

Univerzita Palackého v Olomouci  
Fakulta tělesné kultury

**Hodnocení motoriky u dětí ve věku 7-10 let**

Diplomová práce

Autor: Bc. Martin Lasovský

Vedoucí práce: Mgr. Ludvík Valtr Ph.D.

Studijní obor: Učitelství tělesné výchovy pro 2. stupeň ZŠ a SŠ se specializacemi

Studijní rok: 2021/2022

## **Bibliografická identifikace**

**Jméno a příjmení autora:** Bc. Martin Lasovský

**Název diplomové práce:** Hodnocení motoriky u dětí ve věku 7-10 let

**Pracoviště:** Katedra přírodních věd v kinantropologii

**Vedoucí práce:** Mgr. Ludvík Valtr, Ph.D.

**Rok obhajoby diplomové práce:** 2022

**Abstrakt:** Vývojová porucha koordinace (DCD) je neurovývojová porucha, která negativně ovlivňuje provádění motorických úloh a zároveň má přesah do psychosociálního vývoje jedince. Je dokázáno, že se vývojová porucha koordinace vyskytuje u 5-6 % dětí. Záměrem diplomové práce bylo ověřit motorickou úroveň českých dětí ve věku 7-10 let. Úroveň motoriky byla zjišťována standardizovanou testovou baterií Movement Assessment Battery for Children – Second Edition, která zahrnuje 8 motorických testů. V celkovém počtu bylo otestováno 442 dětí. Věkové kategorie byly mezi sebou porovnávány v jednotlivých testových úlohách. Práce také ukázala, jaké procentuální zastoupení jedinců s výskytem motorických obtíží je v každé věkové kategorii. Největší procentuální zastoupení jedinců s výskytem motorických obtíží bylo nalezeno u 7letých dětí. Zároveň bylo zjištěno, že u 7letých dětí stále dochází k rozvoji CNS, vizuomotoriky, fylogenetických dovedností, uchopovacích pohybů či k rozvoji posturální kontroly, což může být spojeno s horšími výsledky v jednotlivých testových úlohách.

**Klíčová slova:** jemná a hrubá motorika, vývojová porucha koordinace, mladší školní věk, MABC-2

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovních služeb.

## **Bibliographical identification**

**Author's full name:** Bc. Martin Lasovský

**Title of master thesis:** Evaluation of motor skills in children aged 7-10 years

**Department:** Department of Natural Sciences in Kinanthropology

**Supervisor:** Mgr. Ludvík Valtr Ph.D.

**Year of presentation:** 2022

**Abstract:** Developmental Coordination Disorder (DCD) is a neurodevelopmental disorder that negatively affects the performance of motor tasks and at the same time has an overlap in the psychosocial development of the child. It is proven that a developmental coordination disorder occurs in 5-6% of children. The aim of the work was to verify the motor level of Czech children aged 7-10 years. The level of motor skills was determined by a standardized test battery Movement Assessment Battery for Children – Second Edition, which includes 8 motor tests. A total of 442 children were tested. Age categories were compared in individual test tasks. The work also showed the percentage of individuals with motor problems in each age category. The highest percentage of children with motor problems was found in 7-year-old children. At the same time, it was found that 7-year-old children still develop CNS, visual motor skills, phylogenetic skills, gripping movements or postural control, which may be associated with poorer results in individual test tasks.

**Key words:** fine and gross motor, developmental coordination disorder, children aged 7-10 years, MABC-2

I agree the bachelor thesis being used within the library service.

Prohlašuji, že jsem práci zpracoval samostatně za odborné pomoci Mgr. Ludvíka Valtra Ph.D. a uvedl jsem všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky. (Souhlasím s eventuálním zveřejněním práce v tištěné nebo elektronické podobě a s půjčováním v rámci knihovních služeb.)

V Olomouci dne 27.4. 2022

.....

Děkuji Mgr. Ludvíku Valtrovi Ph.D. za pomoc, cenné rady a zapůjčení vybavení potřebného k testování.

V Olomouci dne 27. 4. 2022

.....

# Obsah

1. Úvod.....	8
2. Přehled poznatků.....	10
2.1 Motorika.....	10
2.1.1 Jemná motorika.....	11
2.1.2 Hrubá motorika.....	12
2.1.3 Volní motorika.....	13
2.1.4 Rozvoj lidské motoriky.....	14
2.1.5 Mladší školní věk.....	14
2.1.6 Mladší školní věk a pohyb.....	15
2.1.7 Motorický vývoj v období mladšího školního věku.....	16
2.1.8 Somatický vývoj v období mladšího školního věku.....	18
2.1.9 Význam motorického vývoje.....	20
2.1.10 Faktory ovlivňující vývoj motoriky.....	21
2.1.11 Psychický vývoj v období mladšího školního věku.....	23
2.2 Vývojová porucha koordinace (DCD).....	24
2.2.1 Příčiny vzniku DCD.....	26
2.2.2 Diagnózy související s DCD.....	27
2.2.3 Diagnostická kritéria vzniku DCD.....	28
2.2.4 Hodnocená kritéria A.....	28
2.2.5 Movement Assessment Battery for Children 2 (Henderson et al., 2007).....	29
2.2.6 Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency 2 <sup>nd</sup> Edition (Bruininks & Bruininks, 2005).....	30
2.2.7 Test of Gross Motor Development 3rd Edition (Ulrich, 2013).....	31
2.2.8 Zurich Neuromotor Assessment Second Edition (Kakebeeke et al., 2019).....	32
2.2.9 MacCarron Assessment of Neuromuscular Development (MacCarron, 1997).....	33
2.2.10 Hodnocení kritéria B.....	33
2.2.11 Hodnocení kritéria C a D.....	34
2.2.12 Problematika hodnocení motoriky v závislosti na věku.....	34
3. Cíle.....	36
3.1. Dílčí cíle.....	36
3.2 Hypotézy.....	36
4. Metodika.....	37
4.1 Charakteristika výzkumného souboru.....	37
4.2 Testové nástroje.....	37

4.2.1	Movement Assessment Battery for Children 2nd Edition .....	37
4.3	Metoda sběru dat.....	55
4.4	Statistická analýza dat .....	56
5.	Výsledky .....	57
5.1	Zastoupení úrovní motoriky v jednotlivých kategoriích.....	57
5.2	Výsledky úloh manuální dovednosti .....	60
5.3	Výsledky úloh házení a chytání .....	62
5.3	Výsledky úloh rovnováhy.....	64
5.4	Výsledky jednotlivých komponent a celkového skóre testové baterie MABC-2.....	67
6.	Diskuze .....	69
7.	Závěry.....	77
8.	Souhrn .....	78
9.	Summary .....	79
10.	Referenční seznam .....	80

## 1. Úvod

Lidský vývoj je rozmanitá a složitá oblast studia, ve které se lidstvo nemůže považovat za vzdělané, dokud nebudeme rozumět všem aspektům změn, ke kterým dochází po celou dobu života. Musíme se snažit porozumět pohybovým změnám, se kterými se pravidelně setkáváme v každodenním životě. Znalosti o všech aspektech lidského rozvoje jsou cenné, protože přispívají k rozšíření obecných znalostí o našem těle, které nám umožňuje porozumět vlastnímu tělu, ale také světu, ve kterém žijeme.

Klíčovou oblastí pro vykonávání činností každodenního života je motorika. Motorika u některých jedinců nemusí být v plné míře vyvinuta, což může mít negativní vliv i na další oblasti jedince. Nejčastější vývojovou poruchou motoriky je vývojová porucha koordinace, která se projevuje už v raném věku dítěte (Kolář, Smržová & Kobesová, 2011).

Vlivem vnějších a vnitřních faktorů, např. nedostatečná podpora ze strany rodičů, špatné výsledky, nedostatečná motivace či špatným přístupem trenéra nebo učitele, dochází k tomu, že u dětí často vznikne odpor k pohybové aktivitě a najdou si zálibu v jiných aktivitách. S dětmi se musí pracovat odborně a poskytnout jim správnou, kvalitní a zábavnou formu pohybových aktivit, jak ve škole, sportu, tak mimo ně.

V dnešní době je velkým problémem nedostatečný pohyb nebo špatně vykonávaná pohybová aktivita vzhledem k fyzickému, psychickému vývoji či věku jedince a obezita je jedním z největších problémů lidské společnosti. Ve školním prostředí děti disponují pouhými dvěma hodinami tělesné výchovy, což vzhledem k dalším hodinám sedavého chování je nedostačující. Přírozenost potřeby pohybu u dětí s věkem upadá a nepomáhá tomu ani nedostatečná podpora a příklad ze strany rodičů, kteří dítě v pohybové aktivitě nevedou a nepodporují, což se poté zle přenáší i do hodin tělesné výchovy. Pohybová aktivita slouží jako prevence před civilizačními chorobami, ale také zlepšuje komplexní rozvoj jedince jako osobnost.

V této práci jsem se zabýval úrovní motoriky u dětí ve věku 7 – 10 let, která byla hodnocena testovou baterií Movement Assessment Battery for Children – Second Edition (MABC-2), která se skládá z 8 úloh na jemnou a hrubou motoriku a rovnováhu.



Osobně se o pohyb velice zajímám, plním roli učitele tělesné výchovy i trenéra a k tomuto tématu mám velice blízko, ačkoliv role trenéra a učitele má velice rozdílné kontexty. Za krátkou dobu, kterou působím jako učitel tělesné výchovy mohu konstatovat, že pokud dítě není vedeno k pohybu v raném dětství a zároveň není podporováno ze strany rodičů či mu nebyla v dřívějším období poskytnuta správná pohybová aktivita, tak je složité, ale ne nemožné, přimět dítě v tělesné výchově správně a pravidelně pracovat. Role trenéra je v této fázi jednodušší, protože děti do sportovního kroužku chodí dobrovolně a dítě samotné má motivaci ke zlepšování. Dítě v tělesné výchově chodit „musí“.

## 2. Přehled poznatků

### 2.1 Motorika

Lidskou motoriku lze definovat jako souhrn všech pohybů a projevů člověka. Pohyby jsou zajišťovány příčně pruhovaným svalstvem a řízeny centrální nervovou soustavou. Kosterní svalstvo člověka bývá zpravidla řízeno somatickou složkou nervové soustavy. Svalová činnost nastává v momentu, kdy dojde při pohybu k aktivaci somatické složky nervové soustavy a tím je schopen člověk provést všechny pohyby, které jsou nutné ke změně místa, k dosažení vzpřímené polohy, k pracování nebo získávání potravy (Druga, Pfeiffer, & Trojan, 1991). U člověka jsou motorické funkce úzce spjaty s psychickou činností. Proto u lidí rozlišujeme volní (úmyslnou) a mimovolní (neúmyslnou) motorickou aktivitu (Druga et al., 1991).

Pohyby těla lze rozdělit do tří částí. Dělí se na pohyby lokomoční, manipulaci s objekty a na rovnováhu. Lokomoční dovednosti mají za úkol dostat jedince z jednoho místa na druhé a řadí se tam pohyby typu běh, skok, cval. Manipulace s objekty spočívá v kontrole objektu, který uvádíme do pohybu nebo jeho pohyb zastavujeme. Řadíme tam například kopání, házení nebo chytání. Rovnováha zahrnuje schopnost cítit a přizpůsobit se změnám v prostoru, které mají za následek narušení naší balance (Veldman, Jones, Santos, Sousa-Sá, & Okely, 2018). Motorika může být někdy nazývána též psychomotorikou, jelikož ji doprovází mnoho složitých psychických procesů (Dovalil, 2002). Psychomotorikou rozumíme činnosti hrubé a jemné motoriky. Zásadním rozdílem mezi těmito dvěma typy je především v tom, jaké svalové skupiny se při pohybu zapojují.

Osvojování a provedení správných pohybových činností hraje důležitou roli v životě člověka, a to nejen ve sportu a v tělesné výchově, kde se jedná o tzv. motorické učení, které je základním druhem učení. (Valach, 2012). Výsledkem motorického učení jsou pohybové dovednosti, které člověku umožňují rychle a technicky správně provádět různé složení pohybových činností.

Jedním z hlavních principů osvojování dovedností podporujících motoriku člověka je princip stimulace. Stimulace by měla být zejména přirozená, ale je-li v některých případech potřeba, může být i cílená. Hlavním úkolem stimulace je pomoci dítěti na vyšší úroveň motorického vývoje a neustále vytvářet podněty a motivaci k dalšímu zlepšování. Metoda, která je využívána je metoda ukázky a napodobování, která je definována jako vrozená vlastnost každého dítěte a člověka. Největší efekt dochází u stimulace malých

dětí, protože si nedokážou samy zajistit dostatek podnětů. Ačkoliv je u malých dětí efekt největší, stejně důležitá je stimulace i u ostatních věkových kategorií, a především u rodičů, jelikož jsou pro děti největšími nositeli stimulace, tak je důležité, aby právě oni byli dostatečně připravení a zralí na výchovu svého dítěte (Szabová, 1992).

### **2.1.1 Jemná motorika**

Jemná motorika je schopnost, kdy člověk je schopen cíleně manipulovat malými svalovými skupinami s malými předměty (Berger, Krul & Daanen, 2009) nebo je také definována jako schopnost kontrolovat a manipulovat malými předměty v malém prostoru (Vyskotová & Macháčková, 2013). Do jemné motoriky zahrnujeme všechny pohyby, které jsou prováděny menšími svalovými skupinami, zejména rukou, ale i nohou či ústy. Do jemné motoriky jsou zahrnuté také okohybné svaly. Jemnou motoriku využíváme neustále v každodenním životě, ať už se jedná o činnosti jako je stravování, zavazování tkaniček, oblékání, psaní nebo například zapínání knoflíků. U činností, které provádíme každý den, nejde jen o využívání, ale také o zlepšování a rozvíjení jemné motoriky pro lepší obratnost a manipulaci. Jedná se především o pohyby, kde je při plnění úkolu vyžadována přesnost. Tato motorika se zlepšuje a vyvíjí v raném dětství, kdy si dítě neustále s něčím hraje (Zelinková, 2017).

Jemná motorika se nejlépe rozvíjí především při nácvičku psaní. Aby se dítě naučilo správně psát, je potřeba dodržovat správné zásady při psaní, a to například správný úchop psací potřeby, či správný posun po podložce. Z toho důvodu se před samotné psaní můžou zařazovat různá cvičení dlaní, prstů a špetky, které můžeme doprovázet formou hry, vyprávěním nebo říkankami (Doležalová, 2010). Můžeme tedy říct, že na rozvoj jemné motoriky na velmi velký vliv 1. stupeň základní školy.

V období dospívání je jemná motorika téměř kompletně rozvinuta, avšak je zde možnost neustálého zlepšování prostřednictvím koníčků a nových jemno-motorických činností, které můžeme v budoucnu využít pro výkon povolání. V případě, že jsou jemno-motorické dovednosti ztraceny v důsledku nemoci nebo zranění, tak může jedinec pracovat na znovuzískání některých jemně motorických dovedností (Piek, Baynam, & Barrett, 2006).

Jemná motorika významně ovlivňuje kvalitu a rychlost prováděných úkolů, u kterých je jemná motorika vyžadována. Pro rozvoj a vývin dítěte je jemná motorika

stěžejní, jelikož tím, že se u dítěte jemná motorika dostatečně nerozvine a nebude mít dostatečnou úroveň dovedností, může dítě strádat jak v akademických výsledcích, tak v osobním životě. Rovněž nedostatečně rozvinutá úroveň jemné motoriky může omezit samostatnost a nezávislost dítěte v jeho životě, což může mít vliv na sociální a v některých případech na psychické problémy. Dále mohou na jemnou motoriku působit negativně problémy s mozkiem, klouby, svaly nebo míchou (Feldman, Chaves-Gnecco & Hofkosh, 2012). Podle Feldmana (2017) jsou děti s poškozením mozku zvláště ohroženy problémy s jemnou motorikou, a to i při absenci zrakových poruch a minimálním postižením horních končetin.

Do 4 let věku dítěte obsahuje mozková kůra nadbytek synapsí a na některých místech obsahuje stejný počet synapsí, které se nacházejí v mozkové kůře dospělého člověka. V období kolem 6. roku jedince dochází k remodelaci mozkové kůry (Hrodek & Vavřínek, 2002). Dochází ke ztenčení mozkové kůry a v oblastech kůry koncového mozku, konkrétně v isokortexu, stoupá hustota neuronů, a tak mohou vzniknout složitější struktury. Naopak struktury méně stimulovaných neuronů ztrácejí svá pojivová vlákna, a tím dochází ke snížení počtu synapsí i k následnému poklesu mozkové plasticity (Berk, 2008).

V centrální nervové soustavě je řízení jemné motoriky lokalizováno na úrovni kortikospinální, subkortikální a na úrovni mozečkových hemisfér (Trojan, 2005). Hlavním výkonným orgánem je dráha pyramidová (dvouneuronová dráha), která řídí obratnost akrálního svalového systému (Véle, 2006). Využívání této motoriky je asymetrické, protože jedna končetina, ať už horní nebo dolní, bývá dominantnější než druhá (Tintěrová, 2007).

### **2.1.2 Hrubá motorika**

Hrubou motoriku označujeme jako schopnost koordinovaně využívat své tělo jako jeden celek. Hrubé motorické dovednosti zahrnují použití velkých svalových skupin, které koordinují pohyby těla k provádění činností, jako je chůze, sezení ve vzpřímené poloze, skákání nebo házení předmětů (Baranek, 2002). Opatřilová (2003) ve své studii tyto pohyby dále rozděluje na lokomoční (chůze, skákání, plavání,...) a nelokomoční (sezení, skákání, ...). Hrubá motorika se také podílí i na udržení rovnováhy, což je pro

člověka stěžejní vlastnost ke každodennímu fungování (Gallahue & Ozmun, 1997; Zelinková, 2017).

Rovnováha je souhrn statických a dynamických faktorů, které zajišťují posturální stabilitu. Posturální stabilita umožňuje zajištění reakce na určité změny z vnějších a vnitřních sil, tak aby nenastal nekontrolovaný pád. Dále zajišťuje vzpřímené držení celého těla. Tvoří základnu pro posturální motoriku. Vychází ze souhry neurofyziologických a biomechanických hledisek (Kolář et al., 2009).

O neurofyziologické aspekty se stará centrální nervová soustava (CNS), která propojuje zpětnou vazbu (multisenzorickou aferentaci) z exteroceptivního, zrakového, vestibulárního a proprioreceptivního systému. Tyto zpětnovazební systémy se řídí podle signálů, které vycházejí především z mozkového kmene, který zpracovává informace z očí, svalů či kloubů a vnitřního ucha. Díky těmto signálům dokáží v neobvyklých situacích měnit pohybové chování, držení těla i stabilizaci polohy (Psotta, Hátlová, & Kokštejn, 2011).

Do biomechanických aspektů řadíme např. postavení segmentů těla, výšku a hmotnost jedince, kontakt těla s podložkou, polohu a hmotnost těžiště a opěrnou plochu (Psotta, Hátlová, & Kokštejn, 2011).

Hrubá motorika je rozvíjena převážně během dětství a raného dětství, ale déle se rozvíjí až do dospělého věku. Při rozvoji hrubé motoriky je potřeba zahrnout rozdíly mezi chlapci a děvčaty, kdy se obvykle u chlapců vyvíjejí hrubé motorické dovednosti mnohem dříve než u dívek, s výjimkou dovedností, které zahrnují rovnováhu a přesné pohyby (Bhat, Landa, & Galloway, 2011).

Vývoj motorických dovedností probíhá po celý život jedince. V období adolescence je již člověk plně vyzrálý v oblasti motoriky, avšak tento vývoj může být značně zkomplikován vrozenými vadami, nemocí či úrazem. Vrchol úrovně motorické koordinace nastává právě v období adolescence (Haywood & Getchell, 2001; Opatřilová, 2003). Úroveň hrubé motoriky se v posledních desetiletích snížila, což je znepokojující vzhledem k tomu, že právě špatná úroveň hrubé motoriky je často spojována s řadou zdravotních a vývojových potíží (Veldman, Jones, Santos, Sousa-Sá, & Okely, 2018).

### **2.1.3 Volní motorika**

Volní motoriku definujeme jako myšlení skrze nějakou akci, neboli schopnost našeho těla provádět cílené a vůli podřízené pohyby se záměrem provést správně

pohybový úkol. Do tohoto procesu se zapojují všechny oblasti centrálního nervového systému (CNS). Informace pro volní pohyb proudí z motorických oblastí v čelním laloku a skrze míchu do motoneuronů (Rizzolatti & Umiltá, 2013).

Pohyby volní motoriky představují centrálně generované záměry nějak jednat. Tento centrálně generovaný záměr může vyplývat ze základních banálních tělesných potřeb, jako je žízeň nebo hlad a také od vyšších úvah založených na individuálních potřebách a touhách. Jednoduše pro pohyb u volní motoriky lze říct, že si jednotlivec určí nějaký cíl a tento cíl určuje pohyby vedoucí k dosažení určeného cíle. Ve volní motorice podněty neurčují motorickou odezvu, ale pouze příležitost motorickou funkci vykonat (Flanders, 2009).

#### **2.1.4 Rozvoj lidské motoriky**

Rozvoj lidské motoriky lze označit jako proces, ve kterém dochází k rozvoji pohybových schopností a dovedností člověka, nebo-li proces, kterým člověk prochází v průběhu jeho života. Rozvoj lidské motoriky se týká nejen svalů a kostí, schopnosti pohybu a manipulace s okolím, tedy zapojení jemné a hrubé motoriky, ale týká se také centrální nervové soustavy, receptorů a kognitivních funkcí. V diplomové práci se budu zabývat rozvojem lidské motoriky v mladším školním věku.

#### **2.1.5 Mladší školní věk**

„Jako mladší školní období označujeme zpravidla dobu od 6–7 let, kdy dítě vstupuje do školy, do 11–12 let, kdy se začínají objevovat známky pohlavního dospívání i s průvodními psychickými projevy“ (Langmeier & Krejčířová, 2006).

Mladší školní věk bývá často popisován také jako období latence, tedy vývoj nezjevný či skrytý, nicméně vývoj v mladším školním věku pokračuje trvale a plynule ve všech oblastech. Mladší školní období je následováno obdobím staršího školního věku, které je označováno také jako období pubescence (Langmeier & Krejčířová, 2006).

Školák je aktivní, chce znát, prozkoumávat, učit se, ale nejen na základě vyprávění a výkladu. Lépe se učí s pomocí názorných ukázek, experimentů či na základě smyslového vnímání, při kterém může využít hmat, čich, sluch, zrak, chuť. Smyslové vnímání, nejvíce zraková a sluchová složka v mladším školním věku vykazuje velké

pokroky. Z hlediska psychologického je toto období popisováno jako věk střízlivého realismu. V tomto období chce školák pochopit realisticky okolní svět. Ve hře se projevuje snaha o věrné vyobrazení úloh.

V období mladšího školního věku dochází k rovnoměrnému nárustu tělesné hmotnosti a výšky, především dochází k prodlužování dolních končetin a ke změně tělesných proporcí. Kostra není zcela vyvinuta a osifikace kostí ještě v tomto věku není dokončena a probíhá pozvolna (Čelikovský et al., 1979).

Pro dítě v tomto věku je typické období socializace, v tomto případě vstup dítěte do školy a navazování vztahů se svými vrstevníky. Rozšiřuje se kruh lidí, se kterými přijde člověk do styku, buďto se setká se svými spolužáky nebo s první neznámou autoritou v podobě učitele či trenéra. Je to důležitý milník pro dítě po stránce sociální a psychické. Období mladšího školního věku je čas, kdy se těžiště aktivit dítěte přesouvá od her k plnění školních povinností. Nicméně hra je stále nezanedbatelnou a důležitou součástí dětského věku (Jansa, 2018).

### **2.1.6 Mladší školní věk a pohyb**

V mladším školním věku dítě pro svůj harmonický rozvoj organizovanou, ale i neorganizovanou pohybovou aktivitu neboli se dá říct, že pro svůj rozvoj potřebuje hlavně volný pohyb, který vychází z reflexní potřeby kompenzace hypomobility. V mladším školním věku převážně převažuje soutěživost a motivační efekt.

