

Univerzita Palackého v Olomouci  
Fakulta tělesné kultury

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2010

Bc. Zuzana KOUTOVÁ

Univerzita Palackého v Olomouci  
Fakulta tělesné kultury

TESTOVÁNÍ HRUBÉ MOTORIKY DĚTÍ VE VĚKU 4 – 6 LET: PILOTNÍ  
STUDIE KVANTITATIVNÍHO HODNOCENÍ MOTORICKÝCH  
DOVEDNOSTÍ  
Diplomová práce  
(magisterská)

Autor: Bc. Zuzana Koutová, fyzioterapie  
Vedoucí práce: Mgr. Martina Šlachťová  
Olomouc 2010

**Jméno a příjmení autora:** Zuzana Koutová

**Název diplomové práce:** Testování hrubé motoriky dětí ve věku 4 – 6 let: pilotní studie kvantitativního hodnocení motorických dovedností

**Pracoviště:** Katedra fyzioterapie

**Vedoucí diplomové práce:** Mgr. Martina Šlachtová

**Rok obhajoby diplomové práce:** 2010

**Abstrakt:** Motorické testování hraje důležitou roli ve fyzioterapii dětí s vývojovými odchylkami. Práce se zabývá hodnocením hrubé motoriky u dětí předškolního věku. V přehledu poznatků shrnuje odlišné výklady motorického řízení a učení, vymezuje mírné motorické poruchy a možnosti jejich testování v předškolním období. Výzkum se zaměřuje na použití nového motorického testu, který vychází z již standardizovaných škál. Hodnotí kvantitu i kvalitu hrubé motoriky u dětí pomocí čtyř motorických úkolů. Výzkumný soubor tvoří 76 dětí ve věku od 4 do 6 let. Tato studie zpracovává získané kvantitativní hodnoty. Zjišťuje závislost kvantitativního provedení vybraných testových úkolů na věku a pohlaví. Dále posuzuje stabilitu testu při opakovaném měření a provádí porovnání s odpovídajícími úkoly testu M-ABC hojně využívaného v zahraničí.

**Klíčová slova:** motorické testování, hodnocení hrubé motoriky, poruchy motoriky, předškolní věk, motorické dovednosti

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovních služeb.

**Author's first name and surname:** Zuzana Koutová

**Title of the master thesis:** Gross motor skill assessment in 4 to 6 year old children:  
a quantitative evaluation pilot study

**Department:** Department of Physiotherapy

**Supervisor:** Mgr. Martina Šlachtová

**The year of presentation:** 2010

**Abstract:** Motor testing plays an important role in physiotherapy of children with developmental delay. This thesis concerns gross motor skill assessment in preschool age. It gives an overview of the various approaches to motor control and motor learning, minor motor disorders and the options of assessment. Emerging from already existing standardised tests, a new assessment tool is the main focus of this study. 76 children aged 4 – 6 years were included in the research. The test evaluates both quantitative and qualitative aspect of gross motor skills in preschool children using four motor tasks. This study deals with the quantitative data: showing quantitative aspect of motor performance in relation to age and sex, surveying stability of the test in repetitive assessment and comparing with a corresponding part of the Movement Assessment Battery for Children, assessment tool widely used among other countries.

**Keywords:** motor testing, gross motor skill assessment, motor deficit, preschool age, motor skills

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

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Marty Šlachtové, uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 30. dubna 2010

.....

Děkuji Mgr. Martině Šlachtové za pomoc a cenné rady, které mi poskytla při zpracování mé diplomové práce. Mé poděkování patří také kolegyni Bc. Veronice Chrobákové, dětem, jejich rodičům a učitelkám mateřských škol za spolupráci při výzkumné činnosti.

# OBSAH

1	ÚVOD .....	9
2	PŘEHLED POZNATKŮ .....	10
2.1	VÝVOJ MOTORIKY .....	10
2.1.1	Přístupy a teorie .....	10
2.1.2	Principy procesu učení ve vývoji motoriky .....	12
2.1.3	Mechanismy motorického řízení .....	13
2.1.4	Vymezení posturální ontogeneze, postury a posturální kontroly .....	14
2.1.5	Pohybová aktivita předškolních dětí .....	18
2.2	PORUCHY MOTORIKY .....	24
2.2.1	Od pojmu LMD k ADHD .....	24
2.2.2	Definice a terminologie .....	24
2.2.3	Developmental coordination disorder (DCD) .....	25
2.2.4	Vztah mezi DCD a pohybovou aktivitou u předškolních dětí .....	29
2.2.5	Intervence u dětí s DCD .....	30
2.3	MOTORICKÉ TESTOVÁNÍ .....	32
2.3.1	Základní dělení motorických testů .....	32
2.3.2	Psychometrické vlastnosti testu .....	32
2.3.3	Hodnocení motoriky v rané fázi vývoje .....	33
2.3.4	Hodnocení motoriky v pozdní fázi motorického vývoje .....	34
3	CÍLE PRÁCE, VÝZKUMNÉ OTÁZKY .....	37
3.1	CÍLE PRÁCE .....	37
3.2	VÝZKUMNÉ OTÁZKY .....	37
4	METODIKA .....	38
4.1	CHARAKTERISTIKA VÝZKUMNÉHO SOUBORU .....	38
4.2	METODIKA SBĚRU DAT .....	38
4.3	VÝZKUMNÁ METODA .....	39
4.3.1	Informovaný souhlas rodičů s testováním dětí .....	39
4.3.2	Anamnestický dotazník pro rodiče .....	40
4.3.3	Motorické testy .....	40
4.4	STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ DAT .....	48
5	VÝSLEDKY .....	49

5.1	ZÁKLADNÍ STATISTIKA.....	49
5.1.1	Popisné statistiky pro nový test (NT) .....	49
5.1.2	Popisné statistiky pro test M-ABC .....	49
5.2	ODPOVĚDI NA VÝZKUMNÉ OTÁZKY .....	51
5.2.1	Výzkumná otázka č. 1.....	51
5.2.2	Výzkumná otázka č. 2.....	52
5.2.3	Výzkumná otázka č. 3.....	64
5.2.4	Výzkumná otázka č. 4.....	65
5.3	DALŠÍ VÝSLEDKY .....	68
5.3.1	Volnočasové aktivity dětí výzkumného souboru.....	68
6	DISKUZE .....	69
6.1	MOTORICKÉ TESTY .....	69
6.2	VÝZKUMNÝ SOUBOR A DOTAZNÍKY .....	71
6.3	PROCES MOTORICKÉHO TESTOVÁNÍ .....	73
6.3.1	Diskuze k jednotlivým úkolům nového testu (NT) .....	74
6.3.2	Diskuze k vlivu věku a pohlaví.....	76
6.4	APLIKACE VÝSLEDKŮ V PRAXI .....	77
7	ZÁVĚRY .....	79
7.1	SPLNĚNÍ CÍLŮ PRÁCE.....	79
7.2	SHRNUTÍ VÝZKUMNÉ ČINNOSTI.....	80
8	SOUHRN .....	81
9	SUMMARY .....	82
10	REFERENČNÍ SEZNAM .....	83
11	TABULKY .....	89
11.1	Základní statistika pro nový test (NT) .....	90
11.2	Základní statistika pro test M-ABC .....	93
12	PŘÍLOHY .....	94



# 1 ÚVOD

Stále větší zájem v současné době vzbuzuje studium odchylek psychomotorického vývoje v raném dětském věku. Objevuje se množství dětí, které se pro určitou motorickou poruchu, i když ne vždy zcela zřetelnou, ocitají často u psychologů, či alespoň budí dojem nemotornosti a nebo snížené pozornosti ve srovnání s vrstevníky. Deficit se mnohdy odhalí až při nástupu do školy, přitom vzniká už mnohem dříve. V tomto období se jen zřetelněji manifestuje a to často poruchou psaní, čtení, počítání či celkovým zpomalením v aktivitách hrubé i jemné motoriky, poruchou pohybové koordinace i řeči. Motorická porucha má také často dopad na emoční vývoj dítěte, snižuje jeho sebejistotu a stojí skrytě za poruchami chování.

V České republice zatím chybí standardizovaný test k hodnocení úrovně hrubé motoriky dětí předškolního věku ať už po stránce kvantity, natož pak kvality. Trend vyhledávání dětí s lehkou motorickou odchylkou, jejich sledování s případným návrhem cílené pohybové léčby v dětském věku a tím usměrnění dalšího vývoje se uplatňuje zatím spíš v zahraničí. Značná plasticita centrálního nervového systému v dětském věku je zásadním neurofyzilogickým jevem, který vysvětluje zmírnění motorických nedostatků při zahájení včasné a cílené pohybové intervence. Zájem o danou problematiku u nás roste, ale je třeba ho podpořit a dále obohatit o praktické zkušenosti a poznatky.

Výzkum je zaměřen na hodnocení hrubé motoriky jak po stránce kvantity, tak i kvality pohybu v průběhu ontogeneze motoriky předškolního věku. Tato studie zpracovává kvantitativní testování.

## **2 PŘEHLED POZNATKŮ**

### **2.1 VÝVOJ MOTORIKY**

#### **2.1.1 Přístupy a teorie**

Pro výklad motorického vývoje existuje řada teorií, které vznikaly na základě výzkumů a pozorování. Zatím nedošlo k přijetí jednotného názoru, ale stále více je dnes diskutován určitý alternativní výklad průběhu motorického vývoje (Vařeka, 2006). Uvádím proto dvě hlavní teoretické linie, které je třeba znát pro vytvoření vlastního stanoviska k problematice.

##### **2.1.1.1 Neuromaturational Theoretical Model**

Podle této tradiční teorie je vývoj motoriky řízen výhradně vnitřním procesem zrání CNS (maturational perspective) a je natolik geneticky podmíněný, že vliv vnějšího prostředí na něj je téměř vyloučen (Haywood & Getchell, 2005). Zastává názor, že „vývoj je dán uvolňováním (vyzráváním) vrozených (geneticky determinovaných) motorických vzorů“ (Kováčiková & Beranová, 1998; Vojta, 1993; Vojta & Peters, 1995). Mezi hlavní zastávce tohoto proudu patřil Arnold Gesell a u nás Václav Vojta. Tento koncept se stal teoretickým podkladem mnoha léčebných technik užívaných ve fyzioterapii (Bobath, Brunström, Rood, PNF, Vojta) (Shumway-Cook & Woollacott, 2000).

##### **2.1.1.1.1 Tradiční výklad motorického vývoje**

Jak uvádí Kováčiková (1998) základní vývojová motorická funkce (motorická ontogeneze) má lokomoční charakter a její jednotlivé modely přichází do spontánní motoriky zcela automaticky v závislosti na motivaci dítěte. Jsou nedílnou součástí vertikálního držení těla a bipedální lokomoce. Podle stupně vývoje použije CNS tyto lokomoční modely jako integrační motorický prostředek k dosažení záměru, který chce dítě aktuálně realizovat.

Činnost centrálního nervového systému (CNS) je řízena facilitacemi, inhibicemi a následnými integracemi na různých etážích CNS a na různých stupních zralosti CNS. Nezralý CNS má oproti zralému CNS navíc funkci zrání (Tošnerová, 1999).

Kolář (1998, 2001) hovoří o aktivaci tzv. centrálního programu, který je nadřazen spinální a kmenové úrovni řízení. Mezi 4. a 6. týdnem života začíná totiž až 75 procent dětí opticky fixovat a používat hlavu k orientaci v prostoru a tato snaha dále potřebuje ke své realizaci cílenou motoriku. Aktivizuje se proto řídicí systém automatického ovládní polohy těla a se změnou celkového držení se objevuje aktivní opěrná funkce spolu s posturální aktivitou tzv. fázických svalů.

Původně reciproční vztah mezi antagonisty organizovaný na kmenové úrovni se aktivací vyšších etází CNS mění v synchronní aktivitu antagonistů. Tato rovnovážná svalová koaktivita na konci 3. měsíce optimalizuje statické zatížení kloubů a je předpokladem správného držení těla (Kolář, 2001).

Jakmile je dítě vybaveno základním motorickým lokomočním programem, nebo-li je ukončen automatický vývoj bipedální lokomoce, je připraveno získávat další nastavbové motorické funkce. Motorické dovednosti nabývá procesem učení (Kováčiková 1998).

#### **2.1.1.2 Dynamic Systems Approach**

V 80. letech se do popředí dostal proud zastávající názor (ecological perspective), že na motorickém vývoji a pohybu se nezbytně podílí a neustále spolupůsobí více systémů: jedinec (individual), prostředí (environment) a cílený úkol (task). Určující je tedy souhra vnějších faktorů s vnitřními (Haywood & Getchell, 2005; Shumway-Cook & Woollacott, 2001; Carr & Shepherd, 2000). Takový systém má při vychýlení z rovnovážného stavu tendenci organizovat se vždy zpět do stabilního stavu při nízkých energetických nárocích (Hadders-Algra & Carlberg, 2008; Thelen, 1995).

Zatímco v teorii zrání je CNS (vnitřní procesy) hlavním a jediným systémem zásadním pro vývoj, v teorii dynamického systému (DS) vznikají motorické vzory spontánně během spolupráce mnoha subsystémů a komponent za vnějších vlivů prostředí (Thelen, 1995). I nejčasnější pohyby jsou produkty systému, který se učí v interakci s okolím. Neustálými místními interakcemi mezi jednotlivými součástmi tvořící systém vykazuje vlastnosti sebeorganizace a nepotřebuje tak centrální řídicí program. Geneticky zakódovány nejsou hotové motorické vzory, ale je to pouze plán struktur a především schopnost se učit již od první chvíle funkčního propojení vyvíjejících se struktur (Vařeka, 2006).

Dynamický přístup se uplatní i při výkladu vývojových změn v celém průběhu života jedince včetně stárnutí na rozdíl od předchozího modelu, který své platnosti pozbývá ukončením procesu maturace CNS (Haywood & Getchell, 2005; Thelen, 1995).

### **2.1.1.3 Neuronal Group Selection Theory**

Teorie je východiskem mezi dvěma výše zmíněnými přístupy. Nervové struktury jsou organizovány do určitých neuronových sítí, které jsou funkčně uspořádány a mají vždy specifickou roli. Primární uspořádání neuronů a tedy funkční topografie mozku je podmíněna geneticky. Ale dále se už uplatňuje interakce genů, prostředí a aktivity, což významně ovlivňuje vývoj nervových procesů ve smyslu velké funkční rozmanitosti (Hadders-Algra & Carlberg, 2008).

Tzv. primární variabilita během raného vývoje značí možnost neuronálních systémů prozkoumávat, avšak ne přizpůsobovat motorické chování během specifických funkcí. Postupně však systém získá schopnost tzv. sekundární variability za používání aferentní informace vznikající zkušeností (pokus a omyl). Tím dokáže přizpůsobovat selekci vhodných nervových procesů na více úrovních, např. na úrovni neuronální (synaptické) a na úrovni motorické kontroly (selekcce pohybových strategií). Sekundární variabilita nastává vždy s vývojem specifické funkce určitého věku, přičemž do 18. měsíce je přítomna v určitém stupni u všech funkcí (Greenough, Black & Wallace, 1987).

Tento sekundární proces variability a konfigurace neuronů je ukončen teprve mezi 18. až 20. rokem. Člověk je tehdy vybaven rozmanitým repertoárem pohybových strategií a schopnostmi pro motorické řešení každé specifické situace (Hadders-Algra & Carlberg, 2008).

### **2.1.2 Principy procesu učení ve vývoji motoriky**

Vařeka (2006) označuje proces raného vývoje motoriky procesem hledání a učení. Význam učení je zásadní proto, že poskytuje systému možnost velmi rychlé adaptace na aktuální podmínky a tedy ukazuje na neustálou interakci organismu s prostředím. Pohybové úlohy spatřuje systém jako určitý problém, pro který hledá vždy nejvýhodnější z počtu možných řešení. Systém si tak vytváří jisté „učební programy“, které se během ontogeneze vyvíjí od primitivních až po velice výběrové. S nimi se mění i metody selekce vhodných řešení, čímž se celý proces učení postupně zefektivňuje.

Vařeka a Dvořák (1999, 85) charakterizují časný vývoj lidské motoriky jako „získávání schopnosti najít těžiště a udržet a/nebo cíleně měnit jeho polohu v prostoru“. To je umožněno cílenou změnou tuhosti segmentů pomocí koordinované svalové aktivity řízené z CNS a vlivy zevních sil.

Obdobně nahlíží na ontogenezi Bernsteinův princip stupňů volnosti (degrees of freedom, DOF), který popisuje zprvu jednoduše korigované motorické dovednosti s cílem zajistit posturu umožňující pohyb a orientaci v prostoru. Později se bude pohyb vlivem okolností a zkušeností diferencovat a kvalita pohybu zvyšovat (Latash, 2008; Piek, 2006).

### 2.1.3 Mechanismy motorického řízení

Během vývoje se bude měnit míra uplatnění jednotlivých mechanismů řízení posturální kontroly pro daný motorický úkol. Se zvyšujícím se věkem a náročností úkolu se před spontánními korekčními mechanismy dostává do popředí volní korekce a anticipace, tedy schopnost předvídat důsledky pohybů (Assaiante, Mallau, Viel, Jover & Schmitz, 2005). Anticipace důsledků pohybu pak nastavuje atitudu (Fujinaga, 2008; Vařeka, 2006).

Assaiante et al. (2005) pokládá anticipační schopnost a ovládnutí timingu během různých posturokinetických dovedností za jeden z klíčových faktorů odrážející zralost CNS. Ač začíná jejich rozvoj již v raném dětství, tento proces zrání je relativně pomalý a trvá až do pozdní fáze adolescence.

Kromě schopnosti anticipace získává dítě také schopnost předvídat a využívat dynamické změny okolí k řízení pohybu. Zprvu využívá „otevřené smyčky“ řízení (open-loop, OP) bez zpětné vazby, při němž jsou důsledky pohybu korigovány až po jeho dokončení. Tento způsob řízení pohybu (feedforward) je efektivní jen do té doby, dokud jsou podmínky prostředí neměnné. Senzomotorický vývoj však vzápětí umožní využívat efektivnější řízení „uzavřenou smyčkou“ (closed-loop, CL), kdy je pohyb možné korigovat již v jeho průběhu mechanismem zpětné vazby (feedback) a tím dosáhnout požadovaného cíle i za neustále se měnících podmínek prostředí. Zpětnovazebná percepce (zraková, somatosenzorická a vestibulární) není pasivním přijímáním informací, ale je výsledkem cíleného hledání, kdy sensorický vstup je na základě minulých zkušeností řídicím systémem předvídan - anticipován (Watter, 1996; Schmidt & Wrisberg, 2004; Vařeka, 2006).

Livesey & Coleman (1998) ve svém výzkumu u předškolních dětí ověřili platnost vztahu mezi zhoršenou kinestézií a zhoršenou motorickou způsobilostí. V porovnání s jinými smysly je vývoj kinestézie (pohybocitu) pomalejší. Největší rozvoj kinestézie nastává mezi 5. a 7. rokem, s dosažením plné kinestetické kompetence ne dříve než po 7. roce života (Livesey & Coleman, 1998).

Podle Fujinaga (2008) kolem 7. – 8. roku, podle Vařeky (2006) kolem 9. – 11. roku dochází ke kombinaci obou strategií řízení (OL a CL), jako je tomu v dospělosti. Tím se stává posturální systém plně vyvinutým.

#### **2.1.4 Vymezení posturální ontogeneze, postury a posturální kontroly**

Rozvoj lidské motoriky má tendenci vzpřimovací (vertikalizace) a lokomoční (přemístění v prostoru). Lokomoční projev obsahuje dle Kováčikové (1998) další tři atributy: posturální zajištění, vzpřímení a fázický pohyb. Správná funkce posturálních, antigravitačních a rovnovážných mechanismů představuje důležitý předpoklad pro ekonomický způsob lokomoce a cílenou motoriku (Tošnerová, 1999).

K provedení jakéhokoli pohybu je nutné zaujmout a udržet optimální posturu, tedy vzpřímené držení. Vždy se jedná o aktivní držení segmentů těla proti působení zevních sil pomocí svalové aktivity řízené CNS (Vařeka, 2002).

Vojta a Peters (1995) obdobně uvádějí, že vytvoření kvalitní opěrné báze v jednotlivých obdobích posturální ontogeneze má zásadní význam jak pro kvalitní vzpřímenou posturu, tak pro realizaci fázické hybnosti (pro realizaci geneticky determinovaných globálních motorických vzorů). Kvalita posturální ontogeneze tedy významně formativně ovlivňuje posturální aktivitu v dalších obdobích lidského života.

Posturální kontrola je ztotožňována se schopností správně a pozorně vnímat prostředí prostřednictvím periferního senzorického systému a tedy zpracovávat a integrovat přicházející proprioceptivní, zrakové a vestibulární informace na úrovni CNS. Na tomto základě se pak v CNS formují příslušné svalové synergie k udržování rovnováhy (Hatzitaki, Zisi, Kollias & Kioumourtzoglou, 2002). Posturální kontrola je podle Gallahue a Ozmun (1997) předpokladem pro obratnost v motorických dovednostech, které vymezují tři základní kategorie: stabilitu, lokomoci a manipulaci

##### **2.1.4.1 Posturální stabilita pro vzpřímený stoj**

Posturální stabilitu vymezuje Vařeka (2002, 116) jako „schopnost zajistit vzpřímené držení těla a reagovat na změny zevních a vnitřních sil tak, aby nedošlo k nezamýšlenému a/nebo neřízenému pádu“.

Stabilitou se rozumí nejen statická posturální kontrola, ale také ovládání a zajišťování rovnováhy těla vůči gravitaci během pohybu. Protože každý pohyb v sobě zahrnuje prvek

stability, je posturální stabilita pokládána za základní aspekt motorického učení (Gallahue & Ozmun, 1997).

Rovnováha a balance jsou pojmy označující soubor statických a dynamických strategií k zajištění posturální stability. Patří k nim děje známé jako postojové a vzpřimovací reflexy, i když v případě tak komplexních jevů není termín reflex podle Vařeky (2002) vhodný.

Posturální kontrola vzpřímeného bipedálního stoje se popisuje termínem statická rovnováha (static standing balance), což je dynamický proces zahrnující senzickou aktivitu s konstantním mapováním terénu a přichozích stimulů pro akci (Fujinaga, 2008). Podmínkou je tedy podle Tošnerové (1999) stabilní posturální držení a řízená balance těžiště spolu s multisenzickou reakcí na okolí.

Fujinaga (2008) upozorňuje, že nevyzrállost systému posturální kontroly zabraňuje dalšímu nabývání posturální stability a budování komplexnějších pohybových dovedností. Proto děti s nedostatečnou statickou rovnováhou ve stoji budou limitované v chůzi a bez získání adekvátní posturální stability nutné pro chůzi budou limitované v běhu.

#### **2.1.4.1.1 Vývoj posturální stability a její strategie**

Ve věku 1,5 až 3 roky děti zapojují ve stoji stejné svaly DKK a trupu jako dospělí, ale jejich odpovědi mají větší amplitudu a trvání. Důvodem je, že používají rychlé balistické posturální strategie bez velké přesnosti, proto „přestřelují“. Navíc mají delší reakční čas. Malé děti neuplatňují dostatečně anticipaci pohybu, řeší až akutně vzniklou situaci často neefektivně a nedokáží se přizpůsobit pravidelným opakovaným změnám (Riach & Starkes, 1993; Shumway-Cook & Woollacott, 1985).

Děti ve věku 4-6 let se učí integrovat přicházející senzické informace, kalibrovat zpětnou vazbu pro posturální řízení a efektivně řídit svalovou aktivitu během motorických činností. Učí se celkově zlepšit ekonomiku a tedy optimalizovat energetickou spotřebu při pohybu. Díky senzickým vstupům použijí k řízení pohybu strategie pomalejšího rázu a přesněji cílené (Shumway-Cook & Woollacott, 2001).

K zásadním změnám v řízení a mechanismech zajištění posturální stability dochází podle Markové (2005) v 6. roce, podle Vařeky (2002, 2006) až mezi 6. a 8. rokem, kdy se ukončuje zrání mozečkových funkcí.

Vařeka (2002) dělí strategie posturální stability na statické a dynamické, jinak také proaktivní (anticipatorní) a reaktivní. Statické strategie představují rovnovážné reakce

(balanční mechanismy především „hlezenní“ a „kyčelní“) a dynamické strategie slouží k obnovení již narušené posturální stability zvětšením opěrné báze (útok, uchopení se pevné opory atd.)

#### **2.1.4.2 Posturální strategie**

„Při zahájení lokomoce dochází nejdříve k „ plánované“ změně postury, k zaujetí potřebné atitudy, která umožní provést pohyby nutné k zahájení lokomoce (např. chůze)“ (Vařeka, 2002, 123).

Prvním krokem v motorickém vývoji dětského věku je nashromáždit repertoár posturálních strategií, za kterým následuje druhý krok: naučit se volit z tohoto množství adekvátní a výhodné posturální strategie k dané situaci, a to dle úrovně rozvinuté schopnosti anticipace důsledků pohybu. Dítě proto vytěží nejvíce, má-li příležitost používat a přizpůsobovat strategie za proměnlivých okolností a v rozmanitém prostředí (Assaiante et al., 2005).

Posturální strategie se během motorického vývoje kvalitativně mění v závislosti na úrovni vývoje řídicích systémů, charakteru prostředí a náročnosti motorického úkolu (Latash, 2008).

Přesnější pohyb je koordinačně náročnější a klade vyšší nároky na diferenciaci (pohybu) v jednotlivých kloubech. Podle toho dělíme posturální strategie na dva typy: méně náročné „en block“ strategie, které dle Bernsteinovy teorie pracují s principem snížení počtu stupňů volnosti v kloubech a tím snížení náročnosti na kontrolu pohybu. Vedle těchto existují „segmentové“ strategie, ponechávající segmentům vzájemně vyšší počet stupňů volnosti pohybu a vyžadující již vyšší úroveň řízení. V závislosti na okolnostech a zkušenostech se budou postupně měnit používané strategie, pohyb se bude diferencovat a kvalita pohybu zvyšovat. Schopnost diferenciaci pohybu tedy odráží kvalitu habituace motorického programu pro danou pohybovou dovednost a celkovou úroveň řízení (Faladová & Nováková, 2009; Piek, 2006).

#### **2.1.4.3 Intersegmentální koordinace ve vývoji**

„Zaujetí a udržení postury je rozhodující součástí všech motorických programů“ (Vařeka, 2002, 116-117).



Nezbytným předpokladem pro zahájení bipedální lokomoce je stabilizace pánve v prostoru. Pánev se tak stává prvním pevným bodem, od kterého je zajištěno ovládní rovnováhy během lokomoce a také postupná diferenciací hybnosti v jednotlivých kloubech probíhající od pánve kaudálně i kraniálně (Faladová & Nováková, 2009).

Mezi 3. a 6. rokem dítě používá ještě „en block“ strategii šíje a trupu v posturálně náročných situacích (chůzi po nerovném povrchu), zatímco mezi 7. a 8. rokem je již stabilizace hlavy v této situaci diferencována (Assaiante et al., 2005; Vařeka, 2002, 2006). Na první pohled nevýhodná strategie má svůj význam. Nevyzrálý CNS ještě není schopen plně integrovat veškeré vstupy (zrak, vestibulum, propiocepci), naopak je zahlcen a zpomalován ve své funkci. Proto omezí stupně volnosti pohybu, a tak sníží příliv senzorických informací. Za cenu omezení je tak dosažena lepší kontrola pohybového systému (Vařeka, 2002).

Kolem 7. roku může nastat přechodné zhoršení přesnosti pohybů v důsledku změn pohybových strategií (Vařeka, 2002). Toto období považuje Assaiante et al. (2005) za hranici, kdy dochází k posunu z globální posturální kontroly k selektivnímu řízení jednotlivých segmentů. Ve své studii zjistili, že přibližně od 7 let věku je při manipulaci předloktí stabilizováno samostatně v prostoru, takže pohyb předloktí a trupu probíhá nezávisle na sobě, zatímco u dětí předškolního věku se ukazuje ještě silná provázanost a závislost pohybů předloktí na trupu.

V dospělosti, aby byly maximálně zvýhodněny vizuální a vestibulární funkce, je již kontrola hlavy a trupu diferencována za naprosté většiny podmínek. Vývoj stabilizace hlavy v prostoru je komplexní motorickou dovedností vyvíjející dlouhou dobu (Assaiante et al., 2005; Faladová & Nováková, 2009).

#### **2.1.4.4 Poznámky k vývoji hrubé motoriky (4 – 6 let)**

Dle Koláře (2001) se tzv. fázické svaly posturálně aktivují od druhé půlky prvního trimenonu. Jsou postupně zapojovány do držení těla a formativně podmiňují vývoj anatomických struktur (fyziologické zakřivení páteře, podélná a příčná klenba nohy, úhel anteverze aj.). Zralost CNS pro hrubou motoriku je dokončena ve 4 letech a vyjádřením posturální zralosti je možnost zaujmout na horních končetinách polohu v extenzi a abdukci prstů, extenzi a radiální dukci zápěstí, v supinaci a extenzi v lokti, v zevní rotaci a depresi v rameni (Příloha 12.8).

Kolem 4. roku má jedinec k dispozici model maximálně vzpřímeného držení, které podmiňuje i optimální centraci kloubů (Dvořák & Vařeka, 2000).

