

Univerzita Karlova v Praze
Fakulta tělesné výchovy a sportu

Hodnocení hrubé motoriky a koordinace
u dětí mladšího školního věku

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:
Mgr. Lenka Satrapová

Vypracovala:
Jana Kuběnová

Praha 2014

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně pod odborným vedením Mgr. Lenky Satrapové. Všechny zdroje, ze kterých jsem čerpala, jsem uvedla v seznamu použité literatury.

V Praze dne

.....

Jana Kuběnová

Poděkování

Děkuji Mgr. Lence Satrapové, vedoucí práce, za odbornou pomoc, cenné rady a připomínky. Ráda bych také poděkovala vedení, pedagogům, rodičům a dětem ze ZŠ Nad Vodovodem, bez kterých by práce nemohla vzniknout. Dále patří mé poděkování Jitce Lejskové, dětské sestře, která mi pomohla při měření a hodnocení, a Bc. Jonáši Vojtěchovi za pomoc při statistickém zpracování dat. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat mé rodině, která mi byla oporou při psaní této práce.

Vypůjční list

Souhlasím se zapůjčením mé diplomové práce ke studijním účelům. Prosím, aby byla vedena evidence vypůjčovatelů, kteří jsou povinni převzaté informace řádně citovat.

Jméno a příjmení: Číslo občanského průkazu: Datum vypůjčení: Podpis:

Abstrakt

Název diplomové práce:

Hodnocení hrubé motoriky a koordinace u dětí mladšího školního věku

Vymezení problému:

Pohybová aktivita a sport jsou v dnešní době vysoce diskutovanými tématy. Pohybová činnost pozitivně ovlivňuje organismus v mnoha směrech, naopak její nedostatek má negativní dopad. V období mladšího školního věku by měly pohybové aktivity být pestré, pohybové činnosti by měly být často obměňovány. Pokud by se již v tomto období jednalo o specializovaný trénink, kde by ještě dominovalo asymetrické zatížení, a nebyla připojena kompenzační činnost, vliv na organismus by byl spíše negativní a mohlo by dojít až poškození rostoucího organismu, který není na takovou zátěž připraven. Aby docházelo k adekvátnímu rozvoji specifických schopností a dovedností, je potřeba dostatečné zajištění v oblasti hrubé motoriky a koordinace. Hodnocení hrubé motoriky není po dosažení bipedální lokomoce věnována příliš velká pozornost a již existující testy mají řadu omezení. Z těchto důvodů bylo snahou vytvoření nové testovací baterie a pomocí ní ohodnotit stav hrubé motoriky a koordinace u dětí mladšího školního věku a zhodnocení vlivu pohlaví a mimoškolní pohybové aktivity na celkové výsledky.

Cíle práce:

Cílem této práce je shrnout dosavadní poznatky z oblasti hrubé motoriky a koordinace u dětí mladšího školního věku, dále sestavit vhodnou testovací baterii a pomocí ní ohodnotit stav hrubé motoriky a koordinace u dětí mladšího školního věku v závislosti na sportovní činnosti a pohlaví.

Metody:

Výzkumný soubor byl tvořen 48 dětmi, které byly podle dotazníku rozděleny na dvě skupiny – sportující a nesportující, kde hlavním kritériem byla účast v nějakém sportovním oddíle či kroužku (organizovaná činnost), kde by měla být teoreticky zaručena odborně vedená pohybová aktivita. Dále byla sestavena testovací baterie, která se skládala ze sedmi testů - stoj na jedné dolní končetině, poskoky na jedné dolní

končetině v kruhu, výskok s otočením, chůze vpřed po čáře, předklon vsedě, házení a chytání tenisového míčku, stoj na dvou vahách. Pro dané testy byla vytvořena hodnotící škála 0, 1, 2, kdy se jednalo o „trestné body“. 2 testy byly ještě hodnoceny zvlášť pro preferovanou a nepreferovanou dolní končetinu. Výsledek byl tedy tvořen 9 položkami. 0 bodů svědčilo o dokonalém zvládnutí, naopak maximální počet bodů (18 bodů) znamenal výraznou insuficienci.

Výsledky:

V našem výzkumném souboru děti ze skupiny sportujících (sportují organizovaně, sportují organizovaně i neorganizovaně) dosahovaly lepších výsledků v testech hrubé motoriky a koordinace než děti ze skupiny nesportujících (nesportují, sportují neorganizovaně). Dále nebyl signifikantní rozdíl při porovnání výsledků dívek a chlapců. Nebylo potvrzeno, že by výsledek testu předklon vsedě měl významně ovlivňovat celkový počet trestných bodů v testech hrubé motoriky a koordinace. Nejhůře hodnoceným testem byl test házení a chytání tenisového míčku, naopak nejlépe hodnoceným testem byl test stoje na dvou vahách.

Klíčová slova:

motorika člověka, posturální a lokomoční motorika, postura, motorický vývoj, mladší školní věk, pohybová aktivita, hodnocení motoriky

Abstract

Title:

The evaluation of gross motor function and coordination in primary school children

Defining the issue:

The physical activity and sport are highly discussed topics in current time. The physical activity itself has a positive effect on our body in many ways, on the contrary the lack of it has a negative effect. In the younger school age there should be a diversity of physical activity and it should often vary. If, in this period of age, the physical activity would be in the form of specialized sport training with dominant asymmetric load without any compensating activity, the effect of that training would be probably negative and even harming for the growing body of young children, who are not prepared for that type of burden. To ensure an adequate development of specific skills and gaits the appropriate level of gross motor function and coordination is required. The evaluation of such movement features after reaching bipedal locomotion is mediocre at best and the current test batteries are limited in application. For these reasons the goal was to create new battery of tests and use it to evaluate the gross motor function and coordination in primary school children and assessment of the impact of gender and extracurricular activity on the results.

The purpose of the study:

The purpose of this study is to summarize current knowledge of the area of gross motor function and coordination in primary school children, to create an appropriate battery of tests and use it to assess the condition of gross motor function and coordination with school age children, depending on gender and sports activities.

Methods:

The research group consisted of 48 children, who were divided into two groups according to the questionnaire – sporting and not sporting, where the main criteria was a participation in any sports club (organised activity), where should, in theory, be provided professionally managed sports activity. The test battery was formed, which

consisted of seven tests – one-legged stand, one-legged jumps in circle, jump with a twist, line walk, seated forward bend, throwing and catching a tennis ball, two weighing machines test. For used tests a rating scale was made consisting of 0, 1, 2, where the numbers meant “penalty points”. Additionally, 2 of the tests were evaluated for preferred and non -preferred lower limb separately. The result therefore had 9 components. 0 points referred to perfect execution, maximal amount of points (18 points) meant a significant insufficiency.

Results:

In our research group the children who were sporting according to the questionnaire (organized sports activity, non-organized sports activity) achieved better results in gross motor function and coordination tests than children from the non-sporting group (not sporting, non-organized sports activity). Also there was not a significant difference when comparing the results of boys and girls. It was not confirmed that the result of seated forward bend test would have a significant impact on the total number of penalty points in gross motor function and coordination tests. The test with the worst performance was throwing and catching a tennis ball test, while the best performed test was the two weighing machines test.

Key words:

human motor skills, postural and locomotor motor skills, posture, motor development, school age, physical activity, motor skills assessment

Obsah

1	Úvod.....	12
2	Teoretická část.....	13
2.1	Motorika člověka.....	13
2.1.1	Posturální a lokomoční motorika - hrubá motorika.....	13
2.1.2	Posturální stabilita (motorika).....	14
2.1.3	Posturální stabilizace.....	15
2.1.4	Lokomoční motorika.....	16
2.1.5	Řízení posturální stability.....	16
2.1.5.1	Vestibulární systém.....	17
2.1.5.2	Zrakový systém.....	19
2.1.5.3	Proprioreceptivní systém.....	21
2.1.5.4	Mozeček.....	21
2.1.6	Řízení cílené motoriky.....	22
2.1.6.1	Přípravná fáze cíleného pohybu.....	23
2.1.6.2	Provedení úmyslného pohybu.....	23
2.2	Vývoj motoriky.....	24
2.2.1	Posturální stabilita v dětství.....	25
2.2.2	Mladší školní věk.....	26
2.2.3	Rozdíly ve vývoji u obou pohlaví.....	27
2.3	Motorické učení.....	28
2.4	Dítě a pohybové aktivity.....	29
2.4.1	Pohybové schopnosti a dovednosti.....	31
2.4.1.1	Obratnost.....	32
2.4.1.2	Rychlost.....	32
2.4.1.3	Síla.....	33
2.4.1.4	Vytrvalost.....	34
2.4.1.5	Koordinační schopnosti.....	34
2.4.2	Působení vybraných sportů na organismus.....	35

2.5	Hodnocení hrubé motoriky a koordinace	38
3	Cíle a úkoly práce, hypotézy.....	39
3.1	Cíle práce.....	39
3.2	Úkoly.....	39
3.3	Hypotézy	39
4	Metodika práce	41
4.1	Výzkumný soubor.....	41
4.2	Testovací systém.....	41
4.2.1	Stoj na jedné dolní končetině	42
4.2.2	Poskoky na jedné dolní končetině v kruhu	43
4.2.3	Výskok s otočením	44
4.2.4	Chůze vpřed po čáře	45
4.2.5	Předklon vsedě.....	46
4.2.6	Házení a chytání tenisového míčku	46
4.2.7	Stoj na dvou vahách.....	46
4.3	Sběr dat.....	47
4.4	Statistické zpracování dat.....	47
5	Výsledky	49
5.1	Porovnání výsledků – sportující a nespportující	49
5.2	Porovnání výsledků – dívky a chlapečci	50
5.3	Posouzení závislosti celkových výsledků na výsledku testu předklon vsedě ..	52
5.4	Porovnání výsledků u jednotlivých testů – sportující a nespportující	53
5.4.1	Stoj na jedné DK.....	53
5.4.1.1	Stoj na preferované DK	53
5.4.1.2	Stoj na nepreferované DK.....	54
5.4.2	Poskoky na jedné DK v kruhu.....	56
5.4.2.1	Poskoky na preferované DK v kruhu.....	56
5.4.2.2	Poskoky na nepreferované DK v kruhu	57
5.4.3	Výskok s otočením	58

5.4.4	Chůze vpřed po čáře	59
5.4.5	Předklon vsedě.....	60
5.4.6	Házení a chytání tenisového míčku	61
5.4.7	Stoj na dvou vahách.....	62
5.5	Dotazník	62
5.5.1	Volnočasové aktivity dětí výzkumného souboru	62
5.5.2	Zdravotní stav dětí výzkumného souboru.....	65
6	Diskuse.....	66
7	Závěr	71
8	Seznam použité literatury	73
9	Přílohy	82

1 Úvod

V dnešní době je otázka pohybové aktivity a sportu velmi diskutována. Na jedné straně se hovoří o následcích nedostatečné pohybové aktivity, ale také se setkáme s obtížemi způsobenými neadekvátní sportovní činností. U dětí mladšího školního věku by měly být rozvíjeny všechny pohybové schopnosti, pohybová činnost by měla být různorodá a specifická sportovní příprava by měla být zahájena až na konci tohoto věkového období. Často se však setkáme s tím, že tréninky dětí jsou specificky zaměřené podle daného sportu a na rozvoj celkových schopností není kladen důraz. K nejrizikovějším patří sporty s jednostranným zatížením, které není kompenzované, ale také sporty, kde dochází k rozvoji hypermobility. Vhodná sportovní/pohybová činnost rozvíjí vnímání a uvědomování si vlastního těla a ovlivňuje celkové držení těla. Testováním chci zjistit vliv sportovní aktivity na stav hrubé motoriky a koordinace. Děti mladšího školního věku budou rozděleny podle charakteru pohybových činností. V jedné skupině budou děti, které se věnují sportu pod vedením trenéra/instruktorů, kde by měla být zajištěna adekvátnost pohybové činnosti. Jedná se však pouze o teorii, praxe ukazuje, že v zaměřených trénincích je často kompenzační nebo všeobecně rozvíjející část zanedbávána. Pak dále záleží na rodinném zázemí, zda jsou pohybové aktivity součástí volného času dítěte, nebo zda rodič považuje za dostatečné, že dítě navštěvuje jedenkrát týdně kroužek. Druhá skupina bude tvořena dětmi, které nespportují pod vedením nějaké organizované skupiny, nespportují vůbec, nebo je pohybová činnost součástí jejich volnočasových aktivit a jejich různorodé zastoupení může mít lepší vliv na rozvoj pohybových schopností než organizovaná činnost. Při studování odborné literatury jsem narazila na mnoho prací, které hodnotí pohybové schopnosti, proto jsem si vybrala téma hrubé motoriky a koordinace ve vztahu ke sportovní aktivitě, neboť patří k základním pilířům pro rozvoj pohybových schopností a je zatím značně opomíjena. Hodnocení motoriky dětí po dosažení bipedální lokomoce není věnována příliš velká pozornost, proto je součástí práce vytvoření baterie testů, která nebude náročná na čas, materiál ani finance.

K volbě tématu této práce také přispělo, že se již řadu let pohybuji mezi dětmi předškolního a mladšího školního věku, a to v rámci tenisové přípravky či skupinových tréninků zaměřených na zlepšení fyzické kondice. Dále se také účastním škol v přírodě s žáky prvního stupně základní školy jako vychovatel.

2 Teoretická část

2.1 Motorika člověka

Motoriku neboli hybnost řadíme k základním funkcím živého organismu. Na řízení má vliv nervová činnost, která odpovídá na podněty jak z vnějšího, tak z vnitřního prostředí. Pohyb je dán tělesnou konstrukcí, která je tvořena několika částmi. Můžeme je rozdělit na složky podpurné - kosti, vazy, klouby, silové - svaly, řídicí – centrální a periferní nervová soustava, logistické – metabolické pochody a v neposlední řadě sem patří také vědomí člověka (Ambler, 2006; Králíček, 2011; Mysliveček, 2003; Véle, 2006; Zvonař, Duvač, 2011).

2.1.1 Posturální a lokomoční motorika - hrubá motorika

Úkolem posturální a lokomoční motoriky je zabezpečovat pohyb tak, aby docházelo k zatěžování kloubních ploch rovnoměrně po celé jejich ploše, a tím předcházet předčasnému opotřebení. Dále zajišťuje stabilitu polohy segmentů jak v klidovém, tak pohybovém režimu a v potřebném rozsahu. Jelikož k tomuto zajištění dochází i aktivitou silných svalových skupin, nazývá se hrubá motorika. Hrubá motorika nelze oddělit od motoriky jemné, pro kterou hrubá motorika tvoří opornou bázi. Dohromady tvoří jeden funkční celek. Příkladem může být psaní na papír, kdy svaly prstů a zápěstí využíváme pro motoriku jemnou, pokud bychom ale chtěli obdobně zaznamenat psaní na tabuli, využíváme svalů v oblasti paže a ramene za účasti svalů posturálních, tím pádem už tento pohyb můžeme řadit do motoriky hrubé, i když s prvky motoriky jemné (Véle, 2006).

V raném dětství je vývoj hrubé motoriky zásadní pro pohyb, stabilizaci a uvědomování si těla při zkoumání a objevování okolí (Cools et al., 2009). Do hrubé motoriky můžeme například zařadit stoj, sed, zaujímání dalších různých poloh, chůzi, běh, lezení, šplhání, házení, chytání a další (Payne, Isaacs, 2008; Szabová, 1999). V případě jemné motoriky se jedná o aktivaci menších svalových skupin, kupříkladu pro pohyb prstů a mimických svalů (Szabová, 1999).

Véle poukazuje na možnost vnímat motoriku jako dvě protikladné tendence. Vycházíme z klidového postavení, kdy jsou pohybové segmenty v určitém nastavení, toto uspořádání nazýváme postura. V případě, že chceme vykonat nějaký pohyb,

dochází ke změně postavení z klidového na pohotovostní, které se mění před myšleným pohybem na účelově orientované postavení – atituda. I když se může zdát, že klidová poloha je statického charakteru oproti následujícímu pohybu, je udržována dynamicky (Véle, 2006).

