

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury

HODNOCENÍ HRUBÉ MOTORIKY DĚTÍ VE VĚKU 4-6 LET

Disertační práce

Autor: Mgr. Martina Šlachtová

Pracoviště: Fakulta tělesné kultury Univerzity Palackého
Školitel: prof. MUDr. Jaroslav Opavský, CSc.
Olomouc 2012

Jméno a příjmení autora: Mgr. Martina Šlachtová

Název disertační práce: Hodnocení hrubé motoriky dětí ve věku 4-6 let

Pracoviště: Katedra fyzioterapie

Školitel: prof. MUDr. Jaroslav Opavský, CSc.

Rok obhajoby disertační práce: 2012

Abstrakt:

Práce hodnotí pohybové dovednosti hrubé motoriky předškolních dětí. Shrnuje poznatky o motorickém vývoji předškolních dětí a diagnóze vývojové koordinační poruchy.

Na souboru 261 dětí ve věku 4-6 let byly testovány čtyři pohybové úkoly: stoj a poskoky na jedné dolní končetině, výskok s otočením o 180° a tandemová chůze po čáře. Mezi opakovaným měřením testu vychází v kvantitativních i kvalitativních hodnotách z hlediska krátkodobé reliability střední až vysoká korelace u všech úkolů testu. Z hodnocení kvality motorického provedení byl popsán nejčastější a naopak výrazně odlišný pohybový projev v jednotlivých věkových kategoriích. Vybrané motorické úkoly mohou sloužit k vyšetřování odchylek hrubé motoriky dětí předškolního věku.

Klíčová slova: předškolní věk, posturální vývoj, vývojová koordinační porucha, testování

Disertační práce byla řešena v rámci interní grantové soutěže IGA s číslem FTK_2010_002.

Souhlasím s půjčováním disertační práce v rámci knihovních služeb.

Author's first name and surname: Mgr. Martina Šlachtová

Title of the doctoral thesis: The evaluation of the gross motor function in the 4-6 years old children

Department: Department of physiotherapy

Supervisor: prof. MUDr. Jaroslav Opavský, CSc.

The year of presentation: 2012

Abstract:

The thesis is focused on the evaluation of gross motor function skills in preschoolers. It summarizes the knowledge of preschool children development and the diagnosis of developmental coordination disorder. Sample of 261 children aged 4-6 years have been tested by four motion tasks: standing and hopping on one leg, jump and about face and a tandem walking on the line. Medium and high correlations for all the tasks on both quantitative and qualitative terms were found. From the evaluation of the quality of motor performance we were able to describe the most frequently reached performance and, on the contrary, a significantly different motor performance in individual age categories. The selected motor tasks can be used for the investigation of gross motor function differences in preschoolers.

Keywords: preschool age, postural control, developmental coordination disorder, testing

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

Prohlašuji, že jsem disertační práci zpracovala samostatně pod vedením školitele prof. MUDr. Jaroslava Opavského, CSc., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržela zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne

.....
Mgr. Martina Šlachtová

Děkuji prof. MUDr. Jaroslavu Opavskému, CSc. za pomoc a cenné rady, které mi poskytl při zpracování disertační práce. Dále děkuji RNDr. Milanu Elfmarkovi za pomoc při statistickém zpracování práce a prof. RNDr. Miroslavu Janurovi, Dr. za trpělivost. Poděkování patří celé mé rodině, Adélce a Ondrovi jmenovitě. Děkuji všem studentkám, které mi pomohly s náročným měřením a hodnocením. V neposlední řadě děkuji všem ochotným rodičům, učitelkám a především dětem, bez kterých by práce nevznikla.

OBSAH

1	ÚVOD	7
2	SYNTÉZA POZNATKŮ	9
2.1	MOTORICKÝ VÝVOJ DĚTÍ PŘEDŠKOLNÍHO VĚKU.....	9
2.1.1	Základní pohybové dovednosti	10
2.1.2	Posturální vývoj.....	17
2.1.3	Posturální strategie	18
2.1.4	Vztah motorických dovedností a fyzické aktivity.....	19
2.2	HODNOCENÍ MOTORICKÉHO VÝVOJE V PŘEDŠKOLNÍM VĚKU.....	20
2.3	MOTORICKÉ PORUCHY	23
2.3.1	Terminologie	23
2.3.2	Vývojová koordinační porucha	24
3	CÍLE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY.....	36
3.1	Cíle	36
3.2	Výzkumné otázky.....	36
4	METODIKA	37
4.1	Charakteristika výzkumného souboru.....	37
4.2	Sběr dat.....	37
4.3	Použité metody.....	37
4.4	Zpracování dat.....	44
5	VÝSLEDKY	45
5.1	Výsledky I.....	45
5.1.1	Kvantitativní hodnocení	45
5.1.2	Hodnocení kvality	54
5.2	Výsledky II.....	61
5.2.1	Kvantitativní hodnocení	61
5.2.2	Hodnocení kvality	69
6	DISKUZE.....	90
7	ZÁVĚRY	104
8	SOUHRN	108
9	SUMMARY	109
10	REFERENČNÍ SEZNAM.....	110
11	PUBLIKAČNÍ A PŘEDNÁŠKOVÁ ČINNOST.....	119
12	PŘÍLOHY.....	122

1 ÚVOD

Vyšetřování a hodnocení kvality motoriky u dětí v prvním roce života je především díky propracovanému systému diagnostiky prof. Vojty (Vojta, 1993) dobře známo a mělo by být rutinně používáno při hodnocení psychomotorického vývoje každého dítěte. Problematika motorického testování předškolních dětí a stanovení úrovně motorického vývoje či motorické odchylky je postup v České republice méně známý a zaběhlý, zatímco ve světě je předmětem intenzivní diskuse. Přitom předškolní období je charakterizováno velkými somatickými změnami, mění se tělesná konstituce dítěte, rychle se vyvíjí úroveň pohybové koordinace. V případě i diskrétní motorické poruchy má tato vliv na neideální vývoj motorických dovedností, které dále utvářejí negativní vztah k pohybové aktivitě obecně. Je prokázáno, že u dítěte se porucha v oblasti motoriky hrubé a jemné, nebo v koordinaci, negativně odráží v aktivitách denního života (Activity of Daily Living – ADL) a ve školním prostředí (Barnhart, Davenport, Epps, & Nordquist., 2003; Hadders-Algra & Carlberg, 2008; Gwynne & Blick, 2004; Smyth, 2006a). Negativní vztah k pohybové aktivitě je jedním z faktorů vzniku civilizačních onemocnění jako např. obezity, cukrovky a hypertenze v dospívání a dospělém věku. Při včasném odhalení diskrétní motorické poruchy a cílené pohybové intervenci můžeme ovlivnit a zmírnit pozdější motorické nedostatky (časté úrazy, pády, bolesti zad atd.). Odhalení poruchy motoriky ještě před nástupem do školy umožňuje zařadit řízenou pohybovou intervenci s využitím plasticity centrálního nervového systému v dětském věku.

Zhodnocení posturální úrovně současně může sloužit pro určení předpokladů ke zvýšené fyzické zátěži dětského hybného systému při sportu i pro případný výběr mladých sportovních talentů.

Motorické testy jsou nejčastěji užívanou diagnostickou metodou pro zjišťování úrovně motorických předpokladů a stupně motorického vývoje. V běžné praxi pediatra/fyzioterapeuta narážíme však na řadu limitujících faktorů, které neumožňují použít standardizované testy. Jde zejména o časovou náročnost, prostor a finanční náročnost testovacích pomůcek u některých testů, příliš široké věkové rozpětí a tím nízká specificita testu, testování kvantity s žádným nebo minimálním ohledem na kvalitu provedení. Vzhledem k uvedeným výhradám řady zahraničních testů jsme se pokusili vytvořit test, který by sloužil především jako primární screening dětí s motorickou poruchou v ordinaci pediatra či fyzioterapeuta.

Cílem práce je pomocí nového testu hrubé motoriky vyšetřit pohybové dovednosti současných předškolních dětí po stránce kvantitativních a kvalitativních ukazatelů a zhodnotit

přínos vybraných motorických úkolů v praxi fyzioterapeuta (pediatra) pro vyšetřování odchylek hrubé motoriky dětí předškolního věku.

2 SYNTÉZA POZNATKŮ

Kapitola syntéza poznatků je věnována motorickému vývoji dětí v předškolním věku se zaměřením na základní pohybové dovednosti a posturální vývoj. Následuje přehled nejčastěji používaných testů a testovacích baterií pro hodnocení motoriky předškolních dětí.

Závěr kapitoly je pak věnován terminologii vývojové motorické poruchy, je popsán klinický obraz, etiopatogeneze, prognóza a terapie vývojové koordinační poruchy.

2.1 MOTORICKÝ VÝVOJ DĚTÍ PŘEDŠKOLNÍHO VĚKU

Motorický vývoj dítěte je poměrně obsáhle popisován v období do jednoho roku, kdy se za pomyslný mezník považuje nástup samostatné chůze. Dle Faladové a Novákové (2009) je však počátek samostatné chůze často mylně považován za vrchol vývoje hrubé motoriky.

V zahraniční literatuře však narůstá zájem výzkumu, týkající se psychomotorického vývoje dětí v předškolním věku. Podle Gallahue (1976) předškolní věk představuje kritické období pro optimální průběh fyzického, psychického a sociálního vývoje dítěte. Pohyblivost a přesnost pohybů ovlivňuje rychlost motorických aktivit, jako jsou běhání, skákání, prolézání, hry s míčem. Neobratné, nejisté, bojácné dítě zpravidla po určité době danou činnost nevyhledává, a jelikož bez záměrného vedení tato oslabení nekompenzují, dochází k ovlivnění vývoje dalších dovedností a schopností (Bednářová & Šmardová, 2008).

Období předškolního věku zahrnuje čtvrtý až šestý rok života. V jeho průběhu dochází ke značným somatickým změnám, mění se tělesná konstituce dítěte (Kouba, 1995). Pro předškolní věk je typický prudký vývojový vzestup úrovně pohybové koordinace, zlepšuje se celková dynamická koordinace cyklických a acyklických pohybů (Kolář et al., 2009). Rostou také důležité parametry psychofyzické, jako jsou koncentrace a pozornost (Měkota & Novosad, 2006).

Ve čtyřech letech je dle Koláře (2001) dokončena zralost centrálního nervového systému (dále CNS) pro hrubou motoriku. Je ukončena myelinizace pyramidových drah, postupně do 6 až 7 let dozrává funkce mozečku, čímž se zdokonalují rovnovážné schopnosti, jemná motorika a řeč a uzrávají korové funkce (Kolář et al., 2009). V této době dochází také k plnému dokončení posturálního vývoje tzv. fázických svalů, které se 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.). 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. Dozrávají jemné funkce diskriminační, stereognozie i barestázie (vnímání váhy předmětů) (Třesohlavá et al., 1986).

Motorickému vývoji se podrobně věnují např. monografie Allen a Marotz (2005), Piek (2006), Hadders-Algra a Carlberg (2008), Haywood a Getchell (2009), Kolář et al. (2009) aj. Přehled psychomotorického vývoje dětí do konce předškolního věku je rozveden v práci Fedákové (2006) nebo, od narození až do období mladšího školního věku, v práci Koutové (2007). Z pohledu vývojové psychologie je předškolní věk zahrnut v knize Langmeiera a Krejčířové (2006) nebo Vágnerové (2000).

2. 1. 1 Základní pohybové dovednosti

Rychlost progrese osvojování pohybových dovedností v předškolním věku je individuální a závislá na prostředí i dědičnosti. Každá pohybová dovednost se vyvíjí od počáteční (initial) přes základní (elementary) k vyzrálé (mature) fázi provedení nezávisle na pohlaví. Existují však individuální rozdíly mezi dovednostmi, dítě může zvládat jednu dovednost v počáteční fázi a zároveň dosahovat stupně plné zralosti v dovednosti jiné. Podle Gallahue a Ozmun (1997) různých stupňů zralosti je možné dosáhnout i v rámci jednoho pohybového vzoru.

Motorické úkoly, které byly využity v experimentální části disertační práce, vycházejí ze základních pohybových vzorů raného dětství. Jsou součástí řady testů motorické způsobilosti, ve kterých sledují především aspekty statické a dynamické rovnováhy, koordinace pohybu a orientace v prostoru.

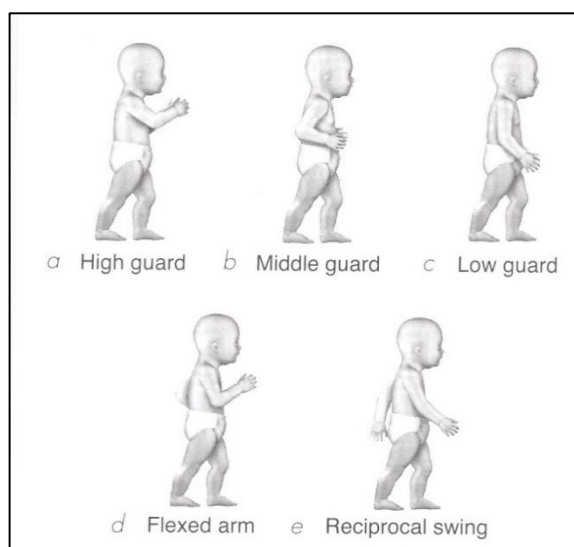
Následující text shrnuje základní formy pohybových dovedností. Typické znaky pro jednotlivé základní pohybové dovednosti ve všech jejich fázích (počáteční, základní, vyzrálá) spolu s vývojovými odchylkami popisují především Gallahue a Ozmun a před nimi Wickstrom (Gallahue & Ozmun, 1997; Wickstrom, 1983).

2. 1. 1. 1 Chůze

Vyzrálou formu chůze můžeme pozorovat u dětí ve věku mezi 4 až 7 lety (Gallahue a Ozmun, 1997). Shumway-Cook a Woollacott (2003) uvádějí vyzrálost již ve 3 letech, i když malé zlepšování můžeme pozorovat až do 7 let věku.

Mezi charakteristické znaky vyzrálé chůze se řadí např. úzká opěrná báze, prodloužená délka kroku či koordinované rozvíjení chodidla v opěrné fázi.

Základní charakteristiky chůze se mění zejména během prvních pěti měsíců samostatné chůze (Hadders-Algra & Carlberg, 2008). V iniciální fázi chůze se nevyskytuje segmentální pohyb v jednotlivých kloubech dolních končetin (DKK). Chybí odvíjení chodidla, dorzální flexe před dopadem paty se výrazněji objevuje kolem 2. roku (Vařeka, 2006). Synkinézy horních končetin (HKK) při chůzi nejsou u čtyřletých přítomny vůbec, u pětiletých jsou minimální (Touwen, 1979) (Obrázek 1). Podle Hadders-Algra a Carlberg (2008) je v počátečních fázích nezávislé chůze trup držěn tzv. „en bloc“ a horní končetiny jsou v mírné abdukcii a zevní rotaci. S rostoucím věkem a zkušeností se variace mezi pohyby horních a dolních končetin snižují a stávají se relativně stabilními koordinačními strategiemi.



Obrázek 1. Stadia pohybu paží ve vývoji chůze podle Ledebt (Piek, 2006, 128).

Podle Haywood a Getchell (2009) se rytmus a koordinace chůze zdokonaluje kolem 5. roku věku, 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. Podle Koláře et al. (2009) je ve 3. roce života zvýšena kontrola svalů v oblasti pánevního pletence a zdokonalena rovnováha ve fázi stoje a kroku. U dítěte již pozorujeme rovnoměrnou délku, výšku a šířku kroku, palec se odvíjí od podložky, ale variabilita vynaložené energie přetrvává.

Ze studií na stabilometrických plošinách vyplývá, že během chůze dětí od 1 do 9 let je u dětí mladších 4 let vyšší vertikální a laterální amplituda těžiště (center of mass – COM), amplituda anteriorní výchylky je vyšší do 7 let věku (Dierich et al., 2004 in Shumway-Cook & Woollacott, 2003).

Trvání fáze opory na jedné dolní končetině (DK) během chůze se zvyšuje z 32 % doby cyklu kroku u jednoletých na 38 % u sedmiletých, kdy u dospělých je tato doba kolem 39 % (Shumway-Cook & Woollacott, 2003).

2. 1. 1. 2 Chůze po čáře, chůze po špičkách

Chůze po čáře představuje podle Gallahuea a Ozmuny (1997) dovednost náročnou na dynamickou stabilitu. Poruchu rovnováhy značí na první pohled patrné výrazné výchylky těla, přehnané vyvažování horními končetinami nebo naopak neschopnost vyrovnávat aktuální výchylky z rovnováhy aj. Touwen (1979) uvádí, že u dětí mladších sedmi let nevyžadujeme u provedení chůze v tandemu a měly by být povoleny mezery mezi jednotlivými kroky. Bednářová a Šmardová (2008) udávají, že tento úkol zvládnou 4 až 5leté děti. Dle Hadders-Algra a Carlberg (2008) je osvojení dovednosti chůze po čáře pozorovatelné u dětí ve věku 4½ až 6 let. Vařeka (2006) uvádí, že do 4 roků dítě nezvládne tandemový Rombergův stoj, kdy pata přední nohy kontaktuje palec zadní nohy.

Od 3 let by měly být děti schopny chůze po špičkách (Touwen, 1979). Vzhledem ke zmenšení opěrné báze je tolerován mírný souhyb horních končetin, avšak jsou-li paže extendovány a současně ruce v dorzální flexi či v pěsti nebo vzniká napětí a grimasy v obličeji, označují se již za asociované souhyby. Asociované pohyby ubývají s rostoucím věkem a měly by vymizet do 7. až 8. roku.

2. 1. 1. 3 Běh

Podle Koláře et al. (2009) je ovládnutí letové fáze kroku kvalitativním ukazatelem ukončení batolecího věku. Průměrný věk dosažení letové fáze je u chlapců 3,04 let, u dívek 3,03 let. Typicky dítě začne běhat za 6 až 7 měsíců od počátku samostatné chůze (Clark & Whitall, 1989 in Haywood & Getchell, 2001). Zpočátku dítě běhá o široké bázi, s dopadem na celou plošku, s extenzí kolene ve fázi střední opory a s vysokou pozicí paží v abdukci. Se zvládnutím posturálních požadavků zkušeností začne zapojovat horní končetiny do švihového pohybového vzoru (Haywood & Getchell, 2009). Za retardaci se považují všechny stavy, kdy dítě neovládne letovou fázi do 38. měsíce života či do tělesné výšky 100 cm (Kolář et al., 2009), v práci Kučery z roku 1985 se však uvádí hraniční hodnoty k ovládnutí letové fáze do 40. měsíce či výšky 106 cm (Kučera, 1985 in Měkota, 1985).

2. 1. 1. 4 Stoj na jedné dolní končetině

Podle Gallahuea a Ozmun (1997) představuje stoj na jedné dolní končetině nejčastější pohybový úkol pro hodnocení statické rovnováhy. S mírnými modifikacemi se tento úkol vyskytuje ve většině testů pro hodnocení hrubé motoriky u dětí.

Dle Touwen (1979) tříleté dítě dokáže stát na jedné DK po dobu do 5-6 s, v 5 letech vydrží stát 10-12 s a v 6 letech je normou asi 13-16 s. Od 7 až 8 let jsou schopny děti stát na jedné DK přes 20 s. Hadders-Algra a Carlberg (2008) udávají 20 s stoje již u dětí ve věku 5 až 7 let.

Mezi 4. a 5. rokem je patrné značné balancování a je vidět zřetelný rozdíl v provedení stoje na jedné 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). Děti mladší 7 až 8 let volí často preferovanou DK pro stabilizaci (stoj) a nepreferovanou pro fázičkový pohyb (kopání do míče). Kolem 9. roku je již jedinec schopný ke stabilizaci a udržení rovnováhy ve stoji použít nepreferovanou končetinu a pro komplexnější pohyby s potřebou parametrizace síly, směru, načasování volí preferovanou DK. Gabbard & Iteya (1996) popisuje významný posun od ambidextrie k pravonohovosti až v pozdním dětství, stejně tak Gallahue a Ozmun (1997) považují preferenci v iničiálním stádiu za nekonstantní.

2. 1. 1. 5 Skákání

Při skoku se tělo dostává mimo kontakt s podložkou, a to odrazem z jedné či obou DKK s následným dopadem na jednu či obě DKK. Tato složitější forma lokomoce vyžaduje větší svalovou sílu, lepší koordinaci a rovnováhu, než jaká je potřeba pro chůzi nebo běh. Nejjednodušší formy skoku bývají zvládnuty před dovršením 2 let. První skutečný skok je proveden rigidně, odrazová DK zůstává relativně extendovaná a horní končetiny jsou abdukovány pro udržování rovnováhy. Haywoodová a Getchellová (2009) uvádějí, že děti nejprve skáčí dolů z 30 cm výšky z jedné nohy na druhou (schod). Poté následuje osvojení si dovednosti skákání na obou DKK na rovném povrchu. S přibývajícím věkem děti zvládnou seskok z větší výšky (40 cm), a to nejprve na jednu DK a později na obě DKK. Poté zvládají dovednost skákání vpřed, skákání přes překážku a skákání na místě na jedné DK. Vertikální skok je jednodušší dovedností, než skok horizontální (Dunn & Leitschuh, 2006).

2. 1. 1. 5. 1 Vertikální skok

Vertikální skok provádí zpočátku děti i v případě, že mají původně záměr provést skok horizontální (skok do dálky). Nejprve je skok bez symetrického vykonání odrazu a dopadu z obou dolních končetin. Pro vyzrálou formu vertikálního skoku je typický symetrický odraz a dopad oběma dolními končetinami současně, extenze v kotnících, kolenech a kyčlích při odrazu a hluboký přípravný podřep pro výskok (Getchell & Haywood, 2009). Tělo zůstává v napřímení až do doby, kdy se dolní končetiny při odrazu opět flektují ve všech kloubech, aby tlumily náraz. Dovednost vertikálního skoku z obou dolních končetin předchází osvojení poskoků na jedné DK („hopping“) (Wickstrom, 1983).

Přípravný podřep v základní fázi vývoje přesahuje 90° flexe kolenou a vyzrává do rozsahu 60-90°. Zprvu nadměrný předklon trupu, který podřep doprovází, se vyzráváním vzoru zmenšuje až do plné extenze trupu ve vyzrálé fázi odrazu. Inkoordinace HKK s akcí těla a DKK v počáteční fázi se postupně změní v koordinovaný pohyb napomáhající letu a rovnováze. Celý pohybový komplex je veden očima a hlavou.

Při neideálním provedení se objevuje neschopnost odrazu a letové fáze, nadměrný - nad 90° stupňů flexe kolenou – i nedostatečný – pod 60° flexe kolenou – přípravný podřep, vzájemně nekoordinovaná akce DKK a HKK, nadměrný pohyb HKK při odrazu, dopad pouze na jednu DK, nepřiměřený podřep při dopadu, výrazný posun z výchozího místa aj. (Gallahue & Ozmun, 1997).

2. 1. 1. 5. 2 Horizontální skok

Horizontální skok má spolu s vertikálním skokem řadu společných prvků navzdory základnímu rozdílu, kterým je zamýšlený směr skoku (Gallahue & Ozmun, 1997; Wickstrom, 1983). Mezi charakteristické rysy vyzrálé formy horizontálního skoku patří prohloubení přípravného podřepu, zvětšení švihu horních končetin anteroposteriorně, zmenšení úhlu odrazu, výraznější napřímení těla při odrazu, zvětšení flexe v kolenních a kyčelních kloubech během letové fáze současně s jejich posunem dopředu. Dalším charakteristickým prvkem je extenze dolních končetin těsně před dopadem s následnou flexí v kolenních kloubech a přesunem těžiště těla anteriorně. Ve třech letech jsou již děti schopny změnit úhel trupu minimálně 30 stupňů od vertikály v závislosti na výběru skoku (vertikální či horizontální skok) (Haywood & Getchell, 2009).

2. 1. 1. 5. 3 Poskoky na jedné dolní končetině

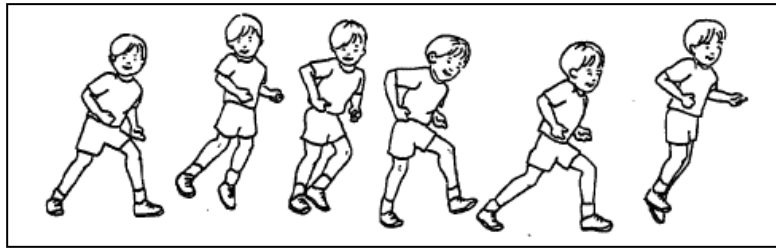
Wickstrom (1983) považuje poskoky na jedné DK za složitou komplexní formu skoku vyžadující schopnosti koordinovaného, rytmického a složitěji řízeného pohybu. Často mu předchází opakované vertikální výskoky snožmo na obou DKK. Gabard (1996 in Holm, Tveter, Fredriksen, & Vøllestad, 2009) uvádí, že skákání na jedné DK se považuje za nejsložitější formu základního skákání a je součástí mnoha pokročilých pohybových dovedností při hrách, tanci a dalších sportovních aktivitách. U dětí nad 5 let je také nejlepším testem pro zjištění svalové síly m. triceps surae. Podle norských autorů (Holm et al., 2009) skákání na jedné DK může ukazovat vyšší variabilitu a být tak citlivějším testem s vyšší diskriminační silou v porovnání s chůzí.

Děti od 3 let poskočí maximálně pětkrát bezprostředně za sebou, ale většinou jen na preferované DK. U čtyřletých se uvádí 5-8 poskoků, u pětiletých 9-10, u šestiletých 13-16 poskoků. Průměrně 25 % šestiletých dětí je schopno zvládnout více než 20 poskoků alespoň na jedné dolní končetině. V sedmi až osmi letech je podle Touwen (1979) většina dětí schopna poskoků v počtu dvaceti opakování, a to na obou dolních končetinách. Podle Hadders-Algra a Carlberg (2008) by měly být děti ve věku 5 až 7 let schopny poskakovat na jedné DK více než 20x. Wickstrom (1983) uvádí, že zhruba 30 % pětiletých neprovede na jedné DK více než 5 souvislých poskoků. Podle Touwen (1979) jsou náročnější poskoky na místě (na značce) než v prostoru. Současně uvádí, že většina dětí mladších šesti let není schopna tento úkol zvládnout.

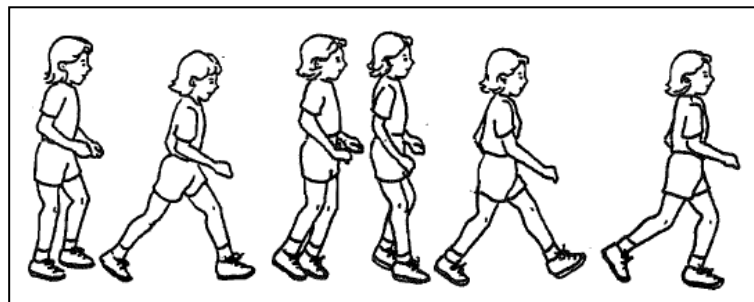
Mezi základní odchylky provedení se řadí poskoky bez odvíjení chodidla, zvýšené pohyby HKK, trupu či elevované DK, neschopnost provést 5 navazujících poskoků (neplynulost), nerytmicita aj. (Gallahue a Ozmun, 1997).

2. 1. 1. 6 Cval

Cval je motorická dovednost, která kombinuje chůzi se skákáním (Obrázek 2 a 3) a kterou se děti naučí až po osvojení dovednosti běhu, skoku a poskoku (Dunn a Leitschuh, 2006). Shumway-Cook a Woollacott (2007) uvádějí zvládnutí dovednosti u 43 % dětí ve čtyřech letech věku, vyzrálá forma cvalu se objevuje u většiny dětí ve věku 6,5 let.



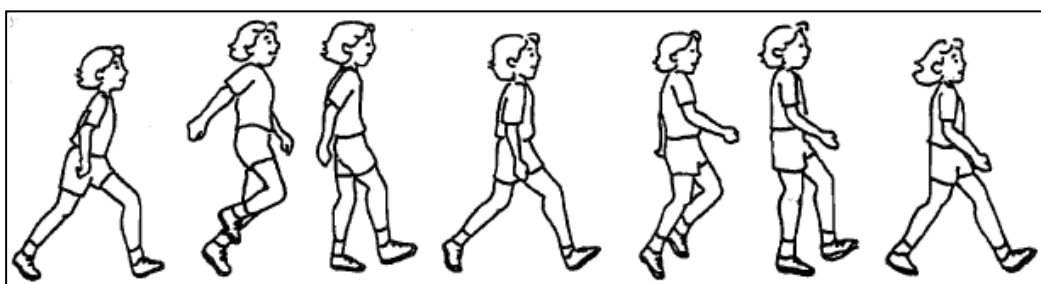
Obrázek 2. Sekvenční znázornění nezralé formy cvalu (převzato z Getchell & Haywood, 2009, 137)



Obrázek 3. Sekvenční znázornění pokročilé formy cvalu (převzato z Getchell & Haywood, 2009, 137)

2. 1. 1. 7 Skipping

Skipping je kombinací dvou základních motorických vzorů kroku a poskoku. Pohybový vzor se střídá na obou dolních končetinách (Obrázek 4). Tuto pohybovou dovednost pozorujeme u dětí zpravidla až po osvojení cvalu kolem šestého roku (Gallahue & Ozmun, 1997), podle Hadders-Algra a Carlberg (2008) později ve věku 8 až 10 let.



Obrázek 4. Sekvenční znázornění skipingu (převzato z Haywood & Getchell, 2009, 137)

2. 1. 2 Posturální vývoj

Posturální kontrola je podle Gallahue a Ozmun (1997) předpokladem pro obratnost v motorických dovednostech, které vymezují tři základní kategorie: stabilitu, lokomoci a manipulaci. Vojta a Peters (1995) uvádějí, že kvalita posturální ontogeneze vytvářením kvalitní opěrné báze významně formativně ovlivňuje posturální aktivitu v dalších obdobích lidského života. Pro zajištění posturální stability mají ze sensorických systémů zásadní význam tři složky: zraková, vestibulární a propioceptivní. Na základě integrace těchto systémů se pak v CNS formují příslušné svalové synergie k udržování rovnováhy (Hatzitaki, Zisi, Kollias, & Kioumourtzoglou, 2002). Názory na jejich podíl se již ale různí. Někteří autoři vyzdvihují úlohu zraku, jiní význam vestibulárního systému. Experimentální práce potvrzují rozhodující podíl propiocepce při udržení posturální stability v klidném stoji. Vyřazení propiocepce má v této situaci nejméně stejný dopad jako současné vyřazení zraku i vestibulárního aparátu. Obecně je situace se zavřením očí náročnější posturální situací a zejména u dospělých vede tato situace k dřívější ztrátě rovnováhy než při otevřených očích. U dětí se prováděla řada studií ve stoji na dvou i na jedné dolní končetině s využitím stabilometrických plošin a metody povrchové elektromyografie. Ukazuje se, že u dětí do 4-5 let se na posturální stabilitě nejvíce účastní informace somatosenzorické a méně informace vizuální a to prostřednictvím strategie otevřených smyček (open-loop strategy). U tříletých dětí vedlo omezení vizuální informace k menším posturálním výchylkám než při otevřených očích, autoři studie to pokládají za použití strategie „freezingu“ stupňů volnosti v těle k zajištění postury (Slabounov & Newell, 1994 in Hadders-Algra & Carlberg, 2008). Obdobná situace je při plynulé chůzi. Vestibulární systém se uplatní především při rotačních pohybech a jiných rychlých pohybech hlavy. Vestibulární informace se podle některých autorů začíná více uplatňovat až kolem 9. roku, kdy dítě používá stejné posturální strategie jako dospělý.

Další studie taky potvrdila, že změna vizuální informace minimálně ovlivňuje posturální výchylky, ale pokud je vizuální informace v konfliktu se somatosenzorickou (např. při naklopení nebo posunu plošiny), pak děti mladší 7 let mají nepřiměřené posturální nastavení a často padají (Forssberg & Nashner, 1982).

Kompenzační posturální odpovědi sledované na pohyblivých plošinách u dětí ve věku 15 měsíců jsou více variabilní a pomalejší než u starších dětí a dospělých. Ve věku 1,5 až 3 roky obecně dochází k dobře organizovaným svalovým odpovědím na posturální výchylky, ale amplitudy jsou větší, jejich latence a trvání jsou delší než u dospělých. U 4 až 6letých dětí

jsou naopak posturální odpovědi více variabilní a pomalejší než u mladších a starších dětí a dospělých, neboť jde o periodu disproporčního růstu (Shumway-Cook & Woolacoot, 2012).

Lze tedy shrnout, že automatické posturální řízení vyzrává do 10 let věku, s kvalitativními změnami úrovně integrace procesů sensorických vstupů kolem 6. roku. Řízení za konfliktního střetu sensorických informací vyzrává pak kolem 8. roku (Geuze, 2005).

2. 1. 3 Posturální strategie

V motorickém vývoji dětského věku je důležité nashromáždit repertoár posturálních strategií, a z něj se naučit volit adekvátní a výhodné strategie k dané situaci podle úrovně rozvinuté schopnosti anticipace důsledků pohybu. Proto je potřeba přizpůsobovat strategie za proměnlivých okolností a v rozmanitém prostředí (Assaiante, Mallau, Viel, Jover, & Schmitz, 2005).

Posturální strategie se během motorického vývoje kvalitativně mění v závislosti na úrovni vývoje řídicích systémů, charakteru prostředí a náročnosti motorického úkolu (Latash, 2008). Děti ve věku 4 až 6 let se učí integrovat přicházející sensorické informace, přizpůsobovat zpětnou vazbu pro posturální řízení a efektivně řídit svalovou aktivitu během motorických činností. Učí se celkově zlepšit ekonomiku pohybu. Díky sensorickým vstupům použijí k řízení pohybu strategie pomalejšího rázu a přesněji cílené než děti mladšího věku (Shumway-Cook & Woollacott, 2001).

Posturální strategie můžeme rozdělit na dva typy – „en block“ strategie, které dle Bernsteinovy teorie pracují s principem snížení počtu stupňů volnosti v kloubech a tím snížení náročnosti na kontrolu pohybu a „segmentové“ strategie s vyšším počtem stupňů volnosti pohybu v segmentech vzájemně a vyžadující již vyšší úroveň řízení. V závislosti na okolnostech a zkušenostech se postupně používané strategie mění, pohyb se diferencuje a kvalita pohybu zvyšuje (Latash, 2008). Schopnost diferenciacce pohybu tedy odráží kvalitu habituace motorického programu pro danou pohybovou dovednost a celkovou úroveň řízení (Faladová & Nováková, 2009; Piek, 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.

Programy kontroly a řízení posturální stability využívají principy uzavřených a otevřených smyček – „open-loop“ (OL) a „closed-loop“ (CL) (Schmidt & Wrisberg, 2004).

Z počátku vývoje jsou využívány „otevřené smyčky“ řízení (open-loop). Tento způsob řízení pohybu (feedforward) je efektivní jen do té doby, dokud jsou podmínky prostředí neměnné. Feedforward mechanismus je definován jako způsob posturální kontroly, který zahrnuje aktivitu centrálně determinovaných požadavků posílaných k efektoru a běžících bez kontroly zpětné vazby. Aktivuje se před provedením pohybu, a jakmile už jednou pohyb začneme, není možný návrat zpět, pohyb bude dokončen v takovém vzoru, v jakém jsme ho začali (Schmidt & Wrisberg, 2004). Strategie otevřených smyček je charakterizována velkými a rychlými pohyby COP (center of pressure – střed distribuce součtu sil působících do opěrné plochy) (Fujinaga, 2008).

Senzomotorický vývoj dále umožní využívat efektivnější řízení „uzavřenou smyčkou“ (closed-loop), 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. Jedná se o mechanismus detekující chyby. Je důležitý zejména při řízení delší dobu trvající aktivity (Schmidt & Lee, 2005). Feedback zahrnuje všechny senzorké informace (zraková, somatosenzorká a vestibulární), které jsou k dispozici na konci provedení pohybu (Schmidt & Wrisberg, 2004; Vařeka, 2006; Watter, 1996).

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

2. 1. 4 Vztah motorických dovedností a fyzické aktivity

Prokázáný je také vztah fyzické aktivity a úrovně základních motorických dovedností. Pohybová aktivita podle Sallise et al. (in Hinkley, Craford, Salmon, Okely, & Hesketh, 2008) významně koreluje v těchto pěti doménách: demografické a biologické; psychologické, kognitivní a emoční; v rysech chování a dovednostech; sociální a kulturní a prostředí. Vztah k fyzické aktivitě je ustanovován v časném dětství (2 až 5 let věku) a nedávno byl prokázán jako časný rizikový faktor dětské obezity (Cliff, Okely, Smith, & McKeen, 2009). Bylo také prokázáno, že základní motorické dovednosti mají vztah ke zdravotním výstupům u mládeže, kdy adolescenti s lepší úrovní motorických dovedností dosahují lepších výsledků v testech hodnotících funkci kardiopulmonálního systému a také mají menší sklony k nadváze než jejich vrstevníci. U předškolních dětí se v dnešní době ukazuje nižší fyzická aktivita než bychom očekávali, což ovlivňuje životní styl v dětství jako determinantu rizika pozdějších onemocnění (Fisher et al., 2005).

Studie, které porovnávají vztah mezi úrovní základních motorických dovedností a fyzickou aktivitou mezi pohlavími, přináší nesourodé závěry - některé ukazují na podobné vztahy, zatímco jiné studie předkládají silnou korelaci u chlapců. Porovnávání mezi studii je obtížné zejména pro metodologickou heterogenitu, zvláště u měření základních motorických dovedností. U chlapců hraje zřejmě úroveň motorických dovedností větší roli při vykonávání populárního druhu pohybové aktivity, zatímco u dívek jsou možná ve větším vztahu s pohybovou aktivitou psychosociální a environmentální faktory. Silnější vztah mezi úrovní základních pohybových dovedností v úkolech lokomočních (běh, skákání a výskok) a úkolech ovládnutí předmětu (object-control skills) byl nalezen u chlapců. Další úkoly jako rovnováha a rytmické pohyby nebyly sledovány a autoři se domnívají, že by mohly být v silnější korelaci s pohybovou aktivitou u dívek (Cliff, Okely, Smith, & McKeen, 2009).

2. 2 HODNOCENÍ MOTORICKÉHO VÝVOJE V PŘEDŠKOLNÍM VĚKU

Screeningu motoriky u dětí po dosažení samostatné bipedální lokomoce a zejména dětí předškolního věku není stále věnována dostatečná pozornost. V literatuře se objevují testy, které jsou zaměřeny převážně na hodnocení úrovně základních pohybových dovedností. Při hodnocení motoriky dětí se začíná uplatňovat především hledisko kvality provádění testovaného úkolu s cílem stanovení hranice rizikových dětí s vývojovou poruchou motoriky.

V 60. letech 20. století se začátkem nového zájmu o studie motorického vývoje byly vytvořeny škály, které potvrzovaly vztah mezi věkem a motorickým výkonem. Cratty a Martin (in Gallahue & Ozmun, 1997) prezentovali věkově závislé sekvence provádění pro různé lokomoční, manipulační a percepční dovednosti u 365 dětí ve věkovém rozmezí 4 až 12 let. Longitudinální studie Sinclaira z roku 1973 (in Gallahue & Ozmun, 1997) na 2 až 6letých dětech analyzuje 25 motorických úkolů v 6ti měsíčních intervalech věku jako vývojový proces pohybu během dětství.

Všechny tyto normativní studie informují o kvantitě pohybu - jak daleko, jak rychle, jak moc, ale nepřinášejí informace o kvalitativních změnách, které probíhají s progresí pohybu k více vyzrálé formě. Proto se někteří autoři zaměřili na sledování sekvencí uvnitř každé schopnosti provést různé základní pohybové úkoly (intraskill sequences). Robertsonova metoda (1978 in Gallahue & Ozmun, 1997) analyzuje jednotlivé komponenty pohybu, které dávají vzorec pohybu a je běžně popisována jako segmentová analýza. Další přístup celkové tělesné konfigurace vychází z metody Seefeldta (1976 in Gallahue & Ozmun, 1997), která určuje celkový stupeň podle klasifikačního skorování (stupeň 1 až 5). Gallahue rozšířil svoji

metodu identifikace stupňů základních pohybových fází u 23 základních pohybových dovedností. Tato metoda obsahuje jak přístup segmentové analýzy, tak celkové tělesné konfigurace (Gallahue & Ozmun, 1997).

Škála Charlop-Atwell (Scale of Motor Coordination) (Charlop & Atwell, 1980) je jednou z možností vyšetření a hodnocení předškolních dětí používaných ve světě. Jedná se o jednoduché a rychlé měření některých aspektů koordinace hrubé motoriky 4 až 6letých dětí. Škála obsahuje objektivní subtest založený na správnosti provedení a subjektivní subtest založený na kvalitě provedení. Výsledky ukazují vývojový trend, vysokou test-retest a interobservační reliabilitu a silnou externí validitu.

Australská studie autorů Gwynne a Blick (2004) porovnávala test Bruininského-Oseretského (The assesment of Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency) a motorický test pro 5leté děti vytvořený autory v roce 1996 - Motor Performance Checklist for 5-year-olds na skupině 141 dětí. Výsledky celkového skóre mezi testy prokázaly korelaci 0,72 ($p < 0,01$). V subtestu hrubé motoriky byla korelace 0,58 ($p < 0,001$) a mezi subtesty jemné motoriky byla korelace 0,60 ($p < 0,001$).