V praxi bývá často řešena u dětských pacientů problematika klenby nožní. Někdy je zásah z řad ortopedů až nesmyslně předčasný, např. od 2 let dítěte. Svalový program pro držení klenby nohy je přitom v souvislosti s posturálním vývojem funkce krátkých svalů nohy a svalů bérce zajištěn teprve ve 4 letech, kdy je dokončen vývoj posturální funkce všech svalů, které ji zajišťují. Také pokračuje formování zakřivení páteře ve všech třech rovinách. Na změnách funkce a morfologie se neustále podílí řada zevních a vnitřních faktorů (Kolář, 2001; Vařeka, 2006).

Podrobněji je přehled psychomotorického vývoje u dětí rozveden v práci Fedákové (2006) do konce předškolního věku nebo v práci Koutové (2007) od narození až do období mladšího školního věku. Popisu průběhu motorického vývoje se dále ve svém článku věnuje např. Vařeka (2006), kniha Allen & Marotz (2005), Hadders-Algra & Carlberg (2008) aj.

### **2.1.5 Pohybová aktivita předškolních dětí**

V předškolním věku je zapotřebí pravidelná fyzická aktivita, která podporuje senzomotorický vývoj a proces učení, zasahující především rovnováhu a koordinaci. Děti získávají zkušenost při mnohsměrných pohybech v rámci běžných denních činností a tím si vytváří posturální strategie, které jim umožní reagovat během stoje a během dynamického pohybu na výchyly přicházející z možných 360 stupňů prostoru (Fujinaga, 2008).

Z psychologického hlediska Vágnerová (2000) dodává, že volba činnosti předškolního dítěte je stále ovládána emocemi a aktuálními potřebami. Aktivita však mívá jasný cíl, je méně roztráštěná a méně závislá na aktuální situaci, než u batolete. Dítě mohou k určitému cíli usměrňovat nové kompetence spojené s vývojem poznávacích procesů a socializace. Volí si především tu aktivitu, která je pozitivně hodnocena, uznávána a jejímž prostřednictvím se dítě může prosadit.

Teprve když získá schopnost kontroly fundamentálních pohybů, otevírá se prostor pro učení se složitějším a úzce zaměřeným pohybovým dovednostem (Gallahue & Ozmun, 2006).

### **2.1.5.1 Vývojové fáze fundamentálních pohybových dovedností**

Osvojování pohybových dovedností v předškolním věku má přirozený ráz, v naprosté většině případů probíhá ve stejném sledu nezávisle na pohlaví od iniciální přes elementární k vyvrálé fázi provedení. Individuální je rychlost progresu, ovlivněná prostředím i dědičností.

Ani individuální vývoj není vždy rovnoměrný. Dítě se může nacházet v iniciální fázi v jedné dovednosti a zároveň dosahovat stupně plné zralosti v dovednosti jiné. Ještě komplikovaněji, různých stupňů zralosti je možné dosáhnout jen v rámci jednoho pohybového vzoru. Tedy např. aktivita horních končetin může stagnovat ve fázi elementární, dolní končetiny již dosáhnou zralosti, avšak trup se opozdí nejvíce, nepřekročí zatím ani fázi iniciální (Gallahue & Ozmun, 1997).

Úroveň motorické obratnosti v předškolním věku je tedy značně variabilní. Nemusí jít přímo o poruchu koordinace, ale především nedostatečnou úroveň zralosti, která způsobí značné rozdíly mezi vrstevníky. Předškoláci se nejlépe učí jednotlivé dovednosti individuálně metodou pokusu omylu a opakovaným tréninkem, mají-li dostatek prostoru a času na experiment (Committee on Sports Medicine and Fitness, 1992).

### **2.1.5.2 Fundamentální a odvozené pohybové dovednosti**

Motorické úkoly použité v tomto výzkumu a v jiných motorických testech obecně vychází z fundamentálních pohybových vzorů raného dětství. Patří do kategorie hrubé motoriky s menšími nároky na vizuo-kinestetickou integraci, například ve srovnání s manipulací a jemnou motorikou. V různých obdobích se tyto úkoly vyskytují v mnohých testech motorické způsobilosti. Sledují především aspekty statické a dynamické rovnováhy, koordinace pohybu a orientace v prostoru.

Základní formě pohybových dovedností a jejím modifikacím pro potřeby klinických testů se podrobněji věnuje následující text. Znaky typické pro jednotlivé fundamentální pohybové dovednosti ve všech jejich fázích (iniciální, elementární, vyvrálá) včetně vývojových odchylek popisují Gallahue a Ozmun a již dříve Wickstrom (Gallahue & Ozmun, 1997; Wickstrom, 1983).

#### **Chůze**

V iniciální fázi chůze se nevyskytuje segmentální hybnost v jednotlivých kloubech dolních končetin (DKK). Zásadní je pohyb v kyčelním kloubu, chybí odvíjení chodidla,

dorzální flexe před dopadem paty se výrazněji objevuje od 2. roku (Vařeka, 2006). Synkinézy horních končetin (HKK) při chůzi nejsou u čtyřletých přítomny vůbec, u pětiletých jsou minimální (Touwen, 1979).

Vařeka (2006) uvádí, že od 4. roku již koordinace chůze odpovídá v podstatě dospělému, i když vyšší energetické nároky přetrvávají až do věku 12 let. K charakteristikám dospělé chůze patří flexe kolene přetrvávající během oporové fáze, rotace a úklony pánve. Jak uvádí Kováčiková a Beranová (1998) horní končetiny nejsou zapojeny ve funkci opory, ale účastní se krokového cyklu kontralaterální rotací pletence ramenního vůči pletenci pánevnímu. Schopnost lokomoce ve zkříženém vzoru znamená schopnost diferenciací funkcí končetin (fáze, opora) a hlavně diferenciaci svalů trupu v tomto lokomočním modelu.

### **Chůze po čáře, chůze po špičkách**

Vařeka (2006) uvádí, že do 4 roků dítě nezvládne tandemový Rombergův stoj (pata přední nohy kontaktuje palec zadní nohy). Chůze po čáře je obtížná pro děti mladší 7 let. Pokud je testována tandemová chůze, jsou do věku 9 let za normu považovány až tři kroky mimo čáru. Poruchu rovnováhy značí na první pohled patrné výrazné výchylky těla, přehnané vyvažování horními končetinami nebo naopak neschopnost vyrovnávat aktuální výchylky z rovnováhy, aj. (Gallahue & Ozmun, 1997).

Touwen (1979) uvádí, že od 3 let by měly být děti schopné ujít několik kroků po špičkách. Zde je vzhledem ke zmenšení opěrné báze tolerován mírný pohyb horních končetin, avšak jsou-li paže extendovány a současně ruce v dorzální flexi či v pěsti nebo vzniká větší napětí a grimasy v obličejí, označují se již za asociované souhyby. Asociované pohyby ubývají s rostoucím věkem a měly by vymizet do 7. – 8. roku. Vzhledem ke stejnému principu redukce opěrné báze bude totéž platit i pro tandemovou chůzi a chůzi po čáře.

### **Stoj na jedné dolní končetině**

Janda považuje za nezákladnější polohu člověka stoj na jedné dolní končetině (DK), odvozený z lidské chůze, neboť stoj na 1 DK zaujímá 85% krokového cyklu (Kolář, 2001; Tošnerová, 1999).

Právě proto se schopnost stoje na 1 DK vyvíjí celkem brzy a rychle se zdokonaluje. Ve 3 letech dokáže stát na 1 DK po dobu více než 5-6 s pouze malé procento dětí, v 5 letech vydrží stát po dobu 10-12 s a v 6 letech je normou asi 13-16 s. Od 7 – 8 let jsou schopny

děti stát na 1 DK přes 20 s (Touwen, 1979). Hadders-Algra a Carlberg (2008) udávají stejný časový údaj (20 s) již u dětí ve věku 5 – 7 let.

Mezi 4. a 5. rokem je patrné značné balancování a je vidět zřetelný rozdíl v provedení stoji na 1 DK preferovanou či nepreferovanou končetinou, zatímco mezi 5. a 6. rokem tento rozdíl mizí a výrazné balancování ustává. Volba preferované a nepreferované DK se může lišit podle typu činnosti (Touwen, 1979). Zatímco Gallahue a Ozmun (1997) tvrdí, že preference je v iniciálním stádiu ještě nekonstantní, podle Touwen (1979) děti mladší 7 – 8 let volí často preferovanou DK pro stabilizaci (stoj) a nepreferovanou pro fázický pohyb (kopání do míče). Vysvětluje, že více diferencovanou končetinu použijí pro balancování, neboť v tomto věku nemají ještě dostatečnou rovnováhu. Později, kolem 9. roku, je již jedinec schopný ke stabilizaci a udržení rovnováhy ve stoji použít nepreferovanou. A pro komplexnější pohyby s potřebou parametrizace (síly, směru, načasování atd.) pak volí preferovanou DK.

### **Poskoky na jedné dolní končetině**

Wickstrom (1983) považuje poskoky na 1 DK za složitou komplexní formu skoku. Ač nevyžaduje maximální úsilí ve smyslu použité výbušné síly, vybízí tento úkol ke schopnosti koordinovaného, rytmického a složitěji řízeného pohybu. Často mu předchází opakované vertikální výskoky snožmo na obou DKK.

Podle Touwen (1979) pro děti od 3 let je normou maximálně 5 bezprostředně za sebou se opakujících poskoků, ale většinou pouze na preferované DK. U čtyřletých se uvádí 5 – 8 poskoků, u pětiletých 8 – 10, u šestiletých 13 – 16 poskoků. Asi 25% šestiletých již poskočí více než dvacetkrát alespoň na jedné DK, zatímco sedmileté a osmileté děti zvládají přes 20 poskoků na každé DK.

Jednotliví autoři se v údajích značně liší. Podle Wickstroma (1983) zhruba 30% pětiletých neprovede na 1 DK více než 5 souvislých poskoků. Hadders-Algra a Carlberg (2008) naopak udávají, že 20 a více poskoků zvládají již děti ve věku 5 – 7 let. Avšak zde není jednoznačně specifikováno, zda se jedná o poskoky na 1 DK nebo obou.

Gallahue a Ozmun (1997) vytyčují základní odchylky provedení: poskoky bez odvíjení chodidla, zvýšené pohyby HKK, trupu či elevovanou DK, nerovnováha projevující se neschopností provést 5 navazujících poskoků (neplynulost), nerytmicita aj.

V literatuře se podstatně častěji objevuje, že dívky mají lepší úroveň provedení poskoků oproti chlapcům (Touwen, 1979; Wickstrom, 1983).

## **Vertikální skok**

V novém testu (NT) je zařazen úkol „výskok s otočením“, jehož základní součástí je vertikální skok. Jedná se o výskok vzhůru s přípravnou fází podřepu, letovou fází a fází dopadu. Určitý druh skoku (přeskok z jedné nohy na druhou) je dílčí součástí běhu. Skok je však podle Wickstroma (1983) náročnější dovedností než běh, neboť pro tento pohyb je nutné mít jistý explozivní a energetický potenciál a zároveň psychický aspekt odvahy a odhodlání.

Přípravný podřep je zprvu proměnlivý, v elementární fázi vývoje přesahuje 90° flexe kolenou a vyzrává do rozsahu 60 – 90°. Zprvu nadměrný předklon trupu, který podřep doprovází, se vyzráváním vzoru redukuje, až přejde do plné extenze trupu ve zralé fázi odrazu. Značně nekoordinovaný pohyb HKK s akcí těla a DKK v iniciální fázi se postupně změní v koordinovaný pohyb napomáhající letu a rovnováze. Celý pohybový komplex je veden očima a hlavou.

Neideální provedení značí například neschopnost odrazu a tedy letové fáze, nepřiměřený přípravný podřep (nadměrný - nad 90° i nedostatečný - pod 60°), vzájemně nekoordinovaná akce DKK a HKK, nadměrný pohyb HKK při odrazu, dopad pouze na 1 DK, nepřiměřený podřep při dopadu, výrazný posun z výchozího místa aj. (Gallahue & Ozmun, 1997).

### **2.1.5.3 Zásady pro rozvíjení pohybových dovedností v předškolním věku**

Předškolní věk slouží v motorickém vývoji k tomu, aby si jedinec osvojil elementární, relativně izolované pohybové dovednosti. Ty jsou základem budoucích úzce zaměřených a koordinačně náročných dovedností, které vznikají kombinacemi a vybrušováním dovedností elementárních. Až tehdy je proto vhodné zaměřit pohybovou aktivitu na produkci a trénink síly (Gallahue & Ozmun, 1997).

Committee on Sports Medicine and Fitness (1992) uvádí, že soutěž či závod v pohybové aktivitě vyžadují schopnost okamžitého rozhodování, na které ještě předškolní dítě není po kognitivní stránce vybavené. Navíc nedostane šanci rozvíjet elementární pohybové dovednosti, které jsou smyslem pohybové aktivity jeho věku. Organizované sporty by proto měly vždy vycházet z úrovně vývoje dětí a brát v úvahu jejich charakteristiky. Pro účast v kolektivních sportech jsou připravené až tehdy, dosahují-li dostatečného stupně vývoje v oblasti neuromuskulární (motorické dovednosti), sociální (interakce s týmem a jeho trenérem) a kognitivní (porozumění instrukcím). Psychická

zralost dítěte podle Knolla (2004) postupuje od hravosti a nevázanosti v předškolním věku po záměrnou a smysluplnou činnost ve školním věku.

U předškolních dětí je důležité respektovat kratší interval, po který jsou schopny udržet pozornost. Proto nemá vedená (organizovaná) aktivita přesáhnout 15 – 20 minut a má být kombinovaná se 30 minutami volné hry. Děti jsou těkavé a snadno lze rozptýlit jejich pozornost, proto je vhodné tomuto přizpůsobit prostředí, kde budou cvičit. K udržení koncentrace a zároveň k vykrytí rozdílů v úrovni vývoje jednotlivců je důležité zvolit pestré aktivity, které budou zároveň výzvou a motivací k účasti. Modifikací vybavení, pomůcek a pravidel jednoduše tohoto cíle dosáhneme. Můžeme měnit velikost míčů a dalších jejich vlastností včetně materiálu, měkkosti a hmotnosti, měnit velikost hracího pole, počet hráčů, cíl hry aj. Předškolní děti mají dostávat instrukce v podobě vizuální, tedy fyzicky demonstrovat řečené, lépe než instruovat pouze verbálně. Využívají totiž ještě mnohem více zrakových podnětů než sluchových.

## 2.2 PORUCHY MOTORIKY

V pojmenování poruch motoriky u dětí v pozdější fázi motorického vývoje panuje u nás i ve světě značná nejednotnost, navíc je tendence terminologii s novými studii a přicházejícími informacemi měnit a zpřesňovat. Řada autorů pojmenovává tentýž problém různými termíny, často v závislosti na své odbornosti.

Různé poruchy dětského vývoje se vyskytují ve vzájemných kombinacích, je tedy těžké motorický deficit u dítěte jednoznačně definovat. Navíc se poruchy motoriky zřídka vyskytují samostatně, častěji jsou součástí celých syndromů, zahrnujících řadu potíží i v jiných oblastech (Fedáková, 2006).

### 2.2.1 Od pojmu LMD k ADHD

V 80. letech u nás definoval Lesný (1980) projev poruchy vyvíjejícího se mozku v raném věku jako *centrální infantilní hypotonický syndrom (CIHS)*. Celá 1/3 těchto CIHS se mění v *lehkou mozkovou* nebo *mozečkovou dysfunkci*, kterou označil za LMD. Na rozdíl od zjevných poruch CNS (jako DMO aj.) považoval tyto funkční odchylky mozku za skryté a hůř rozpoznatelné. Jak uvádí Fedáková (2006) termín LMD používaný u nás již od 60. let je v poslední době nahrazován pojmem ADHD (*attention deficit hyperactivity disorder*).

### 2.2.2 Definice a terminologie

Obecně se uznává, že pohybová způsobilost určuje míru, s jakou dítě efektivně funguje ve školním prostředí. Existuje však skupina dětí, které tuto kompetenci postrádají. Dle Matějčka (1987) se dříve těm, které měly celkem vážný pohybový problém bez fyzického či intelektuálního postižení, říkalo „neohrabané“ či „neobratné“ děti, v anglické literatuře najdeme termín „clumsy children“. Livesey a Coleman (1998) poukazují na rozmanitost terminologie dle hledisek, s jakými jsou tyto motorické potíže studovány. Neurobehaviorální přístup tak používá označení vývojová apraxie či agnozie, přístup zkoumající informačně-procesní stránku problému hovoří o percepčně-motorickém postižení a dále přístup motorický sleduje problém motorické koordinace.



Světová zdravotnická organizace WHO (1992) uvádí v souborné Mezinárodní klasifikaci nemocí (ICD 10) označení *Specific developmental disorder of motor function (SDD-MF)*, zatímco Americká psychiatrická asociace APA (1994) ve svém Diagnostickém a statistickém manuálu (DSM IV) používá termín *Developmental coordination disorder (DCD)*. Dříve používaná označení pro DCD různými zahraničními autory shrnuje tabulka č.1 (Henderson & Barnett, 1998). Některé termíny po svém zavedení vyvolaly diskuze, především z důvodu rizika ublížení dítěti označením za nešikovné či mající poruchu (Henderson & Sugden, 1992).

Tabulka 1. Termíny podle různých autorů označující dítě s motorickou odchylkou či tento stav (Henderson & Barnett, 1998)

Terms for disorder	Author(s)
<i>Clumsy child syndrom, Clumsiness</i>	Gordon (1969) Gubbay (1975) Keogh et al. (1979) Henderson and Hall (1982)
<i>Developmental dyspraxia/apraxia/dysgnosia</i>	Walton et al. (1962) Lesny (1980) Cermak (1985)
<i>Children with movement difficulties</i>	Henderson et al. (1989) Sugden and Keogh (1990)
<i>Physically awkward</i>	Wall et al. (1990)
<i>Poorly coordinated</i>	Johnston et al. (1987) Forsström and von Hofsten (1982)
<i>Minimal brain damage</i>	
<i>Perceptuo-motor dysfunction</i>	Laszlo et al. (1988)
<i>Minor neurological dysfunction</i>	Touwen (1993)
<i>Sensory-integrative dysfunction</i>	
<i>Motor learning difficulties</i>	

### 2.2.3 Developmental coordination disorder (DCD)

DCD označuje stav, kdy se dítě potýká s nabýváním (osvojováním) motorických dovedností v nepoměru k celkovému vývoji, avšak toto opoždění nelze spojovat s mentální retardací, žádnou jinou známou komplikací zdravotního stavu či identifikovatelným neurologickým postižením (jako např. cerebrální paréza - CP) ani s vlivem nepříznivých podmínek prostředí pro jeho vývoj (Henderson & Barnett, 1998; APA, 2000; van

Waelvelde et al., 2004; Schott et al., 2007). Děti jsou především ve svém motorickém projevu pomalejší, bývají méně pečlivé a méně přesné oproti svým vrstevníkům (Schott et al., 2007). Zdají se neobratné, nešikovné, mohou často padat či upouštět předměty.

Prevalence dětí s DCD je dle Dyspraxia Trust (1991) 8 – 10 %, Schott et al. (2007) uvádí 5 – 10 %, přičemž dominantně jsou postiženi chlapci v poměru 3 : 1. Tento názor se ale neshoduje s výsledky některých jiných studií, které došly k rovnoměrnému výskytu DCD mezi pohlavími (Livesey a Coleman, 1998).

Skupina dětí s DCD není homogenní. Liší se v mnohém od povahy obtíží a charakteru vývoje, přes rozsah a závažnost poruchy, způsob, jakým se rozvíjí potíže v průběhu času. Snížená motorická kompetence se může manifestovat i samostatně, ale ve velké většině případů jde o kombinaci obtíží v důsledku opožděného vývoje. Doprovázející jsou nejčastěji poruchy chování, vývoje řeči, potíže ve škole (Henderson & Sugden, 1992).

### **Klinický obraz**

Neexistuje „typické dítě s DCD“, klinický obraz je velice pestrý. Z široké škály dysfunkcí je třeba zmínit poruchu hrubé i jemné motoriky. WHO (ICD-10) udává, že pečlivé klinické vyšetření odhalí vývojovou nezralost v podobě mírných neurologických příznaků (soft neurological signs), do kterých patří různé druhy synkinéz charakteru choreatických či zrcadlových souhybů (mirror movements) a jiných asociovaných pohybů, hypotonie, nezralé rovnovážné reakce, dále pak špatná úroveň hrubé i jemné motoriky, bilaterálně zvýšené či snížené myotatické reflexy, avšak bez známek asymetrie. Přítomna bývá porucha vizuomotorické koordinace, plánování a programování pohybu, senzomotorická integrace, realizace cíleného pohybu či porucha motorické odpovědi. V anamnéze zjišťujeme opožděné dosahování vývojových milníků jako jsou např. sed, lezení, chůze apod. (Henderson & Barnett, 1998).

Většinou děti s DCD musí vynaložit mnohem větší úsilí při osvojování motorických dovedností než jejich vrstevníci (Waelvelde, Weerd, Cock & Smits-Engelsman, 2004). Obecně se děti učí pohybovým dovednostem jednak nepřímo (implicit motor learning) metodou pokusu-omylu a nápodobou nebo přímo, tedy formálně (explicit motor learning). Děti s vývojovou motorickou poruchou jako DCD často schopnost implicitního učení postrádají. Intervence formou explicitního učení s důkladně volenými způsoby instrukcí, zpětné vazby a provádění motorických dovedností pak pomáhá facilitovat motorické učení také celkově (Schoemaker & Hadders-Algra, 2008).

## **Sekundární příznaky**

Neobratné děti jsou mezi svými vrstevníky často méně populární především proto, že jsou pomalejší, dělají častěji chyby během pohybových činností, čímž mohou kazit hru, být terčem narážek či posměchu. To vše ještě prohlubuje jejich nejistotu a nedůvěru ve své schopnosti a často pak vyústí v pasivitu nebo obranný mechanismus v podobě negativismu i značných výkyvů v jejich chování. Pro okolí jsou toto mnohem viditelnější a jasnější známky než odhalení pravé příčiny těchto obtíží, které tkví v motorickém deficitu. Původně dominující motorický problém se stává mnohem širší problematikou zasahující oblast sociální, emocionální, výchovnou a vzdělávací (Gubbay, 1975; Loose et al., 1991; Rosenblum, 2006).

Zmíněné souvislosti a řetězec doprovodných obtíží dokazují, že DCD není izolovanou poruchou, ale nese s sebou komplikace v různých sférách života.

## **Prognóza**

Během dalšího vývoje může určité procento dětí z pohybové neobratnosti „vyrůst“, avšak studie ukazují, že u vysokého procenta osob problémy přetrvávají ještě v dospívání a mohou přetrvat až do dospělosti (Geuze & Börger, 1993; Gilberg, I.C, Gilberg, C. & Groth, J., 1989; Henderson et al., 1991; Loose et al., 1991). Loose et al. (1991) udává přetrvávající obtíže u 87% případů 16 letých, kteří byli sledováni po 10 letech. Geuze a Börger (1993) zaznamenali přes 50% jedinců ve věku 11 – 17 let, u kterých příznaky přetrvaly po 5 letech od původního odhalení odchylky.

Tošnerová (1999) a Zelinková (2003) shodně tvrdí, že během života porucha zcela nemizí, ale v dospělosti bývá relativně kompenzována, tudíž méně nápadná. Projeví se až ve chvíli zvýšené zátěže jako dekompenzace stavu představující funkční selhání pohybového systému.

## **Etiologie**

Podle dosavadních výzkumů je ohniskem těchto pohybových potíží deficit na úrovni sensorických a percepčních procesů. Livesey a Coleman (1998) zdůrazňují především nedostatky zrakové a kinestetické zpětné vazby. Pokud chybí vizuální feedback, tím větší nároky jsou kladeny na vstupy kinestetické a vestibulární. Kromě poruchy sensorické

integrace Geuze a Börger (1993) dále zdůrazňují poruchu na úrovni motorického plánování nebo na úrovni provedení, tedy výkonu funkce.

Sanger et al. (2006) uvádí, že je tendence vývojovou dyspraxii zahrnovat také do skupiny poruch vyšších kognitivních funkcí spolu s dalšími vývojovými poruchami. Jako možnou příčinu vývojové dyspraxie shledávají rané poranění kortexu lehkého stupně. Vycházejí z apraxie dospělých, kde bývá postižen nejčastěji levý frontální či parietální kortex, a domnívají se, že stejná oblast by podle mohla hrát roli při vzniku vývojové dyspraxie během zrání CNS.

### **Diagnostika a diferenciální diagnostika**

Pro prevenci rozvinutí tzv. sekundárních obtíží DCD v oblasti sociální, emocionální a vzdělávací je kladen důraz na včasnou diagnostiku a odhalení dětí s DCD ještě v předškolním věku (Rosenblum, 2006).

Vzhledem k tomu, jak různorodý klinický obraz a povahu DCD skýtá, není její identifikace jednoduchá a často není odhalena dříve, než dítě nastoupí do školy. Podle DSM-IV (APA, 1994) jsou klíčovým znakem dítěte s DCD obtíže při vykonávání běžných denních činností (ADL). Je proto nezbytné získat povědomí o fungování dítěte v domácím a školním prostředí, o jeho schopnosti organizace prostoru a času.

Ke zjištění motorické způsobilosti dětí se tradičně používá provedení specifických úkolů a činností, které ukáží funkční úroveň dítěte (task-oriented approach). Zjednodušeně tento přístup odhalí, co dítě dokáže a nedokáže. Při samotné identifikaci motoricky ohrožených dětí se zdá dostačující. Tento přístup však postrádá hlubší vhled do procesů, které stojí za patrným deficitem v motorice (process-oriented approach). V současné době se již věnuje úsilí k pochopení procesů, které podmiňují řízení pohybu (motor control), neboť k vytvoření efektivní léčebné strategie a programu léčby pro děti s DCD jsou již detailní informace nezbytné (Livesey & Coleman, 1998).

Zatím neexistuje žádný zlatý standard pro hodnocení dětí s DCD. Výzkumy však potvrzují, jak nezbytné je získat informace z více různých zdrojů například formou dotazníků od rodičů i učitelů (Rosenblum, 2006) a zároveň z výsledků normativního testu (Wright & Sugden, 1998). Vícečetné zdroje informací o dítěti zaručí vyšší míru objektivity, neboť obtíže se často manifestují velice variabilně v různých situacích.

Jak uvádí Henderson a Barnett (1998) v některých případech není v diferenciální diagnostice motorických odchylek zcela jasná hranice mezi symptomy lehké formy neurologické poruchy (CP) a poruchou motorické funkce či motorické kontroly. Není

zatím vytvořena žádná stupnice neurologických symptomů, která by jasně klasifikovala míru motorické poruchy. Zároveň z diagnostického hlediska zatím není jasný význam přítomnosti či nepřítomnosti tzv. „soft signs“ u dětí s DCD, ani jak tento rozdíl interpretovat.

S pokroky v zobrazovacích metodách mozku se situace nijak nevyjasňuje. Dnes lze již detekovat i drobné léze mozku u dětí s DCD, které by dříve zůstaly neodhalené. Lze proto tím hůře vymezit ostrou linii mezi identifikovatelnou neurologickou poruchou svědčící pro CP a tzv. specifickou poruchou motorické funkce (bez zřejmého patologického nálezu), tedy DCD (Hadders-Algra & Carlberg, 2008; Henderson & Barnett, 1998).

#### **2.2.4 Vztah mezi DCD a pohybovou aktivitou u předškolních dětí**

Děti předškolního věku jsou typicky živé, aktivní a jsou přirozeně poháněny k motorické aktivitě. Motorika je prostředek, umožňující dětem v předškolním věku prozkoumávat prostředí, komunikovat mezi sebou, s okolím a je nezbytnou součástí fyzického a kognitivního vývoje (Committee on Sports Medicine and Fitness, 1992). V současné době však paradoxně výrazný počet 2 – 5 letých dětí tento přirozený postup vývoje ztrácí, neboť stráví až 25 hodin týdně u televize. Omezená pohybová aktivita je primárním faktorem zvýšeného ukládání tuku a vzniku obezity už v tak nízkém věku, navíc se vytváří dispozice ke vzniku diabetu a hypertenze v budoucnosti.

Schott et al. (2007) ve své studii provedl srovnání fyzické kondice dětí s DCD a bez DCD. Výsledky potvrzují u dětí s DCD sníženou aerobní i anaerobní vytrvalost. Rozdíl mezi těmito dvěma skupinami se prohlubuje s roustoucím věkem, kdy mezi 10. a 12. rokem trpí až 50% dětí s DCD nadváhou. Wrotniak et al. (2006) potvrdili, že u dětí s vyšším BMI výrazně klesá čas strávený pohybovými aktivitami, naopak roste doba strávená sedavým způsobem, horší se tak jejich motorická obratnost.