Linc a Havlíčková (1989) upozorňují na důležitost spontánní pohybové aktivity v období mladšího školního věku a charakterizují toto věkové období jako pohybový luxus – nadbytek pohybové aktivity. „Typickou zvláštností dítěte těchto období je spontánní pohybová aktivita. Při této činnosti dítě střídavě zatěžuje jednotlivé svalové skupiny, aktivitu prokládá mikro pauzami, aniž si je uvědomuje. Přechází z jedné činnosti do druhé a vzbuzuje dojem, že je prakticky neunavitelné. Potřeba tohoto spontánního pohybu, neřízeného jinou osobou je pro dítě nutností. Děti s omezenou spontánní aktivitou jsou pohybově a často i mentálně retardované“ (Linc & Havlíčková, 1989).

U dětí z hlediska sportovní přípravy je možné začít se všemi typy aktivit, ale měly by převažovat aktivity rychlostní, obratnostní a částečně i aktivity vytrvalostní. U vytrvalostních aktivit je potřeba zařadit převážně nějaké hry se složkou vytrvalostních schopností. Pohybové potřeby dítěte jsou charakterizovány pestrostí a častého střídání

aktivit, protože děti v tomto období jsou nestálé a brzy ztrácejí pozornost. Co se týče stránky silových schopností, je potřeba volit moudře aktivitu, protože může často docházet ke zraněním z důvodu přetížení. Dítě tohoto věku by nemělo zvedat větší závaží než 10 procent z jeho celkové váhy. Paradoxní srovnání nastává v případě dětské školní brašny, která je mnohdy těžší než ono doporučení odborníků (Kučera et al., 2011).

Správný výběr pohybové aktivity je zcela stěžejní pro fyzický a psychický vývoj dítěte. Správně a bezpečně zvolená pohybová aktivita je důležitá k tomu, aby stimulovala dítě k pohybu a vytvořila u něj zájem o sport nebo nějaký druh pohybové aktivity. Při splnění podmínek se u dítěte vytvoří samovolná potřeba pro pohybovou aktivitu. Naopak špatně zvolená pohybová aktivita může u dítěte vytvořit odpor ke sportu a pohybové aktivitě a demotivuje k tomu, aby činnost vykonával. Žádoucí je zvolit vhodnou pohybovou aktivitu podle věku a tělesného vývoje dítěte. Podle odborníků by se u dětí v mladším školním věku měla pohybovat v rozmezí pět až šest hodin denně, ať už formou organizované či neorganizované aktivity. Dodržování dostatečného času určeného ke spontánním činnostem vede k harmonickému psychickému a fyzickému vývoji dítěte (Linc & Havlíčková, 1989).

S nástupem do školy bývá zpravidla tato doporučená pohybová aktivita částečně omezena. Důležité je, aby tohle sedavé chování ve školním prostředí bylo potlačováno a mělo by docházet ke kompenzaci nedostatku pohybu. Částečně spontánní pohybovou aktivitu nahrazuje ve škole tělesná výchova, která je v malém množství a není schopna potřebnou pohybovou aktivitu dítěte pokrýt. Vhodnou alternativou jsou sportovní kluby, sportovní kroužky a organizace zajišťující sportovní vyžití. Tady mohou děti najít pod dohledem zkušených pedagogů, instruktorů a trenéru alternativní formu vhodných tělesných cvičení (Linc & Havlíčková, 1989).

### **2.1.7 Motorický vývoj v období mladšího školního věku**

Mladší školní věk, neboli prepubescence je období, kde vrcholí motorická učenlivost. Klíčovou rolí v učení se novým pohybům je především správná názorná a přesná slovní instrukce. Tohle období je charakteristické především zlepšením rychlostních schopností. Období mladšího školního věku je také považováno za období zvýšené senzitivity pro rozvoj celého komplexu obratnostních schopností, schopnosti rytmické, prostorově orientační, kineticko-diferenciační nebo například timingu.



Hodnoty v tomto věku se přibližují hodnotám definitivním. Charakteristické pro mladší školní věk je také zvýšená citlivost pro rozvoj kloubní pohyblivosti, neboli flexibility. Děti zvládají lépe průběh pohybu, vnímají prostorovou a časovou strukturu a nedělá jim problém navazování jednotlivých fází pohybů. Výsledkem je patrná harmoničnost celého pohybového průběhu (Měkota, 2007).

Prepubescence je ideální období pro rozvoj motoriky u dětí. Jedním z důležitých faktorů, který přispívá ke zvládnutí pohybových pohybů je vyzrálý nervový systém, díky čemuž je dítě schopno správně provést i náročnější koordinační pohyby (Meinel & Schnabel, 2007).

Mezi hlavní činitele ovlivňující motorickou evoluci v prepubescenci patří (Gallahue & Cleland, 2007):

- změna tvaru těla – příznivější poměr mezi končetinami a trupem,
- vstup do školy – stav vzrušení způsobený nevybitou přirozenou potřebou pohybu, špatné návyky v držení těla,
- vývojový stupeň vyšší nervové soustavy – vytvářejí se předpoklady pro fungování druhé signální soustavy

Prepubescence je typická stádiem diferenciací a přestavby motoriky. V prepubescenci může dojít k předčasné pubertě, která se u dívek vyskytuje kolem 8. roku a u chlapců kolem 9. roku života (Rejdová & Kadlecová, 2016). Předčasná puberta je vzácné onemocnění, které se vyskytuje asi u 0,6 % všech dětí. Předčasná puberta se dělí na centrální a periferní. Centrální má původ v časnějším nastartování osy hypotalamu, který vytváří hormon uvolňující gonadotropin, který působí na hypofýzu a dochází k předčasnému uvolnění hormonu FSH a LH, což jsou hormony, které působí na samotné pohlavní žlázy. U periferní předčasné puberty (pseudopuberty) bývají důvody jiné. Pohlavní hormony mohou být produkovány jak pohlavními žlázami samotnými, bez předchozí stimulace z vyšších systémů, také ale mohou být vytvořeny v jiných místech organismu, nejčastěji v nadledvinách, nebo v některých nádorech.

Předčasně dospívající dítě může být zpočátku vyšší a celkově mohutnější než jeho vrstevníci a spolužáci ve třídě. Vzestup tělesné hmotnosti a výšky souvisí s předčasným

pubertálním urychlením růstu (s růstovým spurtem). Urychleno je také kostní zrání, vypovídající o biologickém věku dítěte (stanovujeme z RTG snímku levého zápěstí a ruky).

Důležitým mezníkem v ontogenezi je adrenarche, což je stav, kdy dochází k nástupu a zvyšování steroidních hormonů, zejména dehydroandrosteronu a dehydroandrosteronsulfátu (DHEAS) z nadledviny. DHEAS urychluje somatický růst a vývoj a působí na celou řadu fyziologických systémů, včetně nervového a imunního (Papa, 2012). Působením DHEAS pravděpodobně vyvolává předčasné růstové zrychlení, tzv. mid-growth spurt, (přírůstek 7-10 cm/rok), který však po 1,5 roku ustává (Riegerová, 1993). Vlivem dřívějšího růstového spurtu dochází ke zhoršení pohybové koordinace a pohyby mohou být těžkopádné. Dochází k narušení plynulosti a přesnosti pohybu, což může vést k disharmonii. Narušuje se dynamika a snižuje se ekonomika pohybu. Pubescent, který rychle vyrostl, se musí učit znovu ovládat své tělo. Problémy se objevují u protichůdnosti v motorickém chování. Vybrané úkoly řeší jedinec s enormní aktivitou, v opačném případě je laxní. Uvedená narušení postihují převážně každodenní motoriku a jsou značně individuální. U chlapců jsou obtíže větší než u dívek. Ti, kdo se věnují aktivně sportu, překonávají obtíže lépe (Svoboda, 2007). Období přestavby lidské motoriky není ideálním obdobím pro učení se novým složitým motorickým dovednostem. Ty by měly být v hrubé formě osvojeny z předchozího období a v pubescenci by měly být dotvářeny. Pokračuje rozvoj jemné motoriky a zůstává zachována velká přirozená potřeba pohybu.

### **2.1.8 Somatický vývoj v období mladšího školního věku**

V mladším školním věku začíná vývoj sekundárních pohlavních znaků. Vývoj sekundárních pohlavních znaků je individuální a také záleží na rozdílnosti v pohlaví. Vývoj určitých pubertálních znaků u dívek před osmým rokem a u chlapců před devátým rokem se označuje jako předčasná puberta (Dovalil et al., 2002; Riegerová, Přidalová, & Ulbrichová, 2006). V tomto období můžeme sledovat růst objemu těla, a naopak se zpomaluje růst těla do výšky. U dívek je tento růst o trochu rychlejší než u chlapců.

V mladším školním věku probíhá nárůst tělesné výšky pozvolna a průměrný roční přírůstek je okolo 5 cm. S nárůstem tělesné výšky dochází také k nárůstu váhy, která bývá

v průměru 1,5 – 2 kg za rok (Vágnerová, 2000). Vlivem nárustu těchto parametrů dochází k růstu orgánů. Podle Marshalla (1978) ve věku 9 – 10 let bývají u chlapců i dívek přírůstky ve výšce stejné, ale okolo 10 – 11 roku u dívek začíná růstový spurt, což lze označit jako období, kdy dochází k náhlému zrychlení růstu dítěte. V tomto období jsou dívky před chlapci v tělesné výšce i hmotnosti. U chlapců dochází k růstovému spurtu okolo 13 let věku (Marshall, 1978).

Co se týče kosterního aparátu, tak u dítěte mladšího školního věku dochází rychlejším tempem téměř k úplné osifikaci. Okolo 6 roku života je u dítěte vyvinuté přirozené zakřivení páteře, které však ještě není zcela ustálené (Kopecký, 2010). Díky tomuto faktu je velice důležité dbát u dětí na správné držení těla. Se správným držením těla souvisí správný vývoj plic a hrudního koše. Kloubní spojení jsou pružná a měkká, díky čemuž mohou děti dosáhnout vyšší flexibility. Svalstvo není díky akceleraci plně vyvinuté a v důsledku jednostranného zatížení se můžeme setkávat s poruchami držení těla nebo špatné stavby nohou, tzn. může například docházet k plochonoží.

Období mladšího školního věku bývá označováno jako bisexuální dětství, jelikož se vyskytují rozdíly v ženské a mužské kostře. Pod tímto názvem se nemyslí rozdílnost pohlavních znaků, ale především rozdíly ve tvaru lebky, ramen a pánve. S nástupem do školy přichází i nošení těžkých tašek a dlouhodobé sezení v lavicích, což může mít za následek špatné držení těla. V pozdější fázi skoliózu, odstáté lopatky či dětská kulatá záda. Základem je naučit děti správným návykům pro správné držení těla. Vhodné je využít pohybové hry, tělesná cvičení či kompenzační cvičení (Machová, 2008).

Z fyziologického hlediska je pro děti typické, že děti mladšího školního věku mají relativně větší srdce než dospělý jedinec, díky čemuž mají děti při fyzickém zatížení rychlejší okysličování krve. Dýchání je vlivem nedostatečně vyvinutého dýchacího svalstva mělké, což je kompenzováno zvýšenou frekvencí. Obecně lze říci, že dochází k rovnoměrnému přibývání tělesné síly a vzrůstá celková výkonnost (Suchomel, 2004).

Svalová síla a vývoj svalů vychází především z vnitřní struktury, kde dochází k přetváření úhlu, který svírá šlachové a svalové vlákno. U novorozenců bývá tento úhel okolo 20 stupňů, ale s přibývajícím věkem a vývojem dochází ke změně a u sedmiletých jedinců svírá tento úhel 30 stupňů a přetrvává až do dospělosti (Kučera et al., 2011).

Pro správný vývoj nervové soustavy a tělesného růstu je potřeba správná spánková regenerace. Mezi 7. – 9. rokem je potřeba, aby dítě spalo 10,5 hodin a do konce období mladšího školního věku se tato hodnota snižuje na 10 hodin. Navíc je zde pořád velká potřeba energetické a látkové obnovy. Správná regenerace a látková obnova je úzce spjata

s pohybovým rozvojem. Analyzátoři se v tomto období rozvíjejí volně. V důležitosti postavení pomalu začíná ustupovat hra a do popředí přichází školní povinnosti (Kouba, 1995).

### **2.1.9 Význam motorického vývoje**

Studium lidského vývoje rozdělujeme na kognitivní, afektivní, motorické a fyzické oblasti. Tyto domény lidského chování se na sebe neustále napojují a působí čili úplné porozumění jedné doméně vyžaduje dokonalé znalosti domén, které na ni navazují. Tyto domény jsou pro motorický vývoj důležité, protože dokážou hluboce ovlivňovat lidské pohybové chování.

Pochopení lidské motoriky a jejího rozvoje je důležité, a to proto, jelikož pomáhá člověku rozvíjet, zlepšovat a zdokonalovat jejich pohybovou výkonnost. Navíc vazby mezi všemi oblastmi chování umožňují nepřímé zlepšení sociálního a intelektuálního rozvoje (Allen, Jones, & Wat, 2015).

Studium lidské motoriky a jejích aspektů je důležité i z toho důvodu, že díky standardizovaným testovacím metodám a prostředkům jsme schopni diagnostikovat jedince a jejich motorické problémy, vývojovou poruchu koordinace, ale i další poruchy nebo postižení. Do této skupiny spadá například poruchy učení (LD), specifické poruchy jazyka (SLI), autismus, neurofibróza, dědičné onemocnění pojivových tkání, benigní kongenitální hypotonie, Ehlersův-Danlosův syndrom nebo zvýšená volnost kloubů (Kirby, 2000). Při testování se mohou zjistit významné odchylky od běžného vývoje a mohou naznačovat potřebu zvláštního zacházení.

Při specifické diagnostice lze poté činnosti navrhnout tak, aby pomohly k rozvoji pohybového potenciálu. Pro učení se správným pohybovým návykům je potřeba mít dostatek znalostí v daném oboru a znalosti o správním vývoji motoriky. Správné postupy a předlohy o pohybových úkolech často vedou k mnohem účinnějšímu učení. Z těchto důvodů je znalost motorického vývoje důležitá např. pro fyzioterapeuty nebo další odborníky, kteří pracují s dětmi.

U fyzioterapeutů je znalost motorického vývoje důležitá, protože se zabývají diagnostikou, léčbou a prevencí poruch pohybového systému člověka. Jedním z hlavních cílů fyzioterapie je optimální a co nejrychlejší návrat k fyziologické funkci, dalšími cíli

jsou prevence sekundárních změn, nácvik náhradních a kompenzačních mechanismů a trénink optimální tělesné zdatnosti, soběstačnosti a nezávislosti (Janíček, 2012). Fyzioterapeut se má snažit o navrácení nebo alespoň přiblížení se k fyziologii hybnosti pacienta (Čápková, 2016).

### **2.1.10 Faktory ovlivňující vývoj motoriky**

Na vývoj motoriky u člověka mají vliv dva základní faktory. Faktor prostředí a faktor dědičnosti. Do faktoru prostředí zahrnujeme vlivy a podmínky vnějšího prostředí, naopak faktor dědičnosti je charakterizován biogenetickým základem jedince. Zmíněné faktory se zapříčiní o rozvoj motoriky u jedince, které výrazně ovlivňují strukturu lidského chování a jsou hlavními zdroji individuálních rozdílů. Ač si faktory prostředí lidé moc neuvědomují, podle vědeckých studií mohou tyto faktory lehce ovlivnit vývoj lidského organismu (Venetsanou & Kambas, 2010). Pro prostředí a dědičnost určují rozsah a míru možnosti pohybu jedince a ovlivňují individualitu člověka (Kouba, 1995; Hájek, 2001).

#### **2.1.10.1 Faktor prostředí**

Nejčastější vlivy prostředí na vývoj jedince, především na dítě jsou vlivy rodiny, školy, společnosti, výchovného a vzdělávacího systému a způsobu života (Kouba, 1995; Hájek, 2001). Na rozdíl od faktoru dědičnosti je faktor prostředí charakterizován především vlivem vnějšího prostředí a celkovým souhrnem vnějších činitelů. Tento souhrn vnějších činitelů působí nejen na celkový a obecný vývoj jedince, ale především na vývoj motoriky. Faktor prostředí je ve spojitosti především s výchovným prostředím, protože vlivy prostředí, které dětem vytváří jejich charakter a osobnost, nazýváme výchovnými činiteli. Rozdělujeme je na sociální a motorické prostředí (Kaso in Měkota, 1985).

Dítě se sociálnímu chování učí od narození. Jeho první sociální kontakty zprostředkovává matka, později širší rodina, která pomáhá dítěti v sociálním začlenění. Ale rodina není jediná sociální skupina, se kterou přijde dítě do kontaktu. Dítě postupně získává samostatnost a zapojuje se do života mimo svou rodinu. Začlenění dítěte do školního kolektivu ovlivňuje nejen rodina, ale i daleko širší sociální prostředí. Dunovský

(1999) říká, že z hlediska formativního působení na člověka je důležité rozlišovat mikroprostředí, mezoprostředí a makroprostředí. Mezi mikroprostředí můžeme zařadit rodinu dítěte, spontánně vzniklou skupinu dětí při hře, školní třídu, družinu, zájmový kroužek či oddíl. Mezoprostředí je již značně širší oblast. Sem můžeme zařadit sídliště, obec či region, kde dítě žije, patří sem i přátelé rodičů, kteří rodinu navštěvují, či pracoviště rodičů, o kterém se doma mluví. Makroprostředím můžeme označit podmínky příslušné země a doby, které dítě ovlivňují např. kulturními tradicemi, nebo prostřednictvím médií. Motorické prostředí je definováno jako prostředí, kde dochází k organizovanému a neorganizovanému rozvoji motoriky.

#### **2.1.10.2 Faktor dědičnosti**

Faktor dědičnosti představuje souhrn vnitřních předpokladů jedince a je důležitý pro další vývoj. Těmito vnitřními předpoklady se rozumí struktura a kvalita centrální nervové soustavy, svalových vláken, hormonální činnosti a činnosti motoneuronů. S faktorem dědičnosti už dítě přijde na svět, proto se tyto faktory často označují jako dědičně determinované a vrozené předpoklady. Do faktorů dědičnosti spadá nejen chování, ale člověk si může všimnout i dědičných parametrů, a to především na morfologických znacích jedince, což znamená výška, nebo například stavba těla. Dále se pak genetické znaky mohou projevit u motorických schopností především rychlostního a rychlostně silového charakteru, jako je běh, skok, vrh (Kouba, 1995; Hájek, 2001).

Faktor dědičnosti lze také charakterizovat jako biogenetický základ jedince, který hraje určitou roli ve vývoji člověka, nicméně jestli se schopnosti projeví nebo rozvinou či nikoliv, závisí nejen na životních podmínkách jedince, ale především na sociálním prostředí nebo na promyšlené výchově (Dovalil et al., 2008).

Genetické faktory se využívají pro předvídaní směru vývoje jedince. Co se týče zevního prostředí, je charakteristické především výživou, působením pohybových aktivit a sociálními podmínkami. Vnitřní prostředí obsahuje faktory působící na vnitřní orgány a které se mohou odrazit na motorice jedince (úraz, onemocnění). Dalším faktorem může být vnější a vnitřní motivace dítěte (povzbuzování, zájem). Dítě s horšími výkony, které mohou být zapříčiněny tělesnou slabostí nebo nedostatečnou podporou ze strany rodičů, ztrácí zájem o pohybovou aktivitu pro svou neúspěšnost a začínají věnovat svůj volný čas aktivitám jiného druhu (Langmeier, Krejčířová, 1998). U těchto dětí dochází nejen

k horším motorickým výkonům, ale také mohou mít stagnaci v oblasti socializace a je u nich větší pravděpodobnost výskytu civilizačních omezení typu obezita, vývojová porucha koordinace (DCD), lehká mozková dysfunkce (LMD) nebo porucha pozornosti spojená s hyperaktivitou (ADHD).

### **2.1.11 Psychický vývoj v období mladšího školního věku**

Škola je pro dítě výrazná změna a zásah do dosavadního vedení životního stylu. Mění se jeho denní režim a stává se pevným. Dítě s nástupem do povinné školní docházky musí dodržovat zavedená pravidla, které jsou pro něj nové. Musí být na určitou hodinu ve škole, musí dodržovat délku vyučovacích hodin, délku přestávek, musí se podřizovat autoritě pedagoga. Vše je pevně stanoveno, a to je pro dítě nové. „Škola vnáší systém a pořádek do organizace života dítěte, do způsobu získávání poznatků a vnáší požadavky i na jeho chování a jednání“ (Klindová, 1974).

Mladší školní věk zahrnuje prvních pět let školní docházky a v tomto vývojovém období dochází ke zvyšování pohybové aktivity, buďto spontánní, ale tak organizovanou formou vlivem tělesné výchovy, tím dochází také k rozvoji motoriky.

Pro psychický vývoj dítěte je nástup do školního prostředí důležitý, protože účast na výuce působí na jedince jako určitý vjem. „Vnímání je základní biologickou potřebou, jejímž cílem je příjem informací z vnějšího světa, umožňující adaptaci. Vnímání je současně branou, jíž vchází do paměti subjektu jeho veškerá individuální zkušenost, a také všechny vývojově vyšší formy poznání, reprezentované různými druhy myšlení, se vyvíjejí ze souhry vnímání a předmětné činnosti“ (Nakonečný, 1998).

V mladším školním věku je důležité, aby pedagog vedl vyučování pestře, zábavnou a alternativní formou, kterou by dokázal dětem ulehčit přechod z období předškolního věku a z období her a získal si pozornost žáků. „Pozornost je stav vyznačující se tím, že jsme určitou dobu soustředění na jednu oblast jevů, kdežto ostatní jsou v pozadí, popřípadě si je neuvědomujeme“ (Čáp, 1980).

Při nástupu do školy a v úvodu školní výuky převládá především mechanické zapamatování, tzv. mechanická paměť a při dlouhodobém učení a pravidelnou školní docházkou dochází k přechodu na logické myšlení a uplatňování logické paměti. Ačkoliv

nelze hovořit o plnohodnotných logických pojmech, ale vlivem získávání zkušeností a smyslových zážitků dochází k rozvoji a větší implementace logického myšlení.

Tohle období je taky charakteristické změnami v citovém prožívání. City se stávají rozvinutějšími a děti se snaží citové prožívání ovládat a jejich vnější projev omezit. „Požadavky školy, disciplína a normy chování kladou na žáka velké nároky a nedovolují mu, aby dával své city najevo tak intenzivně, jak je právě prožívá. Avšak vzrůstající sebekázeň mu umožňuje redukovat vnější výraz citů“ (Klindová, 1974). Další důležitou složkou psychického vývoje je školní a třídní kolektiv, který se určitou částí podílí na výchově jedince a hodnotí veškeré jednání a výkony každého jednotlivce. Jedinec si pak vlivem tohoto hodnocení utváří určitou roli v třídním kolektivu.

## **2.2 Vývojová porucha koordinace (DCD)**

Vývojová porucha koordinace (DCD z anglického Developmental coordination disorder), je trvalý, chronický a dlouhodobý stav, který se nejčastěji objevuje a diagnostikuje v období předškolního a mladšího školního věku a vyznačuje se zhoršením motorických dovedností a ve většině případů může zasahovat do každodenních aktivit dítěte, kde může způsobit problémy ve školním prostředí a v mimoškolních aktivitách (Barnhart et al., 2003).

DCD je také definována jako porucha pohybu a neschopnost účinně využívat motorické schopnosti ve všech aspektech života od hry k strukturovaným úkolům (Bowens & Smith, 1999). Alternativní definice založená na psychologii říká, že to jsou motorické obtíže způsobené problémy s percepcí, zejména vizuálně motorickými a kinestetickými motorickými obtížemi (Portwood, 1996).

V minulosti se pro poruchu koordinace používaly termíny „syndrom nemotorného dítěte“ nebo dyspraxie (Hall, 1998). Termín dyspraxie je v současné době používán spíše neurology než pedagogy. Pojmy DCD a dyspraxie bývají občas mylně považována jako synonyma. Termín dyspraxie, ve specifickém smyslu, používá psycholog k označení potíží s plánováním a řízením motoriky a poruchou percepce. Pokud má dítě koordinační potíže, ale není podle specifických kritérií dyspraktické, pak se tento termín nepoužívá. Přesto se jednotlivé obory ve výkladu tohoto termínu liší (Kirby, 2000). Dyspraxie nemusí být u dětí s DCD přítomna (Sanger et al., 2006).