V řadě zemí se pokouší o standardizaci převzatých motorických testů. Důvodem je možný vliv prostředí a kulturních rozdílů mezi státy na odlišný motorický vývoj v čase. Řečtí autoři (Giagazoglou et al., 2004) se pokusili o standardizaci motorické škály Griffithova testu II na předškolních dětech v Řecku v porovnání se standardními hodnotami originální britské verze testu. Vyšetřeno bylo 930 dětí (455 chlapců, 475 dívek) ve věku 3 až 6 let, které byly dále rozděleny do 5 skupin podle zaměstnání otce z pohledu socio-ekonomické úrovně. Griffithova škála se skládá z 6 podškál se silným vývojovým důrazem (Holt in Giagazoglou et al., 2004). V prvních dvou letech života se sleduje 5 různých oblastí schopností: lokomoční, osobnostně-sociální, sluch-mluva, oko-ruka koordinace a provedení (Griffiths test I). Škála praktického usuzování je připojena pro děti 3 až 8leté (Griffiths test II). Vlastní měření lokomoční škály zahrnovalo schopnosti jako běh, skákání, házení nebo kopání míče a jízdu na kole. Koordinace oko-ruka se skládala z úkolů stavění kostek do věže, stříhání nůžkami, překreslování jednoduchých geometrických tvarů, kreslení obrázků a navlékání korálek na šňůrku.

V současné době asi nejpoužívanějším testem pro hodnocení motoriky dětí mezi 4. až 12. rokem je test The Movement Assessment Battery for Children (M-ABC) autorů Hendersona a Sugdena z roku 1992. Test byl standardizován na 1000 amerických dětech a dánský překlad s plnou standardizací byl publikován Smits-Engelmanem v roce 1998 (Smits-Engelman, Henderson, & Michels, 1998).

Autoři testu se ve své studii pokusili porovnat M-ABC s dosud používaným testem v Evropě Körperkoordinations Test für Kinder (KTK) z roku 1974 (Kiphard & Schilling, 1974 in Smits-Engelman et al., 1998). Cílem studie bylo porovnat publikované normy dánských dětí, zjistit korelaci mezi výsledky obou testů a zjistit shodu mezi testy v případě detekce poruchy slabé koordinace. Oba testy absolvovalo 209 dětí ve věkovém rozmezí 5 až 13 let, 134 dětí tvořilo kontrolní skupinu ke skupině 74 dětí, u kterých fyzioterapeut označil podezření na motorický problém. Korelace mezi oběma testy byla 0,62 a výsledky odpovídaly normám pro M-ABC test u dánských dětí. Při rozlišení poruchy u dětí mezi oběma testy docházelo k rozdílům. Zatímco oba testy nad 15tý percentil zvládlo 106 dětí z 208, což je statisticky velmi významné ($p < 0,001$), naopak 45 dětí zvládlo jeden test a druhý ne, přičemž test KTK vyšel více citlivý pro zjištění odchylky (32:13).

Studie australských autorů (Rodger et al., 2007) poukazuje ve své studii na nedostatečnost testu M-ABC, pokud je použit izolovaně bez dalších hodnocení motorických schopností. Ve sledovaném souboru dětí, které splňovaly kritéria pro vývojovou kordinační poruchu, pouze 58 % bylo hodnoceno testem M-ABC pod 15. percentilem jako hranice pro rizikové děti. Podobně i další studie došly k rozdílným hodnocením při použití testu M-ABC a hodnocení Neuro-Developmental Physiotherapy Assessment (NDPA) (High et al., 2000 in Rodger et al., 2007) nebo srovnáním testu kinestetické senzitivity Kinaesthetic Sensitivity Test (Smyth & Mason, 1998 in Rodger et al., 2007), kdy se ukazuje test M-ABC jako málo citlivý pro odhalení rizikových dětí.

Mezi další testy patří např. Peabody Developmental Motor Scales, Pediatric Evaluation of Disability Inventory, Denver Developmental Screening Test (Tieman, Palisano, & Sutlive, 2005; Kolář et al., 2009).

Přehled a popis dalších testů užívaných ve světě uvádí ve své práci Fedáková (2006). Podle Faladové a Novákové (2009) je novým pohledem na hodnocení posturální zralosti posouzení schopnosti diferenciacce pohybu a kvality intersegmentální koordinace, které jsou závislé na koaktivaci všech řídicích mechanismů výsledného volního pohybu.

V běžné praxi pediatra/fyzioterapeuta však narážíme na řadu limitujících faktorů, které neumožňují použít standardizované testy. Jde zejména o časovou náročnost, prostor a finanční náročnost testovacích pomůcek u některých testů, příliš široké věkové rozpětí a tím nízká specifická testu, testování kvantity s žádným nebo minimálním ohledem na kvalitu provedení.

2. 3 MOTORICKÉ PORUCHY

2. 3. 1 Terminologie

Stejně jako v jiných oborech panuje i u problematiky hodnocení motoriky předškolních dětí určitý vývoj v používání termínů pro označení vývojové motorické poruchy. Pojem vývojové dyspraxie se oddělil jako samostatná diagnóza od poruch učení a chování. Dříve se pracovalo s termínem lehká mozková dysfunkce (LMD), který zahrnoval symptomy poruchy jemné a hrubé motoriky, pohybové koordinace a specifické poruchy řeči. Spojení dyspraxie s dysgnozií (vývojová porucha schopnosti poznávat předměty) popsal Ivan Lesný (1989) a označil ji jako dy-dy syndrom. Synonymem termínu LMD byla u nás percepčně-motorická porucha.

V literatuře se setkáváme s termíny, které označují podle různých autorů dítě s motorickou poruchou. Následující termíny spolu s autory shrnuje Barnett a Henderson (1998): Clumsy child, clumsiness – Gordon 1969, Gubbay 1975, Developmental dyspraxia – Walton 1962, Lesný 1980, Children with movement difficulties – Henderson 1989, Sugden a Keogh 1990, Physically awkward – Wall 1990, Poorly coordinated – Johnston 1987, Perceptuo-motor dysfunction – Laszlo 1988, Minor neurological dysfunction – Touwen 1993.

Hadders-Algra rozděluje posledně uváděnou minor neurological dysfunction (MND) do dvou forem: jednoduchou MND, s omezenými klinickými průkazy, kdy mozek pracuje s neoptimálním řízením fronto-striatálního dopaminergního systému a komplexní MND s rozsáhlejší dysfunkcí mozku. Zde jsou hypotézy o přerušení systémů spojujících vláken v corpus callosum nebo descendentního systému v capsula interna. Dle neurologického vyšetření podle Touwen z roku 1979 se stanovují při funkčním neurologickém vyšetření skupiny (clusters) dysfunkce, mezi něž se řadí např. dysfunkce svalového tonu ve stoji, sedu a chůzi, abnormality nebo asymetrie reflexů, choreiformní dyskinézy ve tváři, očích, jazyku, koordinační problémy a problémy v jemné motorice ruky (Hadders-Algra, 2003). Komplexní MND pak vysoce koreluje s vývojovou koordinační poruchou (viz další kapitola) a problémy v pozornosti a učení (Hadders-Algra et al., 2004).

Dyspraxie je definována jako postižení nebo nezralost v organizaci pohybů, která vede k připojeným obtížím v jazyce, percepci a myšlení. Gibbs et al. popisují dyspraxii jako neschopnost plánování, organizace a koordinace pohybu bez neurologické a intelektuální poruchy, která vede k problémům v jemné a hrubé motorice a/nebo obtížím s mluvením. Pojem dyspraxie pak považují za synonymum k termínu vývojové koordinační poruchy (Gibbs, Appleton, J. , & Appleton, R., 2007).

World Health Organisation uvádí v souborné Mezinárodní klasifikaci nemocí označení Specific developmental disorder of motor function, u nás Specifická vývojová porucha motorických funkcí s F-82 – syndrom neobratného dítěte (Mezinárodní statistická klasifikace nemocí – desátá revize, 1992), zatímco Americká psychiatrická asociace APA (1994) ve svém Diagnostickém a statistickém manuálu DSM-IV používá termín Developmental coordination disorder, který je „střechou“ výše uvedených termínů. Jde o jednu ze třech kategorií specifických vývojových poruch, mezi které se dále řadí poruchy učení a poruchy komunikační (Rispen & van Yperen, 1997).

Obecně se dá říci, že terminologie se liší podle hledisek, s jakými jsou motorické potíže sledovány. Neurobehaviorální přístup používá termínu vývojová apraxie, přístup sledující informačně-procesní vývoj hovoří o percepčně-motorickém postižení a motorický přístup se kloní k termínům motorické koordinace (Livesey & Coleman, 1998).

2. 3. 2 Vývojová koordinační porucha

2. 3. 2. 1 Diagnostická kritéria

Termín vývojová koordinační porucha (developmental coordination disorder – 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. dětská mozková obrna – DMO) ani s vlivem nepříznivých podmínek prostředí pro jeho vývoj (Hadders-Algra & Carlberg, 2008) (Tabulka 1). Ve Velké Británii byl v roce 2001 proveden mezi odborníky terminologický průzkum se zaměřením na používání a chápání pojmů clumsiness, dyspraxia a DCD. Termíny DCD a dyspraxia vyjadřují vážnější motorickou poruchu než označení clumsiness a jsou častěji používány pro označení problému sahajícího do dalších oblastí, než pouze do oblasti motoriky (Peters, Barnett, & Henderson, 2001).

Společnou vlastností těchto dětí je porucha motorických dovedností bez patrného mentálního nebo fyzického poškození (Kolář, 2009). Současně ale přibližně 41% dětí s attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD – hyperaktivita s poruchou pozornosti) a 56% dětí s problémy učení má také DCD. V klasifikačním schématu se ukazuje, že termíny „vývojová koordinační porucha“, která není spojena s organickým postižením mozku a „apraxie“, která naopak je způsobena postižením mozku, mohou být zaměňovány (Barnhart et al., 2003).

Tabulka 1. Diagnostická kritéria vývojové koordinační poruchy

provádění denních aktivit vyžaduje motorickou koordinaci, která je podstatně nižší, než očekáváme dle věku a IQ (opoždění v dosahování motorických milníků, upouštění předmětů, nešikovnost, slabší výkonnost při sportu a horší psaní rukou)
porucha významně souvisí se školním prospěchem nebo ADL
porucha není způsobena lékařsky definovaným stavem (DMO, hemiplegie) a nesplňuje kritéria pervazivní vývojové poruchy
při současné mentální retardaci jsou motorické obtíže zřetelnější

Obecně lze motorický projev dětí s vývojovou koordinační poruchou charakterizovat jako pomalejší, méně precizní a více proměnlivý v porovnání s vrstevníky (Polatajko & Cantin, 2005) a který podle Ortona (in Polatajko & Cantin, 2005) lze přirovnat k situaci, kdy se pravák snaží používat levou ruku.

V 90. letech 20. století se uvádělo 10-19 % případů DCD u školních dětí, s preciznější definicí DCD je současná prevalence mezi 5 až 8 % školních dětí (Dewey & Wilson, 2001 in Barnhart et al., 2003). Polatajko et al. (1995 in Rosenblum, 2006) uvádějí 5 až 10 % dětí ve školním věku, 3 až 6 % s 2-3x častějším výskytem u chlapců uvádí Geuze (2005), Barnhart (2003) uvádí častější výskyt u chlapců v poměru 2:1. Prevalence poruchy motorické koordinace ve školním věku bez použití přesné klasifikace DCD (s vlivem na školní výkon) se uvádí od 5 do 20 % (Tan, Parker, & Larkin, 2001). Často se problémy dítěte zvyrazní s nástupem do školy. Podle Gibbse et al. (2007) je v předškolním věku rozpoznáno asi 25 % dětí s DCD a zbývajících 75 % bývá identifikováno až v průběhu prvních let školní docházky.

Neobratné děti jsou mezi svými vrstevníky často méně oblíbené pro svou pomalost, chybovost při společných pohybových činnostech („kazí hru“), a tím se mohou stát terčem nářeků či posměchu. To prohlubuje jejich nejistotu a nedůvěru ve své schopnosti a to pak často vyústí v pasivitu nebo obranný mechanismus v podobě negativismu i značných výkyvů v jejich chování. Neobratné děti se zároveň svým neefektivním fungováním brzy vyčerpají a pohybovou aktivitu odmítají (Wrotniak, Epstein, Dorn, Jones, & Kondilis, 2006). Přirozeně si pak hledají jiný směr, ve kterém se budou zdokonalovat. Oslabení motoriky ovlivňuje řadu školních dovedností a výkonů jako zapojení do kolektivu, sdílení aktivit s ostatními vrstevníky, neobratnost v jemné motorice vedoucí k potížím se psaním. Nižší obratnost mluvidel ovlivňuje komunikační schopnosti a dovednosti (Bednářová & Šmardová, 2008).

Původně dominující motorický problém se stává mnohem širší problematikou zasahující oblast sociální, emocionální, výchovnou a vzdělávací (Barnhart et al., 2003).

Tabulka 2. Zastoupení dětí s problémy ADL v různých studiích (Hadders-Algra & Carlberg, 2008)

% dětí	Gubbay 1975 Clumsy	Geuze 2005 DCD	Geuze 2005 kontrolní	Ostatní studie
věk	4-6	6-11	6-11	4-16
počet dětí	14	15	18	23
opožďení vývoje	36%	47%	6%	13%
psaní/kreslení	79%	57%	30%	83%
manipulace	36%	20%	0%	48%
oblékání	64%	47%	0%	30%
lokomoce/pády/běh	43%	33%	6%	35%
míčové dovednosti	14%	24%	12%	35%
jízda na kole	21%	20%	5%	4%

2. 3. 2. 2 Klinický obraz vývojové koordinační poruchy

Klinický obraz dítěte s DCD je velice pestrý. Macnab et al. (2001 in Barnhart et al., 2003) popisuje pět subtypů DCD. Pečlivé klinické vyšetření odhalí vývojovou nezralost v podobě mírných neurologických příznaků („soft signs“) charakteru choreatických či zrcadlových souhybů (mirror movements) a jiných asociovaných pohybů, a hypotonie. Dítě má nezralé rovnovážné reakce, dále pak špatnou úroveň hrubé i jemné motoriky, bilaterálně zvýšené či snížené myotatické reflexy, avšak bez známek asymetrie. Mohou přetrvávat některé primitivní reflexy a nevyzrálé pohybové vzory jako např. asymetrické tonické šijové reflexy (ATŠR), symetrické tonické šijové reflexy a tonické labyrintové reflexy. Ty se u dětí nad 3 roky vyšetřují v jiných pozicích než u kojenců, např. ATŠR vyšetřujeme v poloze na čtyřech, kdy rotace hlavy může vyvolat flexi lokte na straně záhlavní, hyperextenzi lokte na straně obličejové a ztrátu stability pánve s lateroflexí trupu. U silné reakce může dítě i upadnout (Kolář et al., 2009). Přítomna bývá porucha vizuomotorické koordinace, plánování pohybu, adaptace na změny, senzomotorické koordinace - koordinace mezi končetinami, sekvence pohybů, užití zpětné vazby, časování, anticipace a strategického plánování, audiomotorického spojení (Geuze, 2005; Mackenzie et al., 2008; Smits-Engelsman, Westenberg, & Duysens, 2008). Studie záznamů reakčních časů při provádění jednoduchých i složitých pohybových komplexů mezi skupinami nemotorných a dětí bez motorické odchylky

vedou k závěrům, že nemotornost je spojena s poruchou ve vnímání pohybu a v motorickém programování (Smyth, 2006b). Delší reakční časy u nemotorných dětí jsou interpretovány jako obtížnější zkušenost s programováním pohybu, což vede k větší závislosti na zpětné kontrole pohybu (Smyth, 2006a).

Jak vyplývá z meta-analýzy 50 výzkumných studií, koordinační problémy jsou velmi často spojeny s problémy s vizuálním vnímáním (Wilson & McKenzie in Deconinck et al., 2006). Klíčovou roli v pohybovém postižení dětí s DCD mohou hrát tedy procesy vnímání, jako jsou registrace, integrace a interpretace senzorké informace.

Současné studie uvádějí rozdílné strategie použití proprioceptivní informace mezi dětmi s DCD a dětmi s typickým vývojem. Za dostupnosti jak vizuální, tak proprioceptivní informace, děti s DCD použijí raději vizuální informaci, na rozdíl od využití proprioceptivní informace u zdravých dětí. Vizuální dominance dětí s DCD byla také nalezena u rytmických a cílených úkolů (Deconinck et al., 2006).

Ve studii autorů Johnston, Short a Crawford (1987) bylo vyšetřeno 717 5letých a 757 7letých dětí s nálezem dřívější (55 dětí) nebo nedávno zjištěné (77 dětí) zhoršené koordinace. Diagnostický test McCarthy Motor Scales potvrdil problém u 95 dětí, tj. 6,4 %. Neurologické vyšetření ukázalo u 43 % 5letých a u 21 % 7letých dětí choreiformní pohyby. Choreiformní pohyby jsou znakem nezralého posturálního systému a mohou ovlivňovat vykonávání motorických úkolů, vedoucích k dysgrafii a únavě při psaní (Denckla, 1997 in Larson et al., 2007). Propriocepce byla abnormální u 40 % dětí, ale abnormální svalový tonus vykazovaly jen 4 % dětí. Byla nalezena zvýšená prevalence ztráty sluchu a obezita a záznam o opožděném vývoji. Se zhoršenou koordinací se významně spojují faktory jako předčasný nebo potermínový porod, nízká porodní hmotnost, potíže při porodu.

Dalším důležitým symptomem, který bývá často spojován s poruchou koordinace je porucha stereognozie a somatognozie. Somatognozie představuje schopnost správné identifikace vlastního těla. Jedná se o vědomí těla, které určuje vztahy mezi osobou a prostředím. Stereognostickou funkci charakterizuje schopnost prostorového vnímání a kontaktu se zevním prostředím (bez pomoci zraku) ve vztahu k našemu tělesnému schématu. Kvalita stereognozie a somatognozie je v přímé souvislosti s kvalitou pohybové diferenciaci, což znamená schopnost jemného pohybového rozlišení a schopnost kontrolované relaxace (Kolář, 2007, 2009.). K jejich dozrání dochází ve dvou letech života (Brownell, Zerwas, & Ramani, 2007). Při vzniku hybné poruchy v průběhu ontogenetického vývoje, ale také při integraci později vzniklé dysfunkce ze strany automatického řízení polohy a pohybu těla,

dochází ke změně nejen tělesného schématu, ale také kvality a charakteru motorického projevu (Kováčiková, 1998).

Chůzový vzorec dětí s DCD je často popisován jako neobratný, těžkopádný. Zhlediska kvalitativního sledování se vyskytují častá vrávorání a pády (Parker & Larkin in Deconinck et al., 2006). Během chůze na chůzovém trenažéru děti s DCD mají kratší krok v čase a prostoru, chodí v mírném předklonu. Za chůze ve tmě děti s DCD volí opatrnou a bezpečnější chůzi, která se projeví v pomalejší chůzové rychlosti s kratším krokem a delší dobou fáze dvojí opory než u jejich vrstevníků (Deconinck et al., 2006). Bylo prokázáno, že u dětí s vývojovou koordinační poruchou se projevují rozdíly v časování fáze odrazu (toe-off), stoje na jedné DK (single stance), celkového času stoje a délky kroku během chůze (Rosengren et al., 2009). Tyto změny vyplývající z poruchy rovnováhy, snížení svalové síly na dolních končetinách a zvýšené koaktivace svalových skupin můžeme tak vysledovat i při testech stoje a skákání na jedné DK.

Studie, které porovnávají děti s normálním psychomotorickým vývojem a děti s DCD, ukazují, že při stoje na jedné DK mají děti s DCD větší laterální výchylky působíště reakční síly (center of pressure – COP), které se zvyšují při zavřených očích a také dříve ztrácejí rovnováhu. Měření na stabilometrické plošině se běžně používá v zahraničních studiích, které srovnávají posturální schopnosti dětí s neurologickým postižením i dětí s DCD se zdravou populací. Je důležité vybrat parametry, které se hodnotí, protože např. parametr COP sway area (plocha výchylky COP) významně souvisí s vývojovými parametry délky a šířky nohy (předozadní výchylka) a výškou těla (mediolaterální výchylka). Proto jako vhodnější parametry pro sledování změn v posturálním řízení se jeví parametr rychlosti COP, pohyb COP, frekvenční charakteristiky COP. Obecně rychlost COP se snižuje s věkem, kdy se balistické otevřené řetězce mění ve strategie uzavřených kinematických řetězců kolem 6,5 let.

Děti s DCD mají při stoje na dvou DKK větší anteroposteriorní výchylky a větší plochu COP než děti zdravé, avšak při zavřených očích nebyly mezi skupinami zjištěny statistické rozdíly (Przysucha & Taylor, 2004 in Hadders-Algra & Carlberg, 2008).

Przysucha a Maraj (2010) sledovali pohybovou koordinaci u chlapců v úkolech chytání míče. Chlapci s DCD byli schopni chytat lépe míče v centrální rovině (před sebou) (73 %) než laterálně (47 %), při laterálním hodu byly patrné chyby jak v úchopu míče tak pozicích paží. Autoři tak poukazují na dysfunkci intersegmentální koordinace mezi horními a dolními končetinami. Na stejný problém inkoordinace ruka-noha v úkolech rytmického tappingu u dětí s DCD upozorňují Volman, Laroy a Jongmans (2006). Děti s DCD zvládají duální

motorickou aktivitu koordinace tleskání spolu s dupáním při pochodu, avšak se zvýšenou variabilitou spojenou zejména s pohybem paží. Použití vizuálního a sluchového vjemu nehrálo významnou roli ve stabilizaci časové koordinace tohoto úkolu, což vede k závěru, že větší roli v přesnosti fázování horních a dolních končetin hrají proprioceptivní a kožní podněty (Mackenzie et al., 2008).

2. 3. 2. 3 Etiologie DCD

Vzhledem k nálezům „soft“ neurologických příznaků, poruše koordinace a precizního timingu při jemné motorice např. při úkolech jako tapping prstů nebo rychlých cílených pohybech, se za jeden z nejdůležitých etiologických faktorů považuje porucha funkce mozečku (Bo, Bastian, Kagerer, Contreras-Vidal & Clark, 2008; Cantin, Polatajko, Thach, & Jaglal, 2007). Geuze (2005) uvádí studii Lundy-Ekmana et al. z roku 1991, kteří sledovali děti s DCD rozdělené dále podle neurologických mozečkových soft příznaků a soft příznaků na dysfunkci bazálních ganglií. V úkolech timingu a svalové síly (blíže nespecifikované úkoly) první skupina dětí měla horší výsledky v úkolech timingu, zatímco druhá skupina v úkolech svalové síly. Jiná studie zase ukazuje na poruchu prostorového zrakového vnímání a tvoření představ u dětí s DCD, na nichž se primárně podílí parietální lalok (Zwicker, Missiuna, & Boyd, 2009). Obdobně Sanger et al. (2006) uvádějí jako možnou příčinu vývojové dyspraxie rané poranění kortexu lehkého stupně a zahrnují tak vývojovou dyspraxii do skupiny poruch vyšších kognitivních funkcí spolu s dalšími vývojovými poruchami, kdy podobně jako u dospělých bývá postižen převážně parietální lalok. Někteří autoři se přiklánějí i k účasti předních mozkových oblastí u dětí s DCD, neboť vztah mezi předními fronto-striatálními a zadními parietálními strukturami mozku hraje velkou roli při pozornosti, která bývá u těchto dětí alterována (Querne et al., 2008).

Zwicker et al. (2009) upozorňují na skutečnost, že dosud byly téměř všechny výzkumy zaměřující se na etiologii DCD založené na zkoumání chování těchto dětí. Chybí studie provedené pomocí moderních zobrazovacích metod, např. magnetické rezonance (MRI). Funkční MRI by mohla pomoci charakterizovat změny ve vzorcích mozkové aktivity během pohybu. Nejnovější studie těchto autorů sledovala pomocí funkční MRI rozdíly mezi dětmi s a bez DCD při úkolu jemné motoriky (obtahování tvaru – trail-tracking test). Zjistili, že děti s DCD aktivují dvakrát více mozkových regionů než zdravé děti, což souvisí podle nich s větším množstvím chyb a jejich nápravám spolu s fyzickou únavou. Děti s DCD aktivovaly regiony související s vizuálně-prostorovými procesy, zatímco děti zdravé aktivovaly regiony

spojované s procesy prostorovými, motorického řízení a učení a chybovými procesy (Zwicker, Missiuna, Harris, & Boyd, 2010).

2. 3. 2. 4 Riziková skupina

Většina dětí narozených velmi předčasně nebo s velmi nízkou porodní váhou pod 1500 gramů přežijí bez významnějších poruch jako je mozková obrna. Mozková obrna se vyvine přibližně u 12-21 % dětí s velmi nízkou porodní váhou (Stephens et al., 2010). U některých z těchto dětí mohou být objeveny motorické poruchy obvykle v jemné a hrubé motorické koordinaci a vizuálně motorické integraci (Bennet & Scott, 1997; Herrgard et al., 1993; Hutton et al., 1997; Jongmans et al., 1997; Ornstein et al., 1991 in Hemgren & Persson, 2004).

Ve studii Erikssona et al. (2006) bylo korelováno vyšetření dětí s velmi nízkou porodní váhou v pátém měsíci života testem Motor Assessment of Infants a následně v pěti a půl letech testem M - ABC. Z výsledků M-ABC testu se prokázalo 22 % (38 z 210 dětí) ze skóre pod 5. percentil, z toho 8 dětí mělo diagnostikovanou dětskou mozkovou obrnu. Z vyšetření v pátém měsíci nejvíce korelovaly hodnocení volných pohybů a to: aktivní používání kyčlí, pohyb horních končetin přes střední čáru, centrace hlavy a aktivní opora horních končetin v poloze na břicho. U dětí s diagnostikovanou parézou pak vycházela i silná korelace se sníženým svalovým tonem v pěti měsících.

Pozorování spontánní motorické aktivity zavedl do neurologického vyšetřování novorozenců Prechtel (Prechtel & Nolte, 1984 in Einspieler & Prechtel, 2005). Ukazuje se, že kombinace tradičního neurologického vyšetření odchylek svalového tonu, reflexů a posturálního řízení spolu s hodnocením kvality generalizovaných volných pohybů dítěte přináší nejlepší odhad pro další vývoj mírných neurologických dysfunkcí (Hadders-Algra et al., 2004). Generalizované pohyby (GP) zahrnují pohyby celého těla, které jsou viditelné intrauterinně a v časném dětství. Normální GP jsou charakterizované komplexností, variabilitou a plynulostí. Mezi 6. až 8. týdnem života se mění GP z tzv. krouživých pohybů („writhing“) na nepokojné, neklidné pohyby („fidgety movements“). U dítěte by měly být tyto pohyby patrné do 3. až 5. měsíce a měly by se vyznačovat kontinuálním proudem malých cirkulárních a elegantních pohybů krku, trupu a končetin (Kolář et al., 2009; Seme-Ciglencecki, 2003). Absence nebo abnormalita v těchto pohybech mezi 6. až 20. týdnem se považuje za významný prediktor neurologického postižení. Abnormální „fidgety movements“ jsou méně prediktivní než absence těchto pohybů (Einspieler & Prechtel, 2005), ale jsou diskutovány v souvislosti s vývojem mírných neurologických deficitů (Bos et al., 1992 in

Einspieler & Prechtl, 2005). V batolecím a školním věku pak GM významně koreluje s neurologickým hodnocením (Hadders-Algra et al., 2004).

Podobně autoři Hemgren a Persson (2004) hodnotili kvalitu motorické výkonnosti u 3letých dětí narozených velmi předčasně (I), mírně před termínem (II) a v termínu (III), které vyžadovaly novorozeneckou intenzivní péči (NIC) a kontrolní skupiny zdravých dětí stejného věku narozených v termínu (IV). Hodnotící protokol, kombinované hodnocení motorické výkonnosti a chování (CAMPB), byl vytvořen pro vyšetřování kvality motorické výkonnosti (Hemgren & Persson, 1999 in Hemgren & Persson, 2004) dvěma různými způsoby, totiž detailním hodnocením hrubé a jemné motoriky a hodnocením koordinace. V hodnocení celkového skóre odchylek děti skupiny I vykazovaly významně vyšší skóre odchylek v hrubé motorice než děti skupin II ($p=0,015$), III ($p=0,003$) a IV ($p=0,0001$) a stejné výsledky byly pro jemnou motoriku ($p=0,016$, $p=0,040$, $p=0,008$, v tomto pořadí).

Významné rozdíly v hrubé motorice byly sledovány nejčastěji mezi dětmi skupiny I a IV ($p \leq 0,01$) a tato sledování byla nejvíce patrná při běhu a to většinou ve všech částech těla. Některé z těchto odchylek byly popsány během chůze, kdy velmi předčasně narozené děti vykazovaly hyperextenzi trupu a chůzi po špičkách než mírně před termínem narozené a v termínu narozené děti.

V jemné motorice byl sledován jeden z typů odchylek, a to odchylný úchop tužky při kreslení, významně vyšším procentem u dětí narozených v předtermínu (skupiny I a II) než u dětí narozených v termínu skupiny III ($p \leq 0,01$). Nejvíce dětí vykazovalo během kreslení preferenci ruky 86 % pro pravou ruku a 12 % pro levou ruku, a pouze 2 % dětí nemelo jednoznačnou preferenci (ambidextři).

Výsledky ze dvou samostatných hodnocení zahrnutých v dotazníku CAMPB ukazují, že celkové skóre odchylek v detailním hodnocení korelovalo se stupněm inkoordinace ve skupinách I, II, III a IV, jak v hrubé ($r_s = 0,80, 0,66, 0,71, 0,81$, v tomto pořadí), tak v jemné motorice ($r_s = 0,38, 0,61, 0,34, 0,50$, v tomto pořadí). Všechny tyto korelace byly statisticky významné ($p \leq 0,01$). Tedy, ve čtyřech skupinách dětí, se celkové skóre odchylek v hrubé a jemné motorice zvyšuje se zvýšením stupně inkoordinace. Děti bez inkoordinace měly významně nižší skóre odchylek hrubé a jemné motoriky než ty ze zřetelnou inkoordinací ($p < 0,0001$ a $p < 0,01$). Pokud byly porovnány děti bez inkoordinace skupiny I a IV, děti skupiny I stále vykazovaly významně vyšší celkové skóre odchylek v hrubé motorice než děti skupiny IV ($p=0,025$) a v jemné motorice než děti skupiny II a IV ($p=0,004$ a $p=0,015$). Pokud byly porovnány děti ze všech skupin s různými stupni inkoordinace, byly sledovány některé typy

odchylek v hrubé motorice a některé v jemné motorice významně více u dětí se zřetelnou inkoordinací než bez inkoordinace ($p \leq 0,01$).

Další studie autorů sledovala rozdíly v motoricko-percepční oblasti a koordinaci a pozornosti během cíleně směřovaných aktivit. Ty jsou obsaženy ve vývojové škále Motor – Perceptual Development (MPU) pro věk 0 až 7 let (Holle et al., 1977 in Hemgren & Persson, 2006). Studie obsahovala 202 tříletých dětí, které byly dále rozděleny podle termínu narození a následné novorozenecké péče. Děti byly vyšetřeny testem hodnocení koordinace a pozornosti, který je součástí testu hodnocení motorické výkonnosti a chování (CAMPB) a současně škálou MPU. Z výsledků vyplývá, že skupina velmi předčasně narozených dětí vykazuje statisticky nižší medián vývojové úrovně dle MPU na rozdíl od skupiny dětí narozených mírně v předtermínu a v termínu, které měly novorozeneckou intenzivní péči, jen ve dvou oblastech MPU, a to hrubé motorice a oblékání/svlékání. Mezi dětmi bez zřetelné odchylky v koordinaci a pozornosti 22 % vykazovalo zpoždění ve třech oblastech MPU. U dětí, které měly zpoždění v několika motoricko-percepčních oblastech, se zvyšoval i stupeň inkoordinace a zřetelněji se zvyšoval úbytek pozornosti. Deficit v koordinaci a pozornosti spolu s různým motoricko-percepčním zpožděním byl nalezen u 11 % dětí. Jen pár dětí mělo izolovaný deficit v koordinaci (9 %) nebo pozornosti (2 %) (Hemgren & Persson, 2006).

Longitudinální studie prezentovaná autory Fallang a Hadders-Algra z roku 2005 popisuje dysfunkci v posturálním řízení, která se manifestuje redukcí rotace během lezení, zpožděním počátku samostatné chůze se zhoršenou kvalitou iniciální formy chůze u dětí do jednoho roku. Ve školním věku pak tyto děti vykazovaly problémy při stožení na jedné DK, hopsání a chůzi (Sommerfelt et al., 1993 in Fallang & Hadders-Algra, 2005).

Studie francouzských autorů prokázala spojitost mezi předčasným termínem porodu (před 33. týdnem) a zvýšeným výskytem mírné motorické dysfunkce spolu se zvýšeným rizikem problémů učení v pěti letech (Arnaud et al., 2007). Podobná studie holandských autorů sledovala děti předčasně narozené s nízkou porodní váhou a jejich motorický vývoj a školní výstupy v pěti letech. Normální vývoj i školní prospěch byl zaznamenán u 72 % testovaných dětí, u 15 % dětí se projevil normální motorický vývoj, ale problémy se sníženým školním prospěchem a naopak u 13 % dětí bez potíží se školním prospěchem se prokázal problém v motorickém vývoji (van Kessel-Feddema, Sondaar, de Kleine, Verhaak, & van Baar, 2007) .

2. 3. 2. 5 Prognóza

Řada studií ukazuje, že u vysokého procenta osob problémy v motorice přetrvávají ještě v dospívání a mohou přetrvat až do dospělosti (Banhart, 2003; Geuze & Börger, 1993; Henderson, Knight, Losse, & Jongmans, 1991; Loose et al., 1991). Loose et al. (1991) udává přetrvávající obtíže u 87 % případů 16letých, kteří byli sledováni po 10 letech. Geuze a Börger (1993) zaznamenali přes 50 % jedinců ve věku 11 až 17 let, u kterých příznaky přetrvaly po 5 letech od původního odhalení odchylky. Tošnerová (1999) uvádí, že během života porucha zcela nemizí, ale v dospělosti bývá relativně kompenzována a tím méně nápadná. Projeví se až ve chvíli zvýšené zátěže jako dekompenzace stavu představující funkční selhání pohybového systému. V dospělosti může mít DCD spojitost také s větším rizikem nezaměstnanosti, psychiatrickými poruchami, slabšími interpersonálními vztahy a kriminalitou (Hellgren et al., 1994; Rasmussen & Gillberg, 2000 in Gibbs et al., 2007). Velkým rizikem u dětí s DCD je zvýšený výskyt úzkosti, deprese v dospělosti (Fox & Lent, 1996).

2. 3. 2. 6 Terapie DCD

Z teorií motorického učení se v terapii dětí s DCD uplatňují dva hlavní směry - přístup orientovaný na proces – process-oriented approach a task-oriented approach zaměřený na specifický úkol.

Přístup orientovaný na proces – process-oriented approach, se zaměřuje především na poruchu tělesné funkce nebo struktury (senzorické modality), tedy na určitý proces motorického řízení, který je zasažen a je podkladem motorického problému. Takto pracují například senzoričná integrační terapie (Sensory integration therapy, SIT) podle Ayres, kinestetický trénink nebo NDT (Neurodevelopmental treatment). Senzoričná integrace vychází ze vzájemného působení senzoričného vstupu, motorického výstupu a plasticity mozku. Motorickým výstupem dobře fungující senzoričné integrace je tzv. adaptační odpověď (Kolář et al., 2009). Cílem terapie SIT je zlepšit schopnosti senzoričných procesů v mozku prostřednictvím vestibulární, taktilní a/nebo propioceptivní stimulace. Náplní pozorování terapeuta jsou reakce dítěte na danou aktivitu, na jejichž základě zvyšuje nebo snižuje senzoričné a motorické požadavky k vytvoření podnětného terapeutického prostředí (Schaaf & Miller, 2005).

Novější přístup – task-oriented approach – se snaží o zlepšení specifického úkolu procvičováním, pracuje na úrovni aktivity či participace a vstupuje tak přímo do vykonávání

problematických motorických dovedností a činností v reálné situaci dítěte. Mezi tyto programy se řadí Cognitive Orientation to Daily Occupational Performance (CO-OP) nebo Neuromotor Task Training (NTT), jenž vytvořily v roce 2005 v Nizozemí terapeutky Schoemaker a Smits-Engelsman (Gibbs et al., 2007; Schoemaker & Hadders-Algra, 2008).

Přístupu založenému na tréninku konkrétní činnosti je přikládán v poslední době větší význam. 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. Změnil se také náhled na motorické řízení a od klasického hierarchického modelu řízení CNS se již ustupuje. Při tréninku konkrétního funkčního úkonu v rámci intervence se zvyšuje motivace, která ke konečné efektivitě terapie nesporně přispívá (Schoemaker & Hadders-Algra, 2008). Terapeuti vytváří důležitou zpětnou vazbu dětem slovní instrukcí a předváděním úkolu, jelikož děti s DCD vyžadují více formálního verbálního vedení, jak úkol provést. Úkol je rozdělen do kroků, každý krok je učen nezávisle a poté se zakomponuje do celého pohybového úkolu (Barnhart et al., 2003). Terapií NTT bylo prokázáno, že děti s DCD zlepšily své motorické dovednosti po 9 intervencích, zatímco u dětí bez intervence nedošlo během 9 týdnů k žádnému zlepšení (Niemeijer, Schoemaker, & Smits-Engelsman, 2006).

Cognitive Orientation to Daily Occupational Performance (CO-OP) pracuje v systému GOAL – PLAN – DO – CHECK (cíl – plán – provedení – kontrola), který vede dítě k objevení specifických strategií, které mu umožní zapojit se do řešení problému konkrétního motorického výkonu a výsledek kontrolovat. Úlohou terapeuta je vést dítě prostřednictvím formulace plánu, jednáním a kontrolou (Polatajko & Cantin, 2005).

Někteří autoři však uvádí, že zatímco nácvik úkolu po částech může být přínosný v počátečních stádiích učení daného úkolu, nevede k naučení komplexního úkolu. Lepších výsledků v kvalitě provedení motorického úkolu je dosaženo za podmínek tréninku komplexních úkolů (Ma & Trombly, 2001 in Zwicker & Harris, 2009).

Doporučená intenzita cvičení byla v dřívějších studiích od třech do pěti týdnů sezení, nyní se považuje právě intenzita cvičení za zásadní proměnnou při úspěšné terapii dětí s DCD, kdy ale dlouhodobé studie efektu terapie stále chybí (Iversen, Ellertsen, Tytlandsvik, & Nødland, 2005).

Z obecných opatření pro rodiče a osoby, které s dítětem přicházejí do kontaktu, se doporučuje usnadnit dítěti některé činnosti běžného života, které jsou pro něho obtížné a mohou dítě stresovat (Zelinková, 2008). Je vhodné např. nahrazení knoflíků suchými zipy, nosit volnější oblečení, používat pomůcek pro úchop tužky. Při učení zadávat kratší úkoly, tolerovat pomalejší tempo při práci doma i ve škole (Fox & Lent, 1996; Zelinková, 2003).

Výhodné jsou pohybové aktivity, které přirozeně zahrnují opakování a konstantní prostředí (např. plavání), méně vhodné jsou sporty kladoucí velké nároky na koordinaci pohybů a soustředění se zaměřením na výkon (Zelinková, 2008; Missiuna, Gaines, & Soucie, 2006).

3 CÍLE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY

3.1 Cíle

1. Shrnutí poznatků o vývoji hrubé motoriky v období předškolního věku (4-6 let) z dostupné literatury.
2. Získání informací o kvalitě hrubé motoriky na vzorku populace předškolních dětí v České republice.
3. Zhodnocení kvantitativních a kvalitativních parametrů úkolů hrubé motoriky vzorku populace dětí ve věku 4-6 let testem hodnocení hrubé motoriky.
4. Použití nového testu (NT) pro diagnostiku hrubé motoriky dětí ve věku 4-6 let jako důležité součásti zhodnocení psychomotorického vývoje v rámci primární prevence při běžných prohlídkách předškolních dětí.

3.2 Výzkumné otázky

V₁: Jaká bude korelace výsledků v kvantitativním hodnocení a v hodnocení kvality provedení při opakovaném testování pomocí NT (krátkodobá reliabilita v rámci jednoho dne a ve dvou po sobě jdoucích dnech a dlouhodobá reliabilita testu po 3 týdnech)?

V₂: Jaká bude korelace výsledků shody/neshody opakovaného hodnocení kvality motorického provedení mezi dvěma pozorovateli při opakovaném testování (v rámci jednoho dne, ve dvou po sobě jdoucích dnech a po 3 týdnech) jednotlivých úkolů nového testu?

V₃: Budou se vyskytovat rozdíly ve výsledcích kvantitativního hodnocení a hodnocení kvality provedení NT mezi pohlavími, s jakou závislostí na věku?