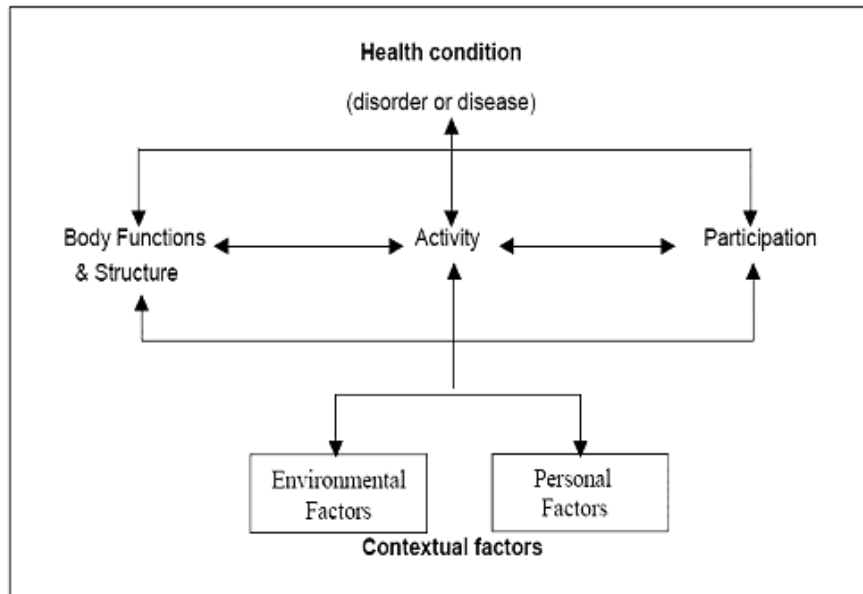
Návyky k habituální fyzické aktivitě a pohybovým dovednostem si zakládáme v dětství, takže je třeba v nich děti dostatečně podporovat a chápat jejich nesporný význam právě v tomto období (Pate, 2001). Větší pohybová aktivita a obratnost jde ruku v ruce s větším množstvím příležitostí, větší pestrostí aktivit a situací, což znamená trénink aktivace, časování, stupňování síly, úpravy a pilování svalové aktivity. Vznikají tak kvalitnější a efektivnější pohybové vzorce, které jsou dost ekonomické, a tedy energeticky nenáročné. Děti se neunaví a zvládnou tak celkově větší objem a intenzitu pohybové

zátěže. Situace je opačná u neobratných dětí, které se neefektivním fungováním brzy vyčerpají a pohybovou aktivitu odmítají (Wrotniak et al., 2006). Přirozeně si pak hledají jiný směr, ve kterém se budou zdokonalovat.

Je-li motorická obratnost determinantou fyzické aktivity, je důležité pracovat s dětmi na pohybových dovednostech a podporovat takto jejich fyzickou aktivitu a zdraví, které si nesou dále do života.

### **2.2.5 Intervence u dětí s DCD**

Vzniká otázka, do jaké míry je intervenční řešení posturální dysfunkce u dětí s DCD účinné a jaké intervenční strategie jsou adekvátní a efektivní. V léčbě se vytvářejí dva hlavní proudy, které vycházejí z klasifikace WHO z roku 2001 (Obrázek 1). Tradiční přístup (process-oriented approach) se zaměřuje především na poruchu tělesné funkce nebo struktury, tedy na určitý proces motorického řízení, který je zasažen a je podkladem motorického problému. Takto pracují například senzorní integrační terapie (Sensory integration therapy, SIT) podle Ayres nebo NDT (Neurodevelopmental treatment) vytvořený manželkou Bobath. Novější přístup (task-oriented approach) řeší potíže na úrovni aktivity či participace, tedy vstupuje přímo do vykonávání problematických motorických dovedností a činností v reálné situaci dítěte. Nové terapeutické programy jsou Cognitive Orientation to Daily Occupational Performance (CO-OP), který vyvinul pro děti s DCD Missiuna a kol. v Kanadě nebo Neuromotor Task Training (NTT), jenž vytvořily v roce 2005 v Nizozemí terapeutky Schoemaker a Smits-Engelsman (Schoemaker & Hadders-Algra, 2008).



Obrázek 1. Schéma klasifikace ICF dle WHO (2001)

*Note.* převzato z [www.novita.org.au/library/ICF\\_chart.gif](http://www.novita.org.au/library/ICF_chart.gif)

Přístupu založenému na tréninku konkrétní činnosti je přikládán v poslední dekádě větší význam hned z několika důvodů. V případě DCD se nejedná o jediný kauzální (motorický) deficit, ale kombinuje se zde řada specifických procesů (vizuální, kinestetické aj.), které se na vzniku dysfunkce podílejí. Při léčbě je tedy ovlivnění všech těchto různorodých procesů nesnadné, pokud vůbec reálné. Za poslední dobu se také změnil náhled na motorické řízení a od klasického hierarchického modelu řízení CNS se již ustupuje. Neukazuje se navíc jako evidentní, že dochází k samovolnému transferu mezi úpravou poruchy funkce (procesu) a zlepšením na úrovni participace (konkrétní činnosti). Při tréninku konkrétního funkčního úkonu v rámci intervence se zvyšuje motivace, která ke konečné efektivitě intervence nesporně přispívá (Schoemaker & Hadders-Algra, 2008).

## 2.3 MOTORICKÉ TESTOVÁNÍ

Standardizované testy hrají důležitou roli ve fyzioterapii dětí s vývojovými odchylkami. Tvoří objektivní základ klinického vyšetření pediatrických terapeutů, kteří tak mohou čerpat nejen z bezprostředního pozorování a hodnocení funkčních omezení dětského pacienta. Pro úplnost je samozřejmá kombinace s dalšími vstupními informacemi, anamnestickými údaji rodičů, učitelů, lékařů či jiných terapeutů. Standardizované testy jsou rozhodující nejen v diagnostice, ale také v plánování a hodnocení intervence (Leemrijse, Meijer, Vermeer, Lambregts & Ader, 1999).

### 2.3.1 Základní dělení motorických testů

Formální test se provádí za standardizovaných a uniformních podmínek, což má svá úskalí. Je náročnější na přesné provedení vzhledem k nutnosti respektovat veškerá předem daná pravidla. Neformální test nestanovuje přísně jednotné podmínky ani pravidla a jeho hlavní výhodou je možnost přizpůsobit test a provádět ho v přirozenějším prostředí pro testovaného (Burton, 1998). Neztrácíme tak důležité informace o vlivu prostředí na motorický výkon jedince a hlavně nezamezujeme typickému projevu dítěte, neboť ten bývá v neznámém prostředí značně zkreslen.

Další způsob dělení škál umožňuje odlišit škály stanovené normou a škály stanovené kritériem. Škály stanovené normou (norm-referenced) porovnávají motorický projev jednotlivce ve vztahu ke specifické populaci (normě) odpovídající si věkem, pohlavím apod. Pokud se využívají tyto škály, je důležité vzít v úvahu charakteristiky normativního souboru (etnické a sociální rozdíly). Škály stanovené kritériem (criterion-referenced) obsahují kritéria nebo minimální hodnoty, kterých musí být dosaženo, aby test mohl být splněn. Tyto škály hodnotí motorické provedení dítěte a srovnávají s předchozím testovaným výkonem v rámci individua, nikoli s normativní skupinou (Burton, 1998; Haywood & Getchell, 2005).

### 2.3.2 Psychometrické vlastnosti testu

**Validita** (pravdivost, platnost) vyjadřuje schopnost testu měřit skutečný stav studovaného jevu. Různá hlediska ji dále rozlišují na validitu hodnotící obsah (content), validitu teoretického základu (construct), poměrnou (criterion-related), rozlišující



(discriminative) a validitu citlivosti (responsivness). Poměrná validita vyjadřuje shodu mezi škálou a tzv. zlatým standardem při hodnocení shodného základu (construct). Stupeň validity je zpravidla určen v závislosti na korelačním koeficientu (Spittle, Doyle & Boyd, 2008).

**Senzitivita** ukazuje schopnost testu zachytit kohokoli v určitém stavu (např. motorické retardace), pokud je tento stav přítomen.

**Specificita** představuje schopnost testu správně identifikovat jedince bez tohoto stavu (např. normální motorický vývoj) (Burton, 1998).

Z nízké senzitivity testu pramení falešně negativní výsledky, kdy nejsou zachyceny všechny děti, které by měly podstoupit terapii. Zatímco s nízkou specificitou testu souvisí falešně pozitivní výsledky vedoucí k nadhodnocení počtu dětí, které jsou indikované k terapii (Spittle et al., 2008).

**Reliabilita** (opakovatelnost) popisuje míru spolehlivosti, stability a shodných výsledků v případě opakování testu za stejných podmínek. Test-retest reliabilita vypovídá o relativní stabilitě vyšetření v průběhu času. Její součástí je intra-rater reliabilita hodnotící stabilitu výsledků při opakovaném vyšetření stejnou osobou během času. Inter-rater reliabilita dále uvádí spolehlivost testu, pokud vyšetřuje daného jedince více osob ve stejný čas. Statisticky vhodná jednotka pro hodnocení inter- a intra-rater reliability jsou intraclass correlation coefficient (ICC) nebo  $\kappa$  (Spittle et al., 2008).

### 2.3.3 Hodnocení motoriky v rané fázi vývoje

Sledování dosažených motorických milníků umožňuje vzhledem ke svému chronologickému postupu hodnotit úroveň motorického vývoje jedince, především během prvního roku života (Haywood & Getchell, 2005). Fyzioterapeuté se při hodnocení zaměřují na kvantitu a hlavně na kvalitu provedení pohybových komponent (nastavení postury, atituda, změny těžiště, vývoj antigravitační kontroly pohybu).

Mezi testy se zřetelem na pohybové komponenty patří například Alberta Infant Motor Scale (AIMS), Movement Assessment of Infant (MAI), Gross Motor Function Measure (GMFM), Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI) (Darrach & Piper, 1994).

Pro stanovení odchylky v rané fázi posturálního vývoje, a tedy včasnou detekci dítěte ohroženého centrální lézí, u nás využíváme hodnocení posturální aktivity, posturální reaktivity a dynamiky primitivních reflexů. Nejedná se o izolované prvky, ale existuje tu přesně vymezená funkční souvislost (Kolář, 2001; Vojta, 1993).

Motorickému vývoji dítěte během prvního roku života je věnována velká pozornost, avšak dříve sledované dítě z důvodu funkčních poruch motoriky s terapií velmi často končí s nástupem bipedální lokomoce. Mnohými je chůze mylně považována za vrchol hrubé motoriky (Faladová & Nováková, 2009).

#### **2.3.4 Hodnocení motoriky v pozdní fázi motorického vývoje**

Screening motoriky u dětí po dosažení samostatné bipedální lokomoce a zvláště pak dětí předškolního věku není stále příliš podchycen. Pro potřeby fyzioterapie je zásadní zhodnotit kvalitu posturální kontroly pohybu a funkční vztah mezi kvalitou koordinace a posturálním zajištěním pro daný věk dítěte. Avšak klinické testy hodnotící kvalitu posturální kontroly pohybu v praxi stále chybí. Většina testů dosud používaných zejména v zahraničí není jednotná, převážně nehodnotí kvalitu provedení a diagnostika bývá zkreslena náročností testu na spolupráci a komunikaci s dítětem (Faladová & Nováková, 2009).

Řada existujících testů je navíc finančně nákladná, není dost specifická, je časově i prostorově náročná, nebo hodnotí příliš široké věkové spektrum. Proto je záměrem tohoto výzkumu testovat pouze děti předškolního věku a test je sestaven tak, aby měl co možná nejmenší časové, prostorové i finanční nároky. Jednotlivé úkoly testu byly dále vybírány s ohledem na snadné vysvětlení testujícím a pochopení dítětem.

##### **2.3.4.1 Hodnocení motorického vývoje v předškolním věku**

V předškolním období (ve většině evropských zemí od 3 – 4 do 6 let) se využívá testů zaměřujících se na úroveň základních pohybových dovedností (fundamental movement skills - FMS). V tomto věku jsou FMS určitým předpokladem fungování v běžných denních činnostech a zapojení se do sportovních a jiných specifických aktivit. Výzkum se zaměřuje převážně na motorické poruchy či nedostatky. I normativní data vztahující se k vývoji či provedení motorických dovedností u předškolních dětí jsou tak většinou jen odvozena z těchto studií. Testy, na které je v odborných studiích bohatě odkazováno, jsou následující:

- Motoriktest für vier- bis sechsjährige Kinder (MOT 4 – 6), Zimmer & Volkamer, 1987

- Movement Assessment Battery for Children (M – ABC), Henderson & Sugden, 1992; Henderson, Sugden & Barnett, 2007
- Peabody Development Scales – Second Edition (PDMS-2), Folio & Fewell, 1983; Folio & Fewell, 2000
- Körperkoordinationstest für Kinder (KTK), Kiphard & Schilling, 1974; Kiphard & Schilling, 2007
- Test of Gross Motor Development – Second Edition (TGMD-2), Ulrich, 1985; Ulrich, 2000
- Bruininks – Oseretsky Test of Motor Proficiency – Second Edition (BOTMP – BOT-2), Bruininks, 1978; Bruininks & Bruininks, 2005

Přestože se některá specifika použití liší, základní koncept hodnocení je u všech zmíněných testů podobný (Cools, De Martelaer, Samaey & Andries, 2008). Přehled a popis dalších testů užívaných ve světě uvádí ve své práci Fedáková (2006).

Součástí nového pohledu na hodnocení posturální zralosti je podle Faladové a Novákové (2009) posouzení schopnosti diferenciacce pohybu a kvality intersegmentální koordinace, které jsou závislé na koaktivaci všech řídicích mechanismů výsledného volního pohybu. Tyto dvě schopnosti se proto nabízejí jako nástroj vhodný ke kvalitativnímu hodnocení motorického projevu.

#### **2.3.4.2 Movement Assessment Battery for Children (M-ABC)**

Za posledních dvacet let se změnil přístup k dětem s těžkostmi při osvojování motorických dovedností. Vzrostl zájem o tuto problematiku, včetně výzkumu v oblasti motorického vývoje a motorické kontroly, který změnil i náhled na podstatu motorické poruchy a strategie pro intervenci. Na tomto podkladě vytvořili Henderson a Sugden (1992) testovou baterii Movement Assessment Battery for Children, která byla využita v metodické části této práce.

Test M-ABC byl publikován v roce 1992 jako aktualizovaná verze původního testu TOMI (Test of Motor Impairment) z roku 1984 (Henderson & Sugden, 1992). Byl standardizován jak na americkém, tak evropském kontinentu. Používá se po celém světě např. ve Švédsku, Dánsku, Finsku, Itálii, Nizozemí, Číně a Japonsku, byl přeložen do několika jazyků a validizován pro různé kultury (Chow et al., 2001). V evropském kontextu lze test pokládat za jeden z nejpoužívanějších testovacích nástrojů motoriky dětí.

Test M-ABC je určen pro věkovou kategorii od 4 do 12 let, dále rozdělenou do 4 podskupin (age bands). Celkem zahrnuje 32 položek. Na každou ze 4 věkových skupin připadá 8 úkolů z těchto 3 motorických oblastí: manuální zručnost, míčové dovednosti, statická a dynamická rovnováha. Jednotlivé testové položky pro věkové podskupiny se mírně liší (Příloha 12.5).

Výhodou testu je hodnocení kvantity i kvality pohybového provedení. Má tedy jak motometrickou, tak motoskopickou funkci (Henderson & Sugden, 1992). Primárně slouží pro screening motorických odchylek v každodenním životě, a tedy hodnocení motorických dovedností integrovaných během vývoje. V roce 2007 prodělal test další revizi, ve které bylo rozšířeno věkové rozmezí na 3 – 16 let a provedena reorganizace věkových podskupin v rámci testu, s nimiž nastaly i drobné úpravy některých testových úkolů (Cools et al., 2008). V našem výzkumu však vycházíme stále z původní verze z roku 1992, se kterou se pracuje v mnoha dosavadních studiích a výzkumech.

### **3 CÍLE PRÁCE, VÝZKUMNÉ OTÁZKY**

#### **3.1 CÍLE PRÁCE**

1. Shrnout poznatky o vývoji hrubé motoriky v období předškolního věku (4 – 6 let) z dostupné literatury.
2. Propojit teoretické poznatky o motorickém vývoji předškolního období s praktickým využitím v rámci testování hrubé motoriky u dětí ve věku 4 – 6 let.
3. Provést kvantitativní hodnocení hrubé motoriky a koordinace dětí předškolního věku a srovnat výsledky při hodnocení standardizovaným testem Movement Assessment Battery for Children (M-ABC).
4. Ověřit použití nového testu (NT) pro diagnostiku a hodnocení hrubé motoriky dětí ve věku 4 – 6 let v praxi.
5. Zjistit závislost kvantitativního hodnocení hrubé motoriky na věku a pohlaví.

#### **3.2 VÝZKUMNÉ OTÁZKY**

1. Budou se vyskytovat rozdíly ve výsledcích kvantitativního hodnocení NT mezi pohlavími, s jakou závislostí na věku?
2. Budou se vyskytovat rozdíly ve výsledcích kvantitativního hodnocení NT mezi jednotlivými věkovými skupinami (4, 5, 6 let) sledovaného vzorku dětí?
3. Jaká bude korelace mezi výsledky části standardizovaného testu M-ABC a výsledky kvantitativního hodnocení NT?
4. Jaká bude korelace výsledků kvantitativního hodnocení při opakovaném měření pomocí NT?

## **4 METODIKA**

### **4.1 CHARAKTERISTIKA VÝZKUMNÉHO SOUBORU**

Výzkumný soubor tvoří 76 dětí, v poměru 34 chlapců a 42 dívek. Věkové rozmezí je 4 – 6 let, průměrný věk 5,1. Do sledovaného souboru byly zařazeny pouze děti, jejichž rodiče souhlasili s provedením výzkumu. Před zahájením měření byli rodiče s jeho průběhem seznámeni, podepsali informovaný souhlas s vyšetřením a vyplnili krátký anamnestický dotazník. U žádného probanda nebyl předem znám závažnější motorický deficit. Všechny děti souboru navštěvovaly v době měření jednu z níže jmenovaných mateřských škol (MŠ) v Olomouci:

1. MŠ Čapka Choda (11 dětí)
2. MŠ Hermannova (18 dětí)
3. MŠ Michalské Stromořadí (16 dětí)
4. MŠ Holečkova (8 dětí)
5. MŠ Rooseveltova (9 dětí)
6. MŠ Vojanova (8 dětí)
7. MŠ Lužická (5 dětí)

### **4.2 METODIKA SBĚRU DAT**

Testování bylo prováděno v období mezi 6.1. 2009 a 17.4. 2009 v ranních, dopoledních či odpoledních hodinách dle možností MŠ, její ochoty a provozu. Až na výjimky probíhalo testování vždy v oddělené místnosti v prostoru MŠ a byla snaha o zajištění maximálně klidného a přátelského prostředí. Po dobu testování bylo v místnosti přítomno vždy testované dítě a dva testující, přičemž jeden z nich měl na starost instruktáž, hodnocení a komunikaci s dítětem, zatímco druhý pořizoval záznam na digitální kameru. V několika případech byly v místnosti přítomny ještě maximálně 3 další děti, které však do testování nezasahovaly a byly vždy stranou od místa, kde testování zrovna probíhalo.

Pro zjištění krátkodobé i dlouhodobé stability testu proběhlo testování u každého dítěte opakovaně ve dvou až třech setkáních v různých časových intervalech.

## Obecná struktura testování

1. den proběhla 2 měření:
  - a. standardizovaným testem M-ABC (části pro hrubou motoriku) a novým testem (NT) pro hodnocení hrubé motoriky
  - b. měření pomocí NT po cca 15 minutách od prvního měření (a)
2. den proběhlo další měření pomocí NT
3. v intervalu delším 3 týdnů proběhlo opět měření pomocí NT

Velikost výzkumného souboru se s postupem výzkumu zmenšovala. Zatímco 1.a) i 1.b) měření absolvovalo všech 76 dětí, 2. měření 71 dětí, 3. měření se účastnilo už jen 56 jedinců. Důvody pro úbytek výzkumného vzorku dětí byly především nemocnost a organizační důvody.

## Vlastní postup měření (na příkladu úvodního testování)

1. představení se s dítětem, navázání komunikace přes záliby, koníčky atd., seznámení s důvodem setkání, obsahem testování a jeho podmínkami (bez oblečení, na bosu)
2. M-ABC ve standardním pořadí: stoj na 1 DK (kolena u sebe), přeskok lanka do výšky, chůze na špičkách po čáře
3. nový test ve standardním pořadí: stoj na 1 DK (koleno vysoko vpředu), poskoky v kruhu na 1 DK, výskok s otočením, chůze v tandemu po čáře

Aby byl zajištěn co neoptimálnější výkon dítěte, testující navazuje již v úvodu a během testování s dítětem přátelský vztah a navodí klidnou, hravou atmosféru. Během testu je vhodné dítě chválit, povzbuzovat a motivovat (Příloha 12.6). Testující musí pozorně sledovat, jak dítě porozumí instrukcím. Je možné mu instrukce případně zopakovat či podrobněji vysvětlit bez ovlivnění výsledků jeho výkonu.

## **4.3 VÝZKUMNÁ METODA**

### **4.3.1 Informovaný souhlas rodičů s testováním dětí**

Podmínkou uskutečnění výzkumu na nezletilých probandech je podepsání souhlasu s testováním jejich zákonnými zástupci (rodiči). Rodiče v něm byli podrobně informováni

o účelu, průběhu a postupu výzkumu, včetně jeho bezpečnosti, a zároveň byli ubezpečeni o respektování důvěrnosti a ochrany získaných dat (Příloha 12.1).

#### **4.3.2 Anamnestický dotazník pro rodiče**

K informovanému souhlasu rodičů byl připojen krátký dotazník zahrnující několik položek z anamnézy, psychomotorického vývoje a volnočasových aktivit dítěte (Příloha 12.2). V této práci byl orientačně vyhodnocen pouze aspekt volnočasových aktivit předškolních dětí v rámci výzkumného souboru (Tabulky 10 - 12).

#### **4.3.3 Motorické testy**

Existující a nám přístupné motorické testy a standardizované testové baterie, jak je shrnuje například Fedáková (2006) nebo popisuje Koutová (2007), zaměřené na hodnocení motoriky dětí, mají z našeho pohledu různé nevýhody či nedokonalosti: časová, prostorová nebo finanční náročnost testu, příliš široké věkové rozpětí a tím nízká specifická, testování kvantity s žádným nebo minimálním ohledem na kvalitu provedení. Proto byla pro účely výzkumu hrubé motoriky dětí předškolního věku sestavena testová baterie, jejímiž komponentami jsou čtyři testy, vybrané z již existujících a ověřených standardizovaných škál. Cílem studie je zároveň prověřit možnosti, výhody a nevýhody tohoto nového testu (NT).

Požadavkem pro volbu testů do našeho výzkumu je především jednoduchost testu na realizaci (prostor, čas), materiálové vybavení a na pochopení testovaným dítětem. Dále zdůrazňujeme výhradní hodnocení hrubé motoriky a koordinace bez účasti horních končetin (HKK) a současně hodnocení kvantitativní i kvalitativní stránky provedení. Jednotlivé testové položky byly přizpůsobeny účelům výzkumu a budou podrobně popsány níže.

##### ***I. Movement Assessment Battery for Children (M-ABC)***

Test M-ABC se za poslední dobu dostal do popředí v testování dětí s podezřením na mírnou motorickou odchylku, dokonce je stoupající měrou akceptován mnohými studiemi za zlatý standard na poli hodnocení dětí s DCD (Kirkegard et al., 2003). Nejen skutečnost velké citace tohoto testu v mnoha studiích motoriky u dětí, ale také naše dřívější zkušenosti



s tímto testem a využití v rámci bakalářské práce (Koutová, 2007), vedly k volbě standardizovaného testu M-ABC jako prostředku k porovnání s novým testem v tomto výzkumu. Z testu byly vybrány položky testující hrubou motoriku příslušné věkové kategorie (4 – 6 let), jejichž kvantitativní výsledky byly srovnány s odpovídajícími položkami NT. Korelace mezi oběma testy jsou shrnuty ve výsledcích.

Položky hodnotící manipulativní činnost HKK (chytání, házení) do výzkumu začleněny nebyly, neboť se již jedná o činnosti na pomezí hrubé a jemné motoriky a naším cílem bylo testovat výhradně hrubou motoriku.

Testová baterie M-ABC používá kufřík se standardizovanými pomůckami. Pro potřeby našeho výzkumu byla ze standardizovaných pomůcek nutná pouze jediná komponenta: dřevěné stojánky s lankem pro přeskok. Dle přesných rozměrů byla jen pro naše účely zhotovena kopie této pomůcky.

Testování pomocí M-ABC v rámci tohoto výzkumu bylo provedeno u každého dítěte vždy jen jednou a to hned v úvodním měření. Provádělo se pouze kvantitativní hodnocení (Příloha 12.4). Získané hrubé skóre v odlišných jednotkách se převedlo na hodnoty odpovídající šestibodové stupnici (0 – 5), kde více bodů odpovídá horšímu výkonu.

Ve výzkumu byly použity následující položky testu statické a dynamické rovnováhy:

1. stoj na 1 DK (one-leg balance): Testuje se, zda dítě zvládne stát 20 sekund na jedné DK, případně se měří, kolik sekund do 20 vydrží. Testují se obě DKK v pozici, kdy je pokrčená 1 DK v koleni tak, že kolena zůstávají u sebe.
2. přeskok (jumping over cord): Dítě přeskakuje lanko, které je zavěšeno na dřevěných stojácích v úrovni jeho patel. Hodnotí se, zda dokáže přeskočit (ano/ne); dítě má až 3 pokusy.
3. chůze po špičkách (walking heels raised): Hodnotí se chůze po špičkách na čáře dlouhé 4,5 metrů. Pokud dítě provede méně než 15 kroků, uvede se jejich počet.

## ***II. Nový test hrubé motoriky (NT)***

Hodnocení motoriky pomocí NT zohledňuje jednak kvantitu provedení jednotlivých pohybových úkolů (výdrž v sekundách, počet opakování, počet chyb), dále pak kvalitu pohybu v jednotlivých segmentech trupu, končetin, koordinaci a soustředění na zadaný

úkol. Hodnocení kvality provedení je pořízeno aspekci z videozáznamu. Hodnotí nejčastěji a nejnápadněji se vyskytující projevy a parametry.

Test zahrnuje 4 úkoly (Příloha 12.7):

1. stoj na 1 DK
2. poskoky na 1 DK v kruhu
3. výskok s otočením
4. tandemová chůze po čáře

Dítě provedlo celkem 3 – 4 opakování celého testu a to dvakrát první den, jedenkrát hned následující den a naposledy po intervalu nejméně 3 týdny, maximálně pak 6 týdnů.

Každé provedení bylo zaznamenáno digitální kamerou pro účely dalšího hodnocení a z toho důvodu provádělo úkoly ve spodním prádle a naboso. Na místě byla vždy hodnocena kvantitativní stránka provedení a zaznamenávána do předem připraveného formuláře (Příloha 12.3). Kvalitativní hodnocení se uskutečnilo až později analýzou z videozáznamu, které předcházelo důkladné zvážení a vytyčení parametrů k hodnocení.

Samotné vyhodnocení z videozáznamu všech naměřených testů u všech probandů je provedeno dvěma nezávislými fyzioterapeuty - VŠ studentkami ve věku 25 let (Z. Koutová a V. Chrobáková). Po společném vytyčení a ujednocení parametrů kvality, pracovaly již na vyhodnocování kvality provedení motorických úkolů samostatně a nezávisle v období července až října 2009.

### **Stoj na jedné dolní končetině**

Tato položka testující statickou rovnováhu hodnotí posturální stabilitu vzpřímeného stoje, tedy předpoklad nutný pro následný rozvoj chůze a běhu (Fujinaga, 2008).

S mírnými modifikacemi v pozici stoje se tato položka vyskytuje ve většině testů pro hodnocení hrubé motoriky (resp. statické rovnováhy) u dětí. Pro přehled zmiňuji například:

- M-ABC Movement Assessment Battery for Children (Henderson & Sugden, 1992)
- BOTMP Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (1978),  
BOT-2 Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition (2005)  
(Düger, Bumin, Uyanik, Aki & Kayihan, 1999).
- GMFM Gross Motor Function Measure (Russell, Rosenbaum, Avery & Lane, 2002)
- Test of Motor Functions (Landgren, Kjellman & Gilbert, 2000)

*Provedení:* Dítě je vyzváno, aby se ve stoji na 1 DK udrželo alespoň 20 sekund. Samo si zvolí, kterou DK začne a tuto stojnou DK označíme jako preferovanou. Jsou testovány obě DKK (Příloha 12.7a).

*Demonstrace úkolu a instrukce dítěti:* Postavit se na 1 DK „jako čáp“ a udržet se tak, dokud mu neřekneme „stop.“

*Výchozí pozice:* 1 DK stojná, druhá DK je elevovaná v sagitální rovině do 90° flexe v kyčelním i kolenním kloubu, HKK volně spuštěny podél těla. Pokud je dítě extrémně nestabilní již zpočátku, dáme mu dopomoc k ustálení pozice.

*Hodnocení provedení:*

a) Kvantitativní hodnocení:

**výdrž v sekundách** od chvíle zaujetí výchozí pozice (resp. ustálení v pozici) do chvíle, kdy se elevovanou DK dotkne země (maximálně do 20 sekund) a zaznamenáme

b) Kvalitativní hodnocení:

Výskyt následujících parametrů byl hodnocen pomocí skóre 0, 1, 2

Interpretace skóre: 0 – není; 1 – málo; 2 – výrazně

**Hlava:** asociovaný souhyb (rty, jazyk)

**Trup:** výchylky

**Pánev:** elevace na straně zvednuté DK, pokles na straně zvednuté DK

**Stojná DK:** valgotizace stojného kolene, posun z místa

**Elevovaná DK:** pokles směrem k zemi, vnitřní rotace v kyčli, zevní rotace v kyčli

**Horní končetiny:** abdukce v rameni, vnitřní rotace v rameni, flexe v lokti, asociovaný souhyb do pěsti

**Celkový dojem:** soustředění a pozornost, pochopení úkolu, motivace, stud a nervozita

*Optimální provedení (koordinace) dle Gallahue & Ozmun (1997):*

- Stabilní stoj, kde mírné výchylky těžiště s kompenzačními souhyby trupu a/nebo horních končetin jsou tolerovány
- Nevyskytují se výrazné symetrické ani asymetrické souhyby hlavy (v obličejí zejména rty, jazyk), trupu, horních ani dolních končetin (výrazné kompenzační manévry pro udržení rovnováhy)
- Snadno porozumí instrukci, zaujme výchozí pozici, vydrží stát a soustředit se po celou dobu na provedení úkolu
- Provedení úkolu na obou DKK je relativně vyrovnané

### © *Poskoky na jedné dolní končetině*

Tato složitá a komplexní forma skoku odráží především schopnost rovnováhy a koordinace s většími nároky na řízení (Wickstrom, 1983), dále motorické plánování, krátkodobou motorickou paměť, schopnost vyvinout a udržet rytmus (Hamilton, 2002).