2.1.2 Posturální stabilita (motorika)

Jak již bylo řečeno, ač se to na první pohled nemusí zdát patrné, je klidová poloha, například stoj, udržována dynamicky. Dochází k nepatrným pohybům, které jsou zajišťovány souhrou antagonistických svalových skupin, jimiž se organismus vyrovnává s nestálostí pohybové soustavy. Posturální stabilitu můžeme tedy charakterizovat jako stálý dynamický proces udržování polohy těla a zároveň schopnost se vyrovnávat s podněty přicházejícími z vnějšího i vnitřního prostředí (Terekhov, 1976; Kolář, 2009; Vařeka, 2002a; Véle 2006).

Úkolem posturální motoriky je tedy zachovat uspořádání částí těla stálým vyvažováním určité polohy, která je předpokladem pro rychlý přechod z klidové polohy do pohybu a opačně. Tento mechanismus zabraňuje vzniku poškození. Při ne zcela přesném či nevhodném nastavení výchozí polohy nebo záběru při vadném držení těla může dojít k nerovnováze mezi pohybem a posturální motorikou. Může nastat nižší účinek, pochybení až selhání zamýšleného záměru, přetížení aparátu nebo až porucha struktury (Véle, 2006).

Jedná se o schopnost zaujmout polohu těla a umět odpovídat na podněty z vnějšího i vnitřního prostředí, aby se předešlo neplánovanému pádu (Kolář, 2009; Vařeka, 2002a).

Stabilita ve vztahu k pohybovému aparátu je chápána jako nastavení, kdy dochází k nejmenšímu zatížení kloubních struktur a svaly jsou používány co nejvíce ekonomicky (Špringrová, 2012). Posturální systém ke svojí práci využívá svaly s vyšším obsahem svalových vláken tonického charakteru, tyto svaly jsou schopny být aktivní po delší čas, ale nemají takovou sílu. Zatím co při lokomoční činnosti nebo při jemné motorice používá systém svaly, kde je větší podíl fázických svalových vláken, které jsou schopny vytvořit v kratším časovém úseku vyšší sílu. Pokud však nastane situace, kdy by na udržení zaujaté polohy tonické svaly nestačily a hrozil by nezamýšlený pád, dojde k zapojení fázických svalů (Dylevský, 2009).

2.1.3 Posturální stabilizace

Posturální stabilizace je termín, který je charakterizován jako schopnost aktivně udržet segmentální nastavení těla vůči vlivu vnějších sil, především proti tíhové síle řízené centrální nervovou soustavou. Jedná se o souhru agonistů a antagonistů (koaktivační aktivita), která udržuje nastavení proti gravitační síle. Pokud by tato svalová spolupráce nefungovala koordinovaně, nastalo by zhroucení kostry. Posturální stabilizace nemá za úkol pouze působit vůči gravitaci, ale účastní se všech pohybů, i když dochází například pouze k činnosti končetin (Kolář, 2009).

Posturální stabilizace je Panjabim rozdělena na stabilizaci vnitřní segmentovou, která je ovládána krátkými hlubokými stabilizačními svaly, a vnější sektorovou neboli celkovou, která je regulována delšími, více na povrchu umístěnými svaly, takzvanými záběrovými svaly. Hluboký stabilizační systém, který je utvářen hluboce uloženými intersegmentálními svaly, vytváří vnitřní stabilizaci polohy v takzvané centrální zóně, kdy nejsou zaznamenány zjevné pohyby korigující nastavení těla ve vertikálním postavení. Důležitým aspektem je také funkce receptorů (převážně v oblasti krční páteře), která sbírá údaje o připravovaných nebo již pomalu začínajících odchýleních od středního postavení obratlů, aby mohlo dojít k co nejrychlejší korekci a předešlo se destabilizaci. Získané informace jsou srovnávány s údaji získanými z kortexu, vestibulárního aparátu, mozečku a zrakového ústrojí. Vnější stabilizace vychází z vnitřní stabilizace. Jedná se již o odchylky většího charakteru, které přesahují rámec centrální oblasti a jsou situovány v jednotlivých sektorech páteře. Můžeme sem zařadit pohyby jako je anteflexe, retroflexe či lateroflexe. Vnější stabilizace je silově náročnější a vyžaduje aktivitu delších a silnějších svalů, které propojují jednotlivé sektory páteře, ale i končetiny s osovým aparátem (Véle, 2006).

Podle Panjabih je stabilizační systém osového aparátu složen ze tří subsystémů. Pasivní subsystém je složen z obratlů, meziobratlových destiček a vazů. Aktivní systém je tvořen svaly, které přímo působí na páteř. A třetí, neurální neboli řídicí subsystém, který pomocí signálů z receptorů, které mají vliv na řízení aktivního pohybu, má za následek ovlivnění stability osového systému. Porucha jednoho ze zmíněných subsystémů má za následek poruchu těch ostatních (Suchomel, 2006).

2.1.4 Lokomoční motorika

Lokomoční motorika je prováděna končetinami, avšak ve spolupráci s orgánem osovým, proto ji řadíme do systému motoriky hrubé. Můžeme říci, že lokomoční a posturální systém pracují proti sobě, i když se jedná o vzájemnou spolupráci, kdy by jeden bez druhého nemohl správně fungovat. Při lokomočním pohybu se systém snaží překonat systém posturální, který si snaží zachovat nastavenou polohu, a chce změnit polohu. Jedná se tedy o inhibici posturálního systému a facilitaci pohybové funkce. Tím ale nemůžeme říci, že by byla posturální funkce plně utlumena, protože se podílí na pohybu, přibrzdí ho, dává možnost zastavit a stabilizuje závěrečnou polohu (Véle, 2006).

2.1.5 Řízení posturální stability

Systém řízení posturální stability je tvořen třemi základními složkami. Patří k nim složka senzorká (vestibulární systém, zrak, propiocepce a exterocepce), řídicí (centrální nervový systém) a výkonná (pohybová soustava) (Vařeka, 2002b; Hatzitaki et al., 2002; Mikolajec, Rzepka, 2007; Crofts et al., 1996). V práci Vařeky se setkáme s dělením strategie zabezpečení posturální stability do dvou kategorií. Do první kategorie řadíme rozdělení na strategii proaktivní (anticipatorní) a reaktivní. Druhá kategorie obsahuje dělení na strategii statickou (např. rovnovážné reakce – balanční mechanismy) a dynamickou. V případě, že nastane změna v oblasti těžiště a hrozilo by překročení opěrné báze, je k znovu nabytí posturální stability zvolena dynamická strategie a nastává zčásti změna kontaktní plochy (kupříkladu krok stranou, přidržení se opory). Pokud ani tato strategie není úspěšná, systém přechází do režimu „preventivního“ řízení pádu (Vařeka, 2002b).

Výše zmíněný děj k zachování posturální stability se skládá z několika stádií. V první fázi se jedná o rozpoznání daných podmínek (senzorký systém). Druhá fáze má za úkol zhodnotit situaci a zvolit vhodný program (centrální nervový systém). Ve třetí fázi dochází k aktivování kompetentních svalových skupin (eference). Poslední fáze zahrnuje vytvoření kontrakční svalové síly, její přenesení na momenty sil a vznik reakční síly (Vařeka, 2002b).

Posturální stabilita je řízena pohybovými centry mozkového kmene, zvláště pak retikulární formací a vestibulárními jádry na základě souhry polohových, postojových

a vzpřimovacích reflexů. Při udržování polohy jsou míšní segmenty nastavovány z kmenových center sestupnými drahami, k nejvýznamnějším patří dráha vestibulospinální a retikulospinální (Trojan, 2005).

Vestibulospinální dráha začíná v laterálním vestibulárním jádru (Deitersovo). Jedná se o dráhu, která se nekříží a je zakončena v mediální oblasti předního míšního rohu. Tato dráha má vliv především na míšní interneurony, jimiž ovlivňuje motoneurony extenzorů a motoneurony axiálního svalstva (šíjové a zádové svalstvo). Impulzy této dráhy jsou transportovány do míchy z oblasti vestibulárních receptorů a z vestibulární části mozečku. Dráždění Deitersova jádra facilituje motoneurony extenzorů, zatím co motoneurony flexorů inhibuje. Dochází k zvyšování svalového tonu. Retikulospinální dráha má začátek v prodloužené míše a ve Varolově mostu, ovlivňuje pomocí interneuronů alfa a gama motoneurony. Část vycházející z prodloužení míchy má inhibiční vliv na svalový tonus, myotatické reflexy a pohyby řízené korovou stimulací. Naproti tomu část pontinní má excitační účinky. V posturální motorice má také nezastupitelnou funkci mozeček, který upravuje posturální reakce. Tato funkce je zastoupena spinálním a vestibulárním mozečkem. Vestibulární mozeček je informován o poloze a pohybu hlavy z vestibulárního aparátu a vestibulárních jader. Vestibulární mozeček má vliv na mediální systém sestupných drah míšních. Spinální mozeček řídí svalové napětí a spouští inhibiční sestupný systém retikulární formace (Trojan, 2005).

Ke kontrole a řízení posturální stability systém používá uzavřené a otevřené smyčky (closed loop a open loop) (Schmidt, Wrisberg, 2004). Uzavřené smyčky zahrnují pohyby malého rozsahu a rychlosti, které jsou upravovány už během jejich konání, více používají sensorické vstupy. Do otevřených smyček řadíme pohyby mající velký rozsah a rychlost, k jejich úpravě dochází až po jejich ukončení (Vařeka, 2002b, Fujinaga 2008). Propojením obou principů je zakončen vývoj posturálního systému. Podle Fujinagy toto dozrání nastává mezi sedmým až osmým rokem života (Fujinaga, 2008), dle Vařeky mezi devíti až jedenácti lety (Vařeka, 2006).

2.1.5.1 Vestibulární systém

Vestibulární systém nás informuje o poloze a pohybu hlavy v prostoru, což má vliv na udržení rovnováhy, vzpřímený stoj a orientaci v prostoru (Latash, 1998).

Statokinetické čidlo se nachází v kostěném labyrintu, je složeno z dutiny (vestibulum) a tří polokruhovitých kanálků. Uvnitř se rozkládá membranózní labyrint, který je tvořen blanitými váčky a kanálky (utríkulus a sakulus, blanité polokruhovité kanálky) (Myslivoček, 2003). Polokruhovité kanálky jsou na sebe kolmé. Jejich konce vstupují do utrikulu. Na začátku každého kanálku se nachází rozšíření – ampula. Spojení mezi utrikulem a sakulem zajišťuje kanálek – ductus utriculosaccularis. Propojení sakula a blanitého hlemýždě je tvořeno kratším kanálkem – ductus reuniens. Prostor, který se nachází mezi kostěným a membranózním labyrintem, obsahuje tekutinu – perilymfa. Membranózní labyrint je naplněn endolymfou (Králíček, 2011).

Polokruhovité kanálky mají funkci kinetického čidla a detekují rotační zrychlení hlavy. V ampule každého kanálku se nachází dva druhy buněk – vláskové a podpůrné. Vláškové buňky mají na povrchu stereocilie (výběžky, vlásky) a jednu kinocilii (Myslivoček, 2003; Králíček, 2011). Všechny výběžky jsou ponořeny do hmoty zvané kupula. K podráždění vláskových buněk dochází na začátku a na konci pohybu hlavy, pohybem kupuly, při konstantní rychlosti k vychylování kupuly nedochází a tím nedochází k ohýbání výběžků (Costanzo, 1995; Myslivoček 2003). Utríkulus a sakulus detekují polohu hlavy v prostoru a její lineární zrychlení. Jejich receptorem je makula, kde se také nacházejí receptorové buňky vláskové a podpůrné. Vlásky se zde ponořují do otolitové membrány, kde se nacházejí krystalky – otolity. Mechanismus dráždění je obdobný (Myslivoček, 2003; Králíček, 2011).

K největším změnám dochází u sluchového analyzátoru během nitroděložního života. Na počátku čtvrtého týdne nitroděložního vývoje vzniká základ vnitřního ucha na hlavové části zárodku. Dochází k vytváření sluchové ploténky z neuzavřeného mozkového váčku, která se postupně mění ve sluchovou jamku a nakonec se přeměňuje ve sluchový váček kulatého tvaru. Dále vznikají tři polokruhovité kanálky z rozšíření na zevní a zadní straně sluchového váčku, které se rozšiřují v kyjovité ampule v jejich dolním ústí, kde dochází k diferenciaci epitelu ampulárních krist s vláskovými buňkami. Dva a půl závitů sluchového hlemýždě vzniká spirálovitým stáčením slepě zakončeného výběžku z přední strany sluchového váčku. Smyslové a podpůrné buňky Cortiho orgánu se postupně odlišují uvnitř hlemýždě. Ze zbytku sluchového váčku se vyvíjí dva váčky statického čidla, ty se později rozdělují v základy utrikula a sakula. Po jejich úplném vytvoření se ze zevní strany sluchového váčku utvoří samostatné části macula utriculi

a macula sacculi. Blanitý labyrint má svůj konečný stav vývoje v podstatě na konci druhého měsíce nitroděložního života (Orel, 2010; Northern, Downs, 1991). Vestibulární systém je kompletně myelinizovaný při narození. Vestibulo - okulomotorický reflex však ještě není přítomen několik týdnů po narození. Plně dozrálý je vestibulární systém okolo desátého a čtrnáctého roku života. K posouzení zralosti můžeme sledovat schopnosti statické a dynamické rovnováhy, na kterých se ale také podílejí další systémy – zrakový a somatosenzorický. Statická rovnováha je plně vyvinuta mezi devátým a dvanáctým rokem, zatím co dynamická rovnováha dozrává přibližně ve dvanácti letech (Ayres, 2005).

2.1.5.2 Zrakový systém

Zrak je nejdůležitějším smyslem člověka. Předpokládá se, že až devadesát procent veškerých informací je získáváno právě zrakovým aparátem (Mysliveček, 2003). Ale například při stoje na pevném podkladě se pohybují informace ze zrakového aparátu pouze okolo deseti procent. Jedná se o velmi složitý proces, který funguje na podkladě přijímání a zpracování signálů z okolí v podobě fotonů viditelného světla. Lidské oko vnímá světlo o vlnové délce 400 – 760 nm (Králíček, 2011).

Oko má kulovitý tvar, je složeno ze tří vrstev. Vnější vrstva je tuhá vazivová bělma – sclera, která se vpředu oka změní na průhlednou rohovku - cornea, za kterou se nachází duhovka – iris. V duhovce jsou umístěny dva svaly – musculus sphincter pupillae a musculus dilator pupillae. Uprostřed duhovky je otvor zvaný zornice – pupilla. Střední vrstva se nazývá cévnatka, vzadu se rozkládá sítnice, kde se nacházejí receptorové buňky. Cévnatka se vpředu rozšiřuje a utváří řásnaté tělísko, ke kterému patří sval – musculus ciliaris. Všechn prostor bulbu obsahuje sklivec (Ganong, 1995; Králíček, 2011).

Optický aparát oka je tvořen z rohovky, komorové vody, čočky, sklivce a počítají se sem i systémy, které mění zakřivení čočky, množství světla dopadající na sítnici a polohu bulbu (okohybné svaly). Dochází k zobrazení předmětu na sítnici, který je zmenšený a převrácený. Využívá principu lomu světla, lom světla nastává při změně hustoty prostředí. Světlo musí překonat veškeré vrstvy, než projde k samotným receptorům – tyčinky a čípky. Čípky se nacházejí převážně ve fovea centralis a periferně jejich množství klesá, jejich funkcí je vidění barevné. Naopak množství

tyčinek se periferně zvyšuje. Tyčinky umožňují vidění za šera. Slepá skvrna neobsahuje ani tyčinky, ani čípky, jedná se o výstup zrakového nervu (Myslivoček, 2003).