Diagnostika DCD není jednoduchá a aby mohla být porucha stanovena, tak musí mít vliv i na další aspekty života dítěte. Diagnostika motorické poruchy by nemělo být spojováno s mentální retardací a dítě nesmí mít žádné poruchy svalového tonu (ataxie nebo spasticita), ztráty citlivosti nebo mimovolní pohyby, tzn. samovolné nekontrolovatelné pohyby (Barnhart et al., 2003). Na rozdíl od fyzických či mentálních postižení, které mohou být diagnostikovány už v kojeneckém období, tak vývojová porucha koordinace lze diagnostikovat až v období předškolního nebo mladšího školního věku, kde dochází k pravidelnému srovnávání dítěte se svými vrstevníky. Dítě s DCD nemusí obstát v každodenních činnostech typu zavazování tkaniček, psaní nebo může být méně pohybově schopné (Kirby, 2000). DCD společně s dalšími poruchami např. dyslexie nebo ADHD může v některých případech zvýšit úroveň depresivních příznaků, než mají lidé se samotným DCD (Zelinková, 2017). Podle Zelinkové (2017) mohou deprese způsobovat, že dítě není schopno se vyrovnat svým vrstevníkům. Jedná se o pomalejší psaní, pravopisné chyby nebo například porucha v osvojení motorických dovedností. Navíc jedinci, kteří trpí kombinací DCD a ADHD mají větší předpoklady k alkoholismu, užívání drog, nezaměstnanosti a porušování zákona.

Podle studií Americké psychiatrické asociace (American Psychiatric Association, APA, 2013) a (Sugden, Chambers & Utley, 2007) je dokázáno, že se vývojová porucha koordinace vyskytuje u 6 % dětí v období mladšího školního věku. U chlapců je vyšší pravděpodobnost výskytu DCD než u dívek, a to dvakrát až sedmkrát (APA, 2013). Tyto děti mají zpravidla potíže s jemnými a / nebo hrubými motorickými dovednostmi. Tento deficit se pak zpravidla projevuje v pomalejším a méně přesném provádění pohybových dovedností (Zwicker, Missiuna, Harris & Boyd, 2012). Podle Valtra a Psotty (in press) se DCD v české populaci vyskytuje u 5,8 % studentů ve věku 17 – 19 let.

Počet dětí s DCD se v poslední zvýšil, což může být spojeno s tím, že se povědomí o DCD rozšířilo do společnosti a už se nejedná o poruchu, kterou znají pouze odborníci. Rodiče s dětmi, o kterých si myslí, že trpí DCD, často sami vyhledávají pomoc odborníka, a tak počet diagnostikovaných stále roste (Kolář, Smržová, & Kobesová, 2011). Z důvodu toho, že DCD nebyla v minulosti tak známá, mohlo často docházet ke špatné diagnóze u dětí s problémy s koordinací. Oproti ostatním specifickým poruchám je DCD poměrně opomíjena. Nešikovnost v tělocviku není považována za nic zvláštního a rodiče i učitelé si myslí, že z toho dítě vyroste (Zelinková, 2017).

Studie Niklasson et al. (2015) potvrdila, že motorické problémy s věkem nezmizí. Existují evidence, že motorické obtíže přetrvávají do adolescence u 32-87 % jedinců, kteří měli DCD v dětství (Psotta & Kraus, 2014). DCD je stále uznáván jako "skrytý problém" Caçola (2016) a v současnosti patří mezi nejvíce zanedbávané problémy v celé oblasti vývojové medicíny / dětské neuropsychiatrie (Gillberg, 2019).

### **2.2.1 Příčiny vzniku DCD**

Důvod, proč se DCD ve společnosti vyskytuje a omezuje děti v přirozeném rozvoji není zcela úplně znám. Teorii je však několik. První předpoklady vedly k tomu, že se jedná o nedostatečný vývoj a poruchu centrálního nervového systému. Později se dokázalo, že se nejedná o poruchu CNS, pouze o její nezralost (Zelinková, 2017).

Dle Kirbyové (2000) vývojová porucha koordinace není nemoc, ale souhrn symptomů, které nemají jednotnou příčinu, ani nejeví známky genetických poruch. Může se projevat v podobě svalové ochablosti nebo sníženým svalovým napětím doprovázeného naopak zvýšenou pružností a pohyblivostí.

Další odborníci tvrdí, že se jedná o prematuritu (předčasné narození, nezralost), nebo o vývojové postižení hemisféry, bazálních ganglií a mozečku, což by mohlo vést k poruše motorické koordinace (Vaivre-Douret, et al., 2011). S touto teorií prematurity se shoduje i studie Kipiani (2007), kde tvrdí, že se DCD vyskytuje převážně u předčasně narozených dětí a u dětí, které mají nízkou porodní hmotnost a že pravděpodobnost výskytu DCD u předčasně narozených dětí je až 3,1krát větší než u dětí narozených ve správném termínu.

Vědci předpokládali, že DCD je porucha významně geneticky podmíněna, avšak toto tvrzení se nikdy nepotvrdilo. Ve studii autorů Gomez & Sirigu (2015) je psáno, že kromě natálních, perinatálních a genetických faktorů se mohou na vzniku DCD podílet i environmentální faktory, jako je socio-ekonomický a mezikulturní faktor. O tuto teorii se opírá i studie Zelinková (2017), která potvrzuje, že jedinců s DCD přibývá a jsou často z rodiny, kde je nevhodný způsob výchovy a s tím spojený nezdravý životní styl. Tudiž je možné, že tento nevhodný přístup k dítěti a ovlivnění rodinou a nezdravým životním stylem může k této poruše negativně přispívat.

Nejnovější výzkumy naznačují, že u dětí s DCD dochází k narušení struktury nervové tkáně a k narušení aktivace pohybových vzorců. Nedávný přehled, který prováděl Biotteau et al. (2016), kde porovnával 14 studií, kde prováděli strukturální magnetickou rezonanci (MRI), funkční MRI (fMRI) a difúzní tenzorové zobrazování (DTI) s cílem objasnit strukturu nervové tkáně u dětí s DCD. Výsledky odhalily cerebelární dysfunkci a sníženou aktivaci pohybových vzorců parietálního laloku. Parietální a cerebelární sítě hrají důležitou roli při motorickém plánování a při vizuálně-motorickém mapování.

Celkově vzato tyto výsledky o DCD naznačují zásadní deficity ve vizuálně-motorickém mapování a kognitivně-motorické integraci. U dětí s DCD také dochází k abnormálnímu zrání motorických struktur.

### **2.2.2 Diagnózy související s DCD**

Jestliže je u dítěte diagnostikována i další porucha, jedná se o tzv. komorbidity (Kolář et al., 2011). Jedná se tedy o přítomnost 2 a více poruch, které jsou schopny značně ovlivňovat vývojovou poruchu koordinace a zároveň vytváří omezení v rodinném i školním prostředí. Navíc také komplikují diagnostiku samotné vývojové poruchy motoriky a její adekvátní léčbu (Smits-Engelsman et al., 2017).

Časté komorbidity, které se vyskytují spolu s DCD jsou především Dyslexie, poruchy řeči, DAMP, Aspergerův syndrom, autismus, či ADHD. Právě poslední zmíněná porucha, tedy hyperaktivita s poruchou pozornosti (ADHD), je nejčastěji se vyskytovanou komorbiditou spolu DCD (Zelinková, 2003; Barnhart et al., 2003). Dále se u dětí s DCD často vyskytuje dyslexie nebo autismus. Podle Smits-Engelsman (2017) se DCD s ADHD, autismem nebo dyslexií vyskytuje až u 50 % diagnostikovaných případů.

Podle výzkumů se u jednoho z dvaceti nachází ADHD a u chlapců se ADHD vyskytuje až sedmkrát častěji než u dívek. Příčinou ADHD není žádná spojitost se špatnou výchovou v rodině, či okolním prostředím, které na dítě působí (Kirby, 2000).

### 2.2.3 Diagnostická kritéria vzniku DCD

Podle Americké Psychiatrické Asociace [APA] (2013, 77-78), stanovujeme čtyři hlavní kritéria diagnózy:

*A. Získávání a provádění koordinovaných motorických dovedností je pod očekávanou normou ve srovnání s jedinci stejného věku, kteří mají stejné podmínky k učení a k uplatnění těchto dovedností. Obtíže se projevují nemotorností (např. padání, narážení do věcí), stejně jako pomalostí a nepřesností při provádění motorických dovedností (např. mají problémy chytit předmět, používat nůžky nebo přístroj, jezdit na kole nebo se zapojit do sportovních aktivit).*

*B. Poruchy motorických dovedností, jak jsou popsány v kritériu A, významně a trvale ovlivňují každodenní aktivity přiměřené věku (např. péči o sebe) a narušují školní výkon, přípravu na povolání a vlastní pracovní činnost, činnosti ve volném čase a herní aktivity.*

*C. Začátek obtíží spadá do období raného vývoje.*

*D. Poruchu motorických dovedností nelze lépe vysvětlit poruchou intelektu (vývojovou poruchou intelektu) nebo zrakovým postižením a nelze ji přisoudit neurologické poruše ovlivňující pohyb (např. mozková obrna, svalová dystrofie, degenerativní porucha).*

### 2.2.4 Hodnocená kritéria A

U kritéria A se hodnotí výkon v každodenních činnostech, u kterých je nutná motorická koordinace. Pokud je u dětí viditelné, že u těchto základních každodenních činnostech jsou pomalejší nebo obecně jejich předvedený výkon je nižší, než by se u jedince předpokládalo, tak splňuje tento jedinec kritérium A. Jedná se především o činnosti typu házení a chytání, psaní, rukopis nebo použití nůžek a přístroje.

Děti s DCD mohou být hodnoceny různými způsoby, avšak v současné době neexistuje žádný celosvětově uznávaný nástroj pro hodnocení motorického vývoje a od útlého dětského věku až po dospělost. V USA je nejpoužívanějším nástrojem MABC-2 Movement assessment battery for children - second edition (Henderson, Sugden & Barnett, 2007).

Pro hodnocení kritéria A u dětí v mladším školním věku se tedy používá Movement Assessment battery for children, který obsahuje standardizovaný normativní referenční test a kontrolní seznam (Kirby & Sugden, 2007). Jiné nástroje, které se používají pro hodnocení kritéria A jsou Bruininks-Oseretsky (Bruininks & Bruininks, 2005), nebo TGMD3 (Allen, Bredero, Van Damme, Ulrich, & Simons, 2017).

### **2.2.5 Movement Assessment Battery for Children 2 (Henderson et al., 2007)**

Jedním z nejrozšířenějších a nejvíce používaný testový nástroj pro diagnostiku vývojové poruchy koordinace je Movement Assessment Battery for Children - Second Edition MABC-2 (Henderson, Sugden, & Barnett, 2007). První verze této testové baterie byla už v roce 1972 a od té doby prošla několika úpravami. Tento nástroj byl vytvořen dvěma skupinami vědců. První skupina vedená Denise Scottem chtěla vytvořit testovou baterii, která by dokázala změřit a objektivně posoudit stupeň této poruchy, jelikož do té doby neexistoval žádný dostupný nástroj.

Druhá skupina vědců vedena Jackem Keoghenem vytvořila inventář zvaný MABC-2. Hlavním cílem vývoje MABC-2 bylo upozornit učitele tělesné výchovy, že existují děti s pohybovými problémy, což se v mnoha případech považuje za počátek DCD, která má vliv také na vzdělání. Henderson a Sugden v roce 1992 spojili test a dotazník v jeden svazek. Dále mohli učitelé a odborníci test používat ke komplexnímu ohodnocení motorické zdatnosti dítěte formou objektivního posouzení výkonu. Test MABC-2 zaznamenal velký ohlas a byl přeložen do šesti evropských jazyků (Koptíková, 2011).

Tento nástroj je používán pro 3 věkové skupiny (3-6, 7-10 a 11-16 let). Každá verze obsahuje 8 motorických úloh s dalšími podtesty, které jsou rozřazeny do odlišných kategorií, do kterých patří manuální zručnost, házení a chytání, rovnováha (Psotta & Abdollahipour, 2017).

MABC-2 je cenným nástrojem pro posuzování slabších a silnějších stránek v senzomotorice u dětí jak ve škole, u lékaře, nebo i doma (Psotta & Abdollahipour, 2017). Důležitým aspektem tohoto testu je, že se skládá z kvantitativního hodnocení výkonu, tak z kvalitativního hodnocení.

Kvalitativní výzkum, v tomhle případě testová baterie je navržena, aby hodnotila jemnou a hrubou motoriku a koordinaci. Nástroj se skládá ze 3 částí. První část se obsahuje testové úlohy na jemnou motoriku například kreslení nebo obracení kolíčků.

Druhá část obsahuje házení a chytání tenisového míčku s využitím terče a zdi. Třetí část testu obsahuje test na rovnováhu s využitím stabilizační podložky.

Výsledkem testu je hrubé skóre, které se podle tabulek a hodnot z jednotlivých úloh převede na celkové skóre a následně na výsledný percentil. Výsledný percentil se poté porovnává s dvěma hraničními hodnotami, hodnota 5. a 16. percentil. Pokud je výsledek menší či roven 5. percentilu, tak se usuzuje, že jedinec trpí motorickými obtížemi. Pokud je výsledek mezi 5. a 16. percentilem, hrozí riziko možného výskytu motorických obtíží. Pokud má jedinec výsledek vyšší než 16. percentil, udává se, že jedinec je bez motorických obtíží (Henderson, Sugden, & Barnett, 2007). Tento motorický test je normován i pro českou populaci ve věku od 3 do 16 let (Psotta et al., 2014).

#### **2.2.6 Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency 2<sup>nd</sup> Edition (Bruininks & Bruininks, 2005)**

Testový nástroj Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency 2<sup>nd</sup> Edition (dále BOT-2) je nástroj, který slouží k hodnocení motorické úrovně. BOT-2 vychází ze své původní verze BOTMP (Bruininks, 1978). Bruininks–Oseretsky Test of Motor Proficiency – BOTMP měla za úkol rozlišit děti s poruchami motoriky a bez poruchy (Deitz, Kartin, & Kopp, 2007). BOT-2 byl revidován v roce 2005, ačkoliv úprava testu zanechala 70 % původního testu.

Od té doby je BOT-2 jedním z nejpoužívanějších testových nástrojů pro diagnostiku DCD. Test se zaměřuje na čtyři oblasti: jemná motorika, koordinaci těla, sílu s hbitostí a manuální koordinaci. Test byl v první verzi určen především pro děti ve věku 4 - 14,5 let, ale nová verze je určena i pro starší adolescenty, a to až do 21 let. BOT-2 obsahuje 54 úloh ve své plné verzi. Zkrácená verze testu se skládá z 14 úloh, které jsou složeny z úloh na motorickou přesnost, manuální dovednosti, integraci jemné motoriky, rovnováhu, koordinaci horních končetin, bilaterální koordinaci, sílu a obratnost. U kompletní verze trvá testování přibližně 40 – 60 minut a u kratší verze 15 – 20 minut. Výsledků jednotlivých úloh se určí souhrnné skóre v daných oblastech. Součtem skóre z těchto 4 oblastí se poté určí celkové skóre motorických dovedností (Bruininks & Bruininks, 2005).

Tabulka 1. Zkrácená verze BOT-2 (Bruininks & Bruininks, 2005)

Oblasti	Podoblasti	Položky	Kód úlohy
Jemná motorika	Přesnost jemné motoriky	Kreslení čáry	FM 1
		Překládání papíru	FM 2
	Integrace jemné motoriky	Obkreslování čtverce	FM 3
		Obkreslování hvězdy	FM 4
Manuální koordinace	Manuální zručnost	Přemisťování mincí	MC 1
	Koordinace horních končetin	Pouštění a chytání míčku oběma rukama	MC 2
		Střídavé driblování	MC 3
Koordinace těla	Bilaterální koordinace	Synchronizované poskoky s pohyby paží	BC 1
		Synchronizovaný tapping chodidel a prstů	BC 2
	Rovnováha	Chůze po čáře	BC 3
		Stoj na jedné noze na balanční desce	BC 4
Síla a hbitost	Rychlost a hbitost běhu	Poskoky po jedné noze	SA 1
	Síla	Sed-lehy	SA 2
		Kliky	SA 3

### 2.2.7 Test of Gross Motor Development 3rd Edition (Ulrich, 2013)

Test of Gross Motor Development 3<sup>rd</sup> Edition (Ulrich, 2013) dále jen (TGMD-3) je motorický test, který slouží ke screeningu motorických dovedností u dětí. TGMD-3 je určen pro děti ve věku 3 – 10 let a je složen ze 13 úloh, které jsou rozděleny do 2 částí. První část, lokomoční, která obsahuje 6 úloh, je zaměřena na běh, cval, poskoky na jedné noze, poskoky snožmo, skok daleký a sklouznutí po hladké ploše a jedinec může v téhle části dosáhnout až 46 bodů. Druhá část testu se zaměřuje především na dovednosti s míčem a hrubou motoriku, kde se nachází úlohy typu odpal míčku z podložky pálkou, forhendový odpal míčku, jednoruký driblink, obouručné chytání míčku, kopání do míče,

hod míčku vrchním i spodním způsobem a jedinec může dosáhnout v téhle části až 54 bodů. Dítě má vždy u každé úlohy 2 pokusy.

Autor dále uvádí, že je třeba ověřovat psychometrické vlastnosti testu. Studie Webstra a Ulricha (2017) hodnotila spolehlivost testu TGMD3 na vzorku 807 dětí v průměrném věku 6 let. Test disponuje velmi dobrou spolehlivostí opakování testu u jednotlivých komponent: lokomoční dovednosti ( $r = 0,97$ ), hrubá motorika ( $r = 0,95$ ) a celkovou velmi dobrou spolehlivostí testu ( $r = 0,97$ ) (Webster & Ulrich, 2017).

### **2.2.8 Zurich Neuromotor Assessment Second Edition (Kakebeeke et al., 2019)**

Motorický test Zurich Neuromotor Assessment Second Edition (Kakebeeke et al., 2019) je motorický test, který je určen pro děti ve věku od 5 do 18 let a slouží k hodnocení neuromotorického vývoje. Test vychází z jeho první verze vytvořené roku 2002 ve Švýcarsku, jako Zurich Neuromotor Assessment (Largo, Fischer, & Caflisch, 2002).

Motorický test Zurich Neuromotor Assessment Second Edition (Kakebeeke et al., 2019) je standardizovaný test, jehož cílem je popsat vývoj neuromotorického chování u dětí. Testování je prováděno kvantitativně a měří se složky: jemné motorické dovednosti (šroubky, korálky), samostatné motorické dovednosti (opakované pohyby rukou, nohou, a sekvenční pohyby prstů), statická rovnováha (stoj na jedné noze s otevřenými očima a následně se zavřenými očima) a dynamická rovnováha (skoky do stran, skok do dálky a vertikální výskok). Většina položek je měřena v sekundách, až na dynamickou rovnováhu, která je měřena v centimetrech. Pro jednotlivé části testu se následně vytvoří celkové skóre na základě výkonu, věku a pohlaví, které je označováno jako „Z-score“. Pro švýcarské děti jsou k dispozici referenční hodnoty norem (Kakebeeke et al., 2018), které byly použity k výpočtu motorické výkonnosti zkoumaného vzorku.

Administrace testu trvá přibližně 20 minut. Posuzuje se doba trvání splněného úkolu, ale také kvalita jednotlivého pohybu. Plnění testu se nahrává a poté se kvantitativně zpracovává. Hodnotí se doba trvání i plynulost pohybu, a také výsledek dominantní a nedominantní části těla. Výsledek testu, tedy Z-score se dále převádí na percentil. Výsledek nižší než 3. percentil znamená, že jedinec trpí motorickými obtížemi.



### **2.2.9 MacCarron Assessment of Neuromuscular Development (MacCarron, 1997)**

MacCarron Assessment of Neuromuscular Development, dále jen MAND, je testový nástroj, který byl vyvinut roku 1982 v USA jako nástroj pro screening a hodnocení dětí. Výsledky těchto testů slouží především pro odborníky, vědce, lékaře či pedagogy. Testový nástroj MAND je určen pro testování dětí od 3,5 let věku až do dospělosti a jeho velkou výhodou je, že lze zapojit do testování i děti s tělesným postižením, tedy je možno testovat například děti na vozíku.

MAND zahrnuje kvalitativní a kvantitativní složku. Skládá se z 10 úloh, které hodnotí u jedince jemnou a hrubou motoriku. U jemné motoriky jsou úlohy, kde se hodnotí například překládání korálek, tapping prsty nebo šroubování matice na šroub. Do úloh jemné motoriky patří například dynamometr, tedy měření síly stisku, chůze po patách nebo balancování na jedné noze. Každá část MANDu se převádí na hrubé skóre, které je převedeno na standartní, kde závisí dále na pohlaví a věku jedince.

Maximální skóre je 100 bodů a čím více dítě získá bodů, tím je jeho motorická úroveň vyšší. Pokud jedinec získá více jak 85 bodů, tak se usuzuje, že jedinec netrpí motorickými obtížemi. Pokud jedinec získá 85 – 70 bodů, tak se uvádí, že jedinec má mírné motorické obtíže. Když dosáhne 70 – 55 bodů, jedinec má zřejmě střední až těžké motorické obtíže. A pokud jedinec dosáhne méně jak 55 bodů, uvádí se, že jedinec má těžké motorické obtíže (MacCarron, 1997).

### **2.2.10 Hodnocení kritéria B**

Pro splnění kritéria B je potřeba, aby jedinec měl snížené motorické dovednosti, které ho limitují ve všech každodenních činnostech (např. sebeobsluha). Kritérium B je nejčastěji hodnoceno na základě vyplnění dotazníku, který vyplňují rodiče, učitelé nebo osoby, které se podílejí na výchově dítěte. Pro správné určení poruchy je potřeba, aby měl odborník informace ze školního prostředí, kde můžeme hodnotit jedince ve srovnání s vrstevníky (psaní, zavazování tkaniček), ale také z domácího prostředí (APA, 2013).

V dnešní době se můžeme setkat s několika dotazníky, které jsou určeny pro diagnostiku DCD. Používají se dotazníky DCD-Q (Wilson, 2007), inventář MABC a MABC-2 (Henderson et al., 2007), MOQ-T (Schoemaker, Flapper, Reinders-Messelink, & De Kloet, 2008) nebo dotazník DCDDaily (Van Der Linde et al., 2013). Všechny

zmíněné dotazníky nevyplňuje osoba s podezřením na DCD, ale jsou určeny pro rodiče nebo učitele.

### **2.2.11 Hodnocení kritéria C a D**

Pro kritérium C je potřeba, aby se začaly u jedince projevovat symptomy už v raném dětství. Nástup DCD je obvykle patrný v brzkých letech, ale měl by být diagnostikován před 5. rokem (Blank et al., 2012). APA (2013) uvádí, že motorické obtíže se u dětí objevují již v časném vývojovém období, nicméně diagnóza je prováděna až po 5. roce věku, protože osvojování motorických dovedností u dětí je variabilní. Posuzování kritéria C by mělo probíhat na základě lékařských nebo jiných odborných anamnéz. Dobrým prostředkem na hodnocení kritéria C je dotazník ADC, který má část zaměřující se na dětství jedince.

Při posuzování kritéria D musí být zřejmé, že motorické obtíže dítěte nejsou spojeny s mentálním postižením nebo vizuálním poškozením a že nejsou způsobeny neurologickým stavem ovlivňující pohyb. Stanovení diagnózy následně probíhá na základě lékařských zpráv, pedagogicko-psychologických zpráv či jiných anamnéz od odborníků (APA, 2013).