V₄: Budou se vyskytovat rozdíly ve výsledcích kvantitativního hodnocení a hodnocení kvality motorického provedení NT mezi jednotlivými věkovými skupinami (4, 5, 6 let) sledovaného vzorku dětí?

V₅: Jaký bude na základě hodnocení kvality motorického provedení nejfrekventovaněji se vyskytující pohybový projev u dětí testovaného souboru u jednotlivých testovaných úkolů?

V₆: U jaké části dětí výzkumného souboru budeme na základě hodnocení kvality motorického provedení pozorovat výrazně odlišný pohybový projev v provedení jednotlivých testovaných úkolů než u většiny dětí testovaného souboru?

4 METODIKA

4.1 Charakteristika výzkumného souboru

Výzkumný soubor tvořilo 261 dětí, chlapců a dívek ve věku 4-6 let, průměrný věk byl 5,4 roků. U žádného probanda nebyl předem znám závažnější motorický deficit. Rodiče dítěte výzkumného souboru byli před zahájením vyšetřování s jeho průběhem seznámeni, podepsali informovaný souhlas s testováním a vyplnili krátký (anamnestický) dotazník. Výzkum byl schválen Etickou komisí Fakulty tělesné kultury UP v Olomouci (Příloha 1). Všechny děti souboru navštěvovaly v době měření mateřské školy bez specializačního zaměření v Olomouckém kraji nebo Moravskoslezském kraji. Sledovaná skupina byla tvořena pouze dětmi, jejichž rodiče souhlasili se zařazením do výzkumu. Výběr probandů byl omezen i samotnými zařízeními mateřských škol a jejich vedením, které ne vždy souhlasilo s prováděním měření.

4.2 Sběr dat

Vlastní testování jsme rozdělili na dvě části. V první fázi (I) proběhla na souboru 76 dětí celkem 4 opakovaná testování naším testem (NT) v rámci pilotní studie. Struktura testování ve fázi I byla následující: první den proběhla dvě testování s odstupem 30 minut (M1, M2), druhý den proběhlo třetí testování (M3), čtvrté testování proběhlo v intervalu delším 3 týdnů (M4). Z původních 76 dětí se soubor zmenšil na 71 dětí u měření M3 a na 56 dětí u měření M4 z důvodů nemocnosti dětí nebo důvodů organizačních.

Ve druhé fázi (II) pak na souboru dalších 185 dětí proběhlo vždy jedno testování NT.

4.3 Použité metody

K hodnocení hrubé motoriky dětí byly po důkladném prostudování dostupných testů v literatuře (viz citace u jednotlivých úkolů testu) vybrány tyto pohybové úkoly:

1. stoj na jedné dolní končetině (DK)
2. poskoky na jedné dolní končetině
3. výskok s otočením o 180 stupňů
4. tandemová chůze po čáře

Testované úkoly jsou nenáročné na materiálové vybavení (pouze vyznačení kruhu a čáry o délce 2,5 m na podložce, stopky), na prostor i čas (test je zvládnut během několika minut). Tato kritéria považujeme za důležitá vzhledem k použití testu v ordinacích praktických lékařů pro děti a dorost a v prostorách školek či fyzioterapeutických zařízení.



Obrázek 5. Vyznačení kruhu o průměru 60 cm



Obrázek 6. Vyznačení čáry délky 2,5 m

Stoj na jedné dolní končetině

Tato položka testuje statickou rovnováhu. Hodnotí posturální stabilitu vzpřímeného stoje, to je předpoklad nutný pro následný rozvoj chůze a běhu. S malými modifikacemi se tato položka vyskytuje ve většině testů pro hodnocení motoriky (resp. statické rovnováhy) u dětí. Příkladem jsou:

- M-ABC Movement Assessment Battery for Children (Henderson & Sugden, 1992)
- BOT-2 Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition (Deitz, Kartin, & Kopp, 2007)

Provedení:

Dítě je vyzváno, aby se ve stoji na jedné DK s otevřenými očima udrželo 20 sekund. Samo si zvolí, kterou DK začne a tuto stojnou DK v záznamu označíme. Jsou testovány obě DKK.

Výchozí pozice:

Jedna DK stojná, druhá DK je elevovaná do 90° flexe v kyčelním i kolenním kloubu (v sagitální rovině), horní končetiny (HKK) volně spuštěny podél těla.

Kvantitativní hodnocení:

Čas 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.

Kvalitativní hodnocení (hodnocené kvalitativní parametry):

S1 – mimika,

S2 – výchylky trupu,

S3 – vnitřní rotace kyčle nestojné dolní končetiny,

S4 – souhyb horních končetin,

S5 – souhyb rukou,

S6 – pozornost,

S7 – posun z místa (hodnoceno pouze v I. fázi měření)

Výskyt motorických projevů v oblasti hlavy, trupu a končetin byl hodnocen pomocí znaků 0, 1, 2.

Interpretace znaků:

0 – parametr se nevyskytuje;

1 – vyjádřen málo, parametr je pozorovatelný, avšak ne po celou dobu provádění úkolu;

2 – vyjádřen zřetelně, parametr je pozorovatelný téměř po celou dobu provádění úkolu

Parametr pozornost byl hodnocen podle diagnostických znaků snížené pozornosti (Tyl, Ptáček, & Tylová, 2000): potíže udržet nepřetržitě pozornost u úkolu, dítě snadno vyrušeno vnějšími podněty, pohrává si s rukama během úkolu, sleduje pohledem dění kolem sebe.

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 obličeji 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

Jde o složitou a komplexní formu skoku, která odráží především schopnost rovnováhy a koordinace s většími nároky na řízení. Tento úkol byl odvozen z testu Charlop-Atwell Scale of Motor Coordination (Charlop & Atwell, 1980).

Provedení:

Dítě je vyzváno, aby skákalo 10 bezprostředně za sebou se opakujících skoků na jedné DK a při tom se udrželo v kruhu o průměru 60 centimetrů. Samo si zvolí, kterou DK začne a tuto stojnou DK označíme. Jsou testovány obě DKK.

Výchozí pozice:

Dítě stojí na jedné DK v kruhu o průměru 60 cm, druhá DK je elevovaná mírně nad zemí.

Pomůcky:

Lepící páska šířky cca 2,5 cm k nalepení obvodové kružnice kruhu o průměru 60 cm.

Kvantitativní hodnocení:

Počet chyb z počtu 10 poskoků v kruhu. Za chybu je považováno: výskok mimo kruh, přerušeni během 10 poskoků, dotek elevované DK země.

Pozn.: v první fázi měření I byl hodnocen i parametr počet za sebou jdoucích poskoků bez přerušeni.

Kvalitativní hodnocení (hodnocené kvalitativní parametry):

P1 – mimika,

P2 – odraz,

P3 – měkkost dopadu,

P4 – souhyb horních končetin,

P5 – souhyb rukou,

P6 – rytmičnost,

P7 – koordinace,

P8 – výchyly trupu (hodnoceno pouze v I. fázi měření)

Interpretace znaků:

0 – parametr se nevyskytuje;

1 – vyjádřen málo, parametr je pozorovatelný, avšak ne po celou dobu provádění úkolu;

2 – vyjádřen zřetelně, parametr je pozorovatelný téměř po celou dobu provádění úkolu

Parametry odraz (P2) a měkkost dopadu (P3) byly hodnoceny dle fáze vyžralosti:

0 – počáteční fáze, žádný nebo minimální odraz/tvrký dopad,

1 – základní fáze, odraz bez adekvátního odvíjení chodidla/měkký dopad,

2 – vyžralá fáze provedení, odraz s adekvátním odvíjením chodidla/ měkký, tichý dopad)

Posouzení parametru koordinace vychází ze základní definice pohybové koordinace, kdy dílčí pohyby či pohybové fáze jsou uváděny do souladu, aby vytvořily harmonický celek pohybového aktu. Dobře koordinované pohyby, které jsou plynulé, s náležitým rozsahem, dynamikou a rytmem, působí harmonicky (Hirtz, 2002 in Měkota & Novosad, 2005).

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

- rytmické 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 obličeji 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 o 180 stupňů

Úkol hodnotí motorickou kontrolu, rovnováhu, posturální kontrolu a schopnost orientace v prostoru. Je koordináčně náročnější, neboť spojuje dvě aktivity: výskok a otočení (odvozen z testu Charlop-Atwell Scale of Motor Coordination, 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 chodidly). Provede na obě strany.

Pomůcky:

Lepící páska šířky cca 2,5 cm k nalepení obvodové kružnice kruhu o průměru 60 cm s dělicí čarou uprostřed kruhu.

Kvantitativní hodnocení:

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

0 – méně než 180°, 1 – 180°, 2 – více než 180°

Kvalitativní hodnocení (hodnocené kvalitativní parametry):

V1 – mimika,

V2 – přípravný podřep,

V3 – odraz,

V4 – dopad,

V5 - souhyb horních končetin,

V6 – koordinace

Interpretace znaků:

0 – parametr se nevyskytuje;

1 – vyjádřen málo, parametr je pozorovatelný, avšak ne po celou dobu provádění úkolu;

2 – vyjádřen zřetelně, parametr je pozorovatelný téměř po celou dobu provádění úkolu

Parametry odraz (V3) a měkkost dopadu (V4) byly hodnoceny dle fáze vytrálosti:

0 – počáteční fáze, žádný nebo minimální odraz/tvrký dopad,

1 – základní fáze, odraz bez adekvátního odvíjení chodidla/měkký dopad,

2 – vytrálost fáze provedení, odraz s adekvátním odvíjením chodidla/ měkký, tichý dopad)

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, kotníčích doprovázená extenzí trupu a pohybem HKK vzad (extenze ramenních kl.)
- dopad oběma DKK současně bez vychýlení z místa, dopad do přiměřeného podřepu

Tandemová chůze po čáře

Úkol testující dynamickou rovnováhu se objevuje v testech:

- M-ABC Movement Assessment Battery for Children (Henderson & Sugden, 1992)
- BOT-2 Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition (Deitz et al., 2007)

Provedení:

Dítě jde chůzí v tandemu (pata přední nohy se dotýká palce zadní nohy) po čáře dlouhé 2,5 metru.

Pomůcky:

Lepicí páska šířky cca 2,5 cm k nalepení rovné čáry délky 2,5 m.

Kvantitativní hodnocení:

Celkový počet kroků po čáře a počet chyb (tj. krok mimo čáru, mezera mezi přední a zadní DK v kroku).

Kvalitativní hodnocení (hodnocené kvalitativní parametry):

- T1 – mimika,
- T2 – výchylky trupu,
- T3 – vnitřní rotace dolních končetin,
- T4 – souhyb horních končetin,
- T5 – souhyb rukou,
- T6 – rychlost na úkor soustředění (hodnoceno pouze v I. fázi měření)

Interpretace znaků:

0 – parametr se nevyskytuje;

1 – vyjádřen málo, parametr je pozorovatelný, avšak ne po celou dobu provádění úkolu;

2 – vyjádřen zřetelně, parametr je pozorovatelný téměř po celou dobu provádění úkolu

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

- rytmická a plynulá chůze s dodržением 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 obličejí zejména rty, jazyk), trupu (velké výchylky), HKK (přehnané kompenzační manévry pro udržení rovnováhy, ruce v pěst) ani DKK (úchopová funkce prstů aj.)

Dítě mohlo být při testování oblečeno, ale neobuto. Každé dítě bylo k úkolu slovně instruováno, úkol mu byl předveden a dítě si mohlo daný úkol několikrát vyzkoušet. Během provádění testu bylo dítě povzbuzováno slovně, po ukončení testování bylo každé dítě odměněno obrázkem, případně sladkostí. Během testování jsme se snažili, aby nebylo dítě rozptylováno svými vrstevníky (samostatná místnost), v některých případech byla testování přítomna matka dítěte.

Videozáznam jednotlivých úkolů testu byl dále hodnocen a to v jednotlivých etapách testování vždy dvěma vysokoškolsky vzdělanými fyzioterapeuty bakalářského (studenti magisterského studia fyzioterapie) a magisterského stupně (fyzioterapeut s 11letou praxí).

4. 4 Zpracování dat

Výzkumný soubor byl pro statistické zpracování rozdělen do tří věkových kategorií (4, 5, 6 let), zároveň také rozlišen dle pohlaví. Jako čtyřleté děti byly zařazeny děti ve věku 3,79-4,75, pětileté v rozmezí 4,76-5,75 a šestileté od 5,76 do 6,89 let v době testování. Ke statistickým výpočtům byl použit software STATISTICA 8. Statistické zpracování bylo rozděleno na dvě části – v první části byla zpracována data z první fáze testování (M1 – M4) a ve druhé části pak data z hodnocení dalších 185 dětí fáze II společně s daty prvního testování fáze I (76 dětí), celkem tedy bylo hodnoceno 261 dětí. Pro kvantitativní parametry byly vypočítány základní statistické veličiny pro každou proměnou. Při zjišťování rozdílů v závislosti na jednotlivých faktorech (věk, pohlaví) bylo využito vícefaktorové analýzy rozptylu ANOVA. Porovnání mezi jednotlivými testováními v první fázi testování (M1 – M4) bylo provedeno korelační analýzou a pro zhodnocení opakovaných testování byly počítány hodnoty koeficientů vnitrotřídní korelace (Hendl, 2009).

Kvalita provedení jednotlivých testovaných úkolů byla u vybraných motorických projevů hodnocena znaky 0 – 1 – 2. K vyhodnocení pozorovaných četností jednotlivých motorických projevů u testovaných úkolů byla použita základní statistická data. Analýza závislosti mezi dvěma nezávislými pozorovateli (shoda/neshoda) byla hodnocena prostřednictvím korelační analýzy (Spearmanův koeficient pořadové korelace) a váženým Kappa koeficientem shody (software Medcalc, 2011). Pro porovnání výsledků hodnocení kvality shody/neshody mezi dvěma pozorovateli u opakovaného měření jednotlivých úkolů bylo z důvodu různého počtu dětí ve skupinách použito hodnot relativní shody v procentech.

Ke stanovení reliability hodnocení kvality (proměnné nominální škály) mezi testováními M1 – M4 bylo využito kontingenčních tabulek s výpočtem koeficientu kontingence a Spearmanova koeficientu pořadové korelace. Hladina významnosti byla stanovena $\leq 0,05$.

Vybrané korelace mezi jednotlivými úkoly testu a parametry úkolů na souboru 261 dětí byly hodnoceny z kontingenčních tabulek s využitím Kendallova a Spearmanova koeficientu. Hladina významnosti byla stanovena $\leq 0,05$.

5 VÝSLEDKY

5.1 Výsledky I

Výsledková část I zpracovává data získaná testováním fáze I, kdy byla provedena 4 opakovaná testování (viz metodika).

5.1.1 Kvantitativní hodnocení

Tabulka 3. Charakteristika souboru

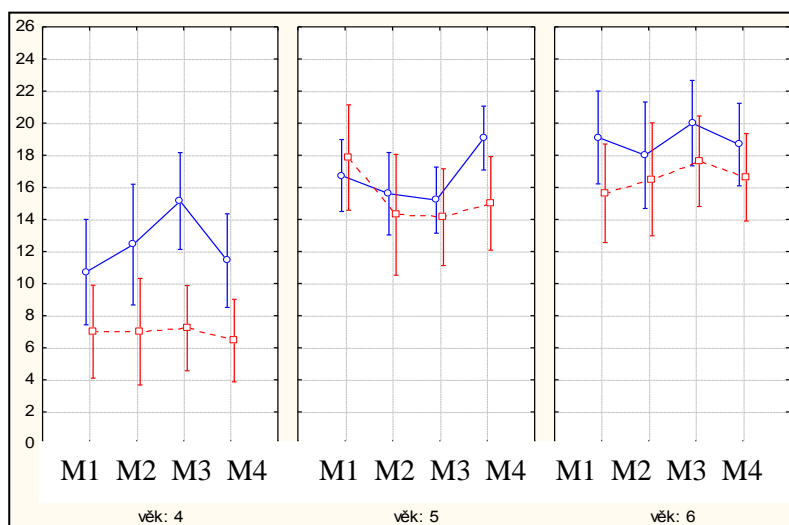
Měření	Věk						Celkem děti
	4 roky		5 let		6 let		
	děvčata	chlapci	děvčata	chlapci	děvčata	chlapci	
M1	8	10	21	13	13	11	76
M2	8	10	21	13	13	11	76
M3	8	9	21	11	11	11	71
M4	7	9	15	7	10	8	56

Vysvětlivky: M1 – první testování NT (1.den), M2 – druhé testování NT (1.den), M3 – třetí testování (2. den), M4 – čtvrté testování (po 3 týdnech)

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

Následující grafy zobrazují rozptyl naměřených hodnot (MIN – MAX) a střední hodnoty všech čtyř pokusů (M1 – M4) u každého z vytyčených parametrů nového testu (NT), a to v jednotlivých věkových skupinách (4, 5, 6 let) a u obou pohlaví.

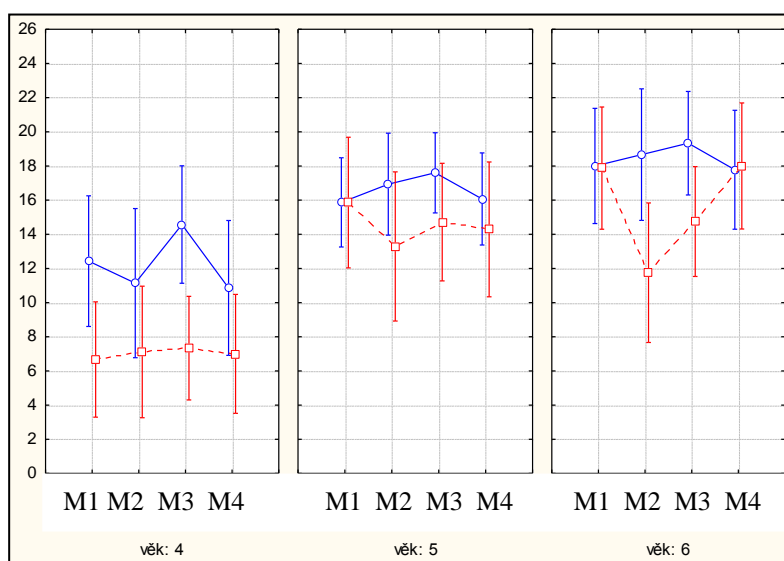
Stoj na jedné DK



Vysvětlivky: M1 - 1. testování (1. den), M2 - 2. testování (1. den), M3 - 3. testování (2. den), M4 - 4. testování (po 3 týdnech), modrá (plná) čára = dívky, červená (přerušovaná) čára = chlapci

Obrázek 7. Stoj na levé dolní končetině (parametr: čas v sekundách)

Dívky všech věkových skupin dosáhly celkově lepších kvantitativních výsledků ve stoji na LDK oproti chlapcům. Nejnižší střední hodnoty výdrže na LDK byly zjištěny u čtyřletých chlapců kolem 7 s, u dívek těsně pod 11 s. Maximum u čtyřletých dívek lehce přesáhlo 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 let a mezi dětmi ve věku 4 a 6 let. Už však ne mezi skupinami pěti a šestiletých. Vliv pohlaví se v tomto testu potvrdil jako statisticky významný pouze u čtyřletých dětí.

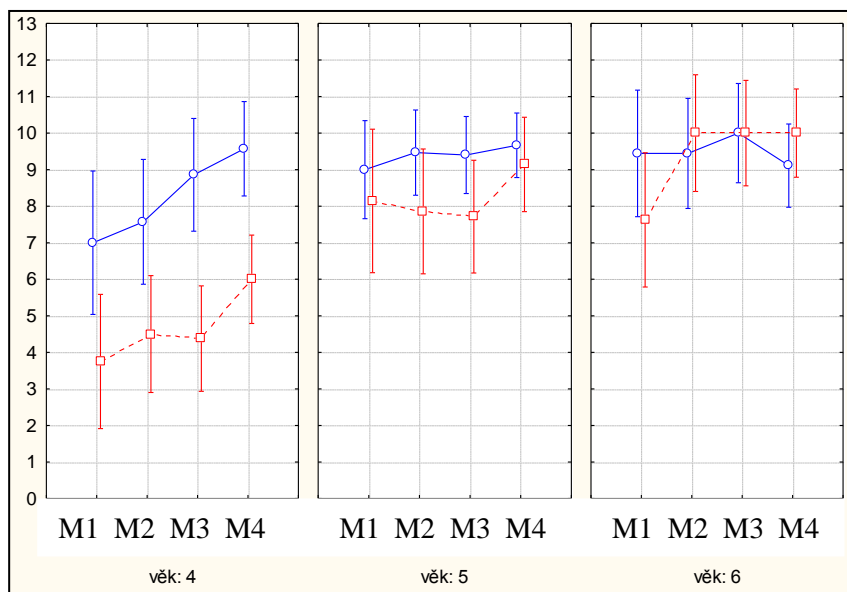


Vysvětlivky: M1 – 1. testování (1. den), M2 – 2. testování (1. den), M3 – 3. testování (2. den), M4 – 4. testování (po 3 týdnech), modrá (plná) čára = dívky, červená (přerušovaná) čára = chlapci

Obrázek 8. Stoj na pravé dolní končetině (parametr: čas v sekundách)

Výsledky stoje na PDK (Obrázek 8) jsou obdobné jako výsledky stoje na LDK. Dívky dosáhly ve všech věkových kategoriích lepších výsledků než chlapci. Nejnižší střední hodnoty výdrže byly opět u čtyřletých se statisticky významným rozdílem mezi pohlavími. Střední hodnoty pětiletých byly mezi 16 a 18 s u dívek a mezi 13 a 16 s u chlapců, u šestiletých se dívky pohybovaly středními hodnotami mezi 18 a 20 s, chlapci měli větší rozmezí 12 až 18 s. Se zvyšujícím se věkem je tedy u obou pohlaví patrná zlepšující tendence (delší čas výdrže). Statisticky významných hodnot dosáhly rozdíly mezi věkovými skupinami stejně jako v testu stoje na LDK: pouze mezi 4 a 5letými a 4 a 6letými. Stejně jako na LDK je zde patrný průběh křivky u dívek s větší variabilitou výkonu mezi pokusy u čtyřletých a s větší stálostí u obou starších skupin, zatímco u chlapců svědčí charakter křivky spíše pro větší stabilitu výkonu u čtyřletých a variabilitu u starších dětí.

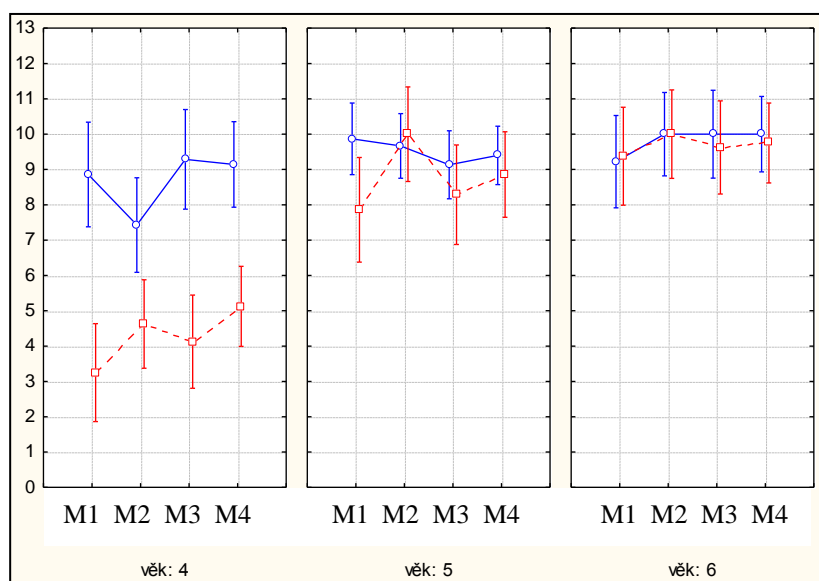
Poskoky na jedné DK



Vysvětlivky: M1 – 1. testování (1. den), M2 – 2. testování (1. den), M3 – 3. testování (2. den), M4 – 4. testování (po 3 týdnech), modrá (plná) čára = dívky, červená (přerušovaná) čára = chlapci

Obrázek 9. Poskoky na levé dolní končetině (parametr: maximální počet skoků v sérii do 10)

Dívky ve věku 4 a 5 let dosáhly lepší střední hodnoty (větší počet skoků v sérii, tedy bez přerušení) než chlapci. U 6letých byly kromě prvního pokusu výsledky srovnatelné či mírně lepší u chlapců. Dívky podávaly poměrně rovnoměrný výkon s výjimkou prvních 2 testování u čtyřletých, kde se dostaly na hodnotu 7. Ve všech ostatních skupinách a testováních se pohybovaly mezi 9 a 10 poskoky. Čtyřletí chlapci měli podstatně nižší střední hodnoty mezi 4 a 6 poskoky. Starší se přibližovali svými výsledky dívkám, dosáhli 8-10 poskoků. Vliv pohlaví dětí v tomto testu se nepotvrdil jako statisticky významný. U dívek se nevyskytly nápadné rozdíly výsledků se vzrůstajícím věkem, zatímco u chlapců lze pozorovat tendenci ke zlepšení. Statisticky významné jsou pouze rozdíly mezi čtyřletými a šestiletými chlapci, a to ve dvou pokusech (M2 a M3, $p < 0,001$).



Vysvětlivky: M1 – 1. testování (1.den), M2 – 2. testování (1.den), M3 – 3. testování (2.den), M4 – 4. testování (po 3 týdnech), modrá (plná) čára = dívky, červená (přerušovaná) čára = chlapci

Obrázek 10. Poskoky na pravé dolní končetině (parametr: maximální počet skoků v sérii do 10)

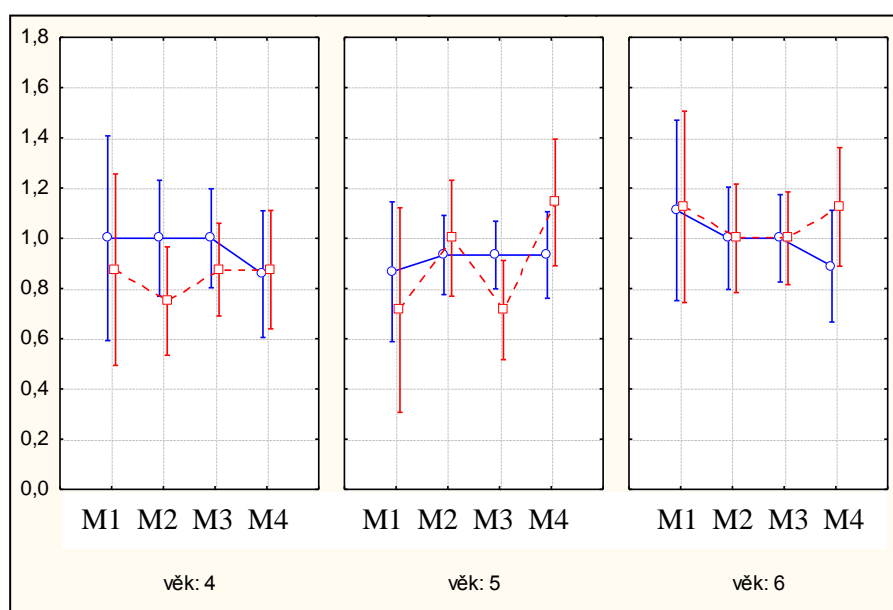
Střední hodnoty u dívek byly obdobné mezi věkovými skupinami průběhu testu poskokům na LDK. U chlapců se vyskytly mírné rozdíly oproti provedení na LDK. U čtyřletých chlapců se objevily nižší střední hodnoty, mezi 3 a 5 poskoky v sérii. U pěti a šestiletých se pohybovaly ve stejném rozmezí jako na LDK. U dívek se nevyskytly rozdíly výsledků v závislosti na věku, zatímco u chlapců byly nalezeny statisticky významné rozdíly mezi věkem 4 a 5 a mezi věkem 4 a 6 let. Oproti LDK se zde ukázal statisticky významný i vliv pohlaví u čtyřletých dětí.

V parametru počtu chyb u poskoku na LDK dívky ve všech třech věkových skupinách dosáhly lepších středních hodnot (méně chyb) než chlapci. Čtyřletí se během čtyř pokusů ve výkonu zlepšovali až o 2 chyby mezi 1. a 4. pokusem. V menší míře byla patrná tendence ke zlepšení také u pětiletých a šestiletých dívek. Naopak u chlapců odpovídajícího věku byl vývoj mezi pokusy málo stabilní, bez plynulé tendence ke zlepšování skóre. U chlapců byl 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 lišil jen minimálně. Tomu odpovídají statistické výsledky, které ukazují statisticky významné rozdíly mezi věkovými skupinami pouze u chlapců mezi 4 a 5 lety ($p < 0,001$), a

také mezi 4 a 6 lety ($p < 0,001$), nikoliv však u dívek. U čtyřletých byl nalezen statisticky významný rozdíl mezi pohlavími ($p < 0,002$).

U poskoků na PDK v parametru počet chyb byly získány podobné výsledky jako u úkolu poskoků na LDK, včetně téměř shodných středních hodnot. Byl patrný pokles rozdílu ve výkonu mezi dívkami a chlapci s rostoucím věkem. Statisticky významný rozdíl mezi pohlavími se potvrdil jen u čtyřletých ($p < 0,001$). Také zde byl patrný relativně stabilní výkon u dívek jak mezi opakováním úkolu, tak i mezi věkovými skupinami. Naproti tomu u pěti a šestiletých chlapců docházelo k výkyvu ve 3. pokusu a tedy narušení plynulé tendence mezi opakováním úkolu. Statisticky významné rozdíly mezi věkovými skupinami se ukázaly stejně jako na LDK u chlapců mezi 4 a 5 lety ($p < 0,001$) a mezi 4 a 6 lety ($p < 0,001$).

Výskok s otočením o 180°

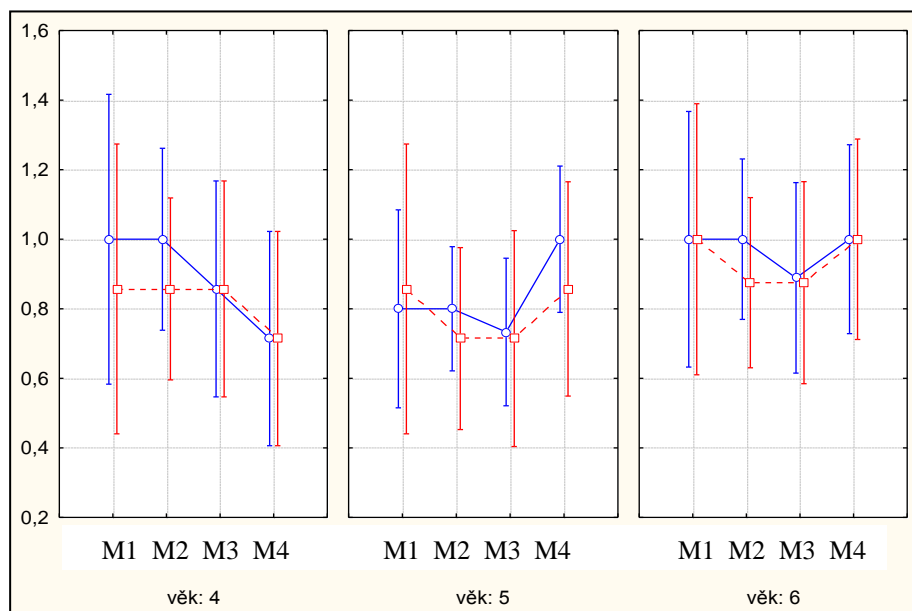


Vysvětlivky: M1 – 1. testování (1.den), M2 – 2. testování (1.den), M3 – 3. testování (2.den), M4 – 4. testování (po 3 týdnech), modrá (plná) čára = dívky, červená (přerušovaná) čára = chlapci

Obrázek 11. Výskok s otočením o 180° doleva (parametr: stupně otočení $<180^\circ$, 180° , $>180^\circ$)

U výskoku s otočením o 180° doleva se neprokázaly statisticky významné rozdíly mezi pohlavími, ani mezi věkovými skupinami. Z grafu lze odečíst odlišnou stabilitu úkolu a průběh mezi pokusy u dívek a u chlapců. Zatímco u dívek byl výkon poměrně stálý mezi pokusy i věkovými skupinami, provedení chlapců, výrazněji pětiletých, se opět vyznačovalo nestabilitou průběhu mezi jednotlivými pokusy úkolu. V tomto úkolu je za horší výsledek považováno odchýlení od skóre 1 (180°) v obou směrech, tedy k nižším (nedotočí) i vyšším

hodnotám (přetočí). Čtyřleté dívky měly s výjimkou 4. pokusu střední hodnoty rovné 1, chlapci nižší než 1. U pětiletých chlapců střední hodnoty kolísaly (pod i nad 1), dívky měly stálý výkon pod 1. U šestiletých byl průběh mezi pokusy ve středních hodnotách poměrně vyrovnaný mezi chlapci i dívkami, výjimku tvoří 4. pokus.

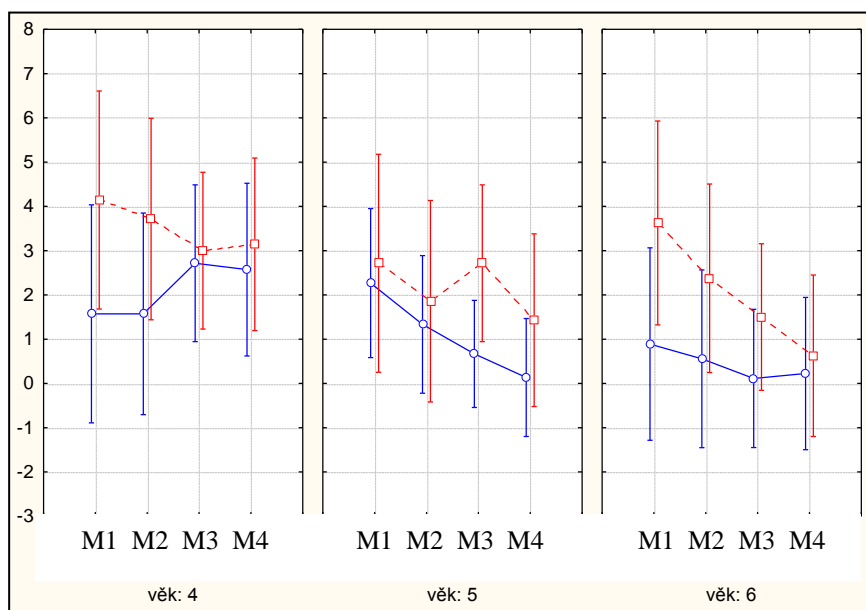


Vysvětlivky: M1 – 1. testování (1.den), M2 – 2. testování (1.den), M3 – 3. testování (2.den), M4 – 4. testování (po 3 týdnech), modrá (plná) čára = dívky, červená (přerušovaná) čára = chlapci

Obrázek 12. Výskok s otočením o 180° doprava (parametr: stupně otočení <180°, 180°, >180°)

Při hodnocení výskoku s otočením o 180° doprava nebyly zjištěny 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 dosahovaly lepšího skóre než chlapci (udržovaly 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 blíží se 1 (Obrázek 12).

Tandemová chůze po čáře



Vysvětlivky: M1 – 1. testování (1.den), M2 – 2. testování (1.den), M3 – 3. testování (2.den), M4 – 4. testování (po 3 týdnech), modrá (plná) čára = dívky, červená (přerušovaná) čára = chlapci

Obrázek 13. Tandemová chůze po čáře (parametr: počet chyb)

Úkol tandemové chůze po čáře nevykazuje statisticky významné hodnoty ve vztahu k pohlaví, ani k věku. Dívky ve všech věkových skupinách měly ve všech pokusech v parametru počtu chybných kroků na čáře nižší střední hodnoty (pod 3). Znamená to lepší skóre čili méně chyb než měli chlapci (přes 4). Obě pohlaví až na výjimku čtyřletých dívek se posunovaly k lepšímu skóre v průběhu čtyř opakování úkolu u všech věkových skupin.

Reliabilita testu v kvantitativních parametrech

Porovnání mezi jednotlivým testováním NT (M1 – M4) byla provedena korelační analýzou Spearmanovým korelačním koeficientem. Korelace jsou statisticky významné na stanovené hladině významnosti $p < 0,05$ (Tabulka 4). Vzhledem k charakteru proměných nominální škály u úkolu výskok s otočením o 180° jsme korelační analýzu prováděli z kontingenčních tabulek koeficientem kontingence.

Tabulka 4. Korelace mezi jednotlivými testováními v kvantitativních parametrech

Úkol	Parametr	Korelace		
		M1xM2	M2xM3	M2xM4
Stoj LDK	čas v sekundách	0,51	0,61	0,58
		p<0,001	p<0,001	p<0,001
Stoj PDK	čas v sekundách	0,49	0,57	0,51
		p<0,001	p<0,001	p<0,001
Poskoky LDK	počet skoků v sérii	0,65	0,79	0,56
		p=0,005	p=0,004	p<0,001
Poskoky PDK	počet skoků v sérii	0,61	0,68	0,78
		p<0,001	p<0,001	p<0,001
Poskoky LDK	počet chyb	0,79	0,81	0,61
		p<0,001	p<0,001	p<0,001
Poskoky PDK	počet chyb	0,81	0,82	0,74
		p<0,001	p<0,001	p<0,001
Tandemová chůze	počet kroků	0,83	0,83	0,64
		p<0,001	p<0,001	p<0,001
Tandemová chůze	počet chyb	0,65	0,77	0,56
		p<0,001	p<0,001	p<0,001

Vysvětlivky: M1 – 1. testování (1.den), M2 – 2. testování (1.den), M3 – 3. testování (2.den), M4 – 4. testování (po 3 týdnech), hodnoty prvního řádku jednotlivého parametru – korelační koeficienty, hodnoty druhého řádku jednotlivého parametru – hladina statistické významnosti korelačního koeficientu, tučně zvýrazněné jsou statisticky významné hodnoty

Tabulka 5. Korelace výsledků přesnosti dopadu úkolu výskok s otočením o 180° mezi jednotlivými testováními

Úkol	Parametr	Koeficient kontingence		
		M1xM2	M2xM3	M2xM4
Výskok s otočením o 180° doleva	přesnost dopadu	0,44	0,58	0,13
		p<0,001	p<0,001	p=0,78
Výskok s otočením o 180° doprava	přesnost dopadu	0,34	0,22	0,09
		p=0,004	p=0,06	p=0,93

Vysvětlivky: M1 – 1. testování (1.den), M2 – 2. testování (1.den), M3 – 3. testování (2.den), M4 – 4. testování (po 3 týdnech), hodnoty prvního řádku jednotlivého parametru – korelační koeficienty, hodnoty druhého řádku jednotlivého parametru – hladina statistické významnosti korelačního koeficientu, tučně zvýrazněné jsou statisticky významné hodnoty

Hendl (2004) udává sílu asociace vztahu jako malou při $|rp|=0,1-0,3$, střední při $|rp|=0,3-0,7$ a velkou při $|rp|=0,7-1$. Chráska (2000) uvádí prakticky použitelnou závislost minimálně $r=0,40$, hodnoty korelačního koeficientu $0,40-0,69$ pak jako střední závislost, $0,70-0,89$ jako vysokou závislost a hodnoty od $0,90$ jako velmi vysokou závislost.

Naše výsledky se pohybují v rozmezí střední až vysoké závislosti pro úkoly stoje a poskoků na jedné DK a úkol tandemové chůze. U úkolu výskoku s otočením o 180° se hodnoty kontingenčního koeficientu pohybují v rozmezí střední závislosti pro výskok doleva v krátkodobém sledování (M1 – M2, M2 – M3), pro výskok doprava v rozmezí malé závislosti, avšak statisticky významně. Z hlediska dlouhodobé reliability pak vycházela velmi malá, statisticky nevýznamná korelace pro obě stranové otočky(M2 – M4).

Současně byl vyhodnocen i koeficient vnitrotřídní korelace pro kvantitativní data a to v rámci krátkodobé reliability pro testování M1 – M3 (Tabulka 6) a pro testování M1 – M4 z hlediska dlouhodobé reliability (Tabulka 7).