Vývoj zrakového orgánu je úzce spojený s vývojem mozku. Jako první začnou vznikat dvě oční ploténky, a to kolem 3. týdne embryonálního vývoje, které se později prohloubí v oční jamky. Zatím co mozek je na začátku spíše podobný brázdě, která se přeměňuje v mozkové váčky. Ve stejném období se také oční jamky mění v oční váčky, ty rostou a vychlipují se do bočních stran. Oční váčky jsou stále propojeny pomocí zúžené stopky s mozkem. Tato zúžená stopka se postupně vyvíjí ve zrakový nerv, který začíná být funkční zhruba v sedmém týdnu nitroděložního života. Vznik očního pohárku je způsobený v dalších fázích vychlípěním zevní strany očního váčku dovnitř. Pohárek je tvořený dvojitou stěnou. Z vnitřní vrstvy vznikají fotoreceptory a nervové buňky sítnice. Zevní strana pohárku se stává základem pro pigmentovou vrstvu sítnice, a to vytvořením tmavých zrníček pigmentu. Čočka v uzavřeném pouzdře vzniká z ploténky čočky, která vznikla v místě přiblížení očního pohárku a povrchu embryonálního těla. Základ čočky je položen v otevřeném otvoru očního pohárku, který nazýváme primitivní zornicí. Mezi vnitřní vrstvou očního pohárku a zadní plochou čočky se objevuje rozsáhlý prostor, kde se vyvíjí síťová tkáň, která se brzy mění ve sklivce. Z tkáně, která se rozprostírá kolem očního váčku, se později vytváří zevní vrstva oka - rohovka, bělima a cévnatka. Vznik rohovky, duhovky a očních komor je propojený. Duhová membrána, která je základem pro duhovku, se rozpadá v sedmém měsíci nitroděložního vývoje v zornici (otvor). Mnohem později, v době, kdy má embryo zhruba 16 mm, se začíná vyvíjet oční víčko. Z horní čelisti a čela se začínají tvořit výrůstky tkáně, které rostou proti sobě a okolo třetího měsíce se potkají a začnou srůstat. K jejich oddělení dochází zase kolem sedmého až osmého měsíce nitroděložního vývoje (Orel, 2010; Hourová et al., 2007).

V postnatálním vývoji dochází k dozrání centrální optické dráhy. Vyvíjí se vnímání barev. Prostorové vidění se zdokonaluje, největší rozvoj je mezi třetím a pátým měsícem, zakončeno je okolo druhého roku. Těžší bývá určování předmětu vzhledem k pozadí a jiným předmětům. V pěti letech má dítě schopnost určit tvar předmětu i při vidění pouze jeho části. V osmi letech se objevuje schopnost rozlišení předmětu od ostatních. Až okolo jedenáctého roku je dítě schopno rozeznat poměry mezi předměty v různých vzdálenostech (Bertoti, 2004).

2.1.5.3 Proprioreceptivní systém

K nejdůležitějším proprioreceptorům řadíme svalová vřeténka, šlachová tělíska a kloubní receptory. Svalová vřeténka se nacházejí v podélné ose svalu přímo mezi svalovými vlákny, jejich reakce se objevuje při pasivním protažení svalu. Čím větší to protažení je, tím dochází k většímu podráždění. Informace z vřetének jsou přenášeny do centrální nervové soustavy a tam informují o rychlých (fázických) změnách délky svalu během pohybu a o pomalých (tonických) při držení polohy. Dráždivost se naopak snižuje se zkrácením (Trojan, 2005). Golgiho šlachové tělísko reaguje na tah na šlaše, tento tah je mnohem vyšší než při dráždění svalového vřeténka. Vlastní sval tlumí a antagonistu dráždí. Na druhé straně je tomu naopak, agonistu dráždí a antagonistu tlumí. Jde tedy proti funkci vřeténka. Jedná se o ochranný mechanismus. Kloubní receptory jsou ovlivňovány změnami napětí v pouzdře kloubu, které se objevují při napínání pouzdra na konvexní straně a řasením na druhé, konkávní straně. Můžeme je rozdělit na receptory s pomalou adaptací mající funkci jako goniometr (poloha) a s rychlou adaptací fungující jako tachometr (rychlost) (Véle, 2006).

2.1.5.4 Mozeček

Mozeček je rozdělován na tři části – archicerebellum, paleocerebellum a neocerebellum (Mysliveček, 2003). Archicerebellum neboli vestibulární mozeček je nejstarší část mozečku. Jeho funkcí je udržovat vzpřímenou polohu při stoji a chůzi a ovlivňuje také pohyby očí. Informace sem přicházejí z receptorů vestibulárního systému přes tractus vestibulocerebellaris a ze zrakového systému. Paleocerebellum neboli spinální mozeček. Jeho úkolem je porovnávat kopii pohybových vzorů posílaných k motoneuronům, které obdrží z motorické kůry. Mozeček vyhodnotí stav skutečného pohybu s danou informací. Pokud se neshodují, dochází ke korekci. Neocerebellum neboli cerebelární mozeček, jehož funkcí je plánování a programování volných pohybů (Králíček, 2011).

Činnost mozečku však funguje jako jeden celek, jehož funkcí je spojovat informace z motorických oblastí, vestibulárního aparátu, proprioreceptorů i exteroceptorů, ze sluchových a zrakových oblastí. Jeho činnost je důležitá pro vykonání plynulého, přiměřeného a cíleného pohybu, ale také pro určení směru, délky, trvání a řízení intenzity pohybu. Účastní se také během procesu učení a paměti (Mysliveček, 2003).

2.1.6 Řízení cílené motoriky

Řízení pohybu můžeme charakterizovat jako účelové organizování aktivity pohybové soustavy za účelem dosáhnutí zamýšleného cíle. Pohyb jednotlivých částí organismu můžeme rozdělit do dvou odvětví. Patří sem pohyb vnitřních orgánů, což je důležité pro udržení základních životních funkcí, který se uskutečňuje automaticky, podvědomě na základě autonomního nervového systému, a dále pohyb vnějších orgánů pohybové soustavy. Vnější orgány pohybové soustavy mají za úkol provádět účelový pohyb, který zajišťuje jak udržení polohy těla, tak jeho pohyb ve vnějším prostředí. Mezi řídicím a vykonávajícím (pohybová soustava) orgánem je neustálá komunikace, při které však může dojít i k špatné interpretaci informace a pohyb se může odlišit od původního úmyslu (Véle, 2006).

Řízení motoriky je založeno na hierarchickém principu, který začíná reflexní a končí volní hybností. Motorika je prvkem centrální nervové soustavy a podléhá jak funkci aferentních sensorických systémů, tak kognitivních funkcí, ale i stavu vědomí. K zásadním úlohám, které vznikají řídicími procesy, patří vzpřímený stoj. Vzpřímeného stoje se aktivitou posturálních svalů účastní reflexy propioceptivní a celý systém k udržení svalového tonusu, dále pak spinální reflexy, šíjové a labyrintové a ze supraspinálních struktur se jedná o retikulární formaci, mozeček, systém extrapyramidový a vestibulární (Kaňovský et al., 2004).

Pro volní hybnost, která je doprovázená nějakým úmyslem, je stěžejní činnost na kortikální úrovni. Zpráva o tomto úmyslu se šíří všemi motorickými systémy a všechny se na vykonání podílejí (Véle, 1997). Podle Myslivečka můžeme motorickou činnost hodnotit jako souborný děj, který je uskutečňován za pomoci více úrovní řízení, jejichž funkce se vzájemně prolínají, ale rozhoduje nejvyšší úroveň. Řadí sem páteřní míchu, mozkový kmen, mozeček, bazální ganglia, talamus a kůru mozkovou (Mysliveček, 2003).

Důležitou roli vzhledem k provedení pohybu hraje také vznik emoce na sensorický podnět. Pokud je emoce intenzivní, pohybová odezva je vysoká. Slabá emoce nemusí k pohybu vůbec vést. Emoce řadíme do emocionální složky, ale k vyváženému koordinovanému pohybu potřebujeme ještě složku racionální (brzdící). Při převaze emocionální složky a potlačení racionální složky je snížena koordinace

pohybu a může dojít až k poškození pohybového systému. Mezi centrálním řídicím aparátem a pohybovou soustavou je neustálá komunikace, jelikož může dojít k chybné interpretaci a pohyb neodpovídá zamýšlenému. Proprioceptivní receptory ve svalech, šlachách, kloubech, vestibulárním aparátu a také receptory kožní, zrakové a sluchové vysílají informace do řídicího centra (do mozečku) o právě prováděném pohybu, kde se porovnává se zadaným příkazem (Véle, 2006).

2.1.6.1 Přípravná fáze cíleného pohybu

Do přípravné fáze cíleného pohybu patří senzorický rozbor okolí, vytvoření návrhu a programu pohybu. Na přípravné fázi se podílí zadní parietální (asociační) oblast, prefrontální korová oblast a doplňková motorická korová oblast. Do zadní asociační oblasti přicházejí informace ze somatosenzorické a zrakové korové oblasti. Tato oblast je důležitá pro výběr a zpracování vhodné senzorické informace, která je důležitá pro uskutečnění cíleného pohybu. Informace odtud dále postupují do prefrontální, premotorické a doplňkové korové motorické oblasti. Prefrontální oblast má za úkol vypracovat plán pohybu. Informace sem přicházejí ze zadního parietálního kortexu, jak již bylo řečeno výše, a navíc ještě z bazálních ganglií. Hlavní projekce je do premotorické a doplňkové korové oblasti. Doplňková motorická korová oblast dostává informace ze zadní parietální korové oblasti a z bazálních ganglií. Její funkce je vytvářet programy vzorců cílených pohybů. Hlavní projekce míří do primární motorické korové oblasti, do mozkového kmene, do premotorické korové oblasti a přímo do ventromediálního uskupení spinálních motoneuronů (Králíček, 2011).

2.1.6.2 Provedení úmyslného pohybu

Na uskutečnění cíleného pohybu mají nejvíce vliv premotorická a primární motorická korová oblast. Hlavním úkolem premotorické oblasti je dohled na pletencové a axiální svalové skupiny. Podílí se na realizaci motorického návrhu a programu, který byl předpřipraven v prefrontální a suplementární motorické korové oblasti. Začíná cílený pohyb otáčením očí, hlavy, trupu a končetin k cíli motorické činnosti (Králíček, 2011). Primární motorická korová oblast má jednotlivé části těla somatotopicky organizovány, což je znázorňováno jako motorický homunkulus. Rozdělení však není rovnoměrné, jemná motorika (fonace, artikulace, svaly obličeje, jemná motorika rukou) je zastoupena většími okrsky v porovnání například se svalstvem trupu či dolních končetin (Králíček, 2011; Ambler, 2006). Z primární a suplementární motorické oblasti

vycházejí kortikospinální dráhy. Jedná se o soubor drah pyramidových a extrapyramidových, dále pokračuje mozkovým kmenem a v oblasti prodloužené míchy dochází u většiny vláken ke křížení. Vlákná dále postupují v kontralaterálních postranních provazcích míšních. Část vláken je zakončena na interneuronech na rozmezí předních a zadních rohů míšních a druhá část přechází rovnou na motoneurony předních rohů míšních (Ambler, 2006).

2.2 Vývoj motoriky

V raném dětství je vývoj hrubé motoriky zásadní pro pohyb, stabilizaci a uvědomování si těla při zkoumání a objevování okolí (Cools et al., 2009). Motorický vývoj je stále diskutovaná oblast, můžeme se setkat s více názory (Vařeka, 2006).

Neuromaturational Theoretical Model zastává teorii, že vývoj motoriky je závislý na vnitřních procesech zrání centrální nervové soustavy. Vnější prostředí nemá na tento vývoj vliv, jelikož se jedná o geneticky podmíněný proces (Haywood, Getchell, 2005). Vývoj probíhá vyžíváním motorických vzorů, které jsou nám vrozené (Kováčiková, Beranová, 1998).

Kolář se zmiňuje o spouštění centrálního programu, který řídí spinální a kmenovou oblast. Dítě začíná již okolo čtvrtého až šestého týdne opticky fixovat okolí, což pro seznámení s prostorem nestačí, a proto potřebuje využít cílenou motoriku. Dítě se nechce naučit zvedat hlavičku nebo dosahovat na hračky, ale svaly se samovolně zapojí, aby došlo k uspokojení emoční potřeby. Dochází k aktivaci řídicích složek automatické kontroly polohy těla, nastává využití opěrných funkcí a posturální aktivity. Vyšší etáže centrální nervové soustavy se zapojí do činnosti, čímž se utlumí aktivita na kmenové úrovni. Tato změna způsobí, že původně reciproční vztah antagonistů přechází v jejich synchronní aktivitu (Kolář, 2001).

Další názor poukazuje na neustálou interakci více systémů, kam řadíme jedince, vnější prostředí, účel nebo úkol. V tomto případě se tedy již jedná o spoluúčast jak vnitřního, tak vnějšího prostředí (Haywood, Getchell, 2005; Shumway-Cook, Woollacott, 1995; Carr, Shepherd, 1998).

Neuronal Group Selection Theory předpokládá, že geneticky podmíněná je jistá topografie mozku, kdy se jedná o rozložení neuronů, zároveň však mají vliv

na motoriku geny, prostředí, ale i aktivity, které ovlivňují procesy vývoje (Hadders-Algra, Carlberg, 2008).

2.2.1 Posturální stabilita v dětství

Hlavním obecným principem motorické ontogeneze je vývin držení těla (postury). Toto držení je uskutečňováno nastavením pozice v kloubech a za účasti koordinované svalové činnosti je tato pozice držena. V první fázi motorického vývinu dochází k vývoji lordo - kyfotického zakřivení osového orgánu, dochází k nastavování polohy pánve a hrudníku. Dále přichází rozvoj cílené fázické hybnosti (lokomoce). Řadíme sem nákročné (úchopové) a opěrné (odrazové) funkce. Vývoj těchto funkcí má dvojí vzor. Nákrok a odraz je uskutečňován na ipsilaterální dolní a horní končetině. Druhý vzor je prováděn kontralaterálními končetinami (plazení, lezení). Nákročná a opěrná funkce je propojena se stabilizační úlohou páteře, pánve a hrudníku. Vyzrálost stabilizačních schopností má význam pro zacílený pohyb horních končetin (Kučera, Kolář, Dylevský, 2011; Kolář, 2009).

Posturální reakce jsou spouštěny limbickým systémem, dochází k fixaci (uchopení) objektu zájmu ze začátku difúzně očima, později ústy a všemi končetinami se snahou o lokomoci. Pro vývoj posturálních funkcí osového orgánu jsou stěžejní končetiny, umožňují opření, otočení se, plazení, lezení, vertikalizaci, lokomoci ve vertikále s oporou a nakonec bipedální lokomoci (Riegerová et al., 2006).

Podle elektromyografie je stoj zajišťován stejnými svalovými skupinami dolních končetin a trupu jak u dětí jeden a půl až tříletých, tak u dospělých jedinců. Rozdíl nastává v odpovědi, kdy dětské pohyby přestřelují, jejich amplituda a trvání je silnější. V některých pracích se setkáme s názorem, že děti mladší šesti let při posturálně obtížných podmínkách mechanicky blokují trup a oblast krku, tím nastává útlum zraku a vestibulárního aparátu a děti jsou odkázány na propriocepci. Podstata této strategie je však jinde. Centrální nervová soustava ještě není natolik vyzrálá, aby zvládla přijmout takové množství informací, což způsobuje zpomalení její práce. Zamezením pohybu v určitých oblastech a snížením nutnosti tyto oblasti opravovat dochází ke snížení toku informací do řídicího centra, tím je pohybový aparát lépe kontrolovatelný. Okolo sedmého roku může nastat dočasné zhoršení preciznosti pohybu, což je způsobeno změnami v systému strategií. Nejpodstatnější zvrát v řízení a mechanismech

posturálního zajištění nastává přibližně okolo šestého a osmého roku života, proměnlivost je však značná. Někdy se toto období také nazývá uzlový (zlomový) bod (Vařeka, 2002b). Systém posturálního zajištění a rovnováhových schopností se stává plně funkční jako u dospělého člověka okolo sedmého až desátého roku (Bertoti, 2004).

2.2.2 Mladší školní věk

Mladší školní věk neboli období před dospíváním můžeme ještě rozdělit na dva stupně – šest až osm let a osm až jedenáct let. Toto období má zásadní vliv na změny v pohybové aktivitě, které jsou způsobeny nástupem do školy (Čelikovský, 1990). Před nástupem do školy byl rozvrh dne volný, s nástupem do školy nastává přeměna denního režimu s povinnostmi spojenými s výukou. Statická práce je velmi náročná pro axiální systém, dále může být zátěží křečovitě držení posturální složky (Kučera, Kolář, Dylevský, 2011).

