

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství

Bc. Lenka Dvořáková

Vývojová dyspraxie a hra na klavír

Diplomová práce

Praha 2013

Autor práce: Bc. Lenka Dvořáková

Vedoucí práce: MUDr. Josef Kraus, CSc.

Oponent práce:

Datum obhajoby:

Bibliografický záznam

DVOŘÁKOVÁ, Lenka. *Vývojová dyspraxie a hra na klavír*. Praha: Univerzita Karlova, 2. lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství, 2013. 97 s. Vedoucí diplomové práce MUDr. Josef Kraus, CSc.

Abstrakt

Tato diplomová práce se v teoretické části zabývá shrnutím poznatků o vývojové dyspraxii, resp. vývojové poruše koordinace (DCD), vlivem hudby na člověka a možnostmi využití hudby jako jedné z možných intervencí v léčbě motorických poruch. Praktická část se zabývá hodnocením motorických dovedností u souboru 25 klavíristů s využitím testové baterie Movement Assessment Battery for Children 2 (MABC-2). Dále se snaží odhalit, zda úroveň motorických dovedností koreluje s pozorností jedince a posuzuje míru pohybové aktivity klavíristů. Pro monitoring pohybové aktivity byly použity akcelerometry ActiGraph GT3X a pozornost byla diagnostikována testem d2. Nebyl nalezen signifikantní rozdíl v úrovni motorických dovedností oproti normě populace, byl však odhalen signifikantní rozdíl mezi výsledky jednotlivých komponent testu MABC-2. Byla potvrzena také statisticky významná korelace mezi úrovní motorických dovedností a pozorností.

Klíčová slova

vývojová dyspraxie, vývojová porucha koordinace, vliv hudby, klavír, MABC-2, pozornost, akcelerometr

Bibliographic identification

DVOŘÁKOVÁ, Lenka. *Developmental dyspraxia and playing the piano*. Prague: Charles University, 2nd Faculty of Medicine, Department of rehabilitation and sports medicine, 2013. 97 p. Supervisor MUDr. Josef Kraus, CSc.

Abstract

The diploma thesis deals in the theoretical part with summarizing the knowledge of Developmental Dyspraxia or rather Developmental Coordination Disorder, the effect of music on human and the possibilities of using music as one of the possible intervention to treatment of motor difficulties. The practical part deals with an evaluation of motor skills in a group of 25 pianists with the usage test battery Movement Assessment Battery for Children, second edition (MABC-2). It is also engaged in trying to disclose the relationship between level of motor skills and the attention of the child and assesses the level of physical activity of pianists. The physical activity was monitored using accelerometers ActiGraph GT3X and attention was diagnosed by the d2 test. No significant difference in level of motor skills compared to the norm population was found, however, a significant difference between scores of the single components of the test MABC-2 was revealed. The statistically significant correlation between the level of motor skills and attention was also confirmed.

Keywords

developmental dyspraxia, developmental coordination disorder, effect of music, piano, MABC-2, attention, accelerometer

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně pod vedením MUDr. Josefa Krause, CSc., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky. Dále prohlašuji, že stejná práce nebyla použita k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne 19. 4. 2013

Bc. Lenka Dvořáková.....

Poděkování

Na tomto místě bych chtěla poděkovat zejména MUDr. Josefu Krausovi, CSc. za odborné vedení mé diplomové práce, za podnětné rady a cenné připomínky. Další poděkování patří všem klavíristům a jejich rodičům za ochotnou spolupráci při vyšetřování. Nemalý dík patří také všem učitelům a vedení škol, kteří souhlasili s účastí svých žáků v testování pro účely této diplomové práce.

Práce vznikla s podporou Grantové agentury České republiky, projekty č. 406/09/1371 a č. P407/11/0946.

OBSAH

ÚVOD	11
1. PŘEHLED POZNATKŮ	12
1.1. VÝVOJOVÁ DYSPRAXIE	12
1.1.1. Terminologie vývojových poruch motorické koordinace	12
1.1.2. Diagnostika DCD	14
1.1.3. Hodnocení motorických poruch u dětí.....	15
1.1.4. Epidemiologie DCD v populaci	17
1.1.5. Etiologie DCD.....	18
1.1.6. Vztah mezi DCD a obtížemi v dalších oblastech.....	24
1.1.7. Vliv DCD na aktivity všedního dne	25
1.1.8. Možnosti terapie u vývojových poruch motorické koordinace	27
1.2. PLASTICITA MOZKU	29
1.2.1. Plasticita mozku a hudba.....	30
1.3. HUDBA A NEUROVĚDY	31
1.4. HUDEBNÍ VÝVOJ A VÝZNAM HUDEBNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ	33
1.5. VLIV HUDBY NA MIMOHUDEBNÍ OBLASTI	34
1.5.1. Percepce a jazykové dovednosti.....	35
1.5.2. Matematické dovednosti	36
1.5.3. Sociální dovednosti, osobnostní a duševní rozvoj	36
1.5.4. Všeobecné dovednosti.....	37
1.5.5. Motorický vývoj, zdraví a pohoda	38
1.5.6. Mozartův efekt	39
1.6. VYUŽITÍ HUDBY VE ZDRAVOTNICTVÍ	40
2. CÍLE A HYPOTÉZY	42
3. METODIKA PRÁCE	44
3.1. CHARAKTERISTIKA SOUBORU	44
3.2. METODIKA VYŠETŘENÍ	44
3.2.1. Průběh vyšetření.....	44
3.2.2. Vyšetření pozornosti	45
3.2.3. Vyšetření úrovně motorických dovedností	47
3.2.4. Vyšetření míry pohybové aktivity.....	53
3.3. ZPRACOVÁNÍ DAT	55
4. VÝSLEDKY	57
4.1. VÝSLEDKY HODNOCENÍ ÚROVNĚ MOTORICKÝCH DOVEDNOSTÍ ..	57

4.2.	VÝSLEDKY HODNOCENÍ POZORNOSTI.....	62
4.3.	VÝSLEDKY ANALÝZY KORELACE ÚROVNĚ MOTORICKÝCH DOVEDNOSTÍ A POZORNOSTI	65
4.4.	VÝSLEDKY HODNOCENÍ POHYBOVÉ AKTIVITY	67
5.	DISKUZE.....	70
	ZÁVĚR.....	75
	REFERENČNÍ SEZNAM	76
	SEZNAM PŘÍLOH.....	83
	PŘÍLOHY	84

SEZNAM ZKRATEK

AC	Aiming and Catching (míření a chytání)
AC1	Aiming and Catching (míření a chytání), test první
AC2	Aiming and Catching (míření a chytání), test druhý
ADD	Attention Deficit Disorder (porucha pozornosti bez hyperaktivity)
ADHD	Attention Deficit Hyperactivity Disorder (porucha pozornosti spojená s hyperaktivitou)
ADL	Activities of Daily Living (aktivity všedního dne)
APA	Americká psychiatrická asociace
BAL	Balance (rovnováha)
BAL1	Balance (rovnováha), test první
BAL2	Balance (rovnováha), test druhý
BAL3	Balance (rovnováha), test třetí
BOTMP	Bruininks – Oseretsky Test of Motor Proficiency
CNS	centrální nervová soustava
CO-OP	Cognitive Orientation to daily Occupational Performance
CP	celkový počet
CV	celkový výkon
DAMP	Disorder of Attention, Motor control and Perception (porucha pozornosti, řízení motoriky a percepce)
DCD	Developmental Coordination Disorder (vývojová porucha koordinace)
DCDQ'07	Developmental Disorder Coordination Questionnaire 2007
DSM-III.	Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, third edition (Diagnostický a statistický manuál psychických funkcí, třetí vydání)
DSM-IV	Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder, fourth edition (Diagnostický a statistický manuál psychických funkcí, čtvrté vydání)
EACD	The European Academy of Childhood Disability (Evropská asociace odborníků v oblasti postižení v dětském věku)
ERP	evokované potenciály
fMRI	funkční magnetická rezonance
FN	fakultní nemocnice
HS	hrubé skóre

ICF	International Classification of Functioning, Disability and Health (Mezinárodní klasifikace funkčních schopností, disability a zdraví)
LF	lékařská fakulta
M	aritmetický průměr
MABC	Movement Assessment Battery for Children
MABC-2	Movement Assessment Battery for Children, druhé vydání
MBD	Minimal Brain Dysfunction (lehká mozková dysfunkce)
MD	Manual Dexterity (manuální zručnost)
MD1	Manual Dexterity (manuální zručnost), test první
MD2	Manual Dexterity (manuální zručnost), test druhý
MD3	Manual Dexterity (manuální zručnost), test třetí
MET	metabolická jednotka
MKN-10	Mezinárodní statistická klasifikace nemocí a přidružených zdravotních problémů, desátá revize
MNS	Mirror Neuron System (zrcadlový systém neuronů)
NTT	Neuromotor Task Training
P	percentil
PET	pozitronová emisní tomografie
PMT	Perceptual Motor Therapy
SC	Component Score (skóre komponenty)
SD	směrodatná odchylka
SPU	specifická porucha učení
SS	Standard Score (standardní skóre)
TOMI	Test of Motor Impairment
TTS	Total Test Score (celkové skóre testu)
VOŠ	vyšší odborná škola
WHO	World Health Organization (světová zdravotnická organizace)
ZUŠ	základní umělecká škola

ÚVOD

Přestože je v populaci poměrně vysoké zastoupení (5 – 6 %) dětí s vývojovými poruchami motoriky, povědomost o této problematice má v České republice jen málokdo. Mezi odbornou veřejností se však toto téma v posledních letech stává populární. Jsou realizovány různé výzkumy, čímž by mohlo dojít i ke zlepšení informovanosti o dětech s vývojovým deficitem motoriky.

Na základě současných poznatků je možné se domnívat, že vývojové poruchy motorických dovedností nesouvisí pouze s nešikovností při provádění pohybových aktivit. Motorický deficit může mít na dítě negativní dopad v psychické a psychosociální oblasti, může mít nepříznivý vliv na životní styl jedince, jeho tělesnou i psychickou zdatnost, a dokonce může ovlivňovat i zdraví jedince. Děti s poruchou motoriky jsou často vyřazovány z dětských kolektivů, trpí pocitem méněcennosti, vyhýbají se kolektivním hrám a pohybovým aktivitám a objevuje se u nich zvýšené riziko vzniku obezity a cévních chorob (Zwicker et al., 2012, s. 576).

Původně existoval předpoklad, že dítě ze svých potíží jednoduše vyroste. Ukázalo se však, že potíže u dětí s vývojovou poruchou motoriky přetrvávají často až do dospělosti. Proto by tyto děti měly dostávat včasnou intervenci, která by jim pomohla rozvíjet jejich deficitní dílčí funkce, nebo jim pomohla nalézt vhodné kompenzační strategie (Zwicker et al., 2012, s. 576).

Tato diplomová práce ve své teoretické části shrnuje poznatky o vývojové dyspraxii. Na základě dlouhodobého osobního zájmu o hudbu a také o její vliv na člověka se tato práce zabývá působením hudby na lidský mozek, na psychiku člověka i na jeho fyzické tělo a věnuje se možnostem využití hudby v léčbě poruch motoriky. Praktická část se věnuje hodnocení úrovně motorických dovedností u klavíristů s využitím testové baterie Movement Assessment Battery for Children 2. Cílem práce bylo také zjistit, zda úroveň motorických dovedností koreluje s úrovní pozornosti jedince. Pozornost, kterou je možné považovat za stěžejního činitele kognitivních zdrojů řízení motoriky, byla diagnostikována testem d2. Dále se práce snaží posoudit míru pohybové aktivity jedinců. Úroveň motorických dovedností by pro ni mohla být jedním z klíčových faktorů. Pro monitoring pohybové aktivity byly použity akcelerometry ActiGraph GT3X.

1. PŘEHLED POZNATKŮ

1.1. VÝVOJOVÁ DYSPRAXIE

U dětí se mohou nezdědka kdy objevovat dlouhodobě přetrvávající obtíže v oblasti motorické koordinace, pozornosti, řeči, čtení a psaní, které nesouvisí s žádnou neurologickou poruchou ani sníženým intelektem. Obtíže se vyskytují často u dětí, které mají dobré rodinné zázemí, kvalitní školní vzdělávání a celkově dobrý kognitivní potenciál (Henderson, 2003, s. 1-2). Hovoří se o poruše označované jako vývojová dyspraxie, která vzniká na podkladě dysfunkce v oblasti centrální nervové soustavy. Děti s touto poruchou mívají potíže s koordinací pohybů jemné i hrubé motoriky, učením se nových motorických dovedností a velké nesnáze jim činí také problematika aktivit všedního dne (ADL). Mívají obtíže např. se zavazováním tkaniček, oblékáním nebo s manipulací s různými předměty (Werner et al., 2012, s. 258). Přestože je dyspraxie poměrně častá porucha, v literatuře o ní nenajdeme zdaleka tolik informací jako o jiných poruchách a onemocnění vyskytujících se v dětském věku (např. dětská mozková obrna, autismus). To může být ovlivněno nejasnostmi v terminologii, nebo také častým spojováním dyspraxie s poruchou pozornosti s hyperaktivitou (Attention Deficit Hyperactivity Disorder - ADHD), která si získala mnohem větší popularitu v rámci výzkumů (Zwicker et al., 2012, s. 574). Povědomí o dětech s tímto druhem obtíží se v posledních letech podstatně zvýšilo, stále však zbývá odhalit velké množství informací (Henderson, 2003, s. 2).

1.1.1. TERMINOLOGIE VÝVOJOVÝCH PORUCH MOTORICKÉ KOORDINACE

Vývojové poruchy motorických dovedností popsal v roce 1937 Orton a použil pro ně název clumsiness (neobratnost). Následně nebylo v literatuře až do začátku 60. let 20. století o problematice vývojových poruch motoriky téměř vůbec psáno (Zwicker et al., 2012, s. 574). Od té doby se ale pro děti s vývojovými poruchami motoriky v literatuře objevila celá řada termínů. Je možné nalézt termíny jako lehká mozková dysfunkce (minimal brain dysfunction – MBD), vývojová dyspraxie (developmental dyspraxia), percepčně motorická porucha (perceptuomotor dysfunction), porucha motorického učení (motor learning difficulty), porucha senzorické integrace (sensory integration disorder), porucha pozornosti, řízení motoriky

a percepce (disorder of attention, motor control and perception - DAMP) a vývojová porucha koordinace (developmental coordination disorder – DCD) (Gibbs et al., 2007, s. 535). Použití termínu a jeho zamýšlený význam se v literatuře často liší v závislosti na profesní orientaci autora, variabilita se však nachází např. i v rámci literatury dětské neurologie, což vnáší do dané problematiky nejasnosti (Steinman et al., 2010, s. 3).

Ortonem popsaný termín clumsiness dnes není přijatelný jako synonymum vývojové poruchy motorické koordinace, protože je příliš nejasný a je často používán ve spojení s nešikovností v základních dovednostech, kdy nutně nemusí jít o vývojovou poruchu motorické koordinace (Steinman et al., 2010, s. 3). V dnešní době je nejčastěji používaným termínem vývojová porucha koordinace (DCD). Termín DCD byl poprvé uveden v roce 1987 ve třetím vydání Diagnostického a statistického manuálu psychických funkcí (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, thirth edition - DSM-III.) vydaného Americkou psychiatrickou asociací (APA) (Steinman et al., 2010, s. 5). Pro zlepšení komunikace a znalostí mezi lékaři a výzkumníky, kteří pracují s dětmi s motorickými poruchami, se na mezinárodním konsensu v Londýně v roce 1994 ustanovilo používat termín DCD (Gibbs et al., 2007, s. 536). Z dostupné literatury se zdá, že většina autorů používá termín DCD jako synonymum dalšího hojně používaného termínu, vývojové dyspraxii (Steinman et al., 2010, s. 5; Vaivre-Douret et al, 2011, s. 615), proto i v této práci budou termíny takto používány.

Někteří autoři používali nejprve termín vývojová apraxie, který byl později nahrazen termínem vývojová dyspraxie (Vaivre-Douret et al, 2011, s. 615). Apraxie, na rozdíl od dyspraxie, nesouvisí s vývojovou poruchou CNS, ale vzniká při poruše normální mozkové funkce u dospělých či dříve fyziologicky se vyvíjejících dětí v důsledku léze horního motoneuronu, např. cévní mozkové příhody (Werner et al., 2012, s. 258).

V České republice se v minulosti věnoval problematice vývojových poruch motorické koordinace zejména Prof. MUDr. Ivan Lesný, DrSc., který popsal syndrom vývojové dyspraxie – dysgnozie (nazývaný též „dy-dy“ syndrom). Termín dyspraxie byl celosvětově používán velmi široce a mezi „dyspraktické“ děti byly zařazovány např. i děti, u kterých byla jednoznačně přítomna adiachokineza, což je projev mozečkové ataxie. Lesný poukázal na směřování poruch motoriky různého původu a příčiny neobratnosti rozdělil do třech skupin: neobratnost způsobenou lehkou mozkovou dysfunkcí, deficitem v praktických a gnostických funkcích a méně častou neobratnost

způsobenou mírnou dyskinetickou poruchou (Lesný, 1980 in Steinman et al., 2010, s. 5). Lesného myšlenka rozlišovat příčinu neobratnosti byl krok správným směrem, nikde se však nehovořilo o možnosti vzniku dyspraxie např. z důvodu poruchy vizuální percepce nebo dysfunkce zrcadlového systému neuronů (Mirror Neuron System – MNS) (Steinman et al., 2010, str. 5).

1.1.2. DIAGNOSTIKA DCD

Podle aktualizované verze Mezinárodní statistické klasifikace nemocí a přidružených zdravotních problémů, desáté revize (MKN-10), platné od 1. 1. 2013, se dyspraxie řadí do diagnostické kategorie poruch psychického vývoje (F80 - 89). Můžeme ji najít pod číselným označením F82 jako specifickou vývojovou poruchu motorických funkcí. Je zde charakterizována jako porucha, jejímž hlavním rysem je vážné poškození vývoje motorické koordinace, které nelze vysvětlit mentální retardací, ani některým vrozeným, či získaným neurologickým onemocněním. Patří sem syndrom neobratného dítěte, vývojová porucha koordinace a vývojová dyspraxie. Tato kategorie nezahrnuje abnormality v držení těla a pohyblivosti, nedostatek koordinace a nedostatek koordinace sekundární k mentální retardaci.

(Mezinárodní klasifikace nemocí MKN-10, 2013)

Diagnostická kritéria DCD

V roce 2012 Evropská asociace odborníků v oblasti postižení v dětském věku (The European Academy of Childhood Disability – EACD) zveřejnila interdisciplinární guidelines pro klinickou praxi pro definici, diagnostiku, hodnocení a intervenci pro děti s DCD. Pro diagnostiku vývojových poruch koordinace doporučuje EACD používat kritéria podle Diagnostického a statistického manuálu psychických funkcí, čtvrté vydání (Diagnostic and Statistical Manual, fourth edition - DSM-IV) (Blank et al., 2012, s. 68-75).

Podle DSM-IV existují čtyři kritéria pro diagnostiku DCD:

- A. Výkonnost v denních aktivitách, které vyžadují motorickou koordinaci, je podstatně nižší, než by se dalo předpokládat vzhledem k chronologickému věku a naměřené inteligenci.

- B. Porucha obsažená v kritériu A významně narušuje akademický úspěch dítěte, nebo aktivity všedního dne (Activities of Daily Living – ADL).
- C. Motorické obtíže dítěte nesouvisí s jiným onemocněním či poruchou, které by vyloučily diagnózu DCD (např. dětská mozková obrna, hemiplegie, muskulární dystrofie) a nesplňuje kritéria pro pervazivní vývojové poruchy.
- D. Pokud je u dítěte přítomna mentální retardace, musí být pro stanovení diagnózy DCD motorické obtíže dítěte větší, než je pro toto postižení běžné.

(Zwicker et al., 2012, s. 574)

Vývojová porucha koordinace je významný rizikový faktor vývoje dětí, který na jedince kromě poruchy motoriky může mít také negativní akademický a sociální dopad. Z této příčiny je nutná včasná identifikace poruchy pomocí vhodných metod hodnocení a přesných screeningových testů (Venetsanou et al., 2010, s. 2). Přestože je v dnešní době možné nalézt v literatuře mnoho informací o vývojových poruchách motoriky, stále chybí informace o „zlatém“ standardu diagnostiky DCD (Polatajko et al., 2006, s. 251). DCD nelze diagnostikovat pouze pomocí klasického neurologického vyšetření (Steinman et al., 2010, s. 11), ale je potřeba komplexního posouzení (Venetsanou et al., 2010, s. 2).

1.1.3. HODNOCENÍ MOTORICKÝCH PORUCH U DĚTÍ

V diagnostice DCD je důležité klinické hodnocení dítěte, ve kterém nesmí chybět získání komplexní anamnézy od jeho rodiče (Zelinková, 2003 in Smékalová, 2012, s. 21). Při pečlivém odběru dat je nutné se zaměřit na zdravotní zatížení rodiny (zejm. neurologická onemocnění, mentální poruchy) a sociální podmínky rodiny. V osobní anamnéze dítěte se zjišťuje průběh porodu, vývojové milníky dítěte, jeho výsledky ve škole a začlenění v kolektivu. Anamnestická data je vhodné získat také rozhovorem s učitelem dítěte, který může dobře sdělit jeho obtíže v rámci výuky, participaci v dětském kolektivu a chování dítěte ve škole. Neopomenutelné je také to, jak na své problémy nahlíží dítě samotné (Blank et al., 2012, s. 70).

Jako jeden z kroků v diagnostice DCD je vhodné použít dotazník pro rodiče a učitele dítěte s podezřením na DCD. Mezi často používané dotazníky patří

aktualizovaná verze Developmental Disorder Coordination Questionnaire z roku 2007 (DCDQ'07), který obvykle vyplňují rodiče, a Movement Assessment Battery for Children Checklist (MABC Checklist), který obvykle vyplňují učitelé. Na rozdíl od oblíbenosti standardizovaného testu MABC, který hodnotí motorické dovednosti, je MABC Checklist používán mnohem méně. Jednou z příčin je pravděpodobně jeho délka, která se ukázala jako příliš náročná pro vyplňování. MABC Checklist původně obsahoval 48 položek, poté byl zkrácen na 30 položek (Schoemaker et al., 2012, s. 368). Dotazník obsahuje otázky, jak dítě zvládá úkoly běžného dne doma a ve škole. Hodnotí se motorické dovednosti dítěte v různých situacích, nemotorická komponenta dotazníku se zaměřuje na aspekty chování dítěte (Henderson, 2007, s. 4). Dotazník DCDQ'07 je určen pro děti ve věku 5 – 15 let. Obsahuje 15 položek, které se týkají hodnocení motorické koordinace. V každé položce dotazníku musí rodiče porovnávat výkony svého dítěte s výkony ostatních dětí stejné věkové kategorie a musí ohodnotit své dítě na pětibodové stupnici (Schoemaker et al., 2012, s. 370).

Komplexní vyšetření dítěte zahrnuje také spolehlivé hodnocení motoriky, které poskytují standardizované testy. Mezi ně patří např. Movement Assessment Battery for Children (MABC), Bruininks – Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP), Test of Motor Impairment (TOMI) nebo Gubbay's test (Venetsanou et al., 2010, s. 2). Nejčastěji užívaným a de facto zlatým standardem diagnostiky DCD se stala testová baterie MABC, a to zejména díky četnosti jejího využití ve výzkumech a praxi (Polatajko et al., 2006, s. 251).

Standardizovaný test MABC

Testová baterie MABC je určena pro děti ve věku 3 – 16 let, kdy je k dispozici rozdělení do tří věkových kategorií, a to 3 – 6 let, 7 – 10 let a 11 – 16 let. Celkem obsahuje osm úloh, které jsou rozděleny do komponent jemné motoriky, hrubé motoriky a komponenty statické a dynamické rovnováhy. Komponenta jemné motoriky se zaměřuje na tři funkční aspekty, a sice na řízení pohybů jedné ruky, řízení koordinace obou rukou a řízení koordinace jedné ruky při psaní. Komponenta hrubé motoriky je spojena s hodnocením koordinace oko – tělo a oko – ruka ve smyslu míření, házení a chytání míče. Poslední část, komponenta statické a dynamické rovnováhy, obsahuje úkoly chůze vzad, skákání po jedné noze a výdrž na balanční plošině. Testová baterie se

začala užívat v roce 1992 a v roce 2007 vyšla po revizi druhá verze testu (MABC-2), která se používá do současnosti (Henderson et al., 2007, s. 114-115).

Oblíbenost tohoto testu spočívá v dobré organizaci na několik položek, která umožňuje v krátkém časovém horizontu vyšetřit poměrně velké množství dětí a následně je možné podle tabulek rychle zjistit, zda děti odpovídají normám populace (Venetsanou et al., 2010, s. 6-7). Pohybové schopnosti se vyvíjí během dětství v určité trajektorii, proto hodnocení poruch motoriky musí zahrnovat srovnání výsledků s věkově shodnou kontrolní skupinou. Tak je možné zjistit, zda byl úkol proveden hůře, než by se u dané věkové skupiny dalo očekávat (Steinman et al., 2010, s. 11). Normy však byly vytvořeny na souboru zdravých dětí, což vzbuzuje obavy o vhodnosti těchto norem pro děti s DCD. Všeobecně totiž platí, že zobecnění by měla platit na populaci s podobnými atributy, pro kterou byl daný nástroj vytvořen (Venetsanou et al., 2010, s. 6-7).

Nevýhodou MABC také je, že studie, které byly dosud napsány, neposkytují dostatečný důkaz o validitě a reliabilitě testové baterie MABC, proto nemůže být použita jako jediný prostředek pro identifikaci dětí s DCD. Dalším nedostatkem je tzv. efekt tréninku, pro který nemůže být baterie MABC používána opakovaně (např. k hodnocení výsledků terapie). Výsledky vyšetření mohou být ovlivněny také poruchou pozornosti (Venetsanou et al., 2010, s. 6-7).