Tabulka 6. Hodnoty vnitrotřídního koeficientu korelace opakovaných testování M1-M3

parametr	hodnota ICC
1L	0,54
1P	0,51
2La	0,76
2Pa	0,73
2Lb	0,77
2Pb	0,77
4a	0,77
4b	0,63

Vysvětlivky: 1 – výdrž na 1 DK v sekundách, 2a – počet skoků v sérii u poskoků na 1 DK, 2b– počet chyb u poskoků na 1 DK, 4a – počet kroků v tandemové chůzi, 4b – počet chybných kroků v tandemové chůzi, P – PDK, L – LDK, ICC – intraclass correlation coefficient

Tabulka 7. Hodnoty vnitrotřídního koeficientu korelace opakovaných testování M1-M4

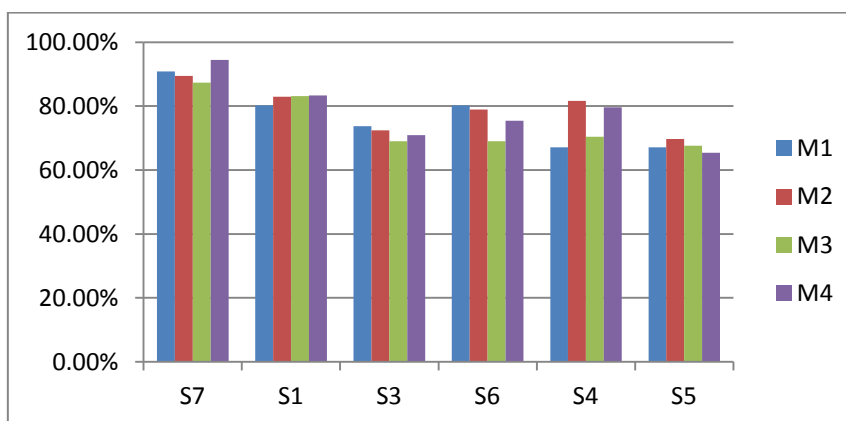
parametr	hodnota ICC
1L	0,56
1P	0,50
2La	0,66
2Pa	0,71
2Lb	0,67
2Pb	0,69
4a	0,66
4b	0,53

Vysvětlivky: 1 – výdrž na 1 DK v sekundách, 2a – počet skoků v sérii u poskoků na 1 DK, 2b– počet chyb u poskoků na 1 DK, 4a – počet kroků v tandemové chůzi, 4b – počet chybných kroků v tandemové chůzi, P – PDK, L – LDK, ICC – intraclass correlation coefficient

5. 1. 2 Hodnocení kvality

Porovnání výsledků shody/neshody kvalitativního hodnocení mezi dvěma pozorovateli při opakovaném hodnocení jednotlivých úkolů testu

Ze statistického hodnocení shody/neshody u jednotlivých motorických projevů mezi dvěma pozorovateli jsme si zvolili hodnoty relativní shody. Jako hranice věcně významné shody byla určena hodnota relativní shody $\geq 70\%$. Relativní shodu v rozmezí mezi 70-50 % považujeme za středně významnou. Hodnoty $\leq 50\%$ považujeme za hodnoty nízké věcné významnosti relativní shody. Zvolená spodní hranice významné relativní shody nesouvisí se statistickou významností p , která vychází statisticky významně téměř u všech hodnocených parametrů ve všech měřeních ($p < 0,05$). U některých sledovaných motorických projevů vycházel navíc ke statisticky významné hodnotě p také kontingenční koeficient $\geq 0,6$, který ještě podporuje stabilitu daného projevu. Do grafů byly zařazeny pouze motorické projevy, u kterých pozorujeme věcně významnou relativní shodu mezi pozorovateli ($\geq 70\%$) alespoň v jednom ze čtyř měření (M1 – M4).

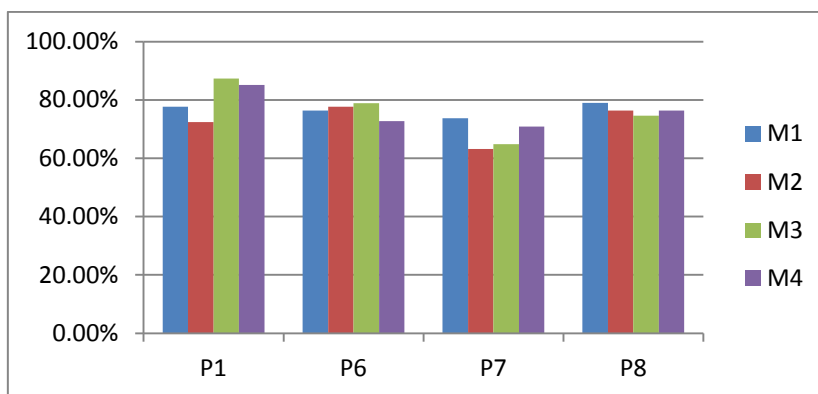


Vysvětlivky: M1 – 1. testování, M2 – 2. testování, M3 – 3. testování, M4 – 4. testování; S7 – posun z místa, S1 – mimika, S3 – vnitřní rotace v kyčelním kloubu nestojné DK, S6 – soustředění, pozornost, S4 – souhyby HKK, S5 – souhyb rukou

Obrázek 14. Graf stability shody u parametrů s věcně významnou relativní shodou u úkolu *stoje na jedné DK* v průběhu testování

Z výsledků vyplývá, že u parametrů **S7** (posun z místa) a **S1** (asociovaný pohyb hlavy + zvýšená mimika) testovaného úkolu stoj na jedné dolní končetině byla pozorována u všech hodnocení věcně významná relativní shoda mezi dvěma nezávislými pozorovateli $\geq 70\%$. Nejvyšší stabilita shody mezi dvěma pozorovateli byla pozorována u parametru **S7**, kde se oba pozorovatelé ve všech čtyřech hodnoceních shodli u 87 % dětí a u parametru **S1**, kde se oba pozorovatelé shodli u hodnocení 80 % dětí. Také u parametru **S3** (vnitřní rotace v kyčelním kloubu elevované DK) a **S6** (soustředění, pozornost) vycházela věcně významná relativní shoda ($\geq 70\%$) u všech hodnocení kromě testování M3, u kterého se však relativní

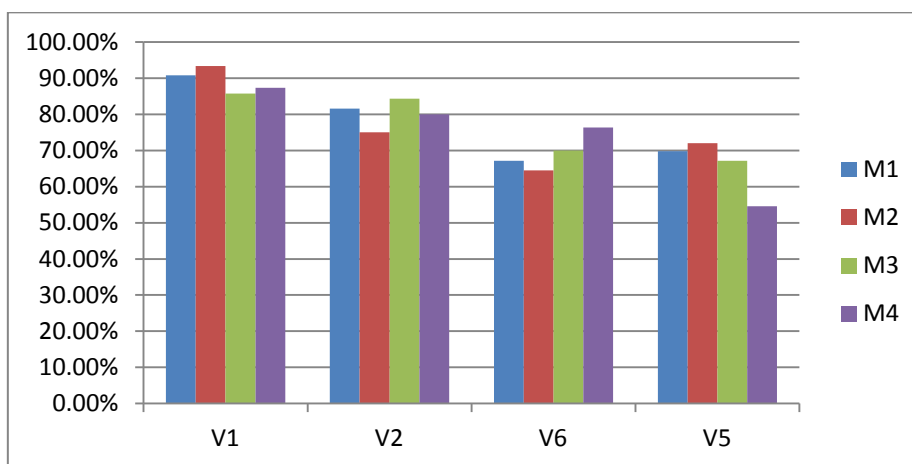
shoda pohybovala těsně pod hranicí věcné významnosti (69 %). U parametru **S4** (souhyby paží) byly výsledky shody obou pozorovatelů u testování M2, M3 a M4 ≥ 70 %, pouze u testování M1 byla pozorována relativní shoda 67 %. U parametru **S5** (asociovaný souhyb rukou) došlo k věcně významné relativní shodě pouze u testování M2 (70 %), rozdíly v hodnotách relativní shody mezi jednotlivými hodnoceními se však od sebe nelišily více než o 5 %. Při hodnocení neshody o 2 znaky (0 – 2) mezi pozorovateli v relativních četnostech se tato pohybovala v rozmezí 0-6,58 %, kdy nejvyšší hodnota neshody byla v parametru souhybu rukou.



Vysvětlivky: M1 – 1. testování, M2 – 2. testování, M3 – 3. testování, M4 – 4. testování; P8 – výchylky trupu, P6 – rytmičnost, P1 – mimika, P7 – celková koordinace

Obrázek 15. Graf stability shody u parametrů s věcně významnou relativní shodou u úkolu *poskoků na jedné DK* v průběhu testování

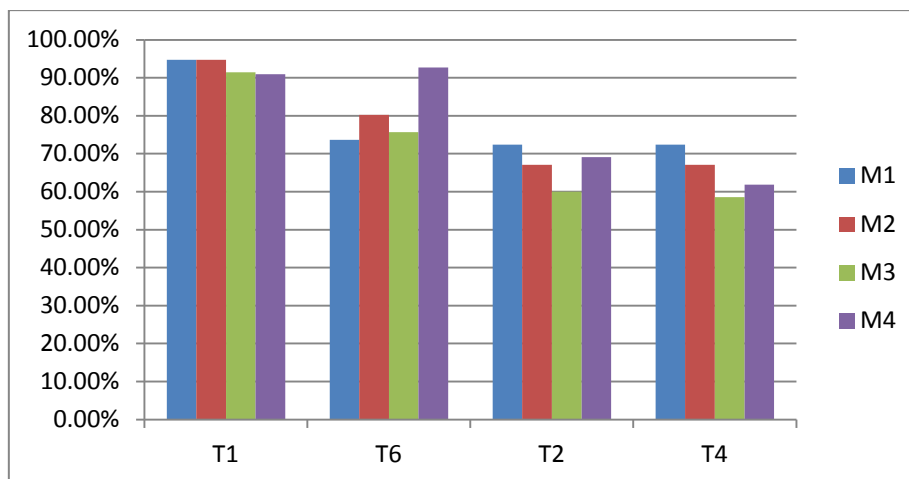
U parametrů **P8** (výchylky trupu), **P6** (rytmičnost) a **P1** (asociovaný pohyb hlavy + zvýšená mimika) testovaného úkolu poskoky na jedné DK v kruhu byla pozorována u všech hodnocení věcně významná relativní shoda mezi dvěma nezávislými pozorovateli ≥ 70 %. Nejvyšší stabilita shody mezi dvěma pozorovateli byla pozorována u parametru **P8**. Oba pozorovatelé se ve všech čtyřech hodnoceních shodli u 75 % dětí. U parametru **P6** byla hladina shody obou pozorovatelů 73 %, u parametru **P1** pak 72 %. U parametru **P7** (celková koordinace) byla vyhodnocena věcně významná relativní shoda pouze u testování M1 (74 %) a M4 (71 %). Při hodnocení neshody o 2 znaky (0 – 2) mezi pozorovateli v relativních četnostech se tato pohybovala v rozmezí 0-9,21 %, kdy nejvyšší hodnota neshody byla v parametru souhybu rukou, 0-6,58 % pak v parametrech rytmičnost a měkkost dopadu.



Vysvětlivky: M1 – 1. testování, M2 – 2. testování, M3 – 3. testování, M4 – 4. testování; V1 – mimika, V2 – přípravný podřep, V6 – celková koordinace a správnost provedení, V5 – souhyb horních končetin

Obrázek 16. Graf stability shody u parametrů s věcně významnou relativní shodou u úkolu výskoku s otočením o 180 stupňů v průběhu testování

Z výsledků vyplývá, že u parametrů **V1** (asociovaný pohyb hlavy + zvýšená mimika) a **V2** (přípravný podřep) testovaného úkolu výskok s otočením byla pozorována u všech hodnocení věcně významnou relativní shoda mezi dvěma nezávislými pozorovateli $\geq 70\%$. Nejvyšší stabilita shody mezi dvěma pozorovateli byla pozorována u parametru **V1**. Oba pozorovatelé se ve všech čtyřech hodnoceních shodli u 86 % dětí. U parametru **V2** byla hladina shody obou pozorovatelů 75 %. U parametru **V6** (celková koordinace a správnost provedení) byla zjištěna věcně významná relativní shoda pouze u testování M3 (70 %) a M4 (76 %). Parametr **V5** (souhyb horních končetin) vykazoval věcně významnou relativní shodu pouze u testování M1 (70 %) a M2 (72 %), těsně pod hranicí 70 % se pohybovaly výsledky testování M3 (67 %). Při hodnocení neshody o 2 znaky (0 – 2) mezi pozorovateli v relativních četnostech se tato pohybovala v rozmezí 0-7,27 %, kdy nejvyšší hodnota neshody byla v parametru měkkost dopadu.



Vysvětlivky: M1 – 1. testování, M2 – 2. testování, M3 – 3. testování, M4 – 4. testování; T1 –mimika, T6 – rychlost na úkor soustředění, T2 – výchylky trupu, T4 – souhyby horních končetin

Obrázek 17. Graf stability shody u parametrů s věcně významnou relativní shodou u úkolu *tandemové chůze po čáře* v průběhu testování

U parametrů **T1** (asociovaný pohyb hlavy + zvýšená mimika) a **T6** (rychlost na úkor soustředění) testovaného úkolu tandemová chůze po čáře byla sledována u všech hodnocení věcně významná relativní shoda mezi dvěma nezávislými pozorovateli ≥ 70 %. Nejvyšší stabilita shody mezi dvěma pozorovateli byla pozorována u parametru **T1**. Oba pozorovatelé se ve všech čtyřech hodnoceních shodli u 91 % dětí a rozmezí mezi jednotlivým testováním u tohoto parametru nepřesáhlo 4 %. U parametru **T6** je hladina shody obou pozorovatelů 74 %. U tohoto parametru byla výrazně vyšší hodnota relativní shody u testování M4 (93 %) oproti zbylým hodnocením. U parametru **T2** (výchylky trupu) byla sledována věcně významná relativní shoda pouze u testování M1 (72 %) a M4 (70 %). Parametr **T4** (souhyby horních končetin) vykazoval věcně významnou relativní shodu pouze u testování M1 (72 %). Hladina shody u všech čtyř hodnocení je u tohoto parametru 59 %. Při hodnocení neshody o 2 znaky (0 – 2) mezi pozorovateli v relativních četnostech se tato pohybovala v rozmezí 0-3,95 %, kdy nejvyšší hodnota neshody byla v parametru souhyby rukou.

Následující tabulky (Tabulka 8, 9, 10, 11) vycházejí z hodnot kontingenčních tabulek a korelují kvalitativní parametry jednotlivých úkolů testu mezi jednotlivými hodnoceními.

Tabulka 8. Korelace výsledků kvalitativního hodnocení mezi jednotlivými hodnoceními u sledovaných parametrů – úkol stoj na jedné DK

DK - stoj	parametr	kontingenční koeficient		
		M1xM2	M2xM3	M2xM4
PDK	S1	0,65	0,64	0,29
	S2	0,56	0,33	0,43
	S3	0,23	0,10	0,36
	S4	0,64	0,47	0,39
	S5	0,64	0,35	0,46
	S6	0,50	0,46	0,40
LDK	S1	0,39	0,45	0,41
	S2	0,54	0,48	0,40
	S3	0,36	0,36	0,18
	S4	0,62	0,61	0,38
	S5	0,54	0,39	0,32
	S6	0,5	0,46	0,40

Vysvětlivky: PDK – pravá dolní končetina, LDK – levá dolní končetina, 1. testování, M2 – 2. testování, M3 – 3. testování, M4 – 4. testování S1 – mimika, S2 – výchyly trupu, S3 – vnitřní rotace kyčle nestojné dolní končetiny, S4 – souhyb horních končetin, S5 – souhyb rukou, S6 – pozornost, tučně zvýrazněné hodnoty statistické významnosti $p \leq 0,05$ kontingenčního koeficientu

Z tabulky 8 je patrna téměř u všech parametrů mezi testováními statisticky významná korelace v hodnotách střední závislosti s výjimkou parametru S3 – vnitřní rotace nestojné DK úkolu stoje na PDK. Mezi druhým a čtvrtým testováním pak v parametrech S3, S4 – souhyb horních končetin a S5 – souhyb rukou na LDK a S1 – mimika a S3 na PDK.

Obdobně z tabulky 9 je patrná shoda v kvalitativním provedení úkolu poskoky na jedné DK u hodnocených parametrů mezi jednotlivými testováními. Jedinými parametry bez statisticky významné korelace byly parametr P2 – odraz - mezi druhým a čtvrtým testováním na obou DKK a parametr P4 – souhyb HKK na PDK mezi druhým a třetím, resp. čtvrtým testováním.

Tabulka 9. Korelace výsledků kvalitativního hodnocení mezi jednotlivými hodnoceními u sledovaných parametrů – úkol poskoky na jedné DK

DK - poskoky	parametr	kontingenční koeficient		
		M1xM2	M2xM3	M2xM4
PDK	P1	0,55	0,67	0,41
	P2	0,44	0,44	0,16
	P3	0,59	0,52	0,35
	P4	0,45	0,34	0,27
	P5	0,65	0,62	0,56
	P6	0,58	0,58	0,45
	P7	0,71	0,69	0,48
LDK	P1	0,66	0,66	0,56
	P2	0,54	0,51	0,19
	P3	0,49	0,58	0,44
	P4	0,39	0,53	0,48
	P5	0,68	0,67	0,46
	P6	0,60	0,65	0,43
	P7	0,71	0,69	0,48

Vysvětlivky: PDK – pravá dolní končetina, LDK – levá dolní končetina, 1. testování, M2 – 2. testování, M3 – 3. testování, M4 – 4. Testování, P1 – mimika, P2 – odraz, P3 – měkkost dopadu, P4 – souhyb horních končetin, P5 – souhyb rukou, P6 – rytmičnost, P7 – koordinace, tučně zvýrazněné hodnoty statistické významnosti $p \leq 0,05$ korelačního koeficientu

Tabulka 10. Korelace výsledků kvalitativního hodnocení mezi jednotlivými hodnoceními u sledovaných parametrů – úkol výskok s otočením o 180°

výskok s otočením	parametr	kontingenční koeficient		
		M1xM2	M2xM3	M2xM4
doprava	V1	0,61	0,37	0,36
	V2	0,66	0,74	0,21
	V3	0,69	0,59	0,29
	V4	0,67	0,46	0,48
	V5	0,56	0,39	0,27
	V6	0,67	0,33	0,39
doleva	V1	0,61	0,35	0,36
	V2	0,59	0,42	0,24
	V3	0,56	0,29	0,23
	V4	0,62	0,50	0,48
	V5	0,56	0,41	0,24
	V6	0,67	0,33	0,39

Vysvětlivky: 1. testování, M2 – 2. testování, M3 – 3. testování, M4 – 4. testování, V1 – mimika, V2 – přípravný podpřep, V3 – odraz, V4 – dopad, V5 - souhyb horních končetin, V6 – koordinace, tučně zvýrazněné hodnoty statistické významnosti $p \leq 0,05$ korelačního koeficientu

U úkolu výskoku s otočením o 180° se významně projevila shoda mezi testováními probíhajícími v prvních dvou dnech. Po třech týdnech docházelo k rozdílným hodnocením

kvality provedení s výjimkou parametrů V4 – měkkost dopadu a V6 – koordinace (Tabulka 10).

Tabulka 11. Korelace výsledků kvalitativního hodnocení mezi jednotlivými hodnoceními u sledovaných parametrů – úkol tandemová chůze po čáře

tandemová chůze	parametr	kontingenční koeficient		
		M1xM2	M2xM3	M2xM4
	T1	0,36	0,34	0,71
	T2	0,49	0,48	0,4
	T3	0,69	0,54	0,42
	T4	0,63	0,47	0,49
	T5	0,55	0,59	0,22

Vysvětlivky: 1. testování, M2 – 2. testování, M3 – 3. testování, M4 – 4. testování, T1 – mimika, T2 – výchyly trupu, T3 – vnitřní rotace dolních končetin, T4 – souhyb horních končetin, T5 – souhyb rukou, tučně zvýrazněné hodnoty statistické významnosti $p \leq 0,05$ korelačního koeficientu

Tabulka 11 ukazuje téměř u všech parametrů mezi testováními statisticky významnou korelaci střední závislosti s výjimkou parametru T1 – mimika – první den testování a T5 – souhyb rukou – mezi druhým a čtvrtým testováním.

5. 2 Výsledky II

V této části výsledků jsou zpracována data z hodnocení 185 dětí fáze testování II společně s daty prvního testování fáze I (M1, 76 dětí). Celkem tedy bylo hodnoceno 261 dětí.

5. 2. 1 Kvantitativní hodnocení

Popisné statistiky pro nový test (NT)

Tabulka 12. Popisná statistika kvantitativních ukazatelů testových úkolů – věk 4 a 5 let

úkol	parametr	Věk 4			Věk 5			norma
		chlapci (n=31)/děvčata (n=24)			chlapci (n=51)/děvčata (n=63)			
		<i>M</i>	<i>Med</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>Med</i>	<i>SD</i>	
stoj LDK	čas (s)	7,52/9,79	6,00/8,50	4,34/5,41	11,98/15,17	10,00/18,00	6,39/5,57	20 s
stoj PDK	čas (s)	8,00/9,29	6,00/6,50	5,57/6,26	13,22/15,14	12,00/19,00	5,63/5,84	
poskok LDK	počet chyb	5,35/3,25	5,00/1,5	3,49/3,95	2,53/1,52	1,00/0,00	2,77/2,50	0 chyb
poskok PDK	počet chyb	6,06/3,08	7,00/1,50	3,72/3,43	2,24/1,08	1,00/0,00	2,68/2,21	
výskok doleva	stupně otočení	0,61/1,00	0,00/1,00	0,88/1,02	0,84/0,97	1,00/1,00	0,81/0,84	0<180°, 1=180°, 2>180°
výskok doprava	stupně otočení	0,74/1,13	0,00/1,00	0,93/1,03	0,90/0,87	1,00/1,00	0,76/0,85	
tandemová chůze	celkový počet kroků	12,97/12,63	12,00/12,00	2,55/2,26	13,47/13,25	13,00/13,00	2,12/2,09	počet kroků
tandemová chůze	počet chyb	6,23/5,21	6,00/4,50	4,51/3,84	4,29/3,22	4,00/3,00	4,11/2,95	0 chyb

Vysvětlivky: n – počet osob, PDK – pravá dolní končetina, LDK – levá dolní končetina, *M* – aritmetický průměr, *Med* – medián, *SD* – směrodatná odchylka

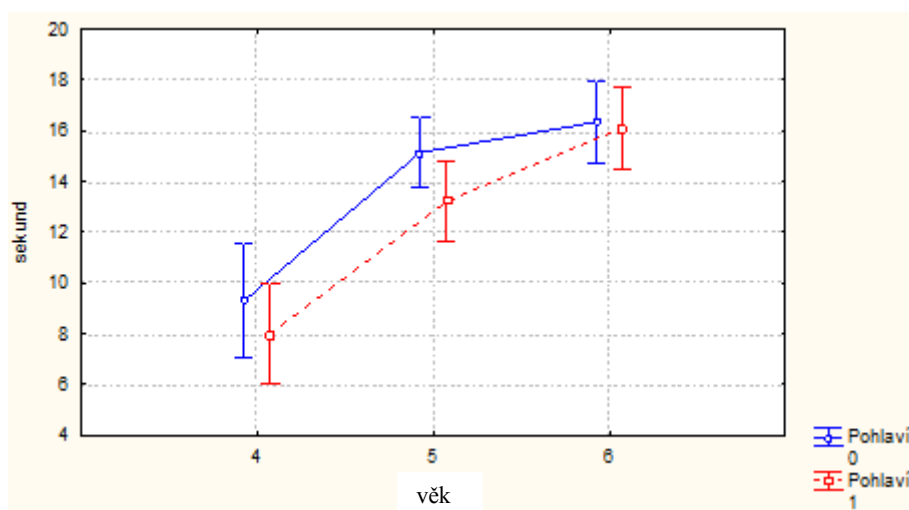
Tabulka 13. Popisná statistika kvantitativních ukazatelů testových úkolů – věk 6 let a všechny věkové kategorie celkem

úkol	parametr	Věk 6			Celkem				norma
		chlapci (n=46)/děvčata (n=46)			chlapci+děvčata				
		<i>M</i>	<i>Med</i>	<i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>Med</i>	<i>SD</i>	
stoj LDK	čas (s)	16,13/16,59	20,00/20,00	5,42/4,85	261	13,56	14,00	6,22	20 s
stoj PDK	čas (s)	16,13/16,35	20,00/20,00	5,14/4,11	261	13,77	16,00	6,27	
poskok LDK	počet chyb	1,46/1,24	1,00/0,00	1,81/2,17	261	2,27	1,00	2,97	0 chyb
poskok PDK	počet chyb	1,96/1,09	1,00/0,00	2,49/2,04	261	2,24	1,00	3,06	
výskok doleva	stupně otočení	0,78/0,78	1,00/1,00	0,63/0,63	253	0,84	1,00	0,79	0<180°, 1=180°, 2>180°
výskok doprava	stupně otočení	0,85/0,74	1,00/1,00	0,69/0,74	250	0,86	1,00	0,82	
tandemová chůze	celkový počet kroků	12,69/13,02	13,00/13,00	2,07/1,81	261	13,06	13,00	2,12	počet kroků
tandemová chůze	počet chyb	3,78/2,69	3,00/1,00	3,41/3,12	261	3,98	3,00	3,73	0 chyb

Vysvětlivky: n, *N* – počet osob, PDK – pravá dolní končetina, LDK – levá dolní končetina, *M* – aritmetický průměr, *Med* – medián, *SD* – směrodatná odchylka

Vliv věku a pohlaví na sledované kvantitativní parametry

Použitím vícefaktorové analýzy rozptylu ANOVA byl zjišťován vliv věku a pohlaví na sledované kvantitativní parametry. Použitím ANOVA post-hoc LSD Fisherova testu byly získány hodnoty statistické významnosti, které jsou uváděny pod jednotlivými grafy. Rozdíly mezi pohlavími a věkem jsou statisticky významné na stanovené hladině významnosti $p \leq 0,05$.



Vysvětlivky: pohlaví 0 – děvčata, pohlaví 1 – chlapci

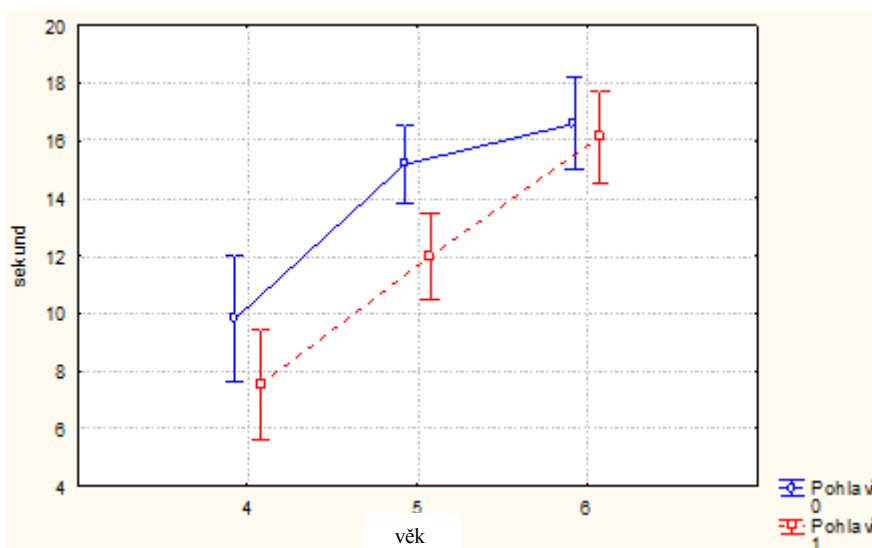
Obrázek 18. Vliv věku a pohlaví na parametr počet sekund u úkolu *stoj na PDK*

Tabulka 14. Hodnoty statistické významnosti rozdílu podle věku a pohlaví pro parametr počet sekund u úkolu *stoj na PDK*

PDK- stoj	Věk	Pohlaví	1	2	3	4	5	6
1	4	dívky		0,398	0,000	0,005	0,000	0,000
2	4	chlapci	0,398		0,000	0,000	0,000	0,000
3	5	dívky	0,000	0,000		0,069	0,269	0,365
4	5	chlapci	0,005	0,000	0,069		0,006	0,011
5	6	dívky	0,000	0,000	0,269	0,006		0,853
6	6	chlapci	0,000	0,000	0,365	0,011	0,853	

Vysvětlivky: PDK – pravá dolní končetina, tučně zvýrazněné hodnoty statistické významnosti $p \leq 0,05$

Z grafu i tabulky je patrné, že v jednotlivé věkové kategorii nebyly nalezeny statisticky významné rozdíly mezi pohlavími. Statisticky významných rozdílů nabývaly hodnoty mezi 4letými a 5letými, resp. 4letými a 6letými, a to jak u chlapců, tak děvčat. Výdrž ve stoji na PDK se zlepšovala s věkem.



Vysvětlivky: pohlaví 0 – děvčata, pohlaví 1 – chlapci

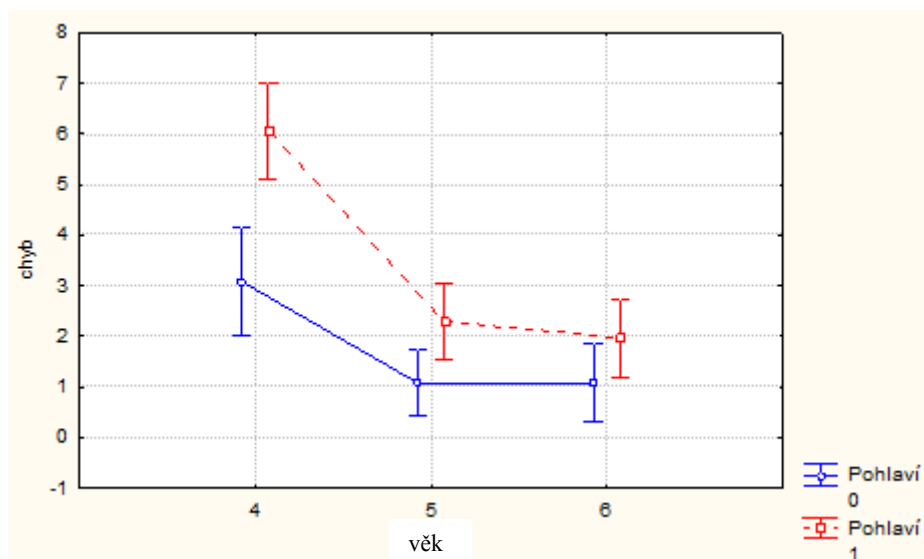
Obrázek 19. Vliv věku a pohlaví na parametr počet sekund u úkolu *stoj na LDK*

Tabulka 15. Hodnoty statistické významnosti rozdílu podle věku a pohlaví pro parametr počet sekund u úkolu *stoj na LDK*

LDK- stoj	Věk	Pohlaví	1	2	3	4	5	6
1	4	děvčata		0,126	0,000	0,106	0,000	0,000
2	4	chlapci	0,126		0,000	0,000	0,000	0,000
3	5	děvčata	0,000	0,000		0,002	0,183	0,367
4	5	chlapci	0,106	0,000	0,002		0,000	0,000
5	6	děvčata	0,000	0,000	0,183	0,000		0,689
6	6	chlapci	0,000	0,000	0,367	0,000	0,689	

Vysvětlivky: LDK – levá dolní končetina, tučně zvýrazněné hodnoty statistické významnosti $p \leq 0,05$

U úkolu stoji na LDK se prokázala významnost jak ve věkové kategorii, tak mezi pohlavími. Post-hoc LSD testem se statisticky významně projeví rozdíly mezi pohlavími v kategorii 5letých. Čtyřleté děti měly statisticky významně nižší výsledky testu, s výjimkou srovnání 4letých dívek a 5letých chlapců. Mezi 5letými a 6letými pak docházelo k významným rozdílům mezi skupinou chlapců.



Vysvětlivky: pohlaví 0 – děvčata, pohlaví 1 – chlapci

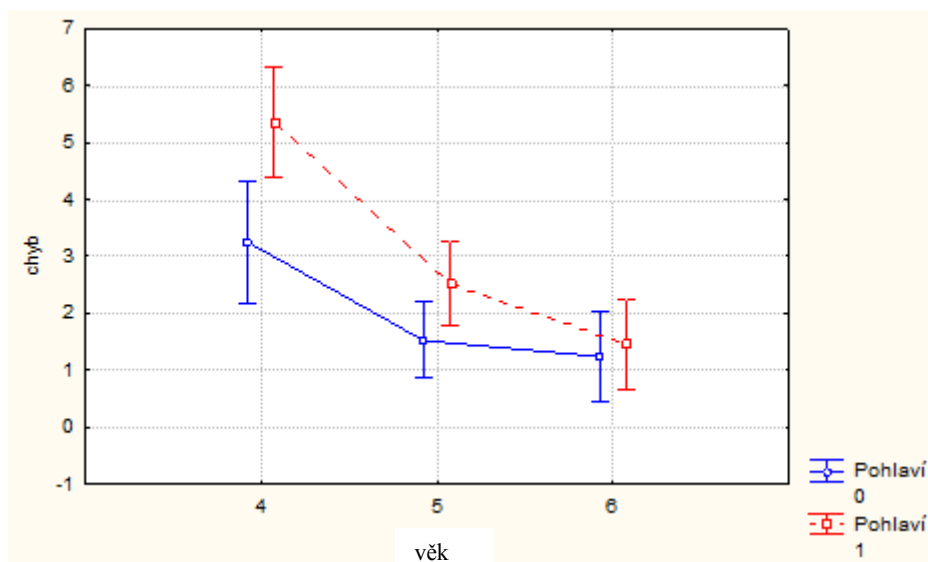
Obrázek 20. Vliv věku a pohlaví na parametr počet chyb u úkolu *poskoky na PDK*

Tabulka 16. Hodnoty statistické významnosti rozdílu podle věku a pohlaví pro parametr počet chyb u úkolu *poskoky na PDK*

PDK- poskoky	Věk	Pohlaví	1	2	3	4	5	6
1	4	dívky		0,000	0,002	0,233	0,003	0,094
2	4	chlapci	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
3	5	dívky	0,002	0,000		0,016	0,988	0,091
4	5	chlapci	0,233	0,000	0,016		0,027	0,534
5	6	dívky	0,003	0,000	0,988	0,027		0,119
6	6	chlapci	0,094	0,000	0,091	0,534	0,119	

Vysvětlivky: PDK – pravá dolní končetina, tučně zvýrazněné hodnoty statistické významnosti $p \leq 0,05$

Z grafu je patrná tendence ke snižování počtu chyb při úkolu *poskoky na PDK* s rostoucím věkem, kdy děvčata dosáhla obecně lepších výsledků. Významnost byla prokázána jak ve věkové kategorii, tak mezi pohlavími. Detailně v jednotlivých věkových kategoriích byly významné rozdíly mezi chlapci a děvčaty u 4letých a 5letých. Mezi věkovými kategoriemi 4letá děvčata dosáhla významně horších výsledků než 5letá, resp. 6letá, avšak současně se tyto hodnoty přibližovaly výsledkům 5letých a 6letých chlapců. Chlapci měli statisticky významně horší výsledky u skupiny 4letých vzhledem ke skupině 5letých, resp. 6letých, 5letí chlapci pak dosáhli významně horších výsledků než 6leté dívky.



Vysvětlivky: pohlaví 0 – děvčata, pohlaví 1 – chlapci

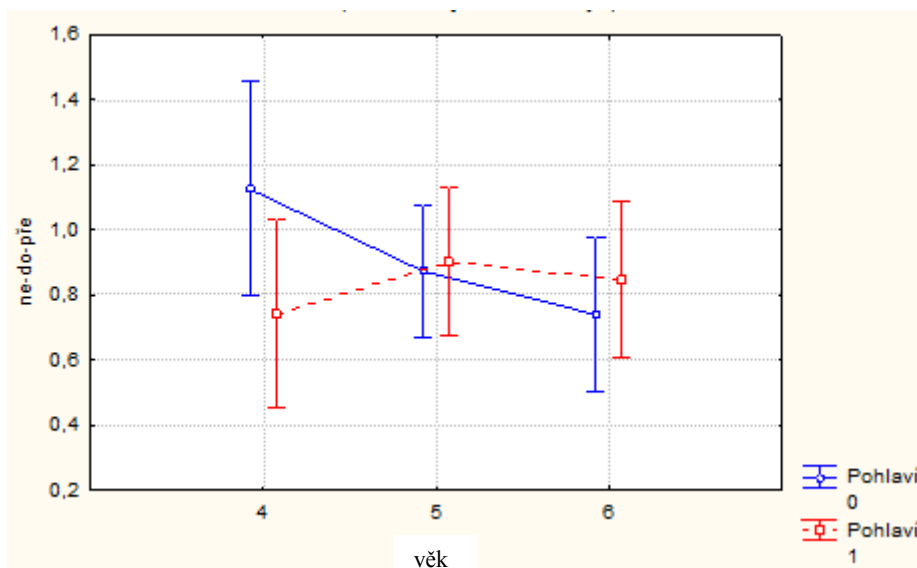
Obrázek 21 Vliv věku a pohlaví na parametr počet chyb u úkolu poskoky na LDK

Tabulka 17. Hodnoty statistické významnosti rozdílu podle věku a pohlaví pro parametr počet chyb u úkolu *poskoky na LDK*

LDK- poskoky	Věk	Pohlaví	1	2	3	4	5	6
1	4	dívky		0,004	0,008	0,281	0,003	0,009
2	4	chlapci	0,004		0,000	0,000	0,000	0,000
3	5	dívky	0,008	0,000		0,049	0,587	0,898
4	5	chlapci	0,281	0,000	0,049		0,019	0,051
5	6	dívky	0,003	0,000	0,587	0,019		0,699
6	6	chlapci	0,009	0,000	0,898	0,051	0,699	

Vysvětlivky: LDK – levá dolní končetina, tučně zvýrazněné hodnoty statistické významnosti $p \leq 0,05$

Průběh výsledků úkolu poskoků na LDK je velice podobný úkolu na PDK. Z grafu je opět patrná tendence ke snižování počtu chyb s rostoucím věkem, kdy děvčata dosáhla obecně lepších výsledků. Významnost byla prokázána jak ve věkové kategorii, tak mezi pohlavími. I podrobné statistické zhodnocení má v podstatě shodné výsledky. V jednotlivých věkových kategoriích byly nalezeny významné rozdíly mezi chlapci a děvčaty u 4letých a 5letých. Mezi věkovými kategoriemi 4letá děvčata dosáhla významně horších výsledků než 5, resp. 6letá, současně se ale tyto hodnoty přiblížily výsledkům 5letých chlapců. Na rozdíl od PDK došlo k významným rozdílům mezi 4letými děvčaty a 6letými chlapci. Chlapci měli statisticky významně horší výsledky u skupiny 4letých vzhledem ke skupině 5letých, resp. 6letých, 5letí chlapci pak dosáhli stejně jako na PDK významně horších výsledků úkolu než 6leté dívky.



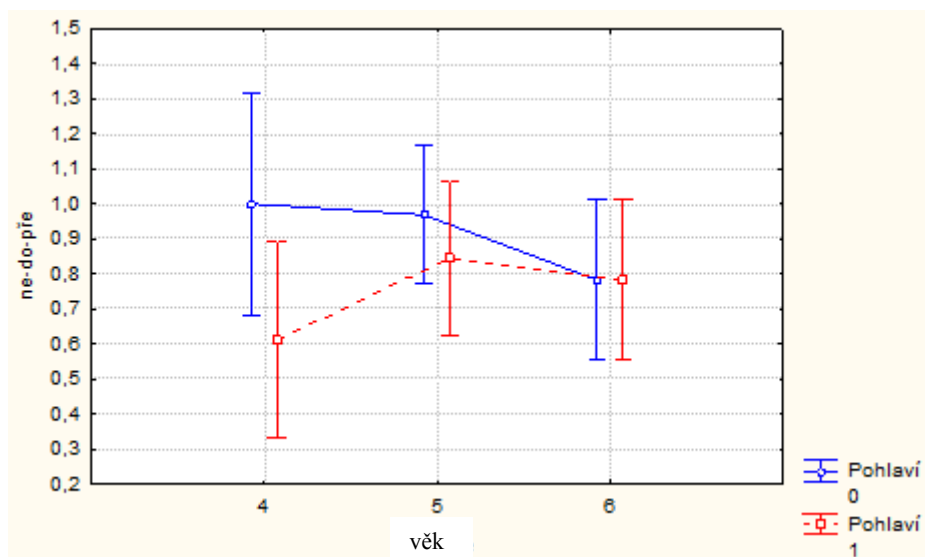
Vysvětlivky: pohlaví 0 – děvčata, pohlaví 1 – chlapci, ne = nedotočí, 0 - méně než 180°, do = dotočí, 1 - 180°, pře = přetočí, 2 - více než 180°

Obrázek 22. Vliv věku a pohlaví na parametr přesnost dopadu u úkolu *výskok s otočením o 180° doprava*

Tabulka 18. Hodnoty statistické významnosti rozdílů podle věku a pohlaví pro parametr přesnost dopadu u úkolu *výskok s otočením o 180° doprava*

Výskok doprava	Věk	Pohlaví	1	2	3	4	5	6
1	4	dívky		0,086	0,201	0,272	0,062	0,180
2	4	chlapci	0,086		0,466	0,391	0,988	0,578
3	5	dívky	0,201	0,466		0,851	0,400	0,874
4	5	chlapci	0,272	0,391	0,851		0,329	0,745
5	6	dívky	0,062	0,988	0,400	0,329		0,525
6	6	chlapci	0,180	0,578	0,874	0,745	0,525	

U úkolu *výskok s otočením o 180° doprava* nebyla prokázána statistická významnost závislosti věku ani pohlaví na přesnost provedení. Čtyřletí chlapci měli tendenci v doskoku přetáčet 180°, na rozdíl od dívek, které naopak nedotáčely 180°. U skupiny 5letých a 6letých byla patrná shoda v doskocích, která se v mediánu blížila k 1, tj. přesnému dopadu.