V době prepubescence nejsou velké rozdíly mezi pohlavími v oblasti motoriky, s postupem času se však rozdíly prohlubují (Čelikovský, 1990). Fyziologický vývoj je rovnoměrnější než v období předškolním, ale stále je rozvoj velmi interindividuální. V oblasti tělesného vývoje dochází k snížení růstu do výšky, ale naopak zvyšuje se růst do objemu těla. Toto období se také nazývá obdobím druhé plnosti (Sýkora, 1985). Kolem osmého roku života nastává u chlapců pokles nárůstu tukové tkáně, zatím co u dívek má stále narůstající tendenci (Riegerová et al., 2006). Postupně dochází k rozvoji svalové hmoty, a to převážně v oblasti horních končetin, zatím co oblast zádových svalů je vyvinuta slabě (Sýkora, 1985).

Děti v tomto věku nemají ještě dostatečně vyvinuté dýchací svalstvo, v důsledku toho nejsou schopné hlubokého dýchání, proto při nedostatku kyslíku dochází k zvyšování frekvence dýchání (Vilímová, 2002).

Závěr tohoto období se někdy nazývá jako zlatý věk motoriky, jelikož dochází k rychlému osvojování nových pohybových činností. Děti jsou schopné činnost zvládnout po jedné kvalitní ukázce nebo jen po několika málo opakováních. V tomto věku jsou děti schopné provádět i koordinačně náročnější pohybové činnosti (Perič, 2012), uvědomují si schéma svého těla a mají prostorovou orientaci (Čačka, 2000).

V oblasti posturální stability nastávají přeměny v jejím řízení přibližně okolo šestého a osmého roku. Dochází k dočasnému zhoršení preciznosti pohybu na podkladě přeměn strategií. K důvodům daných změn řadíme změny v antropometrických proměnných, v zapojení sensorických vstupů, mluvíme převážně o integraci zrakových údajů s ostatními systémy a uzrávání mozečku. Zvládnutí rovnováhy ve stoji je u sedmiletého dítěte dáno proprioreceptory a využívá zejména uzavřené kinematické řetězce. Během mladšího školního věku se posturální strategie dostává na úroveň dospělého člověka. Posturální reakce se stávají ekonomičtější. Nesmíme ale zapomínat na vliv aktuálního fyzického a psychického stavu a na předešlé zkušenosti (Kučera, Kolář, Dylevský, 2011).

Okolo sedmého až desátého roku se můžeme setkat s tuhostí některých svalových skupin (např. ohýbače kolenních kloubů), uvádí se možná souvislost s rychlým nárůstem dlouhých kostí. Od šesti let dochází k rozvoji kinestezie, dítě je schopné zopakovat pohyb horní končetiny a pozici těla v prostoru bez zrakové kontroly. Vývoj propiocepce ruky je dokončen do osmi let dítěte, někdy se uvádí až okolo desátého až dvanáctého roku. Dochází k snižování synkinéz, můžeme je zaznamenat, jestliže se dítě snaží o nějakou novou dovednost, nebo když činnost vytváří nedominantní horní končetina. Okolo šestého a sedmého roku nastává snížení upřednostňování jedné strany při acyklických činnostech. V období mladšího školního věku se pohyby stávají více zautomatizované, plynulé a rychlé. Dochází ke zlepšování koordinačních schopností. Co se týká balančních schopností, stačí pro zachování rovnovážné polohy informace pouze z jedné dolní končetiny (Kučera, Kolář, Dylevský, 2011).

2.2.3 Rozdíly ve vývoji u obou pohlaví

Nejčastěji se setkáváme s názorem, že děti předškolního věku nemají motorický vývoj rozdílný na základě pohlaví a podobný motorický vývoj probíhá až do období před pubertou. V období před pubertou závisí tyto dovednosti převážně na vnějším prostředí (Thomas, J., Thomas, T., Williams, 2008; Gerodimos, Karadimou, Pollatou 2005).

K faktorům přicházejícím z vnějšího prostředí patří zdravotní péče, kvalita i kvantita potravy, pohybová činnost, sociálně - ekonomické podmínky a další. Tyto faktory ovlivňují celkovou stavbu těla, ale také funkční a pohybové možnosti jedince.

V dnešní době dochází vlivem změn v různých oblastech společnosti k akceleraci vývoje a růstu dětí. Zrychlený růst nacházíme nejprve u dívek, které se na nějaký čas dostávají před chlapce v oblasti růstu. Toto období někdy bývá nazýváno prvním překřížením růstové křivky, a to ve prospěch dívek. Později dochází k převaze u chlapců, a to jak v nárůstu hmotnosti, tak i výšky, neboli druhé překřížení růstové křivky, nyní ve prospěch chlapců (Hajn, 2001; Kopecký, 2006).

V pubertě se projevují už i faktory biologické, a proto v období puberty dochází k mezipohlavním rozdílům v motorických dovednostech, kdy chlapci většinou předstihnou dívky stejného věku (Thomas, J., Thomas, T., Williams, 2008; Gerodimos, Karadimou, Pollatou 2005).

2.3 Motorické učení

Motorické učení má veliký význam pro ontogenezi člověka. Definice pojednávající o motorickém učení jsou nejednotné, ale nesetkáme se zásadními rozdíly či rozpory ve výkladu. Schmidt a Wrisberg charakterizují motorické učení jako vnitřní proces. Tento proces vyjadřuje schopnost uskutečnění určitého pohybu. Motorickým učením vznikají motorické dovednosti. Neřadíme sem však jenom pohybové dovednosti, ale měli bychom nahlížet na motorické učení komplexně. Řadíme sem i intelektuální schopnosti a dovednosti, paměť a představivost, schopnost pracovat s poznatky a zkušenostmi a také schopnost vnímat čas a prostor. Souhrnně se jedná o zdokonalení v oblasti senzomotorických a rovnovážných schopností, koordinace, flexibility a o statickou a dynamickou přesnost (Garcia, C., Garcia L., 2006; Schmidt, Wrisberg, 2004).

Motorické učení můžeme rozdělit do dvou fází. Fáze rychlá, která má za následek zlepšení výkonu již při jeho konání, po které následuje konsolidace paměti v řádech několika hodin. Poté přichází fáze druhá – pomalá, kde dochází k zdokonalování výkonu během pravidelného dlouhodobého trénování. Při učení nové pohybové činnosti vzrůstá aktivita prefrontální a premotorické kůry – Brodmanova oblast 6 a 8 (zevní plocha hemisfér). Při již naučené pohybové aktivitě dochází k činnosti zejména doplňkové motorické kůry Brodmanova oblast 6 (vnitřní plocha hemisfér). Dále se objevuje aktivace kůry temenní, zevní části bazálních ganglií –

putamen a mozečku, tyto struktury pracují jak při učení nového, tak při provádění již naučeného (Koukolík, 2003).

2.4 Dítě a pohybové aktivity

Obecně je bráno, že sport kladně ovlivňuje fyzický i psychický vývoj dítěte. Již v brzkém dětství si děti hrají a soutěží (Perič, 2012). Pravidelná sportovní (pohybová) aktivita u dětí má vliv na vývoj kostí a jejich pevnost, na stav svalového systému. Všeobecně pravidelné sportovní činnosti mají pozitivní vliv na celkové zdraví a zamezují vývoji mnoha onemocnění, snižují klidový krevní tlak, zabraňují vzniku obezity, kladně ovlivňují prokrvení v celém těle (Sigmund, Sigmundová, 2011). Sport či pohybová činnost přispívají k pochopení a dodržování pravidel, ke schopnosti naučení se soustředit, rozvíjejí zodpovědnost a sebedůvěru. Důležitá v dnešní době je sportovní příprava dětí, která by měla být zaměřená na rozvoj základních kamenů pro budoucí sportovní výkony. K chybám, se kterými se setkáváme, bezesporu patří, že někteří trenéři přistupují k dětem jako k „malým dospělým“. Děti mají pak trénink charakterově stejný, pouze o 20 procent objemu nižší. Jelikož dětský organismus se od dospělého liší takřka ve všech aspektech (například rozdíl ve stavbě kostí, kardiovaskulární zajištění, jinak chápe okolí) i trénink by tomu měl být uzpůsobený (Perič, 2012).

Kučera uvádí, že jako sportovní činnost můžeme chápat již bipedální lokomoci v batolecím věku, ale spíše až běhání a skákání v předškolním věku. Ovšem dochází zde ke konfliktu, jelikož obecně je sport chápán jako vědomá aktivita. Uvědomování sportovní činnosti nastává někdy okolo osmého roku v souladu se zráním centrální nervové soustavy. Měl by být brán ohled na rozložení zátěže jak statické, tak dynamické vzhledem k věku a okolí (Kučera, Kolář, Dylevský, 2011).

U dětí by měl být sportovní trénink zaměřený především na růst pohybových schopností, dovedností a hlavně na budování kladného vztahu ke sportu. Bohužel je známo, že sport nemusí mít jen pozitivní vliv na organismus, ale může ho negativně ovlivnit. Jedná se o otázku vrcholového/soutěžního sportu, kdy nejsou v popředí zájmy dětí, ale spíše cíle ctizádostivých rodičů a trenérů, což může vést až k poškození organismu (fyzickému i psychickému) (Perič, 2012). Tělovýchovné působení by mělo zahrnovat všechny pohybové vzory, mělo by docházet k jejich časté obměně

a specifické motivaci. Sportovní příprava by měla být v mladším školním věku chápána spíše jako hra, až koncem tohoto období se může pomalu začínat se skutečným sportovním tréninkem. Důraz by měl být také kladen na rozdíl v chápání věku kalendářního a biologického, kdy se může rozdíl pohybovat v rozmezí až deseti procent (Kučera, Dylevský, 1999).

Na základě růstových a vývojových změn, které jsou charakteristické pro určitý věk, vznikají různé reakční a adaptační procesy při řízené pohybové činnosti. Tato aktivita bývá různého typu v závislosti na tom, která pohybová schopnost převládá, na intenzitě a objemu. Pohybová činnost by měla být vždy stimulační vzhledem k růstu a vývoji, neměla by ho zpomalovat. Vhodně zvolená tělesná zátěž má kladný vliv na orgánové funkce, proto je v každém věku žádaná. Pohybová činnost pozitivně působí a napomáhá funkčním a strukturálním změnám. Aktivita zaměřená na sílu má pozitivní vliv na svalovou sílu, vytrvalostní činnost kladně ovlivňuje kardiorespirační systém (Havlíčková, 1998).

Jak již bylo zmíněno, velká změna v pohybové činnosti nastává nástupem do školy. Školní tělesná výchova nemůže nahradit volní pohybovou činnost, na kterou bylo dítě dennodenně zvyklé. Tělesná výchova ve škole by se tedy alespoň měla snažit kompenzovat aspekty sedavého způsobu školní docházky. Bohužel až sedmdesát procent hodiny tělesné výchovy je nevyužito. Není přítomna dostatečná intenzita, tepová frekvence nepřekročí 140 tepů za minutu. Hodiny bývají především orientované na koordinačně náročnější cvičení. Tělesná výchova by měla v dětech pěstovat kladný vztah ke sportu/hře a motivovat je i k mimoškolní pohybové činnosti. Důležité je také vzbudit zájem u méně nadaných dětí, které nejsou schopné plnit normy dané osnovou, aby je tělesná výchova neodradila od jakékoli sportovní aktivity (Havlíčková, 1998).

Poškození organismu při sportovní činnosti můžeme rozdělit do tří kategorií. Porucha centrálního řízení vede k utváření chybných hybných vzorů a k jejich následnému ukládání. To může mít za následek až vadné držení těla či chronické bolesti. Při déletrvající asymetrické zátěži může docházet k poškození v oblasti svalů. Část svalů je nevyužita, oslabuje se a je nahrazena jinými svaly, které se přetěžují, což vede ke svalovým dysbalancím. Posturální svaly se zkracují a ochabují svaly fyzického charakteru. Další porucha se může objevit v kloubním systému, který nelze oddělit od systému svalového, jelikož se navzájem ovlivňují. Poruchy v oblasti kloubu můžou

mít různý charakter vzniku. Po dlouhodobé asymetrické zátěži, častém přetěžování či při opakovaných mikrotraumatech může nastat traumatická porucha. K funkčním poškozením u dětí řadíme převážně hypermobilitu, což může vést až k instabilitě (Pastucha, Malinčíková, Tichá, 2010).

Při dlouhodobé zátěži, kdy není přítomna odpovídající regenerace, může nastat zvláště u dětí syndrom přetrénování, kdy dochází ke snížení výkonnosti, objevují se poškození jak ve fyziologických, tak v psychických funkcích. Důležitý pojem je přetížení, kdy se jedná o zamýšlené, uspořádané a vzestupné zvyšování zátěže k nárůstu výkonnosti. Pokud však přetížení není adekvátně kompenzováno, nastane přepětí. U dětí mohou mít tyto syndromy negativní vliv na vývoj (Pastucha, Malinčíková, Tichá, 2010).

2.4.1 Pohybové schopnosti a dovednosti

Motorickou schopnost můžeme obecně charakterizovat jako souhrn předpokladů pohybové činnosti. Jedná se o soubor vnitřních předpokladů organismu. Schopnost nám umožňuje projevit určitou způsobilost úspěšně řešit úkoly všemožného charakteru, je také základem pro výkonnosti v řadě motorických úkonů (Blahuš, Měkota, 1983; Neuman, 2003; Hájek, 2001). Na kalifornské univerzitě profesor Schmidt vymezuje schopnost jako stálý, převážně geneticky podmíněný rys. Podle něho má každý člověk tyto schopnosti, ale u někoho se projevují výrazněji (Schmidt, 1991).

Polský profesor Szopa charakterizuje pohybové schopnosti jako predispozice integrované dominujícím základem jak biologickým, tak pohybovým, které jsou také utvářeny faktory genetickými i faktory prostředí vzájemně se ovlivňujícími. Novosad a Měkota říkají, že genetický vliv je velmi významný, a objasňují více jak polovic pozorovatelné fenotypové variance (Měkota, Novosad, 2005).

Pohybové schopnosti můžeme dále rozdělovat na silové, vytrvalostní, rychlostní a koordinační (Dovalil, 2002). Pohybové schopnosti jsou spolu úzce spojeny, jejich samostatná „čistá“ podoba se nevyskytuje. Například vytrvalost, pohyblivost, obratnost se nevyvinou bez svalové síly, která sama podléhá předchozím schopnostem (Jarkovská, 2005).

Dovednosti jsou učením nabyté předpoklady správně, úsporně a efektivně řešit pohybové úkoly. Dovednost musíme vnímat jako celek, do kterého řadíme motoriku člověka, jeho psychiku, ale i fyziologické funkce (Dovalil, 2008).

2.4.1.1 Obratnost

Obratnost je dána vlastnostmi neuromuskulární aktivity a následující koordinální funkce. U novorozence patří obratnost k jedněm z primárních dovedností, se kterými se potká, zároveň u nich dochází jako u prvních k oslabení v dalším vývoji. Její zhoršení je dáno i vlivem patologické únavy organismu, nejen z důvodu stárnutí. Mezi sedmým a desátým rokem života nastává nejpříhodnější období pro rozvíjení obratnostních schopností (Kučera, Kolář, Dylevský, 2011).

2.4.1.2 Rychlost

Rychlost chápeme jako změnu délky svalové složky v čase. Rychlost je neodlučitelně propojena se silou, relativně i s vytrvalostí. Navazuje na obratnostní činnost. U dětí je součástí herní aktivity, nejvyššího stupně dosahuje mezi pěti až deseti metry běhu, někdy se uvádí průměr k časovému měřítku, a to mezi třemi až deseti vteřinami. Rychlost u dětí je omezována neuromuskulární koordinací a nervově - cévní výkonností (Kučera, Kolář, Dylevský, 2011).

Dle Dovalila dochází k používání významu pojmu „rychlost“ velmi obecně. Řada prací poukazuje na důležitost chápat jednotlivé rychlostní schopnosti jako relativně samostatné celky. Rychlost tedy můžeme dále rozdělit na reakční, cyklickou, acyklickou a komplexní (Dovalil, 2002).

2.4.1.2.1 Vývoj rychlostních schopností

Změny rychlostních schopností ve vztahu k věku jsou významné, zatím co ve vztahu k pohlaví již nejsou tak zřejmé, jako je tomu u schopností silových. Během ontogeneze se na vrchol rychlostní schopnosti dostávají dřív, ale dochází také dříve k jejich útlumu (Měkota, Novosad, 2005). Senzitivním obdobím pro rozvíjení rychlostních reakcí a jednotlivých pohybů je mezi osmým a třináctým rokem (Kučera, Kolář, Dylevský, 2011). Reakční rychlost se do patnácti let zkracuje, nejzřetelněji okolo osmého až dvanáctého roku. K mírnému vylepšování dochází do osmnáctého až dvacátého roku. V dospělém věku nastává prodlužování reakčních schopností (Měkota, Novosad, 2005).