Testová položka byla odvozena z testu Charlop-Atwell Scale of Motor Coordination (Charlop & Atwell, 1980), který byl sestaven právě pro potřeby testování některých aspektů hrubé motoriky a koordinace u předškolních dětí. Tato škála byla provizorně standardizována na 201 zdravých dětech, vykazuje vysokou test-retest a interindividuální reliabilitu a vnější validitu. Splňuje stejné podmínky, které jsme si kladly při sestavování našeho testu, tj. nevyžaduje speciální pomůcky, zaměřuje se i na kvalitativní stránku provedení a testuje právě děti ve věku 4 – 6 let.

Kromě zmíněného testu je obdobný úkol také součástí testu:

- GMFM Gross Motor Function Measure (Russell, Rosenbaum, Avery & Lane, 2002)
- Test of Motor Functions (Landgren, Kjellman & Gilbert, 2000)

*Provedení:* Dítě je instruováno k 10 bezprostředně za sebou opakovaným poskokům na 1 DK ve vymezeném kruhu o průměru 60 centimetrů. Samo si zvolí, kterou DK začne a tuto stojnou DK označíme jako preferovanou. Jsou testovány obě DKK (Příloha 12.7b).

*Demonstrace úkolu a instrukce dítěti:* Skákat na 1 DK a udržet se „na ostrově uprostřed moře“, aniž by se druhou DK dotklo země. Teprve když se řekne „stop“, může vyměnit DKK.

*Výchozí pozice:* Dítě stojí na 1 DK v kruhu o průměru 60 cm, 2. DK je elevovaná mírně nad zemí.

*Pomůcky:* lepicí páska šířky cca 2,5 cm k nalepení obvodové kružnice kruhu o průměru 60 cm

*Hodnocení provedení:*

a) Kvantitativní hodnocení:

1) **Maximální počet skoků v sérii (bez přerušení) do počtu 10 poskoků, 2) počet chyb z počtu 10 poskoků v kruhu.** Za chybu se považuje: výskok mimo kruh, zastavení či přerušení během 10 poskoků, dotek elevované DK země.

b) Kvalitativní hodnocení:

Výskyt následujících parametrů byl hodnocen pomocí skóre 0, 1, 2

Interpretace skóre: 0 – není; 1 – málo; 2 – výrazně

**Hlava:** asociovaný souhyb (rty, jazyk)

**Trup:** výchylky

**Odrázová DK:** míra odvíjení při odrazu, měkkost dopadu, posuny z výchozí pozice

**Elevovaná DK:** pokles směrem k zemi

**Horní končetiny:** celkové souhyby HKK, souhyby rukou v pěst

**Jiná kvalita:** nerytmické skoky

**Celkový dojem:** celková koordinace, pochopení úkolu

*Optimální provedení (koordinace) dle Gallahue & Ozmun (1997):*

- Rytmičné poskoky v kruhu s minimálním posunem po vytyčeném prostoru kruhu
- Výška výskoku daná adekvátním odvíjením DK ve fázi odrazu, měkký (tichý) dopad
- Elevovanou DK udrží ve vzduchu bez doteku země mezi opakováním poskoků
- Ve fázi odrazu jsou přítomny mírné symetrické souhyby HKK pomáhající výskoku
- Nevyskytují se výrazné symetrické ani asymetrické souhyby hlavy (v obličejí zejména rty, jazyk), trupu, horních ani dolních končetin (výrazné kompenzační manévry pro udržení rovnováhy)
- Snadno porozumí instrukci, zaujme výchozí pozici a bez výrazného silového úsilí provede úkol na obou DKK
- Provedení úkolu na obou DKK je relativně vyrovnané

### **Výskok s otočením**

Položka má za úkol hodnotit motorickou kontrolu, rovnováhu, posturální kontrolu a schopnost orientaci v prostoru. Je koordináčně náročnější, neboť spojuje 2 aktivity: výskok a otočení (Charlop & Atwell, 1980).

*Provedení:* dítě stojí uprostřed kruhu, mezi chodidly prochází čára, která dělí kruh na poloviny. Na povel vyskočí a ve výskoku se otočí kolem své osy právě o 180° (aby po dopadu čára procházela opět mezi jeho chodily). Provede na obě strany (Příloha 12.7c)

*Demonstrace úkolu a instrukce dítěti:* Postavit se do kruhu tak, aby čára procházela přesně mezi chodidly. „Jako zajíc“ vyskočit a přitom se otočit čelem vzad, aby čára zase vedla mezi chodidly. To samé provést zpět na druhou stranu.

*Pomůcky:* lepicí páska šířky cca 2,5 cm k nalepení obvodové kružnice kruhu o průměru 60 cm s dělicí čarou uprostřed kruhu

*Hodnocení provedení:*

a) Kvantitativní hodnocení:

Kritériem je přesnost otočení a dopadu o 180°. Podle toho jsou přiděleny body 0, 1, 2:

**0 – méně než 180° (nedotočí), 1 – 180°, 2 – více než 180° (přetočí)**

b) Kvalitativní hodnocení:

Výskyt následujících parametrů byl hodnocen pomocí skóre 0, 1, 2

Interpretace skóre: 0 – není; 1 – málo; 2 – výrazně

**Hlava:** asociovaný souhyb (rty, jazyk)

**Trup:** flexe v přípravné fázi (podřepu)

**DKK:** přípravný podřep, míra odvíjení při odrazu, měkkost při dopadu, rozšíření opěrné báze při dopadu

**HKK:** míra souhybů

**Jiná kvalita:** provede na obě strany

**Celkový dojem:** celková koordinace a správnost provedení<sup>1</sup>, pochopení úkolu

*Optimální provedení (koordinace) dle Gallahue & Ozmun (1997):*

- Dokáže vyskočit optimálně vysoko tak, aby se v letu otočil o 180°
- Přípravný podřep v rozsahu 60 – 90° flexe v kolenních kloubech se současnou flexí v ramenních kloubech a tedy mírnou elevací HKK
- Koordinovaná, energická aktivita DKK, trupu, HKK v odrazové fázi: extenze v kyčlích, kolenou, kotních doprovázená extenzí trupu a pohybem HKK vzad (extenze ramenních kl.)
- Dopad oběma DKK současně bez vychýlení z místa, dopad do přiměřeného podře

📍 **Tandemová chůze po čáře**

Položka testující dynamickou rovnováhu se objevuje například v testech:

- M-ABC Movement Assessment Battery for Children (Henderson & Sugden, 1992)
- BOTMP Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (1978),  
BOT-2 Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition (2005)  
(Düger et al., 1999)

*Provedení:* dítě provede tandemovou chůzi (palec-pata) na čáře dlouhé 2,5 metru (Příloha 12.7d)

---

<sup>1</sup> nedopadne oběma DKK současně; padá nebo vykročí vzad těsně po dopadu; pohyb HKK výrazně předchází odrazu, HKK jsou ztuhlé a neprovedou žádný souhyb

*Demonstrace úkolu a instrukce dítěti:* Přejít celou čáru tak, aby se vždy pata přední nohy dotýkala palce zadní nohy a celou dobu se udržet jen na čáře „jako provazochodec“.

*Pomůcky:* lepicí páska šířky cca 2,5 cm k nalepení rovné čáry délky 2,5 m

*Hodnocení provedení:*

a) Kvantitativní hodnocení:

1) **Celkový počet kroků po čáře**, 2) **počet chyb**. Za chybu se považuje: krok mimo čáru, mezera mezi přední a zadní DK v kroku.

b) Kvalitativní hodnocení:

Výskyt následujících parametrů byl hodnocen pomocí skóre 0, 1, 2

Interpretace skóre: 0 – není; 1 – málo; 2 – výrazně

**Hlava:** asociovaný souhyb (rty, jazyk)

**Trup:** výchylky

**DKK:** valgozita hlezna/valgozita kolene/vnitřní rotace kyčle, odvíjení chodidla

**HKK:** abdukce, asociované souhyby rukou v pěst

**Jiná kvalita:** rychlost na úkor soustředění, rytmická chůze, pochopení úkolu

*Optimální provedení (koordinace) dle Gallahue & Ozmun (1997):*

- Rytmičká a plynulá chůze s dodržáním podmínky tandemu (pata přední nohy se dotýká palce zadní nohy)
- Schopnost sledovat čáru a udržet se všemi kroky výhradně na čáře
- Správný chůzový mechanismus – odvíjení chodidla od paty k palci
- Nevyskytují se výrazné symetrické ani asymetrické asociované souhyby hlavy (v obličeji zejména rty, jazyk), trupu (velké výchylky), HKK (přehnané kompenzační manévry pro udržení rovnováhy, ruce v pěst) ani DKK (úchopová funkce prstů aj.)

#### 4.4 STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ DAT

Výzkumný soubor byl pro statistické zpracování rozdělen do tří věkových kategorií (4, 5, 6 let), zároveň také rozlišen dle pohlaví.

Ke statistickým výpočtům byl použit software STATISTICA 8. Byly vypočítány základní statistické veličiny pro každou proměnnou (aritmetický průměr, směrodatná odchylka, medián, minimum, maximum). Při zjišťování rozdílů v závislosti na jednotlivých faktorech (věk, pohlaví) bylo využito vícefaktorové analýzy rozptylu ANOVA. Pro analýzu závislosti mezi testy M-ABC a NT byla použita Pearsonova korelační analýza. Porovnání mezi opakovaným měřením (T1 – T4) byla provedena analýzou rozptylu pro opakovaná měření.

Tato studie zpracovává pouze kvantitativní data motorického testování. Zpracování kvalitativní části výzkumu je náplní jiné diplomové práce.



## 5 VÝSLEDKY

### 5.1 ZÁKLADNÍ STATISTIKA

#### 5.1.1 Popisné statistiky pro nový test (NT)

Uvedené popisné statistiky NT vymezují počty probandů, průměry a směrodatné odchylky vždy s ohledem na pohlaví, věk a opakování daného testu ve čtyřech měřeních. Všechny tabulky jsou zahrnuty v kap. Tabulky 11.1. Pro přehled je uvedena jedna z tabulek.

Tabulka 2. Popisné statistiky NT: obě pohlaví, první a druhý pokus NT

CHLAPCI + DÍVKY		věk 4			věk 5			věk 6			celkem			norma
T1	Parametr	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD	
1	čas v sekundách (L)	18	9,61	4,79	34	16,32	5,26	24	18,21	3,92	76	15,33	5,75	20 sekund
	čas v sekundách (P)	18	9,67	6,10	34	15,50	5,28	24	18,54	4,11	76	15,08	6,07	
2	N poskoků (L)	18	5,61	3,50	34	8,15	2,87	24	8,88	2,03	76	8,95	7,76	10 poskoků
	N poskoků (P)	18	6,11	3,85	34	8,71	2,44	24	9,33	1,55	76	8,29	2,88	0 chyb
	N chyb (L)	18	3,61	3,11	34	0,85	1,60	24	1,17	2,32	76	1,61	2,50	
	N chyb (P)	18	3,39	3,52	34	1,15	1,92	24	0,88	2,51	76	1,59	2,72	
3	stupně otočení vlevo	18	0,94	0,54	34	0,94	0,55	24	1,08	0,41	76	0,99	0,50	1 (180°)
	stupně otočení vpravo	18	0,83	0,51	34	0,88	0,54	24	1,00	0,42	76	0,91	0,49	
4	celkový N kroků	18	13,44	2,18	34	14,32	1,74	24	13,04	1,81	76	13,71	1,93	0 chyb
	N chyb	18	3,17	3,38	34	2,12	2,99	24	2,25	3,18	76	2,41	3,13	
<b>T2</b>														
1	čas v sekundách (L)	18	10,00	5,16	34	14,65	5,45	24	17,75	4,34	76	14,53	5,76	20 sekund
	čas v sekundách (P)	18	9,28	6,29	34	14,91	6,14	24	16,17	5,66	76	13,97	6,53	
2	N poskoků (L)	18	6,00	3,43	34	8,94	1,95	24	9,79	1,02	76	8,51	2,61	10 poskoků
	N poskoků (P)	18	6,11	3,29	34	9,09	2,14	24	10,00	0,00	76	8,67	2,58	0 chyb
	N chyb (L)	18	3,39	2,99	34	0,82	1,31	24	0,46	1,22	76	1,32	2,15	
	N chyb (P)	18	2,89	2,85	34	0,82	1,45	24	0,33	0,92	76	1,16	2,00	
3	stupně otočení vlevo	18	0,89	0,32	34	0,94	0,42	24	0,92	0,28	76	0,92	0,36	1 (180°)
	stupně otočení vpravo	17	0,88	0,33	34	0,82	0,39	24	0,88	0,34	75	0,85	0,36	
4	celkový N kroků	18	13,50	2,33	34	14,44	1,67	24	13,75	1,26	76	14,00	1,77	0 chyb
	N chyb	18	2,61	3,33	34	1,50	2,39	24	1,13	2,52	76	1,64	2,70	

*Vysvětlivky:* T1 – první měření NT (1.den), T2 – druhé měření NT (1.den), 1 – stoj na 1 DK (1. úkol), 2 – poskoky v kruhu (2. úkol), 3 – výskok s otočením (3. úkol), 4 – tandemová chůze po čáře (4. úkol), N – počet, M – průměr, SD – směrodatná odchylka, L – vlevo, P – vpravo

#### 5.1.2 Popisné statistiky pro test M-ABC

Popisné statistiky M-ABC ukazují počty probandů, průměry a směrodatné odchylky s ohledem na pohlaví a věk. Všechny tabulky jsou umístěny v kap. Tabulky 11.2. Pro přehled je uvedena jedna z tabulek.

Tabulka 3. Popisné statistiky M-ABC: obě pohlaví

CHLAPCI + DÍVKY		věk 4			věk 5			věk 6			celkem			norma
úkol	Parametr	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD	
1	stoj na LDK	18	14,28	5,41	32	17,66	3,77	23	19,83	0,65	73	17,51	4,18	20 sekund
	stoj na PDK	18	14,44	5,54	32	17,81	4,61	23	18,78	3,34	73	17,29	4,76	
2	přeskok přes lanko	18	0,33	0,84	32	0,28	1,02	23	0,43	0,95	73	0,34	0,95	0 (na 1.pokus)
3	chůze na čáře po špičkách	18	13,11	1,88	32	13,91	1,42	23	14,26	1,14	73	13,82	1,51	15 kroků

*Vysvětlivky:* N – počet, M – průměr, SD – směrodatná odchylka, LDK – levá dolní končetina, PDK – pravá dolní končetina, 1, 2, 3 – označení testových úkolů

## 5.2 ODPOVĚDI NA VÝZKUMNÉ OTÁZKY

### 5.2.1 Výzkumná otázka č. 1

***Budou se vyskytovat rozdíly ve výsledcích kvantitativního hodnocení NT mezi pohlavími, s jakou závislostí na věku?***

Použitím vícefaktorové analýzy rozptylu ANOVA byl zjišťován vliv pohlaví na kvantitativní hodnocení souboru v závislosti na věku. Rozdíly dané pohlavím jsou statisticky významné na hladině významnosti  $p < 0,05$ . Byly sledovány všechny 4 pokusy u počtu maximálně 56 probandů.

Tabulka 4. Hladiny významnosti úkolů stoj na 1 DK a poskoky na 1 DK v kruhu, u kterých se nachází statisticky významné rozdíly v závislosti na pohlaví u čtyřletých dětí

POHLAVÍ	věk 4	T1	T2	T3	T4
stoj na LDK (čas v sek.)		0,088043	<b>0,013096</b>	<b>0,000338</b>	<b>0,022535</b>
stoj na PDK (čas v sek.)		<b>0,027668</b>	0,121952	<b>0,005880</b>	0,138844
počet skoků v sérii (LDK)		0,195936	0,221536	0,075095	0,155477
počet skoků v sérii (PDK)		<b>0,000000</b>	<b>0,003107</b>	<b>0,000000</b>	<b>0,000032</b>
chyby z 10 skoků (LDK)		<b>0,002422</b>	<b>0,000939</b>	<b>0,000344</b>	<b>0,001520</b>
chyby z 10 skoků (PDK)		<b>0,000000</b>	<b>0,000004</b>	<b>0,000014</b>	<b>0,000093</b>

*Vysvětlivky:* T1 - 1. měření (1.den), T2 - 2.měření (1.den), T3 - 3. měření (2.den), T4 - 4. měření (za měsíc), sek. – sekundy, LDK – levá dolní končetina, PDK – pravá dolní končetina, tučně zvýrazněné jsou statisticky významné hodnoty

Jako statisticky významné rozdíly mezi kvantitativními výsledky chlapců a dívek (vliv pohlaví) se ukazují tyto dva testy pouze u čtyřletých dětí: stoj na 1 DK a poskoky na 1 DK v kruhu (s výjimkou 1 parametru – počet skoků v sérii na LDK) (Tabulka 4). I párovým T – testem, kde však bylo srovnáno skóre pouze z prvních 2 měření (T1 a T2), ale za to u maximálního počtu 76 dětí, se prokázaly podobné výsledky. Ostatní testové úkoly (výskok s otočením a tandemová chůze) se ukázaly jako statisticky nevýznamné.

## 5.2.2 Výzkumná otázka č. 2

*Budou se vyskytovat rozdíly ve výsledcích kvantitativního hodnocení mezi jednotlivými věkovými skupinami (4, 5, 6 let) sledovaného vzorku dětí?*

Použitím vícefaktorové analýzy rozptylu ANOVA byla zjišťována významnost rozdílů kvantitativního hodnocení v závislosti na věku testovaných dětí. Rozdíly dané věkem jsou statisticky významné na hladině významnosti  $p < 0,05$ .

Tabulka 5. Hladiny významnosti úkolů stoj na 1 DK a poskoky na 1 DK v kruhu, u nichž se nachází statisticky významné rozdíly v závislosti na věku

VĚK	pokus	DÍVKY		CHLAPCI	
		4 X 5	4 X 6	4 X 5	4 X 6
stoj na LDK	T1	<b>0,002565</b>	<b>0,000150</b>	<b>0,000001</b>	<b>0,000056</b>
	T2	0,108636	<b>0,010921</b>	<b>0,000945</b>	<b>0,000010</b>
	T3	0,976851	<b>0,026151</b>	<b>0,001658</b>	<b>0,000002</b>
	T4	<b>0,000147</b>	<b>0,001018</b>	<b>0,000114</b>	<b>0,000002</b>
stoj na PDK	T1	0,146310	<b>0,033155</b>	<b>0,000515</b>	<b>0,000014</b>
	T2	<b>0,015004</b>	<b>0,004230</b>	<b>0,018418</b>	0,065366
	T3	0,200339	0,068138	<b>0,004993</b>	<b>0,003469</b>
	T4	<b>0,028378</b>	<b>0,008384</b>	<b>0,005570</b>	<b>0,000020</b>
počet skoků v sérii (LDK)	T1	<b>0,006759</b>	0,317393	0,081034	0,110903
	T2	0,393231	0,443360	0,181665	<b>0,024143</b>
	T3	0,806635	0,639822	0,183988	<b>0,021146</b>
	T4	0,965745	0,850464	0,211020	0,099928
počet skoků v sérii (PDK)	T1	0,221507	0,687172	<b>0,000002</b>	<b>0,000000</b>
	T2	<b>0,007408</b>	<b>0,005256</b>	<b>0,000000</b>	<b>0,000000</b>
	T3	0,853149	0,431209	<b>0,000017</b>	<b>0,000000</b>
	T4	0,754799	0,345165	<b>0,000103</b>	<b>0,000001</b>
chyby z 10 skoků (LDK)	T1	0,052865	0,424392	<b>0,000344</b>	<b>0,000097</b>
	T2	0,057115	0,290000	<b>0,000204</b>	<b>0,000001</b>
	T3	0,252067	0,199824	<b>0,008945</b>	<b>0,000026</b>
	T4	0,981669	0,944539	<b>0,008945</b>	<b>0,000607</b>
chyby z 10 skoků (PDK)	T1	0,379482	0,505618	<b>0,000007</b>	<b>0,000000</b>
	T2	0,297699	0,620805	<b>0,000027</b>	<b>0,000000</b>
	T3	0,830732	0,607450	<b>0,006854</b>	<b>0,000035</b>
	T4	0,687479	0,493559	<b>0,000302</b>	<b>0,000013</b>

*Vysvětlivky:* T1 - 1. měření (1.den), T2 - 2.měření (1.den), T3 - 3. měření (2.den), T4 - 4. měření (za měsíc), sek. – sekundy, LDK – levá dolní končetina, PDK – pravá dolní končetina, 4 x 5 – rozdíly mezi čtyřletými a pětiletými, 4 x 6 – rozdíly mezi čtyřletými a šestiletými, tučně zvýrazněné jsou statisticky významné hodnoty

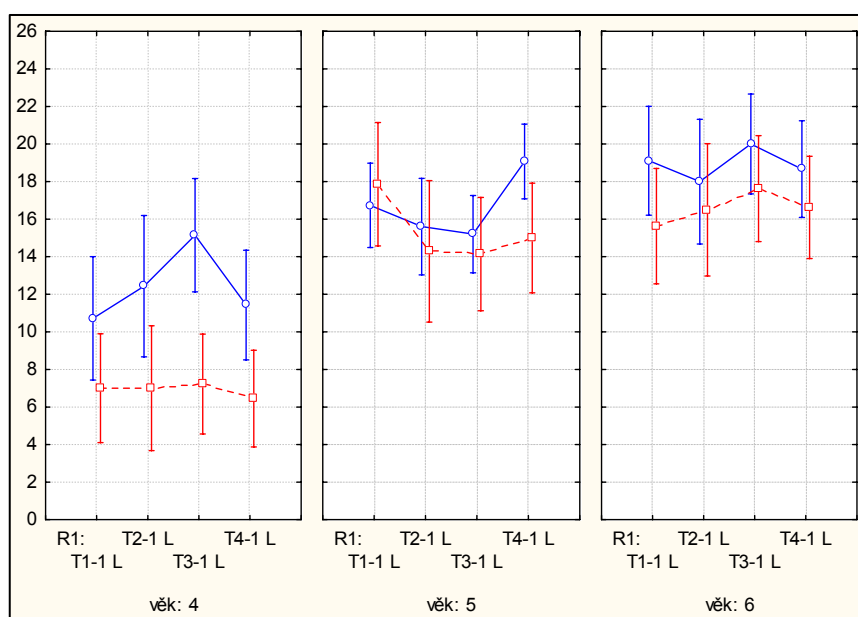
Jako statisticky významné se ukazují rozdíly výsledků kvantity testu mezi čtyřletými a pětiletými, dále mezi čtyřletými a šestiletými v těchto dvou testech: stoj na 1DK a poskoky na 1 DK v kruhu. Ve stoj na 1 DK nacházíme více statisticky významných hodnot u chlapců s vyšší statistickou významností (maximálně 0,001658) ve srovnání s dívkami (0,026151), u poskoků na 1 DK nacházíme statisticky významné hodnoty výhradně u chlapců na hladině významnosti maximálně 0,008945.

ANOVA post-hoc LSD test srovnává pouze první 2 měření (T1 a T2) u jednotlivých věkových skupin bez ohledu na pohlaví, za to však na maximálním počtu 76 dětí. Ukazuje obdobné výsledky: statisticky významné rozdíly mezi skupinou 4 a 5 letých, 4 a 6 letých dětí.

**Grafické znázornění kvantitativních výsledků jednotlivých parametrů testu v závislosti na věku, pohlaví a opakování**

Následující grafy zobrazují rozptyl naměřených hodnot (MIN – MAX) a především pak střední hodnoty všech čtyř pokusů (T1 – T4) vždy zvlášť u každého z vytyčených parametrů nového testu (NT). Je zde znázorněn průběh mezi všemi pokusy v jednotlivých věkových skupinách (4, 5, 6 let) u obou pohlaví. Grafy doplňují 1. i 2. výzkumnou otázku.

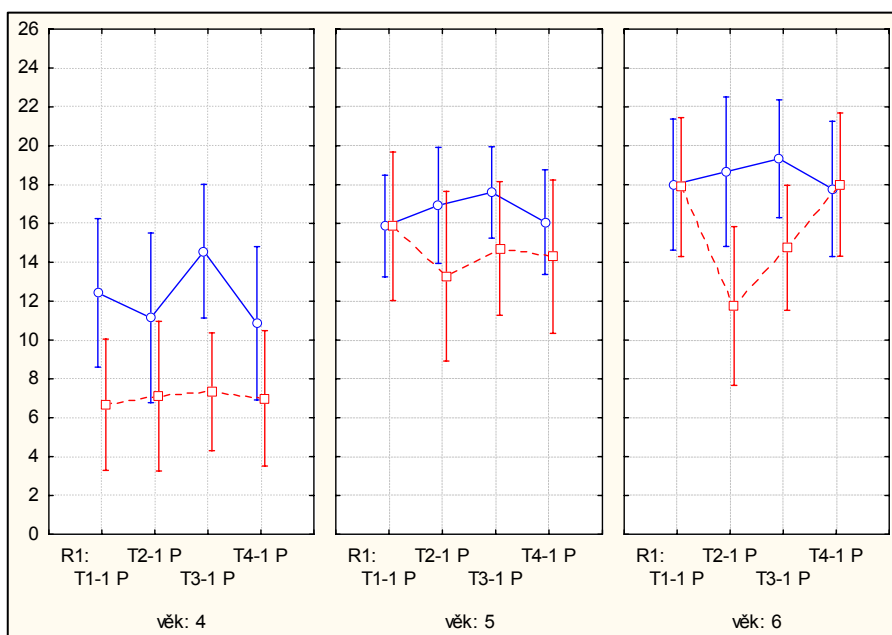
Graf 1. STOJ NA LEVÉ DOLNÍ KONČETINĚ (parametr: čas v sekundách do 20 s)



*Vysvětlivky:* R1 - opakování testu (T1, T2, T3, T4), T1 - 1. měření (1.den), T2 - 2.měření (1.den), T3 - 3. měření (2.den), T4 - 4. měření (za měsíc), modrá (plná) čára = dívky, červená (přerušovaná) čára = chlapci, 1L - stoj na LDK

Dívky všech věkových skupin dosahují celkově lepších výsledků ve stoji na LDK oproti chlapcům. Nejnižší střední hodnoty výdrže na LDK vycházejí u čtyřletých chlapců kolem 7 s, u dívek těsně pod 11 s. Avšak maximum u čtyřletých dívek lehce přesahuje dokonce 18 s. U obou pohlaví je patrná tendence zlepšení výsledků (delší čas výdrže) se zvyšujícím se věkem. Statisticky významných hodnot nabývají rozdíly mezi dětmi ve věku 4 a 5 a mezi dětmi ve věku 4 a 6. Už však ne mezi skupinami pěti a šestiletých. Vliv pohlaví se v tomto testu potvrdil jako statisticky významný pouze u čtyřletých dětí na hladině významnosti nejvýše 0,022535 (Tabulka 4).

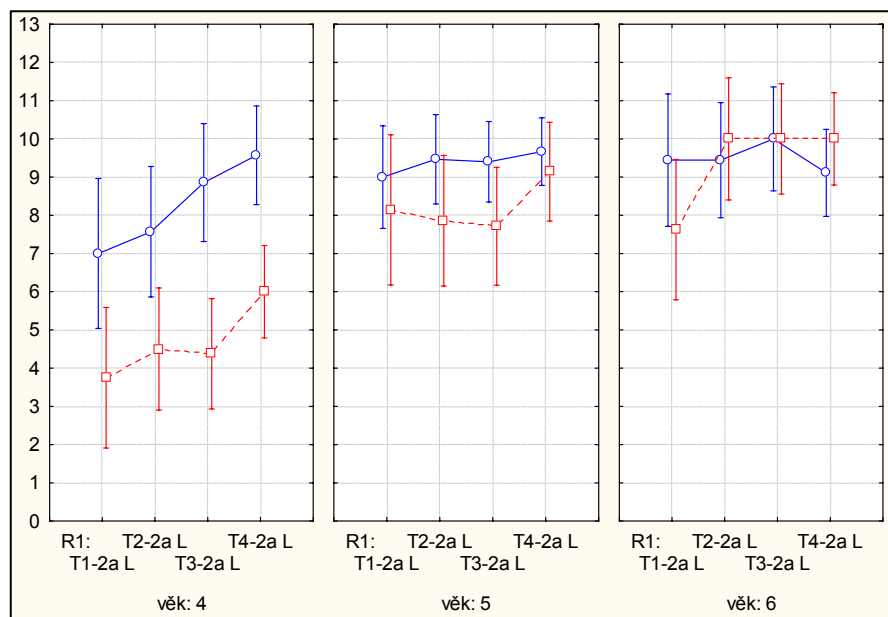
Graf 2. STOJ NA PRAVÉ DOLNÍ KONČETINĚ (parametr: čas v sekundách do 20 s)



*Vysvětlivky:* R1 - opakování testu (T1, T2, T3, T4), T1 - 1. měření (1.den), T2 - 2.měření (1.den), T3 - 3. měření (2.den), T4 - 4. měření (za měsíc), modrá (plná) čára = dívky, červená (přerušovaná) čára = chlapci, 1P - stoj na PDK

Výsledky stoje na PDK jsou obdobou stoje na LDK. Dívky dosahují ve všech věkových kategoriích lepších výsledků než chlapci. Nejnižší střední hodnoty výdrže jsou opět u čtyřletých se statisticky významným rozdílem mezi pohlavím na hladině významnosti maximálně 0,027668. Střední hodnoty pětiletých jsou mezi 16 a 18 s u dívek a mezi 13 a 16 s u chlapců, u šestiletých se dívky dostávají středními hodnotami mezi 18 a 20 s, chlapci mají větší rozmezí 12 až 18 s. Se zvyšujícím se věkem je tedy u obou pohlaví patrná zlepšující tendence (delší čas výdrže). Statisticky významných hodnot nabývají rozdíly mezi věkovými skupinami stejně jako v testu stoje na LDK: pouze mezi 4 a 5 lety a 4 a 6 lety. Stejně jako na LDK i zde značí průběh křivky u dívek větší variabilitu výkonu mezi pokusy u čtyřletých a větší stálost u obou starších skupin, zatímco u chlapců svědčí charakter křivky spíše pro větší stabilitu výkonu u čtyřletých a variabilitu u starších.