Vysvětlivky: pohlaví 0 – děvčata, pohlaví 1 – chlapci, ne = nedotočí, 0 - méně než 180°, do = dotočí, 1 - 180°, pře = přetočí, 2 - více než 180°

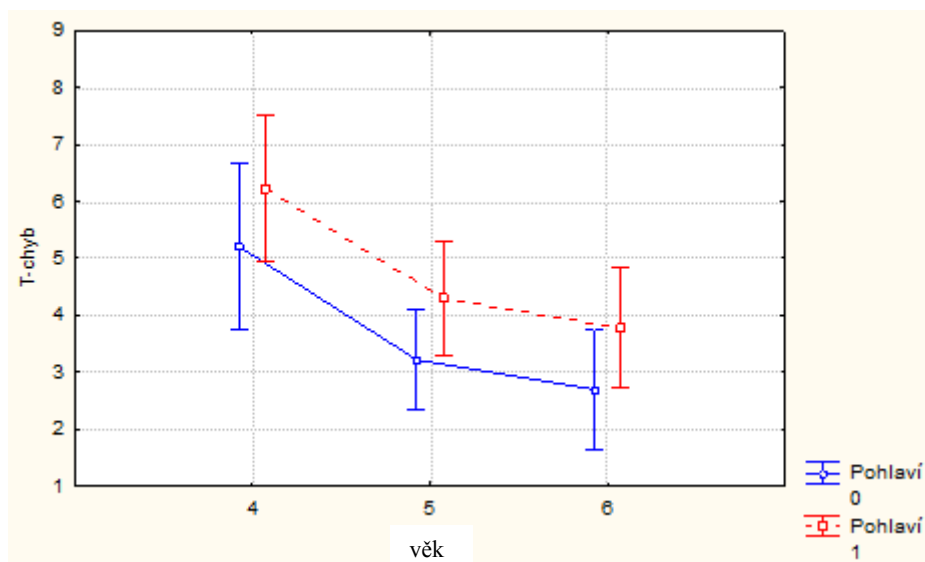
Obrázek 23. Vliv věku a pohlaví na parametr přesnost dopadu u úkolu *výskok s otočením o 180° doleva*

Tabulka 19. Hodnoty statistické významnosti rozdílu podle věku a pohlaví pro parametr přesnost dopadu u úkolu *výskok s otočením o 180° doleva*

Výskok doleva	Věk	Pohlaví	1	2	3	4	5	6
1	4	dívky		0,073	0,867	0,424	0,276	0,276
2	4	chlapci	0,073		0,042	0,203	0,357	0,357
3	5	dívky	0,867	0,042		0,402	0,228	0,228
4	5	chlapci	0,424	0,203	0,402		0,707	0,707
5	6	dívky	0,276	0,357	0,228	0,707		1,000
6	6	chlapci	0,276	0,357	0,228	0,707	1,000	

Vysvětlivky: tučně zvýrazněné hodnoty statistické významnosti $p \leq 0,05$

U úkolu *výskok s otočením o 180° doleva* byla prokázána statistická významnost závislosti na věku a pohlaví na přesnost provedení pouze mezi 4letými chlapci a 5letými děvčaty. Čtyřletí chlapci měli tendenci v doskoku nedotočit 180°, na rozdíl od dívek, které byly schopny přesného dopadu, dokonce dosahovaly nejlepších výsledků z celého souboru, avšak statisticky nevýznamně.



Vysvětlivky: pohlaví 0 – děvčata, pohlaví 1 – chlapci, T-chyb – počet chybných kroků

Obrázek 24. Vliv věku a pohlaví na parametr počet chyb u úkolu *tandemová chůze po čáře*

Tabulka 20. Hodnoty statistické významnosti rozdílu podle věku a pohlaví pro parametr počet chyb u úkolu *tandemová chůze po čáře*

Tandemová chůze	Věk	Pohlaví	1	2	3	4	5	6
1	4	dívky		0,299	0,022	0,305	0,006	0,117
2	4	chlapci	0,299		0,000	0,019	0,000	0,004
3	5	dívky	0,022	0,000		0,115	0,451	0,422
4	5	chlapci	0,305	0,019	0,115		0,030	0,485
5	6	dívky	0,006	0,000	0,451	0,030		0,148
6	6	chlapci	0,117	0,004	0,422	0,485	0,148	

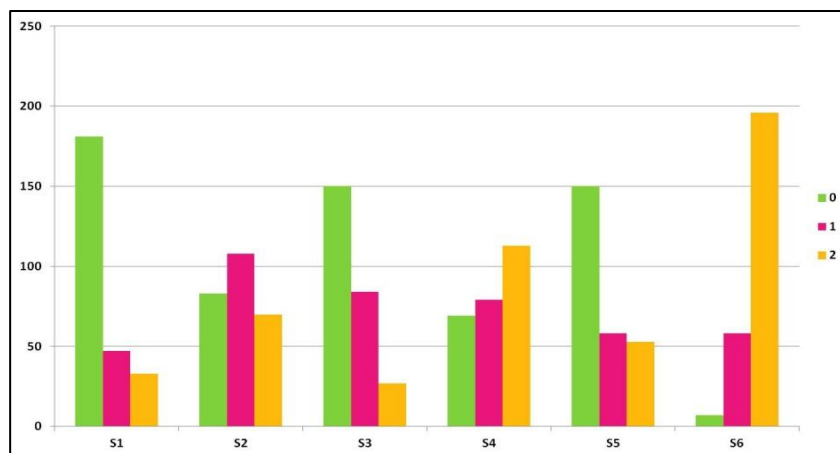
Vysvětlivky: tučně zvýrazněné hodnoty statistické významnosti $p \leq 0,05$

U úkolu *tandemová chůze po čáře* byla prokázána závislost věku i pohlaví na parametr počet chyb. Z grafu je patrná tendence ke snižování počtu chyb s rostoucím věkem, kdy děvčata dosáhla opět lepších výsledků. V jednotlivých věkových kategoriích nebyly nalezeny statisticky významné rozdíly mezi pohlavími. Čtyřleté dívky měly významně horší výsledky než 5leté, resp. 6leté. Mezi 5letými a 6letými již k významným rozdílům nedocházelo. Čtyřletí chlapci vykazovali statisticky významně horší výsledky vzhledem ke skupině 5letých, resp. 6letých chlapců i dívek, 5letí chlapci pak navíc dosáhli významně horších výsledků než 6leté dívky.

5. 2. 2 Hodnocení kvality

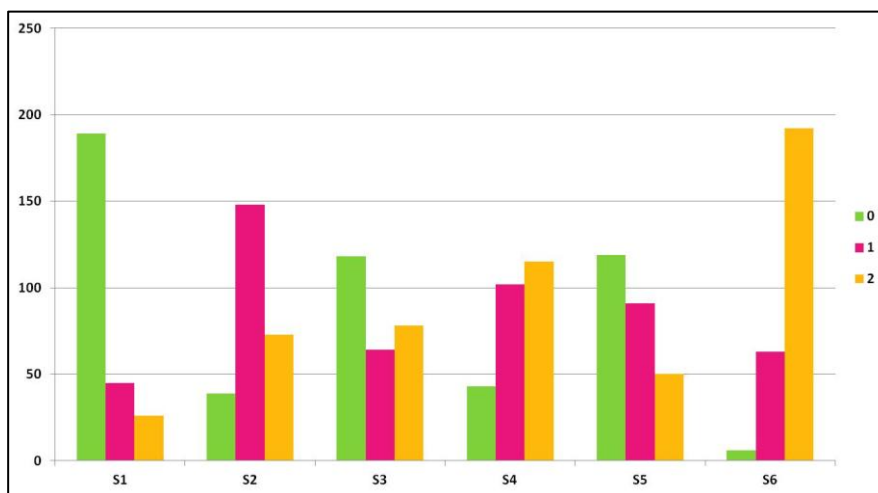
Hodnocené parametry jednotlivých úkolů v absolutních četnostech

Úkol stoj na jedné dolní končetině



Vysvětlivky: S1 – mimika, S2 – výchylky trupu, S3 – vnitřní rotace kyčle nestojné dolní končetiny, S4 – souhyb horních končetin, S5 – souhyb rukou, S6 – pozornost, znak 0 – parametr se nevyskytuje; znak 1 – vyjádřen málo, parametr je pozorovatelný, avšak ne po celou dobu provádění úkolu; znak 2 – vyjádřen zřetelně, parametr je pozorovatelný téměř po celou dobu provádění úkolu, osa y – počet dětí

Obrázek 25. Sledované parametry úkolu stoje na pravé dolní končetině v absolutních hodnotách (n = 261)



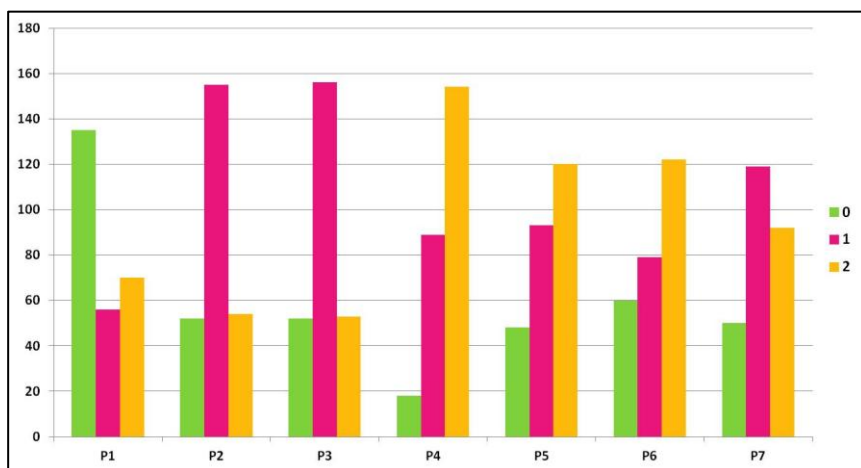
Vysvětlivky: S1 – mimika, S2 – výchylky trupu, S3 – vnitřní rotace kyčle nestojné dolní končetiny, S4 – souhyb horních končetin, S5 – souhyb rukou, S6 – pozornost, znak 0 – parametr se nevyskytuje; znak 1 – vyjádřen málo, parametr je pozorovatelný, avšak ne po celou dobu provádění úkolu; znak 2 – vyjádřen zřetelně, parametr je pozorovatelný téměř po celou dobu provádění úkolu, osa y – počet dětí

Obrázek 26. Sledované parametry úkolu stoje na levé dolní končetině v absolutních hodnotách (n = 261)

V hodnotách absolutních četností byl patrný podobný charakter provedení na pravé i levé dolní končetině v jednotlivých sledovaných parametrech s výjimkou parametru S2

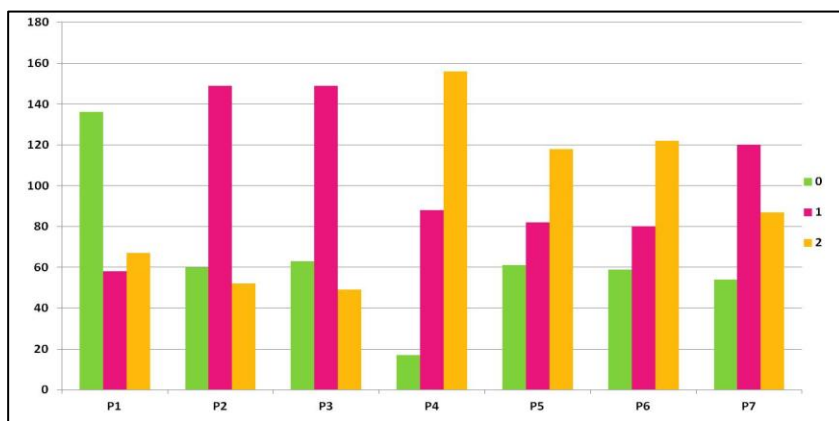
(výchyly trupu) a S3 (vnitřní rotace kyčle nestojné dolní končetiny). Při stoji na LDK děti více vychylovaly trup (znak 1 oproti znaku 0 u stoje na PDK) a současně se častěji objevovala vnitřní rotace kyčle nestojné DK (znak 2 oproti znaku 0 na PDK).

Úkol poskoky na jedné dolní končetině



Vysvětlivky: P1 – mimika, P2 – odraz, P3 – měkkost dopadu, P4 – souhyb horních končetin, P5 – souhyb rukou, P6 – rytmičnost, P7 – koordinace, znak 0 – parametr se nevyskytuje; znak 1 – vyjádřen málo, parametr je pozorovatelný, avšak ne po celou dobu provádění úkolu; znak 2 – vyjádřen zřetelně, parametr je pozorovatelný téměř po celou dobu provádění úkolu, osa y – počet dětí

Obrázek 27. Sledované parametry úkolu poskoky na pravé dolní končetině v absolutních hodnotách (n = 261)



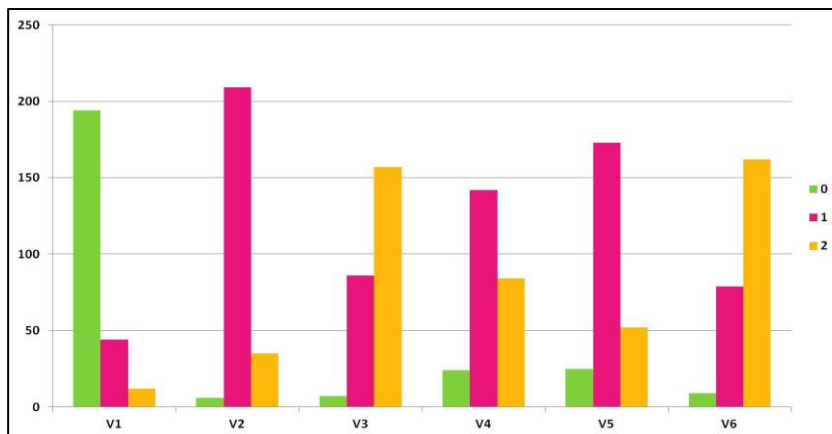
Vysvětlivky: P1 – mimika, P2 – odraz, P3 – měkkost dopadu, P4 – souhyb horních končetin, P5 – souhyb rukou, P6 – rytmičnost, P7 – koordinace, znak 0 – parametr se nevyskytuje; znak 1 – vyjádřen málo, parametr je pozorovatelný, avšak ne po celou dobu provádění úkolu; znak 2 – vyjádřen zřetelně, parametr je pozorovatelný téměř po celou dobu provádění úkolu, osa y – počet dětí

Obrázek 28. Sledované parametry úkolu poskoky na levé dolní končetině v absolutních hodnotách (n = 261)

U poskoků na jedné dolní končetině byl patrný téměř shodný charakter v jednotlivých sledovaných parametrech na obou dolních končetinách. Pouze minimální rozdíl byl sledován

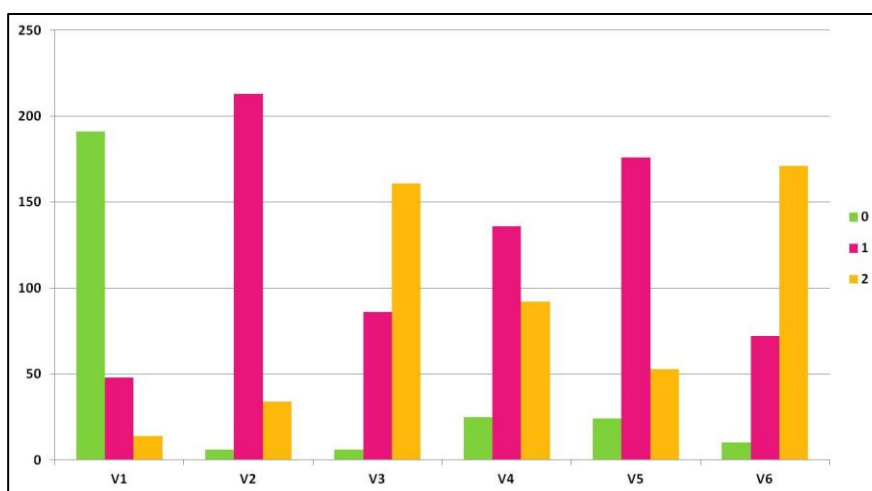
v parametru P2 (odraz) a P3 (měkkost dopadu), kdy se na LDK projevvalo více dětí s minimálním odrazem a tvrdým dopadem oproti PDK.

Úkol výskok s otočením o 180°



Vysvětlivky: V1 – mimika, V2 – přípravný podřep, V3 – odraz, V4 – dopad, V5 - souhyb horních končetin, V6 – koordinace, znak 0 – parametr se nevyskytuje; znak 1 – vyjádřen málo, parametr je pozorovatelný, avšak ne po celou dobu provádění úkolu; znak 2 – vyjádřen zřetelně, parametr je pozorovatelný téměř po celou dobu provádění úkolu, osa y – počet dětí

Obrázek 29. Sledované parametry úkolu výskok s otočením doprava v absolutních hodnotách (n = 250)

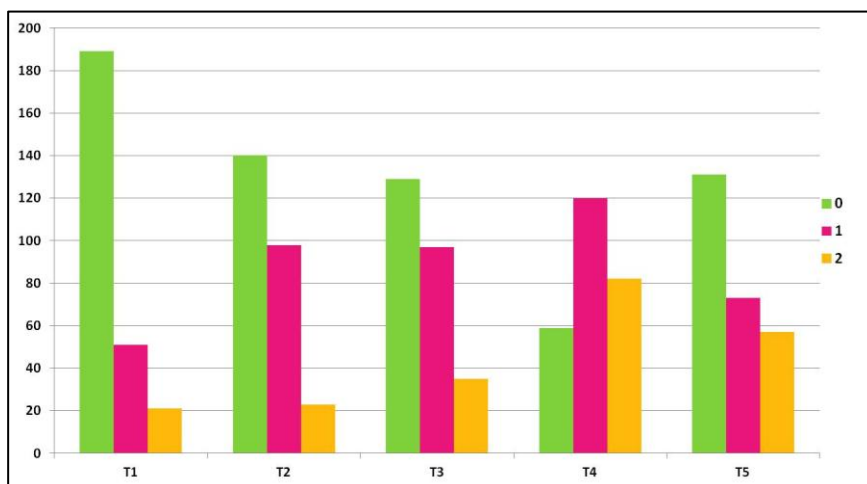


Vysvětlivky: V1 – mimika, V2 – přípravný podřep, V3 – odraz, V4 – dopad, V5 - souhyb horních končetin, V6 – koordinace, znak 0 – parametr se nevyskytuje; znak 1 – vyjádřen málo, parametr je pozorovatelný, avšak ne po celou dobu provádění úkolu; znak 2 – vyjádřen zřetelně, parametr je pozorovatelný téměř po celou dobu provádění úkolu, osa y – počet dětí

Obrázek 30. Sledované parametry úkolu výskok s otočením doleva v absolutních hodnotách (n = 253)

U výskoku s otočením o 180° byl obdobně jako u poskoků na jedné DK patrný téměř shodný charakter v jednotlivých sledovaných parametrech při výskoku doprava a doleva. Výskok doprava nebylo schopno ani po opakovaných pokusech provést 11 dětí, výskok doleva 8 dětí.

Úkol tandemová chůze po čáře



Vysvětlivky: T1 – mimika, T2 – výchylky trupu, T3 – vnitřní rotace dolních končetin, T4 – souhyb horních končetin, T5 – souhyb rukou, znak 0 – parametr se nevyskytuje; znak 1 – vyjádřen málo, parametr je pozorovatelný, avšak ne po celou dobu provádění úkolu; znak 2 – vyjádřen zřetelně, parametr je pozorovatelný téměř po celou dobu provádění úkolu, osa y – počet dětí

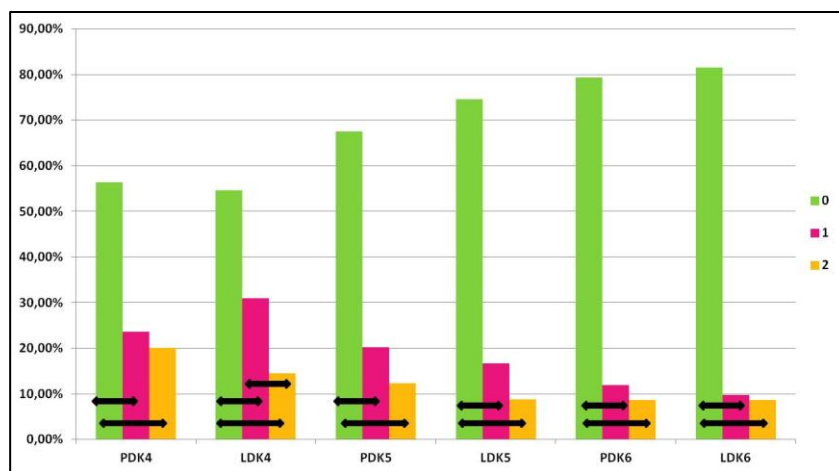
Obrázek 31. Sledované parametry úkolu tandemové chůze po čáře v absolutních hodnotách (n = 261)

V úkolu tandemové chůze po čáře ve většině případů děti negrimasovaly v obličeji, prováděly mírné nebo žádné výchylky trupu, krok prováděly bez vnitřní rotace nebo s mírnou vnitřní rotací obou DKK, ve většině případů použily mírný souhyb paží a bez souhybu rukou.

Relativní vyjádření znaků u vybraných parametrů jednotlivých úkolů

Úkol stoj na jedné dolní končetině

a) Relativní vyjádření znaků v parametru **mimika**



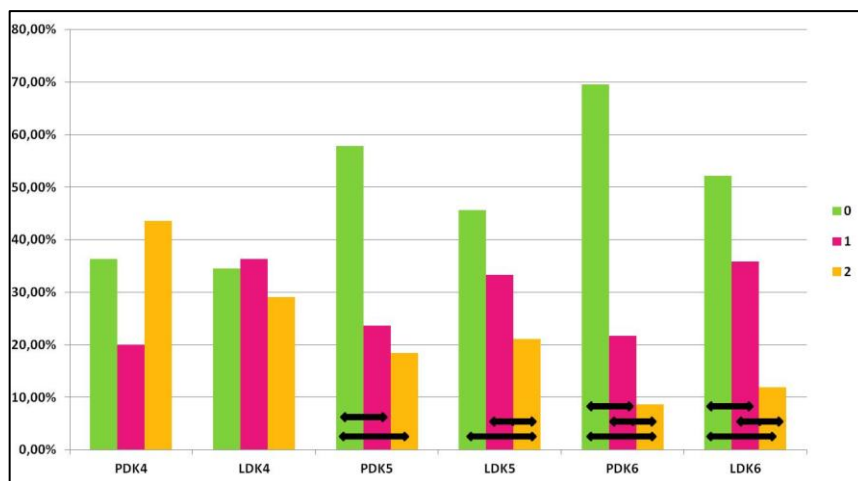
Vysvětlivky: PDK 4, 5, 6 – stoj na pravé dolní končetině v kategorii 4, 5, 6 let, LDK4, 5, 6 – stoj na levé dolní končetině v kategorii 4, 5, 6 let, šipkami vyznačen statisticky významný rozdíl mezi znaky v jednotlivých věkových kategoriích ($p \leq 0,05$), znak 0 – parametr se nevyskytuje; znak 1 – vyjádřen málo, parametr je pozorovatelný, avšak ne po celou dobu provádění úkolu; znak 2 – vyjádřen zřetelně, parametr je pozorovatelný téměř po celou dobu provádění úkolu

Obrázek 32. Úkol stoj na jedné DK – parametr **mimika** v jednotlivých věkových kategoriích (relativní četnosti znaků)

U úkolu stoje na jedné DK se u dětí ve všech věkových kategoriích statisticky významně projevil parametr **mimika** ve znaku 0 – děti byly schopny provést úkol bez grimasování a zapojení mimického svalstva a jazyka. V procentuálním vyjádření v jednotlivých kategoriích se pod 10 % ukázal tento parametr ve znaku 2, tj. zapojení mimiky po celou dobu úkolu u šestiletých na PDK i LDK (8 dětí), u pětiletých na LDK (8 dětí).

b) Relativní vyjádření znaků v parametru **ruce**

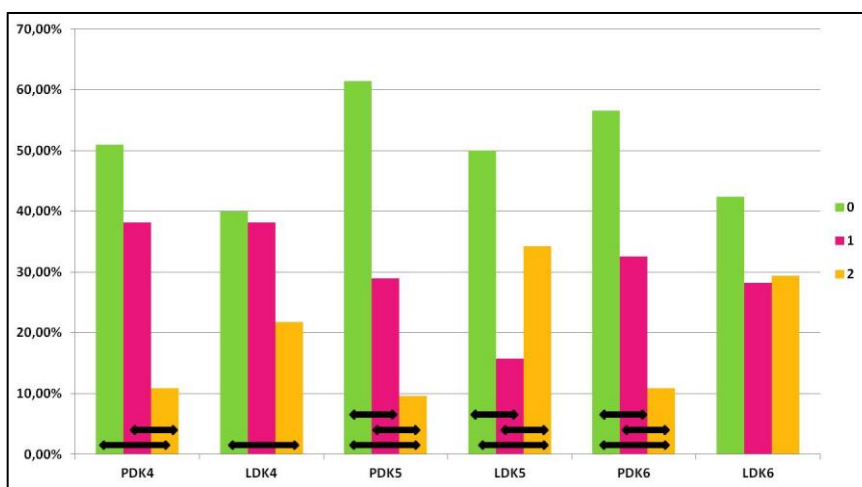
V parametru **ruce** se u čtyřletých dětí neprojevila vyhraněnost u úkolu stoje na jedné DK. Některé děti jsou schopny provést stoj se selektivní relaxací rukou, některé volí zapojení rukou částečně nebo po celou dobu provádění stoje. U starších dětí se statisticky významně projevila schopnost selektivní relaxace rukou během stoje na PDK i LDK. Procentuálně se pod 10 % znaku 2 dostává 8 šestiletých dětí na PDK, kdy po celou dobu úkolu nebyly schopny selektivní relaxace rukou (Obrázek 33).



Vysvětlivky: PDK 4, 5, 6 – stoj na pravé dolní končetině v kategorii 4, 5, 6 let, LDK 4, 5, 6 – stoj na levé dolní končetině v kategorii 4, 5, 6 let, šipkami vyznačen statisticky významný rozdíl mezi znaky v jednotlivých věkových kategoriích ($p \leq 0,05$), znak 0 – parametr se nevyskytuje; znak 1 – vyjádřen málo, parametr je pozorovatelný, avšak ne po celou dobu provádění úkolu; znak 2 – vyjádřen zřetelně, parametr je pozorovatelný téměř po celou dobu provádění úkolu

Obrázek 33. Úkol stoj na jedné DK – parametr **ruce** v jednotlivých věkových kategoriích (relativní četnosti znaků)

c) Relativní vyjádření znaků v parametru **vnitřní rotace nestojné DK**



Vysvětlivky: PDK 4, 5, 6 – stoj na pravé dolní končetině v kategorii 4, 5, 6 let, LDK 4, 5, 6 – stoj na levé dolní končetině v kategorii 4, 5, 6 let, šipkami vyznačen statisticky významný rozdíl mezi znaky v jednotlivých věkových kategoriích ($p \leq 0,05$), znak 0 – parametr se nevyskytuje; znak 1 – vyjádřen málo, parametr je pozorovatelný, avšak ne po celou dobu provádění úkolu; znak 2 – vyjádřen zřetelně, parametr je pozorovatelný téměř po celou dobu provádění úkolu

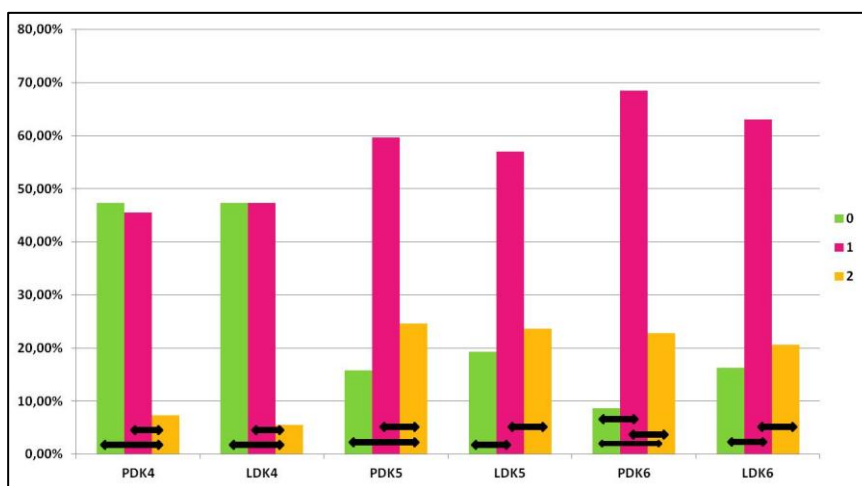
Obrázek 34. Úkol stoj na jedné DK – parametr **vnitřní rotace nestojné DK** v jednotlivých věkových kategoriích (relativní četnosti znaků)

Vnitřní rotace nestojné DK během stoje na jedné DK nebyla ve většině případů pozorována u všech věkových kategorií. U čtyřletých na LDK nebyla vyhraněnost mezi znaky 0 a 1, občasná vnitřní rotace byla pozorována obdobně jako žádná. Na PDK se u pětiletých významně projevil rozdíl vnitřní rotace mezi znaky 1 a 2 (občas a po celou dobu úkolu),

procentuálně jde o méně jak 10 % pětiletých (10 dětí). Naopak u šestiletých na LDK se neprojevily statisticky významné rozdíly mezi znaky, pouze mírná převaha dětí bez provádění vnitřní rotace nestojné DK.

Úkol poskoky na jedné dolní končetině

a) Relativní vyjádření znaků v parametru **měkkost dopadu**

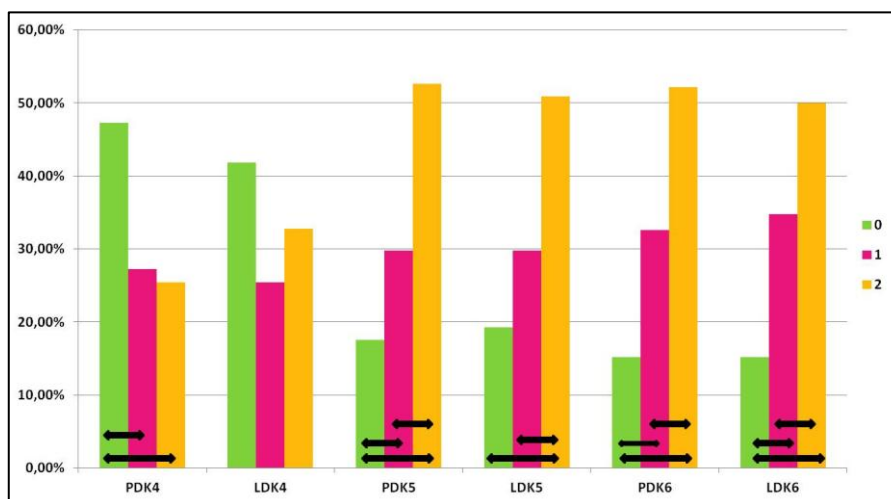


Vysvětlivky: PDK 4, 5, 6 – poskoky na pravé dolní končetině v kategorii 4, 5, 6 let, LDK 4, 5, 6 – poskoky na levé dolní končetině v kategorii 4, 5, 6 let, šipkami vyznačen statisticky významný rozdíl mezi znaky v jednotlivých věkových kategoriích ($p \leq 0,05$), znak 0 – parametr se nevyskytuje; znak 1 – vyjádřen málo, parametr je pozorovatelný, avšak ne po celou dobu provádění úkolu; znak 2 – vyjádřen zřetelně, parametr je pozorovatelný téměř po celou dobu provádění úkolu

Obrázek 35. Úkol poskoky na jedné DK – parametr **měkkost dopadu** v jednotlivých věkových kategoriích (relativní četnosti znaků)

Měkkost dopadu v úkolu poskoků na jedné DK se statisticky významně mezi znaky 0 a 1 (tvrdý dopad a měkký dopad) projevila až u skupin pětiletých a šestiletých dětí. U čtyřletých naopak byl statisticky významný rozdíl mezi dětmi, které byly schopny měkkého dopadu od většiny dětí s měkkým nebo tvrdým dopadem. Procentuálně se pod 10 % znaku 0 dostalo 8 šestiletých dětí na PDK. Nízké procento čtyřletých dětí bylo naopak schopno provést při úkolu měkký dopad.

b) Relativní vyjádření znaků v parametru **rytmičnost**



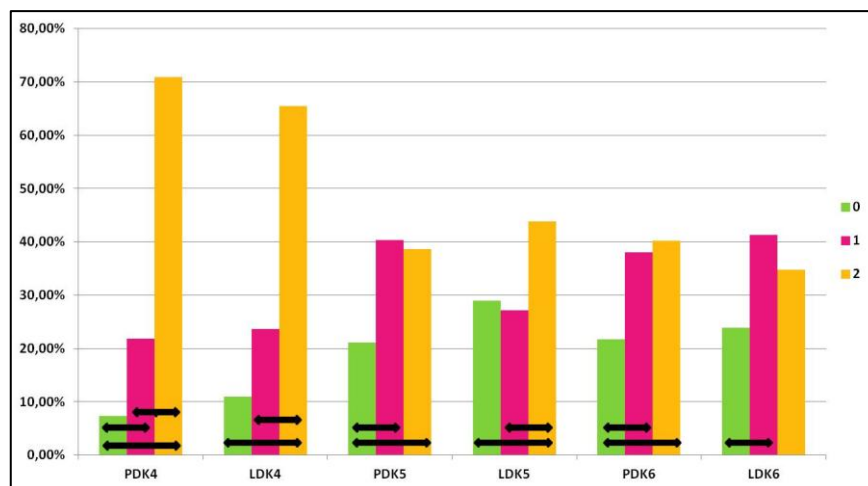
Vysvětlivky: PDK 4, 5, 6 – poskoky na pravé dolní končetině v kategorii 4, 5, 6 let, LDK 4, 5, 6 – poskoky na levé dolní končetině v kategorii 4, 5, 6 let, šipkami vyznačen statisticky významný rozdíl mezi znaky v jednotlivých věkových kategoriích ($p \leq 0,05$), znak 0 – parametr se nevyskytuje; znak 1 – vyjádřen málo, parametr je pozorovatelný, avšak ne po celou dobu provádění úkolu; znak 2 – vyjádřen zřetelně, parametr je pozorovatelný téměř po celou dobu provádění úkolu

Obrázek 36. Úkol poskoky na jedné DK – parametr **rytmičnost** v jednotlivých věkových kategoriích (relativní četnosti znaků)

Rytmičnost poskoku na jedné DK se opět zlepšovala s věkem. U pětiletých i šestiletých bylo obdobné rozložení dětí ve znacích, jediný rozdíl byl při poskoku na LDK u pětiletých, kdy se neprokázal rozdíl mezi znaky 0 a 1 významně, tzn. že děti s horší rytmičností se dále rozdělovaly na podobně velké skupiny s velmi slabou a slabou rytmičností. U čtyřletých dětí naopak převažoval velmi slabý rytmus poskoků, z toho na PDK statisticky významně.

b) Relativní vyjádření znaků v parametru **ruce**

V parametru **ruce** úkolu poskoky na PDK se projevily statisticky významné rozdíly mezi znaky 0, 1, 2 ve všech věkových kategoriích. Čtyřleté děti používaly u poskoků ruce, a to buď ve smyslu pěsti, nebo hyperextenze prstů, po celou dobu úkolu. Pětileté děti podobně na LDK, na PDK není statisticky významný rozdíl mezi znaky 1 a 2, tzn., že mnohem více dětí nepředvedlo zapojení rukou po celou dobu úkolu. Obdobná situace jako u pětiletých byla u šestiletých na PDK, na LDK se ukázala mírná převaha dětí ve znaku 1. Celkově tedy u úkolu poskoku na jedné DK děti zapojovaly ruce do tohoto složitého pohybu, z toho mladší děti významněji, starší děti byly schopny částečné relaxace rukou (Obrázek 37).

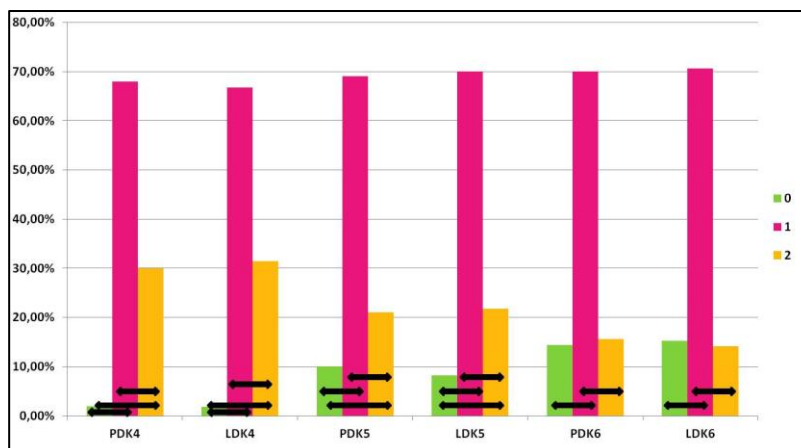


Vysvětlivky: PDK 4, 5, 6 – poskoky na pravé dolní končetině v kategorii 4, 5, 6 let, LDK 4, 5, 6 – poskoky na levé dolní končetině v kategorii 4, 5, 6 let, šipkami vyznačen statisticky významný rozdíl mezi znaky v jednotlivých věkových kategoriích ($p \leq 0,05$), znak 0 – parametr se nevyskytuje; znak 1 – vyjádřen málo, parametr je pozorovatelný, avšak ne po celou dobu provádění úkolu; znak 2 – vyjádřen zřetelně, parametr je pozorovatelný téměř po celou dobu provádění úkolu

Obrázek 37. Úkol poskoky na jedné DK – parametr **ruce** v jednotlivých věkových kategoriích (relativní četnosti znaků)

Úkol výskok s otočením o 180°

a) Relativní vyjádření znaků v parametru **souhyb HKK**



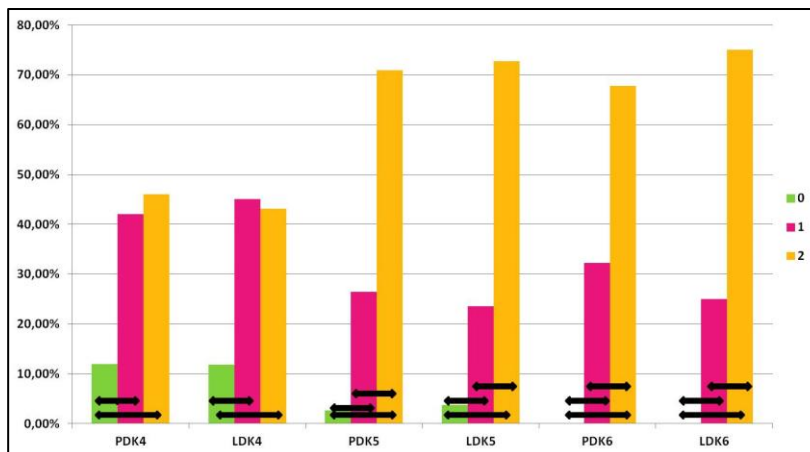
Vysvětlivky: PDK 4, 5, 6 – výskok doprava v kategorii 4, 5, 6 let, LDK 4, 5, 6 – výskok doleva v kategorii 4, 5, 6 let, šipkami vyznačen statisticky významný rozdíl mezi znaky v jednotlivých věkových kategoriích ($p \leq 0,05$), znak 0 – parametr se nevyskytuje; znak 1 – vyjádřen málo, parametr je pozorovatelný, avšak ne po celou dobu provádění úkolu; znak 2 – vyjádřen zřetelně, parametr je pozorovatelný téměř po celou dobu provádění úkolu

Obrázek 38. Úkol výskok s otočením o 180° – parametr **souhyb HKK** v jednotlivých věkových kategoriích (relativní četnosti znaků)

Úkol výskok s otočením děti všech věkových kategorií prováděly s významnou převahou znaku 1, tj. s mírným **souhybem HKK**. U čtyřletých dětí pod 10 % nepředvedlo souhyb paží 1 dítě. U pětiletých nezapojilo HKK do výskoku 10 dětí doprava a 8 dětí doleva.