2.4.1.3 Síla

Všeobecně je síla chápána jako veličina podněcující mechanický pohyb těles a jejich vzájemné ovlivňování. Její vliv na tkáň se manifestuje tahem, tlakem, potažmo deformací ve vztahu k vazům, šlachám, chrupavkám i kostem (Kučera, Kolář, Dylevský, 2011). Síla může být také hodnocena jako schopnost zdolávat zevní odpor či nějakou zátěž pomocí svalového úsilí. Síla je dána stavem kosterního svalstva, záleží na jeho průřezu, typu svalového vlákna, koordinaci, energii a také nesmíme zapomenout na vliv motivace a emocí (Dovalil, 2002).

Rozdělením silových schopností se zabýval Fleishman roku 1964. Jeho studie analyzovala korelační vztahy mezi třiceti silovými testy a za pomoci faktorové analýzy označil tři činitele shodné se třemi silovými schopnostmi – absolutní síla, rychlá síla, vytrvalostní síla. K tomuto klasickému rozdělení se přiklánělo mnoho zahraničních i českých autorů, u nás nejčastěji Dovalil. Dalším rozdělením z hlediska zapojování svalů ve vztahu k typu svalové kontrakce je dělení na sílu statickou a dynamickou. Mluvíme - li o statické síle, jedná se o schopnost síly v izometrické kontrakci. Dynamická síla má charakter izotonické, auxotonické nebo excentrické kontrakce, dochází při ní k pohybu celého systému nebo jeho částí. V současnosti se používá dělení na sílu maximální, rychlou, reaktivní a vytrvalostní (Měkota, Novosad, 2005).

2.4.1.3.1 Vývoj silových schopností

Během ontogeneze dochází ke značným změnám v oblasti úrovně síly a silových schopností. Největší změny se týkají síly maximální. Při testování síly vzpřimovačů trupu u lidí ve věku od šesti do šedesáti let se ukazuje, že v šesti letech je maximální síla u chlapců na 13 procentech a u děvčat na 20 procentech životního maxima. Maximum je udáváno mezi dvaceti a třiceti lety života a od čtyřiceti let začíná klesat. Mužské pohlaví má během celého života hodnoty absolutní síly vyšší než ženské pohlaví (Měkota, Novosad, 2005). V mladším školním věku jsou nevhodné činnosti, které jednostranně zatěžují pohybový systém. V tomto období může nastoupit pravidelná sportovní příprava, při které bude kladen důraz na rozvoj mrštnosti, obratnosti a síly, ale posilování může být uskutečňováno pouze vlastní vahou těla (Pastucha, 2011).

2.4.1.4 Vytrvalost

Dovalil charakterizuje vytrvalost jako schopnost vykonávat pohybovou aktivitu po delší časový úsek na určitém stupni bez snížení efektu (Dovalil, 2002). Dále můžeme vytrvalost dělit na základní a speciální. Pojem základní vytrvalost znamená vykonávání činnosti v aerobní energetické zóně. Speciální vytrvalost má vztah ke konkrétní pohybové (sportovní) činnosti. Sportovní činnosti (závody) můžeme dělit podle délky trvání – rychlostní, krátkodobá, střednědobá, dlouhodobá, lokální a statická vytrvalost (Měkota, Novosad, 2005).

2.4.1.4.1 Vývoj vytrvalostních schopností

Vytrvalost je dána geneticky přibližně z šedesáti až osmdesáti procent. Zdokonalení této schopnosti není vázáno na věk, můžeme ji zlepšovat v každém období života. Největší rozvoj nastává v mladším školním věku a mezi pohlavími nebývají výraznější rozdíly. U dívek nastává vrchol okolo dvanáctého až čtrnáctého roku, pokud však nedochází k plánovanému rozvoji této schopnosti, vývoj se zastavuje a později dochází k jejímu poklesu. U chlapců i bez cíleného rozvíjení dochází k nárůstu až do dvacátého roku života, k poklesu bez trénování dochází po třicátém roku (Měkota, Novosad, 2005).

2.4.1.5 Koordinační schopnosti

Koordinaci můžeme chápat jako soubor schopností lehce a účelně koordinovat pohyb, adaptovat se na měnící se podmínky, konat složitější pohybové úkony a rychle se učit nové pohybové programy (Dovalil, 2008). Koordinační schopnosti můžeme ještě dále dělit na schopnost diferenciací, orientační, rovnovážnou, reakční, rytmickou, spojovací, přizpůsobovací (Dovalil, 2002).

Jedná se o snahu vytvořit harmonický pohybový celek z jednotlivých pohybových částí. Dochází k neustálým změnám polohy těla v prostoru, tělo reaguje na změny vnějšího okolí. Koordinační schopnosti jsou dány procesy řízení a regulací pohybové aktivity. Významnou roli hraje senzomotorika, která má vztah ke vnímání a rozlišování v prostoru a čase (Měkota, Novosad, 2005).

2.4.1.5.1 Vývoj koordinačních schopností

Roth a Winter definovali pět vývojových fází během celého života – fáze víceméně lineárního vzestupu, instability a nového přizpůsobení, plného vyjádření,

relativního udržení úrovně, pozvolné a posléze ireverzibilní involuce (Měkota, Novosad, 2005).

U předškolního a mladšího školního věku je charakteristický prudký nárůst stupně pohybové koordinace. Je tomu tak z důvodu rychlejšího zrání centrální nervové soustavy oproti například růstovým procesům. Dále je to ovlivněno zlepšováním koncentrace a pozornosti. Vývoj koordinačních schopností je postupný, nejprve se vyvíjí diferenciační schopnost, posléze reakční, rytmická, rovnovážná a naposled orientační (Měkota, Novosad, 2005).

2.4.2 Působení vybraných sportů na organismus

V dnešní době mají děti možnost vybírat z řady sportů. Mohou sportovat organizovaně v oddílech či kroužcích, ale i neorganizovaně s rodiči nebo v rámci své spontánní aktivity. U dětí mladšího školního věku patří k nejoblíbenějším turistika, plavání, cyklistika, bruslení, lyžování, tenis, kolektivní hry s míčem, tanec a gymnastika.

Chůze patří k nejpřirozenějším pohybům člověka. Chůze vykonávána s dostatečnou rychlostí zvyšuje energetický výdej (Pastucha, 2011). Ovlivňuje svalstvo, které udržuje vertikální polohu, i samotné efekty lokomoce. Dochází k vhodnému zatěžování svalstva, vazů, kostí dolních končetin a páteře jak staticky, tak dynamicky. Má vliv na prokrvení orgánů dolní části těla a ovlivňuje i kardiovaskulární a respirační systém. Rizikem je vznik přetížení při pomalé lokomoci (Kučera et al., 1997). Při chůzi by měl být kladen důraz na kvalitní obuv (jako i u jakéhokoli jiného sportu), která by měla být pevnější okolo kotníku, s měkčí podrážkou (tlumí nárazy) (Pastucha, 2011).

Plavání v sobě nachází mnoho výhod, k nimž řadíme pravidelné střídání svalového napětí a relaxace, což má kladný vliv na pohybový systém, kardiovaskulární i respirační systém. Vodní prostředí nadlehčuje tělo, snižuje se působení gravitace, ale může se využít odporu vody při cvičení (Kučera et al., 1997; Pastucha, 2011). Při dostatečné intenzitě dochází k většímu výdeji energie. Nejvíce energie spotřebujeme při kraulu, ale ze zdravotního hlediska je nejvýhodnější znak. U dětí dochází k velkému výdeji energie při vodních hrách (Pastucha, 2011). Důraz by měl být kladen také na teplotu vody. Při závodech dospělých by se měla teplota pohybovat v rozmezí 24 až

28 stupňů, u školních dětí okolo 27 stupňů a při hrách předškolních dětí by měla voda mít 28 stupňů. Při plavání se stimuluje neuromuskulární koordinace s akcentací aerobní složky aktivovaného svalstva a zacílené působení na posturální svalstvo. Musíme brát ohled na možná přetížení, která se mohou při plavání vyskytovat. Řadíme k nim oblast ramenní, přesněji svalové úpony na processus coracoideus a akromionu, dále postranní vazy kolene (plavecké koleno), ale zdravotní riziko představuje voda i pro zevní zvukovod, nosní dutiny a oči (Kučera et al., 1997).

Cyklistika (jízda na kole) je sportovní činnost, která má zastoupení v široké veřejnosti. K jejím výhodám patří odlehčení kloubů a šlach dolních končetin, rozvíjí rychlost, vytrvalost, sílu i koordinaci, působí na psychiku. K rizikům patří přetížení svalů okolo páteře a úponu čtyřhlavého svalu (syndrom patelární špičky). Dále je zvýšené zatížení břišních svalů tlakem při ohnutém posedu, v pánvi dochází k překrvení, tlakem sedla dochází k podráždění v oblasti sedací. Důležitým vybavením na kolo je přilba (Kučera et al., 1997; Pastucha, 2011).

Bruslení na kolečkových bruslích i na ledě děti baví, je energeticky náročné, ale zároveň šetrné ke kloubům dolních končetin. Při rychlé jízdě je možné dosáhnout stejné energetické náročnosti jako při běhu (Pastucha, 2011). Bruslení na kolečkových bruslích – in – line bruslení má pozitivní vliv na aerobní zdatnost, posílení stehenních a hýžd'ových svalů, stimuluje rozvoj balančních a koordinačních schopností. Rizikem může být přetížení svalů v okolí páteře, zejména v oblasti bederní a krční, a to při vynaložení většího úsilí při předklonu s kulatými zády. K ochranným pomůckám patří přilba a chrániče na končetiny (Novotná, Čechovská, Bunc, 2006).

Lyžování jak sjezdové, tak běžecké, působí na vytrvalost, rychlostní sílu a obratnost. Nastává střídání aerobní a anaerobní práce a možnosti jejího dávkování (Kučera, et al., 1997). Při sjezdovém lyžování je potřeba koordinace a rychlé reakce. Dochází při něm k posilování velkých svalových skupin převážně dolních končetin. Často se objevuje izometrická kontrakce, která může způsobit lokální únavu a statické přetížení (zejména čtyřhlavého stehenního svalu a hýžd'ových svalů). Při běžeckém lyžování nedochází tolik k zátěži kloubů a dochází při něm k zapojení více svalových skupin, hlavně svalů dolních a horních končetin a trupu (Pastucha, 2011).

Tenis se řadí k úspěšným sportům u nás. Pozitivní je možnost změny charakteru hry a individuální dávkování. Ovlivňuje aerobní vytrvalost, anaerobní metabolismus, rychlost, rychlostní sílu, vytrvalost a obratnost. K nevýhodám patří nerovnoměrné zatížení horní a dolní poloviny těla, ale největší riziko spočívá v jednostranné zátěži dominantního kvadrantu těla a následné asymetrie. Důležitou roli proto hrají kompenzační mechanismy, při jejich absenci může docházet k přetížení axiálních struktur z důvodu jednostranné svalové hypertrofie, což může mít za následek odchylky osy ve všech rovinách. Více zatížené jsou oblasti hlezenních a kolenních kloubů. Při prudkém pohybu nastává stimulace, ale často také přetížení vazů, šlach a úponů jak na dolních končetinách, tak na zádech a paži (Kučera et al., 1997).

Kolektivní hry s míčem se řadí k oblíbeným sportovním činnostem, působí kladně na organismus převážně díky herní motivaci. Při těchto činnostech musí být zejména kladen důraz na dodržování pravidel a norem pro užívání ochranných pomůcek, výstroje a výzbroje. Při těchto hrách (například fotbal, házená, basketbal) se rozvíjí rychlost, rychlostní vytrvalost, svalová síla dynamického charakteru, obratnost i celková zdatnost (Kučera et al., 1997). *Fotbal* můžeme také charakterizovat jako kolektivní brankovou hru acyklické povahy, anaerobně – aerobní intervalové povahy, kdy převládají krátké úseky s maximální intenzitou. Dochází k obměně všech pohybových dovedností. Pohyb ovlivňuje jak celek, tak jednotlivé složky - kop, chytání míče, běh za ním a orientaci v prostoru (Pastucha, 2011). U fotbalu se nejvíce zaměříme na dolní končetiny, kdy musí být věnována velká pozornost obuvi. Přetížení se objevuje zejména v oblasti patelární a u úponů svalů v třísle. Časté je plochonoží, distorze kloubů a prstů. U *basketbalu* dochází k přetížení v oblasti kolenních a hlezenních kloubů, Achillovy šlachy, kloubů prstů (především palce, ramenního a loketního kloubu). Často se objevuje poškození m. gracilis při rotacích, přetížení adduktorů stehna a kolenních vazů (zvláště postranních) (Kučera et al., 1997). Přidává se zde, na rozdíl od fotbalu, ještě další pohybový vzor, kterým je úchop – házení a chytání míče. Obdobně jako u jiných her se objevuje střídání běhu, chůze, skoků a doskoků (Pastucha, 2011).

Tanec je velmi atraktivní, zvláště pro dívky. Tanec rozvíjí koordinační schopnosti v souladu s hudbou a rytmem. Posiluje svalstvo dolních končetin a má pozitivní vliv na žilní systém. Dochází ke zpevňování podélné a příčné nožní klenby,

ovlivňuje nastavení držení těla a pravidelné dýchání. Vytváří nové pohybové vzorce, které mají složitější charakter a zlepšují koordinaci (Pastucha, 2011).

Gymnastika se stala diskutovaným tématem ve vztahu ke zdraví. Výběr intenzity cvičení ovlivní její celkový efekt na organismus, a to buď pozitivně, nebo negativně. Rozvíjí rychlostní práci, rychlostní sílu, obratnost, statickou a izolovanou dynamickou sílu. Vytrvalost se objevuje až v dlouhodobém procesu cvičení. Rizika jsou značná, vznikají v závislosti na provedení cviku (Kučera et al., 1997).

2.5 Hodnocení hrubé motoriky a koordinace

Hodnocení motorického vývoje od narození až po dosažení bipedální lokomoce je neoddelitelnou součástí vyšetření dětského lékaře (neurologa) či specializovaného fyzioterapeuta. Testování je zaměřeno na posturální aktivitu, reaktivitu (polohové reakce) a primitivní reflexologii (Kolář, 2009). Bipedální lokomoce je často mylně chápána jako dovršení vývoje hrubé motoriky (Faladová, Nováková, 2009).

Hodnocení motoriky dětí po dosažení bipedální lokomoce není věnována příliš velká pozornost, studie se spíše zaměřují na vyšetření pohybových schopností a dovedností. Přesto se v literatuře můžeme setkat s několika testy, které se běžně využívají v praxi. K standardizovaným testům se řadí Movement Assessment Battery for Children a Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency. Dalšími testy jsou například Gross Motor Function Measure, Test of Motor Functions a The Charlop-Atwell Scale of Motor Coordination : A Quick and easy assessemnt of young children.

Použití standardizovaných testů však v běžné praxi limituje mnoho faktorů. Řadí se k nim časová a prostorová náročnost, dále také finance (řada testů vyžaduje zakoupení testovací baterie). Z těchto důvodů byla pro potřeby této diplomové práce vytvořena baterie nová, která vychází z výše zmiňovaných testů, ale měla by být komplexnější, zaměřena na více parametrů, jako je rovnováha, koordinace, schopnosti řízení, rozhodování, rytmus, posturální zajištění, orientaci v prostoru, reakce, ale i další, jako například dynamika pohybu, rozvoj v oblasti páteře a stav svalových skupin. Konkrétně je baterie složena z těchto testů - stoj na jedné dolní končetině, poskoky na jedné dolní končetině v kruhu, výskok s otočením, chůze vpřed po čáře, předklon vsedě, házení a chytání tenisového míčku, stoj na dvou vahách. Podrobně jsou popsány v metodologické části této práce.

3 Cíle a úkoly práce, hypotézy

3.1 Cíle práce

Cílem této práce bude shrnout dosavadní poznatky z oblasti hrubé motoriky a koordinačních schopností u dětí mladšího školního věku, dále sestavit vhodnou testovací baterii a pomocí ní ohodnotit stav hrubé motoriky a koordinace u dětí mladšího školního věku v závislosti na sportovní činnosti.