### **2.2.12 Problematika hodnocení motoriky v závislosti na věku**

Vývoj motoriky u dětí je ovlivňován kromě biogenetického základu i vlivy a podněty z vnějšího prostředí, ale především samotnou aktivitou jedince. Motorické výkony záleží nejen na věku, ale také na podpoře rodičů, kteří se snaží dítě povzbuzovat a snižovat obavy dítěte z úrazu. Motorický vývoj chlapců oproti dívkám je opožděný, což je považováno za přirozené, i proto kategorizace věkových období zahrnuje minimálně dvouletý rozptyl na začátku i na konci specifikovaného období. Tento fakt koresponduje i s dospíváním, kdy se sekundární pohlavní znaky objevují, zpravidla dříve u dívek (Langmajer & Krejčířová, 1998). Ale například koordinace se do věku 13 let rozvíjí bez ohledu na pohlaví, ale ke stagnaci dochází dříve u dívek. Možná příčina, která má za následek tuto stagnaci může být absence či nedostatek cvičení a rozdílnou časovou náročnost pohybové aktivity, která je u chlapců až o 5 hodin týdně vyšší (Hirtz, 2002).

Na přelomu předškolního a mladšího školního věku působí děti vlivem proměny postavy a vytáhlosti neobratně, což je přirozené, jelikož se děti snaží přizpůsobit novému tělesnému tvaru a vypořádat se s růstovým spurtem (Machová, 2008). V období mladšího školního věku dochází ke zvýšené motorické docilitě (učeníivosti) a motorické senzibilitě (vnímavosti) a proto se tohle období nazývá „zlatý věk motoriky“ (Perič, 2012).

Motorický vývoj je také v mladším školním věku ovlivněn funkcí nervové soustavy, růstu kostí a svalstva. V období mezi 7. a 10. rokem se rovnováha a posturální kontrola blíží k funkci dospělých, avšak kvalitativní rozdíly zůstávají. V první polovině období mladšího školního věku se dítě učí správně korigovat jednotlivé pohyby a také přecházejí k přesnější kontrole rovnováhy. Avšak učení se správným pohybům, především na základě názorné demonstrace ukázky a základní instrukce, se může odrážet v poklesu rychlosti, což může být předpoklad k tomu, že jedinci v první polovině mladšího školního věku budou dosahovat horších výsledků.

V první polovině mladšího školního věku také dochází k rozvoji chytání a házení, kde se dítě učí odhadovat dráhu, rychlost, vzdálenost, přesnost nebo například hmotnost pohybujícího se předmětu. Vývoj chytání a házení je do značné míry ovlivněn individuálním rozvojem a osvojením této dovednosti (Gallahue & Donnelly, 2007).

Na základě zmíněných informací můžeme předpokládat, že 7letí a 8letí jedinci budou průměrně dosahovat horších výkonů než starší jedinci. Nicméně, testová baterie MABC-2 bere na vědomí s tím, že má k dispozici standardizované normy specifické k jednotlivým věkovým kategoriím, které nám umožňují zjistit výsledky jednotlivých kategorií v standardním skóre. Hlavní důvod, proč se v práci zabýváme hodnocením úrovně motoriky u dětí ve věku 7-10 let je diagnostika stavu psychomotorických funkcí jedince, hodnocení vývojových změn, poskytování zpětné vazby a předvídaní dalšího motorického vývoje daného jedince. Pro tuto diagnostiku je používána testová baterie MABC-2, která dokáže jedince s motorickými obtížemi identifikovat.

### 3. Cíle

Hlavním cílem práce bylo porovnat motorickou úroveň u dětí ve věku 7 až 10 let pomocí testové baterie Movement Assessment Battery for Children 2nd Edition.

#### 3.1. Dílčí cíle

- 1) Zhodnotit procentuální zastoupení DCD mezi jednotlivými věkovými kategoriemi
- 2) Porovnání výkonů 7 až 10letých dětí v úlohách MABC-2
- 3) Porovnání motorické úrovně mezi 7letými, 8letými, 9letými a 10letými dětmi

#### 3.2 Hypotézy

**H1:** Výkony dětí v testových úlohách MABC-2 se budou zvyšovat s přibývajícím věkem.

Hypotéza vycházela z předpokladu, že motorický výkon v období mladšího školního věku by se měl s věkem měnit a zlepšovat, protože v období mezi 7. a 8. rokem dochází k vyšší posturální kontrole, přesnější kontrole rovnováhy a k účelnějším pohybům, což se odráží především ve snižování rychlosti a snížené přesnosti v prováděné činnosti (Shumway-Cook & Woollacott, 2001).

**H2:** Procentuální zastoupení bude odpovídat předpokládaným normám.

Hypotéza byla stanovena na základě současných výzkumů a studií, podle kterých se uvádí výskyt DCD nejčastěji mezi 5-6 % (APA, 2013; Blank et al., 2019). Mezi českými dětmi se zatím podle výzkumů odhaduje prevalence mezi 1,4-2,5 % (Psotta & Hendl, 2012; Psotta, Hendl, Frömel, & Lehnert, 2012). U 7letých jedinců se předpokládá výskyt jedinců s DCD mezi 1,8 – 4,9 % (Lingam, Hunt, Golding, Jongmans, & Emond, 2009; Kadesjö, & Gillberg, 2002).

## 4. Metodika

### 4.1 Charakteristika výzkumného souboru

Testování se zúčastnilo celkem 442 žáků ve věku 7–10 let. Z celkového počtu 442 žáků bylo 225 dívek a 217 chlapců. Průměrný věk žáků byl 9 let ( $\pm 1,1$ ), průměrná výška 137 cm ( $\pm 8,9$ ) a průměrná váha 33 kg ( $\pm 10,3$ ). Detailnější popis souboru v tabulce níže (Tabulka 2). Testování byli žáci základních škol v Kroměříži, Olomouci, Vsetíně a Přerově. Testování byli seznámeni s průběhem testování a byl od jejich rodičů vybrán podepsaný informovaný souhlas. Výzkum byl řešen v rámci projektu GAČR 21-15728X. Výzkum byl schválen Etickou komisí FTK UP v Olomouci.

Tabulka 2. Charakteristika výzkumného souboru

Věk	Pohlaví		Průměrná výška (cm)	Průměrná váha (kg)
	Chlapci	Dívky		
7 let	48	54	129	26,5
8 let	71	54	134,4	30,6
9 let	41	51	140	35
10 let	57	66	145,1	40,4
Celkem	217	225	137,1	33,1

### 4.2 Testové nástroje

#### 4.2.1 Movement Assessment Battery for Children 2nd Edition

Pro účely hodnocení motorické úrovně, byla použita testová baterie Movement Assessment Battery for Children 2nd Edition (MABC-2), která je standardizovanou zkouškou motoriky. Zahrnuje kvantitativní a kvalitativní hodnocení výkonu v

pohybových úlohách vztažené k věkovým normám. Kvalitativní hodnocení motoriky není součástí mé práce, avšak bylo použito v mé bakalářské práci k potvrzení DCD.

Test je určen pro hodnocení úrovně motoriky, a pro identifikaci stupně a charakteru motorických obtíží, resp. vývojové poruchy pohybové koordinace u dětí ve věku 3 až 16 roků. Test obsahuje tři věkové verze – pro věkovou skupinu 3-6 roků, 7-10 roků a 11-16 roků (označené AB1, AB2, resp. AB3). Vychází z behaviorálního pojetí hodnocení motorických funkcí člověka a předpokládá, že úroveň fungování základních motorických funkcí dítěte se odráží ve výstupním výkonu a pozorovatelném způsobu provedení senzomotorických úloh.

Každá věková verze Testu MABC-2 obsahuje osm položek – pohybových úloh. Každá položka je určena pro hodnocení jedné z následujících komponent motorické způsobilosti: komponenta manuální dovednosti (jemné motoriky), komponenta hrubé motoriky a komponenta rovnováhy. Položkové skóry se následně vyhodnocují společně pro zjištění celkového ukazatele úrovně motoriky.

Testová baterie MABC-2 je určena pro pedagogickou i pro psychologickou diagnostiku, zároveň tedy také pro hodnocení motoriky dětí (Henderson et al., 2007). Sada motorických testů pro věkovou skupinu 7–10 let (AB2) se konkrétně skládá z:

- Umisťování kuliček (manuální dovednost) (MD 1)
- Provlékání šňůrky (manuální dovednost) (MD 2)
- Kreslení cesty 2 (manuální dovednost) (MD 3)
- Chytání oběma rukama (míření a chytání) (AC 1)
- Házení sáčku na podložku (míření a chytání) (AC 2)
- Rovnováha na desce (statická rovnováha) (Bal 1)
- Chůze vpřed s dotykem pata-špička (dynamická rovnováha) (Bal 2)
- Poskoky po podložkách (dynamická rovnováha) (Bal 3)

U kategorie AB2 je třeba dbát na určité odlišnosti u testů věkové skupiny 7 – 8 let a 9 – 10 let, a to především v komponentě „chytání oběma rukama“. U věkové skupiny 7 – 8 let mohou děti tenisový míček po odrazu od zdi nechat spadnout jedním dotykem o

zem, ačkoliv děti ve věkové skupině 9 – 10 nesmí nechat míče vůbec dopadnout, tedy musí tenisový míček chytit ihned po odrazu.

Před započítáním testové úlohy je důležité zaznamenat preferovanou ruku jedince, a to především u úloh manuální dovednosti. Během jednotlivých pokusů se dětem neposkytuje žádná podpora. Hrubé skóre, které dítě získává plněním jednotlivých motorických úloh, se dále přepočítává pomocí standardizovaných norem, které jsou vytvořeny pro českou populaci pro věkovou skupinu 7 – 10 let (AB2) na standardní skóre. V další fázi se standardní skóre přepočítává na komponentní skóre. Komponentní skóre udává, jakou úroveň má jedinec v jednotlivých testových úlohách neboli komponentech. Součet standardních skóre všech osmi testů převedeme na celkové standardní skóre (TTS) a percentilové ekvivalenty (Psotta, 2014).

Celkové standardní skóre a komponentní skóre nám posuzují, zda dítě spadá do zeleného, oranžového nebo červeného pásma. Zelené pásmo nepředstavuje u dítěte žádné motorické obtíže a TTS je větší než 16. percentil. U oranžového pásma se pohybujeme v rozmezí 5. – 15. percentilu. Oranžové pásmo předpokládá riziko výskytu motorických obtíží. Červené pásmo značí významné motorické obtíže a odpovídá percentilu nižšímu než 5.

Může se stát, že u dětí, které nevykazují v celkovém testovém skóre žádné motorické obtíže, se mohou vyskytnout motorické obtíže v jedné komponentě (Psotta, 2014). Tento nálezný odlišných úrovní skóre v jednotlivých komponentách může odpovídat vývojové koordinační poruše s dalšími funkčními deficitem motoriky (Kolář et al., 2011). Motorické testy MABC-2 jsou detailněji popsány níže.

## **Komponenta Manuální dovednost (jemná motorika)**

### **Položka MD 1 – Umístování kolíčků**

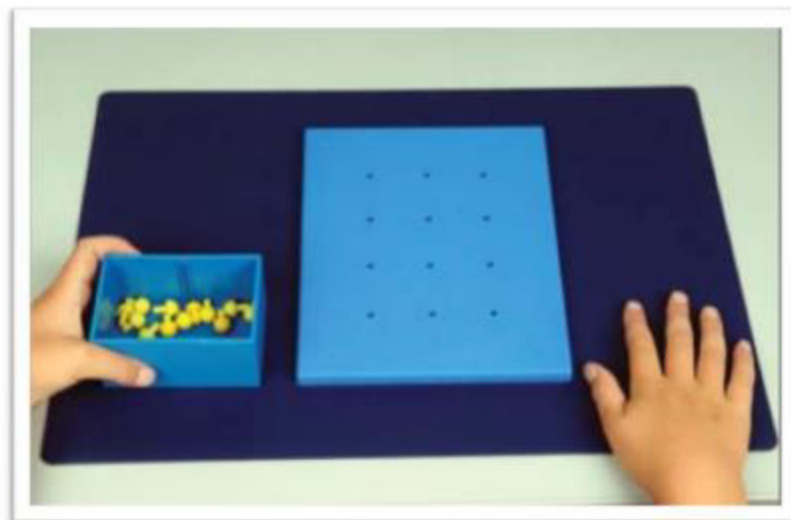
Dítě drží jednou rukou světle modrou krabičku bez víčka, která obsahuje 12 žlutých kolíčků a je položena na protiskluzové podložce se světle modrou deskou s otvory na kolíčky. Druhou ruku položí dítě na podložku (viz obr. 1). Na zvukový signál jedinec co nejrychleji sbírá kolíčky z krabičky, pouze po jednom, a vkládá je do otvorů na desce. Měřit čas se začíná v okamžiku, kdy ruka položená na podložce se dá do pohybu. Čas se

zastavuje v okamžiku vložení posledního kolíčku do volného otvoru v desce. Test se nejprve provádí preferovanou a poté nepreferovanou rukou.

Před samotným testováním musí školitel předvést jedinci názornou ukázkou. Při ukázce je důležité zdůraznit několik zásadních bodů pro splnění a započítání testové úlohy. Jedinec neustále drží krabičku určenou rukou, sbírá kolíčky a umísťuje je na desku po jednom v jakémkoliv pořadí, nesmí znovu přemísťovat kolíček a pomáhat si pro udržení kolíčku v prstech jakoukoliv částí těla nebo stolu (desky). Úloha se provádí co nejrychleji.

Po ukázce má dítě možnost cvičné části bez měření času. Na každou ruku má jeden cvičný pokus s přemístěním šesti kolíčků. Po cvičné části jedné ruky okamžitě následuje testový pokus touto rukou. Školitel je povinen opravovat dítě, případně mu ukázat znovu správné provádění.

Při testování má dítě dva pokusy na každou ruku. Začíná se preferovanou rukou. Zapisuje se preferovaná ruka a čas zaokrouhlený na celé sekundy pro každý správně vykonaný pokus.



Obrázek 1. Příprava a výchozí poloha pro pravou ruku (Henderson et al., 2007)





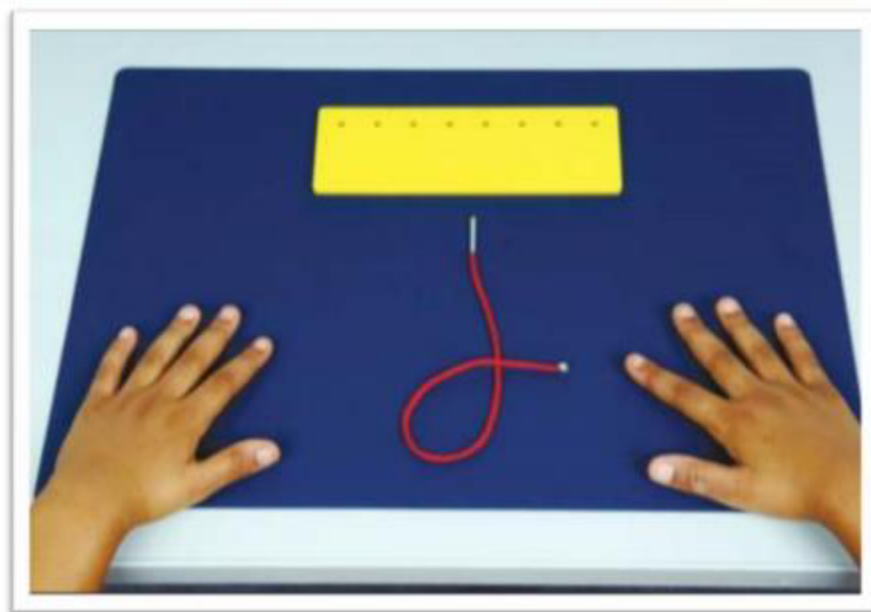
Obrázek 2. Správný způsob provedení pravou rukou (Henderson et al., 2007)

### **Položka MD 2 – Provlékání šňůrky**

Dítě položí ruce do výchozí polohy (viz obr. 3) a před sebou má na protiskluzové podložce žlutou provlékací destičku, červenou šňůrku s kovovým hrotem a uzlíkem pro zaseknutí. Na zvukový signál dítě sebere šňůrku a provlékací destičku. Šňůrka se provléká nejprve prvním otvorem a pokračuje se provlékáním tam a zpět dalšími otvory, a to přímo, nelze kolem hran destičky. Jedinec si sám na začátku úlohy vybere, v jaké ruce bude držet destičku a v jaké šňůrku. Během provlékání mohou být lokty či ruce na stole, destička a šňůrka zase před obličejem nebo se dotýkat, opírat o podložku. Měření času začíná v okamžiku, kdy ruka položená na podložce se dá do pohybu a končí, kdy kovový hrot projde posledním otvorem a uzlík na konci šňůrky se přitáhne k destičce.

Před zahájením testu s měřením času je potřeba předvést dítěti ukázkou. Při ukázkě je důležité zdůraznit protahování šňůrky dovnitř a ven, nikoli kolem hrany destičky. Každým provléknutím zatáhnout za šňůrku, aby zůstala její dostatečná délka pro následující provléknutí. Po provléknutí posledním otvorem zatáhnout za šňůrku, což signalizuje ukončení úlohy (stopnutí času). Úloha se provádí co nejrychleji.

Po názorné ukázkě má dítě možnost provést cvičný jeden pokus s provléknutím čtyř otvorů. Přerušete činnost, jestliže dítě vede šňůrku přes hranu destičky, vynechá otvor nebo nedostatečně zatáhne za šňůrku. Po správném provedení cvičného pokusu má dítě dva pokusy (zde není potřeba rozlišovat preferovanou a nepreferovanou ruku). Zapisuje se čas zaokrouhlený na celé sekundy pro každý správně vykonaný pokus.



Obrázek 3. Příprava a výchozí poloha (Henderson et al., 2007)



Obrázek 4. Správný způsob provedení (Henderson et al., 2007)

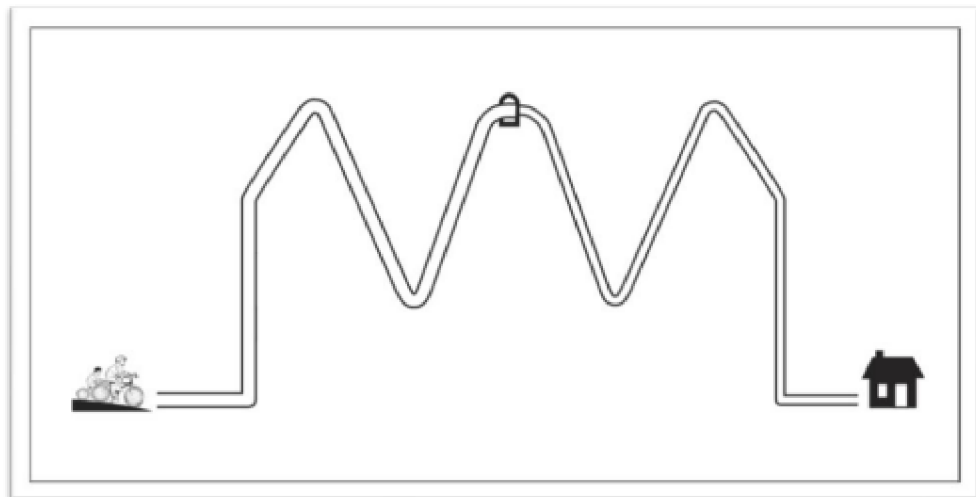
### **Položka MD 3 – Kreslení cesty 2**

Dítě kreslí souvislou čáru po předem dané cestě bez přetažení jejího okraje („jede na kole“) na předčištěný list papíru, který by měl správně ležet na jemné a protiskluzové podložce pro psaní. V půlce cesty se snaží podjet oblouk a pokračovat v cestě až do domečku. Jedinec by měl celou dobu udržet pero na papíře, ale při zvednutí pera se nepenalizuje, pokud dojde ke správnému napojení v místě, kde se přerušilo. Maximální sklon papíru při kreslení je 45 stupňů. Je testována pouze preferovaná ruka.

Ukázku demonstrujeme na první polovině předčištěné cesty (do oblouku), druhá polovina slouží pro cvičnou část jedince. Při ukázce zdůrazněte, aby docházelo ke stálému přidržování papíru nepíšící rukou, udržování čáry na cestě mezi jejími okraji a v jednom směru, kreslení tak pomalu, jak je nutné pro zvládnutí úlohy bez chyby.

Při správném provedení cesty při ukázce má dítě možnost vyzkoušet ve cvičné části pouze jeden pokus. Po použití první poloviny cesty k demonstraci úlohy si druhou část vyzkouší dítě samo. Jedince opravujeme, pokud přetáhne čáru přes okraj cesty, zvedne pero a správně nenapojí, změní směr kreslení nebo otočí list papíru o více než 45 stupňů.

Po dokončení cvičné části přejde dítě na testování, kdy má maximálně dva pokusy s využitím druhého nebo až třetího obrázku cesty (na papíře jsou tři cesty pod sebou). Druhý pokus se neprovádí, pokud dítě dokončilo první pokus bez chyby. Zapisuje se použitá ruka (preferovaná) a počet chyb.



Obrázek 5. Kreslení cesty pro věkovou skupinu 7–10 let (Henderson et al., 2007)



Obrázek 6. Správný způsob provedení (Henderson et al., 2007)

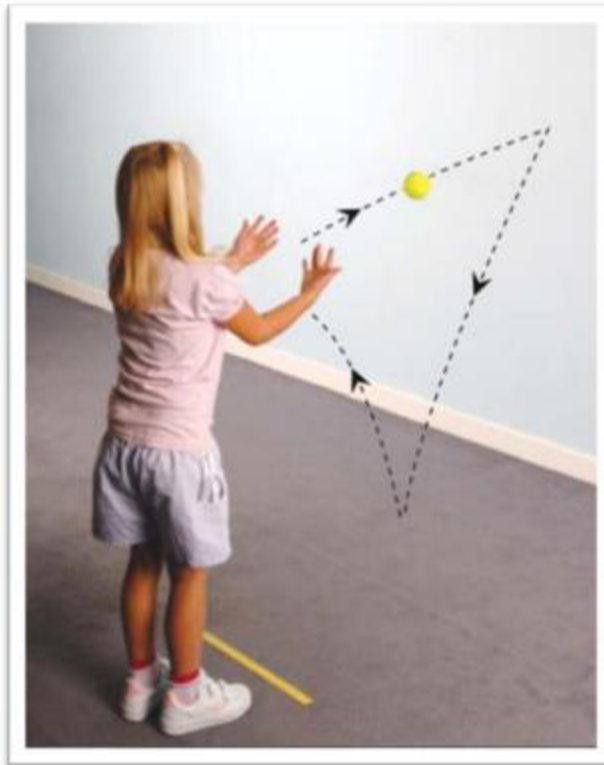
### **Komponenta Míření & chytání (hrubá motorika)**

#### **Položka AC 1 – Chytání oběma rukama**

Po vyznačení dvoumetrové mezery od stěny (ohraničení 1 m pro přešlap) hází dítě žlutý tenisový míček na stěnu a po jeho odrazu jej chytá oběma rukama. Chycení míčku musí být pouze rukama bez pomoci části těla. U 7–8letých dětí se může míček po odrazu od stěny jednou odrazit také od podlahy, zatímco 9–10leté děti musí míček po odrazu od stěny přímo chytit.

Při demonstraci ukázky zdůrazněte, že při vhadzování míčku na stěnu musí jedinec stát za páskou, při chytání lze jedním krokem překročit pásku nebo udělat krok do strany. Dále házet míček proti stěně dostatečně prudce, aby se odrazil. U 7–8letých se může míček jednou odrazit od země, kdež to u 9–10letých se míček odražený od stěny musí chytit bez dopadu na podlahu. Nejdůležitějším pravidlem je chycení míčku přímo do rukou bez pomoci těla nebo doteku o oděv.

Před provedením testování má dítě pět cvičných pokusů (hodů). Dítě není penalizováno za nahazování míčku proti stěně oběma rukama, ale mělo by být spíše podporováno k házení jednou rukou. Jedince opravujeme, pokud překročí pásku při vhazování míčku na stěnu, zachytí míček o tělo, nevhazuje míček na stěnu dostatečně prudce a před chycením nechá míček odrazit od země (u 9–10letých). Následně má dítě při testování 10 pokusů. Pokud se dítě dopustí chyby, upozorněte na ni před dalším pokusem. Zapisuje se počet správně provedených pokusů.