U šestiletých dětí pak nebyl prokázán významný rozdíl ve znaku 0 a 2 (žádný souhyb a značný souhyb HKK).

b) Relativní vyjádření znaků v parametru **koordinace**



Vysvětlivky: PDK 4, 5, 6 – výskok doprava v kategorii 4, 5, 6 let, LDK 4, 5, 6 – výskok doleva v kategorii 4, 5, 6 let, šipkami vyznačen statisticky významný rozdíl mezi znaky v jednotlivých věkových kategoriích ($p \leq 0,05$), znak 0 – parametr se nevyskytuje; znak 1 – vyjádřen málo, parametr je pozorovatelný, avšak ne po celou dobu provádění úkolu; znak 2 – vyjádřen zřetelně, parametr je pozorovatelný téměř po celou dobu provádění úkolu

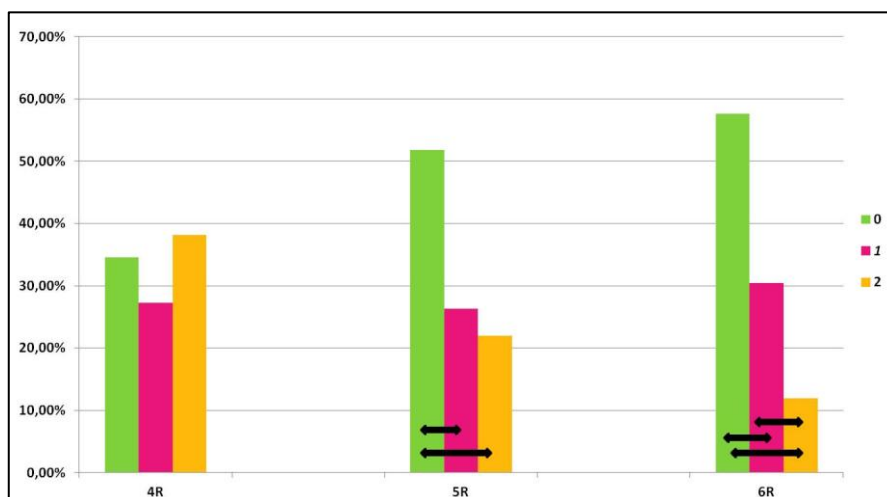
Obrázek 39. Úkol výskok s otočením o 180° – parametr **koordinace** v jednotlivých věkových kategoriích (relativní četnosti znaků)

U pětiletých a šestiletých dětí statisticky významně převažoval parametr **koordinace** ve skóre 2, tedy velmi dobré koordinaci. U šestiletých dětí se nevyskytlo ani jedno dítě se slabou koordinací, u pětiletých dětí pak 2,7 resp. 3,7 %. Čtyřleté děti především výskok s otočením doprava i doleva s dobrou až velmi dobrou koordinací, mezi znaky 1 a 2 nebyla prokázána statistická významnost.

Úkol tandemová chůze po čáře

a) Relativní vyjádření znaků v parametru **ruce**

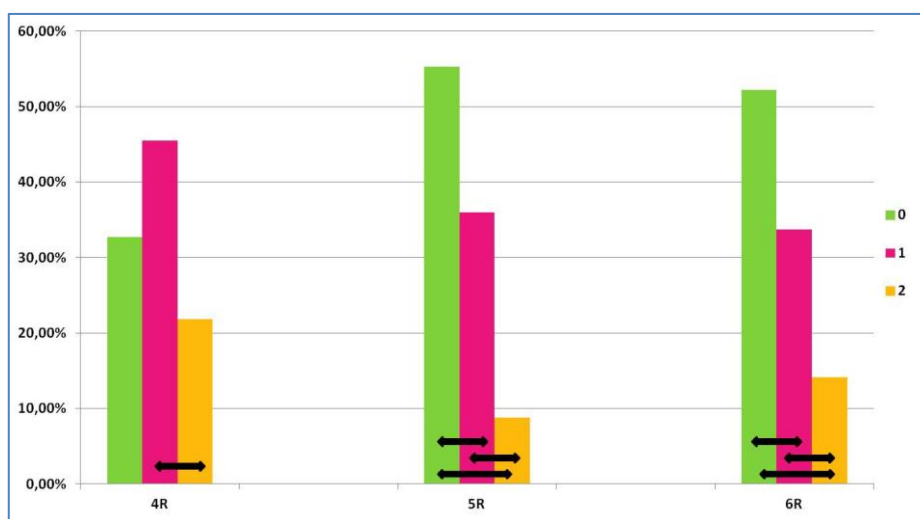
Ve sledovaném parametru **ruce** se mezi čtyřletými dětmi nevyskytly statisticky významné rozdíly mezi jednotlivými skupinami ve znaku 0, 1, 2. Některé děti jsou schopny provést tandemovou chůzi se selektivní relaxací rukou, některé volí zapojení rukou částečně nebo po celou dobu provádění stoje. U starších dětí se statisticky významně projevila schopnost selektivní relaxace rukou během chůze mezi znaky 0 a 2 a dále 0 a 1 u pětiletých i šestiletých, u nejstarší věkové skupiny se pak významně odlišily i četnosti mezi znaky 1 a 2. Celkově se tedy nejvíce vyhraňovaly nejstarší děti, které zvládají tandemovou chůzi bez souhybu rukou (Obrázek 40).



Vysvětlivky: 4R, 5R, 6R - 4, 5, 6 let, šipkami vyznačen statisticky významný rozdíl mezi znaky v jednotlivých věkových kategoriích ($p \leq 0,05$), znak 0 – parametr se nevyskytuje; znak 1 – vyjádřen málo, parametr je pozorovatelný, avšak ne po celou dobu provádění úkolu; znak 2 – vyjádřen zřetelně, parametr je pozorovatelný téměř po celou dobu provádění úkolu

Obrázek 40. Tandemová chůze po čáře – parametr **ruce** v jednotlivých věkových kategoriích (relativní četnosti znaků)

b) Relativní vyjádření znaků v parametru **vnitřní rotace DKK**



Vysvětlivky: 4R, 5R, 6R - 4, 5, 6 let, šipkami vyznačen statisticky významný rozdíl mezi znaky v jednotlivých věkových kategoriích ($p \leq 0,05$), znak 0 – parametr se nevyskytuje; znak 1 – vyjádřen málo, parametr je pozorovatelný, avšak ne po celou dobu provádění úkolu; znak 2 – vyjádřen zřetelně, parametr je pozorovatelný téměř po celou dobu provádění úkolu

Obrázek 41. Tandemová chůze po čáře – parametr **vnitřní rotace DKK** v jednotlivých věkových kategoriích (relativní četnosti znaků)

Vnitřní rotace dolních končetin během tandemové chůze byla sledována nejčastěji u čtyřletých dětí ve znaku 1 a 0, se statisticky významným rozdílem mezi znaky 1 a 2. Nejvíce dětí v tomto věku šlo s občasnou vnitřní rotací. Starší děti vnitřní rotaci neprováděly nebo jen mírně (ne po celou dobu úkolu). Vnitřní rotaci téměř po celou dobu úkolu předvedlo 21 % čtyřletých, 8 % pětiletých a 14 % šestiletých dětí.

Následující tabulka (Tabulka 21) shrnuje relativní vyjádření znaků u hodnocených parametrů jednotlivých úkolů testu. Zvýrazněny jsou hodnoty ≤ 10 % relativní četnosti znaku.

Tabulka 21. Relativní vyjádření znaků (%) sledovaných parametrů v jednotlivých úkolech testu (n=261)

úkol	znak	mimika	výchylky trupu	VR DK	HKK	ruce	pozornost	
stoj PDK	0	69,35	31,80	57,47	26,44	57,47	2,68	
	1	18,01	41,38	32,18	30,27	22,22	22,22	
	2	12,64	26,82	10,34	43,30	20,31	75,10	
stoj LDK		mimika	výchylky trupu	VR DK	HKK	ruce	pozornost	
	0	72,80	14,94	45,21	16,48	45,59	2,30	
	1	17,24	56,70	24,90	39,46	34,87	24,14	
	2	9,96	28,35	29,89	44,06	19,54	73,56	
poskoky na PDK		mimika	odraz	dopad	HKK	ruce	rytmicita	koordinace
	0	51,72	19,92	19,92	6,90	18,39	22,99	19,16
	1	21,46	59,39	59,77	34,10	35,63	30,27	45,59
	2	26,82	20,69	20,31	59,00	45,98	46,74	35,25
poskoky na LDK		mimika	odraz	dopad	HKK	ruce	rytmicita	koordinace
	0	52,11	22,99	24,14	6,51	23,37	22,61	20,69
	1	22,22	57,09	57,09	33,72	31,42	30,65	45,98
	2	25,67	19,92	18,77	59,77	45,21	46,74	33,33
výskok doprava		mimika	příp. podřep	odraz	dopad	HKK	koordinace	
	0	77,60	2,40	2,80	9,60	10,00	3,60	
	1	17,60	83,60	34,40	56,80	69,20	31,60	
	2	4,80	14,00	62,80	33,60	20,80	64,80	
výskok doleva		mimika	příp. podřep	odraz	dopad	HKK	koordinace	
	0	75,60	2,40	2,40	9,90	9,50	3,90	
	1	18,90	84,20	33,90	53,80	69,60	28,50	
	2	5,50	13,40	63,70	36,30	20,90	67,60	
tandem. chůze		mimika	výchylky trupu	VR DKK	HKK	ruce		
	0	72,41	53,64	49,43	22,61	50,19		
	1	19,54	37,55	37,16	45,98	27,97		
	2	8,05	8,81	13,41	31,42	21,84		

Vysvětlivky: PDK – pravá dolní končetina, LDK – levá dolní končetina, 0, 1, 2 – skóre kvalitativního hodnocení, VR DK – vnitřní rotace nestojné dolní končetiny, HKK – souhyb horních končetin, VR DKK – vnitřní rotace dolních končetin, , tučně zvýrazněny hodnoty ≤ 10 % relativní četnosti znaku

Tabulky 22, 23, 24 a 25 podrobněji shrnují hodnoty relativní četnosti parametrů jednotlivých úkolů podle věkových kategorií. Zvýrazněny jsou opět hodnoty $\leq 10\%$ relativní četnosti znaku sledovaného parametru.

Tabulka 22. Relativní vyjádření znaků (%) sledovaných parametrů úkolu stoj na jedné DK podle věku

parametr	věk	DK	0	1	2
mimika	4	PDK	56,36%	23,64%	20,00%
		LDK	54,55%	30,91%	14,55%
	5	PDK	67,54%	20,18%	12,28%
		LDK	74,56%	16,67%	8,77%
	6	PDK	79,35%	11,96%	8,70%
		LDK	81,52%	9,78%	8,70%
výchyly trupu	4	PDK	18,18%	38,18%	43,64%
		LDK	9,09%	47,27%	43,64%
	5	PDK	35,96%	35,96%	28,07%
		LDK	14,91%	54,39%	30,70%
	6	PDK	34,78%	50,00%	15,22%
		LDK	18,48%	65,22%	16,30%
VR nestojné DK	4	PDK	50,91%	38,18%	10,91%
		LDK	40,00%	38,18%	21,82%
	5	PDK	61,40%	28,95%	9,65%
		LDK	50,00%	15,79%	34,21%
	6	PDK	56,52%	32,61%	10,87%
		LDK	42,39%	28,26%	29,35%
souhyb HKK	4	PDK	5,45%	29,09%	65,45%
		LDK	7,27%	38,18%	54,55%
	5	PDK	26,32%	28,95%	44,74%
		LDK	14,04%	41,23%	44,74%
	6	PDK	39,13%	32,61%	28,26%
		LDK	25,00%	38,04%	36,96%
ruce	4	PDK	36,36%	20,00%	43,64%
		LDK	34,55%	36,36%	29,09%
	5	PDK	57,89%	23,68%	18,42%
		LDK	45,61%	33,33%	21,05%
	6	PDK	69,57%	21,74%	8,70%
		LDK	52,17%	35,87%	11,96%
pozornost	4	PDK	3,64%	40,00%	56,36%
		LDK	3,64%	40,00%	56,36%
	5	PDK	3,51%	20,18%	76,32%
		LDK	2,63%	24,56%	72,81%
	6	PDK	1,09%	14,13%	84,78%
		LDK	1,09%	14,13%	84,78%

Vysvětlivky: PDK – pravá dolní končetina, LDK – levá dolní končetina, 0, 1, 2 – skóre kvalitativního hodnocení, VR DK – vnitřní rotace nestojné dolní končetiny, HKK – souhyb horních končetin, tučně zvýrazněny hodnoty $\leq 10\%$ relativní četnosti znaku

Tabulka 23. Relativní vyjádření znaků (%) sledovaných parametrů úkolu poskoky na jedné DK podle věku

parametr	věk	DK	0	1	2	
mimika	4	PDK	30,91%	21,82%	47,27%	
		LDK	36,36%	21,82%	41,82%	
	5	PDK	49,12%	21,05%	29,82%	
		LDK	49,12%	21,05%	29,82%	
	6	PDK	67,39%	21,74%	10,87%	
		LDK	65,22%	23,91%	10,87%	
odraz	4	PDK	47,27%	43,64%	9,09%	
		LDK	41,82%	47,27%	10,91%	
	5	PDK	14,04%	64,04%	21,93%	
		LDK	20,18%	55,26%	24,56%	
	6	PDK	10,87%	63,04%	26,09%	
		LDK	15,22%	65,22%	19,57%	
	měkkost dopadu	4	PDK	47,27%	45,45%	7,27%
			LDK	47,27%	47,27%	5,45%
		5	PDK	15,79%	59,65%	24,56%
			LDK	19,30%	57,02%	23,68%
		6	PDK	8,70%	68,48%	22,83%
			LDK	16,30%	63,04%	20,65%
souhyb HKK		4	PDK	5,45%	21,82%	72,73%
			LDK	3,64%	21,82%	74,55%
		5	PDK	7,89%	34,21%	57,89%
			LDK	6,14%	37,72%	56,14%
		6	PDK	6,52%	41,30%	52,17%
			LDK	8,70%	35,87%	55,43%
ruce	4	PDK	7,27%	21,82%	70,91%	
		LDK	10,91%	23,64%	65,45%	
	5	PDK	21,05%	40,35%	38,60%	
		LDK	28,95%	27,19%	43,86%	
	6	PDK	21,74%	38,04%	40,22%	
		LDK	23,91%	41,30%	34,78%	
	rytmičnost	4	PDK	47,27%	27,27%	25,45%
			LDK	41,82%	25,45%	32,73%
		5	PDK	17,54%	29,82%	52,63%
			LDK	19,30%	29,82%	50,88%
		6	PDK	15,22%	32,61%	52,17%
			LDK	15,22%	34,78%	50,00%
koordinace		4	PDK	49,09%	40,00%	10,91%
			LDK	38,18%	47,27%	14,55%
		5	PDK	14,04%	42,98%	42,98%
			LDK	20,18%	39,47%	40,35%
		6	PDK	7,61%	52,17%	40,22%
			LDK	10,87%	53,26%	35,87%

Vysvětlivky: PDK – pravá dolní končetina, LDK – levá dolní končetina, 0, 1, 2 – skóre kvalitativního hodnocení, HKK – souhyb horních končetin, tučně zvýrazněny hodnoty ≤ 10 % relativní četnosti znaku

Tabulka 24. Relativní vyjádření znaků (%) sledovaných parametrů úkolu výskok s otočením o 180° podle věku

parametr	věk	DK	0	1	2
mimika	4	PDK	64,00%	28,00%	8,00%
		LDK	56,86%	33,33%	9,81%
	5	PDK	80,00%	16,36%	3,64%
		LDK	79,10%	17,27%	3,63%
	6	PDK	82,22%	13,33%	4,45%
		LDK	81,52%	13,04%	5,43%
přípravný podřep	4	PDK	2,00%	72,00%	26,00%
		LDK	1,96%	76,47%	21,57%
	5	PDK	2,73%	85,45%	11,82%
		LDK	2,73%	86,36%	10,91%
	6	PDK	2,22%	87,78%	10,00%
		LDK	2,17%	85,87%	11,96%
odraz	4	PDK	6,00%	44,00%	50,00%
		LDK	5,88%	47,06%	47,06%
	5	PDK	3,63%	33,64%	62,73%
		LDK	2,72%	30,91%	66,37%
	6	PDK	0,00%	30,00%	70,00%
		LDK	0,00%	30,43%	69,57%
měkkost dopadu	4	PDK	20,00%	60,00%	20,00%
		LDK	21,57%	58,82%	19,61%
	5	PDK	5,45%	62,73%	31,82%
		LDK	6,37%	55,45%	31,18%
	6	PDK	8,89%	47,78%	43,33%
		LDK	7,61%	48,91%	43,48%
souhyb HKK	4	PDK	2,00%	68,00%	30,00%
		LDK	1,90%	66,70%	31,40%
	5	PDK	10,00%	69,00%	21,00%
		LDK	8,20%	70,00%	21,80%
	6	PDK	14,40%	70,00%	15,60%
		LDK	15,22%	70,65%	14,13%
koordinace	4	PDK	12,00%	42,00%	46,00%
		LDK	11,80%	45,10%	43,10%
	5	PDK	2,70%	26,40%	70,90%
		LDK	3,70%	23,60%	72,70%
	6	PDK	0,00%	32,20%	67,80%
		LDK	0,00%	25,00%	75,00%

Vysvětlivky: PDK – pravá dolní končetina – otočka za PDK, LDK – levá dolní končetina – otočka za LDK, 0, 1, 2 – skóre kvalitativního hodnocení, HKK – souhyb horních končetin, tučně zvýrazněny hodnoty ≤ 10 % relativní četnosti znaku

Tabulka 25. Relativní vyjádření znaků (%) sledovaných parametrů úkolu tandemová chůze podle věku

parametr	věk	0	1	2
mimika	4	69,09%	16,36%	14,55%
	5	72,81%	18,42%	8,77%
	6	73,91%	22,83%	3,26%
výchyly trupu	4	52,73%	32,73%	14,55%
	5	50,88%	39,47%	9,65%
	6	57,61%	38,04%	4,35%
VR DKK	4	32,73%	45,45%	21,82%
	5	55,26%	35,96%	8,77%
	6	52,17%	33,70%	14,13%
souhyb HKK	4	12,73%	45,45%	41,82%
	5	25,44%	41,23%	33,33%
	6	25,00%	52,17%	22,83%
ruce	4	34,55%	27,27%	38,18%
	5	51,75%	26,32%	21,93%
	6	57,61%	30,43%	11,96%

Vysvětlivky: 0, 1, 2 – skóre kvalitativního hodnocení, VR DKK – vnitřní rotace dolních končetin, HKK – souhyb horních končetin, tučně zvýrazněny hodnoty ≤ 10 % relativní četnosti znaku

Vliv věku na parametry jednotlivých úkolů testu

Z kontingenčních tabulek byl dále sledován vliv věku na parametry jednotlivých úkolů u obou pohlaví. Nejvíce se vliv věku projevil v úkolu poskoky na jedné DK, dále u stoje na jedné DK, méně u úkolu výskoku s otočením o 180° (chlapci u výskoku doleva) a u tandemové chůze pouze u dvou parametrů u dívek (Tabulka 26).

Tabulka 26. Vliv věku na hodnocené parametry jednotlivých úkolů testu dle pohlaví

Úkol x věk	parametr	chlapci		děvčata	
		Pearsonův chí-kv		Pearsonův chí-kv	
		PDK	LDK	PDK	LDK
Stoj na 1 DK	S1	0,032	0,027	0,530	0,134
	S2	0,060	0,039	0,032	0,319
	S3	0,834	0,134	0,388	0,136
	S4	0,052	0,024	0,001	0,076
	S5	0,031	0,018	0,000	0,329
	S6	0,035	0,075	0,106	0,123
Poskoky na 1 DK	P1	0,049	0,049	0,000	0,001
	P2	0,002	0,018	0,000	0,175
	P3	0,005	0,042	0,000	0,006
	P4	0,104	0,048	0,228	0,034
	P5	0,054	0,024	0,003	0,005
	P6	0,004	0,019	0,075	0,302
	P7	0,001	0,001	0,000	0,176
Výskok s otočením o 180°	V1	0,369	0,012	0,174	0,086
	V2	0,539	0,176	0,259	0,566
	V3	0,405	0,036	0,122	0,281
	V4	0,515	0,035	0,000	0,002
	V5	0,462	0,027	0,163	0,217
	V6	0,074	0,002	0,013	0,069
Tandemová chůze	T1	0,556		0,171	
	T2	0,495		0,454	
	T3	0,265		0,037	
	T4	0,463		0,069	
	T5	0,173		0,018	

Vysvětlivky: S1 – mimika, S2 – výchylky trupu, S3 – vnitřní rotace kyčle nestojné dolní končetiny, S4 – souhyb horních končetin, S5 – souhyb rukou, S6 – pozornost, P1 – mimika, P2 – odraz, P3 – měkkost dopadu, P4 – souhyb horních končetin, P5 – souhyb rukou, P6 – rytmičnost, P7 – koordinace, V1 – mimika, V2 – přípravný podřep, V3 – odraz, V4 – dopad, V5 – souhyb horních končetin, V6 – koordinace, T1 – mimika, T2 – výchylky trupu, T3 – vnitřní rotace dolních končetin, T4 – souhyb horních končetin, T5 – souhyb rukou, DK – dolní končetina, tučně zvýrazněné hodnoty statistické významnosti $p \leq 0,05$

Vliv pohlaví na hodnocené parametry jednotlivých úkolů testu

Obdobně byl z kontingenčních tabulek dále sledován vliv pohlaví na parametry jednotlivých úkolů na obou končetinách bez ohledu na věk. Opět se nejvíce vliv pohlaví projevil v úkolu poskoky na jedné DK, dále u stoje na jedné DK, méně pak u úkolu výskoku s otočením o 180° (1, resp. 2 parametry) a u tandemové chůze se vliv pohlaví nepotvrdil vůbec (Tabulka 27).

Tabulka 27. Vliv pohlaví na hodnocené parametry jednotlivých úkolů testu

Úkol x pohlaví	parametr	Pearsonův chí-kv	
		PDK	LDK
Stoj na 1 DK	S1	0,006	0,133
	S2	0,012	0,009
	S3	0,173	0,338
	S4	0,042	0,044
	S5	0,109	0,295
	S6	0,031	0,029
Poskoky na 1 DK	P1	0,008	0,003
	P2	0,001	0,024
	P3	0,010	0,301
	P4	0,631	0,819
	P5	0,005	0,265
	P6	0,000	0,010
	P7	0,000	0,001
Výskok s otočením o 180°	V1	0,441	0,218
	V2	0,085	0,049
	V3	0,086	0,051
	V4	0,254	0,320
	V5	0,846	0,539
	V6	0,025	0,007
Tandemová chůze	T1	0,249	
	T2	0,279	
	T3	0,569	
	T4	0,874	
	T5	0,268	

Vysvětlivky: S1 – mimika, S2 – výchylky trupu, S3 – vnitřní rotace kyčle nestojné dolní končetiny, S4 – souhyb horních končetin, S5 – souhyb rukou, S6 – pozornost, P1 – mimika, P2 – odraz, P3 – měkkost dopadu, P4 – souhyb horních končetin, P5 – souhyb rukou, P6 – rytmičnost, P7 – koordinace, V1 – mimika, V2 – přípravný podřep, V3 – odraz, V4 – dopad, V5 – souhyb horních končetin, V6 – koordinace, T1 – mimika, T2 – výchylky trupu, T3 – vnitřní rotace dolních končetin, T4 – souhyb horních končetin, T5 – souhyb rukou, PDK – pravá dolní končetina, LDK – levá dolní končetina, tučně zvýrazněné hodnoty statistické významnosti $p \leq 0,05$

Korelace mezi vybranými parametry jednotlivých úkolů a mezi úkoly

Jednotlivé korelace jsou uváděny v tabulce 28. Korelace mezi parametry úklonu trupu a souhybů HKK úkolu stoje na PDK se zvyšovaly s věkem, u šestiletých se blížily hodnotě 0,6. Vyšších hodnot korelačních koeficientů dosahovala dále korelace mezi odrazem a celkovou koordinací u úkolu poskoků na jedné DK, nejvyšší je u pětiletých dětí (0,61 resp. 0,64). Vztah mezi mimikou u úkolů stoje a poskoku na jedné DK byl potvrzen u čtyřletých a pětiletých, u úkolů poskoku na PDK a výskoku s otočením doprava u šestiletých dětí. Podobné hodnoty korelace pak bylo dosaženo při hodnocení mimiky u úkolů stoje na PDK a tandemové chůze.

Naopak statisticky nevýznamných hodnot korelačních koeficientů dosahovaly korelace mezi parametry rukou a souhybů HKK u úkolu stoje na PDK u čtyřletých, parametry

úklonů trupu a souhybu rukou u šestiletých, a také spolu nesouvisel parametr úklonů trupu a vnitřní rotace nestojné DK ve všech věkových kategoriích úkolu stoje na PDK.

Zajímavá byla nevýznamná korelace mezi parametry souhybů HKK a rukou u šestiletých u tandemové chůze a také vnitřní rotací DKK a souhybů rukou u stejné skupiny.

Tabulka 28. Korelace mezi vybranými parametry jednotlivých úkolů a mezi úkoly

Parametr	Korelace	Kendall/Spearman		
		4	5	6
stoj PDK	ruce x HKK	0,05/0,05	0,33/0,35	0,20/0,22
	trup x HKK	0,37/0,39	0,45/0,49	0,54/0,57
	trup x ruce	0,25/0,28	0,31/0,34	0,17/0,18
	trup x VR DK	0,21/0,24	0,23/0,25	0,17/0,18
poskok PDK	ruce x koordinace	-0,09/-0,09	-0,30/-0,33	-0,26/-0,28
	odraz x koordinace	0,52/0,55	0,61/0,64	0,51/0,53
	odraz x rytmicita	0,47/0,52	0,42/0,45	0,34/0,37
koordinace	výskok PDK x poskok PDK	0,18/0,19	0,22/0,23	0,38/0,40
mimika	stoj PDK x poskok PDK	0,52/0,57	0,52/0,57	0,34/0,36
	poskok PDK x výskok doprava	0,34/0,38	0,36/0,39	0,50/0,53
	stoj PDK x tandem.chůze	0,49/0,52	0,38/0,39	0,34/0,35
tandem.chůze	trup x HKK	0,42/0,45	0,34/0,37	0,20/0,21
	HKK x ruce	0,17/0,19	0,28/0,31	-0,05/-0,05
	VR DKK x ruce	0,37/0,42	0,24/0,26	0,07/0,07

Vysvětlivky: VR DK(K) – vnitřní rotace dolní(ch) končetin(y), HKK – souhyb horních končetin, PDK – pravá dolní končetina, LDK – levá dolní končetina, 4, 5, 6 – věkové skupiny dětí, Kendall/Spearman – hodnoty vybraných korelačních koeficientů, tučně zvýrazněny statisticky významné hodnoty ($p \leq 0,05$)

Shoda mezi pozorovateli

Ke stanovení objektivitě hodnocení kvalitativních parametrů mezi dvěma pozorovateli byly počítány hodnoty Kappa koeficientu shody. Vzhledem k tomu, že se na měření a následném hodnocení podílelo několik hodnotitelů a to vždy na určitém počtu probandů, jsou i výpočty koeficientu shody rozděleny do dvou skupin (posuzovatel 1 a 2 – 125 dětí, posuzovatel 1 a 3 – 60 dětí). Vždy se hodnocení z videozáznamu účastnila fyzioterapeutka s 11letou praxí v oboru (posuzovatel 1) a k ní do dvojice jedna ze dvou fyzioterapeutek magisterského studia oboru fyzioterapie na Fakultě tělesné kultury (posuzovatel 2 a 3).

Interpretace Kappa koeficientu je uváděna pro hodnoty 1-0,81 jako téměř perfektní shoda, 0,8-0,61 jako dobrá, 0,6-0,41 jako průměrná shoda a pod 0,4 jako slabá shoda (Landis & Koch, 1977).

Tabulka 29. Hodnoty Kappa koeficientu shody úkolu stoj na jedné DK

stoj na 1 DK	posuzovatelé	
	1 x 2	1 x 3
L1	0,60	0,43
L2	0,47	0,47
L3	0,52	0,46
L4	0,55	0,57
L5	0,36	0,35
L6	0,25	0,55
P1	0,59	0,36
P2	0,52	0,61
P3	0,56	0,48
P4	0,65	0,60
P5	0,36	0,09
P6	0,26	0,45

Vysvětlivky: L – LDK, P – PDK, 1 – mimika, 2 – výchyly trupu, 3 – vnitřní rotace DK, 4 – souhyb HKK, 5 – nerelaxované ruce, 6 – pozornost, tučně zvýrazněné hodnoty dobré shody, kurzívou hodnoty průměrné shody

Z tabulky 29 je zřejmé, že u většiny parametrů došlo k průměrné shodě mezi pozorovateli. Ke slabé shodě došlo v parametru ruce, a to u obou dvojic pozorovatelů a v parametru pozornost u jedné z dvojic.

Tabulka 30. Hodnoty Kappa koeficientu shody úkolu poskoky na jedné DK

poskoky na 1 DK	posuzovatelé	
	1 x 2	1 x 3
L1	0,48	0,57
L2	0,43	0,41
L3	0,35	0,42
L4	0,18	0,43
L5	0,25	0,32
L6	0,71	0,59
L7	0,48	0,59
P1	0,52	0,52
P2	0,34	0,33
P3	0,41	0,26
P4	0,28	0,53
P5	0,23	0,20
P6	0,69	0,51
P7	0,46	0,43

Vysvětlivky: L – LDK, P – PDK, 1 – mimika, 2 – odraz, 3 – dopad, 4 – souhyb HKK, 5 – nerelaxované ruce, 6 – rytmičnost, 7 – koordinace, tučně zvýrazněné hodnoty dobré shody, kurzívou hodnoty průměrné shody

U většiny parametrů došlo k průměrné shodě mezi pozorovateli. Ke slabé shodě došlo v parametru ruce a parametru odraz u obou dvojic pozorovatelů.

Tabulka 31. Hodnoty Kappa koeficientu shody úkolu výskok s otočením o 180°

výskok s otočením o 180°	posuzovatelé	
	1 x 2	1 x 3
L1	0,70	0,43
L2	0,42	0,18
L3	0,44	0,35
L4	0,33	0,34
L5	0,43	0,15
L6	0,50	0,34
P1	0,73	0,52
P2	0,39	0,26
P3	0,40	0,30
P4	0,36	0,34
P5	0,45	0,24
P6	0,42	0,55

Vysvětlivky: L – výskok doleva, P – výskok doprava, 1 – mimika, 2 – přípravný podřep, 3 – odraz, 4 – měkkost dopadu, 5 – souhyb HKK, 6 – koordinace, tučně zvýrazněné hodnoty dobré shody, kurzívou hodnoty průměrné shody

U úkolu výskok s otočením o 180° se ukázaly rozdílné hodnoty shody. Mezi první dvojicí pozorovatelů bylo ve většině parametrů dosaženo průměrné až dobré shody, naopak u druhé dvojice pozorovatelů dosáhly pouze 3 parametry průměrné shody. Problematickými parametry v této dvojici byly přípravný podřep, odraz, měkkost dopadu a souhyb HKK.

Tabulka 32. Hodnoty Kappa koeficientu shody úkolu tandemová chůze po čáře

tandemová chůze	posuzovatelé	
	1 x 2	1 x 3
T1	0,65	0,54
T2	0,33	0,61
T3	0,52	0,41
T4	0,40	0,39
T5	0,23	0,24

Vysvětlivky: T1 – mimika, T2 – výchylky trupu, T3 – vnitřní rotace dolních končetin, T4 – souhyb HKK, T5 – souhyb rukou, tučně zvýrazněné hodnoty dobré shody, kurzívou hodnoty průměrné shody

V parametrech tandemové chůze došlo k průměrné a dobré shodě ve 2, resp. 3 parametrech, parametr souhyb HKK dosáhl hraničních hodnot průměrné shody. Ke slabé shodě došlo u obou dvojic v parametru ruce.

6 DISKUZE

Vyjádření k výběru testovacích úkolů nového testu

Motorické testy jsou nejčastěji užívanou diagnostickou metodou pro zjišťování úrovně motorických předpokladů a stupně motorického vývoje. V běžné praxi pediatra/fyzioterapeuta narážíme však na řadu limitujících faktorů, které neumožňují použít standardizované testy. Jde zejména o časovou náročnost, prostor a finanční náročnost testovacích pomůcek u některých testů, příliš široké věkové rozpětí a tím nízká specificita testu, testování kvantitativní s žádným nebo minimálním ohledem na kvalitu provedení. Vzhledem k uvedeným výhradám řady zahraničních testů jsme se pokusili vytvořit test, který by sloužil především jako primární screening dětí s malou motorickou poruchou v ordinaci pediatra či fyzioterapeuta.

Procentuální zastoupení dětí s vývojovou motorickou poruchou v předškolním věku není v české populaci doposud v odborné literatuře zpracováno, v zahraničních studiích je uváděna prevalence poruchy motorické koordinace ve školním věku bez použití přesné klasifikace DCD (s vlivem na školní výkon) od 5 do 20 % (Tan, Parker, & Larkin, 2001), s klasifikací DCD pak v rozmezí 5-10 %.

V České republice je doporučený harmonogram prohlídek dětí pediatrem, přičemž za důležitý mezník považujeme právě prohlídku v pěti letech dítěte. Doposud tato prohlídka zahrnuje především vyšetření zraku, sluchu, kardiopulmonálního a vylučovacího systému. Po stránce vyšetření motoriky je dítě většinou sledováno ve statických pozicích stoje pro zhodnocení držení těla, křivky páteře a klenby nožní. Zhodnocení kvality provedení základních dynamických posturálních dovedností většinou není prováděno. Přitom by mělo jít o důležitou součást preventivní práce, jak uvádí Nováková a Faladová (2006).

Vybrané čtyři pohybové úkoly byly vybrány z již existujících standardizovaných testů tak, aby splňovaly především podmínky časové a prostorové nenáročnosti a zároveň umožňovaly co nejlépe zhodnotit kvalitu hrubé motoriky dítěte. Vědomě test nezahrnuje položky motoriky jemné, i když jsme si vědomi, že některé děti mohou mít diskrétní poruchu pouze v této oblasti. U každého z úkolů byly v první fázi měření vytýčeny sledované parametry, které je pozorovatel schopen zhodnotit při opakovaném videozáznamu. Pro reálného pozorovatele však byl původní počet parametrů příliš velký, proto byly některé v průběhu zpracování redukovány.

Do nového testu byly vybrány čtyři úkoly – stoj na jedné DK, poskoky na jedné DK v kruhu, výskok s otočením o 180° a tandemová chůze po čáře. Při rozhodování o počtu testovaných úkolů jsme se inspirovali studií autorů Charlop a Atwell (1980), kteří na základě

výzkumu motorických dovedností došli k závěru, že děti ve věku 4-6 let ztrácejí motivaci zhruba po 8 testovaných úkolech. V rámci našeho hodnocení probíhalo první testování opakovaně dvakrát v jeden den (M1 a M2), takže dítě provedlo 8 testovaných úkolů (2 x 4 motorické úkoly). V dalších 2 testováních (M3 a M4) už byly testovány pouze úkoly 4.

Vybrané motorické úkoly kladou vyšší nároky na posturální, antigravitační a rovnovážné mechanismy dítěte. Zejména asociované pohyby končetin či trupu svědčící pro sníženou schopnost selektivní relaxace při zvýšených nárocích pohybového úkolu prozrazují momentální sníženou úroveň dovednosti.

Stoj na jedné dolní končetině je pro předškolní dítě relativně běžnou a poměrně zautomatizovanou aktivitou, neboť je nedílnou součástí chůze. Testuje statickou rovnováhu a je obsažen v řadě standardizovaných testů (viz metodika).

Ostatní testové úkoly již neprovádějí děti v běžném životě a s tím je spojena výraznější kortikální kontrola při testování. Poskoky na jedné dolní končetině v kruhu kladou zvýšené nároky na posturální kontrolu a mechanismy udržení rovnováhy za dynamické situace a omezeného prostoru. Vzhledem k těmto nárokům je tento úkol dvojitým úkolem (double-task).

Výskok s otočením o 180° byl převzat ze standardizovaného testu autorů Charlop a Atwell (1980). Jde opět o dvojitý úkol, kdy dítě musí propojit vertikální skok s orientací v prostoru. Z našich zkušeností při testování většina dětí tento úkol prováděla poprvé v životě. Poměrně často děti napoprvé nesplnily zadání úkolu, neboť se při výskoku opakovaně točily pouze na preferovanou stranu. Po opakované instruktáži však většina dětí výskok s otočením na opačnou stranu předvedla. Podle teoretických poznatků děti před dovršením 3 let nejprve rozpoznají směry nahoru a dolů, poté směry dopředu a dozadu a naposledy směry do strany. Není výjimkou, že 4 až 5leté děti mají se stranovou orientací potíže, s nástupem do školy by však již měla být většina dětí stranové orientace schopna (Gallahue, 1976).

Tandemová chůze po čáře je pro děti předškolního věku asi nejnáročnější variantou testu chůze testující dynamickou rovnováhu. Opět se jedná o dvojitý úkol. Test M-ABC předškolnímu věku (4-6 let) přiřazuje variantu chůze po špičkách na čáře, zatímco varianta tandemové chůze náleží až věkové skupině 7 až 8 letých. Naopak Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP) používá tandemovou chůzi už pro věk 4-6 let.

Výkon dítěte v předškolním věku bude významně záviset také na jeho motivaci. Nízké skóre může získat jak dítě s motorickým deficitem, tak i dítě, které má nízkou úroveň motivace pro vykonávání zadaných úkolů. Provedení úkolu ovlivní také případný stud, nervozita, případně nepochopení úkolu z důvodu snížených rozumových/mentálních

schopností nebo pro poruchy motorického učení. Každý test by proto měl obsahovat jak jednoduché úkoly na zadání a pochopení (př. stoj na jedné DK), tak úkoly s vyššími nároky i na rozumové schopnosti dítěte (př. výskok s otočením).

Vyjádření k výsledkům I

Mezi opakovaným testováním vychází v kvantitativních hodnotách z hlediska krátkodobé i dlouhodobé reliability korelace v rozmezí střední až vysoké závislosti pro úkoly stoje a poskoků na jedné DK a úkol tandemové chůze. U úkolu výskoku s otočením o 180° se hodnoty kontingenčního koeficientu pohybují v rozmezí střední závislosti pro výskok doleva v krátkodobém sledování (M1 – M2, M2 – M3), pro výskok doprava v rozmezí malé závislosti, avšak statisticky významně. Z hlediska dlouhodobé reliability pak vycházela velmi malá, statisticky nevýznamná korelace pro obě stranové otočky (M2 – M4). Bylo patrné, že tento úkol je pro děti nový, běžně nepoužívaný a navíc se jedná o dvojitý úkol, kdy dítě musí skloubit výskok s prostorově náročnou orientací. Výsledky statistického hodnocení mohl zkreslit způsob kvantitativního hodnocení, kdy jsme hodnotili přesnost dopadu nohou vzhledem k vyznačené čáře dělicí kruh na zemi, což v některých případech nešlo přesně zhodnotit. Můžeme tedy shrnout, že z hlediska krátkodobé stability je test dostatečně reliabilní, z hlediska dlouhodobé stability (test – retest po měsíci) nevyšla statisticky významně korelace u jednoho z úkolů. Dosažené výsledky byly podrobně zpracovány v rámci diplomové práce Koutové (2010), u níž jsem byla školitelkou.

Při hodnocení stability ve kvalitativních parametrech vychází při úkolu stoje na jedné DK téměř u všech parametrů mezi testováními statisticky významná korelace (střední závislost) s výjimkou parametru S3 (vnitřní rotace nestojné DK) úkolu stoje na PDK. Mezi druhým a čtvrtým testováním pak v parametrech S3, S4 (souhyb horních končetin) a S5 (souhyb rukou) na LDK a S1 (mimika) a S3 na PDK.

Shoda v kvalitativním provedení vychází také při úkolu poskoky na jedné DK mezi jednotlivými testováními. Jedinými parametry bez statisticky významné korelace byly parametr P2 (odraz) mezi druhým a čtvrtým testováním na obou DKK a parametr P4 (souhyb HKK na PDK) mezi druhým a třetím, resp. čtvrtým testováním.

U úkolu výskoku s otočením o 180° se významně projevila shoda mezi testováními probíhajícími v prvních dvou dnech, tedy z hlediska krátkodobé stability. Po měsíci docházelo k rozdílným hodnocením kvality provedení s výjimkou parametrů V4 – měkkost dopadu a V6 – koordinace.

U tandemové chůze vychází téměř u všech parametrů mezi testováními statisticky významná korelace s výjimkou parametru T1 (mimika) první den měření a T5 (souhyb rukou) mezi druhým a čtvrtým testováním. Je otázkou, zda-li výsledky test-retestu po měsíci nebudou již ovlivněny vývojem dané dovednosti v čase. Současně je výsledek testování velmi ovlivněn i aktuálním psychickým laděním dítěte, jeho motivací a prostředím.

Uvedené výsledky vychází z hodnocení jednoho pozorovatele. Před vlastním zahájením hodnocení kvalitativních parametrů z videozáznamu bylo důležité přesně vytýčit, jak se budou jednotlivé znaky 0 – 1 – 2 kvalifikovat. Na několika záznamech byla společně stanovena kritéria hodnocení jednotlivých parametrů. Přesto mohlo docházet místy k nepřesnému hodnocení, neboť bylo nutné zpracovat data ze čtyř měření ($7 \times 76 + 7 \times 76 + 7 \times 71 + 7 \times 56 = 1953$ záznamů). Proto bylo toto hodnocení doplněno o hodnocení druhého nezávislého pozorovatele. Výsledky hodnocení kvantitativních parametrů v rámci opakovaných měření jsou shrnuty v diplomové práci Chrobákové (2010), kde jsem byla školitelkou.

V úkolu stoj na jedné DK byla největší shoda mezi testujícími pozorována opakovaně u parametrů posuny z místa (87 %), asociované souhyby hlavy + zvýšená mimika (80 %), vnitřní rotace v kyčelním kloubu elevované DK (69 %) a soustředění a pozornost (69 %). Parametr posuny z místa byl ve druhé fázi měření z hodnocení vyřazen. Nejméně se pozorovatelé shodli u hodnocení parametru výchylky trupu (S2), v průběhu všech měření se shodli u 48-70 % dětí.