1.1.4. EPIDEMIOLOGIE DCD V POPULACI

Výskyt DCD se odhaduje v závislosti na výběru použitých kritérií od 1,4 % do 19,0 %, nejčastěji hlášený výskyt je 5 – 6 %. Hlavním důvodem pro odlišnost prevalence je to, jakým způsobem je DCD identifikováno. Vyšší prevalence může být uváděna v případě, že nebyla použita všechna diagnostická kritéria pro DCD. Může k tomu však vést i rozdílný životní styl v různých kulturách či nesjednocená terminologie používaná k popisu těchto dětí. Podle klinických studií je vyšší prevalence u chlapců, a to v poměru od 3 : 1 až po 7 : 1 chlapci k dívkám (Zwicker et al., 2012, s. 575). Nicméně některé populační studie popisují nižší poměr výskytu, a to 1,9 : 1,0 chlapci k dívkám, nebo téměř shodnou distribuci u obou pohlaví (Lingham et al., 2009, s. 696). V literatuře nebyly popsány důvody pro větší výskyt DCD u chlapců, ale tento rozdíl by mohl souviset se skutečností, že DCD se vyskytuje více u dětí s nízkou

porodní hmotností, nebo u dětí předčasně narozených (Zwicker et al., 2012, s. 575). Nedávná studie (Kent et al., 2012 in Zwicker et al., 2012, s. 575) ukázala, že neurologické výsledky u předčasně narozených dětí jsou více nepříznivé pro novorozence mužského pohlaví.

1.1.5. ETIOLOGIE DCD

Etiologie DCD je do značné míry neznámá a prozatím nebyl stanoven žádný konsenzus vzniku DCD. Etiologie se pravděpodobně vztahuje k patologii v oblasti centrální nervové soustavy a nejspíše souvisí s maturačními procesy CNS. Jako příčiny jsou navrhovány např. nezralost, poškození dominantní mozkové hemisféry, porucha mozkové kůry, mozečku, či bazálních ganglií (Vaivre-Douret et al., 2011, s. 616).

Porucha DCD byla zpočátku koncipována jako forma lehké mozkové dysfunkce, což je termín používaný k popisu souboru příznaků, zahrnující poruchu učení, pozornosti a motorické koordinace. Dysfunkce mozku vzniká v průběhu těhotenství, perinatálně, či časně postnatálně a často bývá spojena s předčasně narozenými dětmi. Je však otázkou, zda u takovýchto dětí lze diagnostikovat DCD, neboť mohou mít další neurologické postižení, které by mohlo vysvětlit motorický deficit (Zwicker et al., 2012, s. 575).

Další navrhované hypotézy etiologie DCD souvisí s atypickým vývojem mozku. Jedna hypotéza spekuluje o zapojení mozečku do vzniku DCD na základě obtížného provádění automatických pohybů. Předpokladem pro tuto hypotézu je fakt, že cerebellum obdrží kopii eferentního motorického řízení, porovná předpokládanou situaci se skutečnou a v případě nesouladu vyšle mozeček signál jako zpětnou vazbu pro vytvoření přesnějšího pohybu. Děti s DCD mají tendenci neustále opakovat chybné pohybové vzorce bez opravy jejich provedení. Otázka je, zda se jim je nedaří opravit, protože neví, že jsou špatně vykonávány, nebo nemají schopnost je opravit (Zwicker et al., 2012, s. 575).

Další vyslovené hypotézy spekulují o dysfunkci v parietální oblasti mozku. Zobrazovací studie Kashiwagiho a spolupracovníků (2009 in Zwicker et al., 2012, s. 575) poskytla důkaz o zapojení parietální oblasti do DCD, když děti s DCD při vykonávání úkolu vykazovali sníženou aktivaci zadní parietální kůry oproti kontrolní skupině.

Querne a kolegové (2008 in Zwicker et al., 2012, s. 575) se domnívají, že jedním z faktorů špatného osvojování nových motorických dovedností mohou být poruchy pozornosti. Díky pozornosti je jedinec schopný vybrat důležité informace z vnitřního i vnějšího prostředí pro další zpracování a informace, které nejsou relevantní, ignoruje (Atkinson et al., 2003; Woollacott, Shumway-Cook, 2002 in Kokštejn, 2011, s. 34). Pozornost má podstatný vliv na řízení motoriky. Ovlivňuje kvalitu výběru a zpracování sensorických podnětů, které jsou významné pro plánování a řízení pohybové aktivity. Pozornost může díky vlivu na zpětnovazební mechanismy působit i na řízení průběhu pohybu (Maylor et al., 2001; Sundermier et al., 2001 in Kokštejn, 2011, s. 34). Díky významu zpětné vazby pro pohybovou aktivitu by deficit motoriky mohl souviset také se špatnými proprioreceptivními vstupy (Zwicker et al., 2012, s. 575).

Etiologie DCD a zrcadlový systém neuronů

Pohled na dyspraxii musí být v souladu s moderními poznatky a na praktické funkce musí být pohlíženo i s procesy, které s nimi souvisí. Zdá se, že existuje vztah mezi praktickými funkcemi, zrcadlovým systémem neuronů a procedurálním učením (Steinman et al., 2010, s. 7).

Přesná etiologie DCD zatím nebyla objasněna, a protože potíže u jedinců s DCD spočívají mimo jiné ve schopnosti napodobování, byla navržena jako možná příčina vzniku DCD dysfunkce v oblasti fronto-parietálního systému. Tato oblast je známá také jako systém zrcadlových neuronů (Werner et al., 2012, s. 258).

Důkazy naznačují, že fronto-parietální oblast zrcadlových neuronů hraje významnou roli pro lidské napodobování. S tímto systémem se děti již rodí a jeho dysfunkce vede k vývojovým poruchám schopnosti napodobování, motoriky a sociálních dovedností. Bylo zjištěno, že mezi jedinci s DCD a jedinci bez DCD existují rozdíly v neuronální aktivaci v této oblasti (Werner et al., s. 258-260).

Systém zrcadlových neuronů

Klíčem k pochopení lidského vývoje od chování, schopnosti využívat mluvený jazyk, až po emoce a sociální dovednosti je napodobování. Člověk se rodí výrazně nevyvinutý, ale díky sociokulturnímu prostředí, které ho obklopuje, je schopný se

v tomto prostředí později pohybovat. Dítě rozvíjí své dovednosti na základě nepřetržité zpětné vazby, učí se pozorováním dospělých a ostatních dětí. Napodobování je nedílnou součástí zvládnání sociálních dovedností a vědci se proto domnívají, že má organický základ v mozku. Takovou funkci by mohly mít tzv. zrcadlové neurony (Hari, 2002). Bylo dokonce navrženo, že zrcadlové neurony by mohly být hnací silou vedoucí velkým skokem vpřed lidskou evoluci (Heyes, 2010, s. 1-2).

System zrcadlových neuronů je lokalizován do inferiorní oblasti frontálního gyru, ventrální premotorické kůry a inferiorního parietálního laloku. Je aktivovaný nejen během vykonávání nějaké činnosti, ale i během pouhého pozorování provádění aktivity jinou osobou. Jinými slovy, jeden neuron má jak motorickou, tak percepční reprezentaci (Werner et al. 2012, s. 260-262). Porucha v oblasti frontálního gyru u dospělých, jejichž vývoj proběhl normálně, významně naruší schopnost napodobování. Jedinci s vývojovou poruchou motoriky mohou mít také omezenou schopnost napodobovat, učit se nové pohyby a představovat si pohyb. Je to z důvodu neschopnosti sladit přesně danou činnost s neurální motorickou reprezentací (Heiser et al., 2003 in Werner et al. 2012, s. 260-262).

Zrcadlové buňky byly objeveny u makaků metodou snímání signálů z jedné nervové buňky z chirurgicky implantované mikroelektrody. Bylo zjištěno, že konkrétní typ neuronu pálí jak při konání určitého pohybu, tak rovněž pokud opice pozoruje jiného jedince provádějícího daný pohyb. Z experimentálních důvodů nejsou takovéto studie u lidí obvykle prováděny, proto existuje u lidí jen malý přímý důkaz o přítomnosti zrcadlových neuronů na buněčné úrovni (Werner et al., 2012, s. 259).

V klíčové studii Iacoboni a kolegové (1999) monitorovali s využitím funkční magnetické rezonance (fMRI) funkce mozku v oblasti fronto-parietálního systému zrcadlových neuronů. Účastníci studie měli za úkol sledovat, jak jiné osoby poklepávají prsty a následně měli tyto pohyby imitovat. Poslední úkol byl aktivně poklepávat prsty na základě slovních povelů. Vědci očekávali aktivitu v oblasti inferiorního frontálního gyru a inferiorního parietálního laloku, tzn. v domnělých oblastech lidského MNS. Hypotézy vědců byly potvrzeny, když objevili aktivitu těchto oblastí, zatímco testované osoby pozorovali provádění činnosti jinou osobou. Ještě o něco větší aktivita byla nalezena při aktivním provádění činnosti na základě povelů a vůbec největší intenzita signálu byla při napodobování, což zahrnuje pozorování a současné provádění dané činnosti.

Chceme-li vyvolat aktivitu zrcadlových neuronů u opic, musí opice provádět cílený pohyb nebo sledovat jiného jedince, který cílený pohyb vykonává. Tyto buňky nejsou citlivé pouze na část těla či sledovaný objekt samotný, ale také na cíl úkonu. Většina z nich je visuo-motoricky shodných a reaguje na vizuálně shodné, či související pozorované a prováděné úkony. Asi třetina zrcadlových neuronů je přísně kongruentních v tom, že musí souhlasit pozorovaný a prováděný proces, např. typ úchopu pro uchopování určitého předmětu. Zrcadlové neurony se aktivují, i když není bezprostředně přítomna plná vizuální informace. Mnoho neuronů ve frontální oblasti také koresponduje činnost se souvisejícími informacemi ze zvukové reprezentace. Tato zjištění naznačují, že zrcadlové neurony u opic mohou pomáhat v integrovaném pojetí na senzomotorické úrovni (Werner et al., 2012, s. 260).

Napodobování jako prostředek k učení nových dovedností

Zřejmou výhodou napodobování je učení se nových dovedností prostřednictvím kopírování dovedností ostatních jedinců. Buccino a spolupracovníci (2004) nechali sledovat hudebníky hrající na kytaru osobami, které na kytaru hrát neuměli. Po krátké pauze měli nehudebníci napodobit každý akord. Výsledky odhalily největší aktivitu během napodobování v inferiorní parietální oblasti, zadní části inferiorního frontálního gyru a přilehlé premotorické oblasti. Během pauzy byly aktivní mimo MNS také oblasti středního frontálního gyru a další motorické oblasti. Na základě těchto výsledků došli výzkumníci k závěru, že MNS hraje výraznou roli v učení se napodobováním. Nezbytná je ale také aktivita dalších oblastí, které jsou spojené s celou řadou senzomotorických úkolů, nezbytných pro napodobování a učení se nových motorických programů. Protože DCD je porucha spjatá s poruchou učení se nových motorických dovedností, mohou být i tyto další oblasti mimo MNS důvodem ke vzniku DCD.

Studie Ferrariho a kolegů (2005) provedená na opicích ukazuje, že činnost MNS je upravována podle zkušenosti. Výzkumníci nechali opice dlouhodobě pozorovat lidi, jak uchopují předměty pomocí hole nebo kleští. Následně nechali opice, aby samy uchopovaly předměty. Při uchopování předmětu se opici aktivovaly shodné neurony, jako při pouhém pozorování lidí. Dřívější pokusy (před pozorováním lidí) však při manipulaci s předměty aktivitu těchto neuronů nevyvolaly. Shodné výsledky ukazuje i studie (Heyes, 2010, s. 579) sledující aktivitu MNS u klavíristů a tanečníků. Pokud

sledoval hru na klavír člověk, který sám uměl hrát, nebo pokud sledoval tanec sám tanečník, aktivovala se oblast MNS více než u lidí, kteří aktivitu sami neovládali.

K dnešnímu dni nebyly publikované žádné studie, které by pomocí funkční magnetické rezonance zkoumaly schopnost napodobování a MNS u dětí či dospělých s DCD. Nicméně existují studie (Zwicker et al., 2010; Kashiwagi et al., 2009 in Zwicker et al., 2012, s. 577), které ukazují na rozdíly v aktivitě mozku během motorických úkolů u jedinců s DCD a normálně se vyvíjejících jedinců. Na jejich základě může být hypotéza souvislosti MNS v etiologii DCD podpořena. Zwicker a kolektiv (2010) ve své studii měřili aktivitu mozku pomocí funkční magnetické rezonance u sedmi dětí s DCD a sedmi věkově odpovídajících normálně se vyvíjejících dětí ve věku 8 – 12 let. Úkolem dětí bylo nakreslit čáru uprostřed vyznačené dráhy (jemná motorika). Vzhledem k úloze mozečku v koordinaci pohybu očekávali rozdílnou aktivitu mozečku u dětí s DCD a bez DCD. Přestože výkony dětí v obou skupinách byly podobné, významně se lišila aktivita mozku během vykonávání shodného úkolu. Skupina s DCD signifikantně více aktivovala oblasti spojené s vizuo-prostorovou orientací (např. frontální gyrus, precentralní gyrus, mozeček pravostranně). Skupina dětí bez DCD významně více zapojovala oblasti spojené s prostorovým zpracováním, kontrolou motoriky, učením a zpracováním chyb (např. precuneální oblast, frontální gyrus, postcentrální gyrus vlevo). Tato studie poskytuje první důkaz s využitím zobrazovacích technik pro zatím jen klinicky pozorovaný jev, že děti s DCD musí použít velké úsilí pro vykonání motorického úkolu. Prozatím byla únava u dětí s DCD přičítána spíše fyzické únavě, ale tato studie naznačuje, že může jít také o kognitivní únavu, která se vztahuje k úsilí během plánování a provádění úkolu. Děti s DCD spoléhají v časných fázích motorického učení především na zrak, nevyužívají další strategie jako normálně se vyvíjející děti, což může způsobit, že učení nových dovedností je pro děti s DCD těžší.

Odlišnost v aktivaci mozku a množství snahy k vykonání úkolu u dětí s DCD oproti běžně se vyvíjejícím dětem ukázala i studie Kashiwagiho a kolegů (2009 in Zwicker et al., 2012, s. 577). Děti s DCD během provádění úkolu kromě rozdílů v aktivaci mozku vykazovaly téměř dvakrát tak větší aktivitu mozku, než kontrolní skupina. To naznačuje, že děti s DCD musí k dokončení úkolu směřovat mnohem větší úsilí.

Lateralita zrcadlového systému neuronů

Existence MNS u lidí způsobuje aktivaci stejné části mozku jak při provádění motorického úkonu, tak při pouhém pozorování jiné osoby, která úkon provádí. To vede k otázce, jak člověk může rozpoznat, zda daný pohyb skutečně vykonal, nebo jen sledoval. Tomu napomáhá zpětná vazba ze šlachových a svalových receptorů (Hari, 2002).

Vizuomotorický systém zrcadlových neuronů je považován za bilaterální, rozdíly v oblasti hemisfér byly nalezeny při porovnávání zkušeností být napodobován oproti napodobování jiné osoby (Werner et al., 2012, s. 261). Decety a kolegové (2002 in Werner et al., 2012, s. 261) zjistili, že aktivita v oblasti levé inferiorní parietální kůry koreluje s napodobováním jiných osob, ta samá oblast vpravo souvisí s tím, že osoba byla napodobována. Navíc vědci v experimentu zjistili, že při virtuální lézi inferiorního parietálního laloku vpravo jsou účastníci pokusu méně přesní ve schopnosti rozlišování vlastních úkonů a úkonů jiných osob ve srovnání s virtuální lézí vlevo. Tyto výsledky ukazují na lateralizaci parietálního zrcadlového systému a na rozdíly mezi zpracováním vlastních činností a vizuálních informací o aktivitách ostatních osob.

Pokud v inferiorní parietální oblasti existují rozdíly mezi jedinci s DCD a normálně se vyvíjejícími jedinci během napodobování a když jsou napodobováni, mohlo by to být důležité pro pochopení neurální etiologie DCD. Dysfunkce inferiorní parietální kůry vlevo může znamenat, že porucha motoriky nebo schopnosti napodobování souvisí s deficitem vizuomotorické integrace, zatímco dysfunkce téže oblasti vpravo může znamenat, že poruchy souvisí s poruchou uvědomování si vlastního těla. Na základě znalosti oblasti léze, která je obvykle odpovědná za vznik apraxie během života, bylo navrženo, že dysfunkce parietální oblasti může být základem také DCD. Je však potřeba ještě objasnit specifika v potencionální odlišnosti v lateralitě zrcadlového systému u DCD (Werner et al., 2012, s. 261).

Sociální interakce a MNS

Zrcadlový systém neuronů způsobuje, že například jen pozorování pohybů jiné osoby aktivuje v mozku motorickou kůru a může vyvolat motorickou reakci, což dobře znají např. hudebníci nebo sportovci. Pohyby a motorické úkony lze však kopírovat i bez chápání jejich významu, což lze dobře demonstrovat na zvířatech. Např. když

jedna vylekaná husa vzlétne z hladiny rybníka, následuje ji slepě celé hejno. U lidí má však MNS mnohem sofistikovanější mechanismus napodobování, díky němuž jsou lidé schopni pochopit úmysly druhých a vyhodnocovat emoce ostatních osob. Lidé neustále sledují pohyby, gesta a pohledy druhých, a díky tomu jsou schopni určitého druhu čtení myšlenek, což je základní předpoklad pro úspěšnou interakci ve společnosti (Hari, 2002; Heyes, 2010, s. 579-580).

Zrcadlové neurony reprezentují aktivní činnost jedince stejnou cestou, jako když člověk pouze sleduje jinou osobu provádět danou činnost. Proto bylo navrženo, že zrcadlové neurony jsou klíčem k vysvětlení mnoha aspektů sociálního chování, schopnosti porozumět ostatním, „číst“ myšlenky druhých, komunikovat pomocí gest a řeči. Pouhé pozorování aktivuje stejný motorický plán, jako by chtěl jedinec provést danou aktivitu. A protože pozorovatel zná typický výstup tohoto plánu, umožňuje mu to porozumět sledovanému jedinci (Heyes, 2010, s. 580-581).

Důkazy ukazují horší psychosociální přizpůsobení a snížení sociálních dovedností a empatie u dětí a dospělých s DCD ve srovnání s ostatními vrstevníky bez vývojové poruchy koordinace a motoriky. V literatuře neexistuje žádný přímý důkaz tohoto vztahu, ale vzhledem k faktu, že dysfunkce MNS vede k poruchám napodobování, je otázka, do jaké míry spolu souvisí schopnost imitace, empatie a aktivita v MNS během napodobování u jedinců s DCD (Werner et al., 2012, s. 262).

1.1.6. VZTAH MEZI DCD A OBTÍŽEMI V DALŠÍCH OBLASTECH

Většina studií provedených na dětech s DCD se zaměřuje na motorické dovednosti, nicméně děti s DCD mají často obtíže i v jiných oblastech. Mnohdy bývají postiženy exekutivní funkce a pozornost. Dewey a kolegové (2002) ve své studii pozorovali 45 dětí s DCD, 51 dětí s podezřením na DCD a 78 dětí bez motorických obtíží jako kontrolní skupinu. Zjistili, že obě skupiny (děti s DCD i děti s podezřením na DCD) vykazovaly výrazně nižší skóre v oblastech pozornosti a učení (čtení, psaní) než kontrolní skupina. Dále byla u dětí s DCD i u dětí s podezřením na DCD na základě výpovědi rodičů zjištěna také vyšší úroveň sociálních problémů a somatických obtíží. Tyto nálezy naznačují, že všechny děti s motorickými obtížemi jsou ohroženy problémy s pozorností, učením a psychosociálním přizpůsobením.

Lingam a spolupracovníci (2010) ve velké prospektivní kohortové studii zkoumali vztahy mezi vývojovou poruchou koordinace, pozorností, jazykovými a sociálními dovednostmi a akademickými výsledky. Výzkumníci vyzvali všechny těhotné ženy na území jihozápadní Anglie, které měly porodit v předpokládaném termínu od dubna roku 1991 do prosince roku 1992, aby se této studii zúčastnily. Studie obsahuje údaje o 14 062 živě narozených dětech, aktivní kontakt byl udržován s 10 000 dětmi. O jednotlivých rodinách byly shromažďovány pomocí dotazníků informace, které by mohly mít prenatální či postnatální vliv na vývoj dítěte. Výskyt DCD u dětí byl posuzován podle diagnostických kritérií DSM-IV. Vyloučeny byly děti se známým vizuálním deficitem, neurologickou poruchou a děti s IQ pod 70. Po vyloučení zůstalo k dispozici 6 902 dětí, a ty se zúčastnily vyšetření motorických dovedností. Pohybové schopnosti byly hodnoceny, když děti dovršily věku 8 – 9 let. Hodnocení probíhalo pomocí testu, který se skládal z 9 úkolů odvozených od úkolů testové baterie MABC. Na základě tohoto testu splnilo kriteria pro pravděpodobný výskyt DCD 346 dětí, což představuje 5 % výskyt a odpovídá tak předpokládané epidemiologii v populaci. Těchto 346 dětí bylo dále testováno ve čtyřech oblastech: pozornosti a hyperaktivitě, jazykových dovednostech a krátkodobé paměti, sociálních dovednostech a akademických dovednostech. Charakteristiky těchto dětí byly srovnávány s charakteristikami 6 556 normálně se vyvíjejících dětí. Výsledky ukázaly silnou korelaci mezi DCD a obtížemi s pozorností a hyperaktivitou, čtením a psaním. Riziko potíží je i v oblasti verbální a neverbální komunikace a v sociálních dovednostech.

1.1.7. VLIV DCD NA AKTIVITY VŠEDNÍHO DNE

Obraz poruchy dětí s DCD může být velmi různorodý. Některé děti mají obtíže pouze s manuální zručností, jiné pouze s hrubou motorikou, další s oběma. Nicméně bez ohledu na oblast, která je postižena, mají tyto děti obvykle pomalejší a méně přesnou motorickou výkonnost. Tato porucha motorické koordinace u dětí s DCD významně zasahuje do činností všedního života a často také do školních aktivit a následně akademických výsledků. Děti s DCD mají potíže s oblékáním, zavazováním tkaniček, používáním příboru, jejich školní výsledky může ovlivnit rukopis, kresba, práce s nůžkami či práce na čas. V tělesné výchově mají děti potíže s házením, chytáním, kopáním do míče, během, skákáním a hraním různých her. To vše způsobuje, že ačkoli

tyto děti mívají průměrnou, či dokonce vyšší inteligenci ve srovnání s jejich vrstevníky, jejich školní výsledky mohou být oproti ostatním horší (Zwicker et al., 2012, s. 576).

Potíže s motorikou ovlivňují i volný čas dětí. V důsledku horších fyzických a sociálních schopností se méně zapojují do sportovních a dalších skupinových aktivit, což může vést k sociální izolaci. Ta poté často souvisí s nízkým sebevědomím, poruchami chování, emocionální labilitou, vysokou mírou úzkosti až s depresiemi (Zwicker et al., 2012, s. 576). Mezinárodní klasifikace funkčních schopností, disability a zdraví (ICF) považuje za stěžejní zapojení člověka do různých životních situací. Snížená účast může vést k zdravotním problémům a špatné kvalitě života. Pro normální vývoj lidské osobnosti, zdraví a pohodu je nezbytné zapojení do zaměstnání/školy a dalších denních činností, a proto by mělo být cílem vzdělávací, zdravotnické a rehabilitační složky co nejlepší zapojení dětí s DCD do činností všedního dne (Bart et al., 2011, s. 1317). Pomocí ICF bychom mohli situaci dětí s DCD popsat na příkladu, kdy postižení motoriky (tělesné funkce) limituje schopnost jezdit na kole (aktivitu), a následně omezuje možnost jezdit do parku se svými přáteli (začlenění, participaci). Tato omezení v interakci s jeho vrstevníky (environmentální faktory) přispívají k jeho nízkému sebevědomí (osobní faktory).

Bart a kolegové (2011) hodnotili zařazení dětí s DCD a bez DCD do kolektivu ve školkách. Na základě testování pomocí sady MABC-2 a dotazníku pro rodiče si vybrali 21 dětí bez DCD, 21 dětí s mírnými vývojovými problémy a 21 dětí s DCD. Výsledky ukázaly, že skupina dětí s DCD vykazuje oproti zbylým dvěma skupinám nižší míru integrace mezi vrstevníky a vyšší závislost na pomoci druhých.

Ukázalo se, že potíže u dětí s DCD přetrvávají často do adolescence, případně až do dospělosti. Děti s DCD mají díky nižšímu zapojení do sportovních aktivit vyšší riziko rozvoje obezity a cévních koronárních onemocnění. Vzhledem k tomu by měly všechny děti s DCD dostávat včasné intervenci od rodičů, učitelů, fyzioterapeutů a dalších, kteří jim mohou dát pozitivní stimul pro rozvinutí deficitních dílčích funkcí, či kompenzačních strategií, které povedou k pozitivním výsledkům v dospělosti (Zwicker et al., 2012, s. 576).

1.1.8. MOŽNOSTI TERAPIE U VÝVOJOVÝCH PORUCH MOTORICKÉ KOORDINACE

Navzdory původním myšlenkám, že u dětí s vývojovými poruchami motorické koordinace dojde k samovolné nápravě potíží, které DCD doprovázejí, studie ukazují, že problémy těchto dětí v různé míře přetrvávají až do dospělosti. Z tohoto důvodu je potřeba poruchu včasné identifikovat a v co nejkratším časovém horizontu zahájit intervenci (Polatajko, Cantin, 2006, s. 253). Pro léčbu je možné využít řadu terapeutických přístupů z oboru fyzioterapie, ergoterapie a speciální pedagogiky (Blank et al., 2012, s. 75).

Léčebné přístupy se obvykle dělí na přístupy orientované na deficit a specificky orientované přístupy (přístupy zaměřené na úkol) (Zwicker et al., 2012, s. 577).

- Přístupy orientované na deficit

Terapie je cílená ke zlepšení tělesné funkce potřebné k vykonání určité činnosti. Předpokládá se, že zlepšením např. percepce, sensorické integrace, svalové síly či vizuo-motorické percepce dojde i ke zlepšení motorických dovedností. Mezi tyto přístupy se řadí terapie sensorické integrace, kinestetický trénink a Perceptual Motor Therapy (PMT) (Zwicker, 2012 s. 577; Blank et al., 2012, s. 75-76).

- Přístupy orientované na úkol

Podle současných teorií řízení motoriky a motorického učení jsou v terapii vývojové dyspraxie preferovány přístupy zaměřené na úkol. Zlepšení motorických dovedností a relativně trvalá změna spojená s motorickým učením může být založena na principech motorického učení a neuroplasticity, zatím však není znám typ a množství cvičení pro požadovanou neuroplastickou změnu. Patří sem např. Neuromotor Task Training (NTT), Cognitive Orientation to daily Occupational Performance (CO-OP) nebo trénink motorické imaginace (Zwicker, 2012, s. 577; Blank et al., 2012, s. 75-76).