Graf 3. POSKOKY V KRUHU NA LEVÉ DOLNÍ KONČETINĚ  
(parametr: maximální počet skoků v sérii do 10)

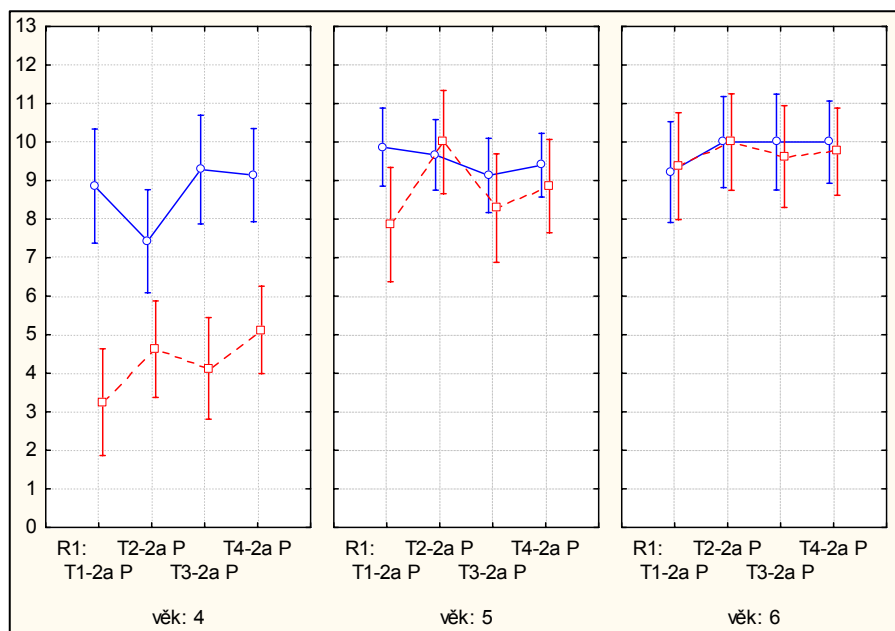


*Vysvětlivky:* R1 - opakování testu (T1, T2, T3, T4), T1 - 1. měření (1.den), T2 - 2.měření (1.den), T3 - 3. měření (2.den), T4 - 4. měření (za měsíc), modrá (plná) čára = dívky, červená (přerušovaná) čára = chlapci, 2aL - maximální počet skoků na LDK v sérii (bez přerušení) do 10

Dívky ve věku 4 a 5 let mají lepší střední hodnoty (větší počet skoků v sérii, tedy bez přerušení) než chlapci. U šestiletých jsou kromě 1. pokusu výsledky srovnatelné či mírně lepší u chlapců. Dívky podávají poměrně rovnoměrný výkon s výjimkou prvních 2 měření u čtyřletých, kde se dostávají na hodnotu 7. Ve všech ostatních skupinách a měřeních se pohybují mezi 9 a 10 poskoky. Čtyřletí chlapci mají podstatně nižší střední hodnoty mezi 4 a 6. Starší už se více přibližují svými výsledky dívkám, dosahují 8 – 10 poskoků. Vliv pohlaví dětí v tomto testu se nepotvrdil jako statisticky významný. U dívek se nevyskytují nápadné rozdíly výsledků se vzrůstajícím věkem, zatímco u chlapců lze pozorovat tendenci ke zlepšení. Statisticky významné jsou však jen rozdíly mezi čtyř a šestiletými chlapci, a to pouze ve dvou pokusech.



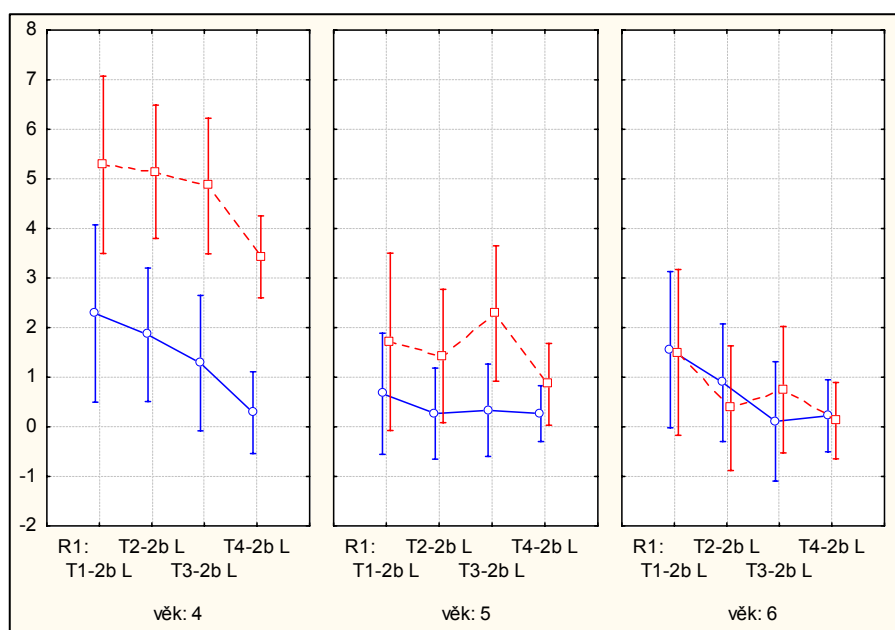
Graf 4. POSKOKY V KRUHU NA PRAVÉ DOLNÍ KONČETINĚ  
(parametr: maximální počet skoků v sérii do 10)



*Vysvětlivky:* R1 - opakování testu (T1, T2, T3, T4), T1 - 1. měření (1.den), T2 - 2.měření (1.den), T3 - 3. měření (2.den), T4 - 4. měření (za měsíc), modrá (plná) čára = dívky, červená (přerušovaná) čára = chlapci, 2aP - maximální počet skoků na PDK v sérii (bez přerušení) do 10

Střední hodnoty u dívek odpovídají ve své tendenci mezi věkovými skupinami testu poskoků na LDK. Avšak u chlapců se vyskytují mírné rozdíly oproti provedení na LDK. U čtyřletých chlapců se vyskytují nižší střední hodnoty, mezi 3 a 5 v sérii. Jinak u pěti a šestiletých se pohybují ve stejném rozmezí jako na LDK. U dívek se nevyskytují rozdíly výsledků v závislosti na věku, zatímco u chlapců nacházíme statisticky významný rozdíl mezi věkem 4 a 5 a mezi věkem 4 a 6 let. Hladina významnosti je pro tento rozdíl ve všech měřeních značná: převážně odpovídá 0, zvyšuje se maximálně na 0,000103 (Tabulka 5). Oproti LDK se zde ukázal statisticky významný i vliv pohlaví u čtyřletých na hladině významnosti nejvýše 0,003107 ze všech čtyř pokusů (Tabulka 4).

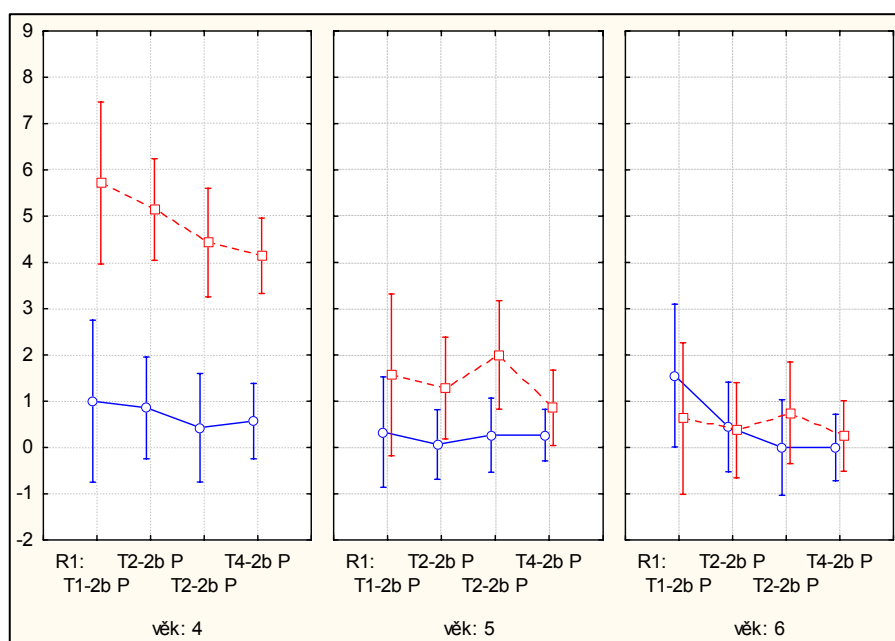
Graf 5. POSKOKY V KRUHU NA LDK (parametr: počet chyb z 10 skoků)



*Vysvětlivky:* R1 - opakování testu (T1, T2, T3, T4), T1 - 1. měření (1.den), T2 - 2.měření (1.den), T3 - 3. měření (2.den), T4 - 4. měření (za měsíc), modrá (plná) čára = dívky, červená (přerušovaná) čára = chlapci, 2bL – počet chyb na 10 poskocích na LDK (výskok mimo kruh, zastavení či přerušení během 10 poskoků, dotek elevované DK země)

Dívky ve všech třech věkových skupinách mají lepší střední hodnoty (méně chyb) než chlapci. Čtyřletí se během čtyř pokusů ve výkonu zlepšují až o 2 chyby mezi 1. a 4. pokusem. V menší míře je patrná tendence ke zlepšení také u pětiletých a šestiletých dívek. Naopak u chlapců odpovídajícího věku je vývoj mezi pokusy málo stabilní, bez plynulé tendence ke zlepšování skóre. U chlapců je patrný velký rozdíl středních hodnot mezi věkovou skupinou čtyřletých (přes 5 chyb) a staršími (maximálně přes 2 chyby), zatímco rozdíl ve středních hodnotách u děvčat různého věku se liší jen minimálně. Tomu odpovídají statistické výsledky, které ukazují statisticky významné rozdíly mezi věkovými skupinami pouze u chlapců mezi 4 a 5 lety, a také mezi 4 a 6 lety, nikoliv však u dívek (Tabulka 5). U čtyřletých nacházíme statisticky významný rozdíl mezi výsledky obou pohlaví. Hladina významnosti zde dosahuje maximálně 0,002422 (Tabulka 4).

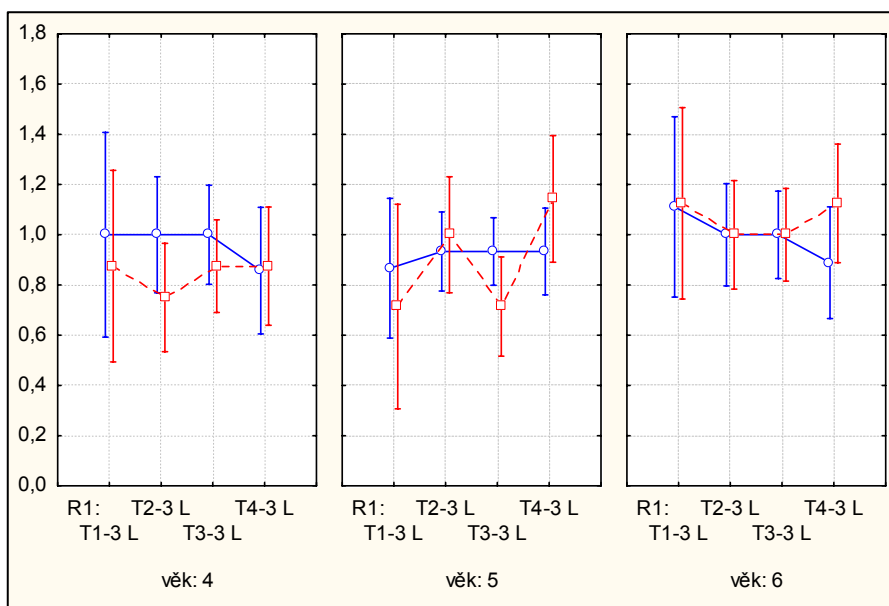
Graf 6. POSKOKY V KRUHU NA PDK (parametr: počet chyb z 10 skoků)



*Vysvětlivky:* R1 - opakování testu (T1, T2, T3, T4), T1 - 1. měření (1.den), T2 - 2.měření (1.den), T3 - 3. měření (2.den), T4 - 4. měření (za měsíc), modrá (plná) čára = dívky, červená (přerušovaná) čára = chlapci, 2bP – počet chyb na 10 poskocích na PDK (výskok mimo kruh, zastavení či přerušení během 10 poskoků, dotek elevované DK země)

Pro test poskoků na PDK platí podobné výsledky jako v testu poskoků na LDK, včetně téměř shodných středních hodnot. Opět klesá rozdíl ve výkonu mezi dívkami a chlapci s rostoucím věkem. Statisticky významný rozdíl mezi výsledky obou pohlaví se potvrdil jen u čtyřletých na hladině významnosti maximálně 0,000093 (Tabulka 4). Také je zde patrný relativně stabilní výkon u dívek jak mezi opakováním testu, tak i mezi věkovými skupinami. Naproti tomu u pěti a šestiletých chlapců dochází k výkyvu v 3. pokusu a tedy narušení plynulé tendence mezi opakováním testu. Opět se vyskytuje výrazný rozdíl středních hodnot (2 – 4 chyby) čtyřletých a starších chlapců v rámci odpovídajících pokusů. Statisticky významné rozdíly mezi věkovými skupinami se ukazují stejně jako na LDK u chlapců mezi 4 a 5 lety a mezi 4 a 6 lety. Hladina významnosti dosahuje maximálně 0,006854 (Tabulka 5).

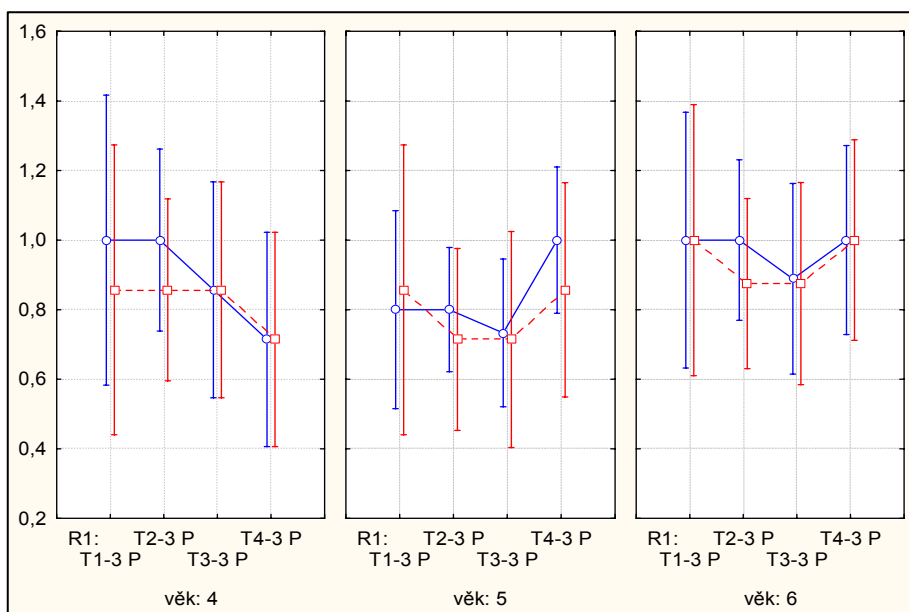
Graf 7. VÝSKOK S OTOČENÍM VLEVO (parametr: stupně otočení <math><180^\circ</math>,



*Vysvětlivky:* R1 - opakování testu (T1, T2, T3, T4), T1 - 1. měření (1.den), T2 - 2.měření (1.den), T3 - 3. měření (2.den), T4 - 4. měření (za měsíc), modrá (plná) čára = dívky, červená (přerušovaná) čára = chlapci, 3P - stupně otočení ve výskoku vpravo (<math><180^\circ = 0</math>,

U výskoku s otočením vlevo nevyšly statisticky významné rozdíly mezi pohlavími, ani mezi věkovými skupinami. Z grafu lze odečíst odlišnou stabilitu testu a průběh mezi pokusy u dívek a u chlapců. Zatímco u dívek je výkon poměrně stálý mezi pokusy i věkovými skupinami, provedení chlapců, výrazněji pětiletých, se opět vyznačuje nestabilitou průběhu mezi jednotlivými pokusy testu. V tomto testu je za horší výsledek považováno odchýlení od skóre 1 (

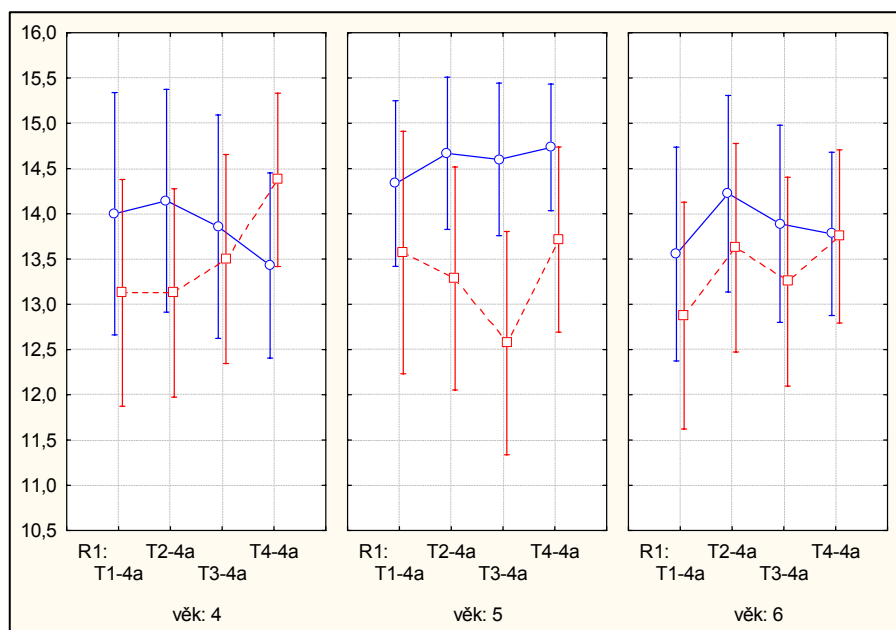
Graf 8. VÝSKOK S OTOČENÍM VPRAVO (parametr: stupně otočení <math><180^\circ, 180^\circ, >180^\circ</math>)



*Vysvětlivky:* R1 - opakování testu (T1, T2, T3, T4), T1 - 1. měření (1.den), T2 - 2.měření (1.den), T3 - 3. měření (2.den), T4 - 4. měření (za měsíc), modrá (plná) čára = dívky, červená (přerušovaná) čára = chlapci, 3P - stupně otočení ve výskoku vpravo (<math><180^\circ = 0, 180^\circ = 1, >180^\circ = 2</math>)

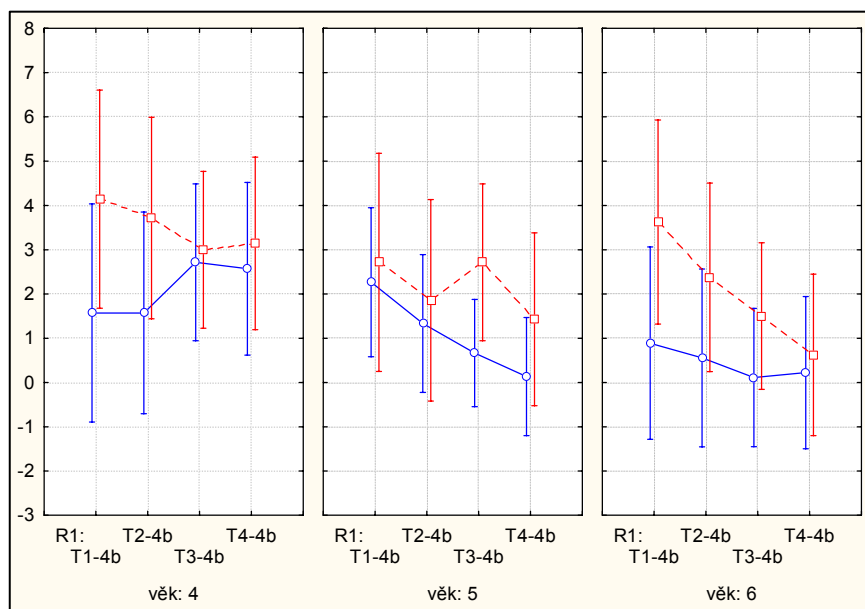
Nevyskytují se statisticky významné rozdíly mezi pohlavími ani věkovými skupinami. V charakteru průběhu mezi jednotlivými pokusy u dívek i chlapců daných věkových skupin lze sledovat určité analogie. Chlapci a dívky ve věku 4 let se vzájemně podobají křivkou průběhu s tendencí ke zhoršení směrem ke 4. pokusu. Dívky však během prvních dvou pokusů dosahují lepšího skóre než chlapci (udržují se na 1). Pětiletí a šestiletí chlapci mají shodnou křivku průběhu mezi pokusy, dívky stejně tak. U obou pohlaví je mezi věkem 5 a 6 let patrná zlepšující se tendence, tedy blížící se 1.

Graf 9. TANDEMOVÁ CHŮZE PO ČÁŘE (parametr: celkový počet kroků)



*Vysvětlivky:* R1 - opakování testu (T1, T2, T3, T4), T1 - 1. měření (1.den), T2 - 2.měření (1.den), T3 - 3. měření (2.den), T4 - 4. měření (za měsíc), modrá (plná) čára = dívky, červená (přerušovaná) čára = chlapci, 4a - celkový počet kroků po čáře

Graf 10. TANDEMOVÁ CHŮZE PO ČÁŘE (parametr: počet chyb)



*Vysvětlivky:* R1 - opakování testu (T1, T2, T3, T4), T1 - 1. měření (1.den), T2 - 2.měření (1.den), T3 - 3. měření (2.den), T4 - 4. měření (za měsíc), modrá (plná) čára = dívky, červená (přerušovaná) čára = chlapci, 4b - počet chyb při chůzi po čáře (krok mimo čáru, mezera mezi přední a zadní DK v kroku)

Test tandemové chůze po čáře nevykazuje statisticky významné hodnoty ve vztahu k pohlaví, ani k věku. Dívky ve všech věkových skupinách mají ve všech pokusech v parametru počtu chybných kroků na čáře nižší střední hodnoty (pod 3). Znamená to lepší skóre čili méně chyb než mají chlapci (přes 4). Obě pohlaví, až na výjimku čtyřletých dívek, se posunují k lepšímu skóre v průběhu čtyř opakování testu u všech věkových skupin. Parametr celkového počtu kroků slouží spíše jako doplňkový pro parametr počtu chyb.

### 5.2.3 Výzkumná otázka č. 3

#### *Jaká bude korelace mezi výsledky části standardizovaného testu M-ABC a výsledky kvantitativního hodnocení NT?*

Pro analýzu závislosti mezi novým testem (NT) a testem M-ABC byla použita Pearsonova korelační analýza. Korelace jsou statisticky významné na hladině významnosti  $p < 0,05$  (Tabulka 6). Porovnávány byly testy, které si relativně odpovídají:

1. stoj na 1 DK s malým rozdílem v provedení v NT a M-ABC
2. výskok s otočením - 2 parametry (NT) s přeskokem přes lanko (M-ABC)
3. tandemová chůze po čáře - 2 parametry (NT) s chůzí na špičkách po čáře (M-ABC)

Tabulka 6. Korelace mezi odpovídajícími parametry NT a M-ABC

NT	Parametr	T1	T2	T3	T4	Parametr	M-ABC
1	čas v sek. (LDK)	,5208 <b>p&lt;0,0001</b>	,3913 <b>p=0,001</b>	,4783 <b>p&lt;0,0001</b>	,4470 <b>p=0,001</b>	čas v sek. (LDK)	1
	čas v sek. (PDK)	,4813 <b>p&lt;0,0001</b>	,4021 <b>p&lt;0,0001</b>	,6046 <b>p&lt;0,0001</b>	,6640 <b>p&lt;0,0001</b>	čas v sek. (PDK)	
3	stupně otočení vlevo	-,1563 p=0,187	,0312 p=0,795	-,1076 p=0,382	-,0118 p=0,932	přeskok 1. - 3. pokus	2
	stupně otočení vpravo	-,0466 p=0,695	,0743 p=0,535	,0562 p=0,649	-,1526 p=0,266		
4	celkový počet kroků	,1426 p=0,229	,1711 p=0,151	,0900 p=0,465	,0410 p=0,766	počet správných kroků	3
	počet chyb	-,4186 <b>p&lt;0,0001</b>	-,3464 <b>p=0,003</b>	-,1822 p=0,137	-,3648 <b>p=0,006</b>		

*Vysvětlivky:* hodnoty v každém lichém řádku – korelační koeficienty, hodnoty v každém sudém řádku (p) – hladina statistické významnosti korelačního koeficientu, tučně zvýrazněné jsou statisticky významné hodnoty.

Vysokou korelaci (0,39 – 0,66) má test stoje na 1 DK, který se vyskytuje v obou testech s malými rozdíly v provedení. Nižší korelaci (kolem 0,4) vykazuje jeden ze dvou parametrů (počet chyb) tandemové chůze po čáře (NT) v porovnání s testem chůze na špičkách po čáře (M-ABC). Korelace mezi výskokem s otočením (NT) a přeskokem přes lanko (M-ABC) nevyšla statisticky významná.



#### 5.2.4 Výzkumná otázka č. 4

*Budou se vyskytovat významné rozdíly ve výsledcích kvantitativního hodnocení při opakovaných měřeních (T1 – T4) pomocí NT?*

Porovnání mezi jednotlivými měřeními NT (T1 – T4) byla provedena analýzou rozptylu pro opakovaná měření. Korelace jsou statisticky významné na hladině významnosti  $p < 0,05$  (Tabulka 7, 8, 9).

Tabulka 7. Korelace mezi prvním a druhým měřením (T1 x T2)

T1xT2	Parametr	Celkem
1	čas v sekundách (L)	,5043 <b>p&lt;0,0001</b>
	čas v sekundách (P)	,4484 <b>p&lt;0,0001</b>
2	počet skoků v sérii (L)	,3203 <b>p=0,005</b>
	počet skoků v sérii (P)	,7155 <b>p&lt;0,0001</b>
	počet chyb z 10 skoků (L)	,7773 <b>p&lt;0,0001</b>
	počet chyb z 10 skoků (P)	,8131 <b>p&lt;0,0001</b>
3	stupně otočení vlevo	,2402 <b>p=0,038</b>
	stupně otočení vpravo	,3213 <b>p=0,005</b>
4	celkový počet kroků	,8347 <b>p&lt;0,0001</b>
	počet chyb	,6459 <b>p&lt;0,0001</b>

*Vysvětlivky:* hodnoty v každém lichém řádku – korelační koeficienty, hodnoty v každém sudém řádku (p) – hladina statistické významnosti korelačního koeficientu, tučně zvýrazněné jsou statisticky významné hodnoty.