3.2 Úkoly

- Prostudovat odbornou literaturu vztahující se k dané problematice, vytvořit vhodnou testovací baterii, která bude komplexně hodnotit hrubou motoriku a koordinaci a která zároveň nebude klást vysoké nároky na materiál, finance a čas.
- Sestavit dotazník, podle kterého budou děti rozděleny do dvou skupin (sportující a nesportující).
- Provést testování hrubé motoriky a koordinace a vyhodnotit výsledky.
- Získané hodnoty porovnat mezi dětmi, které se pravidelně věnují mimoškolně nějakému sportu pod vedením instruktora/trenéra (sportují organizovaně), a těmi, které mají za týden pouze dvě hodiny povinné školní tělesné výchovy (nesportují mimo školu, sportují neorganizovaně). A porovnat výsledky mezi pohlavími.

3.3 Hypotézy

Hypotézy jsem vytvořila na základě prostudování odborné literatury.

Hypotéza číslo 1: Předpokládám, že děti ze skupiny sportujících budou dosahovat signifikantně lepších výsledků v testech hrubé motoriky a koordinace než děti ze skupiny nesportujících.

Hypotéza číslo 2: Předpokládám, že nebudou signifikantní rozdíly u dívek a chlapců v testech hrubé motoriky a koordinace.

Hypotéza číslo 3: Výsledky v testu předklon vsedě budou významně predikovat celkový výsledek testů hrubé motoriky a koordinace.

4 Metodika práce

Diplomová práce má charakter experimentální studie. Podstatou experimentu bylo zhodnotit hrubou motoriku a koordinaci u vybraných dětí mladšího školního věku v závislosti na sportovní činnosti pomocí testové baterie, která byla sestavena pro účely diplomové práce. Projekt byl schválen etickou komisí FTVS UK pod jednacím číslem 0168/2013.

4.1 Výzkumný soubor

Výzkumný soubor byl tvořen dětmi 3. a 4. tříd základní školy Nad Vodovodem, věkové rozmezí tedy 8-10 let. Do sledovaného souboru byly zařazeny pouze děti, jejichž rodiče souhlasili se zapojením dítěte do výzkumu. Rodiče byli informováni o průběhu testování, podepsali informovaný souhlas a vyplnili dotazník, který byl zaměřený především na pohybové aktivity dítěte. Jednalo se o 78 podepsaných informovaných souhlasů s vyplněným dotazníkem. Děti byly podle dotazníku rozděleny na sportující a nesportující. Sportující – děti, které se pravidelně věnují mimoškolně nějakému sportu pod vedením instruktora/trenéra, sportují v oddílu či kroužku, zároveň se však mohou věnovat i neorganizované sportovní činnosti (sportují organizovaně, sportují organizovaně i neorganizovaně). Nesportující – děti, které mají za týden pouze dvě hodiny povinné školní tělesné výchovy, mimo školu nesportují, nebo sportují samy ve volném čase, s rodiči (nesportují, sportují neorganizovaně). Dále bude v práci používáno toto rozdělení. Ze 78 dětí podle tohoto rozdělení bylo 24 nesportujících a 54 sportujících. Sportující skupina byla ještě rozdělena na skupinu dívek a na skupinu chlapců a náhodně bylo vybráno 12 probandů z každé skupiny – tedy 24 sportujících dětí náhodně vybraných. U skupiny nesportujících nemohlo být zajištěno stejné zastoupení dívek a chlapců. V této skupině bylo 16 dívek a 8 chlapců. Celkem se tedy testování pomocí vytvořené baterie testů zúčastnilo 48 dětí.

4.2 Testovací systém

K informovanému souhlasu rodičů byl připojen krátký dotazník, který se skládal z otázek zaměřených na pohybovou aktivitu dětí a na jejich zdravotní stav (vzor informovaného souhlasu je přiložen v příloze číslo 2, vzor dotazníku v příloze číslo 3). Dotazník v této práci sloužil k rozdělení dětí do dvou skupin v závislosti na sportovní

činnosti, jak bylo popsáno výše. Dále bude dotazník hodnocen pouze orientačně. Pro uskutečnění experimentu byla použita testovací baterie skládající se ze sedmi testů.

Testování probíhalo ve spolupráci s dětskou zdravotní sestrou. Jednotlivé testy byly dítěti vysvětleny a demonstrovány. Následuje podrobný popis testů, fotografická ukázka testů je v příloze číslo 4.

4.2.1 Stoj na jedné dolní končetině

Tento test hodnotí statickou rovnováhu a posturální stabilitu vzpřímeného stoje, což je předpoklad pro vývoj následné chůze a běhu (Fujinaga, 2008). Podle Gallahue a Ozmuna se stoj na jedné dolní končetině řadí k jednomu z nejběžnějších testů k vyhodnocení statické rovnováhy. Od sedmého až osmého roku by měla být velká část dětí schopná udržet rovnováhu na jedné dolní končetině déle jak 20 vteřin. (Chrobáková, 2010). Názory se však různí. Touwen uvádí rozpětí sedm až osm let, zatím co Hadders-Algra a Carlberg vymezují tento rozsah již na pět až sedm let (Touwen, 1979; Hadders-Algra, Carlberg, 2008). S tímto testem v různých obměnách se můžeme setkat ve většině testových baterií. Například: M-ABC Movement Assessment Battery for Children - Henderson, Sugden, 1992 (Jahodová, 2013), GMFM Gross Motor Function Measure (Russell et al., 2002), Test of Motor Functions (Landgren, Kjellman, Gilbert, 2000), BOT-2 Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition (Deitz, Kartin, Kopp, 2007) atd.

Úkolem je vydržet ve stoji na jedné dolní končetině po dobu nejméně dvaceti vteřin, druhá dolní končetina je flektována do 90 stupňů v kyčelním i kolenním kloubu, horní končetiny relaxované podél těla. Postupně testujeme stoj na obou dolních končetinách. Na začátku dítěti dáme vybrat, kterou dolní končetinou chce začít, a tu zaznamenáme jako preferovanou (Chrobáková, 2010).

Dle Gallahue a Ozmuna se při ideálním provedení jedná o stabilní stoj a nevyskytuje se aktivita v oblasti obličeje (pohyby jazyka, rtů), trupu, horních a dolních končetin. Při porovnání dolních končetin by se neměly vyskytovat větší rozdíly (Chrobáková, 2010).

Hodnocení:

0 - stabilní stoj na jedné dolní končetině po dobu dvaceti vteřin, nevyskytují se asymetrie či odchylky v oblasti obličeje, hlavy, trupu, horních a dolních končetin

1 - stoj na jedné dolní končetině po dobu dvaceti vteřin, jsou přítomny mírné asymetrie či odchylky v oblasti obličeje, hlavy, trupu, horních a dolních končetin

2 - stoj na jedné dolní končetině v trvání kratším než dvacet vteřin a/nebo výrazné asymetrie či odchylky v oblasti obličeje, hlavy, trupu, horních a dolních končetin

4.2.2 Poskoky na jedné dolní končetině v kruhu

Jedná se o složitou a komplexní podobu skoku, která nás informuje o schopnosti rovnováhy a koordinace, kdy jsou kladeny větší nároky na řízení, dále motorické rozhodování, krátkodobou motorickou paměť a práci s rytmem (Hamilton, 2002). Jako náročnější jsou brány poskoky na jedné dolní končetině na místě, děti mladší šesti let nejsou schopny tento test provést bez pohybu v prostoru. Skok by měl být prováděn přes špičku, nikoli přes celé chodidlo. Od osmi let by měly děti zvládnout 20 poskoků, a to jak na preferované, tak i na nepreferované dolní končetině (Chrobáková, 2010). Tento test nalezneme například v GMFM Gross Motor Function Measure (Russell et al., 2002), Test of Motor Functions (Landgren, Kjellman, Gilbert, 2000) atd.

Dítě má za úkol provést 20 poskoků za sebou na jedné dolní končetině na místě (ve vyznačeném prostoru – kruh o průměru 60 centimetrů). Postupně testujeme obě dolní končetiny, na začátku dítěti dáme vybrat, kterou dolní končetinou chce začít, a tu zaznamenejme jako preferovanou.

Dle Gallahue a Ozmuna se při ideálním provedení jedná o rytmické poskoky bez opuštění vyznačeného kruhu, druhá dolní končetina nepřijde do kontaktu s podložkou, pozorujeme symetrické dopomocné souhyby horních končetin usnadňující výskok, nejsou přítomny výrazné odchylky v oblasti obličeje, hlavy, trupu, končetin k zachování rovnováhy. Při porovnání dolních končetin by se neměly vyskytovat větší rozdíly, hodnotíme lehkost doskoku a celkové provedení (Chrobáková, 2010; Atwell a Charlop, 1980).

Hodnocení:

0 - dvacet rytmických poskoků na jednom místě ve vyznačeném prostoru, druhá končetina nepřijde do kontaktu s podložkou, symetrické dopomocné souhyby horních

končetin usnadňující výskok, nejsou přítomny výrazné odchylky v oblasti obličeje, hlavy, trupu, končetin k zachování rovnováhy

1 - dvacet rytmických poskoků ve vyznačeném prostoru, druhá končetina nepřijde do kontaktu s podložkou, asymetrické/nepřítomné dopomocné souhyby horních končetin usnadňující výskok, přítomny mírné odchylky v oblasti obličeje, hlavy, trupu, končetin k zachování rovnováhy

2 - méně jak dvacet poskoků, opuštění vyznačeného kruhu, dotknutí podložky druhou dolní končetinou, asymetrické/nepřítomné dopomocné souhyby horních končetin usnadňující výskok, přítomny výrazné odchylky v oblasti obličeje, hlavy, trupu, končetin k zachování rovnováhy

4.2.3 Výskok s otočením

Tento test má zhodnotit motorickou a posturální kontrolu, rovnováhu, orientaci v prostoru. Test je náročný na koordinaci, jedná se o spojení dvou činností – výskok a otočení (Atwell a Charlop, 1980).

Výchozí pozice dítěte je ve středu kruhu, mezi chodidly prostupuje čára rozdělující kruh na dvě části. Dítě má za úkol na pokyn vyskočit a otočit se o 180 stupňů, po doskoku je čára opět mezi chodidly, testujeme otočení na obě strany (tedy tam a zpět).

Dle Gallahue a Ozmuny se při ideálním provedení jedná o výskok s otočením o 180 stupňů, kterému předchází lehký podřep v rozmezí 60 až 90 stupňů v kolenních kloubech a dopomocná aktivita horních končetin. Dynamický pohyb je prováděn činností dolních a horních končetin a doskok je do mírného podřepu, zároveň oběma dolními končetinami. Hodnotíme také dotočení skoku, přidružené pohyby v oblasti obličeje, hlavy, trupu, končetin (Chrobáková, 2010; Atwell a Charlop, 1980).

Hodnocení:

0 - výskok s otočením o 180 stupňů tam a zpět, dopad na obě nohy současně, lehkost dopomocné aktivity horních a dolních končetin, nejsou asymetrie v oblasti obličeje, hlavy, trupu, končetin

1 - výskok s otočením o 180 stupňů tam a zpět (nebo s odchylkou do 15 stupňů), dopad nejprve na jednu, poté na druhou nohu, strnulé dopomocné aktivity horních a dolních končetin, mírné asymetrie v oblasti obličeje, hlavy, trupu, končetin

2 - výskok nedotočí, nebo přetočí o více jak 15 stupňů, doskok není na obě nohy současně, kolísání či upadnutí při doskoku, horní končetiny předbíhají pohyb nebo vůbec nedochází k dopomocnému pohybu, výrazná asymetrie v oblasti obličeje, hlavy, trupu, končetin

4.2.4 Chůze vpřed po čáře

Tento test se používá pro zhodnocení dynamické rovnováhy. Naležeme například v M-ABC Movement Assessment Battery for Children - Henderson, Sugden, 1992 (Jahodová, 2013), BOT-2 Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition (2005) (Düger et al., 1999).

Dítě má za úkol přejít po vyznačené čáře, která má šíři 2,5 centimetru a délku 2,5 metru, formou pata – špička, kdy pata přední nohy přímo navazuje na špičku zadní nohy (dotek) (Chrobáková, 2010).

Dle Gallahue a Ozmuna se při ideálním provedení jedná o plynulou rytmickou chůzi, kdy dochází ke kontaktu pata – špička a nedojde k přešlapu mimo vyznačenou čáru. Mělo by být přítomno fyziologické odvíjení chodidla. Nejsou přítomny výrazné odchylky v oblasti obličeje, hlavy, trupu a končetin, v oblasti horních končetin bychom neměli pozorovat ruku v pěst a na dolních končetinách výraznou úchopovou aktivitu prstů (Chrobáková, 2010).

Hodnocení:

0 - plynulá rytmická chůze po čáře bez přešlapu mimo vyznačenou čáru, kontakt pata – špička, fyziologické odvíjení chodidla, nejsou přítomny odchylky v oblasti obličeje, hlavy, trupu a končetin

1 - chůze po čáře bez přešlapu mimo vyznačenou čáru, kontakt pata – špička, přítomny mírné odchylky v oblasti obličeje, hlavy, trupu a končetin

2 - přešlap vyznačené čáry, chyby/nedodržení kontaktu pata- špička, přítomny výrazné odchylky v oblasti obličeje, hlavy, trupu a končetin, ruka v pěst, výrazná úchopová funkce prstů

4.2.5 Předklon vsedě

Test hodnotí rozvoj páteře a stav svalů na zadní straně dolních končetin, je vyloučen vliv gravitace. Můžeme ho najít například v testových bateriích Eurofit a Unifittest (Neuman, 2003).

Test proběhne vsedě, dolní končetiny v extenzi, chodidla v nulovém postavení opřena o stěnu (90 stupňů v hlezenních kloubech), prstce v nulovém postavení volně. Dítě je vyzváno k plynulému pozvolnému předklonu s nataženými horními končetinami. Hodnotíme, zda je dítě schopno dosáhnout na prstce, nebo až na stěnu.

Hodnocení:

0 - dotek stěny

1 - dotek prstců

2 - nedotkne se prstců

4.2.6 Házení a chytání tenisového míčku

Test hodnotí hrubou motoriku a koordinaci (oko – tělo, oko – ruka), hodnotí percepčně motorickou činnost. Je zaměřený na házení a chytání. Nalezeme například v M-ABC Movement Assessment Battery for Children - Henderson, Sugden, 1992 (Jahodová, 2013).

Dva metry od stěny je na zemi vyznačena čára. Dítě stojí za čarou, jeho úkolem je tenisový míček hodit o zeď oběma rukama a následně ho oběma rukama chytit. Úkol může být proveden i jednou rukou. Hodnotí se počet správných provedení z deseti pokusů.

Hodnocení:

0 - deset až osm správných provedení

1 - sedm až pět správných provedení

2 - čtyři až nula správných provedení

4.2.7 Stoj na dvou vahách

Testuje symetrii zátěže oporné báze. S úplně symetrickým rozložením zátěže na obě dolní končetiny se setkáme pouze výjimečně. Volně zaujatý stoj je většinou asymetrický, toto rozložení se mění, ale jedna dolní končetina je vždy preferovaná.

U vyrovnaného stoje by odchylka při vyšetření na dvou vahách neměla přesáhnout 10 – 15 procent celkové hmotnosti (Véle, 2006; Dvořák, Krainová, Janura, Elfmark, 2000).

Lewit hodnotí toto vyšetření do čtyř kilogramů rozdílu u jedince s průměrnou váhou jako fyziologické. Gúth klade důraz na pohled testovaného před sebe, u dětí považuje výsledek vyšetření za fyziologický do čtyř kilogramů, u dospělého do pěti kilogramů (Dvořák, Krainová, Janura, Elfmark, 2000).

Váhy jsou položeny bez vzájemného dotyku displeji od sebe. Dítě má za úkol se postavit na váhy, pohled směřovat dopředu, klidně dýchat a stát (Dvořák, Krainová, Janura, Elfmark, 2000).

Z výše uvedeného by tedy vyplývalo, že hodnotící škála bude 0, 1, tím by však tento test měl jinou výpovědní hodnotu než testy předešlé. Po konzultaci s panem docentem Vélem byla škála rozdělena na 0, 1, 2, a to v závislosti na získaných výsledcích (Véle, 2014).