Z hlediska hodnocení parametru souhybu rukou jsme podle výsledků u většiny měření opakovaně zaznamenali nejvyšší hodnoty neshody o 2 znaky, a to u 0-5 % dětí. Tyto hodnoty nejsou sice nijak statisticky významné, ale ve srovnání s hodnocením ostatních parametrů úkolu ukazují na obtížnější zachycení pro pozorovatele. Jedním z důvodů může být i kvalita videozáznamu, kdy zachycení pohybu rukou nemusí být patrné. Při praktickém použití testu se domnívám, že zachycení tohoto parametru v reálném čase je mnohem jednodušší.

U poskoků na jedné DK se pozorovatelé opakovaně nejvíce shodli v hodnocení parametrů výchylky trupu (75 %, tento byl ve fázi měření II vyřazen), rytmičnost skoků (73 %), asociované pohyby hlavy + zvýšená mimika (72 %) a celková koordinace (63 %). Jako nejvíce nestabilní byly vyhodnoceny parametry měkkost dopadu testované DK a souhyby rukou v pěst. U hodnocení souhybů rukou v pěst zaznamenáváme v průběhu všech čtyř měření nejvyšší procento dětí ze všech hodnocených úkolů, u kterých se pozorovatelé neshodli o 2 znaky, a to u 3-9 % dětí.

V úkolu výskok s otočením o 180° se pozorovatelé opakovaně nejvíce shodli v hodnocení parametrů asociované pohyby hlavy + zvýšená mimika (86 %), hloubka přípravného podřepu (75 %), celková koordinace (65 %) a souhyby horních končetin (55 %). Jako nejméně stabilní byl vyhodnocen parametr měkkost dopadu, u kterého se pozorovatelé v průběhu všech čtyř měření neshodli o 1 znak u 41-51 % dětí, neshoda o 2 znaky se pohybovala v rozmezí 5-8 %. Parametr měkkosti dopadu, který se hodnotí i v úkolu poskoků na jedné DK, považujeme za důležitý indikátor vyzrálosti těchto dovedností, proto bude nutné zaměřit se na bližší definování parametru a to i s audiálním hodnocením dopadu. Jedním z důvodů obtížnosti vyhodnocení bude pravděpodobně krátký čas pramenící z dynamiky úkolů (řádově sekundový interval), během kterého musí testující parametr vyhodnotit.

Největší shodu mezi dvěma pozorovateli při úkolu tandemové chůze jsme vyhodnotili u parametru asociované pohyby hlavy + zvýšená mimika (91 %). Rozmezí mezi jednotlivými měřeními nepřesáhlo u tohoto parametru 4 %, jedná se tedy o velmi konzistentní výsledek. Jako další velmi stabilní parametry byly vyhodnoceny rychlost na úkor soustředění (74 %, tento parametr byl ve fázi měření II vyřazen), výchylky trupu (60 %) a souhyby horních končetin (59 %). Nejméně se pozorovatelé opět shodli v hodnocení parametru asociované souhyby rukou do pěsti, a to opakovaně u všech čtyř měření (u 36-41 % dětí). Neshoda o 2 znaky se u tohoto parametru pohybovala v rozmezí 2-4 %, což považujeme za zanedbatelné.

Vyjádření k výsledkům II

Kvantitativní parametry úkolů testu

Při úkolu stoje na jedné DK se prokázaly rozdílné výsledky mezi PDK a LDK. Zatímco u výdrže stoje na PDK nebyla prokázána závislost tohoto parametru na pohlaví v jednotlivých věkových kategoriích, na LDK byla prokázána závislost pohlaví v kategorii pětiletých. Obecně se výdrž na jedné DK zlepšovala s věkem a lepších výsledků ve všech věkových skupinách dosáhla děvčata. Mezi 4letými dívkami a 5letými chlapci dokonce nedošlo ke statisticky významným rozdílům, naopak mezi 5letými a 6letými pak docházelo k významným rozdílům mezi skupinou chlapců. Celkově byla průměrná výdrž na jedné DK 13,8 (PDK), resp. 13,6 (LDK) sekund. V jednotlivých věkových kategoriích pak v poměru chlapci:děvčata dosáhli v sekundách 7-8:9 (4letí), 12-13:15 (5letí), 16:20 (6letí). Pokud porovnáme naše výsledky s literaturou, pak chlapci odpovídali uvedeným normám, děvčata dosáhla lepších hodnot. Jak uvádí Touwen (1979), tříleté dítě dokáže stát na jedné DK po dobu do 5-6 s, v 5 letech vydrží stát 10-12 s a v 6 letech je normou asi 13-16 s. Od 7 až 8 let

jsou schopny děti stát na jedné DK přes 20 s. Hadders-Algra a Carlberg (2008) udávají 20 s stoje již u dětí ve věku 5 až 7 let.

Při úkolu poskoky na jedné DK byla opět tendence ke snižování počtu chyb s rostoucím věkem, kdy děvčata dosáhla obecně lepších výsledků. Za chybu byl považován výskok mimo kruh, přerušení během 10 poskoků, dotek elevované DK země. Významnost byla prokázána jak ve věkové kategorii, tak mezi pohlavími. Detailně v jednotlivých věkových kategoriích byly nalezeny významné rozdíly mezi chlapci a děvčaty u 4letých a 5letých. Mezi věkovými kategoriemi 4letá děvčata dosáhla významně horších výsledků než 5letá, resp. 6letá, avšak současně se tyto hodnoty přibližovaly výsledkům 5letých a 6letých chlapců. Chlapci měli statisticky významně horší výsledky u skupiny 4letých vzhledem ke skupině 5letých, resp. 6letých. Téměř shodné tendence se prokázaly i při poskocích na LDK. Celkově děti předvedly v průměru 2 chyby, v poměru chlapci:děvčata v kategorii čtyřletých 5-6:3 chybám, u pětiletých 2:1 a u šestiletých 1:1.

U úkolu výskok s otočením o 180° doprava nebyla prokázána statistická významnost závislosti věku ani pohlaví na přesnost provedení. Čtyřletí chlapci měli tendenci v doskoku přetáčet 180°, na rozdíl od dívek, které naopak při doskoku nedotáčely 180°. U skupiny 5letých a 6letých byla patrná shoda v doskocích, která se v mediánu blížila k 1, tj. přesnému dopadu. U úkolu výskok s otočením o 180° doleva byla prokázána statistická významnost závislosti na věku a pohlaví na přesnost provedení pouze mezi 4letými chlapci a 5letými děvčaty. Čtyřletí chlapci měli tendenci v doskoku nedotočit 180°, na rozdíl od 4letých dívek, které byly schopny přesného dopadu, dokonce dosahovaly nejlepších výsledků z celého souboru, avšak statisticky nevýznamně.

U úkolu tandemová chůze po čáře byla prokázána závislost věku i pohlaví na parametr počet chyb. Opět byla zřejmá tendence ke snižování počtu chyb s rostoucím věkem, kdy děvčata dosáhla lepších výsledků. V jednotlivých věkových kategoriích nebyly nalezeny statisticky významné rozdíly mezi pohlavími. Čtyřleté dívky měly významně horší výsledky než 5leté, resp. 6leté. Mezi 5letými a 6letými již k významným rozdílům nedocházelo. Čtyřletí chlapci měli statisticky významně horší výsledky vzhledem ke skupině 5letých, resp. 6letých chlapců i dívek. Celkově děti předvedly v průměru 4 chyby, v poměru chlapci:děvčata v kategorii čtyřletých 6:5 chybám, u pětiletých 4:3 a u šestiletých 3:2.

Z výsledků kvantitativního hodnocení se ukazuje, že významných rozdílů při provádění testu dosáhly děti čtyřleté a pětileté, resp. šestileté, což se dá z vývoje motoriky

předpokládat. Bez ohledu na pohlaví mezi pětiletými a šestiletými dětmi však již k významným rozdílům nedocházelo, můžeme proto předpokládat, že již pětileté dítě zvládá tyto pohybové úkoly s podobným výsledkem jako šestileté dítě. Celkově ale zvládli úkoly testu v kvantitativních parametrech hodnocení hůře chlapci. V zahraniční literatuře je uváděn výskyt DCD 2-3x častější u chlapců (Geuze, 2005), Barnhart (2003) uvádí častější výskyt u chlapců v poměru 2:1. Naše výsledky odpovídají tomuto trendu, i když neklasifikujeme DCD.

Rozdíly mezi pohlavím se v průběhu motorického vývoje mění, v raném období vývoje předškolního věku jsou uváděny ve starší literatuře rozdíly mezi chlapci a dívkami malé. Během vývoje a růstu se teprve zvyrazňují a ukončují se až v dospělosti (Wickstrom, 1983). Panuje obecná shoda, že v raném období vývoje 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. Novější údaje v literatuře však nejsou zcela jednotné. Například studie australských autorů popisuje rozdílné výsledky v osvojování balistických dovedností ve prospěch chlapců, zatímco dívky předčí chlapce v lokomočních dovednostech běhu, cvalu, poskakování a skoku do výšky (Hardy, King, Farrell, Macniven, & Howlett, 2010). Podle Haywoodové (1993) jsou obecně rozdíly v provedení motorických úkolů mezi dívkami a chlapci závislé v největší míře na druhu pohybového úkolu. V našem testu, který nezahrnuje úkol balistického charakteru, děvčata dosáhla ve většině úkolů (mimo shodných výsledků ve výskoku s otočením o 180°) lepších výsledků.

Další část výsledků byla zaměřena na zhodnocení četností znaků 0 – 1 – 2 u hodnocených parametrů jednotlivých úkolů testu na souboru 261 dětí. V hodnotách absolutních četností byl patrný podobný charakter provedení na pravé i levé dolní končetině v jednotlivých sledovaných parametrech ve všech třech úkolech hodnotících obě DKK či stranovost otočky. U úkolu stoje na jedné DK byly rozdíly ve dvou parametrech S2 (výchyly trupu) a S3 (vnitřní rotace kyčle nestojné dolní končetiny). Při stoji na LDK děti více vychylovaly trup (S2, znak 1 oproti znaku 0 u stoje na PDK) a současně se častěji objevovala vnitřní rotace kyčle nestojné DK (S3, znak 2 oproti znaku 0 na PDK). Obdobně u úkolu poskoky na jedné DK byl patrný pouze minimální rozdíl v parametru P2 (odraz) a P3 (měkkost dopadu), kdy se na LDK projevuje více dětí s minimálním odrazem a tvrdým dopadem oproti PDK. U výskoku s otočením o 180° byl taktéž patrný téměř shodný charakter v jednotlivých sledovaných parametrech při výskoku doprava a doleva. Výskok doprava nebylo schopno ani po opakovaných pokusech provést 11 dětí, výskok doleva 8 dětí.

Bez ohledu na věkovou kategorii a pohlaví byl nejčastější pohybový projev dětí našeho souboru v relativních četnostech u jednotlivých úkolů následovný:

- Stoj na jedné DK bez asociovaných pohybů hlavy a obličeje (jazyka), s občasnými nebo žádnými výchylkami trupu, s žádnou nebo mírnou vnitřní rotací nestojné DK v kyčelním kloubu, s občasným nebo téměř po celou dobu prováděným souhybem HKK, žádným souhybem rukou do flexe či extenze a s dostatečnou pozorností na vykonávaný úkol.
- Poskoky na jedné DK bez asociovaných pohybů hlavy a obličeje (jazyka), s odrazem bez adekvátního odvíjení chodidla, měkčím dopadem, se zřetelným nebo mírným souhybem HKK spolu s téměř po celou dobu prováděným nebo občasným souhybem rukou, dále s dobrou až velmi dobrou rytmičností poskoků a celkovou koordinací.
- Výskok s otočením o 180° bez asociovaných pohybů hlavy a obličeje (jazyka), s mírným přípravným podřepem, s velmi dobrým odrazem nebo s odrazem bez adekvátního odvíjení chodidla, s měkčím dopadem, s mírným souhybem HKK a celkově velmi dobrou koordinací.
- Tandemová chůze bez asociovaných pohybů hlavy a obličeje (jazyka), s žádnými nebo mírnými výchylkami trupu, bez vnitřní rotace DKK nebo s občasnou vnitřní rotací DKK, s mírnými nebo téměř po celou dobu prováděnými souhyby HKK, ale bez asociovaných pohybů rukou.

Čtyřleté děti se v nejčastějším pohybovém projevu lišily u úkolu stoje na jedné DK v parametru výchylky trupu, kdy se u nich nejčastěji objevovaly ve znaku 2, tj. téměř po celou dobu úkolu a v parametru ruce, který byl rozložen rovnoměrně ve všech znacích.

U poskoků na jedné DK čtyřleté děti oproti pětiletým a šestiletým dětem zapojovaly do úkolu mimiku téměř po celou dobu úkolu. Nejvíce dětí také skákalo s tvrdým až měkčím dopadem, se slabou rytmičností poskoků a slabou až dobrou koordinací.

U výskoku s otočením o 180° se čtyřleté děti lišily pouze v parametru koordinace, kdy úkol předvedly nejčastěji v dobré až velmi dobré koordinaci.

Podobně u tandemové chůze se ukázalo jiné rozložení než u starších dětí v jednom parametru, a to v parametru ruce. Čtyřleté děti prováděly u tohoto úkolu asociované pohyby rukou rovnoměrně ve všech znacích 0 – 1 – 2.

Další statistické zpracování bylo zaměřeno na vybrané parametry jednotlivých úkolů a to s ohledem na věkové kategorie. Zaměřili jsme se na velikosti hodnot ve znaku, kterým se

projevilo nejmenší procento dětí v daném parametru a z nich jsme vybrali parametry s relativními četnostmi znaků $\leq 10\%$, kdy jsme vycházeli ze zahraničních studií prevalence DCD (Geuze, 2005; Barnhart et al., 2003) (Obrázek 32-41).

Pokud bychom shrnuli všechny sledované parametry, u kterých se vyskytly znaky pod hranicí 10 % relativní četnosti, pak v jednotlivé věkové kategorii se objevují následovně:

U čtyřletých v úkolu stoje na jedné DK parametr výchylky trupu na LDK a souhyb HKK (PDK i LDK) ve znaku 0, tj. bez výskytu parametru. Domníváme se, že tento náález souvisí s vývojem posturálních strategií, kdy se u mladších dětí uplatňuje „en block“ strategie, která dle Bernsteinovy teorie pracuje s principem snížení počtu stupňů volnosti v kloubech (Latash, 2008). Méně obratné děti tak zvolí tuto pohybovou strategii. V parametru mimika se objevily také nejnižší četnosti ve znaku 2 (20 a 14,6 %).

U poskoků na jedné DK se pak projevily parametry odraz (PDK), měkkost dopadu (obě DKK) a souhyb rukou (PDK) pod 10 % ve znaku 2 (velmi dobrý odraz, měkký dopad a žádný souhyb rukou). Ve velmi dobré koordinaci jsou pak hraniční hodnoty 11-14,6 %. V této věkové kategorii tak může jít naopak o pohybově nadané děti, které zvládají úkol lépe než starší děti.

V úkolu výskok s otočením o 180° se pod 10 % ukázal parametr souhyb HKK (obě otočky) ve znaku 0 (žádný souhyb).

V tandemové chůzi se u čtyřletých žádný z parametrů nedostal pod 10 % relativní četnosti. Hraniční hodnoty 14,6 % jsou v parametru mimika (téměř po celou dobu úkolu) a 12,7 % nepředvádělo souhyb HKK.

Ve skupině **pětiletých** se pod 10 % relativního výskytu znaku dostává při úkolu stoje na jedné DK parametr mimika (PDK) ve znaku 2 (téměř po celou dobu úkolu) a také vnitřní rotace nestojné DK (PDK) ve znaku 2, tj. téměř po celou dobu provádění úkolu.

U poskoků na jedné DK se pak hraničně projevily parametry minimálního odrazu u 14-20 % a slabá koordinace u 14-20 % dětí.

U výskoku s otočením o 180° měkkost dopadu ve znaku 0 (tvrdý dopad) a parametr souhyb HKK ve znaku 0 jako u čtyřletých. Navíc se projevily i parametry koordinace ve znaku 0 (slabá koordinace). V tandemové chůzi se pod 10 % výskytu prokázaly parametry mimika (velmi), výchylky trupu a souhyby HKK po celou dobu úkolu.

U šestiletých dětí se v úkolu stoje na jedné DK podobně jako u pětiletých vyskytl pod 10 % parametr mimika ve znaku 2 (obě DKK) a navíc parametr souhyb rukou téměř po celou dobu úkolu.

U poskoků na jedné DK parametr měkkost dopadu (PDK) ve znaku tvrdý dopad a v parametru slabé koordinace. Hraniční hodnoty 10,9 % se objevují v parametru mimika ve znaku 2, 10,9-15,2 % pak v parametru minimálního odrazu.

Výskok s otočením o 180° se ukázal pod 10 % v parametru měkkost dopadu ve znaku 0 (tvrdý dopad) i parametru slabé koordinace jako u pětiletých.

V tandemové chůzi se pod 10 % výskytu prokázaly stejně jako u pětiletých parametry mimika (téměř po celou dobu úkolu), výchylky trupu ve znaku 2 (po celou dobu úkolu) a blízko k hranici 10 % (11,96) souhyby rukou po celou dobu úkolu.

Ve všech věkových kategoriích se pak pod 10% hranici relativního výskytu znaku dostávají parametry: slabá pozornost u stoje na jedné DK, žádný souhyb HKK u poskoků na jedné DK a u výskoku s otočením o 180° asociované pohyby mimického svalstva a jazyka, minimální přípravný podřep a minimální odraz. Úkol výskok s otočením o 180° považujeme za vhodný pro testování z důvodu zjištění dyspraxie. Ty můžeme rozdělit na odchylku motorické dyspraxie se zachovaným plánem pohybu, ale porušeným prováděním, ideomotorické dyspraxie s absencí plánu pohybu či ideatorní dyspraxie s nepochopením kladeného úkolu (Kolář, 2009). V našem souboru výskok doprava nebylo schopno ani po opakovaných pokusech provést 11 dětí (4 %, 5 čtyřletých, 4 pětiletých, 2 šestiletých), výskok doleva 8 dětí (3 %, 4 čtyřletých a 4 pětiletých), podle mého názoru se jednalo o projev ideomotorické a ideatorní dyspraxie.

U tandemové chůze jsme teprve pozorováním vysledovaly další asociovaný projev, který se objevuje jen u malého počtu dětí, a to flexi prstů při stejné fázi kroku.

Vliv věku na parametry úkolů u jednotlivých pohlaví se nejčastěji projevil v úkolu poskoky na jedné DK (mimika, odraz, měkkost dopadu a koordinace u obou pohlaví, rytmičnost u chlapců a souhyb HKK u obou pohlaví na LDK), dále u stoje na jedné DK (mimika, výchylky trupu, souhyb HKK a souhyb rukou u obou pohlaví), méně u úkolu výskoku s otočením o 180° (chlapci u výskoku doleva v parametru měkkost dopadu a koordinace, obě pohlaví pak v parametru mimika, odraz a souhyb HKK) a u tandemové chůze pouze u dvou parametrů u dívek (vnitřní rotace DKK a souhyb rukou) (Tabulka 26). Celkově ale více parametrů významně ovlivněných věkem se objevuje u skupiny chlapců.

Obdobně se prokázal **vliv pohlaví** na parametry jednotlivých úkolů na obou končetinách bez ohledu na věk. Opět se nejčastěji vliv pohlaví projevil v úkolu poskoky na jedné DK (mimika, odraz, rytmičnost a koordinace na obou DKK), dále u stoje na jedné DK (výchyly trupu, souhyb HKK a pozornost na obou DKK), méně pak u úkolu výskoku s otočením o 180° (koordinace u obou otoček a přípravný podřep u výskoku doleva) a u tandemové chůze se závislost na pohlaví nepotvrdila u žádného z parametrů (Tabulka 27). Z uvedených výsledků můžeme usuzovat na náročnost jednotlivých úkolů testu a pořadí jejich fáze vyzrálosti vzhledem k věku a pohlaví. V našich úkolech se ukazuje, že při posturálně náročnější situaci, navíc akcentované omezením prostoru (skákání v kruhu), míra zaznamenání výše uvedených projevů prozradí úroveň schopnosti selektivní relaxace netestovaných částí těla. Ve studii Larsona et al. (2007), kteří ale sledovali závislost věku a pohlaví na motorický výkon u 144 dětí ve věku 7-14 let, byly ve sledovaných úkolech měřených na čas dívky rychlejší a úspěšnější než chlapci. Věková závislost se projevila v dysrytmii a asociovaných pohybech spolu s výsledky v rychlých opakovaných pohybech (tapping nohy, ruky a ukazováku).

V metodice měření bylo stanoveno, že dítě si volí DK, kterou úkol zahájí. Ve studii, která byla provedena z části našeho souboru (125 dětí), jsme se pokusili vyhodnotit, zda se projeví volba počáteční stojné resp. odrazové dolní končetiny na kvalitě provedení a jak. Z výsledků studie vyplývá, že v námi hodnocených kvalitativních parametrech HKK (souhyb HKK a souhyb rukou) vybraných motorických úkolů (stoj na jedné DK, poskoky na jedné DK a výskok s otočením o 180°) se ukazuje převaha dětí s optimálnějším kvalitativním provedením pohybového úkolu s volbou stojné a odrazové LDK, tedy dle terminologie laterality děti provonohé, stejně jako v úkolu výskoku s otočením doprava. Děti preferující stojnou a odrazovou DK pravou (tedy „levonohé“) a volící první otočku do výskoku doleva se kvalitativně projeví horší koordinací pohybu (Šlachťová, Bujoková, & Neumannová, 2011). Domníváme se, že vzhledem k věku sledovaných dětí a jejich pohybovým aktivitám, kdy zatím nepřevažuje vědomá preference DK typická pro určité druhy sportu, že v rámci pohybových aktivit má být kladen důraz na symetrické zapojování obou DKK jak do funkce „obratnější-švihové“ DK, tak do funkce zajišťující kvalitní zaujetí postury při stoji a odrazu.

Vybrané hodnocené parametry jsme se pokusili dát do vztahu mezi sebou, tzn. zjistit, zda výskyt určitého parametru má souvislost se stejně vyjádřeným projevem v parametru dalším. Ze statistického zpracování vychází, že korelace mezi parametry úklonu trupu a

souhybů HKK úkolu stoje na PDK roste s věkem, u šestiletých se blíží hodnotě 0,6, naopak statisticky nevýznamných hodnot dosahovaly korelace u čtyřletých. Vyšší hodnoty korelačních koeficientů se objevily dále mezi odrazem a celkovou koordinací u úkolu poskoků na jedné DK, nejvyšší je u pětiletých dětí (0,61 resp. 0,64). Vztah mezi mimikou u úkolů stoje a poskoku na jedné DK byl potvrzen u čtyřletých a pětiletých, u úkolů poskoku na PDK a výskoku s otočením doprava u šestiletých dětí. Podobné hodnoty korelace pak bylo dosaženo při hodnocení mimiky u úkolů stoje na PDK a tandemové chůze. Lze tedy shrnout, že nejčastější korelace nastává v hodnocení mimiky u všech testovaných úkolů. Stoupající korelace s věkem mezi úklony trupu a souhybem HKK u stoje na jedné DK bude zřejmě opět souviset s vývojem posturální strategie a zvýšením počtu stupňů volnosti u starších dětí dle Bernsteinovy teorie.

Ze zajímavých nevýznamných korelací parametrů úklony trupu a souhyby rukou u šestiletých, a také parametrů úklony trupu a vnitřní rotace nestojné DK ve všech věkových kategoriích úkolu stoje na PDK můžeme popsat vybrané pohybové strategie. Šestiletí při výchylce těžiště volí rozpažení HKK, avšak bez asociovaných souhybů rukou do flexe či extenze na rozdíl od mladších dětí. S úklonem trupu při vyrovnávání balance se vždy nepojí vnitřní rotace nestojné DK. U tandemové chůze šestiletých spolu nesouvisí parametry souhybů HKK a rukou a také vnitřní rotace DKK a souhyby rukou.

Porovnání našich výsledků s jinými studiemi je obtížné, neboť při studiu literatury jsem nenalezla studie, které by detailně hodnotily a korelovaly kvalitativní parametry dovedností hrubé motoriky v předškolním věku. Většina studií porovnává kvalitu motorického chování dětí v novorozeneckém a batolecím období a pokouší se o korelaci těchto hodnocení ve školním období ve vztahu k prospívání ve školním prostředí a k výsledkům testů hrubé motoriky (nejčastěji M-ABC test). Jde také o studie, které primárně sledují rozdíly mezi rizikovou skupinou dětí (předčasně narozené, nízká porodní hmotnost) a normálně se vyvíjejícími dětmi (Hadders-Algra et al., 2004; Hemgren & Persson, 2004; van Kessel-Feddema et al., 2007).

Vzhledem k subjektivnímu hodnocení jsme se i ve fázi měření II přiklonili u části souboru k hodnocení shody mezi 2 pozorovateli. Vždy se hodnocení z videozáznamu účastnila fyzioterapeutka s 11letou praxí v oboru (posuzovatel 1) a k ní do dvojice jedna ze dvou fyzioterapeutek magisterského studia oboru fyzioterapie, které se účastnily testování. Přesto, že před vlastním hodnocením byla podrobně stanovena kritéria hodnocení znaků 0 – 1 – 2, shoda v jednotlivých parametrech se pohybuje v indexu Kappa na úrovni dobrá a

průměrná. V některých parametrech, podobně jako ve fázi měření I, došlo ke slabé shodě, a to v parametru souhyb rukou u stoje na jedné DK, poskoků na jedné DK a tandemové chůze, v parametru odrazu u poskoků na jedné DK a výskoku s otočením o 180°, u jedné z dvojic pozorovatelů pak v parametru pozornost u stoje na jedné DK a přípravného podpěru, měkkosti dopadu a souhybů HKK u výskoku s otočením o 180. Rozdílné hodnocení mohlo být způsobeno jednak rozdílnými velikostmi hodnocených souborů (125, resp. 60 dětí), dále kvalitou videozáznamu, kdy v některých případech nebylo dosaženo kvalitního nasvícení obrazu z důvodu prostorových (okna za testovaným). Z tohoto důvodu se domnívám, že v reálném prostředí jsou parametry souhybu rukou, stejně jako kvalita odrazu a dopadu lépe hodnotitelné vizuálně i akusticky než z videozáznamu. Výhodou zpomaleného záznamu videa je lepší zhodnocení odrazové fáze vertikálního skoku. Hodnocení kvality pohybového projevu aspekci je subjektivní, avšak nejpoužívanější metodou v praxi. Rozdílná délka praxe fyzioterapeutů stejně jako zkušenost práce s dětmi hraje při hodnocení také nemalou roli. Jednoznačně je nutná zkušenost aspekce, pozorování a teoretický základ psychomotorického vývoje i v předškolním věku. Jak uvádějí 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. Pro použití našeho testu do praxe proto bude vhodné zaškolení hodnotitelů z řad dětských lékařů, fyzioterapeutů, případně pedagogů z mateřských škol.

Z dotazníkového šetření psychomotorického vývoje a okolností porodu podle rodičů vychází, že z celkového počtu dětí bylo 17 dětí narozeno předčasně, 12 dětí cvičilo v období od 6. týdne do 4 let Vojtovu metodu reflexní lokomoce (od několika týdnů po maximálně 2 roky rehabilitace). Z těchto dětí rodiče označili psychomotoricky vývoj za opožděný s úpravou po rehabilitaci u třech dětí, 9 dětí pak je hodnoceno pediatrem za dítě bez psychomotorického opoždění. U 12 dětí rodiče označili opoždění v řeči. Pokud bychom vztáhli výsledky našeho zhodnocení relativní četnosti výrazně odlišného pohybového projevu v jednotlivých parametrech úkolů testu, pak v našem souboru bylo 2-10 % (v několika parametrech až 20 %), tj. v absolutní četnosti 5-26 dětí s neideálním motorickým projevem.

Výstupy do praxe

Období předškolního věku je důležitým obdobím života, kdy se začíná utvářet vztah k pohybové aktivitě a rychle se rozvíjí základní pohybové dovednosti. V motorickém učení se uplatňuje ve velké míře neuroplasticita CNS, čehož by mělo být využito také v rámci terapie v případech mírné odchylky nebo již znatelné poruchy. Časná terapie je základem předcházení

vzniku funkčních i strukturálních poruch hybného systému, které se mohou manifestovat v období zvýšené posturální zátěže (Nováková & Faladová, 2006; Tošnerová, 1999).

Z výsledků našeho výzkumu vyplývá, že námi použitý test lze využít pro zhodnocení hrubé motoriky předškolních dětí v běžné praxi. Vyžaduje relativně malého prostoru, minimum pomůcek a je splnitelný do několika minut. Vybrané úkoly jsou dostatečně stabilní jak v hodnocení kvantitativních parametrů, tak při hodnocení kvality motorického projevu. Odlišný motorický projev nejmenšího procenta dětí v daném parametru u jednotlivého úkolu, který byl vyjádřen pod 10% hranicí relativního výskytu, můžeme považovat za známky nekvalitního motorického projevu v dané věkové kategorii. Při jeho nalezení pak doporučujeme další detailní vyšetření (neurologické, odborné fyzioterapeutické, popř. psychologické). Je zřejmé, že rozhodnutí o intervenci dítěte by nemělo být založeno na jednom testu. Test je pouhým instrumentem k rozhodnutí a neměl by nahrazovat klinické posouzení (Smits-Engelsman, Fiers, Henderson, & Henderson, 2008). Současně je vhodné doplnit vyšetření motoriky o důkladnou anamnézu perinatální a postnatální a informace od rodičů a učitelů, kteří jsou schopni posoudit chování dítěte v aktivitách denního života v přirozeném prostředí.

Naše práce je primárně zaměřena na hodnocení kvality hrubé motoriky s cílem zachycení dítěte s poruchou motoriky. Na druhou stranu se při testování ukázalo, že některé čtyřleté děti zvládají úkoly testu koordinovaněji než jejich vrstevníci. Předvádějí úkoly ve vyzrálé formě, s téměř dokonalou selektivní relaxací netestovaných částí těla. Domníváme se proto, že test může sloužit také pro určení předpokladů ke zvýšené fyzické zátěži dětského hybného systému při sportu i pro případný výběr mladých sportovních talentů.

Zhodnocení kvality provedení základních dynamických posturálních dovedností považujeme za důležitou, často však opomíjenou součást primární prevence vzniku poruch hybného systému v pozdějším věku, které mohou výrazně ovlivňovat vztah jedince k pohybovým aktivitám. U dětí s rizikovou anamnézou by pak mělo být hodnocení součástí pravidelných kontrol. Použité motorické úkoly hrubé motoriky nabízejí primární screening zdravotníkům či pedagogům při práci s předškolními dětmi.

7 ZÁVĚRY

1. Práce shrnuje poznatky o motorickém vývoji dětí v předškolním věku se zaměřením na základní pohybové dovednosti a posturální vývoj. Podstatná část práce je věnována terminologii vývojové motorické poruchy, klinickému obrazu, etiopatogenezi, prognóze a terapii vývojové koordinační poruchy.

2. Z teoretických poznatků vychází nově sestavený test (NT) pro hodnocení hrubé motoriky u dětí ve věku 4-6 let. Čtyři pohybové úkoly – stoj na jedné dolní končetině, poskoky na jedné dolní končetině, výskok s otočením o 180° a tandemová chůze po čáře – byly vybrány z již existujících standardizovaných testů tak, aby splňovaly především podmínky časové a prostorové nenáročnosti a zároveň umožňovaly co nejlépe zhodnotit kvalitu hrubé motoriky dítěte. Testují jak statickou rovnováhu, koordinaci, orientaci v prostoru, dále motorické plánování, krátkodobou motorickou paměť a dynamickou rovnováhu.

3. Mezi opakovaným testováním vycházela v kvantitativních hodnotách z hlediska krátkodobé i dlouhodobé reliability korelace v rozmezí střední až vysoké závislosti pro úkoly stoje a poskoků na jedné DK a úkol tandemové chůze. U úkolu výskoku s otočením o 180° se hodnoty kontingenčního koeficientu pohybovaly v rozmezí střední závislosti pro výskok doleva v krátkodobém sledování, pro výskok doprava v rozmezí malé závislosti, avšak statisticky významně.

4. Při hodnocení stability ve kvalitativních parametrech jednotlivých úkolů vycházela téměř u všech parametrů mezi testováními statisticky významná korelace střední závislosti v krátkodobém sledování.

5. V rámci objektivitu testu při opakovaném provedení jednotlivých úkolů nového testu a hodnocením dvěma pozorovateli se jako nejvíce stabilní ukázal úkol stoje na jedné dolní končetině. U tohoto úkolu byla opakovaně u všech testování zaznamenána shoda mezi pozorovateli větší než 70 %, a to u 4 parametrů ze 7. Jedná se o parametry posuny z místa (87 %), asociované pohyby hlavy + zvýšená mimika (80 %), vnitřní rotace v kyčli elevované DK (69 %) a soustředění a pozornost (69 %). U úkolu poskoky na jedné dolní končetině byly jako nejstabilnější vyhodnoceny 4 parametry z 8 – výchylky trupu (75 %), rytmičnost skoků (73 %), asociované pohyby hlavy a zvýšená mimika (72 %) a celková koordinace (63 %). U tandemové chůze po čáře byly jako nejstabilnější vyhodnoceny 4 parametry z 6. Jedná se o asociované pohyby hlavy a zvýšenou mimiku (91 %), rychlost na úkor soustředění (74 %),

výchyly trupu (60 %) a souhyby horních končetin (59 %). Nejstabilnějšími parametry úkolu výskok s otočením o 180° se jevíly 2 parametry z 6 – asociované pohyby hlavy + zvýšená mimika (86 %) a hloubka přípravného podřepu (75 %).

Jako nejméně stabilní byly vyhodnoceny parametry výchyly trupu u úkolu stoj na jedné DK, parametr měkkost dopadu (u úkolů poskoky na jedné DK a výskok s otočením) a parametr souhyby rukou v pěst (u úkolů poskoky na jedné DK a tandemová chůze po čáře).

6. Z výsledků kvantitativního hodnocení na souboru 261 dětí se ukazuje, že významných rozdílů při provádění testu dosáhly děti čtyřleté a pětileté, resp. šestileté, což se dá z vývoje motoriky předpokládat. Bez ohledu na pohlaví mezi pětiletými a šestiletými dětmi však již k významným rozdílům nedocházelo. Celkově zvládli úkoly testu v kvantitativních parametrech hodnocení hůře chlapci. Výdrž na jedné DK se zlepšovala s věkem a lepších výsledků ve všech věkových skupinách dosáhla děvčata. Při úkolu poskoky na jedné DK byla opět tendence ke snižování počtu chyb s rostoucím věkem, kdy děvčata dosáhla obecně lepších výsledků. U úkolu výskok s otočením o 180° doprava nebyla prokázána statistická významnost vlivu věku ani pohlaví na přesnost provedení. U úkolu tandemová chůze po čáře byla prokázána závislost věku i pohlaví na parametr počet chyb. Opět se ukázala tendence ke snižování počtu chyb s rostoucím věkem, kdy děvčata dosáhla lepších výsledků.

7. Bez ohledu na věkovou kategorii a pohlaví byl nejčastější pohybový projev u 261 dětí našeho souboru v hodnocení kvality u jednotlivých úkolů následovný:

Stoj na jedné DK bez asociovaných pohybů hlavy a obličeje (jazyka), s občasnými nebo žádnými výchyly trupu, s žádnou nebo mírnou vnitřní rotací nestojné DK v kyčelním kloubu, s občasným nebo téměř po celou dobu prováděným souhybem HKK, žádným souhybem rukou do flexe či extenze a s dostatečnou pozorností na vykonávaný úkol.

Poskoky na jedné DK bez asociovaných pohybů hlavy a obličeje (jazyka), s odrazem bez adekvátního odvíjení chodidla, měkčím dopadem, se zřetelným nebo mírným souhybem HKK spolu s téměř po celou dobu prováděným nebo občasným souhybem rukou, dále s dobrou až velmi dobrou rytmičností poskoků a celkovou koordinací.

Výskok s otočením o 180° bez asociovaných pohybů hlavy a obličeje (jazyka), s mírným přípravným podřepem, s velmi dobrým odrazem nebo s odrazem bez adekvátního odvíjení chodidla, s měkčím dopadem, s mírným souhybem HKK a celkově velmi dobrou koordinací.

Tandemová chůze bez asociovaných pohybů hlavy a obličeje (jazyka), s žádnými nebo mírnými výchylkami trupu, bez vnitřní rotace DKK nebo s občasnou vnitřní rotací DKK, s mírnými nebo téměř po celou dobu prováděnými souhyby HKK, ale bez asociovaných pohybů rukou.

8. Výrazně odlišný pohybový projev než u většiny dětí testovaného souboru byl pozorován zejména v asociovaných pohybech končetin či trupu a obličeje svědčících pro sníženou schopnost selektivní relaxace při zvýšených nárocích pohybového úkolu. Ve všech věkových kategoriích se pod 10% hranici velikosti hodnot ve znaku, kterým se projevilo nejmenší procento dětí v daném parametru jednotlivého úkolu, dostávají parametry: slabá pozornost u stoje na jedné DK, žádný souhyb HKK u poskoků na jedné DK a u výskoku s otočením o 180° asociované pohyby mimického svalstva a jazyka, minimální přípravný podřep a minimální odraz.

U **čtyřletých** dětí byl výrazně odlišný pohybový projev v úkolu stoje na jedné DK v parametrech výchylky trupu na LDK a souhyb HKK (PDK i LDK) ve znaku 0, tj. bez výskytu parametru a v parametru mimika ve znaku 2 (po celou dobu úkolu).

U poskoků na jedné DK byl odlišný projev v parametrech odrazu (PDK), měkkosti dopadu (obě DKK) a souhybu rukou (PDK) pod 10 % ve znaku 2 (velmi dobrý odraz, měkký dopad a žádný souhyb rukou). Ve velmi dobré koordinaci provedlo úkol 11-14,6 % dětí. V této věkové kategorii tak může jít o pohybově nadané děti.

V úkolu výskok s otočením o 180° se pod 10 % ukázal parametr souhyb HKK (obě otočky) ve znaku 0 (žádný souhyb).

V tandemové chůzi se u čtyřletých žádný ze znaků jednotlivých parametrů nedostal pod 10 % relativní četnosti. Hraniční hodnoty 14,6 % se objevily v parametru mimika (asociovaný pohyb téměř po celou dobu úkolu) a 12,7 % dětí nepředvádělo souhyb HKK.

Ve skupině **pětiletých** se pod 10 % relativního výskytu znaku dostaly při úkolu stoje na jedné DK parametr mimika (PDK) ve znaku 2 (asociovaný pohyb téměř po celou dobu úkolu) a také vnitřní rotace nestojné DK (PDK) ve znaku 2, tj. téměř po celou dobu provádění úkolu.

U poskoků na jedné DK se pak hraničně projevily parametry minimálního odrazu u 14-20 % a slabá koordinace u 14-20 % dětí.

U výskoku s otočením o 180° měkkost dopadu ve znaku 0 (tvrdý dopad) a parametr souhyb HKK ve znaku 0 jako u čtyřletých. Navíc se projevil i parametr koordinace ve znaku 0 (slabá koordinace).

V tandemové chůzi se pod 10 % výskytu prokázaly parametry mimika (asociovaný pohyb téměř po celou dobu úkolu), výchyly trupu a souhyby HKK po celou dobu úkolu.

U **šestiletých** dětí se v úkolu stoje na jedné DK vyskytl pod 10 % parametr mimika ve znaku 2 (asociovaný pohyb téměř po celou dobu úkolu) a souhyb rukou téměř po celou dobu úkolu.

Poskoky na jedné DK se lišily v provedení v parametrech měkkost dopadu (PDK) ve znaku tvrdý dopad, v parametru slabé koordinace, 10,9 % dětí provádělo asociovaný pohyb v obličeji, 10,9-15,2 % minimální odraz.

Výskok s otočením o 180° se ukázal pod 10 % v parametru měkkost dopadu ve znaku 0 (tvrdý dopad) a parametru slabé koordinace jako u pětiletých.

V tandemové chůzi se pod 10 % výskytu znaku prokázaly stejně jako u pětiletých parametry mimika (téměř po celou dobu úkolu), výchyly trupu téměř po celou dobu úkolu a 11,96 % dětí předvádělo souhyby rukou po celou dobu úkolu.

Z výsledků našeho výzkumu vyplývá, že námi použitý test lze využít pro zhodnocení hrubé motoriky předškolních dětí v běžné praxi. Vyžaduje relativně malého prostoru, minimum pomůcek a je splnitelný do několika minut. Vybrané úkoly jsou dostatečně stabilní jak v hodnocení kvantitativních parametrů, tak v hodnocení kvality provedení. Odlišný motorický projev nejmenšího procenta dětí v daném parametru u jednotlivého úkolu, který byl vyjádřen pod 10% hranicí relativního výskytu, můžeme považovat za známky nekvalitního motorického projevu v dané věkové kategorii.

8 SOUHRN

Teoretická část disertační práce shrnuje poznatky o motorickém vývoji dětí v předškolním věku se zaměřením na základní pohybové dovednosti a posturální vývoj. Dále přináší ucelený přehled nejnovějších poznatků o etiopatogenezi, klinickém obrazu a terapii vývojové koordinační poruchy.