Muzikoterapie

Dalším možným přístupem k léčbě motorických poruch by mohla být terapie s využitím hudby - muzikoterapie. Její definice podle Světové federace muzikoterapie z roku 2011 zní: „Muzikoterapie je profesionální využití hudby a jejích elementů jako prostředku intervence ve zdravotnických a vzdělávacích zařízeních i v běžném prostředí

pro jednotlivce, skupiny, rodiny nebo komunity, kteří hledají optimalizaci kvality jejich života a zlepšení fyzické, sociální, komunikační, emocionální, intelektuální, spirituální složky zdraví a blahobytu. Výzkum, praxe, vzdělávání i klinický trénink v muzikoterapii jsou založeny na profesních standardech dle příslušného kulturního, sociálního a politického kontextu.“ (World Federation of Music Therapy, 2011).

Muzikoterapie se doporučuje jako forma terapie u specifických poruch učení (SPU), kde klasické formy terapie často selhávají, nebo jsou nedostatečné. Mezi SPU se mimo dyslexie, dysgrafie, dysortografie, dyskalkulie, dyspinxie a dysmúzie řadila i dyspraxie (Beníčková, 2011, s. 20-22). V současnosti se dyspraxie oddělila jako samostatná diagnóza, v České republice však o dyspraxii není příliš velké povědomí a oproti jiným SPU je jí věnována mnohem menší pozornost (Zelinková, 2003, s. 205-207).

Dyspraxie i další SPU se řadí mezi funkční poruchy, proto jejich podkladem není porucha orgánu, nýbrž je narušena funkce centrální nervové soustavy. V praxi se SPU často neobjevují samostatně, nýbrž převážně v kombinaci (Beníčková, 2011, s. 20-22). Téměř polovina dětí, která trpí SPU, trpí zároveň také syndromem ADHD/ADD (porucha pozornosti s/bez hyperaktivity) (Zelinková, 2008, s. 177).

Pro pochopení problému daného dítěte, pro správnou a včasnou diagnostiku, stanovení cílů a pro úspěšnou intervenci v rámci muzikoterapie se u dětí sledují určité oblasti a suboblasti, které lze následně za použití různých hudebních technik rozvíjet (Beníčková, 2011, s. 28-30). Přehled jednotlivých sledovaných oblastí je uveden v Příloze 1.

Muzikoterapie využívá přirozenou plasticitu mozku a jejím primárním cílem je podpora úrovně motoriky, vnímání tělesného schématu a úrovně percepce. Mezi dílčí cíle patří podpora rozvoje jemné motoriky, hrubé motoriky, senzomotorické koordinace, koncentrace atd. (viz Příloha 1.) (Beníčková, 2011, s. 15-31).

Muzikoterapii lze provádět formou individuální či skupinové terapie. Podle účasti a zapojení klienta ji můžeme rozdělit na receptivní, která spočívá v pasivním poslechu hudby a aktivní muzikoterapii, která zahrnuje účast klienta na tvorbě a produkci hudby (Beníčková, 2011, s. 15-19). Nezastupitelnou funkci v celé škále hudebních intervencí má instrumentální projev. Jedna z nejlepších možných intervencí je hra na klavír. U dětí s dyspraxií či jinou SPU bývá v počátcích výuky hry na klavír

výrazný rozdíl mezi nadáním a výkonem. Příčiny jsou zakotveny v nedostatečnosti dílčích funkcí, jako zrakového vnímání, paměti, pravolevé orientaci, koordinaci očních pohybů, celkové koordinaci a integraci jednotlivých dílčích funkcí. Soustavné hudební cvičení tyto funkce zlepšuje, a tím dochází také k reedukaci SPU. Princip rozvoje deficitních dílčích funkcí se jeví mnohem zajímavější a prospěšnější, než jejich pouhá kompenzace (Kucharská, 2000, s. 68-70).

Během posledních let řada studií (Hillecke et al., 2005; Piro et al., 2009, Jabusch et al., 2009) demonstrovala, že poslouchání hudby, a ještě více produkce hudby, aktivuje množství mozkových struktur, které jsou spojené s poznávacími, senzomotorickými a emocionálními procesy. Hudba působí na lidské smysly, pozornost, paměť, senzoryckou integraci, emocionální zpracování a sociální chování. Hudební terapie může mít efekty, které zlepší psychologické i somatické zdraví jedinců (Koelsch, 2009, s. 374).

Treurnicht Naylor a kolektiv (2011) vytvořili systematický přehled o účincích hudby na děti s různými onemocněními a poruchami. Dospěli k závěru, že hudba má příznivý vliv na děti se specifickými poruchami učení, s vývojovými poruchami, s akutní či chronickou somatickou nemocí a na děti zažívající stresující životní událost. Hudba může vést k posílení kognitivních dovedností, může usnadnit verbální a neverbální komunikaci a působí také na fyziologické funkce lidského těla, jako srdeční rytmus, tlak krve, dýchání, svalový tonus, termoregulaci.

Rickson (2006) zkoumal účinky muzikoterapie na motorickou impulzivitu u dospívajících chlapců s ADHD a dalšími komorbiditami. Muzikoterapie vedla ke zvýšení přesnosti motorických úloh a také k výraznému snížení impulzivity.

1.2. PLASTICITA MOZKU

Schopnost lidského mozku pod vlivem opakovaných podnětů a zkušeností měnit svou strukturu nebo funkci se nazývá plasticita mozku (Kulišťák, 2003, s. 67-70). Mozek obsahuje asi 100 až 150 miliard neuronů, z nichž každý má značnou kapacitu a každý je spojen přibližně s tisícem dalších neuronů. Velká část těchto neuronů je aktivní současně a zpracování informací probíhá na základě interakcí mezi nimi (Fields, 2005, s. 74-76). Neuronální sítě mají obrovskou možnost vytvářet nová spojení, včleňovat je do propojení vzniklých již dříve, budovat zpětné vazby a to vše udržovat na

vysokém stupni aktivní funkčnosti. Procesy, které formují neuronální sítě, probíhají na základě opakovaných stimulů. Plasticita mozku je základní podmínkou učení a paměti (Kulišťák, 2003, s. 67-71).

Neuroplastické změny probíhají na úrovni synaptické (spojení mezi neurony), modulární (v rámci určitého nervového okruhu) a multimodulární (mezi jednotlivými funkčními systémy mozku) (Kulišťák, 2003, s. 67-71). Nejvyšší míra plasticity je v mládí, nicméně výzkumy ukazují, že plasticita není omezena jen na vyvíjející se mozek, ale funkční a strukturální změny mohou probíhat i ve zralém mozku. Míra plasticity je závislá na intenzitě využívání mozku (Wan, Schlaug, 2010, str. 7; Kulišťák, 2003, str. 67-71).

Typy plasticity

- evoluční – změny nervové tkáně vzniklé během ontogenetického vývoje
- reaktivní – změny nervové tkáně způsobené krátkodobou stimulací
- adaptační – změny nervové tkáně vznikající vlivem dlouhodobé nebo stálé stimulace
- reparační – změny nervové tkáně vzniklé během strukturální a funkční obnovy poškozené nervové tkáně
- ekologická – změny nervové tkáně způsobené vlivem prostředí (dříve než učení může stavbu mozku ovlivnit kladné emoční prostředí)

(Kulišťák, 2003, s. 67-71)

1.2.1. PLASTICITA MOZKU A HUDBA

Mozek se vyvíjí a mění v závislosti na konkrétní vzdělávací činnosti a rozsah změn závisí na délce vykonávání dané činnosti. Proto i hudební aktivita může vyvolat kortikální reorganizaci, která může zapříčinit funkční změny ve zpracování informací (Pantev et al., 2003, s. 300). Hra na hudební nástroj zahrnuje multisenzorické, kognitivní a motorické modality. Hudebník musí zvládnout číst symbolický systém v podobě hudební notace, překládat ho do motorické aktivity, a to vše v závislosti na multisenzorické zpětné vazbě. Hudebník rozvíjí jemnou motoriku spojenou s metrickou přesností a trénuje paměť memorováním dlouhých hudebních pasáží. Během výuky hry

na hudební nástroj dochází ke změnám v organizaci mozku a tyto změny by mohly mít vliv i na jiné činnosti, které čerpají z této změněné neuronální sítě. Plasticita mozku tak může mít vliv např. na zlepšení senzomotorických či kognitivních funkcí. Tyto myšlenky vedou k potenciálu hudební aktivity jako intervence pro neurologické, či vývojové poruchy, stejně jako pro změny spojené s normálním procesem stárnutí. Hudební aktivita totiž nemá vliv pouze na vyvíjející se mozek dítěte, ale i na mozek, jehož zrání je dokončeno. Skutečnost, že i dospělý mozek může podstupovat změny organizace mozku, upozorňuje na potenciál rehabilitačních technik, které jsou určeny k vyvolávání změn plasticity. Mimo rehabilitačních technik může být vhodné medium i hudba. Pro trvalou reorganizaci fungování mozku je zapotřebí dlouhodobá aktivní hudební činnost (Wan, Schlaug, 2010, s. 1-4).

1.3. HUDBA A NEUROVĚDY

Lidé se od ostatních živočišných druhů liší některými vlastnostmi, mezi které patří např. schopnost mluvit nebo vytvářet a produkovat hudbu (Koch-Lochner, 2007, s. 9). V posledních 20 letech se objevuje stále větší zájem o pochopení funkční neuroanatomie zpracování hudby u lidí. K tomuto účelu se často využívají i různé moderní vyšetřovací metody, jako funkční magnetická rezonance (fMRI), pozitronová emisní tomografie (PET) nebo evokované potenciály (ERP) (Levitin, 2009, s. 211).

Mozkové hemisféry, na které je lidský mozek rozdělen, propojuje široký pás nervových vláken - corpus callosum. Hemisféry jsou diferencovány ve své funkci a většinou je jedna z nich dominantnější. Většina lidí se řadí mezi „praváky“ a je u nich dominantní levá hemisféra. U nich bývá vzhledem k řeči dominantní levá hemisféra, pravá pak bývá dominantní pro zpracování akustických, vizuálních či taktilních informací a pro prožívání emocí. Levá hemisféra se proto někdy popisuje jako logická nebo analytická, pravá hemisféra jako syntetická. U leváků cerebrální dominance může či nemusí být opačná (Franěk, 2005, s. 119-123). Pro adekvátní využití veškeré kapacity mozku je potřebná náležitá spolupráce obou hemisfér. Pokud hemisféry pracují dohromady a náležitě se doplňují, zvyšuje se výkon mozku, a tím pádem je i větší schopnost učení.

Již první zprávy od Bevera a Chiarella z roku 1974 uvádějí, že hudba se řadí mezi aktivity pravé hemisféry, zatímco jazyk mezi aktivity hemisféry levé (platí

u neurologicky intaktních osob s dominancí pravé horní končetiny). Dnes jsou však tyto myšlenky pokládány za velmi zjednodušené, protože při poslechu hudby, její produkci i skládání se zapojují oblasti v celém mozku. Můžeme najít aktivitu oblastí kortexu, paleocerebella i neocerebella, a to bilaterálně. Nicméně jisté známky lateralizace existují. Například levá hemisféra je významnější pro zapamatování si textu či notového zápisu skladeb, pravá hemisféra lépe vnímá chyby při porušení notového zápisu (Levitin, 2009, s. 215-216).

Výzkumy posledních desetiletí zjistily, že existují rozdíly mezi mozky hudebníků a nehudebníků. Nejedná se o rozdíly vrozené, ale vznikají pravděpodobně postupně v závislosti na hudební činnosti. Hudební aktivita vede ke změnám ve fungování mozku i ke změnám v jeho struktuře, např. v corpus callosum či mozečku (Franěk, 2005, s. 116-117). Změny struktury mozku zjistili ve své studii i Hyde a kolektiv (2009). Po patnácti měsících hudební výchovy u šestiletých dětí pozorovali změny v oblastech gyrus precentralis, corpus callosum a Heschlově závitě.

Schlaug a spolupracovníci (1995) ve své studii zjistili, že hudebníci mají přední polovinu corpus callosum výrazně větší než nehudebníci. Rozdíl ve velikosti je zřejmě dán počtem nervových vláken procházejících tímto orgánem. Hudebníci často provádějí složité a na sobě nezávislé pohyby prstů obou rukou, např. hra na klavír je z hlediska řízení a synchronizace rukou velmi složitá. Zjednodušeně řečeno je motorika levé poloviny těla řízena pravou hemisférou a motorika pravé poloviny těla levou hemisférou. Pokud mají obě dvě poloviny těla dělat zrcadlový pohyb, je to přirozené a snadné. Při hře na klavír je však nutné, aby ruce hrály asynchronně, což vyžaduje značné úsilí. Pro řízení a koordinaci takto složitých motorických sekvencí je nezbytná častá komunikace mezi oběma mozkovými hemisférami, což může být příčina strukturálního rozdílu corpus callosum u hudebníků a nehudebníků (Franěk, 2005, s. 118).

Podobné změny jako v corpus callosum byly pozorovány i v motorických oblastech mozkové kůry. U hudebníků byla zjištěna větší hloubka sulcus centralis na obou hemisférách (výrazněji na pravé hemisféře) ve srovnání s nehudebníky. Intenzivní hudební vzdělávání může být spojeno také se změnou somatosenzorické reprezentace. Např. ve srovnání s nehudebníky mají hráči na smyčcové nástroje mnohem větší somatosenzorickou reprezentaci činnosti prstů. O kolik je větší zastoupení, závisí i na věku, kdy dítě začalo hrát na smyčcový nástroj (Pantev et al., 2003, str. 305).

Mozeček hraje důležitou roli při koordinaci pohybů a při časové kontrole sekvenčních pohybů. Při rozvíjení hudebních motorických dovedností je možné nalézt v mozečku mikrostrukturální změny (např. větší počet a hustší síť synapsí) (Franěk, 2005, s. 118).

U hudebníků je tedy možné pozorovat nejen strukturální změny mozku, ale také funkční změny. Bylo zjištěno, že hudebníci používají při kognitivních úkolech jiné strategie než nehudebníci (Franěk, 2005, s. 118).

1.4. HUDEBNÍ VÝVOJ A VÝZNAM HUDEBNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ

Hudba provází lidstvo již od jeho samotných počátků a tvoří nedílnou součást jak primitivní, tak sofistikované lidské kultury. Byla vždy integrována do lidského života jako esence rituálů a podklad pro významné životní události. Hudba má pro lidstvo estetické a mnohé další hodnoty, významný je však i její vliv na komplexní vývoj dítěte (Koch-Lochner, 2007, s. 9).

Hudební vývoj jedince začíná pravděpodobně již před narozením. Sluchový systém je plně funkční již okolo tří až čtyř měsíců před narozením a plod může vnímat zvuky vytvářené tělem matky (např. trávicího či kardiovaskulárního systému) a zvuky přicházející z vnějšku. Lidský plod na tyto podněty reaguje např. změnou srdečního rytmu (Franěk, 2005, s. 127-131). Klíčová otázka zní, zda působení hudby na plod může přinést pozitivní výsledky i v jiných oblastech. Blum (1998) založil speciální prenatalní program, kde těhotné ženy poslouchaly různé druhy hudby. Na dětech pak bylo možné pozorovat zrychlený vývoj v orientaci na zvuk, ve vizuálním sledování, rychlejší jazykový vývoj a lepší kontrola motoriky oproti normám pro běžnou populaci. Další studie Laufenteho a kolegů (1997) se zabývala vlivem hudby na psychomotorický vývoj dítěte. Těhotné ženy nosily pás s malými reproduktory a přehrávaly plodu v období 28. - 36. týdne těhotenství průměrně 70 hodin nahrávek sólových houslí. V průběhu prvních šesti měsíců matky podle speciálního dotazníku hodnotily chování a vývoj svých dětí. Výsledky ukazovaly na kvalitnější a rychlejší rozvoj jemné motoriky, celkové koordinace, koordinace oko-ruka, jazykového vývoje a určitého kognitivního chování (zkoumání předmětů ústy, napodobování výrazu tváře). Nedostatkem těchto studií ovšem je, že jsou založeny na sledování dětí matkami, což

může vést ke zkresleným výsledkům. Jeden z důvodů může být domněnka matky, že účast v dlouhodobém programu musí mít nutně pozitivní dopad na vývoj jejího dítěte.

Nejdynamičtější hudební rozvoj probíhá v období předškolním a mladším školním. Obecně platí, že každé dítě s normálními anatomicko-fyziologickými předpoklady je schopné se hudebně rozvíjet. Hudební vývoj probíhá přirozeně v souladu s rozvojem dalších tělesných a duševních funkcí člověka. Pokud dítě dostává dostatek stimulů, může své vlohy dále rozvíjet (Slavíková, 2012). Nejvyšší mírou plasticity disponuje lidský mozek v raném věku, proto je vhodné začít s hudební výchovou už v předškolním věku, někteří hudební pedagogové říkají dokonce již od 2 - 3 let věku (Franěk, 2005, s. 133).

V období od narození do tří let dítě objevuje svět kolem sebe svými smysly, z nichž dominantní je sluch. Dalo by se říct, že v tomto období je hudební vývoj nezbytnou součástí fyziologického psychického a tělesného vývoje dítěte. V předškolním věku 4 – 6 let děti často nachází oblibu ve zpěvu a hře na různé jednoduché hudební nástroje. V důsledku toho dochází k rozvoji tělesné motoriky, zlepšuje se koordinace pohybů v souvislosti s charakterem hudby. Již Komenský ve svých Didaktických spisech zmiňoval význam dětského zpěvu a hry na jednoduché hudební nástroje. Nebylo to z důvodu vychovávání malých virtuosů, ale z důvodu všeobecně prospěšného rozvoje vnímavosti a motorických dovedností u dětí (Slavíková, 2012).

1.5. VLIV HUDBY NA MIMOHUDEBNÍ OBLASTI

Předpokládá se, že hudební vzdělávání nespočívá jen v probuzení zájmu o hudbu a v rozvoji hudebních schopností, ale že aktivní hudební činnost vede k pozitivním změnám i v jiných oblastech. Hudební aktivita není pouhá nenáročná zábava, ale vyžaduje činnost sensorického, kognitivního a motorického systému na velmi vysoké úrovni. Hudební činnost vyžaduje nepřetržité provádění složitých a rychlých analýz velmi komplexních informací. Je možné říct, že výuka hry na hudební nástroj aktivuje mozek stejně tak, jako učení jiného školního předmětu (možná dokonce i více) (Franěk, 2005, s. 156-157).

Vliv hudby je největší v předškolním věku, kdy mozková kůra disponuje nejvyšším stupněm plasticity. Je však prokázáno, že pozitivní účinky se dostavují i při

hudební výuce v pozdějším věku. Kladné účinky ovšem mizí, pokud je hudební vzdělávání předčasně ukončeno, nebo se dospělý člověk (dříve hudebně aktivní) přestane hudbě věnovat (Franěk, 2005, s. 165).

Vliv hudby na rozvoj dalších dovedností je vysvětlován tzv. efektem transferu. Tento jev se zakládá na tom, že stimulace určitých oblastí mozku provozováním hudební činnosti je spojena se stimulací oblastí, které řídí jiné činnosti a zpracovávají informace jiného druhu (Franěk, 2005, s. 165). Např. hra na hudební nástroj vede ke změnám v oblasti intraparietálního sulcu. V tomto regionu byla nalezena reprezentace pro všechny typy číselných a početních operací, proto se předpokládá, že výuka hry na hudební nástroj by mohla mít vliv i na matematické dovednosti (Wan, Schlaug, 2010, s. 9).

Zdá se, že v raném dětství má hudba vliv na vývoj percepce, která ovlivňuje jazykové dovednosti, a později má dopad na celkovou gramotnost. Hudba zlepšuje také časově-prostorovou orientaci, což je jeden z aspektů obecné inteligence, a vztahuje se také k některým dovednostem potřebným v matematice. Hudba rozvíjí motorické dovednosti, tvořivost, sociální dovednosti, týmovou spolupráci, emoční citlivost a relaxaci (Hallam, 2010, s. 269). Osvojování si dovednosti hry na hudební nástroj vyžaduje jistou dávku motivace a sebekázně. Postupné ovládnutí nástroje posiluje sebevědomí (Ben-Tovim, Boyd, 2007, s. 11-12).

1.5.1. PERCEPCE A JAZYKOVÉ DOVEDNOSTI

Studie s využitím funkční magnetické rezonance prokázaly aktivaci Brockovy arey během vnímání hudby, hraní na hudební nástroj i zpívání. To naznačuje, že hudba a řeč mají některé okruhy zpracování společné, a proto může mít hudební činnost vliv na jazykové schopnosti (Wan, Schlaug, 2010, s. 5). Důkazy naznačují, že hra na hudební nástroj ovlivňuje základní procesy vnímání během porozumění řeči. Zlepšuje se rozlišování jednotlivých fonémů a také vnímání melodické kontury řeči. Převod dovedností z hudby na jazykové schopnosti je automatický a přispívá k rozvoji nejen jazyka, ale i četby. Tyto informace by mohly být významné pro léčbu dětí s narušeným vývojem řeči. Hudebně-terapeutická intervence by mohla zásadně ovlivnit zejména percepční složku poruchy řeči a její aplikace v raném věku by tak mohla přispět

k předcházení rozvoji poruch učení a čtení po nástupu do školy (Koelsch, 2009, Hallam, 2010, s. 271-272).

Studie Pira a Ortize (2009) byla zaměřena na možnost, že hra na klavír může mít vliv také na rozvoj slovní zásoby. Čtyřicet šest dětí z druhých tříd se po dobu třech let věnovalo výuce hry na klavír, padesát sedm dětí naopak ne. Ukázalo se, že skupina dětí učící se hrát na klavír měla po třech letech výrazně lepší slovní zásobu než skupina dětí, která se hře na klavír neučila.

1.5.2. MATEMATICKÉ DOVEDNOSTI

Existuje obecné přesvědčení, že hudební nadání je spojeno s nadáním pro matematiku. Souvislostmi mezi hudbou a matematikou se zabývala Vaughnová (2000), která analyzovala veškerou literaturu na toto téma od roku 1950. V experimentálních studiích byly srovnávány skupiny dětí vystavené hudební výchově s kontrolními skupinami dětí bez hudební výchovy. Výsledky ukázaly, že hudební výchova může zlepšit výkon v matematických testech, ale v průměru jen velmi slabě. Forgeard a kolegové (2008) ve své studii sice zjistili souvislost mezi hrou na hudební nástroj a zlepšením sluchové diskriminace, jemné motoriky a slovní zásoby, nicméně vliv instrumentální hry na matematický výkon či časově-prostorovou představivost nenašli.

Důkazy nasvědčují, že jistá možnost zlepšení matematických výkonů pomocí hudebního vzdělávání existuje, nicméně povaha tohoto vztahu, závislost na druhu hudebního tréninku a na čase stráveném výukou hudby není v současné době dostatečně objasněna (Hallam, 2010, s. 275).

1.5.3. SOCIÁLNÍ DOVEDNOSTI, OSOBNOSTNÍ A DUŠEVNÍ ROZVOJ

Některé studie dokazují, že hudba má vliv na chování, rozvoj osobnosti a rozvoj sociálních vztahů. Děti, které se účastnily hudební výchovy, měly méně konfliktů, větší motivaci se učit a zlepšila se jejich schopnost koncentrace i relaxace v porovnání s dětmi, které se hudbě nevěnovaly (Franěk, 2005, s. 164-165). Hudba má vliv také na schopnost týmové práce, rozvoj výkonnosti, sebevědomí a kreativity (Hallam, Prince, 2000; Kokotsaky, Hallam, 2007). Větší množství výzkumů se zabývá spíše než vlivem

na sociální dovednosti vlivem na duševní rozvoj, ačkoliv sociální a kulturní vlohy mohou výrazně přispívat k duševnímu rozvoji. Jedna z prvních studií, která se zabývala vlivem hudby na duševní rozvoj dítěte, byla provedena již v roce 1975 Hurwitzem a spolupracovníky. Experimentální skupina dostávala hudební lekce pět dní v týdnu po dobu sedmi měsíců. Na závěr studie bylo zaznamenáno vyšší skóre u experimentální skupiny u čtyř z pěti prostorových úloh a tří z pěti sekvenčních úloh (Hallam, 2010, s. 276-278).

Lze říci, že aktivní zapojení do hudebních činností může mít vliv na duševní rozvoj jedince. Pro zjištění přesného typu hudební aktivity, který by měl vliv na požadovanou oblast, je zapotřebí dalších výzkumů. Výzkumy o vlivu hudby na sociální dovednosti a osobnostní rozvoj se provádí většinou dotazníky nebo pomocí rozhovorů, což může být zavádějící a výsledky studií mohou být zkreslené (Hallam, 2010, s. 276-278).

1.5.4. VŠEOBECNÉ DOVEDNOSTI

Mnoho studií se snažilo dokázat, že studenti s hudebním vzděláním dosahují lepších výsledků ve škole. Morrison (1994) uvádí, že středoškoláci, kteří se věnují hudbě, mají lepší studijní výsledky v angličtině, matematice, historii a přírodních vědách. Jeden z problémů těchto výzkumů však je, že akademické výsledky mohou souviset s mnoha dalšími faktory, jako např. podnětné domácí prostředí nebo podpora rodičů. Southgate a Roscigno (2009) se snažili tyto faktory co nejvíce eliminovat a ve svém výzkumu se zaměřili na výběr probandů podle sociálního statusu, rasy a pohlaví. Dále se snažili o shodné hudební začlenění probandů ve škole, mimo školu a o zapojení jejich rodičů v podobě přítomnosti rodičů na koncertech svých dětí. Zapojení do hudebních aktivit záleželo na socio-ekonomické třídě a pohlaví dítěte. Dále našli obecný pozitivní vztah mezi hudebním vzděláváním a výsledky v matematice a čtení.

Akademické výsledky jasně závisí na vývoji čtenářských a početních dovedností, nicméně klíčovým faktorem je motivace, která je úzce spojena s vnímáním sám sebe a s vlastní výkonností. Je-li hudební vzdělávání spojeno s nárůstem pozitivního vnímání sám sebe, může se to přenést i do jiných oblastí studia a stejně tak může přetrvávat i zvýšená motivace (Hallam, 2010, s. 277).

Hra na hudební nástroj rozvíjí více pravou hemisféru a pomáhá ke vzájemné spolupráci obou hemisfér, čímž přispívá k celkové vyváženosti činnosti mozku. V současném školství je většina činností zaměřena na levou hemisféru, proto by hra na hudební nástroj, která harmonizuje aktivitu mozku, mohla dítěti pomoci snáze dosáhnout naplnění svých studijních možností (Slavíková, 2012).