Hodnocení:

0 - do 2 kg

1 - 3-4 kg

2 - nad 5 kg

4.3 Sběr dat

Testování proběhlo v prosinci 2013 v rámci ozdravného pobytu dětí ve škole v přírodě na Černé hoře vždy v dopoledních hodinách. Testování probíhalo ve spolupráci s dětskou zdravotní sestrou. V případě výrazného rozporu v hodnocení mezi námi byl ještě přizván pedagog s aprobační tělesná výchova pro objektivizaci výsledků. Pro sběr dat byly použity následující pomůcky: testovací formulář, lepicí páska, pásmo, tenisový míček, 2 váhy.

4.4 Statistické zpracování dat

Pro dané hypotézy byly v rámci statistického testování sestaveny nulové a alternativní hypotézy tak, aby co nejlépe vystihovaly sledovaný jev. Při statistickém testování můžeme vyvrátit nulovou hypotézu ve prospěch alternativní hypotézy, ale nemůžeme ji nikdy potvrdit. Data byla zpracována pomocí softwaru Excel

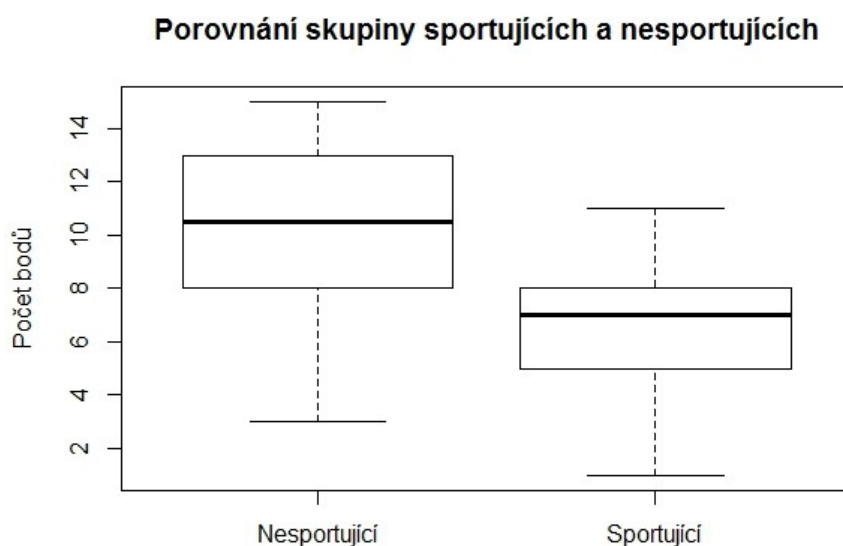
a statistického programu R. K porovnání skupiny sportujících a nesportujících byl použit dvouvýběrový t-test. K porovnání dívek a chlapců byl použit rovněž dvouvýběrový t-test společně s Kolmogorov – Smirnov testem. Vliv testu předklon vsedě na celkový výsledek testů hrubé motoriky a koordinace byl testován pomocí analýzy rozptylu. Data byla zobrazena pomocí boxplotů. Dále byly hodnoceny výsledky jednotlivých testů v závislosti na rozdělení na sportující a nesportující za pomoci Pearsonova chí-kvadrát testu v kontingenčních tabulkách, data byla prezentována pomocí tabulek a sloupcových diagramů.

5 Výsledky

Výsledky byly zpracovány z dat 48 probandů, jejichž věkové rozmezí je 8-10 let. Děti byly rozděleny do dvou skupin. První skupina byla složena z 24 dětí, které se pravidelně věnují mimoškolně nějakému sportu pod vedením instruktora/trenéra, sportují v oddílu či kroužku, zároveň se však mohou věnovat i neorganizované sportovní činnosti (sportují organizovaně, sportují organizovaně i neorganizovaně), dále označena jako „**sportující**“. Druhá skupina byla tvořena 24 dětmi, které mají za týden pouze dvě hodiny povinné školní tělesné výchovy, mimo školu nesportují, nebo sportují samy ve volném čase, s rodiči (nesportují, sportují neorganizovaně), dále označena jako „**nesportující**“.

Testová baterie obsahovala 7 testů, kdy 2 testy byly ještě hodnoceny zvlášť pro preferovanou a nepreferovanou dolní končetinu. Testy byly hodnoceny pomocí testovací škály 0, 1, 2. Jedná se o „trestné body“. Výsledek je tedy tvořen 9 položkami. 0 bodů svědčilo o dokonalém zvládnutí, naopak maximální počet bodů (18 bodů) znamenal výraznou insuficienci. U našeho výzkumného souboru bylo minimum trestných bodů ze všech pozorování 1, maximum 15. Průměrný výsledek byl 8,42.

5.1 Porovnání výsledků – sportující a nesportující

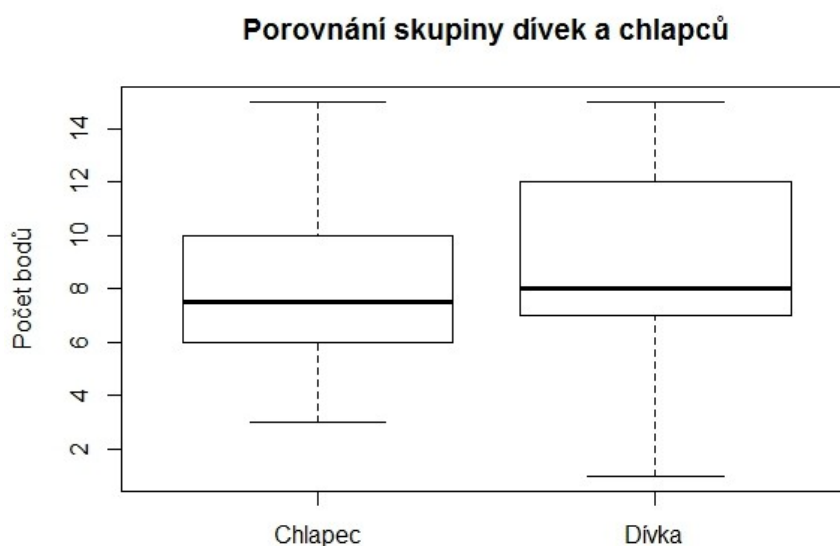


Graf 1 - Porovnání celkového počtu trestných bodů - sportující a nesportující

Na grafu číslo 1 jsou zobrazena nasbíraná data. Je patrné, že děti ze skupiny nesportujících získávaly více trestných bodů oproti dětem ze skupiny sportujících.

K porovnání skupin sportující a nesportující byl použit dvouvýběrový t-test. Na hladině významnosti 0,05 byla testována nulová hypotéza $H_0: m_1 = m_2$ proti alternativní hypotéze $H_1: m_1 > m_2$, kde m_1 značí střední hodnotu trestných bodů ve skupině nesportujících a m_2 značí střední hodnotu trestných bodů ve skupině sportujících. Na základě testové statistiky byla spočtena p-hodnota 0,0005, tedy zamítáme nulovou hypotézu a přijímáme alternativní hypotézu. Na základě našich dat můžeme tvrdit, že sportující dosahují v testech hrubé motoriky a koordinace lepších výsledků než nesportující, což je v souladu se stanovenou hypotézou číslo 1.

5.2 Porovnání výsledků – dívky a chlapci



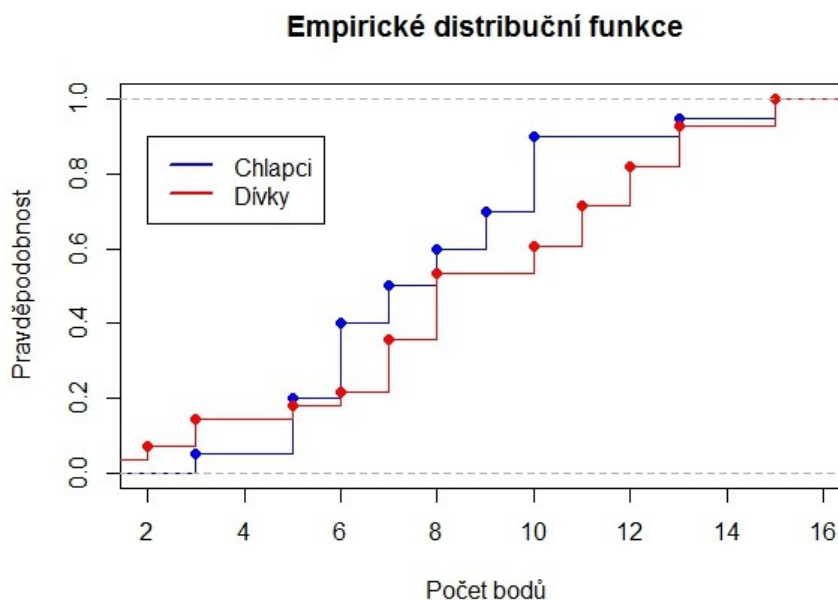
Graf 2 - Porovnání celkového počtu trestných bodů - dívky a chlapci

Graf číslo 2 zaznamenává celkový počet trestných bodů v závislosti na pohlaví. Z grafu není patrný větší rozdíl mezi dívkami a chlapci.

K porovnání dívek a chlapců byl použit dvouvýběrový t-test. Na hladině významnosti 0,05 byla testována nulová hypotéza $H_0: m_1 = m_2$ proti alternativní hypotéze $H_1: m_1 \neq m_2$, kde m_1 značí střední hodnotu trestných bodů u chlapců a m_2 značí střední hodnotu trestných bodů u dívek. Na základě testové statistiky byla spočtena

p-hodnota 0,37, tedy nezamítáme nulovou hypotézu. Na základě našich pozorování nemůžeme tvrdit, že je signifikantní rozdíl v celkovém počtu trestných bodů mezi pohlavími.

T-test se používá pro testování středních hodnot, může se však stát, že dvě různá rozdělení dávají stejné střední hodnoty. Z tohoto důvodu byl použit Kolmogorov – Smirnov test, který testuje shodnost distribučních funkcí. Testujeme tedy nulovou hypotézu $H_0: F_x = F_y$ proti alternativní hypotéze $H_1: F_x \neq F_y$, kde F_x značí distribuční funkci celkového počtu trestných bodů u chlapců a F_y u dívek na hladině významnosti 0,05. Na základě testové statistiky byla zjištěna p-hodnota 0,27, což znamená, že nemůžeme zamítnout nulovou hypotézu. Na základě našich dat nemůžeme tvrdit, že se liší rozdělení počtu trestných bodů u dívek a chlapců.

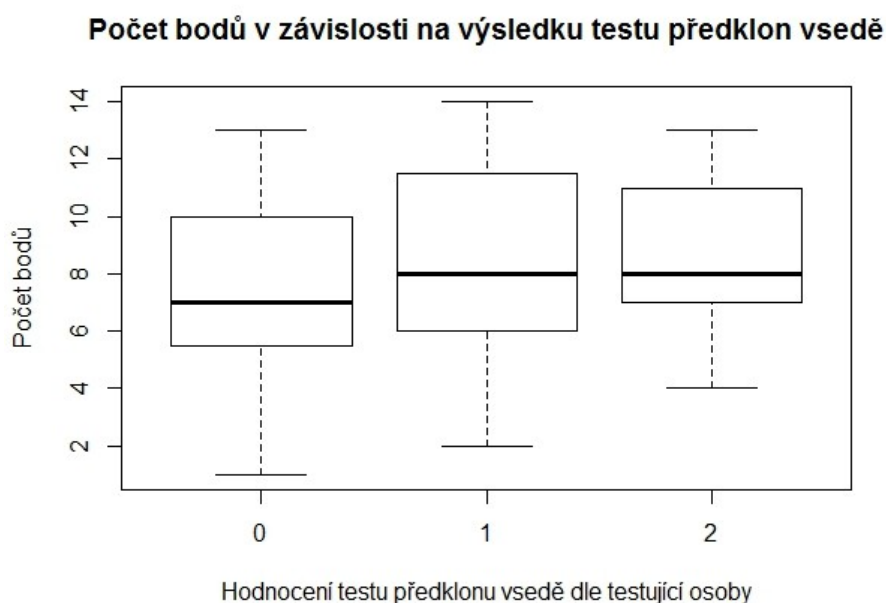


Graf 3 - Porovnání empirických distribučních funkcí – dívky a chlapci

V grafu jsou vykresleny empirické distribuční funkce celkového počtu trestných bodů pro skupiny dívek a chlapců. Z grafu je patrné, že se empirické distribuční funkce příliš neliší, což vede k tomu, že nezamítáme nulovou hypotézu.

Výsledky se shodují se stanovenou hypotézou číslo 2.

5.3 Posouzení závislosti celkových výsledků na výsledku testu předklon vsedě



Graf 4 - Počet celkových bodů v závislosti na výsledku testu předklon vsedě

K posouzení závislosti celkových výsledků na výsledku testu předklon vsedě byla použita analýza rozptylu. Data byla rozdělena podle dosaženého výsledku v testu předklonu vsedě do tří skupin a zároveň tento test nebyl započten do celkových výsledků testů hrubé motoriky a koordinace. V první skupině (0 bodů) bylo 31 dětí, v druhé skupině (1 bod) bylo 7 dětí a v poslední skupině (2 body) bylo 10 dětí. V grafu číslo 4 je zaznamenán počet trestných bodů u dětí v závislosti na dosaženém výsledku v testu předklon vsedě. Z grafu je patrné, že mezi skupinami není příliš velký rozdíl. Testujeme nulovou hypotézu $H_0: m_0 = m_1 = m_2$ proti alternativní hypotéze H_1 : existuje $i \neq j$ takové, že $m_i \neq m_j$ (existuje dvojice skupin, kde se liší střední hodnoty), kde m_0 je střední hodnota počtu trestných bodů u dětí, které byly ohodnoceny 0 trestnými body v testu předklon vsedě, m_1 , které byly ohodnoceny 1 trestným bodem, m_2 , které byly ohodnoceny 2 trestnými body. Pomocí testové statistiky byla spočtena p-hodnota 0,49. Na základě našich dat tedy nemůžeme tvrdit, že by se lišily střední hodnoty počtu trestných bodů v rámci skupin. Nemůžeme proto konstatovat, že výsledek testu předklon vsedě významně ovlivňuje celkový počet trestných bodů v testech hrubé motoriky a koordinace, což je v rozporu se stanovenou hypotézou číslo 3.

5.4 Porovnání výsledků u jednotlivých testů – sportující a nespportující

Bylo zjišťováno, jestli výsledek jednotlivých testů závisí na tom, zda je dítě ze skupiny sportujících, nebo nespportujících. Byl použit Pearsonův chí-kvadrát test, který je založen na porovnání pozorovaných četností s odhadnutými četnostmi. Byla testována nulová hypotéza pro každý test zvlášť, H_0 : výsledek testu nezávisí na tom, zda je dítě zařazeno do skupiny sportujících, či nespportujících proti alternativní hypotéze H_1 : výsledek testu závisí na tom, zda je dítě zařazeno do skupiny sportujících, či nespportujících na hladině významnosti 0,05. Data jsou prezentována vždy v tabulce a sloupcovém diagramu (tabulka číslo 1 – 9 a graf číslo 6- 14). Z důvodu malého rozsahu výběru mají testy v kontingenční tabulce poměrně malou sílu a dochází tedy pouze jednou k zamítnutí nulové hypotézy, na základě grafů se dá však předpokládat, že při větším počtu probandů by byla nulová hypotéza zamítnuta vícekrát.