Obrázek 7. Správný způsob provedení pro 7–8leté děti (Henderson et al., 2007)



Obrázek 8. Správný způsob provedení pro 9–10leté děti (Henderson et al., 2007)

### **Položka AC 2 – Házení sáčku na podložku**

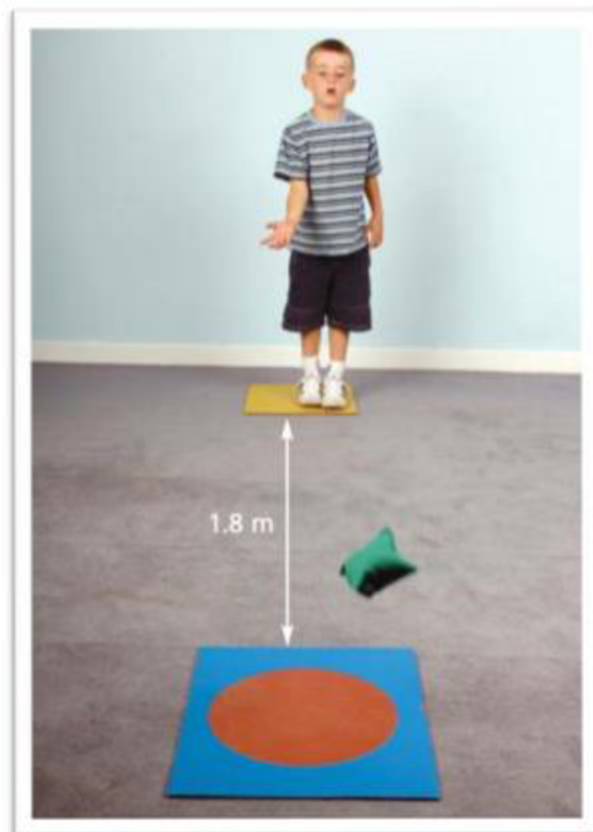
Dvě podložky, žlutá a modrá podložka s kruhovým neboli cílovým terčem, jsou od sebe vzdáleny 1,8 m. Dítě stojí na žluté podložce a hází sáček naplněný kuličkami na druhou podložku tak, aby dopadl do oranžového kruhového terče. Podporujeme dítě k tomu, aby užívalo spodního hodu jednou rukou, ale házení vrchem nebo oběma rukama nepenalizujeme.

Při ukázce zdůrazněte, aby dítě při házení stálo na podložce a nepřeslapovalo. Dále se dívalo při míření na kruhový terč a házelo sáček pouze jednou rukou. Zásah podložky po předešlém sklouznutí sáčku po zemi není povolen.

Po demonstraci ukázky má dítě pět cvičných pokusů. Při zkoušení si dítě zkouší různé pozice a může měnit ruku při hodu, aby co nejlépe házelo. Povzbuzujeme dítě k házení spodem, i když vrchem není penalizováno. Činnost dítěte přerušíme a následně

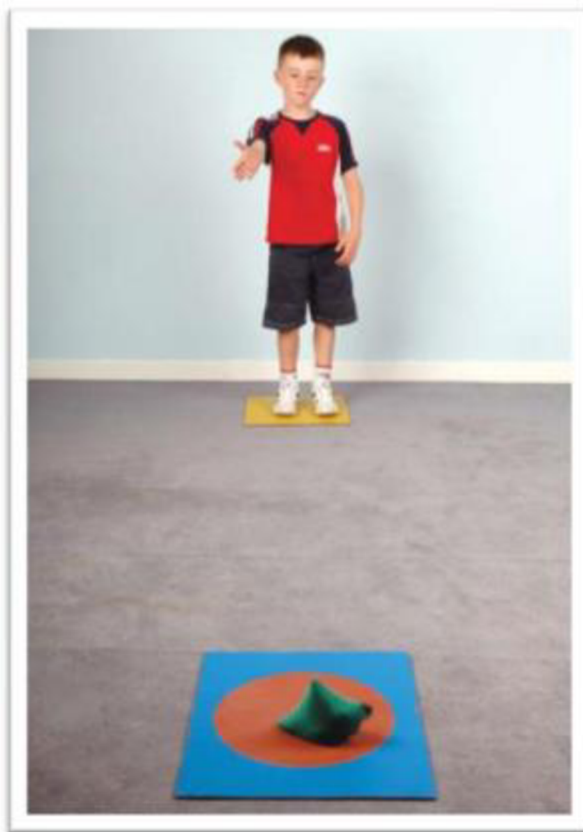
zopakujeme správné provedení, jakmile dítě vykročí při hodů z podložky, hází oběma rukama a hází sáček po podlaze.

Dítě má poté 10 testovacích pokusů. Pokud se dítě dopustí chyby v provedení, před dalším pokusem upozorníme na chybu. Zapisuje se počet správně provedených pokusů a ruka použitá pro házení.



Obrázek 9. Příprava a výchozí poloha (Henderson et al., 2007)





Obrázek 10. Správný způsob provedení (Henderson et al., 2007)

## **Komponenta Rovnováha**

### **Položka Bal 1 – Rovnováha na desce**

Dítě stojí na jedné (stojné) noze na balanční desce, která je položena na protiskluzové podložce, po dobu 30 sekund. Čas se začíná měřit po dosažení rovnovážného postavení a zastavuje při chybném provedení. Úloha se provádí oběma nohama a dítě si vybírá, na jaké noze začne. Podmínkou pro plnění dané úlohy je sportovní obuv.

Při ukázce před testováním zdůrazněte, aby se chodidlo umístilo na podélnou osu desky, udržet desku bez naklonění do stran (postranní hrana se nedotkla podlahy), udržet druhou (netestovanou) nohu od stojné nohy a desky, k udržení rovnováhy lze použít vyrovnávací pohyby paží.

Ve cvičné části je dítěti umožněn 1 pokus pro každou nohu do dosažení 15 sekund výdrže. Lze dítěti pomoc s dosažením rovnovážného postavení podržením ruky. Činnost dítěte přerušíme, jakmile se dotkne nestojnou nohou podlahy či podložky, zachytí se či opře nestojnou nohou stojné nohy a nakloní desku tak, že se postranní hrana desky dotkne protiskluzové podložky.

Při provádění testovací části má dítě maximálně dva pokusy pro každou nohu do dosažení 30 sekund. Pokud dítě splní úlohu prvním pokusem, druhý pokus se neprovádí. Zapisuje se čas zaokrouhlený na celé sekundy.



Obrázek 11. Příprava a výchozí poloha (Henderson et al., 2007)



Obrázek 12. Testujeme obě nohy (Henderson et al., 2007)

### **Položka Bal 2 – Chůze vpřed s dotykem pata-špička**

Z výchozího postavení (viz obr. 13) se špičkou přední nohy na okraji pásy, jde dítě po pásce tak, že při každém kroku položí patu došlapující nohy vpřed proti špičce stojné nohy. Nalepená žlutá páska by měla být o průměru 5 centimetrů a délce 4,5 metru. Dítě by mělo mít nazutou sportovní obuv. Dítě by mělo navíc mít krátké kalhoty, aby byl posuzovatel schopen sledovat správné přikládání špička-pata.

Při ukázce zdůrazněte, že se nohy pokládají na pásku rovně, při každém kroku se pata došlapující nohy dotýká špičky druhé nohy a nohu nesmíme po pásce posouvat.

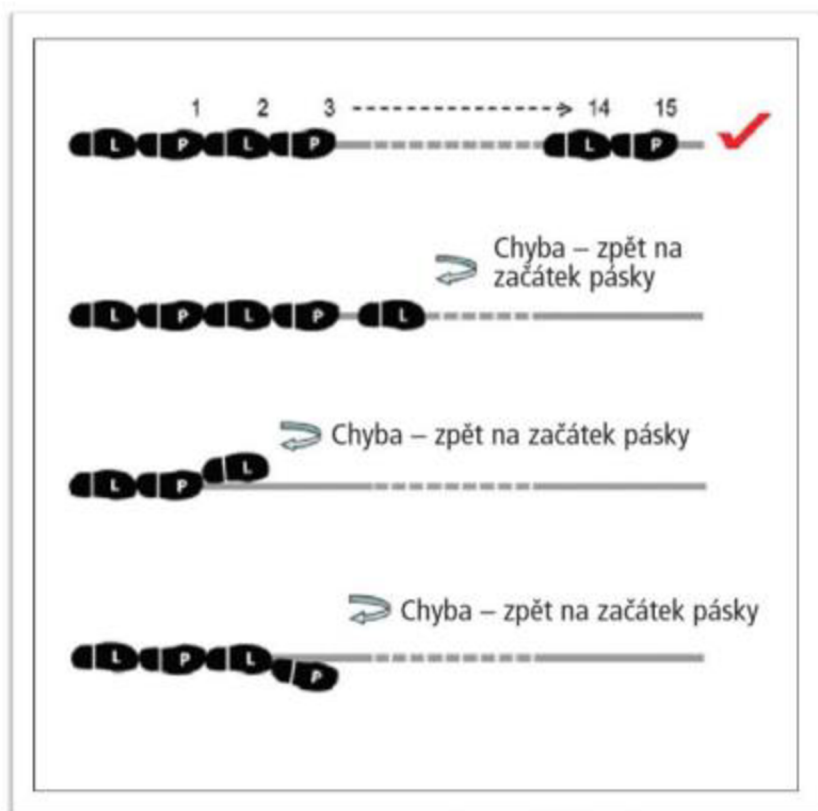
Dítě má možnost jednoho cvičného pokusu s provedením pěti kroků. Činnost přerušte a následně zopakujeme správné provedení, jakmile se objeví mezera mezi patou

došlapující nohy a špičkou stojné nohy a postavení chodidel není v podélné ose pásy (viz obr. 14).

V testovací části má dítě maximálně dva pokusy pro dosažení 15 kroků nebo chůze do konce pásy, co nastane dříve. Druhý pokus se neprovádí, jestli první pokus dítě provedlo bez chyby. Zapisuje se počet za sebou správně provedených kroků od počátku pásy.



Obrázek 13. Příprava a výchozí poloha (Henderson et al., 2007)



Obrázek 14. Správný a nesprávný způsob provedení pro ukázkou (Henderson et al., 2007)

### Položka Bal 3 – Poskoky na podložkách

Dítě má před sebou 6 protiskluzových podložek – 3 žluté, 2 modré a 1 podložka s kruhovým terčem. Dítě z výchozího postavení (viz obr. 15), tj. ze stoje na jedné noze na první žluté podložce, provádí pět souvisle navazujících poskoků na jedné noze dopředu z desky na desku. Poslední poskok se nezapočítává, pokud dítě na poslední podložce nezastaví do rovnovážného (kontrolovaného) postoje nebo udělá poskok navíc. Dítě si samo volí, jakou nohou začne úlohu provádět. Testují se poskoky po pravé a levé noze zvlášť. Pro bezpečnost a správné provedení úlohy musí mít dítě sportovní pevně uvázanou obuv.

Při ukázce zdůrazněte, že se skáče z podložky na podložku, bez přešlápnutí hrany podložky a zastavení (souvisle), volná noha se nedotýká podložky nebo podlahy a sled poskoků se ukončuje rovnovážným postavením na jedné noze (poslední podložka).

Po demonstraci ukázky má dítě k dispozici jeden cvičný pokus pro každou nohu. Každý pokus obsahuje poskoky od první podložky na poslední. Po cvičném pokusu dané nohy, následuje testová část pro stejnou nohu. Činnost přerušte a zopakujte správné provedení, jakmile dopadne stojná noha mimo podložku (přešlap), na dvě podložky současně, provede dítě na jedné desce více poskoků, dotkne se volnou nohou podložky či podlahy a nezastaví na poslední podložce do rovnovážné (kontrolované) polohy na jedné noze.

V testovací části má jedinec maximálně dva pokusy pro každou nohu. Pokud dítě provede v prvním pokusu pět poskoků bez chyby, druhý pokus se neprovádí. Zapisuje se počet správně provedených po sobě jdoucích poskoků (počítat od první podložky – maximálně 5).



Obrázek 15. Příprava a výchozí poloha (Henderson et al., 2007)



Obrázek 16. Správný způsob provedení (Henderson et al., 2007)

### 4.3 Metoda sběru dat

Vyškolený tým pedagogů a pracovníků z Fakulty tělesné kultury, který byl doprovázen studenty z řad bakalářského, magisterského a doktorského studia, po dobu několika měsíců navštěvoval základní školy, kde testování probíhalo. Měření se uskutečnilo v podmínkách školního prostředí, především v tělocvičnách, které jsme ihned po příjezdu vybavili potřebnými stoly a židlemi a nachystali jednotlivé stanoviště pro provádění testových úloh. Celkově tým tvořilo 10 lidí, avšak testování provádělo vždy maximálně pět administrátorů. Při příchodu žáků došlo k poučení a vysvětlení jednotlivých stanovišť, rozdání testovacího archu s informacemi o žákovi, informacemi o jednotlivých stanovištích, bodování a poté proběhlo měření a vážení. Testovací archy si děti nosily neustále u sebe a na stanovišti předali testujícímu, aby zapsal výsledek u testové úlohy. Při testování ve třídě byla vždy polovina třídy testována a druhá polovina vykonávala samovolnou hru dětí mimo učebnu, abychom minimalizovali narušení pozornosti dětí při testování. Provedení všech motorických testů jedním dítětem trvalo zhruba 20–25 minut. Testování dětí probíhalo v hodinách tělesné výchovy.

#### **4.4 Statistická analýza dat**

K posouzení rozdílu mezi jednotlivými věkovými skupinami byla použita jednofaktorová analýza rozptylu (ANOVA) a jako post-hoc test byla použita metoda párového porovnání a Bonferroniho test. Hladina statistické významnosti byla stanovena na úrovni  $\alpha = 0,05$ . Data byla analyzována a deskriptivní statistika byla vytvořena pomocí programu IBM SPSS (verze 24; IBM, Armonk, NY, USA).



## 5. Výsledky

### 5.1 Zastoupení úrovní motoriky v jednotlivých kategoriích

V tabulce 3 je uvedeno zastoupení odlišných úrovní motoriky v jednotlivých věkových kategoriích podle interpretace MABC-2. U 7letých jedinců můžeme vidět, že z celkového počtu 102 dětí 61 (59,8 %), nevykazovalo žádné známky výskytu motorických obtíží. U 24 dětí, což je 23,5 % bylo odhaleno možné riziko výskytu motorických obtíží. U 17 dětí, což z celkového počtu činí 16,7 % byl zjištěn výskyt motorických obtíží.

U 8letých jedinců v celkovém počtu 125 dětí se známky motorických obtíží projeví u 8 jedinců, což z celkového počtu tvořilo 6,4 %. Žádné známky výskytu motorických obtíží u 8letých nevykazovalo 101 dětí, což v je v přepočtu 81 %. 16 jedinců (12,8 %) ve věkové kategorii 8 let dosáhlo výkonu mezi 5.-15. percentilem, a patří do rizikové skupiny možného výskytu motorických obtíží.

V kategorii 9letých jedinců, kteří byli testováni v počtu 92 dětí bylo riziko výskytu motorických obtíží, tudíž výkony mezi 5.-15. percentilem zjištěno u 8 dětí, což vzhledem k celkovému počtu dětí činilo necelých 8,7 %. Výskyt motorických obtíží byl zjištěn u 11 dětí (12 %), jelikož jejich výsledky se nacházely pod 5. percentilem. Výskyt motorických obtíží u 9letých jedinců nebyl prokázán u 73 dětí, což je 79,3 %.

Skupinu 10letých jedinců tvořilo v testové baterii 123 dětí. Výskyt motorických obtíží byl u 10letých zjištěn u 8,9 % dětí, což činilo 11 jedinců. Žádné projevy výskytu motorických obtíží nebyly zjištěny u 100 10letých dětí (81,3 %), protože jejich výkony přesahovaly hranici 15. percentilu. Zvýšená pozornost by měla být poskytnuta 12 jedincům z této věkové kategorie, v přepočtu 9,8 %, jelikož jejich výkon byl v rozmezí 5. a 15. percentilu, což se řadí do skupiny rizika výskytu motorických obtíží.

Tabulka 3. Zastoupení úrovní motoriky v jednotlivých kategoriích

	Věk			
	7 let	8 let	9 let	10 let
Nebyl zjištěn výskyt motorických obtíží	61 (59,8 %)	101 (80,8 %)	73 (79,3 %)	100 (81,3 %)
Riziko motorických obtíží	24 (23,5 %)	16 (12,8 %)	8 (8,7 %)	12 (9,8 %)
S motorickými obtížemi	17 (16,7 %)	8 (6,4 %)	11 (12 %)	11 (8,9 %)
Celkem	102 (100 %)	125 (100 %)	92 (100 %)	123 (100 %)

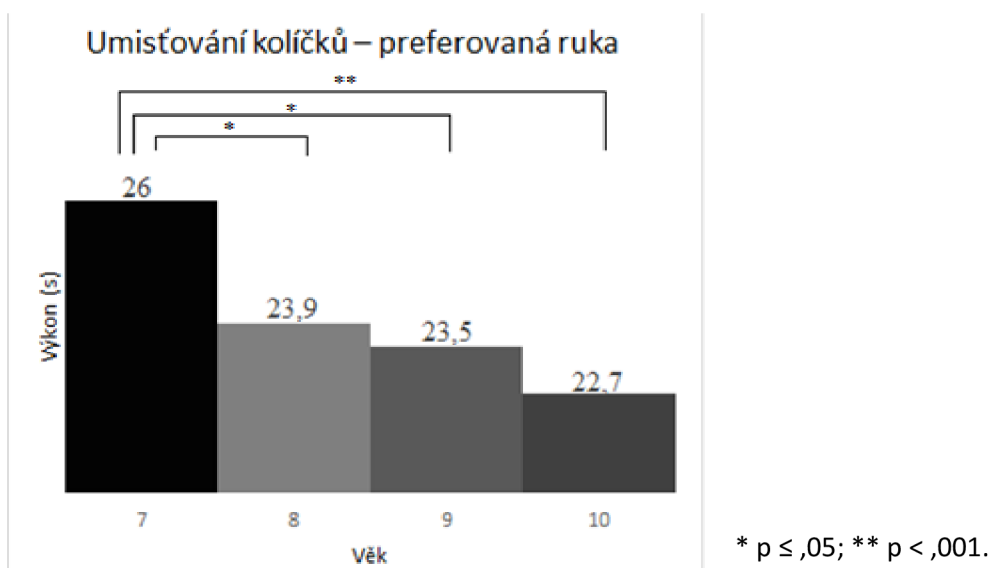
Tabulka 4. Výkony v jednotlivých úlohách AB2 u 7, 8, 9, 10letých jedinců

Testová úloha	Věk	M	SD	Min	Max	ANOVA
Umístování kuličky – preferovaná ruka (s)	7	26	6,3	16	45	0,000*
	8	23,9	3,8	19	33	
	9	23,5	4,3	18	34	
	10	22,7	5,1	17	34	
Umístování kuličky – nepreferovaná ruka (s)	7	28,8	8,7	17	47	0,001*
	8	25,4	8,0	20	40	
	9	26	6,2	19	44	
	10	24,8	7,0	18	60	
Provlékání šňůrky (s)	7	29,9	11,4	17	71	0,000*
	8	25,2	7,33	12	66	
	9	23,9	8,7	14	67	
	10	21,1	4,5	15	37	
Kreslení cesty 2 (chyby)	7	0,82	1,2	0	7	0,004*
	8	0,47	0,9	0	7	
	9	0,46	1,0	0	5	
	10	0,33	0,9	0	7	
Chytání oběma rukama	7	4,7	2,8	0	10	0,000*
	8	6,0	2,9	0	10	
	9	6,0	3,2	0	10	
	10	6,6	3,1	0	10	
Házení sáčku na podložku	7	5,4	1,9	0	10	0,000*
	8	6,2	1,9	1	10	
	9	6,9	1,7	2	10	
	10	7,1	1,8	2	10	
Rovnováha na desce – pravá noha (s)	7	13,8	9,3	1	30	0,000*
	8	19,2	9,6	3	30	
	9	22	9,6	3	30	
	10	24,5	8,4	2	30	
Rovnováha na desce – levá noha (s)	7	13,8	8,9	1	30	0,000*
	8	18,5	9,7	3	30	
	9	22,3	9,2	1	30	
	10	24,4	8,6	3	30	
Chůze vpřed s dotykem pata-špička	7	12,9	3,7	2	15	0,001*
	8	14	2,4	4	15	
	9	14,4	1,9	4	15	
	10	14,2	2,5	2	15	
Poskoky po podložkách – pravá noha	7	4,60	0,8	1	5	0,004*
	8	4,84	0,4	2	5	
	9	4,80	0,5	2	5	
	10	4,87	0,4	2	5	
Poskoky po podložkách – levá noha	7	4,33	1,1	1	5	0,000*
	8	4,84	0,4	3	5	
	9	4,84	0,5	2	5	
	10	4,90	0,3	2	5	

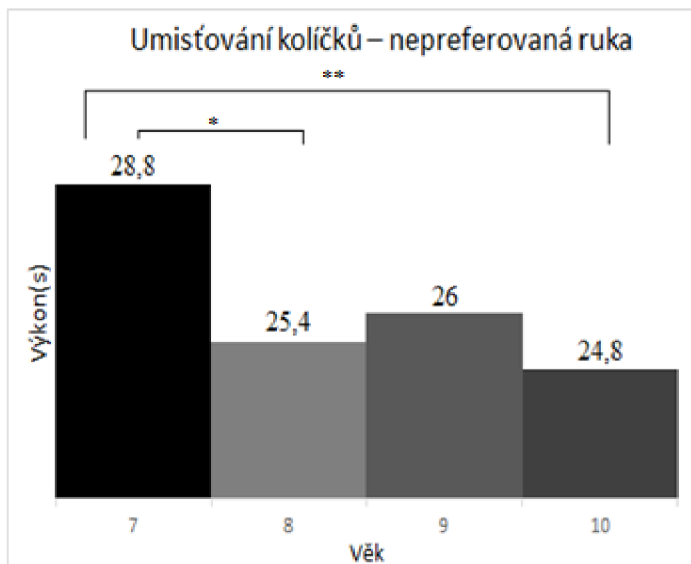
## 5.2 Výsledky úloh manuální dovednosti

U komponenty manuální dovednosti bylo zjištěno, že v úlohách Umístování kolíčku preferovanou i nepreferovanou rukou, Provlékání šňůrky i Kreslení cesty dochází ke zlepšení výsledků se zvyšujícím se věkem.

U úlohy umístování kolíčků jak preferovanou, tak nepreferovanou rukou (Obrázek 17 a 18) lze vidět, že s přibývajícím věkem dochází k lepším výkonům. Výsledky post-hoc analýzy prokázaly, že u úlohy prováděné preferovanou rukou, 7letí jedinci byli pomalejší než jedinci 8letí, 9letí a 10letí. Rozdíly mezi 8letými, 9letými a 10letými nebyly nalezeny. U úlohy prováděné nepreferovanou rukou byly nalezeny rozdíly mezi 7letými a 8letými, a zároveň byly nalezeny rozdíly mezi 7letými a 10letými, kdy měli 7letí jedinci v obou případech horší časy než 8letí a 10letí. Rozdíly mezi ostatními věkovými skupinami nebyly nalezeny.



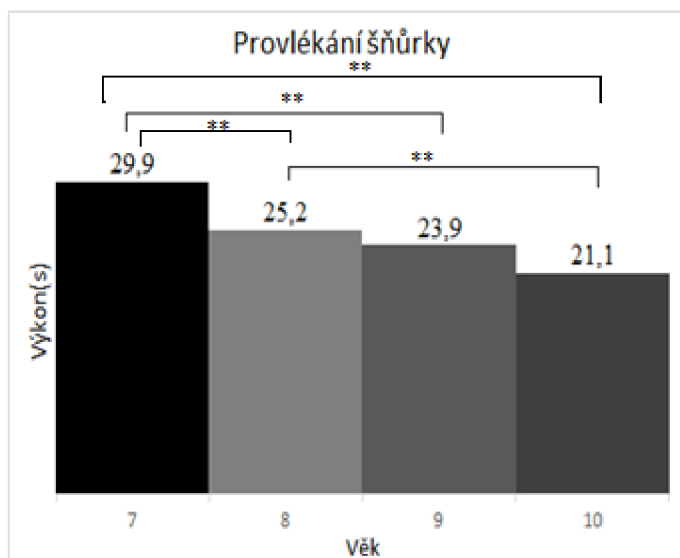
Obrázek 17. Výsledky post-hoc analýzy výkonů jednotlivých věkových kategorií v úloze Umístování kolíčků – preferovanou rukou



\*  $p \leq ,05$ ; \*\*  $p < ,001$ .