1.5.5. MOTORICKÝ VÝVOJ, ZDRAVÍ A POHODA

Hraní na hudební nástroj je možné považovat za určitý druh tělesného cvičení. Je nutná dokonalá koordinace nejen prstů, rukou a paží, ale do hry na hudební nástroj se zapojuje celé tělo. Svou neopomenutelnou funkci zde má i posturální systém, zlepšuje se držení těla a rovnováha. Aktivní hudební činnost může pomoci dětem zlepšit jejich motorické dovednosti a může mít souvislost s lepším vnímáním tělesného schématu. Zejména rytmická hudba, tanec a zpěv mají vliv na hrubou motoriku. Jemnou motoriku a koordinaci oko-ruka rozvíjí hra na hudební nástroj. Při hře na hudební nástroj spolu musí komunikovat obě mozkové hemisféry, čímž dochází k harmonizaci jejich činnosti (Koch-Lochner, 2007, s. 14-16).

Zdravotní stav dítěte a jeho motorické dovednosti ovlivňují i další oblasti v dětském životě, jako např. kognitivní schopnosti, emoční stabilitu, sociální akceptaci a pozitivní vnímání sama sebe. Proto je důležité klást důraz na fyzický stav a vývoj dítěte. Tělo je pro dítě nástrojem, jak zkoumat svět kolem sebe a získávat informace (Koch-Lochner, 2007, s. 14-16).

Především obavy o lidské zdraví a celkovou pohodu vedly ke zvýšení počtu výzkumů v otázce vlivu hudby na lidský organismus. Bylo zjištěno, že muzicírování přispívá k pocitu dobrého zdraví, kvality života i duševní pohody (Hallam, 2010, s. 281).

Již v roce 1967 Beisman zjistil, že rytmický doprovod zlepšuje tělesné výkony. V dané studii se jednalo o zlepšení zejména ve skákání, házení a chytání.

Z předpokladu, že věnováním se sportu či hře na hudební nástroj se zlepšují motorické dovednosti, vycházeli ve své studii i Abhishikta a kolektiv (2011). Předpokládali, že děti, které hrají na hudební nástroj, nebo se věnují sportu, mají lepší motorickou představitivost, která je založena na dobré kortikální reprezentaci proprioreceptivních vstupů a přesném motorickém plánování. Studie se zúčastnilo

57 dětí, které měly za úkol sledovat na obrazovce vyobrazené ruce v různých pozicích a pomocí tlačítek na klávesnici uvést, zda jsou ruce otočené doleva či doprava. Autoři hodnotili reakční čas u dětí, které hrají na hudební nástroj, sportují, či provozují oboje, ale nenašli žádný rozdíl. Druhou částí studie byl dotazník pro rodiče. Účastníci, které jejich rodiče hodnotili jako nemotorné děti, nebyli pomalejší, ale byli asi o 25 % méně přesní než ti účastníci výzkumu, jejichž rodiče je hodnotili jako dobře koordinované děti.

1.5.6. MOZARTŮV EFEKT

O „Mozartově efektu“ se začalo hovořit po experimentech, jejichž výsledky poukázaly na možnost zvýšení inteligence poslechem Mozartovy hudby. První výsledky uveřejnili Rauscher a kolegové (1993) v časopise Nature. V experimentu hodnotili výsledky psychologického testu, který měří schopnost časově-prostorové představivosti. Testované osoby byly rozděleny do třech skupin. První skupina před začátkem testu poslouchala Mozartovu Sonátu pro dva klavíry D-dur, druhá skupina poslouchala relaxační hudbu a třetí skupina čekala v naprostém tichu. Ukázalo se, že poslech Mozartovy hudby zlepšil časově-prostorovou představivost, tento jev však přetrvával pouze krátkodobě, cca 10 - 15 minut.

Vysvětlení „Mozartova efektu“ tkví nejspíše v tzv. efektu transferu, kdy Mozartova hudba aktivuje oblast mozkové kůry, která je využívána i pro časově-prostorové úkoly. Zdá se, že na krátkodobé zlepšení časově-prostorové představivosti má vliv hlavně způsob hudební formy. Forma by měla spojovat uspořádanost a předvídatelnost s určitým druhem náhodnosti a nepředvídatelnosti. Jednoduchá a předvídatelná forma, nebo naopak vysoce nepředvídatelná forma hudby vliv na časově-prostorovou představivost mít nebude. Podobné účinky jako Mozartova hudba má i hudba J. S. Bacha (Franěk, 2005, s. 168-169).

Je pravděpodobné, že poslech Mozartovy hudby nezvýší inteligenci, výzkumy zjistily pouze krátkodobé účinky. Nicméně se ukazuje, že pro rozvoj kognitivních funkcí má vliv výuka hry na hudební nástroj (Franěk, 2005, s. 169).

1.6. VYUŽITÍ HUDBY VE ZDRAVOTNICTVÍ

Léčba hudbou v oblasti zdravotnictví má ve světě již více než padesátiletou tradici. V Norsku, Rakousku, Švédsku, Polsku či Švýcarsku mají národní léčebné programy. Ve Francii a Nizozemsku je muzikoterapie dokonce hrazena z běžného pojištění. V České republice zatím muzikoterapie není rozšířená tolik jako v těchto zemích. Najdeme však zde pracoviště, na kterých se muzikoterapie provozuje (např. na Klinice dětské neurologie UK 2. LF a ve FN Motol se ve specifických případech muzikoterapie používá).

Muzikoterapie má velmi širokou možnost uplatnění. Hudba může být využita k terapeutickým účelům např. při rehabilitaci po cévní mozkové příhodě, poranění mozku, pro zmírnění depresí, úzkostí a šoku nebo při kardiovaskulárních chorobách.

Thomas Hillecke a kolektiv (2005) popsali 5 faktorů, kterých je možné využít a aplikovat je do hudební terapie ve zdravotnictví:

1. Pozornost

Hudba většinou automaticky zachycuje pozornost, což lze využít k rozptýlení pozornosti od stimulu spojeného se zápornými zkušenostmi (využití během lékařských procedur spojených s bolestí, úzkostí atd.). Hudbu je možné použít také ke zmírnění poruch pozornosti.

2. Emoce

Hudba může ovlivňovat aktivitu limbických a paralimbických mozkových struktur, které jsou úzce spojené zejména s emocemi. Tyto vlivy je možné využít pro přístupy k pacientům s afektivními poruchami, jako např. depresí, patologickou úzkostí, posttraumatickou stresovou poruchou.

Emoce mají vždy účinky na autonomní, endokrinní a imunitní systém. Systematická znalost vlivu hudby na tyto systémy sice zatím chybí, nicméně vzhledem k síle hudby na emoce se dá předpokládat, že hudební terapie se dá využít i pro dysfunkce a dysbalance uvnitř těchto systémů.

3. Kognice

Faktor kognice zahrnuje paměťové procesy spojené s hudbou. Tento faktor by mohl přispívat např. k snadnějšímu přizpůsobení bydlení pacienta s Alzheimerovou demencí v zařízení s pečovatelskou službou díky poslouchání známé hudby.

4. Chování

Tento faktor odpovídá za vyvolání a úpravu vzorů (pohybových vzorů zahrnutých v chůzi, mluvení atd.) s hudbou. Pro tento faktor se zdá významný zrcadlový systém neuronů.

5. Komunikace

Hudba je způsob komunikace a hudební terapie může být využita pro nácvik komunikačních schopností. Nejvhodnější je aktivní hudební terapie, kdy pacienti sami hudbu vytvářejí.

2. CÍLE A HYPOTÉZY

Cílem této práce bylo hodnocení úrovně motorických dovedností a identifikace případných vývojových poruch motoriky u dětí a adolescentů (dále jen dětí). K vyšetření byla použita testová baterie MABC-2 (Movement Assessment Battery for Children, druhé vydání; Henderson et al., 2007). Jako cílová skupina byly vybrány děti hrající na klavír a úroveň motorických dovedností těchto dětí byla porovnána s normami běžné populace.

Jedním z cílů bylo zjistit, zda existují rozdíly ve výsledcích jednotlivých komponent testu MABC-2, tedy zda je u dětí možné nalézt diferenci v jednotlivých složkách motoriky.

Práce současně zkoumala, zda existuje souvislost mezi úrovní motorických dovedností jedince v závislosti na jeho schopnosti pozornosti a posuzovala míru pohybové aktivity vyšetřovaných dětí.

Hypotéza č. 1

H₀1 Relativní četnost motorických obtíží u klavíristů se signifikantně neliší od relativní četnosti motorických obtíží u běžné populace.

H₁1 Relativní četnost motorických obtíží u klavíristů se signifikantně liší od relativní četnosti motorických obtíží u běžné populace.

Hypotéza č. 2

H₀2 Mezi průměrnými hodnotami v jednotlivých komponentách testu MABC-2 není u klavíristů statisticky významný rozdíl.

H₁2 U klavíristů existuje alespoň jedna z dvojic komponent testu MABC-2, u které se statisticky významně liší průměrné hodnoty.

Hypotéza č. 3

H₀₃ Mezi průměrnými motorickými dovednostmi dětí, které hrají na klavír v rámci základní umělecké školy, a průměrnými motorickými dovednostmi dětí, které studují obor klavír na konzervatoři nebo hudební škole, není signifikantní rozdíl.

H₁₃ Mezi průměrnými motorickými dovednostmi dětí, které hrají na klavír v rámci základní umělecké školy, a průměrnými motorickými dovednostmi dětí, které studují obor klavír na konzervatoři nebo hudební škole, je signifikantní rozdíl.

Hypotéza č. 4

H₀₄ Mezi úrovní motorických dovedností a pozorností neexistuje statisticky významná lineární korelace.

H₁₄ Mezi úrovní motorických dovedností a pozorností existuje statisticky významná lineární korelace.

Hypotéza č. 5

H₀₅ U klavíristů se míra pohybové aktivity významně neliší od globálního doporučení týkající se pohybové aktivity.

H₁₅ U klavíristů se míra pohybové aktivity významně liší od globálního doporučení týkající se pohybové aktivity.

3. METODIKA PRÁCE

3.1. CHARAKTERISTIKA SOUBORU

Pro účely této diplomové práce bylo vyšetřeno celkem 25 dětí ve věku 8 – 20 let. Podmínkou účasti ve výzkumu bylo, aby dítě v současné době aktivně hrálo na klavír. Děti byly dále rozděleny do dvou skupin:

Skupina 1: Tuto skupinu tvoří 14 dětí, které navštěvují základní uměleckou školu (ZUŠ), obor hra na klavír. Výzkumu se zúčastnily děti ze ZUŠ Dunická, Praha 4 a ZUŠ Oskara Nedbala v Táboře.

Skupina 2: Tuto skupinu tvoří 11 dětí, které studují obor klavír na Konzervatoři a VOŠ Jaroslava Ježka v Praze a děti studující na Gymnáziu a hudební škole hlavního města Prahy se zaměřením hra na klavír.

Tabulka 1. Základní charakteristika skupin testovaných dětí

	Počet dětí ve skupině			Průměrný věk (rok-měsíc)	Průměrná doba hry na klavír (počet min/týdně)
	Dívky	Chlapci	Celkem		
Skupina 1	8	6	14	12-10	204
Skupina 2	8	3	11	16-02	780

3.2. METODIKA VYŠETŘENÍ

3.2.1. PRŮBĚH VYŠETŘENÍ

U všech 25 dětí, které se zúčastnily výzkumu, bylo provedeno kvantitativní vyšetření motorických dovedností pomocí testové baterie MABC-2 (viz kapitola 4.2.3. Vyšetření úrovně motorických dovedností) a vyšetření pozornosti testem d2 (viz kapitola 4.2.2. Vyšetření pozornosti). Dále byla sledována pohybová aktivita dětí po dobu jednoho týdne za použití akcelerometru ActiGraph GT3X (viz kapitola 4.2.4. Vyšetření míry pohybové aktivity). S týdenním režimem nošení akcelerometru souhlasilo 16 dětí, z toho hodnotitelných bylo pouze 10 měření. U pěti z těchto deseti získaných měření nebyl bohužel z příčiny chybné aktivace přístroje měřen počet kroků.

Pro možnost realizace výzkumné části práce bylo zapotřebí nejprve teoreticky nastudovat jednotlivé fáze vyšetření a následně se prakticky zacvičit pro zvládnutí průběhu celého vyšetření. Bylo nutné nacvičit slovní pokyny u baterie testů MABC-2

a u testu pozornosti d2. Zacvičení bylo potřebné i pro nácvik praktického předvádění jednotlivých úkolů ze sady MABC-2.

Jednotlivá vyšetření byla provedena od září 2012 do února 2013. Vyšetření probíhala v tiché místnosti, aby dítě nic nevyrušovalo. U mladších jedinců mohlo vyšetření probíhat za přítomnosti učitele a/nebo rodiče, u starších dětí probíhalo individuálně. Pro účast dětí ve výzkumu byl zapotřebí souhlas vedení jednotlivých škol a souhlas rodičů vyšetřovaných dětí.

Samotné vyšetření bylo zahajováno nejdříve stručným seznámením dítěte s jednotlivými fázemi vyšetření a přibližným časovým harmonogramem testování, aby dítě mělo představu o průběhu vyšetření a získalo potřebný klid. Jako první dítě vždy absolvovalo test d2 z důvodu udržení potřebné pozornosti a možnosti únavy po vyšetření motorických dovedností pomocí testové baterie MABC-2. Po zvládnutí testu pozornosti d2 mohla být vložena krátká pauza (cca 10 min) v závislosti na únavě dítěte. Poté následovalo vyšetření testem MABC-2 v pořadí komponent jemná motorika, hrubá motorika a rovnováha. Po vyšetření obou částí, testu d2 a testu MABC-2, byl dítěti, popřípadě jeho rodinnému zástupci předán akcelerometr ActiGraph GT3X a záznamový arch pro písemné doplnění informací o sledované pohybové aktivitě ze strany monitorovaných. Dále byla provedena instruktáž nošení přístroje a vyplňování záznamového archu.

3.2.2. VYŠETŘENÍ POZORNOSTI

Pro hodnocení pozornosti dítěte byl vybrán test d2, který lze pokládat za standardní nástroj k měření pozornosti a soustředěnosti. Představuje časem omezenou zkoušku selektivní pozornosti měřící rychlost zpracování, kvalitu výkonu při rozlišování podobných zrakových podnětů a schopnost dodržování pravidel. Tento test je jeden z nejčastěji používaných testů tohoto druhu v evropských zemích a je možné ho využít pro širokou věkovou skupinu v rozmezí od 9 do 60 let, a to formou individuální, či formou skupinovou. Využití tohoto testu se nabízí zejména v oblasti klinické psychologie, dále v psychologii práce, dopravy a sportu, pedagogické psychologii, psychometrii a farmakopsychologii. Průměrná doba vyšetření testem d2 včetně zadání pokynů je osm minut (Brickenkamp, Zillmer, 2000).

Test pozornosti d2 vykazuje vysokou míru reliability ($r > 90$). Obsahová validita je patrná již při pouhém administrování testu, pro rychlost a přesnost v rozlišování navzájem si velmi podobných znaků je zapotřebí selektivní pozornost. Pro úspěšné zvládnutí testu je důležitá motivace a sebekontrola, které by měly korelovat s přesností a pečlivostí práce (Brickenkamp, Zillmer, 2000).

Testový formulář (viz Příloha 2.) se skládá ze dvou stran. Přední strana záznamového archu obsahuje kolonky pro vyplnění osobních údajů o testované osobě, tabulku pro záznam výsledků testu a cvičnou řádku, která slouží k seznámení testovaného jedince s úkolem. Na zadní straně se nachází 14 řádků vždy po 47 znacích, tj. celkem 658 znaků. Znak se skládá z písmene „d“ či „p“ s jednou až čtyřmi svislými čárkami, které jsou umístěny jednotlivě či v páru nad či pod písmenem. Je zde tedy celkem 16 různých druhů znaků a cílem testované osoby je najít a přeškrtnout písmeno „d“ se dvěma svislými čárkami (tzv. cílové znaky), které se vyskytují vůči ostatním znakům v poměru přibližně 1 : 1,2. Ostatní znaky se škrtnat nemají. Na vyplnění jedné řádky má testovaná osoba 20 vteřin, poté po slovním pokynu ihned přejde na vyplňování řádky následující. Tímto způsobem pokračuje až do vyplnění všech 14 řádek (Brickenkamp, Zillmer, 2000).

Vyšetření by mělo probíhat v klidné, dobře osvětlené místnosti. Nebyly zjištěny žádné korelace s určitou denní dobou, proto vyšetření může být provedeno v jakoukoli denní hodinu. Předpokladem správného vyplnění testu je dobrá zraková ostrost, proto by si jedinci s vadou zraku měli přinést na vyšetření své brýle, vážnější obtíže se zrakovou ostrotí či čtením jsou důvodem k vyloučení osob z testování (Brickenkamp, Zillmer, 2000).

Při vyšetřování bylo dítěti nejdříve vysvětleno, jak má test vyplňovat a vzápětí si mohlo vyplňování testu samo vyzkoušet na k tomu příslušné řádce na první straně testu. Po vyplnění řádky bylo s dítětem probráno, zda úkol provedlo správně, a v případě potřeby bylo správné vyplňování testu vysvětleno znovu. Po zvládnutí zacvičení vyplňování testu dítě obrátilo test na druhou stranu listu, kde ho čekalo vyplnění celkem 14 řádků po 47 znacích s cílem zaškrtnout všechna písmenka „d“ s dvěma svislými čárkami. Na každou řádku mělo dítě 20 sekund, poté bylo řečeno „další“ a dítě ihned začalo vyplňovat řádku následující.

Hodnocení testu pozornosti d2

Z výsledků byly hodnoceny následující proměnné ukazatele pozornosti:

- Celkový počet (CP)
 - celkový počet všech položek, které proband v testu zpracoval
 - vyjadřuje míru vynaložené pozornosti, rychlost práce, množství vykonané práce a motivovanost
- Celkový výkon (CV)
 - celkový počet zpracovaných položek při odečtení celkového počtu chyb
 - vyjadřuje vztah míry pozornosti a rychlosti výkonu k přesnosti práce

Hrubá skóre ukazatelů pozornosti se pomocí normativních tabulek přiřazených k chronologickému věku, pohlaví a dosaženého vzdělání převádí na standardní skóre, které se nachází v rozmezí škály 70 – 130 s průměrem 100, který odpovídá 50. percentilu. Pomocí normativních tabulek je možné určit také percentil, který odpovídá výkonu daného jedince.

3.2.3. VYŠETŘENÍ ÚROVNĚ MOTORICKÝCH DOVEDNOSTÍ

K hodnocení motorických dovedností byla použita testová baterie MABC-2 (Movement Assessment Battery for Children, druhé vydání; Henderson et al., 2007), která je považována za dosud nejkompexnější metodu pro hodnocení motoriky a odhalení případných vývojových poruch motoriky u dětí.

Testová baterie MABC-2 je primárně určena pro děti ve věku 3 – 16 let. Nicméně úkolem grantového projektu č. P407/11/0946 (Identifikace faktorů vývoje motoriky adolescentů s vývojovou poruchou motorické funkce), který probíhá v letech 2011 – 2013, je mimo jiné rozšířit věkovou skupinu, pro kterou se dá standardizovaný test použít. Test je nyní validizován i pro věkovou kategorii 16 – 18 let a na validizaci pro další věkové kategorie se pracuje (MUDr. Josef Kraus, CSc., ústní sdělení). Po domluvě s MUDr. Josefem Krausem, CSc. byly do testování zahrnuty děti ve věku 8 – 20 let. Testovací sada se liší podle věku dítěte, existuje rozdělení do tří věkových kategorií (3 – 6 let, 7 – 10 let a 11 – 16 let). V této práci byly použity úkoly pro věkové kategorie 7 – 10 let a 11 – 16 let. Děti ve věku 17 – 20 let byly testovány sadou pro starší kategorii a hodnoceny byly podle norem pro šestnáctileté.

Před započítím testování bylo zapotřebí zjistit chronologický věk dítěte a jeho dominantní horní končetinu. Podle chronologického věku byla zvolena testovací sada pro kategorii 7 - 10 let nebo 11 – 16 let. Každý úkol byl vždy nejdříve vysvětlen slovními pokyny a následně prakticky předveden. Praktické provedení zahrnovalo i ukázkou, jak by správné provedení vypadat nemělo. Po názorné ukázce si dítě daný úkol samo vyzkoušelo. Obvykle bylo instruováno k provedení poloviny úkolu (např. pro bezchybné splnění úkolu chytání míče při vhadzování proti zdi bylo zapotřebí deset úspěšných pokusů, ve zkoušce jich dítě provedlo pět). Pokud v rámci zkoušky dítě provedlo chybu, bylo na tuto chybu upozorněno a byly vyjasněny všechny případné nejasnosti. Poté již následoval samotný oficiální pokus. Během něj již dítě nebylo nijak opravováno. Pokud dítě nezvládlo první pokus do stanoveného limitu nebo nezískalo potřebný počet bodů, mohlo pokus ještě jednou opakovat. Výsledky byly zaznamenávány do hodnotícího archu, a poté byly hodnoceny podle normativních tabulek, které jsou součástí manuálu MABC-2.

Obrázek 1. Sada pro testování pomocí baterie MABC-2 (Henderson et al., 2007)



Popis testových úloh baterie MABC-2 (Henderson et al., 2007)

Pro účely této práce byly využity úkoly pro věkovou kategorii 7 – 10 let a 11 – 16 let. Podrobnější popis jednotlivých testů i s fotografickým zobrazením jejich provedení je uveden v Příloze 3.

MABC-2, věková kategorie 7 – 10 let

- Jemná motorika - manuální zručnost (MD)
 - Umísťování kolíčků (MD1)
 - dítě postupně vyjímá kolíčky z krabičky a umísťuje je do otvorů v desce
 - výsledek: čas trvání splnění úkolu
 - provádí se dominantní i nedominantní rukou
 - Navlékání šňůrky (MD2)
 - dítě provléká šňůrku destičkou s otvory
 - výsledek: čas trvání splnění úkolu
 - Kreslení dráhy (MD3)
 - dítě kreslí souvislou čarou po dráze bez přjetí okrajů
 - výsledek: počet chyb
 - provádí se dominantní rukou
- Hrubá motorika - míření a chytání (AC)
 - Chytání dvěma rukama (AC1)
 - dítě stojí za čarou, hází míček proti zdi a chytá ho oběma rukama
 - výsledek: počet úspěšných pokusů z celkových deseti
 - Házení sáčku na podložku (AC2)
 - dítě hází sáček a pokouší se trefit na terč na podložce umístěné na podlaze
 - výsledek: počet úspěšných pokusů z celkových deseti
- Rovnováha (BAL)
 - Rovnováha na jedné noze na desce (BAL1)
 - dítě se snaží balancovat na jedné noze na desce a dosáhnout času 30 s
 - výsledek: čas setrvání na desce, nejdéle 30 s

- Chůze vpřed s dotykem „pata – špička“ (BAL2)
 - dítě jde po čáře dlouhé 4,5 m chůzí, kdy pata jedné nohy těsně doléhá před špičku druhé nohy
 - výsledek: počet správně provedených kroků (max. 15 kroků nebo dosažení konce čáry)
- Poskoky po podložkách (BAL3)
 - dítě provádí pět souvislých poskoků po podložkách
 - výsledek: počet správně vykonaných poskoků
 - testují se obě dvě nohy

MABC-2, věková kategorie 11 – 16 let

- Jemná motorika - manuální zručnost (MD)
 - Otáčení kolíčků (MD1)
 - dítě postupně vyndává kolíčky z destičky, otáčí je a zasunuje zpět do otvorů tak, aby byla vidět jiná barva než na začátku
 - výsledek: čas trvání splnění úkolu
 - provádí se dominantní i nedominantní rukou
 - Trojúhelník s maticemi a šrouby (MD2)
 - dítě sestavuje trojúhelník ze součástí položených na stole
 - výsledek: čas trvání splnění úkolu
 - Kreslení dráhy (MD3)
 - dítě kreslí souvislou čarou po dráze bez přejetí okrajů
 - výsledek: počet chyb
 - provádí se dominantní rukou
- Hrubá motorika - míření a chytání (AC)
 - Chytání jednou rukou (AC1)
 - dítě stojí za čarou, hází míček proti zdi a chytá ho jednou rukou
 - výsledek: počet úspěšných pokusů z celkových deseti
 - provádí se dominantní i nedominantní rukou
 - Házení na terč na zdi (AC2)
 - dítě hází míček na zeď a pokouší se trefit na červený terč
 - výsledek: počet úspěšných pokusů z celkových deseti
 - provádí se pouze vybranou rukou

- Rovnováha (BAL)
 - Rovnováha na dvou deskách (BAL1)
 - dítě se snaží balancovat na balanční desce a dosáhnout času 30 s v pozici, kdy má nohy umístěné za sebou tak, že špička zadní nohy se dotýká paty přední nohy
 - výsledek: čas setrvání na desce, nejdéle 30 s
 - Chůze vzad s dotykem „pata – špička“ (BAL2)
 - dítě jde pozadu po čáře dlouhé 4,5 m chůzí, kdy špička jedné nohy těsně doléhá za patu druhé nohy
 - výsledek: počet správně provedených kroků (max. 15 kroků nebo dosažení konce čáry)
 - „Klikaté“ poskoky po podložkách (BAL3)
 - dítě provádí pět souvislých poskoků na jedné noze po podložkách
 - výsledek: počet správně vykonaných poskoků
 - testují se obě dvě nohy

Hodnocení testu MABC-2

K vyhodnocení testu MABC-2 jsou zapotřebí tabulky s normativními daty, kde jsou k výkonu v každém úkolu přiřazena standardní skóre podle chronologického věku dítěte. Pokud je některý úkol prováděn dominantní i nedominantní končetinou, zprůměruje se toto skóre a zaokrouhlí se na celé číslo (je-li výsledek < 10 , zaokrouhluje se dolů, je-li výsledek > 10 , zaokrouhluje se nahoru). Sečtením standardních skóre z úkolů v jednotlivých oblastech se získá skóre jednotlivých komponent (jemné motoriky, hrubé motoriky a rovnováhy). Toto skóre se podle normativní tabulky převede na standardní skóre komponenty a k němu odpovídající percentil. Nejvýznamnějším údajem je celkové skóre testu (Total Test Score - TTS), které je možné získat pomocí součtu skóre jednotlivých komponent. Tento údaj se dá pomocí normativní tabulky opět převést na standardní skóre a k němu odpovídající percentil (Henderson et al., 2007 in Smržová, 2010, s. 69).