Ve výzkumné části práce byly testovány čtyři pohybové úkoly vybrané z již existujících standardizovaných testů tak, aby splňovaly podmínky časové a prostorové nenáročnosti a zároveň umožňovaly zhodnotit kvalitu hrubé motoriky dítěte. Do nového testu (NT) byly vybrány úkoly: stoj na jedné dolní končetině, poskoky na jedné jedné dolní končetině, výskok s otočením o 180° a tandemová chůze po čáře.

Výzkumný soubor tvořilo 261 dětí, chlapců a dívek ve věku 4-6 let, průměrného věku 5,4 let. Měření bylo rozděleno do dvou částí. V první fázi (I) proběhla na souboru 76 dětí celkem 4 opakovaná testování NT. Ve druhé fázi (II) pak na souboru dalších 185 dětí proběhlo jedno testování. Mezi opakovaným testováním vycházela v kvantitativních hodnotách z hlediska krátkodobé i dlouhodobé reliability korelace v rozmezí střední až vysoké závislosti. Při hodnocení stability ve kvalitativních parametrech jednotlivých úkolů byla prokázána téměř u všech parametrů mezi testováními statisticky významná korelace střední závislosti.

Významných rozdílů v kvantitativních parametrech dosáhly děti čtyřleté a pětileté, resp. šestileté. Bez ohledu na pohlaví mezi pětiletými a šestiletými dětmi však již k významným rozdílům nedocházelo. Celkově zvládly úkoly testu v kvantitativních parametrech hodnocení lépe děvčata.

Z hodnocení kvality motorického provedení byl popsán nejčastější motorický projev u úkolů testu. Naopak výrazně odlišný pohybový projev než u většiny dětí testovaného souboru byl pozorován zejména v asociovaných pohybech končetin či trupu a obličeje svědčících pro sníženou schopnost selektivní relaxace při zvýšených nárocích pohybového úkolu. Většina sledovaných parametrů ve výrazně odlišném pohybovém projevu se objevila pod 10% hranicí relativního výskytu.

Použitý test lze využít pro zhodnocení hrubé motoriky předškolních dětí v běžné praxi. Vyžaduje relativně malého prostoru, minimum pomůcek a je splnitelný do několika minut. Vybrané úkoly jsou dostatečně stabilní jak v hodnocení kvantitativních parametrů, tak při hodnocení kvality provedení. Odlišný motorický projev, který byl vyjádřen pod 10% hranicí výskytu v daném parametru úkolu, můžeme považovat za známky nekvalitního motorického projevu v dané věkové kategorii.

9 SUMMARY

The theoretical part of the dissertation summarizes the knowledge of the preschool children motor development, focusing on fundamental motor skills and postural development. It also provides a comprehensive overview of the latest knowledge of the etiopatogenesis, the clinical signs and therapy of the developmental coordination disorder.

In the research section of the work four motion tasks have been tested. They were selected from already existing standardized tests to meet the conditions of time and space efficiency and allow to evaluate the quality of the child's gross motor function. In the new test (NT) these tasks have been selected: standing on one leg, hopping, jump and about face and a tandem walking on the line. In the study 261 children were included, boys and girls aged 4-6 years (the average age 5.4 years) attending regular kindergartens. The measurement was divided into two parts. In the first phase (I) 76 children were evaluated in the total of 4 repeated tests NT. In the second phase (II) one testing on a sample of other 185 children was carried out. We found significant correlations (medium and high dependence) on the quantitative values in terms of short-and long-term reliability for all the tasks of the test among repeated measurements. In the evaluation of stability in the qualitative parameters significant correlations (medium dependence) for most of the parameters of the individual tasks of the test were found. Significant differences between age groups appeared in quantitative parameters comparing 4 and 5 year-old children and 4 and 6 year-old children. Regardless of gender there were no differences between five years and six years old children. Overall, the girls mastered the tasks of the test better than the boys in quantitative parameters of evaluation.

From the evaluation of the quality of motor performance the most frequently reached performance in the tasks of the test has been described. On the contrary, a significantly different motor performance from most children of the sample was observed particularly in the associated movements of limbs or trunk and face, showing for a reduced ability of selective relaxation at higher demands of the movement task. The majority of observed parameters appeared below the 10% threshold of the relative occurrence.

The test can be used to evaluate gross motor function in preschool children in everyday practice. It requires a relatively small area, and a minimum of tools and is reachable in a few minutes. Selected tasks are sufficiently stable as in the evaluation of quantitative and qualitative parameters. The different motor performance, which was below the 10% threshold of occurrence in observed parameters, can be regarded as signs of abnormal motor performance in that age category.

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.
- Arnaud, C., Daubisse-Marliac, L., White-Koning, M., Pierrat, V., Larroque, B., Grandjean, H., Alberge, C., Marret, S., Burguet, A., Ancel, P. Y., Supernant, K., & Kaminski, M. (2007). Prevalence and associated factors of minor neuromotor dysfunctions at age 5 years in prematurely born children: the EPIPAGE Study. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, *161* (11), 1053-1061.
- 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.
- Barnhart, R. C., Davenport, M. J., Epps, S. B., & Nordquist, V. M. (2003). Developmental coordination disorder. *Physical Therapy*, *83*(8), 722-731.
- 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.
- Bednářová, J., & Šmardová, V. (2008). *Diagnostika dítěte předškolního věku: co by dítě mělo umět ve věku od 3 do 6 let*. Brno: Computer Press.
- Bo, J., Bastian, A. J., Kagerer, F. A., Contreras-Vidal, J. L., & Clark, J. E. (2008). Temporal variability in continuous versus discontinuous drawing for children with developmental coordination disorder. *Neuroscience Letters*, *431*(3), 215-220.
- Brownell, C. A., Zerwas, S., & Ramani, G. B. (2007). „So big“: The development of body self-awareness in toddlers. *Child Development*, *78*(5), 1426-1440.
- Cantin, N., Polatajko, H. J., Thach, W. T., & Jaglal, S. (2007). Developmental coordination disorder: Exploration of a cerebellar hypothesis. *Human Movement Science*, *26*, 491-509.
- Charlop, M. & Atwell, C. W. (1980). The Charlop-Atwell scale of motor coordination: A quick and easy assessment of young children. *Perceptual and motor skills*, *50*, 1291-1308.
- Cliff, D. P., Okely, A. D., Smith, L. M., & McKeen, K. (2009). Relationships between fundamental movements skills and objectively measured physical activity in preschool children. *Pediatric Exercise Science*, *21*, 436-449.
- Deconinck, F. J. A., De Clercq, D., Savelsbergh, G. J. P., Van Coster, R., Oostra, A., Dewitte, G., & Lenoir, M. (2006). Visual contribution to walking in children with developmental coordination disorder. *Child: care, health and development*, *3*(6), 711-722.

- Deitz, J. C., Kartin, D., & Kopp, K. (2007). Review of the Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency, Second edition (BOT-2). *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 27(4), 87-102.
- Dunn, J., & Leitschuh, C. (2006). *Special physical education* (8th ed.). Dubuque, Iowa: Kendall/Hunt publishing company.
- Einspieler, Ch., & Prechtel, H. F. R. (2005). Prechtel's assessment of general movements: A diagnostic tool for the functional assessment of the young nervous system. *Mental retardation and developmental disabilities. Research reviews*, 11, 61-67.
- Eriksson, C., Katz-Salamon, M., & Brogren Carlberg, E. (2006). Early motor assessment in very preterm born infants as predictor of performance at 5.5 years. *Advances in Physiotherapy*, 8, 175-181.
- Faladová, K., & Nováková, T. (2009). Posturální strategie v průběhu motorického vývoje. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 3, 116-119.
- Fallang, B., & Hadders-Algra, M. (2005). Postural behavior in children born preterm. *Neural Plasticity*, 12(2-3).
- Farrell, L., Hardy, L., Howlett, S., King, L., & Macniven, R. (2009). Fundamental movement skills among Australian preschool children. *Journal of science and medicine in sport*, 471-477.
- Fedáková, H. (2006). *Sledování motorických předpokladů u dětí předškolního věku*. Diplomová práce, Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.
- Fisher, A., Reilly, J. J., Kelly, L. A., Montgomery, C., Williamson, A., Paton, J. Y., & Grant, S. (2005). Fundamental movement skills nad habitual physical activity in young children. *Medicine & Science in Sport & Exercise*, 37(4).
- Forssberg, H., Nashner, L. M. (1982). Ontogenetic development of postural control in man: adaptation to altered support and visual conditions during stance. *The Journal of Neuroscience*, 2(5), 545-552.
- Fox, M. A. & Lent, B. (1996). Clumsy children: Primer on developmental coordination disorder. *Canadian Family Physician*, 42.
- Fujinaga, H. (2008). Static standing balance as a component of motor fitness among the 5-year-old children. *International Journal of Fitness*, 4(2), 67-74.
- Gabbard, C., & Iteya, M. (1996). Foot laterality in children, adolescents, and adults laterality. *Asymmetries of Body, Brain, and Cognition*, 1(3), 199-206.
- Gallahue, D. (1976). *Motor development and movement experiences for young children (3-7)*. New York: John Wiley and Sons.

- Gallahue, D., & Ozmun, J. (1997). *Understanding motor development: infants, children, adolescents, adults* (4th ed.). Boston: WCB/McGraw-Hill.
- Geuze, R. H. (2005). Postural control in children with developmental coordination disorder. *Neural Plasticity*, *12*(2-3), 183-196.
- Geuze, R. H., & Börger, H. (1993). Children who are clumsy: Five years later. *Adapted Physical Activity Quarterly*, *10*, 10-21.
- Giagazoglou, P., Tsimaras, V., Fotiadou, E., Evaggelinou, C., Tsikoulas, J., & Angelopoulou, N. (2005). Standardization of the motor scales of the Griffiths Test II on children aged 3 to 6 years in Greece. *Child: Care, Health & Development*, *31*(3), 321-330.
- Gibbs, J., Appleton, J., & Appleton, R. (2007). Dyspraxia or developmental coordination disorder? Unravelling the enigma. *Archive of Disease in Childhood*, *92*(6), 534-539.
- Gwynne, K., & Blick, B. (2004). Motor performance checklist for 5-year-olds: A tool for identifying children at risk of developmental co-ordination disorder. *Journal of Paediatrics and Child Health*, *40*, 369-373.
- Haywood, K. M., & Getchell, N. (2009). *Life Span Motor Development* (5th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Haywood, K. M., & Getchell, N. (2001). *Life span motor development* (3rd ed.) Champaign, IL: Human Kinetics.
- Henderson, S. E. & Sugden, D. A. (1992). *Movement Assessment Battery for Children*. London: The Psychological Corporation.
- Hadders-Algra, M. (2003). Developmental coordination disorder: Is clumsy motor behavior caused by a lesion of the brain at early age? *Neural Plasticity*, *10*(1-2).
- Hadders-Algra, M., & Carlberg, E. B. (2008). *Postural control: A key issue in developmental disorders*. London: Mac Keith Press.
- Hadders-Algra, M., MC Mavinkurve-Groothuis, A., Groen, S. E., Stremmelaar, E. F., Martijn, A., & Butcher, P. R. (2004). Quality of general movements and the development of minor neurological dysfunction at toddler and school age. *Clinical Rehabilitation*, *18*, 287-299.
- 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.
- Hemgren, E. & Persson K. (2004). Quality of motor performance in preterm and full-term 3-year-old children. *Child: Care, Health & Development*, *30*(5), 515-527.

- Hemgren, E. & Persson K. (2006). Associations of motor co-ordination and attention with motor-perceptual development in 3-year-old preterm and full-term children who needed neonatal intensive care. *Child: Care, Health & Development*, 33(1), 11-21.
- 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, 2-9.
- Hendl, J. (2009). *Přehled statistických metod: analýza a metaanalýza dat* (3rd ed.). Praha: Portál.
- Hendl, J. (2004). *Přehled statistických metod zpracování dat*. Praha: Portál.
- Hinkley, T., Craford, D., Salmon, J., Okely, A. D., & Hesketh, K. (2008). Preschool children and physical activity. A review of correlates. *American Journal of Preventive Medicine*. 34(5).
- Holm, I., Tveter, A. N., Fredriksen, P. M., & Vøllestad, N. (2009). A normative sample of gait and hopping on one leg parameters in children 7-12 years of age. *Gait & Posture*, 29, 317-321.
- Chráška, M. (2000). *Základy výzkumu v pedagogice*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Chrobáková, V. (2010). *Testování hrubé motoriky dětí ve věku 4-6 let: Pilotní studie kvalitativního hodnocení motorických dovedností*. Diplomová práce, Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.
- Iversen, S., Ellertsen, B., Tytlandsvik, A., & Nødland, M. (2005). Intervention for 6-year-old children with motor coordination difficulties: Parental perspectives at follow-up in middle childhood. *Advance in Physiotherapy*, 7, 67-76.
- Johnston, O., Short, H., & Crawford, J. (1987, November-December). Poorly coordinated children: a survey of 95 cases? [Abstract] *Child: Care, Health and Development*, 13(6), 27-36. Retrieved 15. 1. 2009 from World Wide Web: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2214.1987.tb00553.x/abstract>.
- Kolář, P. (2001). Systematizace svalových dysbalancí z pohledu vývojové kineziologie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 8(4), 152-164.
- Kolář, P. (2007). Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce páteře – terapie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 1, 3-17.
- Kolář, P. et al. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.
- Kouba, V. (1995). *Motorika dítěte*. České Budějovice: Jihočeská Univerzita.
- Koutová, Z. (2007). *Psychomotorický vývoj dětí ve věku 4-12 let a možnosti jeho testování z pohledu fyzioterapie*. Diplomová práce, Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.

- Koutová, Z. (2010). *Testování hrubé motoriky dětí ve věku 4-6 let: Pilotní studie kvantitativního hodnocení motorických dovedností*. Diplomová práce, 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.
- Kučera, M. (1985). Vývoj lokomoce a její kvality ve vztahu k mentální zralosti. In K. Měkota (Ed.), *Ontogeneze lidské motoriky. Soubor referátů z V. semináře antropomotoriky konaného ve dnech 29. – 31. 5. 1985 v Olomouci* (pp. 114-118). Praha: Olympia.
- Landis J. R., & Koch G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33, 159-174.
- Langmeier, J., & Krejčířová, D. (2006). *Vývojová psychologie. 2. aktualizované vydání*. Praha: Grada Publishing, a. s.
- Larson, J. C. G., Mostofsky, S. H., Goldberg, M. S., Cutting, L. E., Denckla, M. B., & Mahone, E. M. (2007). Effects of gender and age on motor exam in typically developing children. *Developmental Neuropsychology*, 32(1), 543-562.
- Latash, L. M. (2008). *Neurophysiological basis of movement*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Lesný, I., & Špitz, J. (1989). *Neurologie a psychiatrie pro speciální pedagogy*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- 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.
- Mackenzie, S. J., Getchell, N., Deutsch, K., Wilms-Floet, A., Clark, J. C., & Whittall, J. (2008). Multi-limb coordination and rhythmic variability under varying sensory availability conditions in children with DCD. *Human Movement Science*, 27, 256-269.
- Medcalc software. Retrieved 5. 2. 2011 from the World Wide Web: <http://www.softdownload.cz/cs/software/54681/medcalc+statistical+software+11.4.3>.
- Měkota, K., & Novosad, J. (2005). *Motorické schopnosti*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky. (1992). *Mezinárodní statistická klasifikace nemocí. Mezinárodní statistická klasifikace nemocí a zdravotních problémů ve*

- znění 10. decenální revize. Praha: Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky.
- Missiuna, Ch., Gaines, R., & Soucie, H. (2006). Why every office needs a tennis ball: a new approach to assessing the clumsy child. *Canadian Medical Association Journal*, 175(5).
- Niemeijer, A. S., Schoemaker, M. M., & Smits-Engelsman, B. C. M. (2006). Are teaching principles associated with improved motor performance in children with developmental coordination disorder? A pilot study. *Physical Therapy*, 86(9), 1221-1230.
- Nováková, T., & Faladová, K. (2006). Hodnocení posturálního vývoje po období ukončené vertikalizace. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 4, 185-189.
- Peters, J. M., Barnett, A. L., & Henderson, S. E. (2001). Clumsiness, dyspraxia and developmental coordination disorder: how do health and educational professionals in the UK define the terms? *Child: Care, Health and Development*, 27(5), 399-403. Retrieved 10. 10. 2005 from EBSCOhost database on the World Wide Web.
- Piek, J. P. (2006). *Infant motor development*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Polatajko, H. J., & Cantin, N. (2005). Developmental coordination disorder (dyspraxia): An overview of the state of the art. *Seminars in Pediatric Neurology*, 12(4), 250-258.
- Przysucha, E. P., & Maraj, B. K. (2010). Movement coordination in ball catching: comparison between boys with and without developmental coordination disorder. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 81(2).
- Querne, L., Berquin, P., Vernier-Hauvette, M., Fall, S., Deltour, L., Meyer, M., & de Marco, G. (2008). Dysfunction of the attentional brain network in children with developmental coordination disorder: A fMRI study. *Brain research*, 1244, 89-102.
- Rispens, J., & van Yperen, T. A. (1997). How specific are „specific developmental disorders“? The relevance of the concept of specific developmental disorders for the classification of childhood developmental disorders. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 38(3), 351-363.
- Rodger, S., Watter, P., Marinac, J., Woodyatt, G., Ozanne, A., & Ziviani, J. (2007). Assessment of children with developmental coordination disorder (DCD): Motor, functional, self-efficacy and communication abilities. *New Zealand Journal of Physiotherapy*, 35, 99-109.
- Rosenblum, S. (2006). The development and standardization of the Children Activity Scales (ChAS-P/T) for the early identification of children with developmental coordination disorders.

- Rosengren, K. S., Deconinck, F. J. A., Diberardino III., L. A., Polk, J. D., Spencer-Smith, J., De Clercq, D., & Lenoir, M. (2009). Differences in gait complexity and variability between children with and without developmental coordination disorder. *Gait & Posture*, 29, 225-229.
- 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>
- Schaaf, R. C., & Miller, L. J. (2005). Occupational therapy using sensory integrative approach for children with developmental disabilities. *Mental Retardation and Developmental Disabilities: Research Review*, 11(2).
- Schmidt, R., & Lee, T. D. (2005). *Motor control and learning : a behavioral emphasis*. Champaign: Human Kinetics.
- 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
- Seme-Ciglenečki, P. (2003). Predictive value of assessment of general movements for neurological development of high-risk preterm infants: Comparative study. *Croatian Medical Journal*, 44(6), 721-727.
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. (2001). *Motor control: theory and practical applications* (2nd ed.). Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. H. (2007). *Motor Control: Translating Research into Cinical Practice*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. H. (2012). *Motor Control: Translating Research into Cinical Practice* (4th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Smits-Engelman, B. C. M., Henderson, S. E., & Michels, Ch. G. J. (1998). The assessment of children with developmental coordination disorders in the Netherlands: The relationship

- between the Movement Assessment Battery for Children and the Körperkoordinations Test für Kinder. *Human Movement Science*, 17, 699-709.
- Smits-Engelsman, B. C. M., Fiers, M. J., Henderson, S. E., & Henderson, L. (2008). Interrater reliability of the Movement Assessment Battery for Children. *Physical Therapy*, 88(2).
- Smyth, T. R. (2006a). Abnormal clumsiness in children: a defect of motor programming? [Abstract]. *Child: Care, Health and Development*, 17(5), 283-294. Retrieved 15. 1. 2009 from World Wide Web: <http://www3.interscience.wiley.com/journal/119354713>.
- Smyth, T. R. (2006b). Clumsiness in children: a defect of kinaesthetic perception? [Abstract]. *Child: Care, Health and Development*, 20(1), 27-36. Retrieved 15. 1. 2009 from World Wide Web: <http://www3.interscience.wiley.com/journal/119277748>.
- Stephens, B. E., Liu, J., Lester, B., Lagasse, L., Shankaran, S., Bada, H., Bauer, Ch., Das, A., & Higgins, R. (2010). Neurobehavioral assessment predicts motor outcome in preterm infants. *The Journal of Pediatrics*, 156(3), 366-371.
- Šlachťová, M., Bujoková, D., Neumannová, K. (2011). Volba počáteční stojné (odrazové) dolní končetiny a její vliv na kvalitu provedení úkolů hrubé motoriky u dětí ve věku 4-6 let. *Česká kinantropologie*, 15(4), 85-94.
- Tan, S. K., Parker, H. E., & Larkin, D. (2001). Concurrent validity of motor tests used to identify children with motor impairment. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 18, 168-182.
- Tieman, B. L., Palisano, R. J., & Sutlive, A. C. (2005). Assessment of motor development and function in preschool children. *Mental retardation and developmental disabilities*, 11, 189-196.
- 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.
- Třesohlavá, Z. a kol. (1986). *Lehká mozková dysfunkce v dětském věku*. Praha: Avicenum.
- Tyl, J., Ptáček, R., & Tylová, V. (2000). *Lehká mozková dysfunkce. Nové metody nápravy. Komplexní příručka*. Praha: Feedback institut.
- Vágnerová, M. (2000). *Vývojová psychologie. Dětství, dospělost, stáří*. Praha: Portál.
- van Kessel-Feddema, B., Sondaar, M., de Kleine, M., Verhaak, C., & van Baar, A. (2007). Concordance between school outcomes and developmental follow-up results of very preterm and/or low birth weight children at the age of 5 years. *European Journal of Pediatrics*, 166(7), 693-699.

- Vařeka, I. (2006). Revize výkladu průběhu motorického vývoje. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2, 82-91.
- Vojta, V., & Peters, A. (1995). *Vojtův princip*. Praha: Grada, Avicenum.
- Volman, M. J. M., Laroy, M. E., & Jongmans, M. J. (2006). Rhythmic coordination of hand and foot in children with developmental coordination disorder. *Child: Care, Health and Development*, 32(6), 693-702.
- 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* (3rd ed.). Lea & Febiger: Philadelphia.
- 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.
- Zelinková, O. (2003). *Poruchy učení: specifické vývojové poruchy čtení, psaní a dalších školních dovedností*. Praha: Portál.
- Zelinková, O. (2008). *Dyslexie v předškolním věku?* Praha: Portál.
- Zwicker, J. G. & Harris, S. R. (2009). A reflection on motor learning theory in pediatric occupational therapy practice. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 6 (1), 29-37.
- Zwicker, J. G., Missiuna, Ch., & Boyd, L. A. (2009). Neural correlates of developmental coordination disorder: A review of hypotheses. *Journal of Child Neurology*, 24(10), 1273-1281.
- Zwicker, J. G., Missiuna, Ch., Harris, S. R., & Boyd, L. A. (2010). Brain activation of children with developmental coordination disorder is different than peers. *Pediatrics*, 126(3).

11 PUBLIKAČNÍ A PŘEDNÁŠKOVÁ ČINNOST

Publikace vztahující se k problematice

- Šlachtová, M. (2010). Testování hrubé motoriky dětí předškolního věku. *Česká kinantropologie*, 14(4).
- Šlachtová, M., & Vajčnerová, L. (2011). Vyšetření asymetrie páteře u předškolních dětí. *Praktický lékař*, 91(12).
- Šlachtová, M., Bujoková, D., & Neumannová, K. (2011). Volba počáteční stojné (odrazové) dolní končetiny a její vliv na kvalitu provedení úkolů hrubé motoriky u dětí ve věku 4-6 let. *Česká kinantropologie*, 15(4).
- Šlachtová, M., Neumannová, K., Koutová, Z., & Chrobáková V. (2010). Hodnocení kvality hrubé motoriky předškolních dětí. In *Sborník abstrakt XVII. sjezd Společnosti rehabilitační a fyzikální medicíny*. Luhačovice: Společnost rehabilitační a fyzikální medicíny.

Přednášky vztahující se k problematice

- Šlachtová, M. Kvalita motoriky předškolních dětí. Studentská vědecká konference – Konference plná barev. Olomouc, 25. - 27. 4. 2010.
- Šlachtová, M. Hodnocení kvality hrubé motoriky předškolních dětí. XVII. sjezd Společnosti rehabilitační a fyzikální medicíny. Luhačovice, 14. - 15. 5. 2010.
- Šlachtová, M., Neumannová, K., & Fedáková, H. Kvalita motoriky předškolních dětí. Konference Aktuality ve fyzioterapii: Rehabilitace a fyzioterapie dětí a dorostu. Olomouc, 21. 11. 2009.
- Šlachtová, M., & Neumannová, K. Child motor development- 1.5-5 years. Přednáška v rámci učitelské mobility na Lahti Polytechnic University, Finsko, 3. - 7. 5. 2010.
- Šlachtová, M., & Neumannová, K. Therapy according to motor development. Přednáška v rámci učitelské mobility na Istanbul Universitesi, Turecko, 17. - 22. 10. 2010
- Šlachtová, M. Hodnocení kvality hrubé motoriky předškolních dětí. Vědecká konference Rehabilitační omladina IV. Lipová - Lázně, 10. - 11. 12. 2010.

Ostatní publikace a přednášky

- Šlachtová, M., Svoboda, Z., Čuklovičová, K., & Neumannová, K. (2011). Sledování základních charakteristik chůze a ADL u pacientů s Parkinsonovou chorobou v průběhu jejich onemocnění. In *XVIII. sjezd Společnosti rehabilitační a fyzikální medicíny*. Luhačovice: Společnost rehabilitační a fyzikální medicíny.
- Šlachtová, M., & Dupalová, D. (2010). Kinezioterapie u parkinsoniků. In *Sborník abstraktů III. absolventská konference Katedry fyzioterapie Fakulty tělesné kultury*. Olomouc: FGP Studio – Miloslav Kyjevský.
- Šlachtová, M., & Dvořák, R. (2010). *Vybraná cvičení proti svalovým dysbalancím v oblasti trupu*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Vodičková, M., & Dvořák, R. (1997). Srovnání efektu aplikace metod postizometrické relaxace a excentrické dekontrakce na ischiokrurálním svalstvu. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 4(4).
- Dvořák, R., & Šlachtová, M. (2010). Zachycení poúrazového subdurálního hematomu v průběhu léčebné rehabilitace u cervikokranialgie. In *Olomouc kazuistická*. Olomouc: Solen.
- Neumannová, K., Šlachtová, M., Vařeková, R., Vařeka, I., & Lang, R. (2010). Vliv rehabilitační léčby na rozvíjení hrudníku u nemocných s obstrukčním typem ventilační poruchy. In *XVII. sjezd Společnosti rehabilitační a fyzikální medicíny*. Luhačovice: Společnost rehabilitační a fyzikální medicíny.
- Neumannová, K., Zatloukal, J., & Šlachtová, M. (2011). Po odstranění adenoidní vegetace pomáhá rehabilitace. *Medical Tribune*, 7(15).
- Šlachtová, M. Sledování základních charakteristik chůze a ADL u pacientů s Parkinsonovou chorobou v průběhu jejich onemocnění. XVIII. sjezd Společnosti rehabilitační a fyzikální medicíny. Luhačovice, 13. – 14. 5. 2011.
- Šlachtová, M. Kazuistika pacienta s radikulopatií v oblasti C páteře. Konference – Aktuality ve fyzioterapii. Olomouc, 3. 12. 2011.
- Šlachtová, M., & Neumannová, K. Sensory motor stimulation with labile devices. Practical training with the Propriofoot. Přednášky v rámci učitelské mobility Finland, Lahti University of Applied Sciences, Faculty of Social and Health Care, Department of Physiotherapy, 16. – 20. 5. 2011
- Šlachtová, M. Kinezioterapie u Parkinsoniků. III. absolventská konference Katedry fyzioterapie Fakulty tělesné kultury. Olomouc, 18. – 19. 6. 2010.

- Šlachtová, M. Kinezioterapie u osob s Parkinsonovou chorobou. 2. odborný seminář regionu Olomouc UNIFY ČR. Olomouc, 15. 6. 2005.
- Šlachtová, M. Příklad atypické spastické monoparézy horní končetiny, rehabilitační přístup. Aktuality ve fyzioterapii. Rehabilitace v neurologii – neurofyziologie v rehabilitaci. Olomouc, 6. 11. 2004.
- Smékal, D., & Vodičková, M. Terapie II. - syntetické přístupy. Speciální kinezioterapie pro lékaře a fyzioterapeuty I. - pletenec ramenní. Olomouc, 21. 10. 2000.

12 PŘÍLOHY

Příloha 1. Vyjádření Etické komise



Fakulta tělesné kultury
Univerzity Palackého
tř. Míru 115
OLOMOUC

Vyjádření Etické komise FTK UP

Složení komise: PhDr. Dana Štěrbová, Ph.D. – předsedkyně
doc. MUDr. Pavel Maňák, CSc.
Mgr. Erik Sigmund, Ph.D.
Mgr. Zdeněk Svoboda, Ph.D.
Mgr. Ondřej Ješina

Na základě žádosti ze dne 13.10.2010 byl projekt rigorózní práce autorky **Mgr. Martiny Šlachtové** s názvem **Kvalita hrubé motoriky předškolních dětí**

schválen Etickou komisí FTK UP pod jednacím číslem: 1/2011

dne: 21.1.2011

Etická komise FTK UP zhodnotila předložený projekt a **neshledala žádné rozpory** s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směrnici pro výzkum zahrnující lidské účastníky.

Řešitelka projektu splnil/a podmínky nutné k získání souhlasu etické komise.

za EK FTK UP

PhDr. Dana Štěrbová, Ph.D.

předsedkyně

razítko fakulty

Příloha 2: Fáze psychomotorického vývoje

Stadium vývoje 2–3 roky	Stadium vývoje 3–4 roky
<p>Vývoj hrubé motoriky Stabilní v běhu, chůze po špičkách, chůze po schodech s přísunem, kopání do míče. Chůze po čáře, střídavá chůze do schodů. Stoj na jedné noze, poskoky.</p> <ul style="list-style-type: none"> • poskakuje, pochoduje, běhá při muzice • přeskakuje šňůru 5 cm nad podložkou 	<p>Vývoj hrubé motoriky</p> <ul style="list-style-type: none"> • dovede udržet rovnováhu ve stoji výkročněm se zavřenými očima, ve stoji na jedné noze s otevřenými očima • kope míčem na cíl • zvládá střídavou chůzi do i ze schodů bez držení • seskakuje z nejnižšího schodu • přeskakuje z rozběhu překážku 20–25 cm nad zemí • jezdí na saních, na tříkolce (pod kontrolou dospělého), začíná se učit např. plavat, jezdit na kole, bruslit
<p>Rozvoj jemné motoriky a vizuomotorické koordinace Zdokonalování manipulace s předměty, její přizpůsobení struktuře a funkci předmětu. Preference jedné ruky může být zřejmá.</p> <ul style="list-style-type: none"> • postaví 6–8 kostek • napodobuje kresby teček a čárek • vkládá tvary (skládanky) • přelívá vodu z nádoby do nádoby • zkouší kreslit ve vymezeném prostoru • navléká velké korále na šňůru • je schopno postavit vlak, most na základě nápodoby 	<p>Rozvoj jemné motoriky a vizuomotorické koordinace Spolupráce mezi rukou dominantní a pomáhající.</p> <ul style="list-style-type: none"> • staví dvou- až třírozměrné stavby • kreslí kolo • vytváří z plastelíny např. váleček, kuličku • používá dominantní ruku • dovede stříhat papír nůžkami • odšroubovává uzávěry • začíná plánovat své konání a pojmenovává své konstrukce před činností
<p>Rozvoj poznání Období symbolů pro činnost, pro pojmenování. Egocentrické myšlení – dítě není schopno přijmout cizí názor ani neumí rozlišit pojem počet a druh předmětu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ukáže 5 částí těla na obrázku • umí ukázat několik desítek obrázků různých předmětů, hraček, zvířátek • opakuje 2 číslice, zapamatuje si krátký verš, pozná cestu domů, rozumí pojmu »jeden«, je schopno navázat na přerušenu činnost • ukazuje jednoduché činnosti na obrázcích 	<p>Rozvoj poznání Mimovolní pozornost, krátká soustředěnost, cca 15 minut skupinové práce.</p> <ul style="list-style-type: none"> • opakuje 3 čísla a slova ze 6–12 slabik • umí zpaměti opakovat krátké povídání • složí obrázek ze dvou částí, popisuje obrázek a umí vyjmenovat předměty • rozumí skladbě slov, která vyjadřují »na, v, do, za, nad, pod, před, naproti, nahoře, dole« • dovede vybrat předměty se stejnou vlastností • všímá si nepodstatných vlastností, které mají subjektivní hodnotu
<p>Rozvoj komunikace</p> <ul style="list-style-type: none"> • užívá cca 300 slov • nejdříve používá věty o 2–3 slovech, později až do 5 slov • začíná skloňovat a časovat • mluví o sobě ve 3. osobě jednotného čísla (používá své jméno) • umí přednést krátkou básničku, používá »já«, typická otázka »co to je?« 	<p>Rozvoj komunikace</p> <ul style="list-style-type: none"> • slovní zásoba 1000–2000 slov • komentuje vykonávané činnosti • věty skládá z mnoha výrazů, artikulace může být ještě nevýrazná • reaguje hlavně na individuální pokyny, méně reaguje na pokyny adresované celé skupině
<p>Sociální rozvoj Stadium tematické hry. Začínají hry na »role«. Může se projevit agrese vůči jiným dětem.</p> <ul style="list-style-type: none"> • začíná se podílet na společné hře s jinými dětmi v malé skupině 2–3 osob • je citlivé na pochvalu a pokárání • v kontaktech s dospělými lidmi projevuje negativismus a neochotu 	<p>Sociální rozvoj</p> <ul style="list-style-type: none"> • stále lépe spolupracuje při hře • je citově nestálé • často prožívá různé úlekové situace – např. rozloučení s matkou v cizím prostředí • umí se vzdát vlastní příjemnosti ve prospěch druhého • často zaujímá egoistický a egocentrický postoj • rádo pomáhá rodičům v drobných domácích pracích
<p>Rozvoj samostatnosti</p> <ul style="list-style-type: none"> • používá vidličku • rozbaluje bonbóny • pije přes slámku • provádí jednoduché úkony při svlékání a oblékání, rozepíná a zapíná zip 	<p>Rozvoj samostatnosti</p> <ul style="list-style-type: none"> • jí, myje se, obléká a svléká samostatně, potřebuje dozor a diskrétní pomoc • uklízí hračky s dopomocí • zkouší zapínat knoflíky, svléká a obléká punčocháče • čistí si zuby s dohledem • namaže chleba máslem

Obrázek 42. Fáze psychomotorického vývoje I (Kolář et al., 2009, 114)

Stadium vývoje 4–5 let	Stadium vývoje 5–7 let
Vývoj hrubé motoriky <ul style="list-style-type: none"> • chodí po šikmé ploše • je schopno vykonat kolem 5 poskoků ihned za sebou • leze na žebřík • zdokonaluje házení a chytání míče • stojí chvíli na špičkách a udržuje rovnováhu • skáče po čáře asi 5 m na jedné noze (v 5 letech) • jde po špičkách asi 3 m (5 let) • chodí po schodech nahoru bez držení • zvládá obratnostní cvičení (brusle, lyže, plavání) • dovede stát na jedné noze asi 15 sekund (4 roky) 	Vývoj hrubé motoriky <ul style="list-style-type: none"> • udržuje rovnováhu při stojí na jedné noze, s druhou ve flexi v koleni a se zavřenými očima • udržuje rovnováhu na jedné noze, na špičkách • dokáže přejít šikmou plochu ve výšce 15 cm • seskakuje ze židle bez držení • přeskakuje sounož šňůru ve výšce 20 cm • zkouší skákat přes švihadlo • rychle běhá, pohyby jsou koordinované, trup nakloněn dopředu, zvedá vysoko kolena • jezdí na bruslích, lyžích, kole
Rozvoj jemné motoriky a vizuomotorické koordinace <ul style="list-style-type: none"> • trefí se míčem na cíl ze vzdálenosti 1 m, hází míč do koše ze vzdálenosti 3–5 m, chytá míč v letu • staví trojrozměrné stavby z kostek (brány, tunely, schody) • slepuje z několika částí • zvládne kresbu jednoduchého schématu • napodobuje trojúhelník, čtverec, šikmý kříž, složité figury, stříhá jednoduché tvary 	Rozvoj jemné motoriky a vizuomotorické koordinace <ul style="list-style-type: none"> • vyhraněná lateralita • pokročilá kontrola pohybu • staví komplikované modely z plastových kostek se spojnicemi • kresby jsou obsahově zralejší a bohatší, mají ustálené schéma, jsou precizně zhotovené, estetické, proporce nejsou vždy zachovány • napodobuje spirály, tahy podobné písmenům, geometrické tvary jsou složeny z několika jednoduchých tvarů • slepování (modelování) – trojrozměrné výtvoř
Rozvoj poznání <ul style="list-style-type: none"> • skládá trojúhelník rozstřížený po přeponě, složí obrázky ze 4 částí • zná základní barvy • rozlišuje ne vždy podstatné vlastnosti předmětu • dovede poslouchat čtení knížky bez prohlížení, plánuje hry • delší koncentrace pozornosti (asi 20 minut) volní i mimovolní • zapamatuje si 3 po sobě jdoucí názvy předmětů podle vnějších vlastností nebo funkcí • chápe příčinné – skutkové vztahy, odhaluje nedostatky na obrázku a udělá závěr • ví, z jakých materiálů jsou předměty denní potřeby 	Rozvoj poznání <ul style="list-style-type: none"> • počátek rozvoje abstraktního myšlení • dokáže rozlišit vlastnosti podstatné, i když ne vždy • porovnává a popisuje podobnost předmětů – zobecnění na konkrétní a funkční úrovni • správné příčinné-skutkové myšlení • odhaluje nedostatky na obrázku a v povídání • stále častěji při řešení úkolu používá metody pokus × omyl • rozumí pojům »větší–menší«, »větší než ten, ale menší než tamten« • porovnává soubory s různým počtem a čísla do 10 • čte jednoduché texty • počátky plánovaného, kontrolovaného pozorování, např. při analýze vzoru skládky • rozlišuje a pojmenuje odstíny barev • dovede ukázat u sebe pravou a levou stranu těla • kreslí na obrázku předměty z prostředí • více a déle se koncentruje – asi 30 minut • pozornost je možné zacílit na více podnětů
Rozvoj komunikace <ul style="list-style-type: none"> • výpovědi se týkají současnosti, budoucnosti i minulosti • osvojuje si formy konjugace a deklinace • dává mnoho otázek 	Sociální rozvoj <ul style="list-style-type: none"> • více kontroluje emoce • je rozvinuto vyšší sociální citění • hry se stálou tematikou, společné hry s dodržováním pravidel a použitím symbolů • jednoduché stolní společenské hry • soutěživost s jinými • rozumí a podrobuje se příkazům, které směřují na celou skupinu • disciplína u zákazů a příkazů
Sociální rozvoj <ul style="list-style-type: none"> • má méně úlekových reakcí • bývá impulzivní, egocentrické, nevyrovnané • má rádo kontakty s vrstevníky, hraje ve skupinách 2–5 osob po delší dobu, osoby ve skupině se mění • je schopno soutěživých her • dodržuje normy, které se naučilo • rozumí tomu, že se má zříct vlastní příjemnosti ve prospěch osoby druhé, ale ne vždy to udělá 	Rozvoj samostatnosti <ul style="list-style-type: none"> • obléká se, svléká, myje zcela samostatně • samo si chodí hrát na dvorek, nemusí být už tak často pod kontrolou dospělého • zapíná knoflíky, váže uzlíky • správně jí příborem • umí krájet nožem křehčí produkty • čistí si zuby bez dohledu
Rozvoj samostatnosti <ul style="list-style-type: none"> • obléká se, svléká, myje zcela samostatně • samo si chodí hrát na dvorek, nemusí být už tak často pod kontrolou dospělého • zapíná knoflíky, váže uzlíky • správně jí příborem • umí krájet nožem křehčí produkty • čistí si zuby bez dohledu 	Rozvoj samostatnosti <ul style="list-style-type: none"> • oblékání a svlékání je plně automatizováno • dodržuje hygienické zásady • samo se připravuje ke spánku • zkouší krájet jídlo na talíři

Obrázek 43. Fáze psychomotorického vývoje II (Kolář et al., 2009, 115)

Příloha 3. Obrazové srovnání rozdílných motorických projevů úkolu stoje a poskoků na jedné DK



Obrázek 45. Stoj na jedné DK



Obrázek 46. Asociované pohyby ramen, HKK a rukou u stoje na jedné DK



Obrázek 47. Poskoky na jedné DK



Obrázek 48. Asociované pohyby rukou, jazyka a trupu u poskoků na jedné DK

Příloha 4. Motorický projev u všech úkolů testu u dítěte s asociovanými pohyby



Obrázek 49. Asociované pohyby u stoje na jedné DK



Obrázek 50. Nekoordinovaný dopad u výskoku s otočením o 180°



Obrázek 51. Asociované pohyby u poskoků na jedné DK



Obrázek 51. Asociovaný pohyb jazyka, rukou a nepřesnost tandemového kroku

Příloha 5. Asociované pohyby u vybraných úkolů testu



Obrázek 52. Asociované pohyby v obličeji a na nohou u tandemové chůze po čáře



Obrázek 53. Nepřesnost dopadu a přehnaná flexe trupu s asociovanými pohyby rukou do flexe u výskoku s otočením o 180°