Obrázek 18. Výsledky post-hoc analýzy výkonů jednotlivých věkových kategorií v úloze Umístování kolíčků – nepreferovanou rukou

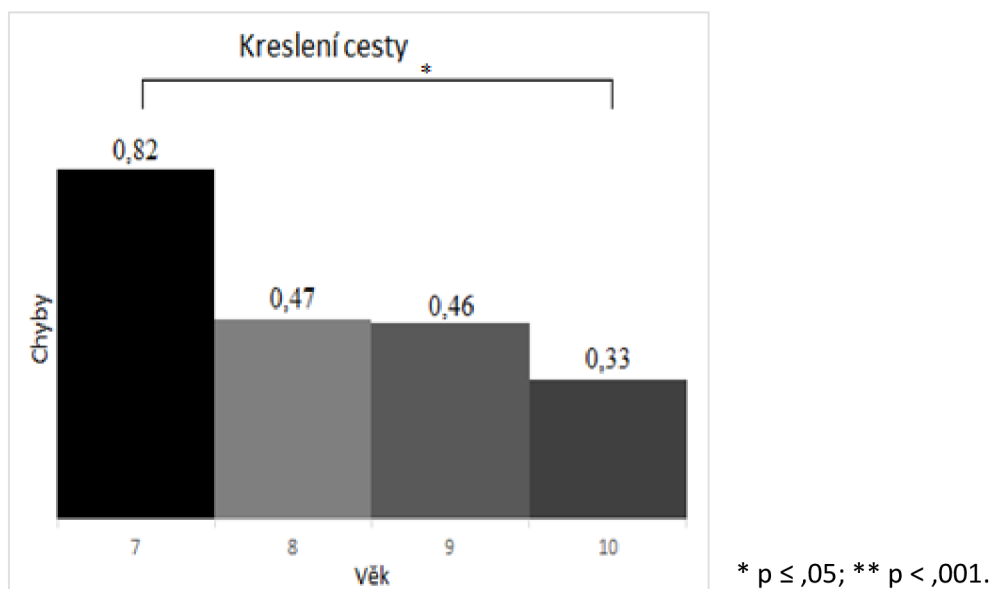
Výsledky úlohy provlékání šňůrky ukázaly, že 7letí jedinci potřebovali pro splnění úlohy delší dobu než 8leté, 9leté a 10leté děti. Zároveň byly rozdíly zaznamenány mezi 8letými a 10letými, jelikož 10leté děti potřebovaly pro splnění kratší dobu. Významné rozdíly nebyly u dalších věkových kategorií nalezeny.



\*  $p \leq ,05$ ; \*\*  $p < ,001$ .

Obrázek 19. Výsledky post-hoc analýzy výkonů jednotlivých věkových kategorií v úloze Provlékání šňůrky

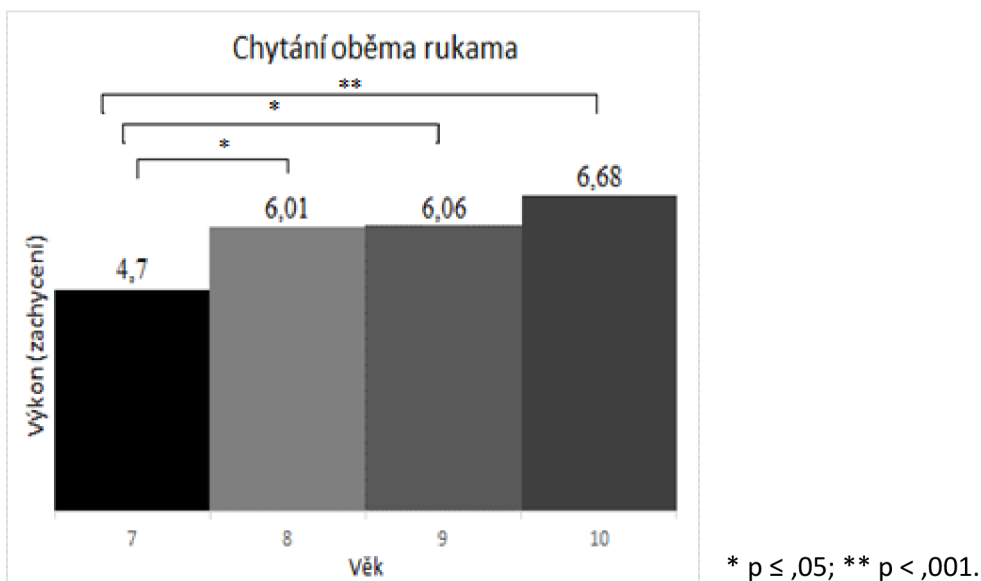
Úloha Kreslení cesty 2 ukázala rozdíly ve výkonech mezi 7letými a 10letými jedinci, kdy 7letí jedinci provedli v průměru více chyb než 10letí jedinci. Mezi 8letými, 9letými a 10letými jedinci nebyly nalezeny žádné rozdíly.



Obrázek 20. Výsledky post-hoc analýzy výkonů jednotlivých věkových kategorií v úloze Kreslení cesty 2

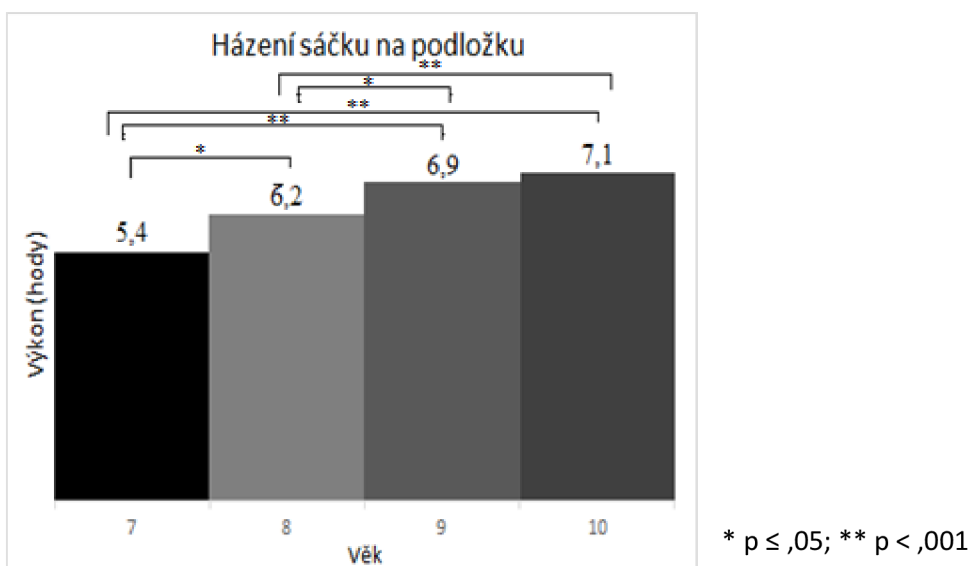
### 5.3 Výsledky úloh házení a chytání

U úlohy Chytání oběma rukama (Obrázek 21) lze pozorovat, že s věkem dochází ke zlepšení chytání. Výsledky ukazují, že rozdíly jsou mezi 7letými a 8letými, 9letými i 10letými, kdy 7letí jedinci průměrně zachytili méně míčků než 8leté, 9leté a 10leté děti. Musíme brát navíc v potaz, že u kategorie 9 a 10 let se úloha Chytání oběma rukama prováděla bez odrazu od země, zatímco kategorie 7 a 8 let měli s odrazem od země. Mezi kategoriemi 8letých, 9letých a 10letých nebyly zaznamenány rozdíly při chytání.



Obrázek 21. Výsledky post-hoc analýzy výkonů jednotlivých věkových kategorií v úloze Chytání oběma rukama

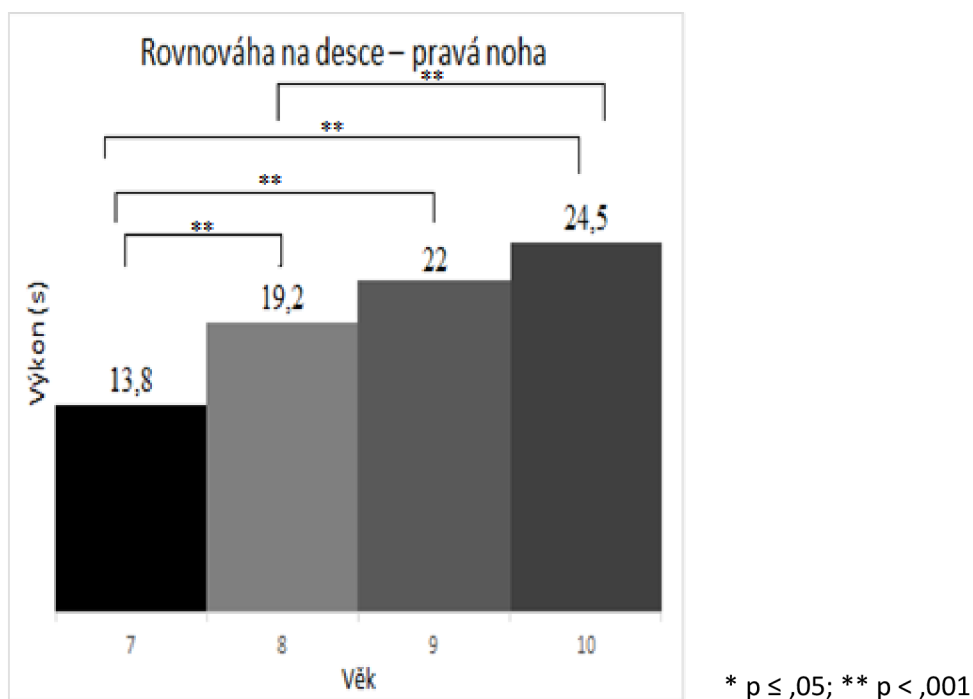
Úloha Házení sáčku na podložku (Obrázek 22) prokázala rozdíly ve výkonech napříč věkovými skupinami. Rozdíly lze vidět mezi 7letými a 8letými, 9letými i 10letými, kdy 7leté děti zaznamenaly méně přesných hodů než 8letí, 9letí a 10letí. Navíc byly zaznamenány rozdíly mezi kategoriemi 8letých a 9letých i 10letých, jelikož výkony 8letých byly horší než 9letých a 10letých. Mezi 9letými a 10letými dětmi nebyly zaznamenány rozdíly.



Obrázek 22. Výsledky post-hoc analýzy výkonů jednotlivých věkových kategorií v úloze Házení sáčku na podložku

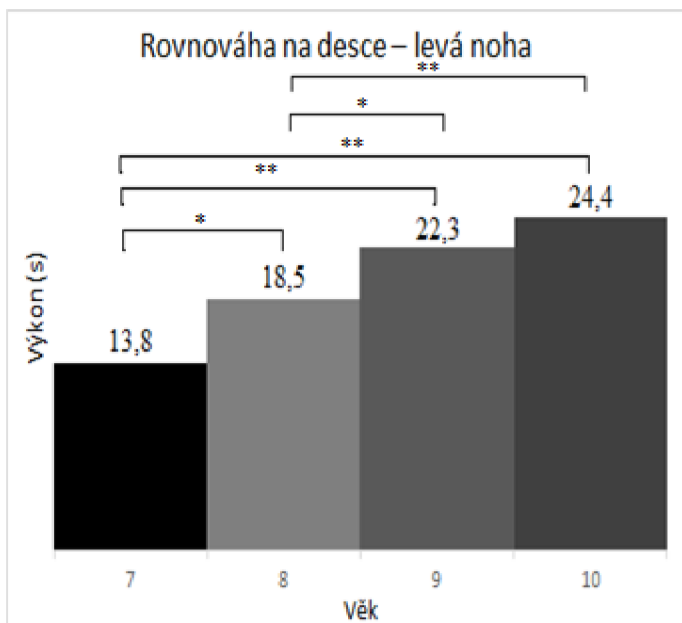
### 5.3 Výsledky úloh rovnováhy

Výsledky balančních úloh Rovnováha na desce pravou i levou nohou (Obrázek 23 a 24) ukazují, že dochází ke zlepšení rovnováhy s věkem, jelikož u Rovnováhy na desce pravou nohou 7letí jedinci průměrně zaznamenali horší časy než 8letí, 9letí a 10letí jedinci. Rozdíly lze vidět i u 8letých a 10letých dětí, protože 8leté děti dokázaly stát na balanční desce kratší dobu než 10letí jedinci. Výsledky úlohy Rovnováha na desce levou nohou ukázaly, že 8leté, 9leté a 10leté děti dokážou stát na balanční desce delší dobu než děti 7leté. Zároveň byly rozdíly zaznamenány u věkové kategorie 8letých a 9letých a 8letých a 10letých, kdy 9letí a 10letí průměrně stáli na desce delší dobu. U obou úloh nebyly nalezeny rozdíly mezi 9letými a 10letými dětmi.



Obrázek 23. Výsledky post-hoc analýzy výkonů jednotlivých věkových kategorií v úloze Rovnováha na desce – pravá a levá noha

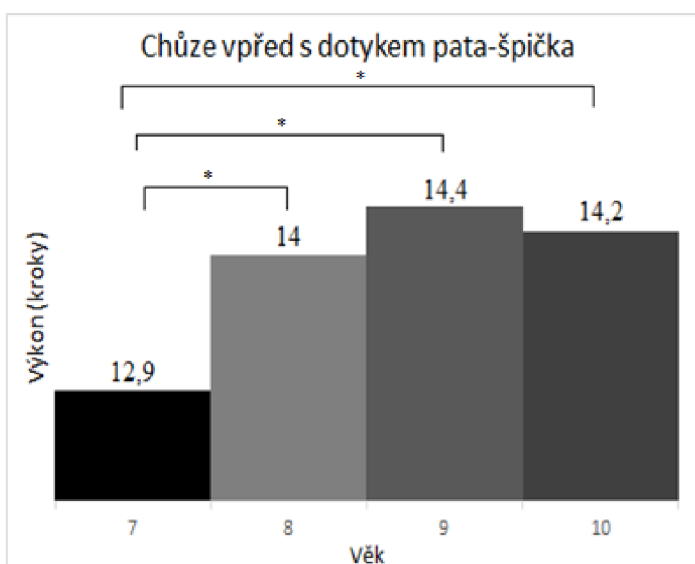




\*  $p \leq ,05$ ; \*\*  $p < ,001$

Obrázek 24. Výsledky post-hoc analýzy výkonů jednotlivých věkových kategorií v úloze Rovnováha na desce – pravá a levá noha

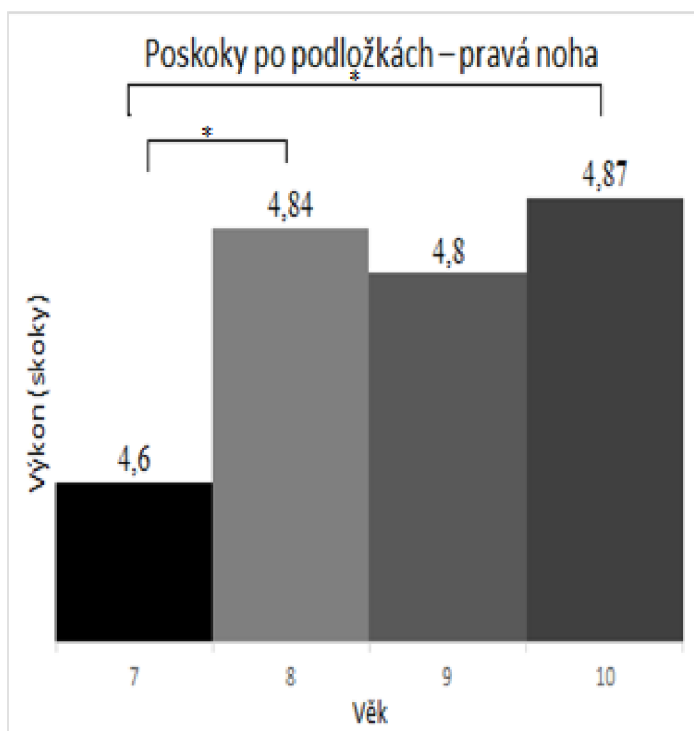
Testová úloha Chůze vpřed s dotykem pata-špička (Obrázek 25) ukazuje rozdíly u věkové kategorie 7letých a 8letých, zároveň u 7letých a 9letých. V neposlední řadě byly nalezeny rozdíly mezi 7letými a 10letými. 7 letí jedinci tedy provedli správně v průměru o 1 krok méně než jedinci 8letí, 9letí a 10letí. U dalších věkových kategorií nebyly zaznamenány významné rozdíly.



\*  $p \leq ,05$ ; \*\*  $p < ,001$ .

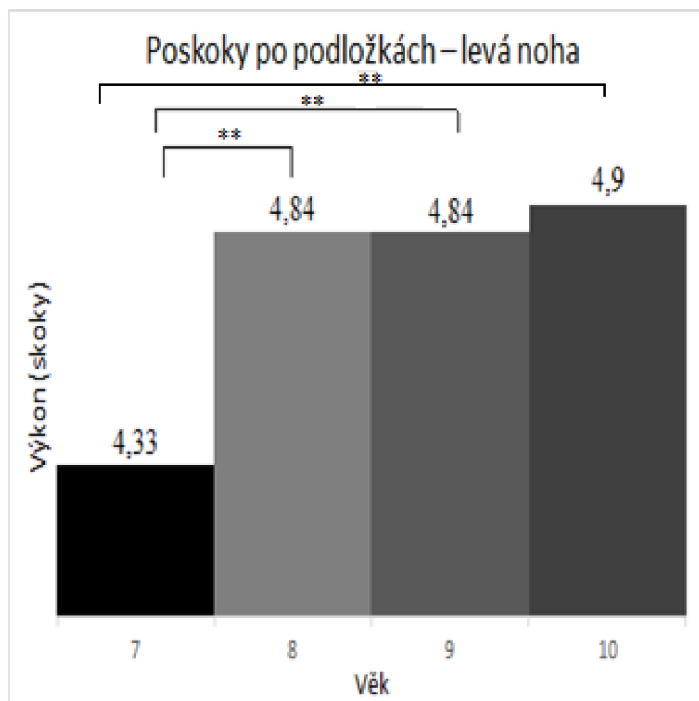
Obrázek 25. Výsledky post-hoc analýzy výkonů jednotlivých věkových kategorií v úloze Chůze vpřed s dotykem pata-špička

U úlohy Poskoky po podložkách na pravé noze (Obrázek 26) lze vidět, že rozdíly byly prokázány mezi 7letými a 8letými i 10letými jedinci, jelikož výsledky ukazují, že 7leté děti průměrně dosahovaly méně skoků než 8letí a 10letí. Dále lze pozorovat, že rozdíly mezi 7letými a 9letými nebyly nalezeny. Mezi kategoriemi 8letých, 9letých a 10letých rozdíly ve výkonech nebyly prokázány. Úloha Poskoky po podložkách – levá noha ukazuje, že s věkem dochází ke zlepšení výkonů, jelikož 7letí v porovnání s 8letými, 9letými a 10letými dosahovali horších výsledků. Mezi 8letými, 9letými a 10letými nebyly zaznamenány žádné rozdíly.



\*  $p \leq ,05$ ; \*\*  $p < ,001$ .

Obrázek 26. Výsledky post-hoc analýzy výkonů jednotlivých věkových kategorií v úloze Poskoky na podložkách – pravá noha



\*  $p \leq ,05$ ; \*\*  $p < ,001$ .

Obrázek 27. Výsledky post-hoc analýzy výkonů jednotlivých věkových kategorií v úloze Poskoky na podložkách – levá noha

#### 5.4 Výsledky jednotlivých komponent a celkového skóre testové baterie MABC-2

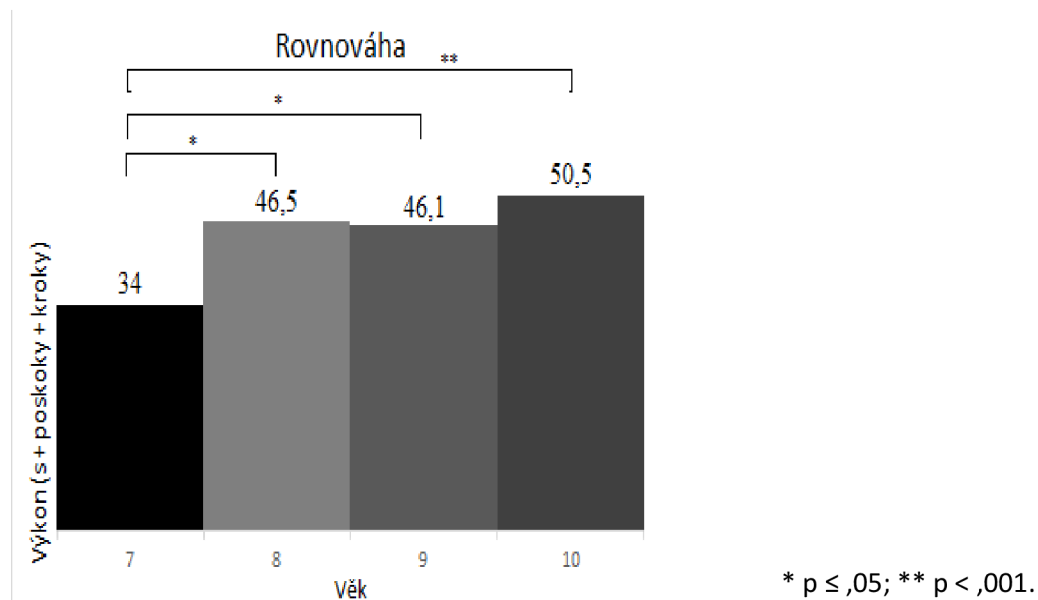
Tabulka 5. Výsledky jednotlivých komponent testové baterie pomocí percentil

Testová komponenta – percentil	Věk	M – percentil	SD	Min	Max	Anova
Manuální dovednosti	7	56	33,7	0,5	99	0,161
	8	63,3	29,3	2	99,9	
	9	54,6	31,6	0,5	99	
	10	59,3	29,8	2	99,9	
Házení & chytání	7	40,5	27,4	1	99,9	0,177
	8	43,2	27,2	0,1	99	
	9	49	25,5	1	98	
	10	44,4	27,7	0,5	91	
Rovnováha	7	34	28,1	1	91	0,000*
	8	46,5	29	1	91	
	9	46,1	25	1	91	
	10	50,5	23,9	0,1	75	
MABC2	7	42,2	33,7	0,5	99,9	0,037
	8	52	28,8	0,5	99,9	
	9	51,5	30,2	0,1	98	
	10	53	29,2	0,1	99,5	

Z výsledků uvedených v Tabulce 5 lze vidět, že v komponentě Manuální dovednosti nebyly nalezeny rozdíly ve výkonech. Rozdíly ve výkonech nebyly nalezeny ani u komponenty Házení & chytání.

Ačkoliv výsledky celkového testového skóre MABC-2 ukázaly rozdíly mezi jednotlivými věkovými kategoriemi, tak v následující post-hoc analýze tyto rozdíly nebyly prokázány.

Z výsledků komponenty Rovnováha (Obrázek 28) lze vidět, že s věkem dochází k lepším výsledkům, jelikož bylo zjištěno, že 7leté děti dosahovaly v porovnání s 8letými, 9letými a 10letými slabších výkonů. Rozdíly ve výkonech 8letých, 9letých a 10letých nebyly zaznamenány.



Obrázek 28. Výsledky post-hoc analýzy výkonů jednotlivých věkových kategorií v komponentě Rovnováha

## 6. Diskuze

Mladší školní věk je období, kdy dítě prochází vývojem v jednotlivých oblastech motoriky. U dětí mladšího školního věku dochází k významným změnám v organismu a tento vývoj může mít u dětí odlišné tempo. Důležitým aspektem v motorickém vývoji je dozrávání CNS. Rozdíly v dozrávání CNS mohou způsobovat rozdíly mezi biologickým a kalendářním věkem s návazností na rozvoj fundamentálních pohybů. Velkým problémem dnešní doby je nesportující mládež se sedavým způsobem života. Spousta hodin strávených u počítačů a telefonů bez organizované či neorganizované pohybové aktivity má nepochybně vliv na celkovou motoriku dětí (Trojan, 2005), a z těchto důvodů bylo cílem práce ověřit úroveň motoriky u věkové kategorie 7letých, 8letých 9letých a 10letých.