Konečné výsledky testu MABC-2 lze zobrazit tzv. semaforovým systémem, kdy děti, jejichž výsledky se nacházejí v zelené zóně, patří do pásma normy. Děti, jejichž výsledky spadají do zóny žluté, jsou ohroženy motorickou poruchou a je u nich nutné

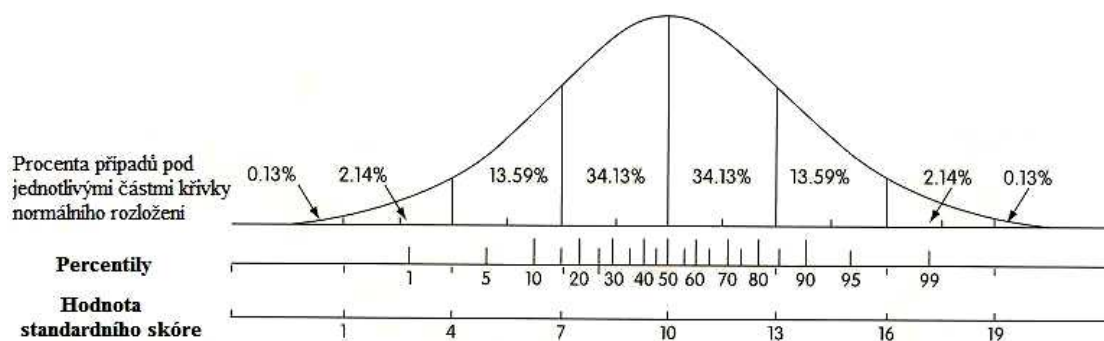
další pozorné sledování. Pokud se výsledky testu ocitnou v červeném pásmu, je to jasný signál pro poruchu motorických dovedností (Henderson et al., 2007 in Smržová, 2010, s. 69).

Tabulka 2. „Semaforový“ systém pro interpretaci celkového skóre testu (Henderson et al., 2007 in Smržová, 2010, s. 69)

Skóre	Total Test Score (TTS)	Percentilové pásmo	Popis
ČERVENÁ ZÓNA	56 a méně	Na nebo pod 5. percentilem	Značí signifikantní motorické obtíže
ŽLUTÁ ZÓNA	57 - 67	5. až 15. percentil včetně	Naznačuje, že dítě je „ohroženo“ motorickými potížemi; nutné sledování
ZELENÁ ZÓNA	Více než 67	Nad 15. percentilem	Žádné motorické obtíže

Pro výzkumné účely sledování úrovně motorických dovedností u dětí je nevhodnější používat standardní skóre. Z Obrázku 2. je možné vyčíst, že průměrná hodnota standardního skóre je 10 a směrodatná odchylka 3 ($SD = 3$). Hodnota standardního skóre 7 ($-1SD$) odpovídá zhruba 16. percentilu, což přibližně odpovídá percentilovému 15. percentilu pro děti ohrožené motorickou poruchou. Avšak při porovnání standardního skóre a percentilu, které odpovídají červené zóně, je možné z grafu vyčíst, že standardní skóre 4 ($-2SD$) představuje přísnější hranici pro označení dětí se signifikantními motorickými obtížemi. Je proto možné říct, že při použití percentilů namísto standardních skóre bude signifikantní motorická porucha identifikována u většího počtu dětí (Henderson et al., 2007 in Smržová, 2010, s. 70). V této práci však bude pracováno převážně s percentily, a to z důvodu možnosti korelace s výsledky testu pozornosti d2.

Obrázek 2. Křivka normálního rozložení hodnot, standardní skóre a percentily testu MABC-2 (Henderson et al., 2007 in Smržová, 2010, s. 70)



3.2.4. VYŠETŘENÍ MÍRY POHYBOVÉ AKTIVITY

Pro získávání objektivních údajů o pohybové aktivitě jedince se v současné době hojně využívají akcelerometry. Nevyžadují speciální požadavky na analyzovaného jedince, jejich obsluha je nenáročná a jsou vhodné pro každý věk od dětí až po seniory. Výhodou je také jejich malá velikost, která neomezuje jedince v přirozené pohybové aktivitě (Psotta et al., 2007, s. 36). Pro účely této práce byl používán přístroj ActiGraph GT3X.

ActiGraph GT3X využívá elektromechanický převodník, který zachycuje zrychlení těla ve 3 rovinách (triaxiální akcelerometr). Pohyb těžiště těla je zaznamenáván v jednotkách „counts“ ve zvolené frekvenci dat. Detekovaná zrychlení jsou dále mikroprocesorem převáděna na digitální signály podle vyvinuté síly. Přístroj podává informace o přibližném energetickém výdeji jedince (kcal, MET) na základě lineárních vztahů mezi zrychlením, silou, mechanickým výkonem a prací. Software je schopný přepočítat zrychlení na energetický výdej v závislosti na tělesné hmotnosti a kalendářním věku (Psotta et al., 2007, s. 36). Akcelerometr detekuje také počet kroků a intenzitu pohybové aktivity.

Validita akcelerometrů pro měření energetického výdeje během bipedální lokomoce se pohybuje v rozmezí od $r = 0,65$ do $r = 0,97$ (Garcia et al., 2004; Handelman et al., 2000; Nichols et al., 1999 in Psotta et al., 2007, s. 36). Tato validita je vyšší ve srovnání s biomechanicky složitějšími pohybovými aktivitami, kde $r = 0,54$ (Salis et al. 1992 in Psotta et al., 2007, s. 36). Reliabilita z hlediska vztahu k nošení

přístroje na pravém a levém boku je $r = 0,84 - 0,92$ (Garcia et al., 2004 in Psotta et al., 2007, s. 36). Validita přístrojů vzrůstá s nárůstem počtu dní, kdy je pohybová aktivita monitorována.

Pohybová aktivita jedinců byla měřena pomocí akcelerometrů ActiGraph GT3X, na kterých byla nastavena perioda záznamu zrychlení těžiště těla 1 minuta. Měření probíhala v týdenním režimu a byla doplněna o písemný záznam o pohybové aktivitě (viz Příloha 4.) ze strany monitorovaných. Dítě, případně i jeho rodič byli nejdříve poučeni o nošení přístroje, jeho správném nasazení a také o vyplňování záznamového archu. Dítě bylo instruováno nosit akcelerometr upevněný na pravém boku. Nasazení akcelerometru mělo probíhat vždy ráno ihned po probuzení a jeho odložení až těsně před spaním. Jediné chvíle, kdy dítě akcelerometr nemělo přes den nasazený, bylo po čas sprchování, koupání a plavání. Dítě, či jeho zástupce měli zároveň každý den vyplňovat do záznamového archu čas nasazení přístroje, čas jeho odložení, čas příchodu a odchodu ze školy a čas začátku a skončení případné pohybové aktivity. Dále měli vyplňovat čas v minutách, který dítě strávilo určitou pohybovou aktivitou, a čas, který strávilo pohybovou inaktivitou. Pro zaznamenání pohybové aktivity/inaktivity bylo potřebné provádění dané činnosti minimálně deset minut za den.

Obrázek 3. ActiGraph GT3X (převzato z: <http://www.actigraphcorp.com/support/device/gt3x/>)



Hodnocení pohybové aktivity

Z výsledků byly hodnoceny následující ukazatele pohybové aktivity:

- Průměrný denní počet kroků vykonaný v průběhu monitorovaného týdne
 - doporučený počet kroků v převažujícím počtu dnů v týdnu je 11 000 u dívek a 13 000 u chlapců (Frömel et al., 1999 in Kokštejn, 2011, s. 21)

- Průměrná denní doba strávená ve střední, vysoké a velmi vysoké intenzitě pohybové aktivity v průběhu monitorovaného týdne (min/den)
 - doporučená denní aktivita pro děti je minimálně 60 minut v pásmu střední a vyšší intenzity pohybu (WHO, 2010)

Tabulka 3. Intenzitní pásma pohybové aktivity vymezená součty zrychlení v jednotkách counts a METs (Mitáš et al., 2007 in Kokštejn, 2011, s. 45)

Intenzita pohybové aktivity	Hodnota součtu zrychlení (tzv. counts)	Hodnota METs
Lehká	760 - 1952	$\leq 2,99$
Střední	1953 - 5724	3,0 - 5,99
Vysoká	5725 - 9498	6,0 - 8,99
Velmi vysoká	9499 a vyšší	> 9

3.3. ZPRACOVÁNÍ DAT

Cílem této práce bylo hodnotit úroveň motorických dovedností u klavíristů a porovnat jejich výsledky s normami populace. Metrická data s intervalovou stupnicí byla získána na základě vyšetření pomocí testové baterie MABC-2, kde byli jednotliví probandi zařazeni dle normativních tabulek na určité standardní skóre a percentil. Vzhledem k homogenitě výběru nebylo provedeno vyřazování odlehlých hodnot, na jejich vyřazení bylo myšleno již při výběru vhodných probandů.

Zajímala nás přítomnost či nepřítomnost signifikantní motorické poruchy (skóre v testu MABC-2 na hranici či pod hranicí 5. percentilu) a případné ohrožení dítěte motorickou poruchou (skóre v testu MABC-2 na hranici či pod hranicí 15. percentilu). Pro zjištění, zda se relativní četnost motorických obtíží u klavíristů signifikantně liší od relativní četnosti motorických obtíží v běžné populaci, byl použit χ^2 -kvadrát test na hladině statistické významnosti $p = 0,05$. Pro porovnání byla vybrána spodní hranice výskytu vývojové poruchy koordinace v běžné populaci, tj. 5 %.

Pro stanovení, zda existuje alespoň jedna z dvojic komponent testu MABC-2 (manuální zručnost, hrubá motorika, rovnováha), u které se statisticky významně liší průměrné hodnoty, byla provedena analýza dat (ANOVA) na hladině statistické významnosti $p = 0,05$. V případě nálezu signifikantní rozdílnosti dat byla provedena

metoda mnohonásobného porovnání (Tukey HSD test), která určila, mezi kterými komponentami existuje statisticky významný rozdíl ($p = 0,05$).

Dalším cílem práce bylo zjistit, zda existuje signifikantní rozdíl v průměrných motorických dovednostech mezi dětmi, které hrají na klavír v rámci základních uměleckých škol, a dětmi, které studují obor klavír na konzervatoři nebo hudební škole. Jako základní statistická popisná charakteristika porovnání výsledků dvou skupin byl použit výpočet průměru a směrodatné odchylky. Statistická významnost rozdílů výsledků skupin byla hodnocena Studentovým nepárovým t-testem na hladině statistické významnosti $p = 0,05$. T-testu předcházelo testování významnosti rozdílu rozptylů skupin F-testem na hladině statistické významnosti $p = 0,05$.

Dále byly hodnoceny korelační vztahy mezi úrovní motorických dovedností a pozorností. Data získaná vyšetřením standardizovaným testem pozornosti d2 byla rovněž metrická s intervalovou stupnicí. Hodnocení korelačního vztahu proběhlo na základě výpočtu Pearsonova korelačního koeficientu (r), který byl následně dosazen do testu významnosti korelačního koeficientu (t-statistika). Výsledná hodnota byla porovnána s kvantilem Studentova t-rozdělení, která je pro daný počet stupňů volnosti ($n - 2 = 22$) a hladinu statistické významnosti $p = 0,05$ $t_{krit} = 2,074$.

Pro hodnocení výsledků měření pohybové aktivity byly použity základní statistické popisné charakteristiky průměr a směrodatná odchylka. Statistická významnost odlišnosti skutečné pohybové aktivity sledovaného souboru od doporučených hodnot byla hodnocena Studentovým nepárovým t-testem na hladině statistické významnosti $p = 0,05$.

Pro statistické výpočty a analýzy byl použit MS Excel 2007, aplikace χ -kvadrát testu¹ a aplikace ANOVA – Tukey HSD test².

¹ <http://www.milankabrt.cz/testNezavislosti/>

² <http://vassarstats.net/>

4. VÝSLEDKY

4.1. VÝSLEDKY HODNOCENÍ ÚROVNĚ MOTORICKÝCH DOVEDNOSTÍ

Výsledky hodnocení úrovně motorických dovedností – skupina 1

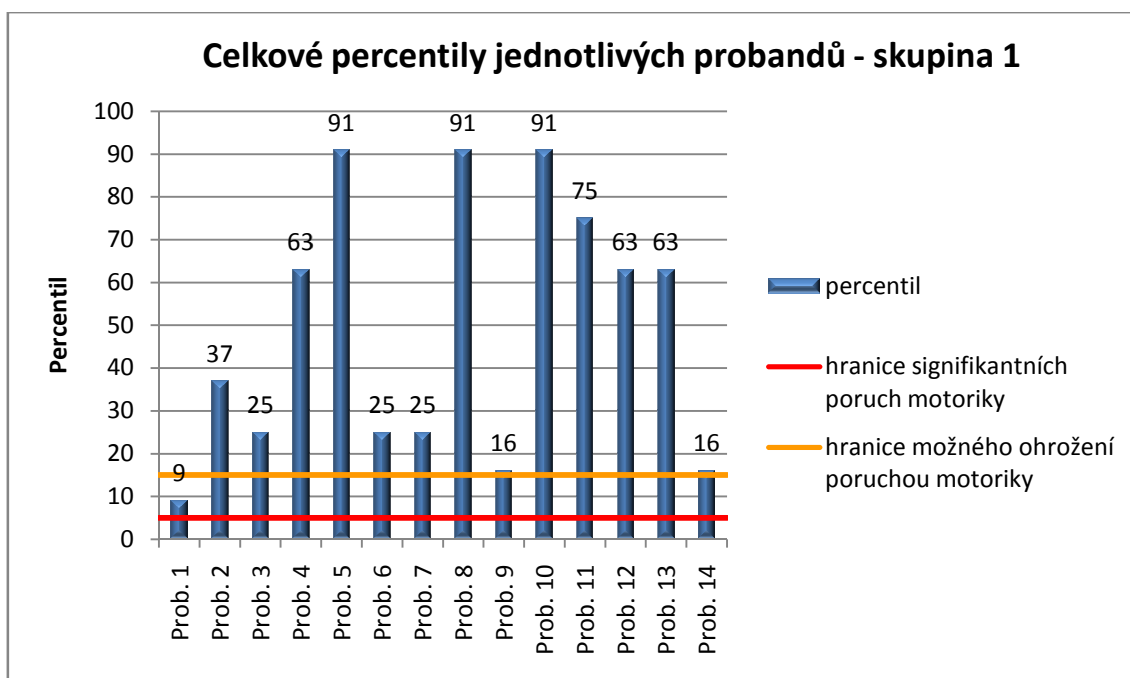
Výsledky hodnocení motoriky u jednotlivých probandů skupiny 1 shrnuje Tabulka 4., přehledné zobrazení celkových percentilů jednotlivých probandů znázorňuje Graf 1.

Žádný z probandů skupiny 1 nedosáhl skóre na úrovni nebo pod úrovni 5. percentilu, což by značilo signifikantní poruchu motoriky. Jeden proband dosáhl skóre pod hranicí 15. percentilu, a proto by měl být sledován pro možnost ohrožení poruchou motoriky.

Tabulka 4. Výsledky hodnocení motoriky pomocí testové baterie MABC-2 u jednotlivých probandů skupiny 1

	MD			MD			AC		AC			BAL			BAL			TTS		
	1	2	3	SC	SS	P	1	2	SC	SS	P	1	2	3	SC	SS	P	TTS	SS	P
Prob. 1	2	1	13	16	5	5	10	13	23	12	75	8	7	6	21	6	9	60	6	9
Prob. 2	5	1	13	19	6	9	9	10	19	10	50	13	12	11	36	14	91	74	9	37
Prob. 3	5	6	12	23	7	16	13	7	20	10	50	7	12	6	25	8	25	68	8	25
Prob. 4	6	6	12	24	8	25	10	14	24	13	84	13	12	11	36	14	91	84	11	63
Prob. 5	7	8	12	27	9	37	15	14	29	16	98	14	11	12	37	25	95	93	14	91
Prob. 6	6	7	12	25	8	25	9	11	20	10	50	11	6	8	25	8	25	70	8	25
Prob. 7	6	8	6	20	6	9	10	12	22	12	75	11	7	9	27	8	25	69	8	25
Prob. 8	7	9	13	29	10	50	13	15	28	15	95	13	12	11	36	14	91	93	14	91
Prob. 9	5	7	8	20	6	9	6	10	16	8	25	10	7	11	28	9	37	64	7	16
Prob. 10	7	9	12	28	9	37	14	16	30	17	99	13	12	11	36	14	91	94	14	91
Prob. 11	5	7	13	25	8	25	12	14	26	14	91	13	11	11	35	12	75	86	12	75
Prob. 12	8	9	9	26	9	37	12	12	24	13	84	13	11	11	35	12	75	85	11	63
Prob. 13	4	6	13	26	9	37	11	15	26	14	91	11	10	11	32	10	50	84	11	63
Prob. 14	4	7	13	24	8	25	7	9	16	8	25	9	9	7	25	8	25	65	7	16

Legenda: MD – jemná motorika, AC – hrubá motorika, BAL – rovnováha, TTS – celkové skóre testu; MD1, MD2, MD3, AC1, AC2, BAL1, BAL2, BAL3 – skóre jednotlivých úloh, SC – skóre komponent, SS – standardní skóre, P – percentil

Graf 1. Výsledné celkové percentily testu MABC-2 u jednotlivých probandů skupiny 1

Výsledky hodnocení úrovně motorických dovedností – skupina 2

Výsledky hodnocení motoriky u jednotlivých probandů skupiny 2 shrnuje Tabulka 5., přehledné zobrazení celkových percentilů jednotlivých probandů znázorňuje Graf 2.

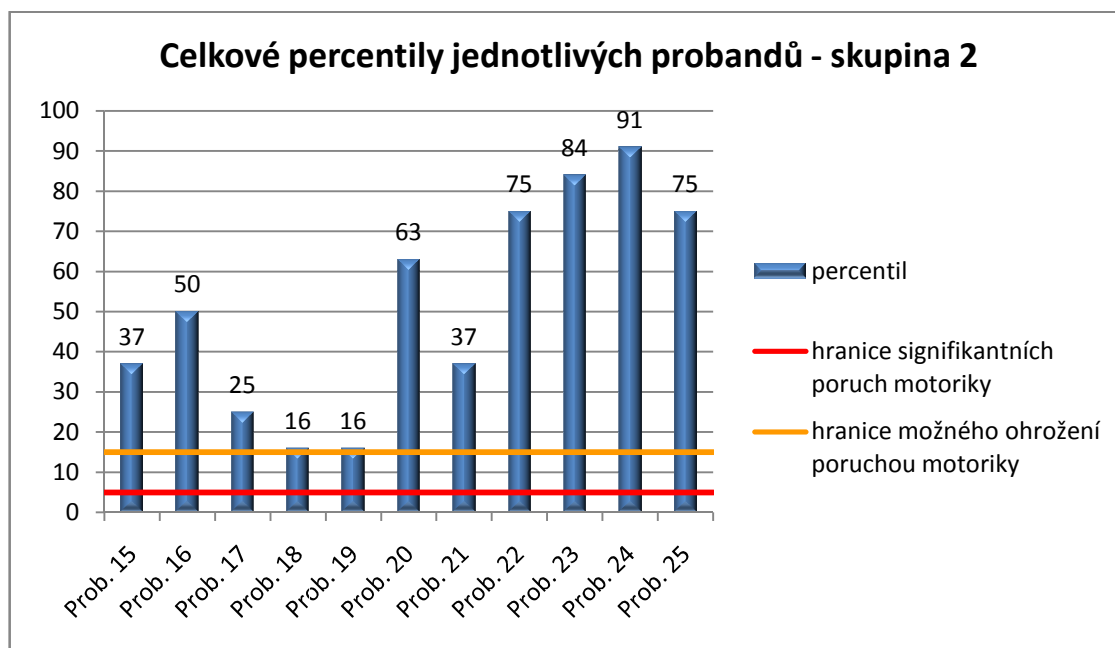
Žádný z probandů skupiny 2 nedosáhl svými výsledky na hranici, která by značila signifikantní poruchu motoriky nebo možnost ohrožení motorickou poruchou.

Tabulka 5. Výsledky hodnocení motoriky pomocí testové baterie MABC-2 u jednotlivých probandů skupiny 2

	MD			MD			AC		AC			BAL			BAL			TTS		
	1	2	3	SC	SS	P	1	2	SC	SS	P	1	2	3	SC	SS	P	TTS	SS	P
Prob. 15	6	1	13	20	6	9	11	7	18	9	37	13	12	11	36	14	91	74	9	37
Prob. 16	5	7	12	24	8	25	11	12	23	12	75	10	12	11	33	11	63	80	10	50
Prob. 17	3	1	6	10	3	1	13	12	25	13	84	10	12	11	33	11	63	68	8	25
Prob. 18	7	1	6	14	4	2	15	7	22	12	75	13	7	11	31	10	50	67	7	16
Prob. 19	7	6	12	25	8	25	3	6	9	3	1	8	12	11	31	10	50	65	7	16
Prob. 20	10	7	12	29	10	50	13	7	20	10	50	13	12	11	36	14	91	85	11	63
Prob. 21	5	6	12	23	7	16	7	12	19	10	50	8	12	11	31	10	50	73	9	37
Prob. 22	9	9	12	30	10	50	9	15	24	13	84	13	8	11	32	10	50	86	12	75
Prob. 23	6	9	12	27	9	37	13	14	27	15	95	13	12	11	36	14	91	90	13	84
Prob. 24	10	9	12	31	11	63	12	16	28	15	95	13	12	11	36	14	91	95	14	91
Prob. 25	7	9	12	28	9	37	10	15	25	13	84	11	12	11	34	11	63	87	12	75

Legenda: MD – jemná motorika, AC – hrubá motorika, BAL – rovnováha, TTS – celkové skóre testu; MD1, MD2, MD3, AC1, AC2, BAL1, BAL2, BAL3 – skóre jednotlivých úloh, SC – skóre komponent, SS – standardní skóre, P – percentil

Graf 2. Výsledné celkové percentily testu MABC-2 u jednotlivých probandů skupiny 2



Srovnání úrovně motorických dovedností skupin 1 a 2

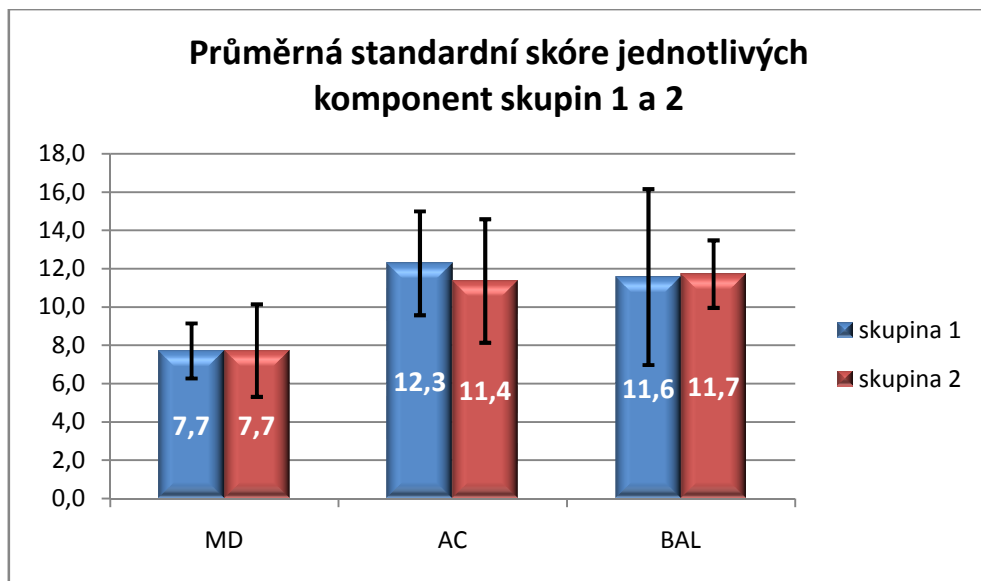
Rozdíly ve výsledcích hodnocení motorických dovedností skupin 1 a 2 shrnuje Tabulka 6. Porovnání průměrných percentilů jednotlivých komponent testové baterie MABC-2 mezi skupinami 1 a 2 přehledně zobrazuje Graf 3. Porovnání průměrných percentilů celkového výsledku hodnocení motoriky mezi oběma skupinami znázorňuje Graf 4.

Průměrné výsledky hodnocení celkových motorických dovedností u obou skupin oscilovaly na hranici průměru normy populace (průměrné standardní skóre je 10, což odpovídá 50. percentilu). Při komparaci průměrných výsledků jednotlivých komponent jsme našli normovanou podprůměrnost v komponentě jemné motoriky. Naopak průměrné výsledky v komponentách hrubá motorika a rovnováha byly u obou skupin nad průměrem normy populace.

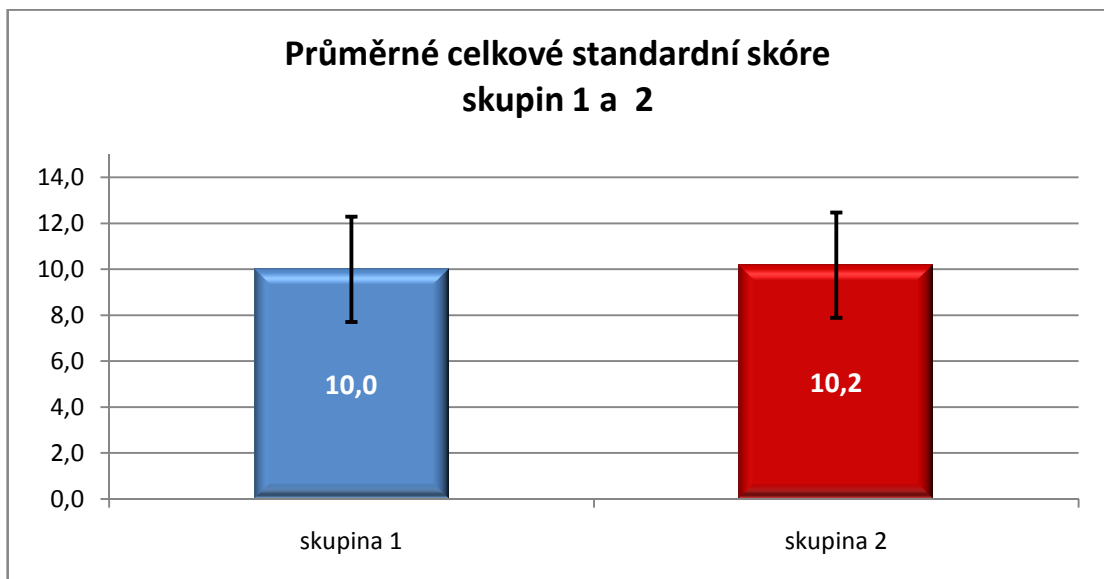
Tabulka 6. Výsledky hodnocení průměrné úrovně motorických dovedností (ve standardním skóre) u skupin 1 a 2

	skupina 1 M ± SD	skupina 2 M ± SD	t-test p	F-test p
TTS	10,0 ± 2,7	10,2 ± 2,3	0,87	0,63
MD	7,7 ± 1,4	7,7 ± 2,4	0,99	0,08
AC	12,3 ± 2,7	11,4 ± 3,2	0,46	0,52
BAL	11,6 ± 4,6	11,7 ± 1,7	0,91	0,01

Legenda: MD – jemná motorika, AC – hrubá motorika, BAL – rovnováha, TTS – celkové skóre testu, M±SD – aritmetický průměr standardního skóre ± směrodatná odchylka, p – hladina statistické významnosti

Graf 3. Průměrné percentily jednotlivých komponent skupin 1 a 2

Legenda: MD – jemná motorika, AC – hrubá motorika, BAL – rovnováha

Graf 4. Průměrné celkové percentily skupin 1 a 2

4.2. VÝSLEDKY HODNOCENÍ POZORNOSTI

Výsledky hodnocení testu pozornosti d2 – skupina 1

Výsledky testu pozornosti d2 jednotlivých probandů skupiny 1 shrnuje Tabulka 7. Přehledné zobrazení percentilů proměnných ukazatelů celkového výkonu a celkového počtu jednotlivých probandů znázorňuje Graf 5.