Tabulka 8. Korelace mezi prvním a třetím měřením (T1 x T3)

<b>T1xT3</b>	<b>Parametr</b>	<b>Celkem</b>
1	čas v sekundách (L)	,4643 <b>p&lt;0,0001</b>
	čas v sekundách (P)	,4847 <b>p&lt;0,0001</b>
2	počet skoků v sérii (L)	,3368 <b>p=0,004</b>
	počet skoků v sérii (P)	,7953 <b>p&lt;0,0001</b>
	počet chyb z 10 skoků (L)	,7273 <b>p&lt;0,0001</b>
	počet chyb z 10 skoků (P)	,7179 <b>p&lt;0,0001</b>
3	stupně otočení vlevo	,3251 <b>p=0,006</b>
	stupně otočení vpravo	,3225 <b>p=0,006</b>
4	celkový počet kroků	,6648 <b>p&lt;0,0001</b>
	počet chyb	,5313 <b>p&lt;0,0001</b>

Tabulka 9. Korelace mezi prvním a čtvrtým měřením (T1 x T4)

<b>T1xT4</b>	<b>Parametr</b>	<b>Celkem</b>
1	čas v sekundách (L)	,6913 <b>p&lt;0,0001</b>
	čas v sekundách (P)	,4036 <b>p=0,002</b>
2	počet skoků v sérii (L)	,2364 <b>p=0,082</b>
	počet skoků v sérii (P)	,7529 <b>p&lt;0,0001</b>
	počet chyb z 10 skoků (L)	,5717 <b>p&lt;0,0001</b>
	počet chyb z 10 skoků (P)	,6348 <b>p&lt;0,0001</b>
3	stupně otočení vlevo	,1823 <b>p=0,183</b>
	stupně otočení vpravo	,2143 <b>p=0,116</b>
4	celkový počet kroků	,5819 <b>p&lt;0,0001</b>
	počet chyb	,3043 <b>p=0,024</b>

Mezi opakovaným měřením (T1 – T4) vychází u tří testových úkolů ze čtyř vysoká korelace. Jedná se o úkoly: stoj na 1 DK, poskoky na 1 DK v kruhu, tandemová chůze po čáře. Statisticky významná korelace neklesla pod 0,24, dokonce až u poloviny případů přesahovala 0,7, což značí vysokou míru statistické významnosti. Nejsilnější vazby (korelace > 0,7) se ukazují v porovnání 1. s 2. a 3. měřením především v testu poskoků na 1 DK.

Výsledek analýzy rozptylu pro opakovaná měření ukazuje na dostatečnou stabilitu tří testů a lze ho interpretovat tak, že dítě, které mělo dobrý výsledek v 1. měření, si zachovává stejně dobrý výsledek i v dalších opakovaných měřeních. Test výskoku s otočením lze považovat za nedostatečně stabilní, neboť korelace mezi 1. a 4. opakováním testu se neprokázala jako statisticky významná.

## 5.3 DALŠÍ VÝSLEDKY

### 5.3.1 Volnočasové aktivity dětí výzkumného souboru

Ze 76 dětí tvořících výzkumný soubor jsme získali v dotazníku od 66 dětí orientační informace o jejich volném čase. Pohybovou aktivitu (PA) provozují ve frekvenci 1-5 x týdně. Volnočasovými aktivitami celkově stráví 3-40 hodin za týden. Podrobnější přehled v podobě procentuálního zastoupení vzorku dětí je uvedeno v následujících tabulkách.

Tabulka 10. Přehled pohybových aktivit provozovaných dětmi výzkumného souboru

PA	N	P
aerobic	7	11%
tanec	16	24%
plavání	8	12%
hokej	2	3%
fotbal	5	8%
cvičení	14	21%
pohyb.hry	5	8%
kolo	2	3%
florbal	2	3%
atletika	3	5%
lyže	5	8%
brusle	1	1%
judo	1	1%
kick-box	1	1%
jízda na koni	2	3%
žádná PA	17	26%

*Vysvětlivky:* PA – pohybová aktivita, N – počet dětí, P – procentuální vyjádření (z celkového počtu 66 dětí)

Tabulka 11. Přehled všech činností provozovaných dětmi ve volném čase

Činnost	N	P
kreslení	18	27%
hra s hračkami	58	88%
pohyb	29	44%
TV	23	35%
PC	7	11%
zpěv	4	6%

*Vysvětlivky:* TV – televize, PC - počítač

Tabulka 12. Přehled nejčastěji zaujímaných pozic dětmi při činnostech

Pozice	N	P
sed	39	59%
klek	22	33%
stoj	25	38%
leh na břiše	4	6%

## 6 DISKUZE

### 6.1 MOTORICKÉ TESTY

Motorickým testováním se ve fyzioterapii a ergoterapii získává podstatná část údajů o dětech předškolního a mladšího školního věku, mají-li mírný motorický deficit. Získaný motorický profil dítěte je důležitým vodítkem při hodnocení a dalším postupu (Düger et al., 1999). Zároveň rozšiřuje základní informace o dítěti ze strany rodičů, učitele a lékaře, neboť specifickým způsobem přispívá k evaluaci a diagnostice. Klinické pozorování samo o sobě podrobněji sleduje funkční omezení individua, standardizovaný test pak vnáší do procesu diagnostiky princip objektivity. Uplatňuje se také v navazujícím plánování a hodnocení terapie (Leemrijse et al., 1999).

Samotná problematika motorického testování u předškolních dětí, stanovení úrovně motorického vývoje či motorické odchylky je postup u nás zatím méně známý a zaběhlý. Naopak ve světě je v posledních letech předmětem intenzivní diskuze a zkoumání. Mnoho studií využívá test M-ABC, dále také například Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency (BOTMP) a další, především v souvislosti s odhalováním poruch motoriky v rámci DCD. Tyto standardizované testy jsou často náročné na realizaci a provedení v běžných podmínkách klinické praxe, vyžadují dostupnost oficiálních standardizovaných pomůcek a manuálu vyšetření, skórování a následného zpracování výsledků, navíc většina obsahuje kombinaci hodnocení hrubé i jemné motoriky. Takové vstupní podmínky nebyly pro naše účely přijatelné, proto došlo k sestavení vlastní testové škály inspirované již existujícími standardizovanými testy a rozšířené o kvalitativní hodnocení, které je náplní jiné práce.

Celý výzkum byl koncipován jako pilotní studie po stránce kvantitativní a kvalitativní tak, aby získané výsledky vytvořily podklad pro další studii. Důvodem pro oddělení kvantitativní od kvalitativní části výzkumu byl příliš velký objem dat k vyhodnocení, dále pak potřeba prostoru pro detailnější prostudování každé z obou modalit testování. Jsme si vědomi, že obě složky motorického provedení, jak kvantitativní, tak kvalitativní, se ve vzájemné kombinaci doplňují a společně reflektují úroveň motorického fungování dítěte mnohem přesněji a podrobněji. Díky hodnocení kvality získáváme nejen globální povědomí o výkonu dítěte v motorických dovednostech, ale také hlubší náhled do způsobu provedení a jemnějších odchylek. Záměrem navazujícího výzkumu by mělo být propojení obou stránek motorického provedení.

Standardizovaný test M-ABC je jedním z nejfrekventovaněji používaných testů pro hodnocení mírných motorických odchylek u dětí (Van Waelvelde, Peersman, Lenoir & Smits-Engelsman, 2007). Je bohatě využíván v kolektivních studiích, kde se ukazuje jako dostatečně validní a reliabilní instrument pro evaluaci procesu léčby. Už mnohem méně studií se zaměřuje na jeho schopnost monitorovat individuální změny u jednotlivců s motorickou poruchou (Leemrijse et al., 1999).

Testu M-ABC je v některých odborných člancích vytýkáno příliš velké věkové rozpětí, pro které je určen, a s ním související nedostatečná specifická testu (Cools et al., 2008). Podle Henderson a Sugden (1992) je věková škála 4 – 12 let dále jemněji rozdělena do 4 věkových podskupin (age bands) a každá tato věková skupina se mírně odlišuje testovými úkoly (Příloha 12.5). Nová verze M-ABC 2 z roku 2007 byla ve věkovém rozpětí ještě rozšířena na 3 – 16 let, současně byla provedena reorganizace věkových podskupin a malé změny v testových úkolech (Cools et al., 2008). Domnívám se, že rozdělení dle věku spolu s přizpůsobením úkolů je pozitivní stránkou testu a ve srovnání s jinými je právě zde velká snaha respektovat dílčí vývojové rozdíly.

Kirkegard et al. (2003) ve své studii poukazují na to, že účel testu M-ABC je výhradně screeningový ve smyslu prvotního odhalení motorické poruchy u dětí. Neposkytuje však detailní údaje jako stupeň odchylky či přesný obraz motorického deficitu, ani narušených řídicích procesů. Vzhledem k tomu, že současné léčebné přístupy vycházejí z obou informací, tedy jak narušených procesů, tak funkčních poruch, nestačí test M-ABC sám o sobě k plánování specifického rehabilitačního plánu. Leemrijse et al. (1999) dokládá ve své studii, že zatímco celkové skóre v M-ABC spolehlivě monitoruje změny v motorickém provedení, skóre pro dílčí testové položky není pro tyto účely dostatečně senzitivní.

NT je obdobou ve svém zaměření, a tedy i použití. Nesporně však samotné testování, zvláště kvalitativní, přinese mnoho informací o motorických dovednostech dítěte a na jeho podkladě již fyzioterapeut získává řadu podnětů pro svou práci. V rámci podrobnější diagnostiky a odhalení příčiny potíží je třeba použít další podrobnější vyšetření.

Pro srovnání s NT byly použity z testu M-ABC tři úkoly k hodnocení hrubé motoriky u dětí ve věku 4 – 6 let. Korelovány spolu byly dvojice testů, které si svým charakterem nejvíce odpovídaly. Výzkum potvrdil, že část testu M-ABC pro hrubou motoriku není v úzké korelaci s úkoly NT. Výjimku tvoří pouze test stoje na 1 DK, kde vyšla vysoká korelace, neboť tyto dva testy se jen minimálně liší: v testu M-ABC je úkol stoje na 1 DK stanoven tak, že se kolena obou DKK vzájemně dotýkají, pouze zdvižená DK má 90° flexe

kolene a NT instruuje ke zdvižení 1 DK v sagitální rovině až do 90° flexe kyčle i kolene, takže proband má za úkol držet DK v jakési trojflexi před sebou. Oba testy tedy nejsou naprosto shodné, varianta NT je poněkud obtížnější.

Z ostatních přeskok přes lanko (M-ABC) neodpovídá výskoku s otočením (NT) a chůze na špičkách po čáře (M-ABC) se ve výsledku odlišuje od tandemové chůze po čáře (NT). Zmíněné úkoly dvou různých testů hodnotí sice podobné, avšak dle statistických výsledků vzájemně neodpovídající aspekty hrubé motoriky.

Hypotéza specificity motorických předpokladů (motor abilities) dokládá, že pro vykonání každé dovednosti je zapotřebí řada specifických, relativně nezávislých motorických předpokladů, jinde nazývaných schopnostmi. Výzkumy tento fakt potvrzují tím, že korelace mezi jednotlivými testy sledující různé motorické dovednosti jsou často nízké. Vysvětluje se tak i důvod, proč efektivita intervence zabývající se konkrétní problematickou činností je větší než tradiční intervence zaměřená pouze na úpravu poruchy funkce bez další implementace do běžné denní činnosti (Schoemaker & Hadders-Algra, 2008).

## 6.2 VÝZKUMNÝ SOUBOR A DOTAZNÍKY

NT hodnotí výhradně hrubou motoriku v testovém prostředí. Většina dětí je však v nové situaci, navíc v interakci s relativně neznámou osobou, ve svém spontánním pohybovém projevu limitována. Pokud se při hodnocení nepřihlédne k dalším aspektům fungování dítěte mimo tyto relativně izolované podmínky, nemusí být obraz odchylky zcela markantní. Podle Rosenblum (2006) je nezbytné zohlednit fungování dítěte ve školním prostředí a v domácím prostředí, tedy získat informace od učitele a rodiče. V přirozeném prostředí se odchylky nejvíc projeví, proto je důležité je mít k dispozici. Navíc v odhalení poruchy jako je DCD nestačí hodnotit pouze motoriku, ale klíčové jsou potíže při vykonávání běžných denních činností. Nabízí se dotazníky pro rodiče a učitele nazvané Children Activity Scales (ChAS-P/T), které se potvrdily jako validní a reliabilní pro včasnou identifikaci dětí ohrožených DCD ve věku 4 – 8 let.

V našem výzkumu byl rodičům předán k vyplnění stručný dotazník s obsahem, který byl zmíněn v metodice či příloze. Se současným rozšířením poznatků bych dotazník pro děti ohrožené mírnou motorickou odchylkou pojala odlišným způsobem. Méně bych se

zabývala anamnézou a raným psychomotorickým vývojem a více důrazu bych přikládala fungování dítěte v ADL, především jeho schopnosti časové a prostorové organizace.

Zájmem našeho výzkumu však bylo především: zhodnocení testu a jeho testovací schopnosti, zjištění stability testu při opakovaném měření, ověření vlivu pohlaví a věku na sledované parametry a porovnání s testem podobného typu. Účelem nebylo zjišťovat motorickou úroveň jednotlivých dětí výzkumného souboru. Proto ani nebyla data získaná z dotazníku systematicky zpracována. Měla funkci informativní a byla k dispozici pro náš přehled a seznámení s dítětem. Zároveň bylo sledováno, s jakou zodpovědností rodiče k dotazníku přistoupí. V několika případech nebyl dotazník vyplněn vůbec a byl podepsán pouze informativní souhlas, u jiných zůstaly některé části dotazníku nevyplněné.

Pro tuto práci byla z dotazníku vybrána a orientačně zpracována pouze data týkající se trávení volného času předškoláků. Předkládám výsledky ve formě procentuálního zastoupení pohybových i jiných aktivit a nejčastějších pozic u vzorku 66 dětí (Tabulky 10 – 12). Na motorických dovednostech dítěte se podílejí přirozené pohybové návyky, sociální zázemí dítěte, pohybový režim spolu se sportovním založením celé rodiny a neméně pak pestrost volnočasových aktivit. Jejich společným vlivem se dítě v pohybových dovednostech rozvíjí. Z vyhodnocení našeho dotazníku vyplývá, že až 26 % (17 dětí) výzkumného vzorku (66 dětí) nemá žádnou pravidelnou pohybovou aktivitu. Nejvíce si děti hrají s hračkami (88 %), až na druhém místě se věnují pohybu (44 %). Třetí místo v atraktivitě volnočasových činností obsadilo sledování televize (35 %) a hned za ním se umístilo kreslení (27 %). Ostatní činnosti jsou v menším zastoupení. Při práci s dětmi se brzy pozná, do jaké míry je dítě vedeno k pohybu z domova. S tím pak souvisí postoj dítěte k procesu testování. Děti, které nejsou k pohybu vedené, nejen že mají nižší skóre, ale také se během testování hůře cítí, jsou nejisté, někdy až plačtivé nebo negativistické. Několik takových dětí se ve výzkumném souboru vyskytlo, avšak vzhledem k celkovému počtu to bylo nepatrné množství.

Testování se zúčastnilo 34 chlapců a 42 dívek ve věkovém zastoupení vždy 7 – 9 jedinců ve věkové skupině (4, 5, 6 let) s výjimkou počtu 15 u pětiletých dívek. Vzhledem k tomu, že věk 5 tvoří střed věkového rozmezí výzkumného souboru, nevadí větší zastoupení pětiletých, i když současně vyšší počet pětiletých chlapců by byl vhodný. Rozdělení do věkových kategorií sloužilo primárně pro zjištění závislosti výsledků na věku, ale pro statistickou významnost je určující především celkový počet. Získání výzkumného souboru pro toto šetření (4 opakování testu) nebylo snadné. Počet 76 dětí



proto považujeme za úspěch a zároveň i jakési maximum rozsahu souboru vzhledem k celé realizaci výzkumu a nárokům na zpracování dat.

Během testování předškolních dětí je třeba pracovat s ohledem na specifika této skupiny: zvolit citlivý, ale také motivující přístup a zároveň navodit přátelskou a hravou atmosféru. Tyto aspekty testování dětí velmi dobře vystihují a zdůrazňují i autoři standardizovaného testu M-ABC.

### **6.3 PROCES MOTORICKÉHO TESTOVÁNÍ**

Jednou stránkou úspěšného testování je výkon dítěte a druhou stránku úspěchu tvoří zaškolení testujících a jejich zkušenost s testováním. Podle Henderson a Sugden (1992) lze výkon dítěte hned v úvodu pozitivně ovlivnit navozením přátelské a klidné atmosféry. Dítě musí mít pocit hry a ne pocit, že je testováno, zda umí nebo neumí, zda je v úkolech dobré či špatné. Tento přístup se nám při práci s dětmi osvědčil. Podle našich zkušeností se vyplatí děti motivovat, povzbuzovat a chválit, přistupovat k testování jako ke hře, pracovat s představivostí a používat různé příměry („stůj jako čáp na 1 noze“ atp.), které napomáhají dětem pochopit testové úkoly a také motivují. Děti si mohly vybrat za odměnu po každém testování obrázek se zvířátkem (Obrázek 3). Motivace hraje v testování zásadní roli. Nízké skóre může získat jak dítě s motorickým deficitem, tak i dítě, které má nízkou úroveň motivace pro vykonávání zadaných úkolů nebo se stydí, stejně tak i dítě, které nepochopí instrukci, ať už z důvodu snížených rozumových/mentálních schopností nebo pro poruchy motorického učení, a tedy učení nápodobou. Každý test by proto měl obsahovat, jak jednoduché úkoly na zadání a pochopení (př. stoj na 1 DK), tak úkoly s vyššími nároky i na rozumové schopnosti dítěte (př. výskok s otočením). Záměrem u motorických testů je zadávat takové úkoly, se kterými se dítě pokud možno nemělo příležitost setkat, nebo které běžně nevykonává. NT tyto požadavky splňuje.

Jak uvádí Russell et al. (1994), většinou se stráví spousta času vyvíjením a validizací nového testového instrumentu, ale minimální čas je věnován důkladnému proškolení a získání praxe v práci s testem. Je těžké zajistit takovou koncepci tréninku v testování, aby byl dostatečný ve své intenzitě a přitom efektivní a systematický.

K testování motorických dovedností u dětí je zapotřebí zkušeností a naprosto přesné znalosti testu a jeho podmínek, protože testující má na starost mnoho záležitostí najednou. Je třeba se věnovat dítěti, neztrácet pozornost a motivovat ho. Testující musí především

zvládnout také vést testování ve smyslu instruktáže a demonstrace, vzápětí pak sledovat, hodnotit, bodovat a vše zapisovat. Pokud je třeba zachytit i kvalitativní stránku provedení, musí být k dispozici další osoba, která pořídí videozáznam. Během našeho výzkumu na poměrně rozsáhlém vzorku dětí bylo možné nasbírat řadu nových zkušeností. O to více zdůrazňujeme, že spolehlivé testování nemůže provádět nikdo bez řádného proškolení a zkušeností s podobnou prací. Pokud by s výhledem do budoucna podobný test k primárnímu screeningu využívali pediatři ve své ordinaci, museli by nejprve absolvovat zaškolení.

### **6.3.1 Diskuze k jednotlivým úkolům nového testu (NT)**

Vybrané motorické úkoly kladou vyšší nároky na posturální, antigravitační a rovnovážné mechanismy, vyžadující také komplikované regulace dynamické rovnováhy. Provedení těchto testů snadno odhalí poruchu posturálního a motorického vývoje tím, že dojde ke zvýraznění stávající patologie, která za klidových podmínek nemusí být patrná. Současně se někdy objevují asociované souhyby končetin či trupu jako známka zvýšené náročnosti pohybového úkolu nad rámec schopností a momentální úrovně dovedností dítěte. Jeho pohyb tak ztrácí ekonomiku a ladnost. V podstatě nám test dává možnost zachytit kvantitativní a kvalitativní odchylky daného pohybového projevu.

Stoj na jedné dolní končetině, testující statickou rovnováhu, je pro předškolní dítě relativně běžnou a poměrně zautomatizovanou aktivitou, neboť je nedílnou součástí chůze. Ostatní testové úkoly již nejsou frekventované v běžném životě a vyžadují výraznou kortikální kontrolu.

Poskoky na jedné dolní končetině v kruhu byly náročnějším úkolem jak pro testovaného, tak i pro testujícího. Klade zvýšené nároky na posturální kontrolu a mechanismy udržení rovnováhy za dynamické situace a omezeného prostoru. Pro dítě je vzhledem k těmto nárokům jakýmsi dvojitým úkolem (double-task). Z pohledu kvantitativního testování bylo třeba sledovat nejen maximální počet poskoků v sérii, ale zároveň také počet chybných poskoků z 10, přičemž byly 3 různé možnosti reprezentující chybu. Podle mého názoru, by počet chyb mohl být pro hodnocení kvantity dostačující, neboť svým způsobem zahrnuje také opačný (doplňkový) stav k druhému ze sledovaných parametrů (maximální počet v sérii). Tím pádem by se zamezilo chybě lidského faktoru, která je ve stávající verzi dost možná.

Výskok s otočením se ukázal pro předškolní dítě jako natolik atypický úkol a v korelaci opakovaných měření málo stabilní, že se pro další použití jeví jako nevhodný. Usuzuji však pouze z dílčího (kvantitativního) výsledku bez ohledu na kvalitativní, který by mohl situaci změnit. Přesto u většiny dětí byl výkon v tomto testu velice variabilní během opakování a už vůbec nekoreloval s testem přeskočení přes lanko (M-ABC). Hodnocení těchto dvou testů je zcela odlišné. Domnívám se, že způsob hodnocení výskoku s otočením navíc postrádá dostatečnou citlivost. Je zde vytyčeno tříbodové skóre: 1 - otočil se přesně (o 180°), 0 - nedotočil, 2 - přetočil. Avšak častým problémem testujícího je dilema, zda už relativně malou odchylku (navíc patrnu jen v postavení DKK vzhledem k čáře, ani ne patrnu v trupu) již považovat za chybu. Během našeho hodnocení jsme vycházeli z toho, jaký je stav rozložení nohou, jakožto opory po dopadu, vzhledem k čáře. Čára v optimálním případě prochází mezi nohama, jak je popsáno v metodice. Minimální kontakt chodidla s čárou byl ještě tolerován, ale postavení nohy na čáru, už bylo hodnoceno jako chyba, čili odchylka v odpovídajícím smyslu ( $>180^\circ$  /  $<180^\circ$ ).

Tandemová chůze po čáře, test dynamické rovnováhy, je pro děti předškolního věku možná nejnáročnější variantou testu chůze. Opět se jedná o double-task. M-ABC předškolnímu věku (4 – 6 let) přiřazuje variantu chůze po špičkách na čáře, zatímco varianta tandemové chůze náleží až věkové skupině 7 – 8 letých. Naopak Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency (BOTMP) používá tandemovou chůzi už pro věk 4 – 6 let. Pro čtyřleté děti bývá nad rámec jejich možností klást patu přímo před špičku zadní nohy, takže chodí s mezerami, což je v NT již klasifikováno jako chyba. Pokud tandem při pár krocích provedou, bývá to ale na úkor udržení se na čáře, tedy také chybné provedení. Existují však čtyřletí, kteří úkol zvládnou s přehledem a pětiletí nebo i šestiletí, kteří bojují s obdobnými problémy, jaké byly výše popsány u čtyřletých. Setkávali jsme se s velkou variabilitou provedení. Navíc každé dítě přistupuje k úkolu podle svého temperamentu či nálady. Jsou dvě krajní skupiny: děti, které čáru skoro přeběhnou bez ohledu na přesnost provedení, udrží se na čáře, ale nehledí na přesnost pata-špička. Ani po opakované instruktáži a usměrnění chyby eliminovat nedokáží. Jiné děti se snaží o přesnost tandemu, vytrvale balancují, ale nezdědka se jim chyby také nastřádají, protože se neudrží na čáře.

Konkrétně popsanými případy chci zdůraznit, že samotné kvantitativní hodnocení mnohdy nedává dostatečný prostor vystihnout testovou situaci zcela přesně. Ač při testování sledujeme zřejmé rozdíly v provedení různých dětí, kvantitativní skóre je mnohdy shrne do stejné kategorie. Teprve zhodnocení kvality provedení jejich výkon odliší a zpřesní.

Studie neprověřovala, v jaké míře je NT přesným nástrojem pro diagnostiku mírných odchylek motoriky. Museli bychom mít k dispozici jak výsledky kvantitativního, tak i výsledky kvalitativního hodnocení, avšak ty jsou náplní dvou různých prací. Problematika diagnostiky je proto otázkou dalšího výzkumu. Cílem NT je pouze primární screening dětí ve vztahu k hrubé motorice, není však určen pro podrobný diagnostický rozbor.

### **6.3.2 Diskuze k vlivu věku a pohlaví**

Rozdíly motoriky mezi pohlavím se v průběhu motorického vývoje mění. Určité rozdíly v motorických dovednostech mezi dívkami a chlapci se začínají objevovat právě v předškolním období nebo ještě dříve. Jsou však zatím málo nápadné. Během vývoje a růstu se teprve zvyrazňují a ukončují se až v dospělosti (Wickstrom, 1983). Panuje obecná shoda, že v raném období vývoje (předškolní věk) se chlapci více orientují na házení, skákání a běhání, zatímco dívky bývají šikovnější v poskocích, přeskocích a jemné motorice. Toto nasměrování odpovídá činnostem, kterým se jednotlivá pohlaví více věnují. Údaje v literatuře však nejsou zcela jednotné. Celková úroveň motorického výkonu stoupá během vývoje u chlapců do věku 17-18 let, u dívek se ukončuje dříve, kolem 14. roku. K utváření rozdílů významně přispívají i sociokulturní faktory, tedy očekávaná sociální role jedince pevně spjatá s pohlavím aj.

Výsledky našeho výzkumu nenacházejí mezi pohlavím statisticky významné rozdíly kromě čtyřletých dětí v testu stoje na 1 DK a poskoků na 1 DK v kruhu. Vysvětlení není jednoznačné, ale mohlo by jít o celkově nižší motorickou kompetenci čtyřletých chlapců, která z výsledků vyplývá a je dobře patrná v grafech (Graf 1 – 10). Pěti a šestiletí chlapci už se dívkám v hodnotách kvantitativního skóre více přibližují. Pokud bychom sledovali další vývoj, s postupem věku by došlo k vyrovnání mezi chlapci a dívkami a vzápětí k převaze ve výkonu chlapců, v některých dovednostech obzvlášť. Domnívám se proto, že předškolní období je jakýmsi přelomem celého vývoje: během 4. a částečně 5. roku věku budou po kvantitativní stránce ve výhodě spíše dívky, od 6. roku bude tendence k vyrovnání mezi dívkami a chlapci, až mezi 7. a 8. rokem začínají ve výkonu postupně dominovat chlapci. Tyto úsudky jsou poměrně hrubé a nastiňují jen obecné tendence. Vycházíme-li z literatury, a tedy z výše zmíněných předností a orientace k typům dovedností každého pohlaví, jsou dílčí testové úkoly NT voleny jako relativně neutrální a nenahrávají výrazně více ani chlapcům ani dívkám.

Úkoly stoj na 1 DK a poskoky na 1 DK v kruhu potvrzují určitou závislost na věku. Rozdíly v motorickém skóre se nachází mezi věkem 4 a 5 let a mezi věkem 4 a 6 let, významněji u chlapců a u čtyřletých vůči šestiletým. S rostoucím věkem samozřejmě roste zkušenost a s ní kompetence pro motorické dovednosti. Určité rozdíly v kvantitě především mezi 4. a 6. rokem existují, ale jejich statistická významnost se nevyskytuje ve většině testových úkolů. Otázkou je, zda by se rozdíly více neprojevyly v kvalitě, čímž se zabývá jiná práce.

Podle Leemrijse et al. (1999) stabilita nebo nestabilita testu (test-retest agreement) je obvykle interpretována jako kvalita testového nástroje (testu). Neberou se v úvahu změny subjektu testování (dítěte), které mezi měřeními mohou nastat. Zkušenost z pediatrické praxe je taková, že stupeň funkčního omezení, s jakým se projevuje motorická porucha u dítěte, se nezdá lišit den ode dne. Je tedy obtížné odlišit rozdíly výsledků testu způsobené samotným testovacím procesem (testem či testujícím) od vnitřních vlivů vzešlých z testovaného subjektu (dítěte). Tento fakt velké variability motorického výkonu u dětí, obzvláště pak dětí s mírnou motorickou poruchou, potvrzuje i naše zkušenost z praxe. V rámci tohoto výzkumu byly korelovány jednotlivé pokusy dílčích testů NT. Test se potvrdil jako dostatečně stabilní u tří ze čtyř úkolů. Korelace byly statisticky významné ve všech sledovaných parametrech těchto úkolů. Téměř v polovině případů dokonce přesahovala 0,7, což značí vysokou statistickou významnost. Výskok s otočením se prokázal jako méně stabilní mezi opakováním, s nízkou statistickou významností.

## **6.4 APLIKACE VÝSLEDKŮ V PRAXI**

Změny centrálních regulací v časném věku jedince se v dospělosti mohou manifestovat v období psychosociální zátěže ve smyslu selhávání adaptace. Dekompenzace jedince nastává v oblasti psychické i fyzické (porucha dynamických stereotypů, bolestivé stavy a funkční poruchy pohybového ústrojí). V současnosti stále převažující přístup léčby, zabývající se až samotnou poruchou ve chvíli jejího vzniku, nás odvádí od samotné prevence sahající již do dětského věku. Například v období předškolního věku, kdy se teprve utváří vztah k pohybové aktivitě, rozvíjí se základní pohybové dovednosti a celý systém je připravený ke spolupráci, formování a vyladování, lze proces motorického vývoje často relativně snadným zásahem usměrnit. Systém využívá velké neuroplasticity a to nejen za běžných podmínek motorického učení daného vývojem, ale také v rámci

terapie v případech mírné odchylky nebo již znatelné poruchy. Z důvodu velké efektivity práce v časném období a zároveň prevence potíží v dospělosti je výhodné nenechat průběh motorického vývoje v období největších změn bez povšimnutí. Naopak je třeba zajistit kvalitní preventivní prohlídky a vyšetření pediatrem ve spolupráci s rodiči, učiteli a fyzioterapeuty. V současné době, kdy mají děti celkově méně pohybu, se mírné odchylky motoriky nacházejí častěji už během dětství, ale klesá také odolnost a schopnost adaptace v dospělosti. Proto je problematika více diskutována a postupně uváděna do praxe.