Z celkových 442 dětí ve věkové kategorii 7–10 let, které byly otestovány testem MABC-2, byla celkem u 47 tj. 10,6 % jedinců zjištěna úroveň motoriky pod nebo na úrovni 5. percentilu, což jsou jedinci s výskytem motorických obtíží (Henderson et al., 2007). Riziko motorických obtíží bylo při testování zjištěno u 13,6 % jedinců, což představovalo celkově 60 dětí. U zbylých jedinců nebyl zjištěn výskyt motorických obtíží. Tato skupina byla tvořena 336 dětmi, celkově 76 %.

U věkové kategorie 7letých se měření provedlo u 102 dětí, z nichž u 59,8 %, tj. 61 dětí, nebyl zjištěn výskyt motorických obtíží. Riziko výskytu motorických obtíží bylo zjištěno u 24 dětí, což odpovídá 23,5 %. Skupinu dětí s motorickými obtížemi tvořilo 16,7 %, tj. 17 dětí. U 8letých jedinců bylo z celkového počtu 125 dětí zjištěno 6,4 %, u kterých je výskyt motorických obtíží, což odpovídá 8 jedincům. Riziko výskytu motorických obtíží bylo zjištěno u 12,8 %, tj. 16 dětí. Celkem 101 8letých dětí nevykazovalo žádný výskyt motorických obtíží.

Měření se dále zúčastnilo 92 dětí ve věkové kategorii 9let, kde 79,3 % jedinců nebylo vyhodnoceno jako jedinci s motorickými obtížemi. U 8,7 %, tj. 8 dětí, bylo zjištěno riziko výskytu motorických obtíží a u zbylých 12 % byl zjištěn výskyt motorických obtíží, což činí 11 dětí. V kategorii 10letých bylo z celkového počtu 123 dětí zjištěno, že u 8,9 %, tj. 11 jedinců byl zjištěn výskyt motorických obtíží. V rizikové skupině motorických obtíží bylo 9,8 % dětí, což činilo 12 jedinců. U zbylých 100 dětí, tj. 81,3 %, nebyl zjištěn žádný výskyt motorických obtíží.

Dle současných výzkumů a studií se uvádí výskyt DCD nejčastěji mezi 5-6 % (APA, 2013; Blank et al., 2019). Mezi českými dětmi se zatím podle výzkumů odhaduje prevalence mezi 1,4-2,5 % (Psotta & Hendl, 2012; Psotta, Hendl, Frömel, & Lehnert, 2012). V České republice je uváděn výskyt DCD 2,5 % u dětí předškolního věku (Kokštejn, Musálek, Šťastný, & Golas, 2017) a přibližně 1 až 4 % DCD jedinců u dětí ve věku 7–15 let (Kokštejn, Psotta, & Musálek, 2015; Psotta & Hendl, 2012; Psotta, Hendl, Frömel, & Lehnert, 2012; Psotta, Hendl, Kokštejn, Jahodová, & Elfmark, 2014). Studie z Velké Británie uvádí, že u 7letých jedinců je výskyt DCD přibližně u 1,8 – 2 % dětí (Lingam, Hunt, Golding, Jongmans, & Emond, 2009). Studie Kadesjö a Gillberga (2002) uvádí, že prevalence dětí s DCD ve věkové kategorii 7 let je 4,9 %. U 8letých jedinců se podle výzkumů odhaduje prevalence zhruba 2,5 % (Bim & Vieira, 2020), a zároveň Cardoso et al. (2014) uvádí, že věku 8 let je prevalence mezi 0,8 – 4,3 %. Dále se uvádí, že ve věku v rozmezí 9-10 let je prevalence dětí s DCD 6,3 % (Pienaar, & McKay, 2014).

U 7letých jedinců se předpokládá výskyt jedinců s DCD mezi 1,8 – 4,9 % (Lingam, Hunt, Golding, Jongmans, & Emond, 2009; Kadesjö, & Gillberg, 2002), ale v této věkové kategorii byly motorické obtíže v tomto výzkumu zjištěny u 16,7 % jedinců. Dále se uvádí, že prevalence DCD mezi 8letými je 0,8 – 4,3 % (Bim, & Vieira, 2020; Cardoso et al. (2014), avšak ve výzkumu bylo zjištěno 6,4 %. Podobné rozdíly platí i u kategorie 9letých a 10letých, kde je předpokládaná prevalence DCD 6,3 % (Pienaar, & McKay, 2014), avšak v této věkové skupině bylo zjištěno 10,2 % jedinců s motorickými obtížemi. Nutno říct, že tyto prevalence jsou informace o DCD, kdy se musí splnit i další kritéria. Je možné, že část jedinců nebude mít splněná kritéria B a C a nemusí být diagnostikováno DCD. Kritérium D u měřených dětí bylo splněno, jelikož děti netrpěly žádným zdravotním omezením. Další vliv na výkon dětí mohla mít pandemie koronaviru, která omezila děti ve sportovních aktivitách. Podle Periče (2021) se děti zhoršily prakticky ve všech parametrech a ke zhoršení navíc došlo téměř ve všech věkových kategoriích dívek i chlapců. Perič (2021) tvrdí, že největší rozdíly byly zaznamenány především v koordinačních projevech a rychlosti. Vlivem pandemie, přechodu na distanční výuku a zároveň používání počítačů se také omezilo psaní a kreslení u dětí, což mohl být další důvod vyššího výskytu motorických obtíží.

Při porovnání výkonů odlišných věkových kategorií v jednotlivých testových úlohách se jeví, že 7leté děti dosahují v jednotlivých úlohách průměrně horších výsledků než starší jedinci. Bylo zjištěno, že v úlohách Umíst'ování kolíčku preferovanou i

nepreferovanou rukou, Provlékání šňůrky i Kreslení cesty dochází ke zlepšení výsledků u 8letých, 9letých a 10letých jedinců, což může být způsobeno větší vyzrálostí jemné motoriky. Komponenty testové baterie MABC-2 se zakládají především na rychlosti a přesnosti pohybu. Umístování kuliček je zaměřené zejména na motoriku jedné ruky, tedy na unimanuální činnost, zatímco u provlékání šňůrky se využívají ruce obě čili jde o bimanuální činnost (Psotta, 2014). Položka MD3 pak testuje přímo grafomotorický projev dítěte.

Úloha Umístování kuliček preferovanou a nepreferovanou rukou spočívá především v opakovaném uchopení kuličku jednou rukou a umístěním do otvoru na desce. V úloze je uplatňována vizuomotorická koordinace „oko-ruka“. Z výsledků úlohy na preferovanou ruku (Obrázek 17) lze vidět, že s věkem dochází k lepším výsledkům a 8letí, 9letí a 10letí jedinci potřebovali k vykonání této úlohy kratší čas než 7leté děti. U úlohy na nepreferovanou rukou byly zaznamenány rozdíly u 7letých a 8letých, a zároveň u 7letých a 10letých. Tyto výsledky mohou být částečně způsobeny stále pokračujícím vývojem CNS (Spear, 2013), či rozvojem dosahovacích (Golenia et al., 2018) a uchopovacích pohybů (Jover et al., 2014). Z obrázku 18 lze vidět, že rozdíl byl zaznamenán mezi kategoriemi 7letých a 8letých, což lze interpretovat jako fakt, že k zlepšení v této úloze dochází především mezi 7. a 8. rokem. U úlohy na nepreferovanou ruku byl u 9letých dětí zjištěn mírný pokles výkonu než u 8letých a 10letých, což mohlo být způsobeno nedostatečnou pohybovou aktivitou u 9letých jedinců a následkem mohlo být snížení celkové úrovně fyzické zdatnosti. Další vliv na pokles výkonu mohla být nedostatečná motivace dětí, či pandemie koronaviru, která mohla ovlivnit úroveň jemné motoriky a grafomotoriky. Podle Grix, Brannagan, Grimes a Neville (2021) je předpokládán větší zhoršení fyzické kondice a motoriky u lidí bydlících v bytech a u sociálně slabších skupin.

Úloha Provlékání šňůrky spočívá v postupném provlékání provázku otvory. Úloha se zakládá na správné vyzrálosti vizuomotorické koordinace, tedy souhry smyslových orgánů a motoriky. Jedná se zde o bimanuální koordinaci, která vyžaduje zapojení obou mozkových hemisfér a správné fungování corpus callosum. Výsledky této úlohy (Obrázek 19) naznačují, že 7leté děti vzhledem ke starším jedincům nemají dostatečně vyzrálou jemnou motoriku, zrakovou percepci (vnímání) a grafomotoriku, což může být důsledek horších výsledků 7letých. Podle Zelinkové (2017) je největší rozvoj ve vizuomotorice právě především v první polovině mladšího školního věku, což může

souviset i s tím, že signifikantní rozdíly se nacházely i mezi 8letými a 10letými. Při poruše vizuomotoriky má jedinec potíže s koordinací pohybů a vnímání daného podnětu. Výsledkem je poté např. nepřiměřený pohyb či mylný odhad vzdálenosti jednotlivých otvorů atd. (Bednářová & Šmardová, 2010; Zelinková, 2007).

Úloha Kreslení cesty 2 slouží pro hodnocení grafického projevu jedince (psaní, kreslení, rýsování, obkreslování atd.), které je ovlivněno úrovní jemné a hrubé motoriky, pohybovou koordinací, vizuomotorickou koordinací a úrovní vývoje psychiky. S věkem dochází ke zkvalitnění grafického projevu, používaná ruka se uvolňuje a dítě si osvojuje soustředěnost na svou prováděnou činnost (Vyskotová & Macháčková, 2013; Zelinková, 2007). Psaní, a především držení psací potřeby je vykonáváno malými svalovými skupinami ruky a je také potřeba souhra očí a preferované ruky. Pro správné psaní je potřeba dostatečný rozvoj grafomotoriky (Vyskotová, & Macháčková, 2013). Výsledky (Obrázek 20) poukázali na nižší úroveň grafomotoriky, vizuomotoriky, anebo například špatné držení psací potřeby u 7letých jedinců, protože v porovnání s 10letými jedinci vykazovali více chyb. Avšak MABC-2 bývá často vytýkána testová úloha „Kreslení cesty 2“ (MD 3) nižší validita ke kreslení a grafomotorice, to znamená, že u starších jedinců není schopna odhalit rozdílnou úroveň motorických funkcí spojených s danou testovou úlohou, jelikož projevená grafomotorická dovednost je specificky ovlivněna a nemusí souviset s manuální vizuomotorickou koordinací projevovanou v dalších manuálních úlohách (umísťování kolíčků a provlékání šňůrky) (Psotta, 2014).

Chytání a házení se řadí do manipulačních dovedností dítěte. Prostřednictvím těchto dovedností děti zjišťují, jak se předměty hýbají v prostoru a jak by na ně měly pohybovým chováním reagovat. Dítě se naučí odhadovat dráhu, vzdálenost, rychlost, přesnost a hmotnost pohybujícího předmětu. Vývoj chytání a házení je do značné míry ovlivněn individuálním rozvojem a osvojením této dovednosti (Gallahue, & Donnelly, 2007).

Komponenta Míření a chytání se skládá z úloh, které obsahují fundamentální pohyby, jako jsou házení, chytání, kde je přibližný počátek vývoje mezi 5. až 6. rokem, ale je možné, že u některých jedinců dochází k tomuto vývoji v 7 letech, někdy se uvádí, že se fundamentální pohyby rozvíjí až do 10. roku života (Hardy, King, Farrell, Macniven, & Howlett, 2009). V tomto vývoji dochází k vyšší svalové síle a flexibilitě (Dvořáková, 2015) a zároveň k větší zdatnosti, což lze definovat jako „schopnost se vyrovnat s různými náročnými situacemi, a to z hlediska psychiky, tak i z hlediska tělesné zdatnosti“ (Dvořáková, 2015). Tento pozdější vývoj fundamentálních pohybů naznačily



i výsledky v úlohách Chytání oběma rukama, kdy 7letí jedinci dosahovali horších výsledků než 8letí, 9letí a 10letí. Z výsledků lze usoudit, že fundamentální pohyby potřebné pro zachycení míče jsou na nižší úrovni u 7letých dětí a že k jejich rozvoji nejspíše dochází mezi 7. a 8. rokem, protože rozdíly ve výkonech mezi 8letými, 9letými a 10letými nebyly zaznamenány.

Úloha Chytání oběma rukama je položka ovlivněna vnímáním pohybujícího se předmětu, které se rozvíjí od 7-8 let (Giaschi & Regan, 1997). Od 8 let je tento vývoj až do dospělosti konstantní a příliš se nemění (Parrish, Giaschi, Boden, & Dougherty, 2005). Haywood (1980) uvádí, že chytání je závislé na časoprostorové anticipaci trajektorie letícího objektu a ve své studii uvádí, že 7-8 letí jedinci dosahovali horších výsledků v chytacích úlohách než 10-11letí jedinci, což je částečně v souladu s výsledky tohoto výzkumu.

Úloha Házení sáčku na podložku (Obrázek 22) ukazuje zlepšení napříč všemi věkovými kategoriemi. Rozdíly byly zjištěny u 7letých, kteří zaznamenali méně přesných zásahů než 8letí, 9letí a 10letí. Dále byly zaznamenány rozdíly mezi 8letými, 9letými a 10letými, kdy 8letí jedinci dosáhli horších výsledků než 9letí a 10letí. Z výsledků lze usoudit, že k vývoji házení dochází kontinuálně mezi 7. až 10. rokem. Podle Hardy et al. (2009) mohou být tyto rozdíly způsobeny nedostatečnou vyzrálostí manipulačních a lokomočních dovedností, kterým se říká fylogenetické, jelikož se mohou u lidí objevovat univerzálně. Rozvíjejí se mezi 1. až 7. rokem života, ačkoliv u některých dětí se mohou plně rozvinout až okolo 10. roku života. Vývoj těchto dovedností je závislý na úrovni vyzrálosti dítěte (Burton & Miller, 1998; Hrabinec, 2017). Zralost je chápána jako dosažení takového stupně ve vývoji, aby se dítě mohlo bez problému zapojit do výchovně vzdělávacího procesu (Bednářová, Šmardová, 2011). Zralost zahrnuje fyzickou, psychickou, sociální a emocionální zralost. Podle Matějčka (1994) je fyzická zralost v tomto věku velice individuální a dítě dozrává přibližně v šesti letech a čtyřech měsících, a to v oblastech motoriky a tělesné stavby. Vzrůstá zejména pohybová vytrvalost, rychlost a přesnost pohybů, zvláště pohybů rukou (Štefanovič, 1976). Avšak tyto rozdíly mohou také pramenit jen z nedostatečné trénovanosti, jelikož dle Gallahueho a Donnellyho (2007) je házení a chytání dobře trénovatelnou dovedností. Navíc podle Lorsona, Stoddena, Langendorfera a Goodwayové (2013) se házení zlepšuje až do rané dospělosti a nejlepší výsledky děti dosahují ve věku 18-25 let.

Komponenta rovnováhy testu MABC-2 prokázala, že u testových úloh Rovnováha na desce pravou i levou nohou, Chůze vpřed s dotykem pata-špička a Poskoky na podložku pravou i levou je výkon ovlivněn věkem jedinců, jelikož se ukázalo, že 7leté a 8leté děti dosahují horších výsledků, konkrétně kratší výdrž v rovnovážné poloze, méně chyb v chození po čáře či více přeskoků než starší věkové kategorie mladšího školního věku (9–10 let).

U úlohy Rovnováha na desce (Obrázek 23 a 24) lze vidět, že s vyšším věkem dochází ke zlepšení výkonů. 7letí jedinci zaznamenali v úloze Rovnováha na desce prováděné pravou nohou horších výsledků než 8letí, 9letí i 10letí, a zároveň 8letí zaznamenali horší výdrž než 10letí. U Rovnováha na desce prováděné levou nohou 7leté děti zaznamenaly horší výkony než 8letí, 9letí a 10letí, a zároveň 8letí dosáhli horších výkonů než 9letí a 10letí. Tyto výsledky mohou souviset s tím, že teprve v období mezi 7. a 10. rokem se posturální kontrola a rovnováha blíží k funkci dospělých (Shumway-Cook & Woollacott, 2001). Děti v období 7-10 let začínají účelně korigovat pohyb a přecházejí k přesnější kontrole rovnováhy. Tento vývoj se následně odráží ve snižování rychlosti a poklesu množství výkyvů (Shumway-Cook & Woollacott, 2001). Tento pokles je značný v první polovině období, tedy v období mezi 7. a 8. rokem. Také reakce na měnící se sensorické podmínky se stává podobnou jako u dospělých (Shumway-Cook & Woollacott, 2001). Navíc většina dětí měla pravou nohu jako preferovanou, tedy z výsledků je možné, že posturální kontrola a rovnováha se dříve rozvíjí na preferovanou nohu než nepreferovanou.

Úloha Chůze vpřed s dotykem pata-špička (Obrázek 25) ukazuje, že rozdíly jsou především u 7letých jedinců, kteří udělali více chyb než 8letí, 9letí a 10letí. Podle Rodrigueze (2019) mezi 6. a 8. rokem dochází k rozvoji dynamické koordinace dolních končetin vlivem toho, že v tomto období dochází k nárůstu svalové hmoty a zároveň je ve věku 7-8 let dokončen vývoj prefrontální kůry, která umožňuje přesnou motorickou koordinaci, a právě toto zlepšení motorické koordinace je podstatné pro rozvoj rovnováhy (Häfelinger & Schuba, 2010). Häfelinger & Schuba (2010) také tvrdí, že v 7 letech je důležité věnovat pozornost koordinačnímu tréninku pomocí odrážení, házení, chytání a úderů, a to jak horními, tak dolními končetinami, na různých opěrných plochách (stabilní a nestabilní). Můžeme také pozorovat, že u 9letých jedinců došlo k lehkému poklesu výkonu, což mohlo být způsobeno nedostatečnou trénovaností motorické koordinace a

rovnováhy, nedostatečnou motivací, či pandemií koronaviru, kdy jedinci neměli možnost provádět pravidelnou pohybovou aktivitu a rozvíjet dynamickou rovnováhu.

U úlohy Poskoky po podložkách – pravá noha (Obrázek 26) lze pozorovat rozdíly především mezi 7letými, 8letými a 10letými, kdy 7letí zaznamenali méně přeskoků než 8letí a 10letí. Výsledky úlohy Poskoky po podložkách – levá noha (Obrázek 27) ukazují, že 7letí jedinci v porovnání s 8letými, 9letými a 10letými zaznamenali průměrně méně přesných skoků než starší děti. Skákání se obvykle rozvíjí u dětí mezi 4.–6. rokem života, ale některé formy přeskoků mohou být náročnější na provedení, jelikož skákání je poslední vyvinutou složkou lokomočních dovedností a tento vývoj může u některých jedinců pokračovat i v 7 letech (Haywood, Robertson, & Getchell, 2012). Pro hodnocení skoků by mohl být platnějším úkolem na dynamickou rovnováhu skok do dálky, jelikož děti s vývojovou poruchou koordinace vykazují u skoku daleko větší asymetrii při svém výkonu než jedinci s typicky vyvíjející se motorikou (Armitage & Larkin, 1993). Britská studie zabývající se verzí AB2 testové baterie MABC-2 (7–10 let) poukázala, že je možnost platně hodnotit zvlášť statickou a dynamickou rovnováhu dětí (Schulz, Henderson, Sugden, & Barnett, 2011). U úlohy Poskoky po podložkách – pravá noha lze vidět, že došlo k mírnému poklesu výkonu u 9letých jedinců, což mohlo být spojeno s nedostatečnou motivací jedinců, nedostatečnou trénovaností či pandemií koronaviru, která omezila pohybovou aktivitu dětí a podle Periče (2021) jsou největší rozdíly především v koordinačních projevech.

U komponent testové baterie MABC-2 byly zaznamenány rozdíly pouze u komponenty Rovnováha, a to u kategorie 7letých, kteří dosahovali horších výsledků, než 8letí, 9letí a 10letí. Tyto rozdíly jsou spojeny především s tím, že u 6-7letých stále dochází k rozvoji posturální stability a zároveň k vylepšení somatosenzorického zpracování a dozrání mozečkových funkcí, protože mozeček významnou měrou ovlivňuje rovnováhu (Kolář, 2009; Pfeiffer, 2007). V období mezi 7–10. rokem dochází k dozrání mozečku a vzniku potřebných synapsí, a zároveň je CNS zralé dostatečně na to, aby udrželo rovnováhu jako u dospělých (Shumway-Cook, 2007).

U výsledků jednotlivých úloh testové baterie MABC-2 můžeme pozorovat 2 vývojové trendy. U úloh Umíst'ování kolíčků preferovanou rukou i nepreferovanou rukou, Kreslení cesty, Chytání oběma rukama, Chůze vpřed s dotykem pata-špička, Rovnováha na desce pravá i levá noha lze vidět, že dojde k signifikantnímu zlepšení mezi 7letými a 8letými, avšak v následných věkových obdobích, 8let, 9let a 10let se úroveň

motoriky už tolik nezlepšuje. U zbylých úloh lze spíše pozorovat, že s přibývajícím věkem dochází ke kontinuálnímu zlepšení.

U výsledků komponent Manuální dovednost a Házení a chytání nebyly nalezeny rozdíly mezi věkovými skupinami, což značí, že normy MABC-2 jsou vytvořeny správně a že jsou správně uzpůsobené věku jedince. Toto tvrzení však nelze potvrdit v komponentě Rovnováhy. Navíc lze usoudit, že normy u Manuální dovednosti a Házení a chytání, odpovídají vzorku dětí, u kterých byly tyto normy tvořeny, ačkoliv tyto normy byly tvořeny v roce 2007.

## 7. Závěry

Výsledky výzkumu ukázaly, že testová baterie MABC-2 je schopna poukázat, zda se u jedinců vyskytují motorické obtíže, avšak počet takto identifikovaných jedinců neodpovídá literaturou uváděnému počtu výskytu v populaci. Z celkových 442 zkoumaných ve věkové kategorii 7-10 let bylo zjištěno u 47 dětí, tj. 10,6 %, výskyt motorických obtíží. Navíc riziko výskytu motorických obtíží se zjistilo u 60 dětí, což odpovídá 13,6 %. Testová baterie tedy odhalila vyšší procento jedinců s motorickými obtížemi, než udávají studie, což může být spojeno s rozvojem moderních technologií, které způsobují dlouhodobé vysedávání dětí u těchto zařízení, a tak se na místo pohybové aktivity dostává fyzická nečinnost (Sigmund & Sigmundová, 2011). Na vyšší procento dětí s výskytem motorických obtíží může mít vliv i pandemie koronaviru, kvůli které klesla výrazně motorická úroveň u dětí ve všech věkových skupinách (Perič, 2021).

Z výsledků byl také zjištěn pokračující vývoj motorické úrovně, který je v souladu s procesy, které ovlivňují výkon. Byly zjištěny 2 vývojové trendy spojeny s motorickou úrovní. U úloh Umíst'ování kolíčků preferovanou rukou i nepreferovanou rukou, Kreslení cesty, Chytání oběma rukama, Chůze vpřed s dotykem pata-špička, Rovnováha na desce pravá i levá noha dochází ke zlepšení mezi 7letými a 8letými, avšak v následných věkových obdobích, 8let, 9let a 10let se úroveň už tolik nezlepšuje. Tyto rozdíly mohou být spojeny s tím, že u 7letých dětí stále dochází k vývoji CNS (Spear, 2013), k rozvoji dosahovacích (Golenia et al., 2018) a uchopovacích pohybů (Jover et al., 2014), senzomotoriky (Giaschi & Regan, 1997) a fylogenetických dovedností (Hardy et al. 2009). Zmíněné vývojové prvky mají vrchol především v 8 letech, což může být spojeno právě s těmito rozdíly mezi 7letými a 8letými. U zbylých úloh bylo zjištěno, že vývoj napříč věkovými kategoriemi je spíše kontinuální a se starším věkem dochází ke zlepšení výkonu.