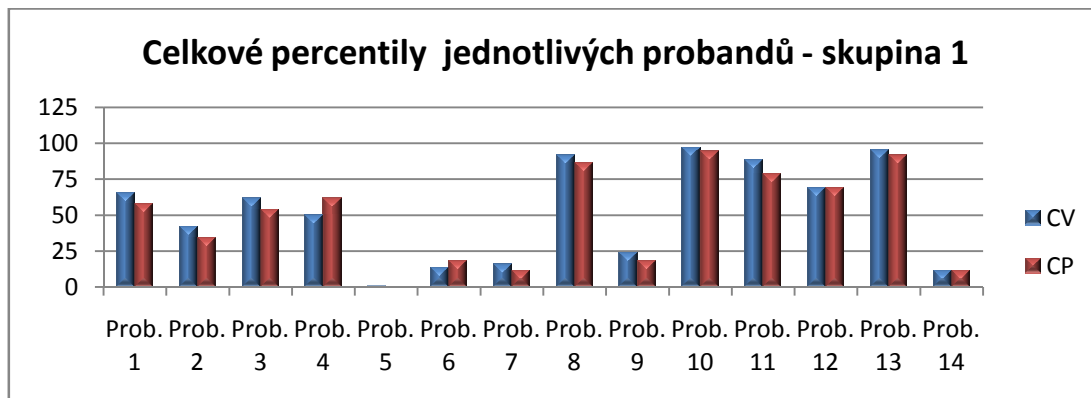
U osmi probandů, tzn. u 57 % z celkového souboru, bylo zjištěno nadprůměrné skóre v ukazatelích CP a CV. U šesti probandů, tzn. u 43 % z celkového souboru, byla tato skóre nižší než průměrná. Proband 5 vykazoval výrazně podprůměrné skóre v ukazateli CP i CV. Vzhledem k velmi odlehlým výsledkům nebylo s výsledky probanda 5 v testu d2 v této práci dále pracováno.

Tabulka 7. Výsledky testu pozornosti d2 jednotlivých probandů skupiny 1

	CP			CV		
	HS	SS	P	HS	SS	P
Prob. 1	321	102	57,9	313	104	65,5
Prob. 2	280	96	34,5	271	98	42,1
Prob. 3	436	101	54	431	103	61,8
Prob. 4	501	103	61,8	458	100	50
Prob. 5	149	75	0,6	140	76	0,8
Prob. 6	214	91	18,4	185	89	13,6
Prob. 7	198	88	11,5	189	90	15,9
Prob. 8	417	111	86,4	418	114	91,9
Prob. 9	310	91	18,4	299	93	24,2
Prob. 10	475	116	94,5	467	119	97,1
Prob. 11	472	108	78,8	461	112	88,5
Prob. 12	359	105	69,2	335	105	69,2
Prob. 13	396	114	91,9	382	117	95,5
Prob. 14	293	88	11,5	272	88	11,5

Legenda: CP – celkový počet, CV – celkový výkon, HS – hrubé skóre, SS – standardní skóre, P – percentil

Graf 5. Percentily jednotlivých probandů skupiny 1 v testu pozornosti d2, ukazatelích celkový výkon a celkový počet



Legenda: CV – celkový výkon, CP – celkový počet

Výsledky hodnocení testu pozornosti d2 – skupina 2

Výsledky testu pozornosti d2 jednotlivých probandů skupiny 2 shrnuje Tabulka 8. Přehledné zobrazení percentilů proměnných ukazatelů celkového výkonu a celkového počtu jednotlivých probandů znázorňuje Graf 6.

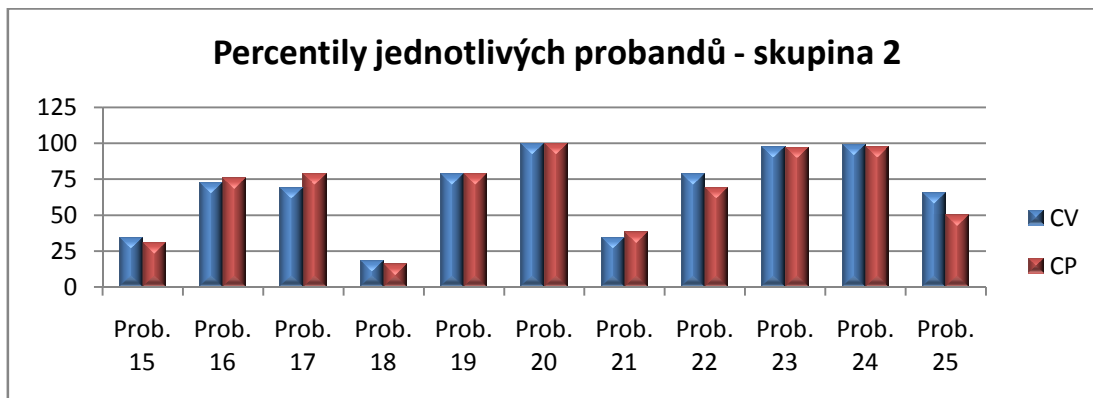
U osmi probandů, tzn. u 73 % z celkového souboru, bylo zjištěno nadprůměrné skóre v ukazatelích CP a CV. U tří probandů, tzn. u 27 % z celkového souboru, byla tato skóre nižší než průměrná.

Tabulka 8. Výsledky testu pozornosti d2 jednotlivých probandů skupiny 2

	CP			CV		
	HS	SS	P	HS	SS	P
Prob. 15	338	95	30,9	333	96	34,5
Prob. 16	430	107	75,8	407	106	72,6
Prob. 17	538	108	78,8	491	105	69,2
Prob. 18	356	90	15,9	345	91	18,4
Prob. 19	533	108	78,8	510	108	78,8
Prob. 20	628	130	99,9	612	130	99,9
Prob. 21	423	97	38,2	404	96	34,5
Prob. 22	389	105	69,2	383	108	78,8
Prob. 23	521	119	97,1	501	120	97,7
Prob. 24	480	120	97,7	475	124	99,2
Prob. 25	414	100	50	414	104	65,5

Legenda: CP – celkový počet, CV – celkový výkon, HS – hrubé skóre, SS – standardní skóre, P – percentil

Graf 6. Percentily jednotlivých probandů skupiny 2 v testu pozornosti d2, ukazatelích celkový výkon a celkový počet



Legenda: CV – celkový výkon, CP – celkový počet

Srovnání výsledků testu pozornosti d2 mezi skupinami 1 a 2

Porovnání výsledků testu d2 mezi skupinou 1 a 2 shrnuje Tabulka 9. Přehledné srovnání výsledků zobrazuje Graf 7.

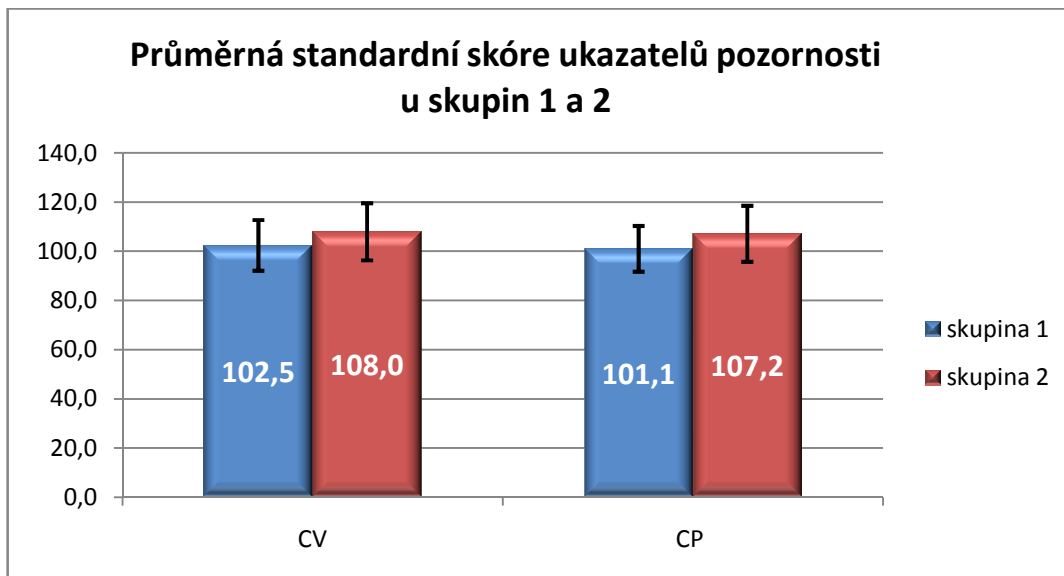
U průměrných výsledků obou skupin byly zjištěny mírně nadprůměrné hodnoty u sledovaných ukazatelů celkového počtu vizuálně zpracovaných znaků i celkového výkonu. Lepších průměrných výsledků v obou ukazatelích dosáhly děti ve skupině 2.

Tabulka 9. Výsledky hodnocení pozornosti testem d2 (ve standardním skóre) u skupin 1 a 2

	Skupina 1 M ± SD	Skupina 2 M ± SD	t-test p	F-test p
CP	101,1 ± 9,3	107,2 ± 11,4	0,18	0,48
CV	102,7 ± 10,3	108,0 ± 11,7	0,25	0,66

Legenda: CP – celkový počet, CV – celkový výkon, M ± SD – aritmetický průměr standardního skóre ± směrodatná odchylka, p – hladina statistické významnosti

Graf 7. Průměrné výsledky testu pozornosti d2 - ukazatelů celkového výkonu a celkového počtu u skupin 1 a 2



Legenda: CV – celkový výkon, CP – celkový počet

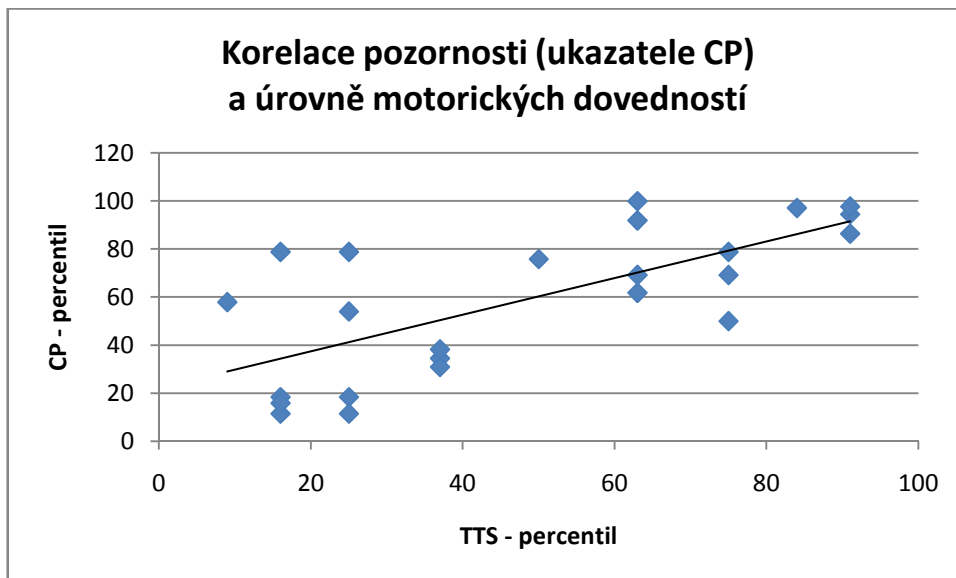
4.3. VÝSLEDKY ANALÝZY KORELACE ÚROVNĚ MOTORICKÝCH DOVEDNOSTÍ A POZORNOSTI

Pro analýzu vztahu úrovně motorických dovedností a pozornosti byla použita data všech dětí skupin 1 a 2 kromě probanda 5, u kterého byly výsledky testu pozornosti d2 velmi odlehlé. Celkem tedy bylo pracováno s daty 24 probandů. Pro korelaci byly vybrány hodnoty percentilů. Jednotlivá data hodnocení úrovně motorických dovedností jsou uvedena v Tabulce 4. a Tabulce 5., data hodnocení pozornosti jsou uvedena v Tabulce 7. a Tabulce 8.

Graf 8. zobrazuje korelaci úrovně motorických dovedností a pozornosti, pokud použijeme ukazatel celkového počtu. Graf 9. znázorňuje korelaci úrovně motorických dovedností a pozornosti při použití ukazatele celkového výkonu.

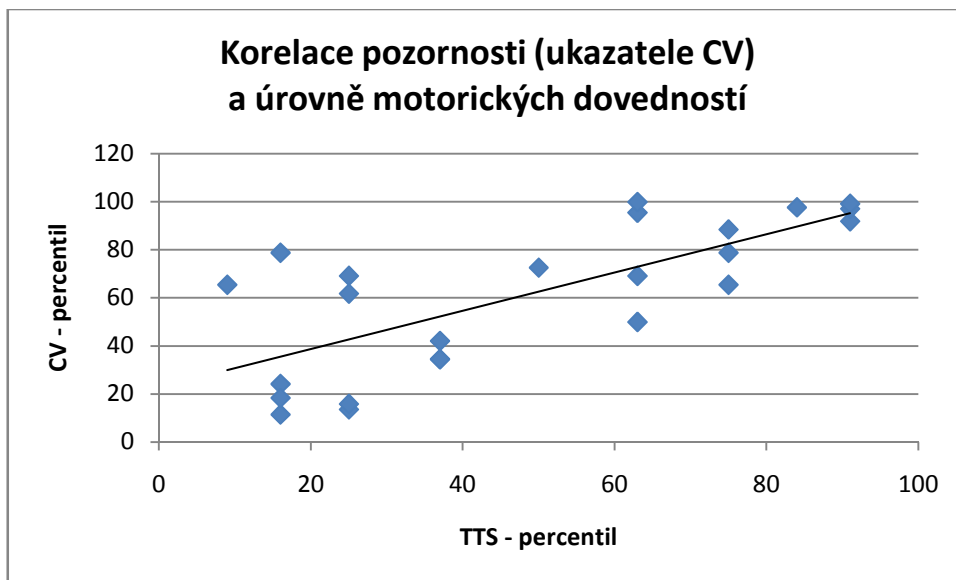
Tabulka 10. zobrazuje korelační koeficienty (r) vztahu úrovně motorických dovedností a pozornosti, které byly získány Pearsonovým testem. Dále zobrazuje hodnoty významnosti korelačního koeficientu (t), které byly porovnávány s kvantilem Studentova t -rozdělení pro daný počet stupňů volnosti ($n - 2 = 22$) a hladinu statistické významnosti $p = 0,05$ $t_{krit} = 2,074$.

Graf 8. Korelace úrovně motorických dovedností a pozornosti, ukazatele celkového počtu



Legenda: CP – celkový počet, TTS – celkové skóre testu

Graf 9. Korelace úrovně motorických dovedností a pozornosti, ukazatele celkového výkonu



Legenda: CV – celkový výkon, TTS – celkové skóre testu

Tabulka 10. Korelační koeficienty (r) a hodnoty testu významnosti korelačního koeficientu (t) pro hodnocení vztahu úrovně motorických dovedností a pozornosti, ukazatelů celkového počtu a celkového výkonu

	korelační koeficient (r)	t-statistika (t)
Korelace TTS-P a CP-P	0,71	4,73
Korelace TTS-P a CV-P	0,73	5,01

Legenda: TTS-P – percentil celkového skóre testu úrovně motorických dovedností, CP-P – percentil ukazatele celkového počtu v testu pozornosti d2, CV-P – percentil ukazatele celkového výkonu v testu pozornosti d2

4.4. VÝSLEDKY HODNOCENÍ POHYBOVÉ AKTIVITY

Hodnoty průměrného denního počtu kroků jednotlivých probandů ve srovnání s globálním doporučením počtu kroků pro dívky a chlapce zobrazuje Tabulka 11.

Doporučovaného denního počtu kroků nedosáhl ani jeden proband. Proband 22 se svým průměrným počtem kroků/den (10 537) doporučení téměř blíží, naopak probandi 17 a 20 se svými průměrnými počty kroků (4 990 a 4 535) od doporučené hodnoty výrazně vzdalují.

Tabulka 11. Průměrný počet kroků/den

		průměrný počet kroků/den	doporučený počet kroků/den
Dívky	Prob. 20	4 535	11 000
	Prob. 21	8 450	
	Prob. 22	10 537	
	Prob. 23	8 872	
Chlapci	Prob. 17	4 990	13 000

Tabulka 12. zobrazuje průměrný počet minut, který strávili probandi denně v pásmu lehké, střední a vysoké intenzity pohybové aktivity. Graf 10. ukazuje, jaké bylo v celém souboru vyšetřovaných dětí průměrné denní rozložení pohybové aktivity v závislosti na její intenzitě. Graf 11. zobrazuje čas průměrné denní pohybové aktivity ve střední a vyšší intenzitě (> 3 MET) u jednotlivých probandů, grafem je proložena přímkou představující doporučenou hodnotu.

Podle doporučení WHO (2010) by měli děti a adolescenti vykonávat denně alespoň 60 minut středně až vysoce intenzivní pohybové aktivity. Vyšetřovaný soubor dětí strávil denně průměrně $64,8 \pm 28,0$ minut lehkou pohybovou aktivitou; $38,7 \pm 26,1$ minut střední intenzitou pohybové zátěže a $6,9 \pm 8,5$ minut vysokou intenzitou pohybové aktivity. Z toho můžeme usoudit, že průměrná aktivita celé vyšetřované skupiny je nižší, než doporučovaná. Z Grafu 11. je možné vyčíst, že doporučovanou hodnotu denní pohybové aktivity splňují 3 probandí, tj. 30 % z vyšetřovaného souboru, 7 probandů, tj. 70 % z vyšetřovaného souboru, doporučovanou hodnotu nespĺňuje.

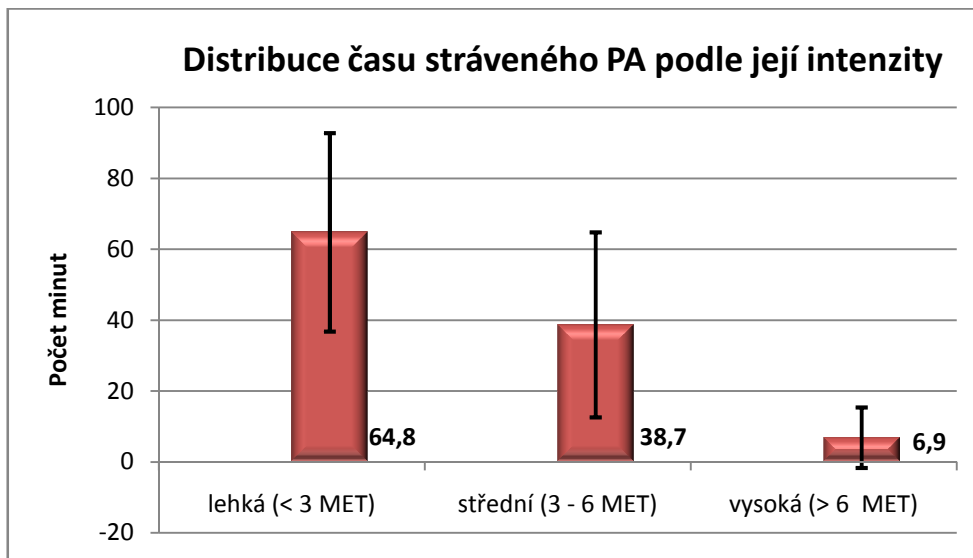
Pro zjištění případné rozdílnosti pohybové aktivity vyšetřovaného souboru od globálně doporučované pohybové aktivity byl proveden Studentův nepárový t-test. Výsledek t-testu $p = 0,19$ na hladině významnosti $p = 0,05$ neprokázal signifikantní rozdílnost.

Tabulka 12. Průměrný počet min/den v lehké, střední a vysoké intenzitě pohybové aktivity

	Průměrný počet min/den		
	lehká < 3 MET	střední 3 - 6 MET	vysoká > 6 MET
Prob. 1	35,0	28,1	0,9
Prob. 2	100,9	45,6	1,1
Prob. 3	96,3	79,3	27,4
Prob. 5	78,1	87,6	5,4
Prob. 15	94,8	16,0	0,0
Prob. 17	15,0	0,0	0,0
Prob. 20	32,6	16,1	4,4
Prob. 21	69,4	33,1	1,3
Prob. 22	66,1	45,6	14,9
Prob. 23	59,6	35,4	13,2
M ± SD	64,8 ± 28,0	38,7 ± 26,1	6,9 ± 8,5

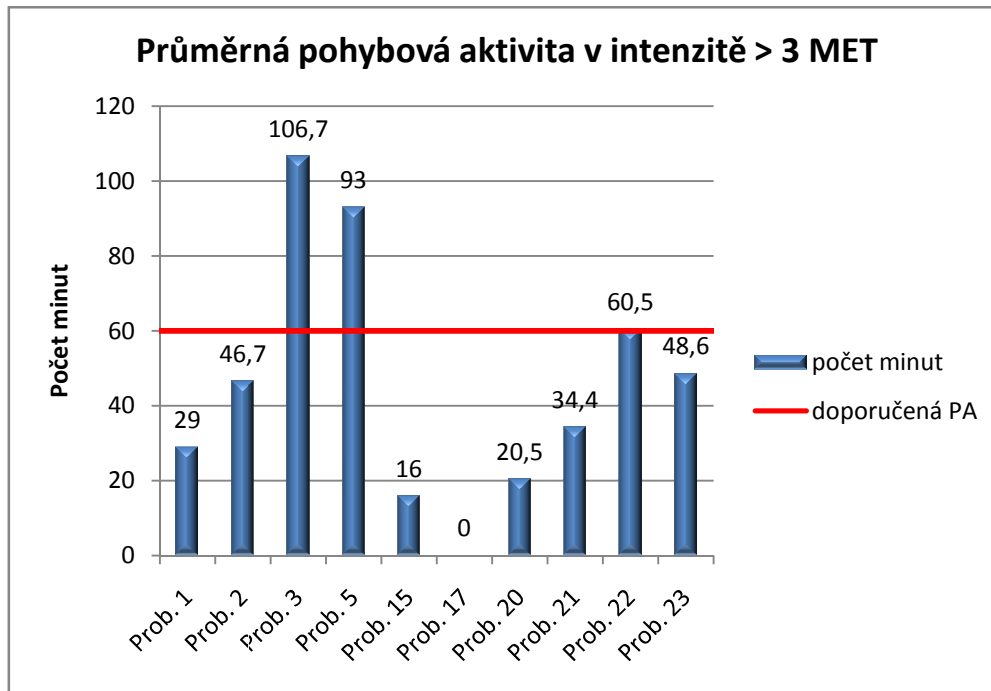
Legenda: M ± SD – aritmetický průměr ± směrodatná odchylka, MET – metabolická jednotka

Graf 10. Průměrná doba v min/den strávená pohybovou aktivitou v závislosti na její intenzitě v rámci sledovaného souboru



Legenda: PA – pohybová aktivita, MET – metabolická jednotka

Graf 11. Průměrná doba strávená pohybovou aktivitou ve středním nebo vysokém pásmu intenzity pohybové aktivity u jednotlivých probandů



Legenda: PA – pohybová aktivita, MET – metabolická jednotka

5. DISKUZE

Děti s vývojovými poruchami motoriky nemají obtíže jen s koordinací pohybu a sportem, jejich problémy zasahují do mnoha různých oblastí. Mají problémy se všedními denními činnostmi (např. oblékání, zavazování tkaniček) a nesnáze se často objevují i ve škole a v dětském kolektivu. Bylo zjištěno, že problémy těchto dětí přetrvávají často až do dospělosti, proto je na místě včasná intervence (Polatajko, Cantin, 2006, s. 253).

Existují různé přístupy k léčbě vývojových poruch motoriky. Tato práce se v teoretické části zabývala vlivem hudby na člověka a možnostmi využití hudby jako intervence pro děti s poruchami motoriky. Lidský mozek má zázračnou schopnost plasticity, a dokonce i hudební aktivita dokáže vyvolat jak strukturální, tak funkční změny mozku. Nejvyšší míra plasticity je v raném dětství, proto se doporučuje začít s hudební činností co nejdříve, někdo říká již od 2 – 3 let. Mozek je však schopný změn po celý život (Franěk, 2005, s. 133). Hudební činnosti rozvíjejí jak motorické dovednosti, tak kognitivní funkce. Pokud se dítě učí hrát na hudební nástroj, rozvíjí paměť memorováním skladeb a trénuje svou pozornost. Pro ovládnutí hudebního nástroje potřebuje motivaci a sebekázeň, úspěchy pak podporují zdravé sebevědomí. Zdá se, že hudba ovlivňuje také jazykové funkce a časově-prostorovou orientaci, což má vliv na školní prospěch. Hudba působí také na duševní a osobnostní rozvoj a sociální dovednosti (Hallam, 2010, s. 269).

Tato práce se více zaměřila na ovlivnění člověka hrou na hudební nástroj, zejm. na klavír. U dětí s motorickým deficitem by však bylo v případě terapie hudbou vhodné využívat i další metody muzikoterapie. S výhodou by se dal jistě využít tanec, či jiná pohybová aktivita s doprovodem hudby, která klade důraz zejména na rytmus. Dítě musí vnímat rytmus, rozvíjí motoriku, koordinaci, rovnováhu, orientaci v prostoru. Hudba navíc dokáže často vzbudit v dítěti zájem o pohyb. Pro rozvoj tělesného schématu mohou sloužit písně, ve kterých je zpěv doplňován ukazováním na různé části těla.

Ověřování hypotéz této práce bylo realizováno na souboru 25 klavíristů, kteří byli podle zainteresování do hry na klavír rozřazeni do dvou skupin. První skupinu tvořily děti, které hrají na klavír na základních uměleckých školách, druhou skupinu tvořily děti, které studují obor klavír na konzervatoři či hudební škole.