Do jednoho roku dítěte je možné diagnostikovat CKP a v takových či rizikových případech zahájit včasnou a adekvátní rehabilitaci. V dalším období pak zajistit vhodnou pohybovou aktivitu. V období předškolního věku, kdy dochází ke značným změnám v oblasti motoriky, zejména pohybových dovedností, je diagnostika směřována právě k motorickým testům. Tyto testy by byly vhodnou formou vyšetření v rámci preventivních prohlídek u pediatra, aby ten mohl dítě v případě výraznějších odchylek odeslat k fyzioterapeutovi.

## 7 ZÁVĚRY

### 7.1 SPLNĚNÍ CÍLŮ PRÁCE

1. Práce shrnuje současné poznatky týkající se vývoje hrubé motoriky především v období předškolního věku z dostupné české a zahraniční literatury. Na teoriích motorického řízení a motorického učení zachycuje posun a změny v chápání této oblasti. Vymezuje specifika tohoto vývojového období z hlediska posturální kontroly, posturálních strategií a jeho význam pro vznik fundamentálních pohybových dovedností. Kromě motorického vývoje dále seznamuje s bezprostředně související problematikou mírných poruch motoriky, zejména pak DCD, a možnostmi testování motorických odchylek v předškolním věku.
2. Z teoretických poznatků vychází nově sestavený test (NT) pro hodnocení hrubé motoriky u dětí ve věku 4 – 6 let. Zvolené motorické dovednosti, které jsou předmětem testování, respektují vývojovou úroveň věkového rozpětí cílové skupiny, jsou prostorově i časově nenáročné na provedení. Z již standardizovaných motorických škál byly vybrány 4 testové úkoly: stoj na jedné dolní končetině, poskoky na jedné dolní končetině v kruhu, výskok s otočením a tandemová chůze po čáře. V metodické části práce byly jednotlivé úkoly včetně hodnocených parametrů podrobně rozebrány.
3. Korelační analýzou bylo srovnáno kvantitativní skóre těchto tří úkolů s kvantitativními hodnotami tří obdobných úkolů měřených pomocí nového testu (NT). Výzkum potvrdil, že část testu M-ABC pro hrubou motoriku není v úzké korelaci s úkoly NT. Výjimku tvoří pouze test stoje na 1 DK, kde vyšla vysoká korelace.
4. Pro účely výzkumu hodnocení hrubé motoriky dětí předškolního věku vznikla testová baterie tvořená čtyřmi testy, vybranými z jiných již standardizovaných škál. Analýzou rozptylu pro opakovaná měření bylo zjištěno, že nový test je ve třech ze čtyř úkolů dostatečně stabilní. Výskok s otočením jako jediný vykazuje velkou míru nestability. Kvantitativní hodnocení NT je zvláště vhodné podložit rozborem kvality provedení, neboť se tak zpřesňuje výsledek a zvyšuje efektivita celkového hodnocení.
5. Výsledné hodnoty kvantitativního testování pomocí NT nevykazují jednoznačnou závislost na věku ani pohlaví. Zatímco u dvou testů (stoj na 1 DK a poskoky na 1 DK v kruhu) se ukazují statisticky významné rozdíly ve srovnání čtyřletých vůči pětiletým a čtyřletých vůči šestiletým, jiné testy tuto závislost nepotvrzují. Obdobné výsledky vycházejí ve vztahu k rozdílům mezi chlapci a dívkami. Opět pouze u dvou výše

jmenovaných testů se objevují statisticky významné rozdíly mezi pohlavím, avšak výhradně u čtyřletých dětí. Toto zastoupení (18 %) je v poměru k celému vzorku dětí natolik malé, že nepotvrzuje vliv pohlaví při testování jako významný.

## 7.2 SHRNU TÍ VÝZKUMNÉ ČINNOSTI

1. Statisticky významné rozdíly v kvantitativních výsledcích mezi chlapci a dívkami se vyskytují pouze u čtyřletých dětí a to jen ve dvou testových úkolech NT (stoj na 1 DK a poskoky na 1 DK v kruhu). U vzorku 56 dětí, kde byla provedena všechna čtyři opakování testu, se tedy ukázal vliv pohlaví statisticky významný jen u 18 z nich, tedy u 32 %.
2. Mezi věkovými skupinami se nachází statisticky významné rozdíly ve výsledcích kvantitativního hodnocení pouze u dvou ze čtyř testových úkolů. Mezi čtyřletými a pětiletými a mezi čtyřletými a šestiletými dětmi se vyskytují statisticky významné rozdíly v testu stoje na 1 DK u všech dětí a v poskocích na 1 DK v kruhu pouze u chlapců.
3. Vysoká korelace (až 0,66) vychází mezi sobě podobnými úkoly stoje na 1 DK, nižší korelace (až 0,42 v absolutní hodnotě) mezi testem tandemové chůze po čáře (NT) a chůze na špičkách po čáře (M-ABC). Korelace mezi výskokem s otočením (NT) a přeskokem přes lanko (M-ABC) nevyšla statisticky významná.
4. Vysoká korelace vychází mezi opakovaným měřením tří testů: stoj na 1 DK (až 0,69), poskoky na 1 DK v kruhu (až 0,81), tandemová chůze po čáře (až 0,84). Tyto testy lze proto považovat za dostatečně stabilní pro kvantitativní hodnocení. V testu výskoku s otočením nevyšla korelace u všech opakování statisticky významná, což značí nedostatečnou stabilitu testu.



## 8 SOUHRN

Teoretická část vychází z poznatků o vývoji hrubé motoriky v předškolním období v rámci psychomotorického vývoje. Shrnuje významné teoretické výklady motorického řízení a motorického učení. Dále vymezuje problematiku mírných poruch motoriky včetně motorického testování, která je v posledních letech předmětem zájmu především v oblasti dětské fyzioterapie v zahraničí a v současné době více i u nás.

Výzkumná část rozvíjí kvantitativní i kvalitativní testování hrubé motoriky u dětí ve věku 4 až 6 let. S ohledem na předem daná kritéria vznikl nový test (NT) vycházející z již standardizovaných škál. Snahou bylo v praxi ověřit hodnocení motorických dovedností a mírných motorických odchylek u předškolních dětí pomocí NT. Dále pak provést srovnání NT s jiným testem často využívaným v zahraničí. Byla zvolena část testu Movement Assessment Battery for Children (M-ABC) odpovídající dané věkové skupině a úkolům NT pro hrubou motoriku.

Výzkum proběhl na souboru 76 dětí ve věku od 4 do 6 let z mateřských škol v Olomouci. Opakované kvantitativní testování společně prováděly v prvním čtvrtletí roku 2009 dvě testující, které v následujícím období z videozáznamu samostatně hodnotily také kvalitu motorického provedení.

Zpracování dat této práce se týká pouze kvantitativního provedení čtyř motorických úkolů tvořících test a vychází z dílčích cílů, které byly předem stanoveny.

Vliv pohlaví na kvantitativní provedení motorických úkolů se ukázal statisticky významný pouze u čtyřletých dětí ve dvou úkolech ze čtyř (stoj na 1 DK a poskoky na 1 DK v kruhu). Ve stejných dvou úkolech se prokázal statisticky významný vliv věku na kvantitativní výsledky čtyřletých vůči pětiletým a vůči šestiletým dětem, výrazněji u chlapců. Část testu M-ABC pro hrubou motoriku a NT nejsou v těsné korelaci s výjimkou testu stoje na 1 DK, který se v provedení obou testů velice podobá. NT se potvrdil jako stabilní test v opakovaném kvantitativním měření kromě výskoku s otočením, který vyšel málo stabilní.

## 9 SUMMARY

The theoretical part is based on psychomotor development focusing on gross motor development in preschool children. It summarizes various theories of motor control and motor learning. Specifying minor motor disorders as well as the motor assessment, it introduces one of the most discussed topics in paediatric physiotherapy.

The research implements both quantitative and qualitative gross motor assessment of children aged 4 to 6 years. Already existing standardised tests together with prefixed criteria inspired a new assessment tool (NT) to evolve. The primary effort was to verify NT as a suitable means for movement skill assessment and a screening tool of minor motor dysfunctions in preschool age. Next, it was to provide a correlation analyses with Movement Assessment Battery for Children (M-ABC) in corresponding tasks and age.

76 children aged 4 to 6 years attending kindergarten in Olomouc were included in the study. The assessment was conducted by two testers and was twofold. A repetitive quantitative testing in the first quarter of 2009 was followed by a qualitative evaluation of the motor performance from a videotape.

This study compiles the quantitative data of the motor performance and follows particular objectives that have been set. Two out of four motor tasks in 4-year old children show statistically significant differences according to sex: one leg balance test and hopping on one leg in a circle. Differences between age groups were found in the same two tasks comparing 4- and 5-year old children and 4- and 6-year old children, more considerably in boys. Correlations between task results of the new test and M-ABC are low with the exception of one leg balance which is a very similar component of both tests. The new test confirmed a high level of stability in repetitive use with only one task (jump and about face) showing low correlation between attempts.

## 10 REFERENČNÍ SEZNAM

- Allen, K. E., & Marotz, L. R. (2002). *Přehled vývoje dítěte od prenatálního období do 8 let*. Praha: Portál.
- American Psychiatric Association (1994). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (4th ed.). Washington, DC: APA.
- Anonymous (2006). *Wikipedia – The Free Encyclopedia*. Retrieved 15.1.2007 from the World Wide Web: <http://en.wikipedia.org/wiki/Dyspraxia>
- Assaiante, Ch., Mallau, S., Viel, S., Jover, M., & Schmitz, Ch. (2005). Development of Postural Control in Healthy Children: A Functional Approach. *Neural Plasticity*, 12, 109 – 118.
- Barnett, A.L., & Henderson, S.E. (1998). The classification of specific motor coordination disorders in children: some problems to be solved. *Human Movement Science*, 17, 449 – 469.
- Barnett, A.L., Kooistra, L., & Henderson, S.E. (1998). “Clumsiness“ as Syndrom and Symptom. *Human Movement Science*, 17, 435 – 447.
- Beranová, B., & Kováčiková, V., (1998). Využití neuroplasticity v terapii pohybových poruch. *Rehabilitácia* 31(2), 78-81.
- Burton, A. W., & Miller, D. E. (1998). *Movement Skill Assessment*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Carr, J.H., & Shepherd, R.B. (2000). *Neurological rehabilitation: optimizing motor performance*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Charlop, M. & Atwell, C. W. (1980). Perceptual and Motor Skills. *Perceptual and Motor Skills*, 50, 1291 – 1308.
- Chow, S., Barnett, A. L. & Henderson, S. E. (2001). The Movement Assessment Battery for Children: A comparison of 4-year-old to 6-year-old children from Hong Kong and the United States. *American Journal of Occupational Therapy*, 55, 55 – 61.
- Committee on Sports Medicine and Fitness (1992). Fitness, Activity and Sports Participation in the Preschool Child. *Pediatrics*, 90, 1002-1004. Retrieved 13.10. 2009 from the World Wide Web: <http://www.pediatrics.org>
- Cools, W., De Martelaer, K., Samaey, C., & Andries, C. (2008). Movement skill assessment of typically developing preschool children: A review of seven movement skill assessment tools. *Journal of Sports Science and Medicine*, 8, 154 – 168.

- Düger, T., Gonca, B., Uyanik, M., Aki, E., & Kayihan, H. (1999). The assessment of Bruinkinks-Oseretsky test of motor proficiency in children. *Pediatric Rehabilitation*, 3(3), 125-131.
- Faladová, K., & Nováková, T. (2009). Posturální strategie v průběhu motorického vývoje. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 3, 116 – 119.
- Fedáková, H. (2006). Sledování motorických předpokladů u dětí předškolního věku. Diplomová práce (magisterská), Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.
- Haywood, K.M., & Getchell, N. (2005). *Life Span Motor Development*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Gallahue, D.L., & Ozmun, J.C. (1997). *Understanding motor development: infants, children, adolescents, adults*. Boston: WCB/McGraw-Hill.
- Geuze, R., & Börger, H. (1993). Children who are clumsy: Five years later. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 10, 10-21.
- Gilberg, I.C, Gilberg, C., & Groth, J. (1989). Children with preschool minor neurodevelopmental disorders V: Neurodevelopmental profiles at age 13. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 31, 14-24.
- Greenough, W.T., Black, J.E., & Wallace, C.S. (1987). Experience and brain development. *Child Dev*, 58, 539 – 559.
- Gubbay, S. S. (1975). *The clumsy child*. Philadelphia: Saunders.
- Hadders-Algra, M., & Carlberg, E.B. (2008). Postural Control: A Key Issue in Developmental Disorders. London: Mac Keith Press.
- Hamilton, S. (2002). Evaluation of Clumsiness in Children. *American Family Physician*, 66(8), 1435-1440. Retrieved 5. 12. 2006 from EBSCO host database on the World Wide Web.
- Hatzitaki, V., Zisi, V., Kollias, I., & Kioumourtzoglou, E. (2002). Perceptual-Motor Contributions to Static and Dynamic Balance Control in Children. *Journal of Motor Behaviour*, 34 (2), 161 – 170.
- Henderson, S.E., Knight, E., Losse, A., & Jongmans, M. (1991). The clumsy child in school—are we doing enough? *British Journal of Physical Education*, 9 (Research Suppl.), 2-9.
- Henderson, S.E., & Sugden, D.A. (1992). *Movement Assessment Battery for Children*. London: The Psychological Corporation.

- Kirkegard, A., Watter, P., Rodger, S., Ziviani, J., Ozane, A., & Woodyatt, G. (2003). Relationship between the movement assessment battery for children and the physiotherapy neurodevelopmental assessment for children with developmental coordination disorder. 5th National Paediatric Physiotherapy Konfernce (2003, September), The University of Queensland, Brisbane: Perth.
- Knoll, J. (2004). Školní zralost a možnost jejího posuzování. *Vox pediatrice*, 3 (4), 28 – 30.
- Kolář, P. (1998). Senzomotorická podstata posturálních funkcí jako základ pro nové přístupy ve fyzioterapii. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 5(4), 142 – 147.
- Kolář, P. (2001). Systematizace svalových dysbalancí z pohledu vývojové kineziologie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 8(4), 152 – 164.
- Kolář, P. (2002). Vadné držení těla z pohledu posturální ontogeneze. *Pediatric pro praxi*, 3(3), 106-109.
- Kolář, P. (2005). Posturální aktivita a DMO. Sdružení pro komplexní péči při dětské mozkové obrně (SDMO). Retrieved 3.12. 2009 from the World Wide Web: <http://www.dmoinfo.cz/modules.php?name=News&file=article&sid=10>
- Koutová, Z. (2007). *Psychomotorický vývoj dětí ve věku 4 – 12 let a možnosti jeho testování z pohledu fyzioterapie*. Diplomová práce (bakalářská), Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.
- Kováčiková, V. (1998). Postavení Vojtovy metody ve fyzioterapii hybných poruch (nejen dětských neurologických pacientů). *Rehabilitácia*, 31(2), 82-85.
- Kováčiková, V., & Beranová, B. (1998). Tělesné schéma a jeho zátěž ve vertikále z pohledu ontogeneze, otázka tréninku, trénink u pacienta s CP, logopedie. *Rehabilitácia* 31(2), 75-77.
- Landgren, M., Kjellman, B., & Gillberg, C. (2000). Deficits in attention, motor control and perception (DAMP): a simplified school entry examination. *Acta Paediatrica*, 3(89), 302-309. Retrieved 13. 3. 2006 from EBSCO host database on the World Wide Web.
- Latash, L.M. (2008). *Neurophysiological basis of movement*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Leemrijse, C., Meijer, G.O., Vermeer, A., Lambregts, B., & Ader, J.H. (1999). Detecting individual change in children with mild to moderate motor impairment: the standard error of measurement of the Movement ABC. *Clinical Rehabilitation*, 13, 420 – 429.
- Lesný, I. (1980). *Dětská neurologie*. Praha: Avicenum.

- Livesey, D.J., & Coleman, R. (1998). The Development of Kinesthesia and Its Relationship to Motor Ability in Preschool Children. In J.P. Piek (Ed.), *Motor behavior and human skill: a multidisciplinary approach* (pp. 253 – 269). Champaign: Human Kinetics.
- Loose, A., Henderson S.E., Elliman D., Hall D., Knight E., & Jongmans M. (1991). Clumsiness in children - Do they grow out of it? A 10-year follow-up study. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 33, 55-68.
- Marková, D. (2005). Vývojová neurologie. *Vox pediatrics*, 5(10), 20.
- Pate, R.R. (2001). Assessment of physical activity and sedentary behavior in pre-school children: Priorities for research (Response). *Pediatric Exercise Science*, 13, 129-130.
- Piek, J.P. (2006). *Infant motor development*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Riach, C.L., & Starkes, J.L. (1993). Stability limits of quiet standing postural control in children and adults. *Gait & Posture*, 1, 105 – 111.
- Russell, D.J., Rosenbaum, P.L., Avery, L.M., & Lane M. (2002). *Gross Motor Function Measure (GMFM) Score Sheet* (GMFM-88 and GMFM-66 scoring). London: Mac Keith Press. Retrieved 18.1. 2009 from the World Wide Web: <http://motorgrowth.canchild.ca/en/GMFM/resources/GMFMscoresheet.pdf>
- Russell, D.J., Rosenbaum, P.L., Lane, M., Gowland, C., Goldsmith, C.H., Boyce, W.F., & Plews, N. (1994). Training Users in the Gross Motor Function Measure: Methodological and Practical Issues. *Physical Therapy*, 74 (7), 630 – 636.
- Sanger, T.D., Chen, D., Delgado M.R., Gaebler-Spira, D., Hallett, M., Mink, W., & The Taskforce on Childhood Motor Disorders (2006). Definition and Classification of Negative Motor Signs in Childhood. *Pediatrics*, 118, 2159 – 2167. Retrieved 13.10. 2009 from the World Wide Web: <http://www.pediatrics.org/cgi/content/full/118/5/2159>
- Schmidt, R. A., & Wrisberg, C. A. (2004). *Motor Learning and Performance* (3rd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Schoemaker, M.M. & Hadders-Algra, M. (2008). Management of postural dysfunction in children with minor developmental disorders. In M. Hadders-Algra, & E.B. Carlberg (Eds.), *Postural Control: A Key Issue in Developmental Disorders* (pp. 299 – 314). London: Mac Keith Press.
- Schott, N., Verena, A., Hultsch, D., & Meermann, D. (2007). Physical Fitness in Children With Developmental Coordination Disorder. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 78 (5), 438 – 450.

- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M.H. (1985). The growth of stability: postural control from developmental perspective. *Motor. Behav.*, 17, 131 – 147.
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M.H. (2001). *Motor Control: Theory and Practical Application*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Smits-Engelsman, B.C.M., Henderson, S.E., & Michels, C.G.J. (1998). The Assessment of Children with Developmental Coordination Disorders in the Netherlands: Relationship between Movement Assessment Battery for Children and the Körperkoordinations Test für Kinder. *Human Movement Science*, 17(4), 699-709.
- Spittle, A.J., Doyle, L.W., & Boyd, R.N. (2008). A systematic review of clinimetric properties of neuromotor assessment for preterm infants during the first year of life. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 50, 254-266.
- Thelen, E. (1995). Motor development: A new synthesis. *American Psychologist*, 50, 79-95.
- Tošnerová, V. (1999). Vývojové pojetí centrální koordinační poruchy. *Rehabilitácia*, 32(2), 67-94.
- Touwen, B.C.L. (1979). Examination of the Child with Minor Neurological Disorder. London: Wiliam Heinemann Medical Books.
- Vágnerová, M. (2000). *Vývojová psychologie. Dětství, dospělost, stáří*. Praha: Portál.
- Van Waelvelde, H., De Weerd, W., De Rock, P., & Smits-Engelsman, B.C.M. (2004). Association between visual perceptual deficits and motor deficits in children with developmental coordination disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 46, 661 – 666.
- Van Waelvelde, H., Peersman, W., Lenoir, M., & Smits-Engelsman, B.C.M. (2007). Convergent Validity Between Two Motor Tests: Movement-ABC and PDMS-2. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 24 (1), 59-69.
- Vařeka, I. (2006). Revize výkladu průběhu motorického vývoje. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2, 74 – 91.
- Vojta, V., & Peters, A. (1995). *Vojtův princip*. Praha: Grada, Avicenum.
- Vojta, V. (1993). *Mozkové hybné poruchy v kojeneckém věku*. Praha: Grada, Avicenum.
- Watter, P. (1996). *Motor Development – Primary School Child to Adolescence*. Physiotherapy and the growing child. London: WB Saunders.
- Wickstrom, R. L. (1983). *Fundamental Motor Patterns*. Lea & Febiger: Philadelphia.

- Wright, H. C., & Sugden, D. A. (1998) A school based intervention program for children with Developmental Coordination Disorder. *European Journal of Physical Education*, 3, 35–50.
- Wrotniak, B.H., Epstein, L.H., Dorn, J.M., Jones, K.E., & Kondilis, V.A. (2006). The Relationship Between Motor Proficiency and Physical Activity in Children. *Pediatrics*, 118, e1758-e1765. Retrieved 13.10. 2009 from the World Wide Web:  
<http://www.pediatrics.org/cgi/content/full/118/6/e1758>
- Zelinková, O. (2003). *Poruchy učení*. Retrieved 25.1. 2007 from the World Wide Web:  
<http://www.stripky.cz/nemoci/neurologie/dyspraxie.html>



## **11 TABULKY**

11.1 Základní statistika pro NT (Tabulka 13, 14, 15)

11.2 Základní statistika pro M-ABC (Tabulka 16)

## 11.1 Základní statistika pro nový test (NT)

Tabulka 13. Základní popisné statistiky skupiny chlapců pro jednotlivé parametry NT během 4 měření s ohledem i bez ohledu na věk (celkem)

CHLAPCI		věk 4			věk 5			věk 6			celkem			norma
T1	Parametr	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD	
1	čas v sekundách (L)	10	7,80	4,16	13	14,77	5,89	11	16,82	5,06	34	13,38	6,26	20 sekund
	čas v sekundách (P)	10	6,70	4,06	13	14,38	5,17	11	18,45	4,23	34	13,44	6,49	
2	N poskoků (L)	10	4,20	3,36	13	8,69	2,75	11	8,00	2,53	34	7,15	3,40	10 poskoků
	N poskoků (P)	10	3,80	2,90	13	7,46	3,07	11	9,55	1,51	34	7,06	3,43	
	N chyb (L)	10	4,90	3,18	13	1,31	2,18	11	1,27	1,74	34	2,35	2,86	0 chyb
	N chyb (P)	10	5,40	3,13	13	2,00	2,31	11	0,55	1,04	34	2,53	2,98	
3	stupně otočení vlevo	10	0,90	0,57	13	1,00	0,82	11	1,09	0,54	34	1,00	0,65	1 (180°)
	stupně otočení vpravo	10	0,70	0,67	13	0,85	0,55	11	1,00	0,00	34	0,85	0,50	
4	celkový N kroků	10	12,90	2,42	13	14,08	1,75	11	12,91	1,97	34	13,35	2,06	0 chyb
	N chyb	10	4,60	3,75	13	2,54	3,02	11	3,64	4,01	34	3,50	3,57	
<b>T2</b>														
1	čas v sekundách (L)	10	7,30	2,83	13	12,85	5,29	11	17,45	4,89	34	12,71	6,00	20 sekund
	čas v sekundách (P)	10	6,90	5,26	13	12,00	7,08	11	14,00	6,59	34	11,15	6,88	
2	N poskoků (L)	10	4,90	3,57	13	8,08	2,36	11	10,00	0,00	34	7,76	3,11	10 poskoků
	N poskoků (P)	10	5,00	3,40	13	8,85	2,44	11	10,00	0,00	34	8,09	3,11	
	N chyb (L)	10	4,70	2,87	13	1,38	1,76	11	0,27	0,65	34	2,00	2,62	0 chyb
	N chyb (P)	10	4,50	2,88	13	1,54	1,66	11	0,36	0,67	34	2,03	2,50	
3	stupně otočení vlevo	10	0,80	0,42	13	1,08	0,49	11	1,00	0,00	34	0,97	0,39	1 (180°)
	stupně otočení vpravo	9	0,78	0,44	13	0,77	0,44	11	0,73	0,47	33	0,76	0,44	
4	celkový N kroků	10	12,90	2,56	13	13,92	1,61	11	13,73	0,90	34	13,56	1,78	0 chyb
	N chyb	10	3,60	3,72	13	1,92	2,72	11	1,73	3,55	34	2,35	3,31	

CHLAPCI		věk 4			věk 5			věk 6			celkem			norma
T3	Parametr	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD	
1	čas v sekundách (L)	10	7,80	3,88	11	14,45	4,06	11	18,27	2,87	32	13,69	5,58	20 sekund
	čas v sekundách (P)	10	8,60	5,68	11	13,73	5,93	11	16,18	5,04	32	12,97	6,24	
2	N poskoků (L)	9	5,00	3,32	11	8,55	2,73	11	10,00	0,00	31	8,03	3,11	10 poskoků
	N poskoků (P)	9	4,78	3,19	11	8,36	2,80	11	9,64	0,67	31	7,77	3,10	
	N chyb (L)	9	4,33	3,16	11	1,45	2,58	11	0,55	0,93	31	1,97	2,77	0 chyb
	N chyb (P)	9	4,00	2,96	11	1,73	2,33	11	0,82	1,08	31	2,06	2,50	
3	stupně otočení vlevo	9	0,89	0,33	11	0,91	0,54	11	1,00	0,00	31	0,94	0,36	1 (180°)
	stupně otočení vpravo	9	0,89	0,33	11	0,73	0,47	11	0,91	0,30	31	0,84	0,37	
4	celkový N kroků	9	13,56	1,94	11	13,18	1,72	11	13,55	1,51	31	13,42	1,67	0 chyb
	N chyb	9	2,67	1,94	11	2,18	3,06	11	1,18	2,96	31	1,97	2,73	
<b>T4</b>														
1	čas v sekundách (L)	9	6,44	2,55	7	15,00	5,26	8	16,63	4,78	24	12,33	6,21	20 sekund
	čas v sekundách (P)	9	7,00	4,24	7	14,29	7,23	8	18,00	3,12	24	12,79	6,79	
2	N poskoků (L)	9	5,56	3,09	7	9,14	2,27	8	10,00	0,00	24	8,08	2,96	10 poskoků
	N poskoků (P)	9	5,00	2,35	7	8,86	1,57	8	9,75	0,71	24	7,71	2,73	
	N chyb (L)	8	3,88	2,53	7	0,86	1,46	8	0,13	0,35	23	1,65	2,35	0 chyb
	N chyb (P)	8	4,00	2,39	7	0,86	0,69	8	0,25	0,46	23	1,74	2,22	
3	stupně otočení vlevo	9	0,78	0,44	7	1,14	0,38	8	1,13	0,35	24	1,00	0,42	1 (180°)
	stupně otočení vpravo	9	0,67	0,71	7	0,86	0,38	8	1,00	0,00	24	0,83	0,48	
4	celkový N kroků	9	13,89	1,83	7	13,71	1,89	8	13,75	1,04	24	13,79	1,56	0 chyb
	N chyb	8	3,13	4,12	7	1,43	2,57	8	0,63	1,41	23	1,74	3,00	

*Vysvětlivky:* T1 – první měření NT (1.den), T2 – druhé měření NT (1.den), T3 – třetí měření NT (2.den), T4 – čtvrté měření NT (za měsíc), 1 – stoj na 1 DK (1. úkol), 2 – poskoky v kruhu (2. úkol), 3 – výskok s otočením (3. úkol), 4 – tandemová chůze po čáře (4. úkol), N – počet, SD – směrodatná odchylka, L – vlevo, P – vpravo

Tabulka 14. Základní popisné statistiky skupiny dívek pro jednotlivé parametry NT během 4 měření s ohledem i bez ohledu na věk (celkem)