V neposlední řadě bylo zjištěno, že přepočtené na standardizované skóre u komponent Manuální dovednosti a Házení a chytání jsou pravděpodobně vytvořeny správně, jelikož při přepočtech skóre zohledňují rozdíly ve věkových skupinách. V komponentě Rovnováha byla zjištěna rozdílnost, i přesto, že se využívá standardizované skóre, které zohledňuje úroveň motoriky u jednotlivých věkových skupin.

## 8. Souhrn

Práce obsahuje poznatky ze světové a české literatury o somatickém, sociálním a motorickém vývoji ve věku 7-10 let. Dále obsahuje souhrn několika testových baterií, které jsou používány pro hodnocení úrovně motoriky. Speciálně se zaměřuje na rozvoj fundamentálních dovedností hodnocených testovou baterií MABC-2. Dále pak rozebírá problematiku hodnocení motoriky u dětí v mladším školním věku a uvádí základní charakteristiky testové baterie MABC-2.

Hlavním cílem práce bylo porovnat motorickou úroveň u dětí ve věku 7 až 10 pomocí testové baterie Movement Assessment Battery for Children 2nd Edition. Pro výzkum bylo vybráno 442 dětí ze základních škol v Olomouci, Vsetíně, Kroměříži a v Přerově. Vedlejším cílem bylo zjistit procentuální zastoupení jedinců s DCD mezi jednotlivými věkovými kategoriemi. Druhým vedlejším cílem bylo porovnat motorickou úroveň mezi jednotlivými věkovými kategoriemi, konkrétně mezi kategoriemi 7letých, 8letých, 9letých a 10letých.

Na základě testování byly zjištěny rozdíly mezi jednotlivými věkovými kategoriemi. Významné rozdíly byly nalezeny v části Rovnováha, a to mezi 7letými a 8letými, zároveň i 9letými a 10letými, kdy 7letí jedinci zaznamenali v porovnání s ostatními horší výsledky. U dalších částí Manuální dovednosti a Chytání & házení nebyly zjištěny rozdíly napříč věkovými kategoriemi. V jednotlivých testovaných úlohách byly nalezeny významné rozdíly u všech prováděných úloh.

Práce byla také zaměřena na procentuální zastoupení dětí s výskytem motorických obtíží v jednotlivých věkových kategoriích. Došli jsme k závěrům, že největší procentuální zastoupení jedinců s výskytem motorických obtíží je u 7letých, jelikož se v této věkové kategorii projevilo 16,7 % dětí s příznaky motorických obtíží. Druhou kategorií s projevy motorických obtíží byla skupina 9letých jedinců, kde procentuální zastoupení bylo 12 %. Za nimi následovali 8letí a 10letí jedinci, kteří měli procentuální zastoupení pod 9 %.

## 9. Summary

The thesis contains knowledge from world and Czech literature on somatic, social and motor development at the age of 7-10 years. It also contains a summary of several test batteries that are used to assess motor levels. It specifically focuses on the development of fundamental skills evaluated by the MABC-2 test battery. It also discusses the issue of motor assessment in children at a younger school age and presents the basic characteristics of the test battery MABC-2.

The main aim of the study was to compare the motor level in children aged 7 to 10 using the Movement Assessment Battery for Children 2nd Edition. For the research were selected 442 children from primary schools in Olomouc, Vsetín, Kroměříž and Přerov. The secondary goal was to find out the percentage of children with motor difficulty between individual age categories. The second secondary goal was to compare motor levels between individual age categories, specifically between the categories of 7-year-olds, 8-year-olds, 9-year-olds and 10-year-olds.

Based on the testing were found differences between the individual age categories. Significant differences were found in the Balance section, between 7-year-olds and 8-year-olds, as well as 9-year-olds and 10-year-olds, when 7-year-old children recorded worse results compared to others. No differences across age categories were found for the other sections Manual Skills and Catching & Throwing. Significant differences were found in the individual tested tasks for all performed tasks.

The work was also focused on the percentage of children with motor problems in each age category. We came to the conclusion that the highest percentage of children with motor problems is in 7-year-olds, as 16.7% of children with symptoms of motor problems were in this age category. The second category with manifestations of motor difficulties was the group of 9-year-old children, where the percentage was 12%. They were followed by 8-year-old and 10-year-old children, who had a percentage of less than 9%.

## 10. Referenční seznam

- Allen, K. A., Bredero, B., Van Damme, T., Ulrich, D. A., & Simons, J. (2017). Test of gross motor development-3 (TGMD-3) with the use of visual supports for children with autism spectrum disorder: Validity and reliability. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 47(3), 813-833.
- American Psychiatric Association. (2000). DSM-IV-TR. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. *APA: Washington, DC, USA*.
- American Psychiatric Association. (2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders. Fifth edition (DSM-5). *Washington DC, Londýn: American Psychiatric Publishing*.
- Baranek, G. T. (2002). Efficacy of sensory and motor interventions for children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 32(5), 397-422.
- Barnhart, R. C., Davenport, M. J., Epps, S. B., & Nordquist, V. M. (2003). Developmental coordination disorder. *Physical Therapy*, 83(8), 722-731.
- Bednářová, J., & Šmardová, V. (2010) Školní zralost: co by mělo umět dítě před vstupem do školy. *Brno: Computer Press*.
- Berger, M. A. M., Krul, A. J., & Daanen, H. A. M. (2009). Task specificity of finger dexterity tests. *Applied Ergonomics*, 40(1), 145-147.
- Berk, L. E. (2013). Child development. *Boston: Pearson Education*.
- Bhat, A. N., Landa, R. J., & Galloway, J. C. (2011). Current perspectives on motor functioning in infants, children, and adults with autism spectrum disorders. *Physical Therapy*, 91(7), 1116-1129.
- Bim, R. H., & Vieira, J. L. L. (2020). Developmental coordination disorder in children enrolled in part time and full time Public Schools. *Journal of Human Growth and Development*, 30(1), 104-110.
- Biotteau, M., Chaix, Y., & Albaret, J. M. (2015). Procedural learning and automatization process in children with developmental coordination disorder and/or developmental dyslexia. *Human Movement Science*, 43, 78-89.



- Biotteau, M., Chaix, Y., Blais, M., Tallet, J., Péran, P., & Albaret, J. M. (2016). Neural signature of DCD: A critical review of MRI neuroimaging studies. *Frontiers in Neurology*, 7, 227.
- Blank, R., Barnett, A. L., Cairney, J., Green, D., Kirby, A., Polatajko, H., Rosenblum, S., Smits-Engelsman, B., Sugden, D., Wilson, P., & Vinçon, S. (2019). International clinical practice recommendations on the definition, diagnosis, assessment, intervention, and psychosocial aspects of developmental coordination disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 61(3), 242-285
- Blank, R., SMITS-ENGELSMAN, B. O. U. W. I. E. N., Polatajko, H., & Wilson, P. (2012). European Academy for Childhood Disability (EACD): Recommendations on the definition, diagnosis and intervention of developmental coordination disorder (long version). *Developmental Medicine & Child Neurology*, 54(1), 54-93.
- Bowens, A., & Smith, I. (1999). Childhood dyspraxia: Some issues for the NHS. *Leeds: Nuffield Institute for Health*.
- Bruininks, R. H., & Bruininks, D., B. (2005) Bruininks–Oseretsky Test of Motor Proficiency (2nd ed.). *Minneapolis: Pearson Assessment*.
- Bucher, K., Dietrich, T., Marcar, V. L., Brem, S., Halder, P., Boujraf, S., Summers, P., Brandeis, D., Martin, E., & Loenneker, T. (2006). Maturation of luminance- and motion-defined form perception beyond adolescence: A combined ERP and fMRI study. *NeuroImage*, 31(4), 1625-1636.
- Burton, A., & Miller, D. (1998). Movement skill assesment. *Champaign: Human Kinetics*.
- Caçola, P. (2016). Physical and mental health of children with developmental coordination disorder. *Frontiers in Public Health*, 4, 224.
- Craig, C. M., Bastin, J., & Montagne, G. (2011). How information guides movement: Intercepting curved free kicks in soccer. *Human Movement Science*, 30, 931– 941.
- Čáp, J. (1980). Psychologie pro učitele. *Praha: SPN*.
- Čápoová, J. (2016). Od posturální ontogeneze k terapeutickému konceptu. *Ostrava: Repronis*.

- Čelikovský, S., Blahuš, P., Chytráčková, J., Kasa, J., Kohoutek, M., Kovář, R. ... Zaciorskij, V. M. (1979). *Antropomotorika: pro studující tělesnou výchovu. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.*
- Doležalová, J. (2010). *Rozvoj grafomotoriky v projektech. Praha: Portál.*
- Dovalil, J. (2002). *Výkon a trénink ve sportu. Praha: Olympia*
- Druga, R., Pfeiffer, J., & Trojan, S. (1991). *Centrální mechanismy řízení motoriky – teorie, poruchy a léčebná rehabilitace. Praha: Avicenum, zdravotnické nakladatelství, n. p.*
- Dunovský, J. (1999). *Sociální pediatrie. 1 vyd. Praha: GRADA, 284 s.*
- Feldman HM, Chaves-Gnecco D (2018). Developmental-behavioral pediatrics. In: Zitelli BJ, McIntire SC, Nowalk AJ, eds. *Zitelli and Davis' Atlas of Pediatric Physical Diagnosis. 7th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; chap 3.*
- Flanders M (2009). Voluntary Movement. In: Binder M.D., Hirokawa N., Windhorst U. (eds) *Encyclopedia of Neuroscience. Springer, Berlin, Heidelberg.*
- Gallahue, D. L., & Ozmun, J. C. (1997). *Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults, Boston: WCB/McGraw-Hill*
- Gallahue, D. L., & Donnelly, F. C. (2007). *Developmental Physical Education for All Children. United States: Human Kinetics.*
- Giaschi, D., & Regan, D. (1997). Development of motion-defined figure-ground segregation in preschool and older children, using a letter-identification task. *Optometry and Vision Science, 74(9), 761-767.*
- Gillberg, C (2019). Mental health problems in cerebral palsy: comprehensive management for children and their families. *Developmental Medicine & Child Neurology.*
- Gillberg, C., & Billstedt, E. (2000). Autism and Asperger syndrome: coexistence with other clinical disorders. *Acta Psychiatrica Scandinavica, 102(5), 321-330.*
- Golenia, L., Schoemaker, M. M., Otten, E., Mouton, L. J., & Bongers, R. M. (2018). Development of reaching during mid-childhood from a developmental systems perspective. *PloS one, 13(2), e0193463.*

- Gomez, A., & Sirigu, A. (2015). Developmental coordination disorder: Core sensorimotor deficits, neurobiology and etiology. *Neuropsychologia*, 79, 272-287.
- Grix, J., Brannagan, P. M., Grimes, H., & Neville, R. (2021). The impact of Covid-19 on sport. *International journal of sport policy and politics*, 13(1), 1-12.
- Hafelinger, U., & Schuba, V. (2010). La Coordinación. *Badalona-España: Paidotribo*.
- Hall, D. (1998). Clumsy children. *British Medical Journal*, 296, 375–376
- Hardy, L. L., King, L., Farrell, L., Macniven, R., & Howlett, S. (2009). Fundamental movement skills among australian preschool children. *Journal of Science and Medicine in Sport*.
- Haywood, K. M., & Getchell, N. (2019). Life span motor development. *Champaign, IL: Human Kinetics*.
- Henderson, S. E., Sugden, D. L., & Barnett, A. L. (2007). The Movement Assessment Battery for Children-2nd editon. *London: Harcourt Assessment*
- Hirtz, P. (2002). Untersuchungen zur Entwicklung koordinativer Fähigkeiten im Kindes – und Jugendalter. *Koordinative Fähigkeiten – koordinative Kompetenz (pp. 104-112). Kasse: UK*.
- Hrabinec, J. (2017). Tělesná výchova na 2. stupni základní školy. *Praha: Karolinum*
- Hrodek, O., Vavřínek, J. (2002). Pediatrie. 1. vyd. *Praha: Galén*.
- Janíček, P. (2012). Ortopedie. 3., přeprac. vyd. *Brno: Masarykova univerzita*.
- Jansa, P. (2018). Pedagogika sportu. *Praha: Karolinum*.
- Jover, M., Ayoun, C., Berton, C., & Carlier, M. (2014). Development of motor planning for dexterity tasks in trisomy 21. *Research in Developmental Disabilities*, 35(7), 1562-1570.
- Jover, M., Schmitz, C., Centelles, L., Chabrol, B., & Assaiante, C. (2010). Anticipatory postural adjustments in a bimanual load-lifting task in children with developmental coordination disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 52(9), 850-855.

- Kadesjö, B., & Gillberg, C. (2002). Developmental coordination disorder in Swedish 7-year-old children. In *Annual Progress in Child Psychiatry and Child Development 2000-2001* (pp. 317-334). Routledge.
- Takebeke, T. H., Caflisch, J., Largo, R. H., & Jenni, O. G. (2019). Zürcher Neuromotorik-2. *Akademie Für das Kind Giedion Risch*.
- Kim, R., Nauhaus, G., Glazek, K., Young, D., & Lin, S. (2013). Development of coincidence- anticipation timing in a catching task. *Perceptual and Motor Skills*, 117(1), 319-338.
- Kipiani, T., Tatishvili, N., & Ts, S. (2007). Long-term neurological development of the preterm newborns. *Georgian medical news*, (142), 42-45.
- Kirby, A., & Sugden, D. A. (2007). Children with developmental coordination disorders. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 100(4), 182-186.
- Kirby, A., Edwards, L., Sugden, D., & Rosenblum, S. (2010). The development and standardization of the adult developmental co-ordination disorders/dyspraxia checklist (ADC). *Research in Developmental Disabilities*, 31(1), 131-139.
- Kirby, A., Sugden, D., Beveridge, S., Edwards, L., & Edwards, R. (2008). Dyslexia and developmental co-ordination disorder in further and higher education—similarities and differences. Does the 'Label' Influence the Support Given? *Dyslexia*, 14(3), 197-213.
- Klindová, L. a Rybárová, E. (1974). *Vývojová psychologie, 1. Praha: SPN*
- Kolář, P., Smržová, J., & Kobesová, A. (2011). Vývojová dyspraxie, senzomotorická integrace a jejich vliv na pohybové aktivity a sport. *Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca* 20(2), 66–81.
- Kopecký, M. (2010). Zdravotní tělesná výchova. *Univerzita Palackého v Olomouci*.
- Kouba, V. (1995). Motorika dítěte. *Jihočeská univerzita, Pedagogická fakulta*.
- Kučera, M., Kolář, P., & Dylevský, I. (2011). Dítě, sport a zdraví. *Praha: Galén*.
- Langmeier, J., & Krejčířová, D. (2006). *Vývojová psychologie. Praha: Grada*.
- Largo, R. H., Fischer, J. E., & Caflisch, J. A. (2002). Zurich Neuromotor Assessment. *Zurich, Switzerland: AWE Verlag*.

- Linc, R., & Havlíčková, L. (1989). *Biologie dítěte a dorostu: pro posl. fak. tělesné výchovy a sportu. Praha: SPN.*
- Lingam, R., Hunt, L., Golding, J., Jongmans, M., & Emond, A. (2009). Prevalence of developmental coordination disorder using the DSM-IV at 7 years of age: A UK population-based study. *Pediatrics, 123*(4), e693-e700.
- Lorson, K. M., Stodden, D. F., Langendorfer, S. J., & Goodway, J. D. (2013). Age and gender differences in adolescent and adult overarm throwing. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 84*(2), 239-244.
- Machová, J. (2008). *Biologie člověka pro učitele. Praha: Karolinum.*
- Marshall, W. A. (1978). Puberty In Human growth (pp. 141-181). *Springer, Boston, MA.*
- Meinel, K., & Schnabel, G. (2007). *Bewegungslehre–Sportmotorik (11. überarbeitete und erweiterte Auflage). Toronto: Meyer & Meyer.*
- Měkota, K. (2000). Definice a struktura motorických schopností. *Česká kinantropologie, 4, č. 1, s 59-69.*
- Měkota, K. C. (2007). Prognózování sportovní výkonnosti. Pohybové dovednosti–činnosti–výkony. *Olomouc: UP, 135-142.*
- Nakonečný, M. (1998). *Základy psychologie, 1. vydání. Český Těšín, Academia.*
- Niklasson, M., Lic, P., Rasmussen, P. A., Niklasson, I. S., & Norlander, T. (2018). Developmental Coordination Disorder: The importance of grounded assessments and interventions. *Frontiers in Psychology, 9*, 2409.
- Niklasson, M., Rasmussen, P., Niklasson, I., & Norlander, T. (2015). Adults with sensorimotor disorders: Enhanced physiological and psychological development following specific sensorimotor training. *Frontiers in Psychology, 6*, 480.
- Opatřilová, D. (2003). *Pedagogická intervence v raném a předškolním věku u jedinců s dětskou mozkovou obrnou. Masarykova univerzita.*
- Papa, J. A. (2012). Physical Therapy for Children. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association, 56*(3), 235.
- Parrish, E. E., Giaschi, D. E., Boden, C., & Dougherty, R. (2005). The maturation of form and motion perception in school age children. *Vision research, 45*(7), 827-837.

- Perić, M., Wise, N., Heydari, R., Keshtidar, M., & Mekinc, J. (2021). Getting back to the event: COVID-19, attendance and perceived importance of protective measures. *Kinesiology*, 53(1), 12-19.
- Perič, T. (2012). Sportovní příprava dětí. *Praha: Grada*.
- Piek, J. P., Baynam, G. B., & Barrett, N. C. (2006). The relationship between fine and gross motor ability, self-perceptions and self-worth in children and adolescents. *Human Movement Science*, 25(1), 65-75.
- Pienaar, R., & McKay, T. M. (2014). Mapping socio-economic status, geographical location and matriculation pass rates in Gauteng, South Africa. *Perspectives in Education*, 32(1), 105-123.
- Portwood, M. (1996). Developmental dyspraxia: A practical manual for parents and professionals. *Durham, LEA*.
- Psotta, R., & Abdollahipour, R. (2017). Factorial validity of the Movement Assessment Battery for Children—2nd Edition (MABC-2) in 7-16-year-olds. *Perceptual and Motor Skills*, 124(6), 1051-1068.
- Psotta, R., & Kraus, J. (2014). Pohybová koordinace a zpracování vizuálních informací u studentů středních škol s rizikem vývojové poruchy pohybové koordinace: Dvouletá studie. *Tělesná kultura*, 37(2), 26-52.
- Psotta, R., Hátlová, B., & Kokštejn, J. (2011). Vizuální diferenciacce jako faktor posturální stability u prepubescentů. *Česká kinantropologie*, 15(4), 74–84.
- Psotta, R., Hendl, J., Frömel, K., & Lehnert, M. (2012). The second version of The Movement Assessment Battery for Children: A comparative study in 7-10 year old children from the Czech Republic and the United Kingdom. *Acta Gymnica*, 42(4), 19-27.
- Psotta, R., Hendl, J., Kokštejn, J., Jahodová, G., & Elfmark, M. (2014). Development of the motor functions in 7-15-year-old children: The Czech national study. *Acta Universitatis Carolinae: Kinanthropologica*, 50, 87–97.
- Psotta, R., Kokštejn, J., Jahodová, G., & Frýbort, P. (2010). Je nízká motorická kompetence rizikovým faktorem nadváhy a obezity u dětí mladšího školního věku? *Česká kinantropologie*, 14(2), 96-106.

- Rejdová, M. I., & Kadlecová, M. J. (2016). Poruchy puberty u dívek. *Pediatric pro praxi*, (6).
- Riegrová, J., & Ulbrichová, M. (1993). Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu. *Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, PF*.
- Rizzolatti, G., & Umiltà, M. A. (2013). Canonical Neurons. *Encyclopedia of Sciences and Religions*, 305-305.
- Rodriguez-Negro, J., & Yanci, J. (2019). Differences according to gender in static and dynamic balance in primary school students. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deportes y Recreación*, 35-113.
- Sanger, T. D., Chen, D., Delgado, M. R., Gaebler-Spira, D., Hallett, M., & Mink, J. W. (2006). Definition and classification of negative motor signs in childhood. *Pediatrics*, 118(5), 2159-2167.
- Shumway-Cook, M., & Woollacott, M. H. (2001). Motor control. Theory and Practical Application. *Lippincott: Williams & Wilkins*
- Schoemaker, M. M., Flapper, B. C., Reinders-Messelink, H. A., & de Kloet, A. (2008). Validity of the motor observation questionnaire for teachers as a screening instrument for children at risk for developmental coordination disorder. *Human Movement Science*, 27(2), 190-199
- Smits-Engelsman, B., Schoemaker, M., Delabastita, T., Hoskens, J., & Geuze, R. (2015). Diagnostic criteria for DCD: Past and future. *Human Movement Science*, 42, 293-306.
- Spear, L. P. (2013). Adolescent neurodevelopment. *Journal of Adolescent Health*, 52(2), 7-13.
- Sugden, D. A. (2006) Developmental coordination disorder as specific learning difficulty. *Leeds: Leeds consensus statement*.
- Sugden, D., & Chambers, M. (2005). Children with Developmental Coordination Disorder. *London: Whurr Publisher*.
- Suchomel, A. (2004). Somatická charakteristika dětí školního věku s rozdílnou úrovní motorické výkonnosti. *Liberec: Technická univerzita v Liberci*.
- Svoboda, B. (2007). Pedagogika sportu, 2. vyd. *Praha: Univerzita Karlova v Praze*.

- Szabová, M. (1992). Cvičení pro rozvoj psychomotoriky. Stimulační hry pro děti od 3 let. *Praha: Portál*.
- Tintěrová, J. (2007). Vývoj jemné motoriky z pohledu ergoterapeuta. *Vox Pediatryae.*, vol. 7, no. (5).
- Trojan, S. (2005). Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka. *Praha: Grada*.
- Ulrich, D. A. (2013). The test of gross motor development-3 (TGMD-3): Administration, scoring, and international norms. *Austin, TX: Pro-Ed*.
- Vágnerová, M. (2000). Vývojová psychologie. Dětství, dospělost, stáří. *Praha: Portál*.
- Vaivre-Douret, L., Lalanne, C., Ingster-Moati, I., Boddaert, N., Cabrol, D., Dufier, J. L., ... & Falissard, B. (2011). Subtypes of developmental coordination disorder: Research on their nature and etiology. *Developmental neuropsychology*, 36(5), 614-643.
- Valtr, L., & Psotta, R. (2019). Validity of the Movement Assessment Battery for Children test-in older adolescents. *Acta Gymnica*, 49(2), 58-66.
- van Der Linde, B. W., van Netten, J. J., Otten, B., Postema, K., Geuze, R. H., & Schoemaker, M. M. (2013). Development and psychometric properties of the DCDDaily: a new test for clinical assessment of capacity in activities of daily living in children with developmental coordination disorder. *Clinical rehabilitation*, 27(9), 834-844.
- Veldman, S. L. C., Jones, R. A., Santos, R., Sousa-Sá, E., & Okely, A. D. (2018). Gross motor skills in toddlers: Prevalence and socio-demographic differences. *Journal of Science and Medicine in Sport*, (1), 1-6.
- Véle, F. (2006). Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy. *Praha: Triton*
- Venetsanou, F., & Kambas, A. (2010). Environmental factors affecting preschoolers' motor development. *Early Childhood Education Journal*, 37(4), 319-327.
- Vyskotová, J., & Macháčková, K. (2013). Jemná motorika. *Praha: Grada Publishing*.
- Webster, E. K., & Ulrich, D. A. (2017). Evaluation of the psychometric properties of the Test of Gross Motor Development—third edition. *Journal of Motor Learning and Development*, 5(1), 45-58.



- Wilson, B. N., Kaplan, B. J., Crawford, S. G., & Roberts, G. (2007). The developmental coordination disorder questionnaire 2007 (DCDQ'07). *Administrative Manual for the DCDQ107 with Psychometric Properties*.
- Zelinková, O. (2015). Poruchy učení: Dyslexie, dysgrafie, dysortografie, dyskalkulie, dyspraxie, ADHD (Vydání dvanácté). *Praha: Portál*
- Zelinková, O. (2017). Dyspraxie: Vývojová porucha pohybové koordinace. *Praha: Portál*.
- Zwicker, J. G., Missiuna, C., Harris, S. R., & Boyd, L. A. (2012). Developmental coordination disorder: A review and update. *European Journal of Paediatric Neurology*, 16(6), 573-581.