Cílem práce bylo hodnotit úroveň motorických dovedností těchto dětí a srovnat ji s normou populace. Z celkového počtu 25 dětí nebyla na základě vyšetření testovou baterií MABC-2 zjištěna u žádného dítěte signifikantní porucha motoriky, u jednoho dítěte lze předpokládat, že by mohlo být poruchou motoriky ohroženo. U dalších 4 dětí jsme narazili na spornou interpretaci výsledků na základě nesrovnalostí v hodnocení výsledků podle „semaforového“ systému. V závislosti na výběru hodnocení podle percentilů, nebo podle celkového skóre testu může docházet k různým závěrům vyšetření. Při hodnocení signifikantní motorické poruchy představuje celkové skóre testu přísnější hranici než hranice percentilu. To znamená, že při použití hranice 5. percentilu bude signifikantní porucha motoriky odhalena u většího počtu dětí než při použití celkového skóre testu 56. Naopak při hodnocení možného ohrožení dítěte motorickou poruchou je přísnější hranice 15. percentilu, s čímž jsme se setkali i v této práci. Je tedy otázkou, zda děti, jejichž výsledky byly na 16. percentilu, dále sledovat, či u nich možné ohrožení motorickou poruchou vyloučit.

U žádného probanda jsme nezjistili signifikantní poruchu motoriky, ale i kdybychom ji odhalili, nebylo by možné pouze na základě vyšetření testem MABC-2 vývojovou poruchu motoriky diagnostikovat (Henderson et al., 2007, s. 85). Doposud chybí „zlatý“ standard diagnostiky DCD (Polatajko et al., 2006, s. 251) a pro stanovení diagnózy je potřebné komplexní posouzení (Venetsanou et al., 2010, s. 2).

Nevýhodou testu MABC-2 je tzv. efekt učení, pro který není možné opakovat test vícekrát, např. jako ukazatel pokroků terapie. Během vyšetření byla bohužel hodnocena pouze kvantitativní strana motoriky. Vhodné by bylo doplnit vyšetření motorických dovedností hodnocením kvality provedení jednotlivých úkolů.

U žádného z dětí nebyla zjištěna signifikantní motorická porucha, nicméně výsledky z testu MABC-2 odhalily možnost ohrožení motorickou poruchou u některých testovaných dětí. To by se na druhou stranu dalo interpretovat tak, že i děti, které mohou mít motorické obtíže, jsou schopny se naučit hrát na klavír. Vzhledem k tomu, že jsme děti nevyšetřovali předtím, než se hře na klavír začaly věnovat, nemůžeme říct, jaký vliv na ně hudba měla a jaké výsledky bychom získali, kdyby se hře na klavír nezačaly věnovat. Jistou informací pro nás mohou být pouze údaje získané od rodičů a učitelů. Např. u probanda 1, jehož výsledky se nacházely v pásmu možného ohrožení motorickou poruchou, hodnotila učitelka klavíru výrazné zlepšení motorických

dovedností po třech letech hudební intervence. Je možné, že díky hře na klavír rozvíjí své motorické dovednosti a snižuje tak riziko obtíží do budoucna. Velmi zajímavá (ale také organizačně a časově náročná) by byla studie, kde by byly vyšetřeny děti předtím, než se začnou věnovat hudební aktivitě a po určité době hraní na hudební nástroj. Vhodné by bylo také sjednotit homogenitu skupiny ve smyslu počtu let, které se věnují hře na klavír, a věku, kdy začaly hrát. To se bohužel pro účely této práce nepodařilo.

Práce měla za úkol zjistit, zda se relativní četnost motorických obtíží u klavíristů signifikantně liší od relativní četnosti motorických obtíží v běžné populaci. Pro tyto účely bylo zvoleno hodnocení pomocí χ^2 -kvadrát testu. Na hladině významnosti $p = 0,05$ nebyl potvrzen statisticky významný rozdíl v četnosti motorických obtíží, proto nulovou hypotézu (H_1) nezamítáme.

Dalším cílem práce bylo odhalit, zda existuje alespoň jedna z dvojic komponent testu MABC-2 (manuální zručnost, hrubá motorika, rovnováha), u které se statisticky významně lišily průměrné hodnoty. Analýza dat (ANOVA) ukázala na hladině významnosti $p = 0,05$ signifikantní rozdíl mezi průměrnými hodnotami komponent u skupiny 1 ($p = 0,0015$) i u skupiny 2 ($p = 0,0022$). Na základě statisticky významných výsledků z analýzy dat byla následně provedena metoda mnohonásobného porovnání dat - Tukey HSD test. U obou skupin jsme na hladině významnosti $p = 0,05$ odhalili signifikantní rozdíl mezi komponentami manuální zručnost a hrubá motorika a komponentami manuální zručnost a rovnováha. Na základě výsledků zamítáme nulovou hypotézu (H_0) a přikláníme se k alternativní hypotéze (H_1).

Nízká skóre v komponentě manuální zručnosti, kterých dosahovaly všechny vyšetřované děti, pro nás byly velmi překvapující. U klavíristů jsme v této komponentě očekávali spíše nadprůměrné výsledky. Nízké výsledky v této komponentě mohly být částečně způsobeny tím, že starší kategorie dětí měla často problém s úkolem sestavení trojúhelníku. Děti mnohdy v minulosti neměly příležitost pracovat s maticí a šroubkem, což pro splnění úkolu bylo určující. Dalším faktorem mohlo být to, že pro plnění úkolů v komponentě manuální zručnosti musely děti využívat jiné strategie, než na které jsou zvyklé během hry na klavír. I přes tyto činitele bychom ale očekávali výsledky, které se alespoň blíží normě populace.

Na tomto místě je potřeba zmínit možné problémy s kros-kulturní validitou MABC-2 testu. Potíže souvisí s validním používáním testové baterie v jiném socio-kulturním a ekonomickém prostředí (zejm. mezi odlišnými kontinenty). Normativní tabulky byly sestaveny na základě vyšetření britské populace a otázka zní, zda mezi populacemi nejsou odchylky, pro které by byla potřeba normy pro českou populaci přepracovat.

Tato práce dále zjišťovala, jaký je vliv úrovně pozornosti na motorické dovednosti dětí. Pro tyto účely byl dětem předložen test pozornosti d2. Tento test je standardizovaný pro věkovou kategorii 9 – 60 let, v souboru vyšetřovaných dětí však bylo jedno dítě osmileté. Po doporučení psychologů pracujících ve FN Motol bylo otestováno i toto dítě a jeho výsledky byly hodnoceny podle normativních tabulek pro věkovou kategorii 9 let. Výsledky tohoto dítěte (proband 5) však byly velmi odlehlé (viz Tabulka 7.), proto s nimi v této práci nebylo dále pracováno.

U obou vyšetřovaných skupin dětí byly zjištěny nadprůměrné výsledky v testu pozornosti d2. Vyšší skóre u obou sledovaných ukazatelů (celkovém počtu vizuálně zpracovaných znaků i celkovém výkonu, který ukazuje vztah mezi rychlostí a přesností práce) dosáhly děti ve skupině 2, které jsou do hudby mnohem více zainteresovány. Hru na hudební nástroj je možné považovat za určitý druh tréninku kognitivních funkcí. Vzhledem k průměrné týdenní délce hry na klavír ve druhé skupině (780 min) je jejich pozornost během hry na klavír trénována mnohem intenzivněji než u skupiny 1 (průměrná týdenní doba hry na klavír 204 min). U probanda 20 ze skupiny 2 byly výsledky v testu pozornosti dokonce tak excelentní, že v normativních tabulkách nebyla tak vysoká skóre pro jeho zařazení. Pravděpodobně se jednalo o velmi nadaného probanda. Přidělena mu byla nejvyšší skóre z normativní tabulky pro jeho kategorii. Rozdíl ve výsledcích testu d2 mezi skupinami však nebyl na hladině významnosti $p = 0,05$ signifikantní, proto nulovou hypotézu (H_0) nezamítáme.

Výsledky z testu pozornosti byly dále použity pro stanovení potencionální korelace mezi úrovní motorických dovedností a pozorností. Hodnocena byla data 24 probandů. Úroveň motoriky byla korelována s ukazateli pozornosti celkovým počtem a celkovým výkonem. Ukazatel celkový počet vypovídá o kvantitativní stránce pozornosti a také o motivaci vyšetřovaného jedince. Ukazatel celkový výkon je možné považovat za indikátor kvality výkonu. Na hladině významnosti $p = 0,05$ byla potvrzena

korelace mezi úrovní motorických dovedností a sledovaným ukazatelem celkového počtu ($r = 0,71$; $t = 4,73$ při $t_{krit} = 2,074$). Prokázána byla rovněž korelace mezi úrovní motorických dovedností a sledovaným ukazatelem celkového výkonu, který vypovídá o přesnosti, kvalitnosti a pečlivosti práce ($r = 0,73$; $t = 5,01$ při $t_{krit} = 2,074$). Na základě těchto výsledků zamítáme nulovou hypotézu (H_04) a přikláníme se k alternativní hypotéze (H_14). Důvodem ověřování tohoto vztahu byl předpoklad, že pozornost hraje významnou roli v kognitivních a percepčních procesech, které ovlivňují kvalitu plánování a řízení pohybu. Dalším důvodem ověřování korelace byly poznatky, že vývojové poruchy koordinace jsou často spojovány s poruchou pozornosti (ADHD). Vztah mezi úrovní motorických dovedností a pozorností byl potvrzen.

Posledním bodem praktické části bylo hodnocení míry pohybové aktivity pomocí akcelerometrů ActiGraph GT3X. Setkali jsme se s přímou neochotou některých jedinců dodržovat týdenní režim nošení přístroje, díky čemuž jsme pohybovou aktivitu vyšetřovali pouze u 16 probandů z celkového počtu 25. Bohužel i přes předchozí instruktáž o nutnosti dodržení přesného režimu nošení a o nezbytnosti poctivého vyplňování záznamového archu tak někteří jedinci neučinili. Nenosili přístroj pravidelně, případně nevyplňovali dostatečně záznamový arch, čímž znemožnili získání plně validních dat. Přesto bylo možné alespoň některé údaje interpretovat. V praktické části jsme nakonec pracovali s údaji o pohybové aktivitě deseti probandů. Tento druh vyšetření výrazně záleží na ochotě a spolupráci monitorovaných jedinců. Jako nevýhodu tohoto vyšetření bychom považovali zpětné hodnocení dat s nemožností ovlivnit včas případnou chybu (jak pochybení ze strany monitorovaného, tak otázka správné aktivace přístroje). Všechny tyto faktory způsobily pokles výtěžnosti vyšetření akcelerometry.

U souboru vyšetřovaných dětí byla zjištěna nižší pohybová aktivita, než je globální doporučení pro pohybovou aktivitu. T-testem se však na hladině významnosti $p = 0,05$ signifikantní rozdílnost neprokázala, proto nulovou hypotézu (H_05) nezamítáme. Všeobecně známá je informace, že přestože jsou děti a adolescenti nejaktivnější skupinou populace, míra jejich pohybové aktivity má poklesovou tendenci a je nedostatečná. U tohoto souboru má jistě vliv také faktor sedavého trávení času ve smyslu hry na klavír. Jsme si také vědomi nízkého počtu probandů, což mohlo výsledky hodnocení ovlivnit.

ZÁVĚR

Přestože se problematikou vývojových poruch motoriky v České republice zabýval již v 70. letech minulého století Prof. MUDr. Ivan Lesný, DrSc., dlouho nebylo v české literatuře o vývojové dyspraxii, resp. vývojové poruše koordinace (DCD) mnoho informací. Tato situace se v poslední době daří měnit, a to zejm. díky grantovým projektům, které v ČR probíhají.

Praktická část diplomové práce se zabývala hodnocením úrovně motorických dovedností u 25 probandů. Bylo zjištěno ohrožení motorickou poruchou u jednoho probanda, u žádného probanda nebyla potvrzena signifikantní porucha motoriky. Hypotéza o rozdílnosti relativní četnosti motorických obtíží mezi klavíristy a běžnou populací nebyla potvrzena.

Průměrná úroveň celkových motorických dovedností testovaných dětí oscilovala na hranici průměru normy běžné populace. Při analýze výsledků z jednotlivých komponent testu MABC-2 byla zjištěna podprůměrná úroveň v oblasti manuální zručnosti. V komponentách hrubé motoriky a rovnováhy byly zjištěny nadprůměrné výkony. Byly nalezeny signifikantní rozdíly v průměrných výsledcích mezi komponentami manuální zručnost a hrubá motorika a mezi komponentami manuální zručnost a rovnováha.

V testu pozornosti d2 byly u obou skupin zjištěny nadprůměrné výsledky sledovaných ukazatelů (celkového počtu zpracovaných znaků i celkového výkonu). Prokázána byla také statisticky významná korelace mezi úrovní motorických dovedností a pozorností.

Při hodnocení míry pohybové aktivity pomocí akcelerometrů ActiGraph GT3X se ukázala pohybová aktivita u vyšetřovaného souboru dětí nižší, než je globální doporučení pohybové aktivity, signifikantní rozdílnost však prokázána nebyla.

REFERENČNÍ SEZNAM

- About WFMT. *World Federation of Music Therapy* [online]. 2011 [cit. 2013-03-04]. Dostupné z: http://www.wfmt.info/WFMT/About_WFMT.html.
- BART, O.; JARUS, T.; EREZ Y. a ROSENBERG L. How do young children with DCD participate and enjoy daily activities?. *Research in Developmental Disabilities* [online]. 2011, vol. 32, no. 4, s. 1317-1322 [cit. 2012-11-04]. ISSN 08914222. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0891422211000400>.
- BEN-TOVIM, A. a BOYD, D. *Hudební nástroj a naše dítě*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2007, 131 s. ISBN 978-807-3672-065.
- BLUM, T. Human proto-development: very early auditory stimulation. *International Journal Prenatal and Perinatal Psychology and Medicine* [online]. 1998, no. 10, s. 447-466 [cit. 2013-01-31]. Dostupné z: <http://leonardoevolution.com/PDFs/PDF6.pdf>.
- BLANK, R.; SMITS-ENGELSMAN, B.; POLATAJKO H. a WILSON, P. European Academy for Childhood Disability (EACD): Recommendations on the definition, diagnosis and intervention of developmental coordination disorder (long version)*. *Developmental Medicine* [online]. 2012, vol. 54, no. 1, s. 54-93 [cit. 2013-02-11]. ISSN 00121622. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1469-8749.2011.04171.x>
- BRICKENKAMP, R.; ZILLMER, E. Test pozornosti d2. 1. české vydání. Praha: Testcentrum, 2000.
- BUCCINO, G.; VOGT, S.; RITZL, A.; FINK, G.; ZILLES, K.; FREUND H. J. a RIZZOLATTI, G. Neural Circuits Underlying Imitation Learning of Hand Actions. *Neuron* [online]. 2004, no. 2 [cit. 2013-03-05]. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0896627304001813>.
- DEWEY, D.; KAPLAN, B. J.; CRAWFORD S. G. a WILSON, B. N. Developmental coordination disorder: Associated problems in attention, learning, and psychosocial adjustment. *Human Movement Science* [online]. 2002, no. 21, s. 905 - 918 [cit. 2012-11-04]. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S016794570200163X>.
- DEY, A.; BARNESLEY, N.; MOHAN, R.; MCCORMICK, M.; MCAULEY, J. H. a MOSELEY, G. L. Are children who play a sport or a musical instrument better at motor imagery than children who do not?. *British Journal of Sports Medicine* [online]. 2012-09-24, vol. 46, no. 13, s. 923-926 [cit. 2013-02-09]. ISSN 0306-3674. Dostupné z: <http://bjsm.bmj.com/cgi/doi/10.1136/bjsports-2011-090525>.

- FERRARI, P. F.; ROZZI, S. a FOGASSI, L. Mirror Neurons Responding to Observation of Actions Made with Tools in Monkey Ventral Premotor Cortex. *Journal of Cognitive Neuroscience* [online]. 2005, vol. 17, no. 2, s. 212-226 [cit. 2013-03-05]. ISSN 0898-929x. Dostupné z: <http://www.mitpressjournals.org/doi/abs/10.1162/0898929053124910>.
- FIELDS, R. D. Making Memories Stick. *Scientific American* [online]. 2005, vol. 292, no. 2, s. 74-81 [cit. 2013-01-31]. ISSN 0036-8733. Dostupné z: <http://www.nature.com/doi/finder/10.1038/scientificamerican0205-74>.
- FRANĚK, Marek. *Hudební psychologie*. Vyd. 1. V Praze: Karolinum, 2005, 238 s. ISBN 80-246-0965-7.
- GIBBS, J.; APPLETON, J.; APPLETON, R. Dyspraxia or developmental coordination disorder? Unravelling the enigma. *Archives of Disease in Children*. 2007, vol. 92, no. 3, s. 534-539. ISSN 0003-9888.
- HALLAM, S. The power of music: Its impact on the intellectual, social and personal development of children and young people. *International Journal of Music Education* [online]. 2010-08-23, vol. 28, no. 3, s. 269-289 [cit. 2013-01-29]. ISSN 0255-7614. Dostupné z: <http://ijm.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/0255761410370658>.
- HALLAM, S. a PRINCE, V. *Research into instrumental music services* [online]. London: Dept. for Education and Employment, 2000 [cit. 2013-01-30]. ISBN 1 84185 363 1.
- HARI, R. The Social Brain. In: *Project Syndicate: A World of Ideas* [online]. 2002 [cit. 2012-10-16]. Dostupné z: <http://www.project-syndicate.org/commentary/the-social-brain>.
- HEISER, M.; IACOBONI, I.; MAEDA, F.; MARCUS, J.; MAZZIOTTA J. C. a RIZZOLATTI, G. Grasping the Intentions of Others with One's Own Mirror Neuron System: Terminological and Diagnostic Issues. *International Journal of Developmental Neuroscience* [online]. 2011, vol. 29, no. 2, s. 145-152 [cit. 2012-11-04]. ISSN 07365748. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1046/j.1460-9568.2003.02530.x>.
- HENDERSON, S. E. a HENDERSON, L. Toward An Understanding of Developmental Coordination Disorder: Terminological and Diagnostic Issues. *NEURAL PLASTICITY* [online]. 2003, no. 1-2 [cit. 2012-10-05]. Dostupné z: <http://www.hindawi.com/journals/np/2003/704925/abs/>.
- HENDERSON, S. E.; SUGDEN, D. A.; BARNETT, A. L. *Movement Assessment Battery for Children – Second Edition (Movement ABC-2): Examiner`s Manual*. London: Harcourt Assessment, 2007. ISBN 978 0 749136 08 6.

- HENDERSON, S. E., HENDERSON, L.; HARRIS, S. H.; BOYD L. A. a EMOND A. Toward An Understanding of Developmental Coordination Disorder: Terminological and Diagnostic Issues. *International Journal of Developmental Neuroscience* [online]. 2011, vol. 29, no. 2, s. 145-152 [cit. 2012-10-23]. ISSN 07365748. Dostupné z: <http://www.hindawi.com/journals/np/2003/704925/abs/>.
- HILLECKE, T. Scientific Perspectives on Music Therapy. *Annals of the New York Academy of Sciences* [online]. 2005-12-01, vol. 1060, no. 1, s. 271-282 [cit. 2013-02-10]. ISSN 0077-8923. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1196/annals.1360.020>.
- HYDE, K. L.; LERCH, J.; NORTON, A.; FORGEARD, M.; WINNER, E.; EVANS A. C. a SCHLAUG, G. Musical Training Shapes Structural Brain Development. *Journal of Neuroscience* [online]. 2009-03-11, vol. 29, no. 10, s. 3019-3025 [cit. 2013-02-09]. ISSN 0270-6474. Dostupné z: <http://www.jneurosci.org/cgi/doi/10.1523/JNEUROSCI.5118-08.2009>.
- IACOBONI, M. Cortical Mechanisms of Human Imitation. *Science* [online]. 1999, no. 5449 [cit. 2013-02-25]. ISSN 0036-8075. Dostupné z: <http://www.sciencemag.org/cgi/doi/10.1126/science.286.5449.2526>.
- IACOBONI, M.; MOLNAR-SZAKACS, I.; GALLESE, V.; BUCCINO, G.; MAZZIOTTA, J. C. a RIZZOLATTI, G. Grasping the Intentions of Others with One's Own Mirror Neuron System: Terminological and Diagnostic Issues. *International Journal of Developmental Neuroscience* [online]. 2011, vol. 29, no. 2, s. 145-152 [cit. 2012-11-04]. ISSN 07365748. Dostupné z: <http://biology.plosjournals.org/perlserv/?request=get-document>.
- IACOBONI, M.; EKSTROM, A. D.; KAPLAN, J.; IACOBONI, M. a FRIED, I. Cortical Mechanisms of Human Imitation: Terminological and Diagnostic Issues. *International Journal of Developmental Neuroscience* [online]. 2011, vol. 29, no. 2, s. 145-152 [cit. 2012-10-04]. ISSN 07365748. Dostupné z: <http://www.sciencemag.org/cgi/doi/10.1126/science.286.5449.2526>.
- JABUSCH, H. CH.; ALPERS, H.; KOPIEZ, R.; VAUTH H. a ALTENMÜLLER, E. The influence of practice on the development of motor skills in pianists: A longitudinal study in a selected motor task. *Human Movement Science* [online]. 2009, vol. 28, no. 1, s. 74-84 [cit. 2013-02-10]. ISSN 01679457. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167945708000651>.
- KOELSCH, Stefan. A Neuroscientific Perspective on Music Therapy. *Annals of the New York Academy of Sciences* [online]. 2009, vol. 1169, no. 1, s. 374-384 [cit. 2012-12-18]. ISSN 00778923. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1749-6632.2009.04592.x>.

- KOCH-LOCHNER, A. M. *Music for Early Childhood: Guidelines for Parents in the Western Cape*. Stellenbosch: University of Stellenbosch, 2007. 108 p. Supervisor Prof. M. Smit.
- KOKOTSAKI, D. a HALLAM, S. Higher education music students' perceptions of the benefits of participative music making. *Music education research* [online]. 2007, no. 9, s. 93-109 [cit. 2013-01-30]. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14613800601127577>.
- KOKŠTEJN, Jakub. *Pohybová aktivita dětí s motorickými obtížemi*. Praha, 2011. Disertační práce. Fakulta tělesné výchovy a sportu UK v Praze. Vedoucí práce Doc. PaedDr. Rudolf Psotta, Ph.D.
- KUCHARSKÁ, Anna. *Specifické poruchy učení a chování: sborník 2000*. Vyd. 1. Editor Anna Kucharská. Praha: Portál, 2000, 166 s. Speciální pedagogika (Portál). ISBN 80-717-8389-7.
- LAFUENTE, M. J.; GRIFOL, R.; SEGARRA, J. a SORIANO, J. Effect of the Firstar method of prenatal stimulation on psychomotor development: The first six month. *Pre and Perinatal Psychology Journal*. 1997, no. 11, s. 151-162.
- LESNÝ, I. A. Developmental dyspraxia-dysgnosia as a cause of congenital children's clumsiness. *Brain and Development* [online]. 1980, vol. 2, no. 1, s. 69-71 [cit. 2013-02-12]. ISSN 03877604. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S038776048080009X>.
- LEVITIN, D. J. a TIROVOLAS, A. K. Current Advances in the Cognitive Neuroscience of Music. *Annals of the New York Academy of Sciences* [online]. 2009, vol. 1156, no. 1, s. 211-231 [cit. 2012-12-18]. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1749-6632.2009.04417.x>.
- LINGAM, R.; GOLDING, J.; JONGMANS, M. J.; HUNT, L. P.; ELLIS, M. a EMOND, A.. The Association Between Developmental Coordination Disorder and Other Developmental Traits. *PEDIATRICS* [online]. 2010-11-01, vol. 126, no. 5, e1109-e1118 [cit. 2013-03-03]. ISSN 0031-4005. Dostupné z: <http://pediatrics.aappublications.org/cgi/doi/10.1542/peds.2009-2789>.
- LINGAM, R.; HUNT, L.; GOLDING, J.; JONGMANS, M. a EMOND, A. Prevalence of Developmental Coordination Disorder Using the DSM-IV at 7 Years of Age: A UK Population-Based Study. *International Journal of Developmental Neuroscience* [online]. 2011, vol. 29, no. 2, s. 145-152 [cit. 2012-11-04]. ISSN 07365748. Dostupné z: <http://pediatrics.aappublications.org/cgi/doi/10.1542/peds.2008-1770>.
- MORRISON, S. J. Music Students and Academic Growth. *Music Educators Journal* [online]. 1994, vol. 81, no. 2, s. 33- [cit. 2013-01-29]. ISSN 00274321. Dostupné z: <http://mej.sagepub.com/cgi/doi/10.2307/3398812>.

- MUKAMEL, R.; EKSTROM, A. D.; KAPLAN, J.; IACOBONI, M. a FRIED, I. Single-Neuron Responses in Humans during Execution and Observation of Actions: Terminological and Diagnostic Issues. *International Journal of Developmental Neuroscience* [online]. 2011, vol. 29, no. 2, s. 145-152 [cit. 2012-11-04]. ISSN 07365748. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0960982210002332>.
- PANTEV, C.; ENGELIEN, A.; CANDIA, V. a ELBERT, T. Representational Cortex in Musicians: Plastic Alterations in Response to Musical Practice. *Annals of the New York Academy of Sciences* [online]. 2001, no. 1, s. 300-314 [cit. 2013-01-29]. Dostupné z: http://kops.ub.uni-konstanz.de/bitstream/handle/urn:nbn:de:bsz:352-opus-43665/Representational_cortex_in_musicians.pdf?sequence=1.
- PIRO, J. M. a ORTIZ, C. The effect of piano lessons on the vocabulary and verbal sequencing skills of primary grade students. *Psychology of Music* [online]. 2009-07-15, vol. 37, no. 3, s. 325-347 [cit. 2013-01-29]. ISSN 0305-7356. Dostupné z: <http://pom.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/0305735608097248>.
- POLATAJKO, H. J. a CANTIN, N. Developmental Coordination Disorder (Dyspraxia): An Overview of the State of the Art. *Seminars in Pediatric Neurology* [online]. 2005, vol. 12, no. 4, s. 250-258 [cit. 2013-02-24]. ISSN 10719091. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1071909105000859>.
- PORUCHY DUŠEVNÍ A PORUCHY CHOVÁNÍ (F00–F99): PORUCHY PSYCHICKÉHO VÝVOJE (F80–F89). *Mezinárodní statistická klasifikace nemocí a přidružených zdravotních problémů - MKN-10* [online]. 2013, 2013/1/7 [cit. 2013-01-05]. Dostupné z: <http://www.uzis.cz/cz/mkn/index.html>.
- PSOTTA, R.; VODIČKA, P.; HELLER, J. et al. Validita a reliabilita akcelerometru ActiGraph, model GT1M: pilotní studie. *Česká kinantropologie*, 2007, vol. 11, no. 2, s. 35-44.
- RICKSON, D. J. Instructional and Improvisational Models of Music Therapy with Adolescents Who Have Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD): A Comparison of the Effects on Motor Impulsivity. *Journal of Music Therapy* [online]. 2006, no. 43 [cit. 2013-02-10]. Dostupné z: <http://connection.ebscohost.com/c/articles/20515963/instructional-improvisational-models-music-therapy-adolescents-who-have-attention-deficit-hyperactivity-disorder-adhd-comparison-effects-motor-impulsivity>.
- SCHOEMAKER, M. M.; NIEMEIJER, A. S.; FLAPPER, B. C. a SMITS-ENGELSMAN, B. C. Validity and reliability of the Movement Assessment Battery for Children-2 Checklist for children with and without motor impairments. *Developmental Medicine* [online]. 2012, vol. 54, no. 4, s. 368-375 [cit. 2013-02-24]. ISSN 00121622. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1469-8749.2012.04226.x>.