DÍVKY		věk 4			věk 5			věk 6			celkem			norma
T1	Parametr	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD	
1	čas v sekundách (L)	8	11,88	4,79	21	17,29	4,72	13	19,38	2,22	42	16,90	4,82	20 sekund
	čas v sekundách (P)	8	13,38	6,39	21	16,19	5,35	13	18,62	4,17	42	16,40	5,42	
2	N poskoků (L)	8	7,38	2,97	21	9,15	1,87	13	9,62	1,12	42	9,58	1,67	10 poskoků
	N poskoků (P)	8	9,00	2,83	21	9,48	1,60	13	9,15	1,63	42	9,29	1,85	
	N chyb (L)	8	2,00	2,27	21	0,57	1,08	13	1,08	2,78	42	1,00	2,00	0 chyb
	N chyb (P)	8	0,88	2,10	21	0,62	1,47	13	1,15	3,31	42	0,83	2,25	
3	stupně otočení vlevo	8	1,00	0,53	21	0,90	0,30	13	1,08	0,28	42	0,98	0,35	1 (180°)
	stupně otočení vpravo	8	1,00	0,00	21	0,90	0,54	13	1,00	0,58	42	0,95	0,49	
4	celkový N kroků	8	14,13	1,73	21	14,48	1,75	13	13,15	1,72	42	14,00	1,79	0 chyb
	N chyb	8	1,38	1,77	21	1,86	3,02	13	1,08	1,66	42	1,52	2,43	
<b>T2</b>														
1	čas v sekundách (L)	8	13,38	5,55	21	15,76	5,37	13	18,00	4,00	42	16,00	5,17	20 sekund
	čas v sekundách (P)	8	12,25	6,52	21	16,71	4,82	13	18,00	4,16	42	16,26	5,28	
2	N poskoků (L)	8	7,38	2,88	21	9,48	1,47	13	9,62	1,39	42	9,12	1,94	10 poskoků
	N poskoků (P)	8	7,50	2,73	21	9,24	1,97	13	10,00	0,00	42	9,14	1,98	
	N chyb (L)	8	1,75	2,38	21	0,48	0,81	13	0,62	1,56	42	0,76	1,49	0 chyb
	N chyb (P)	8	0,88	0,83	21	0,38	1,12	13	0,31	1,11	42	0,45	1,06	
3	stupně otočení vlevo	8	1,00	0,00	21	0,86	0,36	13	0,85	0,38	42	0,88	0,33	1 (180°)
	stupně otočení vpravo	8	1,00	0,00	21	0,86	0,36	13	1,00	0,00	42	0,93	0,26	
4	celkový N kroků	8	14,25	1,91	21	14,76	1,67	13	13,77	1,54	42	14,36	1,69	0 chyb
	N chyb	8	1,38	2,45	21	1,24	2,19	13	0,62	1,04	42	1,07	1,94	
<b>T3</b>														
1	čas v sekundách (L)	8	15,50	4,21	21	15,95	4,76	11	19,82	0,60	40	16,93	4,26	20 sekund
	čas v sekundách (P)	8	15,25	5,20	21	18,24	3,78	11	19,45	1,51	40	17,98	3,87	
2	N poskoků (L)	8	9,00	2,45	21	9,19	1,75	11	9,82	0,60	40	9,33	1,69	10 poskoků
	N poskoků (P)	8	9,38	1,41	21	9,05	1,83	11	10,00	0,00	40	9,38	1,50	
	N chyb (L)	8	1,13	1,89	21	0,48	0,81	11	0,18	0,40	40	0,53	1,06	0 chyb
	N chyb (P)	8	0,38	0,74	21	0,52	1,36	11	0,00	0,00	40	0,35	1,05	
3	stupně otočení vlevo	8	1,00	0,00	21	0,95	0,22	11	1,00	0,00	40	0,98	0,16	1 (180°)
	stupně otočení vpravo	8	0,88	0,35	21	0,76	0,44	11	0,91	0,30	40	0,83	0,38	
4	celkový N kroků	8	13,88	1,81	21	14,76	1,26	11	13,55	1,81	40	14,25	1,60	0 chyb
	N chyb	8	2,50	2,88	21	0,52	0,75	11	0,45	1,21	40	0,90	1,68	
<b>T4</b>														
1	čas v sekundách (L)	7	11,43	5,32	15	19,07	1,83	10	18,80	3,79	32	17,31	4,60	20 sekund
	čas v sekundách (P)	7	10,86	5,49	15	16,07	5,42	10	18,00	4,83	32	15,53	5,74	
2	N poskoků (L)	7	9,57	1,13	15	9,67	0,90	10	9,20	1,75	32	9,50	1,24	10 poskoků
	N poskoků (P)	7	9,14	2,27	15	9,40	1,45	10	10,00	0,00	32	9,53	1,44	
	N chyb (L)	7	0,29	0,49	15	0,27	0,59	10	0,20	0,42	32	0,25	0,51	0 chyb
	N chyb (P)	7	0,57	1,13	15	0,27	0,46	10	0,00	0,00	32	0,25	0,62	
3	stupně otočení vlevo	7	0,86	0,38	15	0,93	0,26	10	0,90	0,32	32	0,91	0,30	1 (180°)
	stupně otočení vpravo	7	0,71	0,49	15	1,00	0,00	10	1,00	0,47	32	0,94	0,35	
4	celkový N kroků	7	13,43	1,40	15	14,73	1,22	10	13,80	1,32	32	14,16	1,37	0 chyb
	N chyb	7	2,57	4,72	15	0,13	0,35	10	0,20	0,42	32	0,69	2,33	

*Vysvětlivky:* T1 – první měření NT (1.den), T2 – druhé měření NT (1.den), T3 – třetí měření NT (2.den), T4 – čtvrté měření NT (za měsíc), 1 – stoj na 1 DK (1. úkol), 2 – poskoky v kruhu (2. úkol), 3 – výskok s otočením (3. úkol), 4 – tandemová chůze po čáře (4. úkol), N – počet, SD – směrodatná odchylka, L – vlevo, P – vpravo

Tabulka 15. Základní popisné statistiky obou skupin (pohlaví) pro jednotlivé parametry NT během 4 měření s ohledem i bez ohledu na věk (celkem)

CHLAPCI + DÍVKY		věk 4			věk 5			věk 6			celkem			norma
T1	Parametr	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD	
1	čas v sekundách (L)	18	9,61	4,79	34	16,32	5,26	24	18,21	3,92	76	15,33	5,75	20 sekund
	čas v sekundách (P)	18	9,67	6,10	34	15,50	5,28	24	18,54	4,11	76	15,08	6,07	
2	N poskoků (L)	18	5,61	3,50	34	10,76	10,87	24	8,88	2,03	76	8,95	7,76	10 poskoků
	N poskoků (P)	18	6,11	3,85	34	8,71	2,44	24	9,33	1,55	76	8,29	2,88	
	N chyb (L)	18	3,61	3,11	34	0,85	1,60	24	1,17	2,32	76	1,61	2,50	0 chyb
	N chyb (P)	18	3,39	3,52	34	1,15	1,92	24	0,88	2,51	76	1,59	2,72	
3	stupně otočení vlevo	18	0,94	0,54	34	0,94	0,55	24	1,08	0,41	76	0,99	0,50	1 (180°)
	stupně otočení vpravo	18	0,83	0,51	34	0,88	0,54	24	1,00	0,42	76	0,91	0,49	
4	celkový N kroků	18	13,44	2,18	34	14,32	1,74	24	13,04	1,81	76	13,71	1,93	0 chyb
	N chyb	18	3,17	3,38	34	2,12	2,99	24	2,25	3,18	76	2,41	3,13	
<b>T2</b>														
1	čas v sekundách (L)	18	10,00	5,16	34	14,65	5,45	24	17,75	4,34	76	14,53	5,76	20 sekund
	čas v sekundách (P)	18	9,28	6,29	34	14,91	6,14	24	16,17	5,66	76	13,97	6,53	
2	N poskoků (L)	18	6,00	3,43	34	8,94	1,95	24	9,79	1,02	76	8,51	2,61	10 poskoků
	N poskoků (P)	18	6,11	3,29	34	9,09	2,14	24	10,00	0,00	76	8,67	2,58	
	N chyb (L)	18	3,39	2,99	34	0,82	1,31	24	0,46	1,22	76	1,32	2,15	0 chyb
	N chyb (P)	18	2,89	2,85	34	0,82	1,45	24	0,33	0,92	76	1,16	2,00	
3	stupně otočení vlevo	18	0,89	0,32	34	0,94	0,42	24	0,92	0,28	76	0,92	0,36	1 (180°)
	stupně otočení vpravo	17	0,88	0,33	34	0,82	0,39	24	0,88	0,34	75	0,85	0,36	
4	celkový N kroků	18	13,50	2,33	34	14,44	1,67	24	13,75	1,26	76	14,00	1,77	0 chyb
	N chyb	18	2,61	3,33	34	1,50	2,39	24	1,13	2,52	76	1,64	2,70	
<b>T3</b>														
1	čas v sekundách (L)	18	11,22	5,55	32	15,44	4,52	22	19,05	2,17	72	15,49	5,12	20 sekund
	čas v sekundách (P)	18	11,56	6,31	32	16,69	5,03	22	17,82	4,00	72	15,75	5,61	
2	N poskoků (L)	17	6,88	3,52	32	8,97	2,12	22	9,91	0,43	71	8,76	2,48	10 poskoků
	N poskoků (P)	17	6,94	3,40	32	8,81	2,19	22	9,82	0,50	71	8,68	2,45	
	N chyb (L)	17	2,82	3,05	32	0,81	1,67	22	0,36	0,73	71	1,15	2,11	0 chyb
	N chyb (P)	17	2,29	2,85	32	0,94	1,81	22	0,41	0,85	71	1,10	2,01	
3	stupně otočení vlevo	17	0,94	0,24	32	0,94	0,35	22	1,00	0,00	71	0,96	0,26	1 (180°)
	stupně otočení vpravo	17	0,88	0,33	32	0,75	0,44	22	0,91	0,29	71	0,83	0,38	
4	celkový N kroků	17	13,71	1,83	32	14,22	1,60	22	13,55	1,63	71	13,89	1,67	0 chyb
	N chyb	17	2,59	2,35	32	1,09	2,01	22	0,82	2,24	71	1,37	2,24	
<b>T4</b>														
1	čas v sekundách (L)	16	8,63	4,62	22	17,77	3,73	18	17,83	4,27	56	15,18	5,85	20 sekund
	čas v sekundách (P)	16	8,69	5,06	22	15,50	5,93	18	18,00	4,04	56	14,36	6,30	
2	N poskoků (L)	16	7,31	3,14	22	9,50	1,44	18	9,56	1,34	56	8,89	2,25	10 poskoků
	N poskoků (P)	16	6,81	3,08	22	9,23	1,48	18	9,89	0,47	56	8,75	2,26	
	N chyb (L)	15	2,20	2,60	22	0,45	0,96	18	0,17	0,38	55	0,84	1,70	0 chyb
	N chyb (P)	15	2,40	2,56	22	0,45	0,60	18	0,11	0,32	55	0,87	1,67	
3	stupně otočení vlevo	16	0,81	0,40	22	1,00	0,31	18	1,00	0,34	56	0,95	0,35	1 (180°)
	stupně otočení vpravo	16	0,69	0,60	22	0,95	0,21	18	1,00	0,34	56	0,89	0,41	
4	celkový N kroků	16	13,69	1,62	22	14,41	1,50	18	13,78	1,17	56	14,00	1,45	0 chyb
	N chyb	15	2,87	4,26	22	0,55	1,53	18	0,39	0,98	55	1,13	2,66	

*Vysvětlivky:* T1 – první měření NT (1.den), T2 – druhé měření NT (1.den), T3 – třetí měření NT (2.den), T4 – čtvrté měření NT (za měsíc), 1 – stoj na 1 DK (1. úkol), 2 – poskoky v kruhu (2. úkol), 3 – výskok s otočením (3. úkol), 4 – tandemová chůze po čáře (4. úkol), N – počet, SD – směrodatná odchylka, L – vlevo, P – vpravo

## 11.2 Základní statistika pro test M-ABC

Tabulka 16. Základní popisné statistiky skupiny chlapců, skupiny dívek a kombinace obou skupin (pohlaví) pro jednotlivé parametry použitých úkolů testu M-ABC s ohledem i bez ohledu na věk (celkem)

CHLAPCI		věk 4			věk 5			věk 6			celkem			norma
úkol	Parametr	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD	
1	stoj na LDK	10	14,60	5,76	12	15,58	4,64	10	19,90	0,32	32	16,63	4,74	20 sekund
	stoj na PDK	10	12,40	5,60	12	15,42	6,52	10	17,20	4,73	32	15,03	5,87	
2	přeskok přes lanko	10	0,30	0,67	12	0,25	0,87	10	0,50	1,08	32	0,34	0,87	0 (na 1.pokus)
3	chůze na čáře po špičkách	10	12,60	2,17	12	13,42	1,56	10	13,80	1,40	32	13,28	1,75	15 kroků

DÍVKY		věk 4			věk 5			věk 6			celkem			norma
úkol	Parametr	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD	
1	stoj na LDK	8	13,88	5,30	20	18,90	2,53	13	19,77	0,83	41	18,20	3,60	20 sekund
	stoj na PDK	8	17,00	4,57	20	19,25	2,07	13	20,00	0,00	41	19,05	2,62	
2	přeskok přes lanko	8	0,38	1,06	20	0,30	1,13	13	0,38	0,87	41	0,34	1,02	0 (na 1.pokus)
3	chůze na čáře po špičkách	8	13,75	1,28	20	14,20	1,28	13	14,62	0,77	41	14,24	1,16	15 kroků

CHLAPCI + DÍVKY		věk 4			věk 5			věk 6			celkem			norma
úkol	Parametr	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD	
1	stoj na LDK	18	14,28	5,41	32	17,66	3,77	23	19,83	0,65	73	17,51	4,18	20 sekund
	stoj na PDK	18	14,44	5,54	32	17,81	4,61	23	18,78	3,34	73	17,29	4,76	
2	přeskok přes lanko	18	0,33	0,84	32	0,28	1,02	23	0,43	0,95	73	0,34	0,95	0 (na 1.pokus)
3	chůze na čáře po špičkách	18	13,11	1,88	32	13,91	1,42	23	14,26	1,14	73	13,82	1,51	15 kroků

*Vysvětlivky:* N – počet, SD – směrodatná odchylka, LDK – levá dolní končetina, PDK – pravá dolní končetina, 1, 2, 3 – označení testových úkolů

## **12 PŘÍLOHY**

- 12.1 Informovaný souhlas s vyšetřením pro rodiče
- 12.2 Dotazník pro rodiče
- 12.3 Nový motorický test
- 12.4 Movement Assessment Battery for Children
- 12.5 Kategorie motorických úkolů testu M-ABC
- 12.6 Příklady motivace dětí při testování (obrázky)
- 12.7 Testované dovednosti pomocí NT (fotky)

## 12.1 INFORMOVANÝ SOUHLAS S VYŠETŘENÍM PRO RODIČE

*Téma diplomové práce:*

**Klinické testování hrubé motoriky u dětí předškolního věku**

**Řešitel:**

Bc. Zuzana Koutová, Katedra fyzioterapie Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci, V. ročník magisterského studia

Bc. Veronika Chrobáková, Katedra fyzioterapie Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci, V. ročník magisterského studia

Vážení rodiče,

dovolte, abychom Vás požádaly o souhlas s vyšetřením Vašeho dítěte v rámci vypracování naší diplomové práce.

Zabýváme se možnostmi testování hrubé motoriky předškolních dětí (4 – 6 let). Naším cílem je vytvořit jednoduchou a funkční testovací škálu, která by pomohla k odhalení případné odchylky v motorickém vývoji a zrychlila tak případný zásah vedoucí ke zlepšení. Tato testovací baterie by mohla být vhodnou pomůckou pro pediatra, který by tak lépe zhodnotil, zda dítě po psychomotorické stránce plně prospívá.

Pro úplnost zohledňujeme i okolnosti porodu, časný psychomotorický vývoj a míru aktivit, které dítě vykonává (v dotazníkové formě).

Vyšetření je pro dítě nebolestivé, bezpečné a splňuje etické podmínky klinického výzkumu.

**Průběh vyšetření:**

Vyšetření bude trvat přibližně 20 minut. Z hlediska splnění statistických norem bude probíhat celkem ve třech dnech. První a druhé měření proběhne ve dvou po sobě následujících dnech a to v druhé polovině prosince. Poslední měření proběhne zhruba po měsíci, tedy během ledna 2009. Všechna měření se budou odehrávat v dopoledních hodinách v prostorách vaší školky ve spolupráci s paní učitelkou.

Vyšetření zahrnuje provedení několika jednoduchých pohybových úkolů jako je např. stoj na jedné noze, poskok na jedné noze, chůze po čáře, výskok s otočením a další. Pro zhodnocení kvality provedení bude pořízen videozáznam. Dítě bude vyšetřované ve spodním prádle.

Veškeré záznamy týkající se vyšetření jsou považovány za důvěrné a dodržují zásady ochrany informací vyplývající ze Základní listiny práv a svobod. Záznamy spolu s výsledky budou použity výhradně k vědeckým účelům.

Jelikož Vaše dítě nemůže být bez Vašeho souhlasu vyšetřeno a zařazeno do výzkumu v rámci naší diplomové práce, prosíme Vás tímto o souhlas ke spolupráci. Předem děkujeme za Vaši důvěru.

Zároveň Vás velice prosíme o vyplnění dotazníku, který přikládáme.

V Olomouci dne 11.11. 2008

Bc. Zuzana Koutová a Bc. Veronika Chrobáková

Souhlasím s vyšetřením mého dítěte .....

Podpis rodiče

## 12.2 DOTAZNÍK PRO RODIČE

V případě možnosti výběru odpovědi prosím správnou možnost zakroužkujte a údaje vyplňujte hůlkovým písmem.

**Jméno a příjmení dítěte:** .....

**Datum narození:** .....

**Mateřská škola:** .....

### ANAMNÉZA:

- Vypište prosím závažná onemocnění v rodině (rodiče, prarodiče, sourozenci)

.....  
.....  
.....

- Potíže v těhotenství:

**NE**

**ANO:** a) v 1. polovině těhotenství

b) v 2. polovině těhotenství

c) v 1. i 2. polovině těhotenství

*V případě zakroužkování odpovědi ANO napište prosím jaké:*

.....

### POROD:

- Ve kterém týdnu těhotenství?.....
- Z uvedených možností zakroužkujte pravdivou (u varianty 2, pokud není žádná pravdivá, nic nekroužkujte):

1. a) spontánní

b) provokovaný

2. a) císařský řez

b) kleštěmi

c) vakuem extraktorem

3. kříšení po porodu:

a) ANO

b) NE

- Bylo dítě v inkubátoru? **NE**

**ANO** (jak dlouho?).....

- Byla lékařem diagnostikována vývojová porucha kyčelních kloubů?

**NE**

**ANO:** V jakém věku dítěte?.....

Jaká byla prováděna terapie?.....

.....

### PSYCHOMOTORICKÝ VÝVOJ:

*Při výběru odpovědi zakroužkujte prosím vždy 1 správnou odpověď:*

1. Kdy dítě začalo „pást koníčky“ (poloha na bříšku v opoře o lokty)?
  - a) ve 3.měsíci
  - b) později
  - c) dříve
  - d) nepamatuji si
2. Kdy se dítě poprvé otočilo ze zad na bříško?
  - a) v 6.měsíci
  - b) později
  - c) dříve
  - d) nepamatuji si
3. Kdy začalo dítě sedět volně bez opory?



- a) v 8. měsíci  
b) později
- c) dříve  
d) nepamatuji si
4. Kdy začalo dítě lézt po čtyřech?  
a) v 8. až 10. měsíci  
b) později  
c) dříve  
d) nelezlo  
e) nepamatuji si
5. Kdy začalo dítě chodit kolem nábytku?  
a) v 9. až 10. měsíci  
b) později  
c) dříve  
d) nepamatuji si
6. Kdy začalo dítě samostatně chodit, dokázalo změnit směr chůze a zastavit se?  
a) ve 14. až 16. měsíci  
b) později  
c) dříve  
d) nepamatuji si
7. Dle Vašeho názoru byl vývoj Vašeho dítěte ve srovnání s ostatními dětmi:  
a) v normě  
b) opožděný  
c) nedokáže odpovědět
8. Lékařem byl vývoj Vašeho dítěte hodnocen jako:  
a) v normě  
b) nepamatuji si  
c) opoždující se v: 1. řeči  
2. hybnosti  
3. v něčem jiném (*doplňte v čem*): .....
- zjištěno ve věku .....
  - opoždění ve vývoji se postupně upravilo
    - a) zatím NE
    - b) ANO, spontánně (bez rehabilitace)
    - c) ANO, s rehabilitací
      - Co se s dítětem cvičí/cvičilo?  
.....  
.....  
.....
      - Kde?.....
      - Jak dlouho?.....

## VOLNOČASOVÉ AKTIVITY DÍTĚTE

1. věnuje se dítě nějakému sportu či pohybové aktivitě?  
a) NE  
b) ANO - jaké.....  
- kolikrát v týdnu.....  
- jak již dlouho.....
2. jakou činností tráví dítě nejvíce volného času? (jaký sport, kreslení, hra s hračkami, sledování TV, hraní na PC, popř. na hudební nástroj atd.).....  
.....  
.....  
- kolik hodin týdně odhadem?.....  
- jakou pozici zaujímá dítě u činností nejčastěji? (ve stojí, vsedě, v kleče, vleže na břiše apod.).....

## 12.3 NOVÝ MOTORICKÝ TEST

Jméno (věk):

Datum měření: 1a) 1b)

2)

3)

### 1. STOJ NA 1 DK

#### a) kvantitativní hodnocení: (délka stoje)

- preferovaná DK: .....

- LDK:

1a).....1b).....2).....3).....

- PDK:

1a).....1b).....2).....3).....

#### b) kvalitativní hodnocení:

0 1 2 3

### 2. SKÁKÁNÍ NA 1 DK

#### a) kvantitativní hodnocení: (počet správných skoků z 10: \_/10)

- preferovaná DK: .....

- LDK:

1a).....1b).....2).....3).....

- PDK:

1a).....1b).....2).....3).....

#### b) kvalitativní hodnocení:

0 1 2 3

### 3. VÝSKOK S OTOČENÍM

#### a) kvantitativní hodnocení:

- preferovaná strana otočení: .....

1a) I. > 180° 1b) I. 2) I. 3) I.

II. = 180° II II.

III. < 180° III. III. III.

#### b) kvalitativní hodnocení:

0 1 2 3

### 4. TANDEMOVÁ CHŮZE PO ČÁŘE 2,5m

#### a) kvantitativní hodnocení: (počet správných kroků z celk. počtu kroků: \_/\_)

1a).....

1b).....

2).....

3).....

#### b) kvalitativní hodnocení:

0 1 2 3

kvalitativní hodnocení:

0 bodů: velká (zřejmá) odchylka (tzn. že motorické provedení není téměř vůbec v souladu s optimálním provedením)

1 bod: středně velká (pravděpodobná) odchylka (tzn. že motorické provedení není v souladu s optimálním provedením, ale nejedná se o hrubou odchylku)

2 body: mírná odchylka (tzn. že motorické provedení je téměř, ale ne kompletně v souladu s optimálním provedením)

3 body: žádná odchylka

## 12.4 MOVEMENT ASSESSMENT BATTERY FOR CHILDREN

jméno..... věk..... MŠ.....

### STOJ NA 1DK

(statická rovnováha)

hodnocení: čas (s)

- dítě stojí na 1DK (pokrčená DK v koleni, ohnutá dozadu, koleno u kolene stojné DK bez dotyku!) po dobu 20s
- zkušební pokus: stoj po dobu 10s

preferovaná 1. pokus.....

nepreferovaná 1. pokus.....

2. pokus.....

2. pokus.....

věk 4	věk 5	věk 6
5-20	11-20	15-20
4	8-10	11-14
3	7	9-10
2	5-6	7-8
1	3-4	5-6
0	0-2	0-4

body
0 / 0
1 / 1
2 / 2
3 / 3
4 / 4
5 / 5

věk 4	věk 5	věk 6
5-20	11-20	15-20
4	8-10	11-14
3	7	9-10
2	5-6	7-8
1	3-4	5-6
0	0-2	0-4

Celkové skóre *

\*(pref.+nepref.DK):2

### PŘESKOK PŘES LANKO

(dynamická rovnováha)

hodnocení: ano / ne (2.+3. pokus jen v případě neúspěchu 1. pokusu)

- 1 pokusný přeskok

1. pokus .....

2. pokus .....

3. pokus .....

body
0
1
2
3
4
5

věk 4*	věk 5	věk 6
na 1. pokus		
-	-	-
na 2. pokus		
na 3. pokus		
-	-	-
neúspěšně		

Celkové skóre

\* 4 letí nemusejí dopadnout snožmo

### CHŮZE PO ČÁŘE 4,5 m

(dynamická rovnováha)

hodnocení: počet kroků do 15 (2.+3. pokus jen v případě neúspěchu 1. pokusu)

- 5 kroků pokusných

1. pokus .....

2. pokus .....

3. pokus .....

body
0
1
2
3
4
5

věk 4	věk 5	věk 6
9-15	12-15	15
7-8	9-11	14
5-6	8	13
4	6-7	10-12
3	5	8-9
0-2	0-4	0-7

Celkové skóre

## 12.5 KATEGORIE MOTORICKÝCH ÚKOLŮ TESTU M-ABC

<b>Items of the M-ABC</b>					
<b>Category</b>	<b>Function domain</b>	<b>Age band 1</b>	<b>Age band 2</b>	<b>Age band 3</b>	<b>Age band 4</b>
<b>Manual dexterity 1</b>	<b>Speed and sureness of movement by each hand</b>	Posting coins	Placing pegs	Shifting pegs by rows	Turning pegs
<b>Manual dexterity 2</b>	<b>The coordination of the two hands for the performance of a single operation</b>	Threading beads	Threading lace	Threading nuts on a bolt	Cutting elephant
<b>Manual dexterity 3</b>	<b>eye-hand coordination preferred hand</b>	Bicycle trail	Flower trail	Flower trail	Flower trail
<b>Ball skills 1</b>	<b>Catching a moving object</b>	Catching bean bag	One-hand Bounce and catch	Two-hand catch	One hand catch
<b>Ball skills 2</b>	<b>Throwing at a target</b>	Rolling ball into goal	Throwing bean bag into box	Throwing bean bag into box	Throwing at a wall target
<b>Static balance</b>	<b>Maintaining balance in a static posture</b>	One-leg balance	Stork balance	One board balance	Two board balance
<b>Dynamic balance 1</b>	<b>Balance in slow and controlled movements</b>	Jumping over cord	Jumping in squares	Hopping in squares	Jumping and clapping
<b>Dynamic balance 2</b>	<b>Balance in fast and explosive movements</b>	Walking heels raised	Heel-to-toe walking	Ball balance	Walking backwards

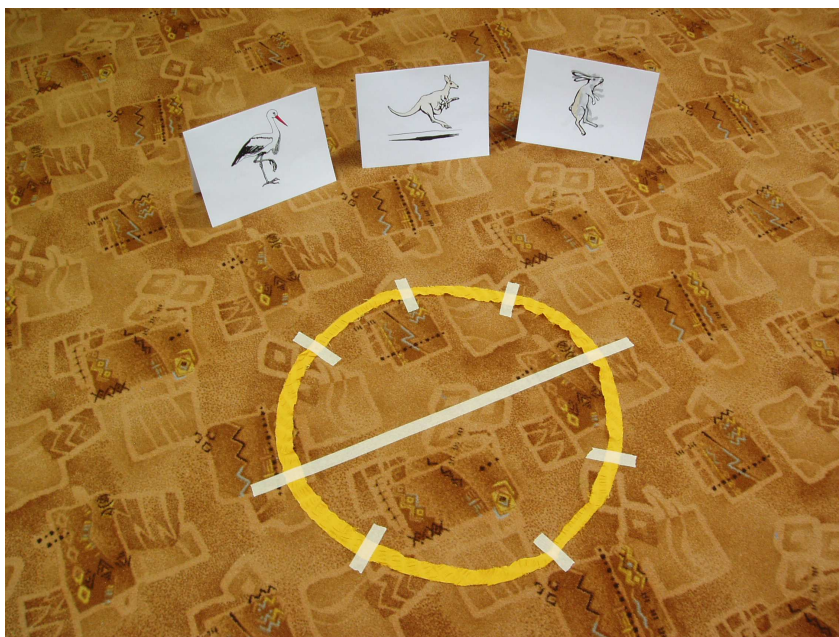
## 12.6 PŘÍKLADY MOTIVACE DĚTÍ PŘI TESTOVÁNÍ



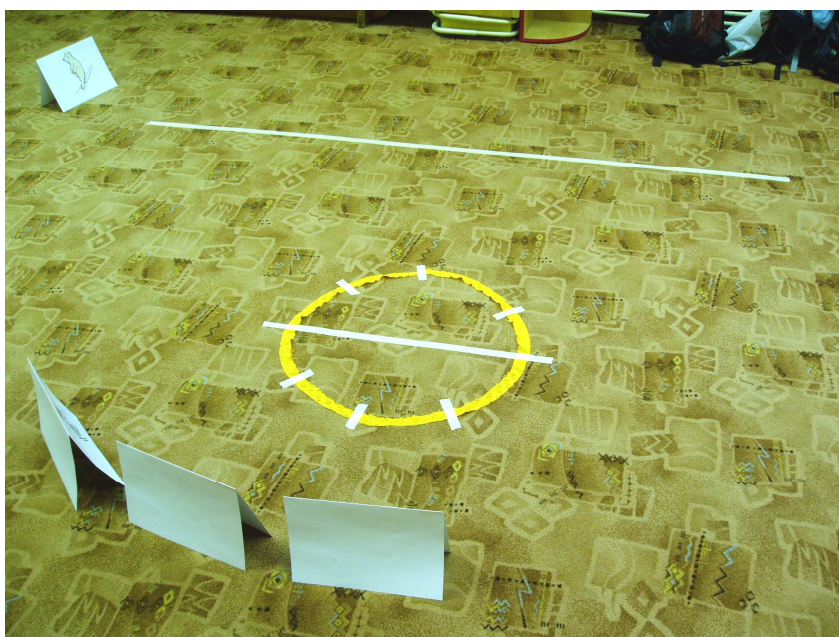
Obrázek 2. Motivační obrázky pro označení stanoviště testového úkolu



Obrázek 3. Motivační odměna za splnění testu



Obrázek 4. Označení stanoviště 1



Obrázek 5. Označení stanoviště 2



## 12.7 TESTOVANÉ DOVENDOSTI NOVÝM TESTEM

a



b



c



d



*Vysvětlivky:* a - stoj na 1 DK, b - poskoky na 1 DK v kruhu, c - výskok s otočením, d - tandemová chůze po čáře.

Obrázek 6 (a – d). Testové úkoly NT

## 12.8 VYSPĚLÉ MOTORICKÉ VZORY

a



b



Obrázek 7 (a, b). Příklady vyspělých motorických vzorů