- SLAVÍKOVÁ, Marie. Hudební vývoj dítěte v předškolním věku. *Metodický portál* [online]. 2012 [cit. 2012-12-18]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/o/p/14413/HUDEBNI-VYVOJ-DITETE-V-PREDSKOLNIM-VEKU.html/>.
- SMÉKALOVÁ, Barbora. *Možnosti diagnostiky a terapie u dětí s vývojovou dyspraxií / vývojovou poruchou koordinace*. Praha, 2012. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, 2. LF. Vedoucí práce Josef Kraus.
- SMRŽOVÁ, Jitka. *Hodnocení vývojové dyspraxie a efektů její léčby u dětí*. Praha, 2010. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, 2. LF. Vedoucí práce Josef Kraus.
- STEINMAN, K. J.; MOSTOFSKY, S. H. a DENCKLA, M. B. Toward a Narrower, More Pragmatic View of Developmental Dyspraxia. *Journal of Child Neurology* [online]. 2010, vol. 25, no. 1, s. 71-81 [cit. 2013-02-11]. ISSN 0883-0738. Dostupné z: <http://jcn.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/0883073809342591>.
- TREURNICHT NAYLOR, K.; KINGSNORTH, S.; LAMONT, A.; MCKEEVER, P. a MACARTHUR, C. The Effectiveness of Music in Pediatric Healthcare: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* [online]. 2011, no. 2011, s. 1-18 [cit. 2013-02-10]. ISSN 1741-4288. Dostupné z: <http://www.hindawi.com/journals/ecam/2011/464759.html>.
- WEIMER, A. K.; SCHATZ, A. M.; LINCOLN, A.; BALLANTYNE, A. O. a TRAUNER, D. O. "Motor" impairment in Asperger syndrome: evidence for a deficit in proprioception. *Journal of developmental and behavioral pediatrics* [online]. 2001, no. 22, s. 92-101 [cit. 2013-02-12]. Dostupné z: <http://www.mendeley.com/catalog/motor-impairment-asperger-syndrome-evidence-deficit-proprioception-1/>.
- WERNER, J. M. Neural Correlates of Developmental Coordination Disorder: The Mirror Neuron System Hypothesis. *Journal of Behavioral and Brain Science* [online]. 2012, vol. 02, no. 02, s. 258-268 [cit. 2012-10-11]. ISSN 2160-5866. Dostupné z: <http://www.scirp.org/journal/PaperDownload.aspx?DOI=10.4236/jbbs.2012.22029>.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Recommended Amount of Physical Activity. [on-line]. 2010. [cit. 2013-12-12]. Dostupné z: http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recommendations/en/index.html
- ZELINKOVÁ, Olga. *Poruchy učení: dyslexie, dysgrafie, dysortografie, dyskalkulie, dyspraxie, ADHD*. 10., zcela přeprac. a rozš. vyd. Praha: Portál, 2003. ISBN 80-717-8800-7.

- ZWICKER, J. G.; MISSIUNA, Ch.; HARRIS, S. R. a BOYD, L. A. Brain activation associated with motor skill practice in children with developmental coordination disorder: an fMRI study. *International Journal of Developmental Neuroscience* [online]. 2011, vol. 29, no. 2, s. 145-152 [cit. 2012-11-03]. ISSN 07365748. Dostupné z:
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0736574810004211>.
- ZWICKER, J. G.; MISSIUNA, C.; HARRIS, S. R. a BOYD, L. A. Brain Activation of Children With Developmental Coordination Disorder is Different Than Peers. *PEDIATRICS* [online]. 2010, vol. 126, no. 3, s. 678-686 [cit. 2013-02-27]. ISSN 0031-4005. Dostupné z:
<http://pediatrics.aappublications.org/cgi/doi/10.1542/peds.2010-0059>.
- ZWICKER, J. G.; MISSIUNA, Ch.; HARRIS, S. R.; BOYD, L. A. a EMOND, A. Developmental coordination disorder: A review and update. *European Journal of Pediatric Neurology* [online]. 2012, vol. 16, no. 6, s. 573-581 [cit. 2012-11-04]. ISSN 1090-3798. Dostupné z:
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1090379812001249>.

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1. Sledované oblasti a suboblasti u klientů se SPU (tabulka)	84
Příloha 2. Záznamový list testu pozornosti d2.....	86
Příloha 3. Popis testů baterie MABC-2 s fotografiemi jejich provedení	88
Příloha 4. Písemný záznam pohybové aktivity (ActiGraph)	95
Příloha 5. Výsledky hodnocení pohybové aktivity (Actigraph GT3X)	97

PŘÍLOHY

Příloha 1. Sledované oblasti a suboblasti u klientů se SPU (tabulka) (Beníčková, 2011, s. 29 - 30)

Sledované oblasti	Sledované suboblasti
motorika	hrubá motorika
	jemná motorika
	- mikromotorika očních pohybů
	- grafomotorika
	- oromotorika
	pohybová koordinace
	senzomotorická koordinace
	- vizuomotorika
	- audiomotorika
	psychomotorika
	sociomotorika
neuromotorika	
vnímání tělesného schématu	části těla
	hranice těla
	osobní prostor
percepce	sluchová percepce
	- percepce a reprodukce rytmu
	- fonematické uvědomění
	- sluchová diferenciacce
	- sluchová analýza a syntéza
	- rozlišování figury a pozadí
	- sluchová paměť
	- multisenzoriální vnímání
	- rezonance těla
	zraková percepce
	- rozlišování barev a tvarů
	- zraková diferenciacce
	- zraková analýza a syntéza
	- zraková paměť
	- vnímání figury a pozadí
	- rozlišování reverzních figur
	- konstantní vnímání
	- vnímání polohy v prostoru
	- vnímání vztahů v prostoru
	vestibulární percepce
- rovnováha	
taktilně-kinestetická percepce	

Sledované oblasti	Sledované suboblasti
komunikační schopnosti a dovednosti	komunikační vztahy
	- já - já
	- já - ty
	- já - okolí
	komunikace verbální
	- specifické poruchy řeči, výslovnosti
	komunikace neverbální
	- pohledy
	- výraz obličeje
	- pohyby
	- fyzické postoje a projevy
	- dotyk
	- gesta
	- přiblížení a oddálení
- komunikace činem	
lateralita a spolupráce mozkových hemisfér	tvarová lateralita
	funkční lateralita
	funkce pravé hemisféry
	funkce levé hemisféry
pravolevá, prostorová a časová orientace	pohybový - fyzický prostor
	zrakový prostor
	sluchový prostor
	časová posloupnost
tělesné a duševní vlastnosti dítěte a chování dítěte	fyzické předpoklady a problémy
	- zdravotní stav a kondice
	psychické předpoklady a problémy
	- temperament a charakter
	- nevědomé procesy
	- sebereflexe
	- struktura a dynamika osobnosti
	- vztahové dimenze člověka
	- sebepojetí
	- sebeúcta
	- lidské potřeby
	- motivace
	- zájmy
	- koncentrace
- úroveň rozumových schopností	
- paměť	
- emoční poruchy	
- poruchy chování	

Příloha 2. Záznamový list testu pozornosti d2

ZÁZNAMOVÝ LIST

Test pozornosti d2

Rolf Brickenkamp, Eric A. Zillmer

Jméno: _____

Věk: _____ Pohlaví: muž žena

Laterální: levák pravák

Dosažené vzdělání: _____

Zaměstnání: _____

Examinátor: _____

Dne: _____

Příklad: ä á í
 ä á í

Zácvik: ä á í ä á í ä á í ä á í ä á í ä á í ä á í ä á í ä á í ä á í

 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22

	Hrubý skór	% chyb	Percentil	Standardní skór
CP (celkový počet)				
Ch1 (chyby opomenutí)				
Ch2 (chyby záměny)				
Ch (chyby celkem)				
CV (celkový výkon) CV = CP - Ch				
VS (výkon soustředění)				
FR (flukuační rozpětí)				

Syndrom P:

Záznamový list
Objednací číslo: 100-2
© Testcentrum Praha a Hogrefe Verlag Göttingen, 2000

Příloha 3. Popis testů baterie MABC-2 s fotografiemi jejich provedení (Henderson et al., 2007 in Smržová, 2010, s. 65-69, 110-113)

MABC-2, věková kategorie 7 – 10 let

➤ Jemná motorika (MD)

• Umisťování kolíčků (MD1)

Dítě sedí u stolu, před ním je na podložce umístěna deska s otvory a krabička s 12 kolíčky. Dítě neustále drží jednou rukou krabičku a druhou rukou sbírá po jednom kolíčky z krabičky, a co nejrychleji je umisťuje do otvorů v desce. Měření času začíná v okamžiku, kdy volná ruka opouští podložku a čas se zastavuje v okamžiku vložení posledního kolíčku do desky. Při provádění úkolu dítě musí používat jen jednu ruku a pro přemístění kolíčku nesmí použít tělo, desku nebo stůl. Úkol se provádí nejprve dominantní rukou, poté i nedominantní.



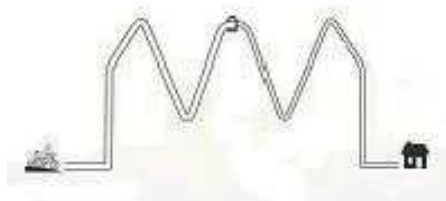
• Navlékání šňůrky (MD2)

Úkol je prováděn opět u stolu, na podložce před dítětem je umístěna destička s otvory a červená šňůrka. Na signál si dítě bere do každé ruky jeden předmět (může si vybrat, v které ruce bude šňůrka a v které destička) a začne provlékat šňůrku skrz otvory. Měří se čas od okamžiku, kdy ruce opouští podložku do doby, kdy je šňůrka provlečena všemi otvory a řádně utažena.



- **Kreslení dráhy (MD3)**

Dítě sedí u stolu a dominantní rukou kreslí souvislou čáru po dráze bez přejetí přes okraje. Úhel polohy papíru si může přizpůsobit (maximálně však o 45°). Hodnotí se počet chyb, chyba je přetažení přes okraj nakreslené dráhy a změna směru kreslení.



- **Hrubá motorika (AC)**

- **Chytání dvěma rukama (AC1)**

Dítě stojí za páskou, která je vzdálena 2 m od stěny, vhadzuje míček na zeď a následně ho oběma rukama chytá. Při chytání může pásku překročit, pokud je to nutné. U dětí 7 – 8 let se smí míček před chycením jednou odrazit od země, děti 9 – 10 let ho musí chytit předtím, než spadne na zem. Důležité je míček chytit pouze do rukou, nikoli ho zachytit tělem. Počítá se počet chycených míčků z celkového počtu deset hodů.



- **Házení sáčku na podložku (AC2)**

Dítě stojí na podložce a hází jednou rukou sáček na terč umístěný na druhé podložce, která je vzdálena 1,8 m od první podložky. Pokus je úspěšný, pokud se alespoň část sáčku dotkne červeného kruhu. Pokud se ale prvně dotkne země mimo kruh a až poté kruhu, pokus je nesprávný. Počítá se počet úspěšných hodů z celkových deseti.



- **Rovnováha (BAL)**

- **Rovnováha na jedné noze na desce (BAL 1)**

Dítě balancuje na jedné noze na balanční desce a snaží se dosáhnout času 30 s. Čas se začíná měřit v okamžiku, kdy dítě nalezne rovnovážnou pozici a zastaví se, pokud se objeví chyba či dosáhne 30 s. Chyba je dotknout se nestojnou nohou země, opřít se nestojnou nohou o stojnou a naklonit desku tak, že se strany dotýkají země. Cvičení se provádí na pravou i levou nohu.



- **Chůze vpřed s dotykem „pata – špička“ (BAL2)**

Dítě si stoupne špičkou na začátek 4,5 m dlouhé pásky a jde po čáře tak, aby vždy umístilo patu přední nohy ke špičce zadní nohy. Nohy na čáře musí udržet rovně, vždy se musí dotknout patou špičky druhé nohy, posun nohy po čáře není dovolen. Počítá se počet za sebou správně provedených kroků, maximum je 15 kroků nebo dosažení konce 4,5 m pásky podle toho, která možnost nastane dříve.



Poskoky po podložkách (BAL3)

Na podlaze je za sebou položených šest podložek. Dítě si stoupne jednou nohou na první podložku a provádí pět souvislých poskoků. Nesmí přešlapovat okraje podložek a poslední poskok se nepočítá, pokud dítě neskončí v rovnovážné, kontrolované pozici na poslední podložce, nebo udělá poskok navíc. Testují se obě dvě nohy a zaznamenává počet dobře vykonaných poskoků.



MABC-2, věková kategorie 11 – 16 let

- **Jemná motorika (MD)**
 - **Otáčení kolíčků (MD1)**

Dítě sedí u stolu, před ním je umístěna deska s 12 otvory, v kterých jsou umístěny kolíčky. Dítě jednou rukou neustále drží desku s kolíčky a druhou rukou na signál co nejrychleji vyndává kolíčky, otáčí je a zasouvá zpět do otvoru tak, aby byla vidět opačná barva než na začátku. Otočení kolíčku musí provést bez pomoci těla, desky nebo stolu pouze jednou rukou, během celého pokusu smí používat pouze určenou ruku. Měření času začíná v okamžiku, kdy volná ruka opustí podložku, a končí, když je poslední kolíček vložen do otvoru. Testují se obě ruce, nejprve ruka dominantní.



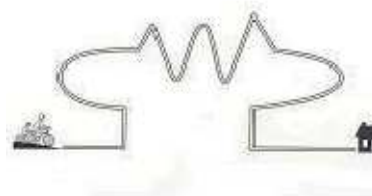
- **Trojúhelník s maticemi a šrouby (MD2)**

Dítě sedí u stolu a před ním na podložce jsou umístěny tři plastové pruhy, tři šrouby s maticemi a předloha sestaveného trojúhelníku. Na signál dítě začne co nejrychleji sestavovat trojúhelník podle vzoru. Žádná součástka, která byla zvednuta z podložky, by již neměla být vrácena zpět na podložku. Měří se čas od opuštění rukou podložky do zašroubování poslední matice.



- **Kreslení dráhy (MD3)**

Dítě sedí u stolu a dominantní rukou kreslí souvislou čáru po dráze bez přejetí přes okraje. Úhel položení papíru si může přizpůsobit (maximálně však o 45°). Hodnotí se počet chyb, chyba je přetažení přes okraj nakreslené dráhy a změna směru kreslení.



- **Hrubá motorika (AC)**

- **Chytání jednou rukou (AC1)**

Dítě stojí za páskou, která je vzdálena 2 m od stěny, vhadzuje míček na zeď a následně ho jednou rukou chytá. Při chytání může pásku překročit, pokud je to nutné. Důležité je míček chytit pouze do ruky, nikoli ho zachytit tělem. Počítá se počet chycených míčků z celkového počtu deset hodů. Hází se pravou i levou rukou.



- **Házení na terč na zdi (AC2)**

Dítě stojí za páskou, která je vzdálena 2,5 m od stěny a hází jednou rukou míček na červený terč umístěný na stěně. Pokus je úspěšný, pokud se míčkem trefí do terče, následně už míč nemusí chytat. Počítá se počet úspěšných hodů z celkových deseti. Dítě si vybírá ruku, kterou chce házet.



- **Rovnováha (BAL)**

- **Rovnováha na dvou deskách (BAL1)**

Dítě stojí na balančních deskách tak, že špička zadní nohy se dotýká paty přední nohy a snaží se dosáhnout času 30 s. Čas měření začíná v okamžiku, kdy dítě zaujímá rovnovážnou polohu, a končí ihned, jakmile dojde k chybě. Chybou je zvednutí nohy z podložky, dotyk chodidla podlahy, dotyk stranou boty o základnu desky. Hodnotí se dosažený čas, maximálně 30 s.



- **Chůze vzad s dotykem „pata – špička“ (BAL2)**

Dítě jde pozadu po čáře dlouhé 4,5 m chůzí, kdy špička jedné nohy naléhá těsně za patu druhé nohy. Stejně jako u mladší kategorie musí nohy udržet na čáře rovně, vždy se musí dotknout patou špičky druhé nohy a posun nohy po čáře není dovolen. Počítá se počet za sebou správně provedených kroků, maximum je 15 kroků nebo dosažení konce 4,5 m pásky podle toho, která možnost nastane dříve.



- **„Klikaté“ poskoky po podložkách (BAL3)**

Úkol je obdobný jako u mladší kategorie, jen je jiné rozestavení podložek. Dítě si stoupne jednou nohou na první podložku a provádí pět souvislých poskoků. Nesmí přešlapovat okraje podložek a poslední poskok se nepočítá, pokud dítě neskončí v rovnovážné, kontrolované pozici na poslední podložce. Dítě nesmí udělat ani poskok navíc z poslední podložky. Testují se obě dvě nohy a zaznamenává se počet dobře vykonaných poskoků.



Příloha 4. Písemný záznam pohybové aktivity (ActiGraph)**Záznam týdenní pohybové aktivity (ActiGraph)**

Jméno a příjmení: Výška: Hmotnost:
 Datum narození: Datum zahájení záznamu: Číslo přístroje:

A. Čas nošení přístroje

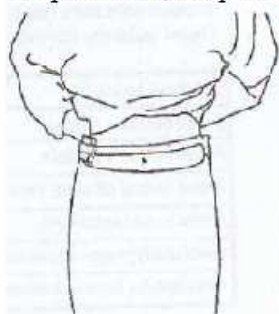
Čas zapíšeme každý den ráno a večer při nasazení a odložení přístroje, při příchodu a odchodu ze zaměstnání (školy). Dále zapisujeme čas před zahájením a po ukončení každé tréninkové nebo jiné cvičební jednotky nebo jiné pohybové aktivity pod vedením učitele, trenéra, instruktora nebo cvičitele.

Den měření	1. den	2. den	3. den	4. den	5. den	6. den	7. den	8. den
Ráno - nasazení přístroje - čas								
Příchod do školy - čas								
Odchod ze školy - čas								
Organizovaná PA-zahájení - čas								
Organizovaná PA-ukončení - čas								
Neorganizovaná PA-zahájení-čas								
Neorganizovaná PA-ukončení-čas								
Večer - odložení přístroje - čas								

Poloha přístroje při nošení: Noste přístroj pevně na vašem pase, je jedno zda pod nebo na vašem oblečení. Měl by být nošen na vašem pravém boku (viz obrázek).

Strana přístroje s nápisem ActiGraph by měla směřovat ven od těla, nápis ActiGraph by měl být v dolní polovině. Nasadte si jej ráno ihned poté, co vstanete z postele.

Sundejte jej těsně předtím, než jdete spát. Během dne přístroj sundávejte pouze na sprchování, koupání a plavání.



V případě potřeby nás kontaktujte
 e-mailem: info.ckv@upol.cz
 nebo telefonicky: 585636462

B. Druh a intenzita všech prováděných pohybových aktivit včetně organizovaných.

Zaznamenejte dobu (zaokrouhleně na pět minut) všech pohybových aktivit, které jste v průběhu dne prováděl/a **déle než 10 minut** (stejně aktivity sčítejte). Fyzicky náročnou pohybovou aktivitu s vyšší intenzitou (značná únava, zadýchání, zpocení, vysoká srdeční frekvence) označte u záznamu minut znakem **I** (Intenzivní). Organizovanou pohybovou aktivitu (tréninkové nebo jiné cvičební jednotky nebo jiné pohybové aktivity pod vedením učitele, trenéra nebo cvičitele) označme u záznamu minut znakem **O**.

Pohybová aktivita	1. den	2. den	3. den	4. den	5. den	6. den	7. den	8. den
Chůze (i turistika)								
Běh (jogging)								
Cvičení s hudbou (aerobic ap.)								
Tanec								
Základní a sportovní gymnastika								
Kondiční cvičení, posilování								
Baseball a další páčkové hry								
Plavání								
Lyžování sjezdové								
Lyžování běh								
Bruslení (i kolečkové)								
Jízda na kole (i turistika)								
Fotbal, nohejbal								
Basketbal								
Volejbal								
Raketové hry (tenis apod.)								
Florbal, hokej apod.								
Jiné hry								
Úpoly (bojová umění, sebeobrana)								
Zahrádkaření								
Pracovní PA (manuální práce)								
Domácí práce (uklizení, úpravy)								
Jiné.....								

C. Druhá intenzita všech inaktivit

Zaznamenejte dobu (zaokrouhleně na pět minut) všech inaktivit, které jste v průběhu dne prováděl/a **déle než 10 minut** (stejně inaktivity sčítejte).

Pohybová inaktivita	1. den	2. den	3. den	4. den	5. den	6. den	7. den	8. den
Sezení (leže ní) u televize								
Sezení (leže ní) u počítače								
Sezení (leže ní) při učení, čtení, hře								
Sezení v zaměstnání/škole								
Sezení (stání) při sport. a kulturních akcích								
Sezení (stání) v dopr. prostředcích								

Příloha 5. Výsledky hodnocení pohybové aktivity (Actigraph GT3X)

Fakulta tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci

Centrum kinantropologického výzkumu

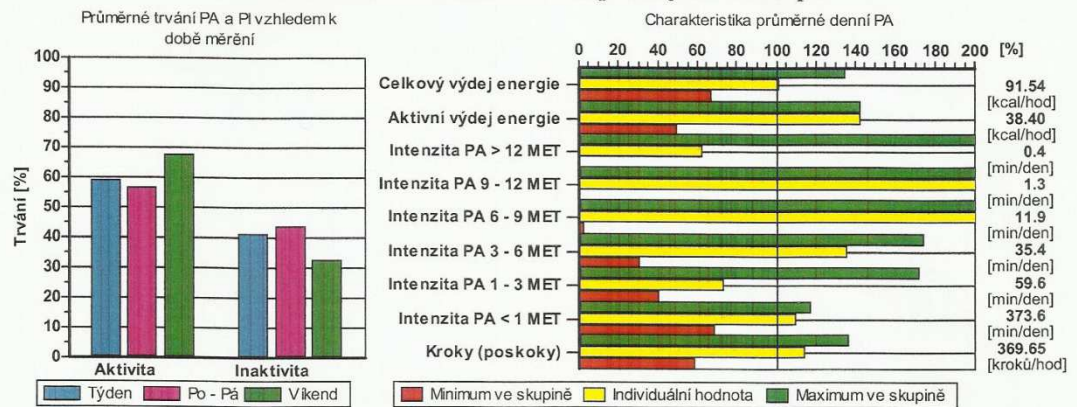
Hodnocení týdenní pohybové aktivity a inaktivity

Příjmení: _____ Jméno: _____ Věk: _____ roků
 Hmotnost: _____ kg BMI: _____ Výška: _____ cm Pohlaví: _____
 Datum měření: 28. 1.2013

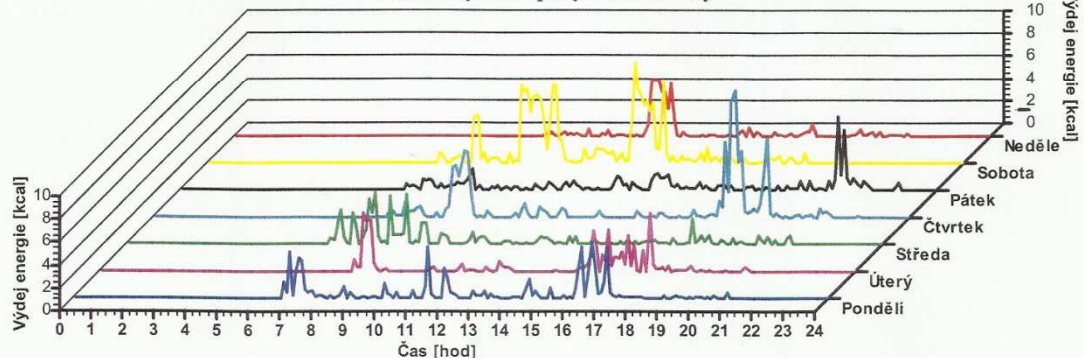
Průměrná pohybová aktivita (PA) a pohybová inaktivita (PI)

	Měřený interval			AVE - aktivní výdej energie		CVE - celkový výdej energie				AVE/ CVE 24	Kroky
	PA	PI	Celkem	[kcal]	[kcal/hod]	Doba měření		Celkem za 24 hodin			
Dny:	[hod]	[hod]	[hod]	[kcal]	[kcal/hod]	[kcal]	[kcal/hod]	[kcal]	[kcal/hod]	[%]	[počet]
Víkend	7.78	3.78	11.56	650	56.00	1463	126.29	2338	97.42	27.8	11440
Po-Pá	8.14	6.28	14.42	453	31.36	1466	101.66	2141	89.19	21.1	7845
Týden	8.04	5.57	13.60	509	38.40	1465	108.70	2197	91.54	23.2	8872

Průměrná PA a PI zaznamenaná přístrojem ActiGraph



Přehled týdenní pohybové aktivity



Průměrná PA v průběhu pracovní doby či v organizovaných cvičeních

	Měřený interval			AVE - aktivní výdej energie		CVE - celkový výdej energie			Kroky	Jednotky
	PA	PI	Celkem	[kcal]	[kcal/hod]	[kcal]	[kcal/hod]	[MET]		
Pohybová aktivita:	[min]	[min]	[min]	[kcal]	[kcal/hod]	[kcal]	[kcal/hod]	[MET]	[počet]	[počet]
Pracovní doba	160.5	307.0	467.5	147	18.11	695	88.38	1.30	2027	2
Tělesná výchova										0
Trenink, cvičení	92.3	9.0	101.3	103	100.94	221	171.17	2.52	4370	4

Date: 13.3.2013

Time: 7:43

Software - SoftWareCentrum OLOMOUC