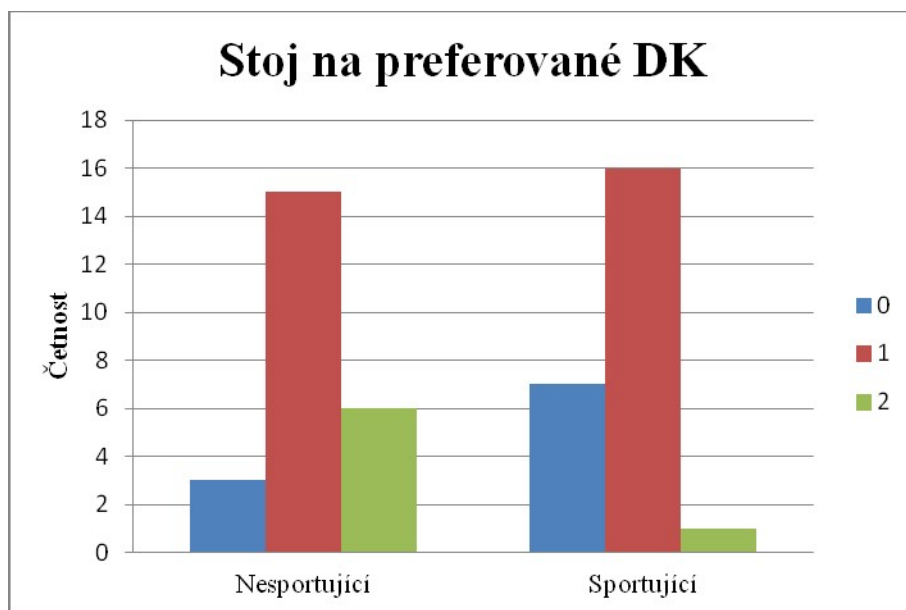
5.4.1 Stoj na jedné DK

Test byl hodnocen zvlášť pro preferovanou DK (dítě si mohlo zvolit, na které DK začne, a ta byla označena jako preferovaná) a pro nepreferovanou DK. Ze skupiny sportujících si 16 dětí vybralo levou DK a 8 dětí pravou DK jako preferovanou. Ve skupině nespportujících zvolilo 12 dětí levou DK a 12 dětí pravou DK jako preferovanou.

5.4.1.1 Stoj na preferované DK

Stoj na preferované DK	Hodnocení testu dle testující osoby		
	0	1	2
Počet dětí ze skupiny nespportujících	3	15	6
Počet dětí ze skupiny sportujících	7	16	1
Počet dětí celkem	10	31	7

Tabulka 1- Četnost bodového hodnocení u testu stoj na preferované DK



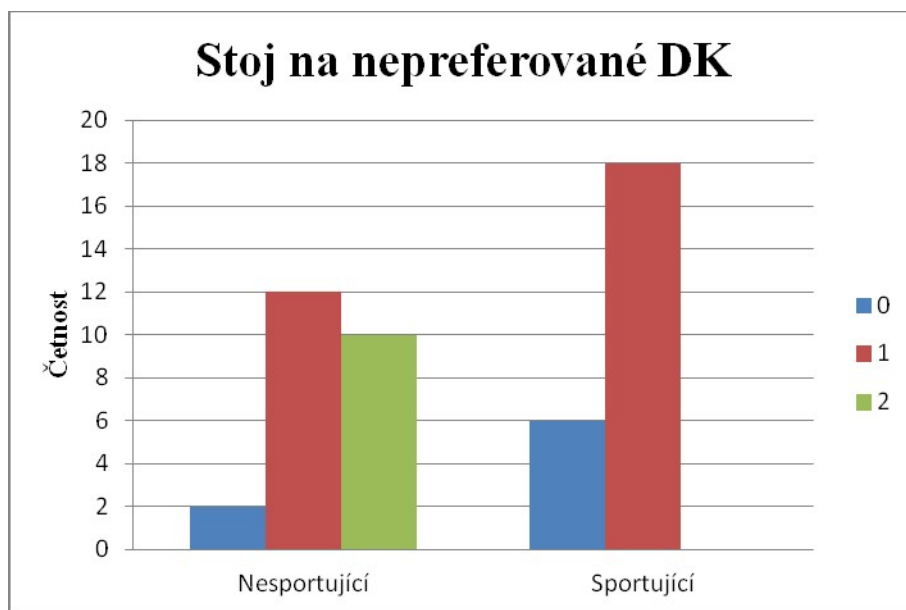
Graf 5 - Četnost bodového hodnocení u testu stoj na preferované DK

Pomocí testové statistiky Pearsonva chí-kvadrát testu byla spočtena p-hodnota pro stoj na preferované DK 0,074. Naše data nejsou v rozporu s nulovou hypotézou. Nemůžeme tedy tvrdit, že výsledek testu stoji na preferované DK závisí na tom, zda je dítě ze skupiny sportujících, nebo nesportujících. Z tabulky číslo 1 a grafu číslo 5 je však patrné, že sportovci dosahovali lepších výsledků. Nejčastěji byl stoj na preferované DK hodnocen 1 trestným bodem.

5.4.1.2 Stoj na nepreferované DK

Stoj na nepreferované DK	Hodnocení testu dle testující osoby		
	0	1	2
Počet dětí ze skupiny nesportujících	2	12	10
Počet dětí ze skupiny sportujících	6	18	0
Počet dětí celkem	8	30	10

Tabulka 2 - Četnost bodového hodnocení u testu stoj na nepreferované DK



Graf 6 - Četnost bodového hodnocení u testu stoj na nepreferované DK

Při testu stoje na nepreferované DK nebylo žádné dítě ze skupiny sportujících hodnoceno 2 trestnými body, zatím co ve skupině nesportujících toto hodnocení získalo 10 dětí. Je tedy zřejmé, že sportující dosahovali lepších výsledků. Nejčastěji byl stoj na nepreferované DK hodnocen 1 trestným bodem. Bodové rozložení je zaznamenáno v tabulce číslo 2 a grafu číslo 6. Příslušná p-hodnota vypočítána Pearsonovým chí-kvadrát testem byla 0,017, což vede k zamítnutí nulové hypotézy. Můžeme tedy tvrdit, že výsledek testu závisí na tom, ve které je dítě skupině.

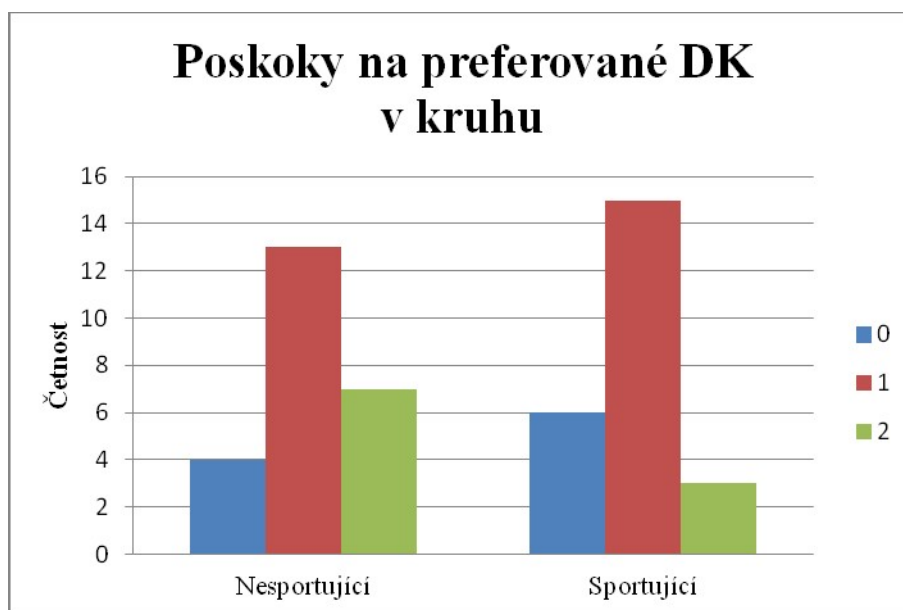
5.4.2 Poskoky na jedné DK v kruhu

Test byl hodnocen zvlášť pro preferovanou DK (dítě si mohlo zvolit, na které DK začne, a ta byla označena jako preferovaná) a pro nepreferovanou DK. Ze 48 dětí si 40 z nich zvolilo preferovanou DK stejnou jako u testu stoje na jedné DK, 8 dětí DK vyměnilo. Z tabulek číslo 3, 4 a grafů číslo 7, 8 je patrné, že není významný rozdíl u tohoto testu mezi preferovanou a nereferovanou DK.

5.4.2.1 Poskoky na preferované DK v kruhu

Poskoky na preferované DK v kruhu	Hodnocení testu dle testující osoby		
	0	1	2
Počet dětí ze skupiny nesportujících	4	13	7
Počet dětí ze skupiny sportujících	6	15	3
Počet dětí celkem	10	28	10

Tabulka 3 - Četnost bodového hodnocení u testu poskoky na preferované DK v kruhu



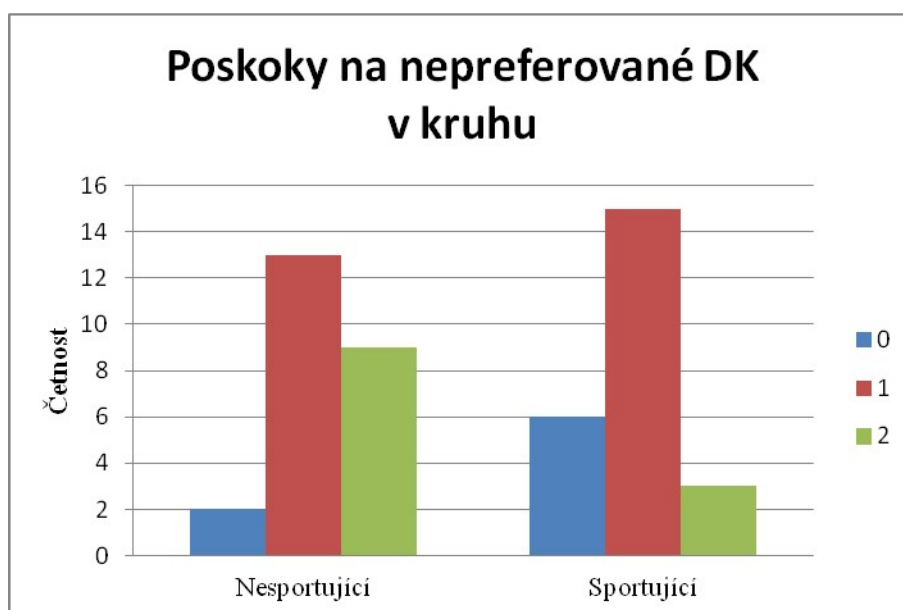
Graf 7 - Četnost bodového hodnocení u testu poskoky na preferované DK v kruhu

Příslušná p-hodnota vypočítána Pearsonovým chí-kvadrátem byla 0,34. Získaná data nejsou v rozporu s nulovou hypotézou. Nemůžeme tedy tvrdit, že výsledek testu poskoků na preferované DK v kruhu závisí na tom, zda je dítě ze skupiny sportujících, nebo nespportujících. Z tabulky číslo 3 a grafu číslo 7 je však zřejmé, že sportující dosahovali o něco lepších výsledků. Nejčastěji byl udělován 1 trestný bod.

5.4.2.2 Poskoky na nepreferované DK v kruhu

Poskoky na nepreferované DK v kruhu	Hodnocení testu dle testující osoby		
	0	1	2
Počet dětí ze skupiny nesportujících	2	13	9
Počet dětí ze skupiny sportujících	6	15	3
Počet dětí celkem	8	28	12

Tabulka 4 - Četnost bodového hodnocení u testu poskoky na nepreferované DK v kruhu



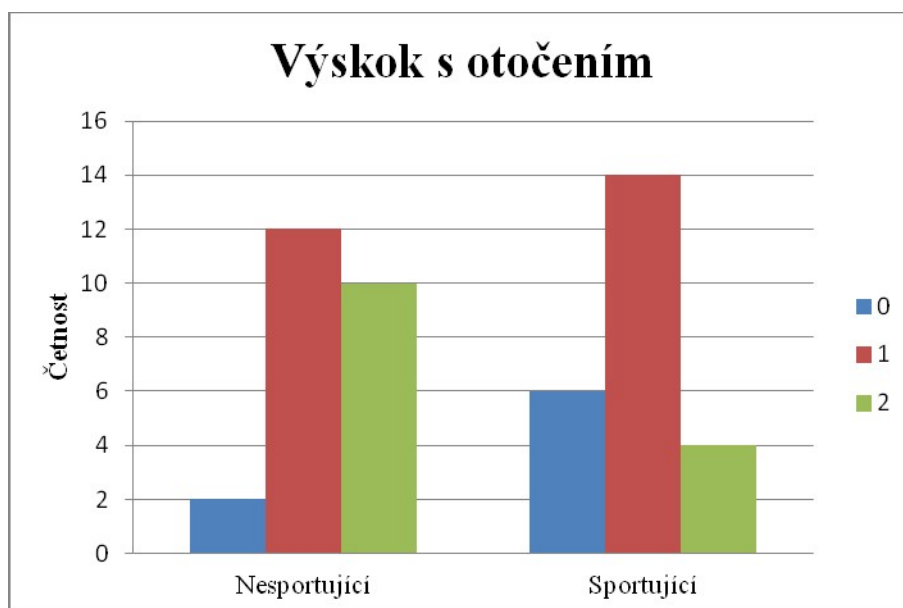
Graf 8 - Četnost bodového hodnocení u testu poskoky na nepreferované DK v kruhu

Pomocí testové statistiky Pearsonva chí-kvadrát testu byla spočtena p-hodnota pro poskoky na nepreferované DK v kruhu na 0,076. Naše data nejsou v rozporu s nulovou hypotézou. Nemůžeme tedy tvrdit, že výsledek testu poskoky na nepreferované DK v kruhu závisí na tom, zda je dítě ze skupiny sportujících, nebo nespportujících. Z tabulky číslo 4 a grafu číslo 8 je patrné, že sportující dosahovali o něco lepších výsledků. Nejčastěji byly děti hodnoceny 1 trestným bodem.

5.4.3 Výskok s otočením

Výskok s otočením	Hodnocení testu dle testující osoby		
	0	1	2
Počet dětí ze skupiny nesportujících	2	12	10
Počet dětí ze skupiny sportujících	6	14	4
Počet dětí celkem	8	26	14

Tabulka 5 - Četnost bodového hodnocení u testu výskok s otočením



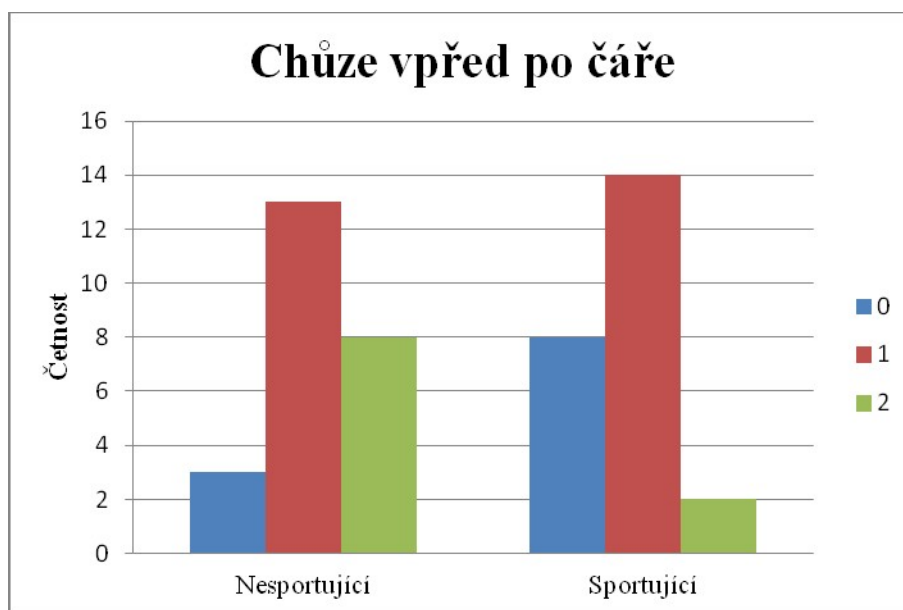
Graf 9 - Četnost bodového hodnocení u testu výskok s otočením

Za pomoci Pearsonova chí-kvadrát testu byla stanovena p-hodnota 0,094 pro test výskok s otočením. Získaná data nejsou v rozporu s nulovou hypotézou. Na základě našich dat nemůžeme tedy tvrdit, že výsledek testu výskok s otočením závisí na tom, ze které je dítě skupiny. Tabulka číslo 5 a graf číslo 9 znázorňují rozložení četnosti a je patrné, že nejčastěji byl udělován 1 trestný bod, dále je také zřejmý rozdíl mezi skupinami, a to ve prospěch sportujících.

5.4.4 Chůze vpřed po čáře

Chůze vpřed po čáře	Hodnocení testu dle testující osoby		
	0	1	2
Počet dětí ze skupiny nesportujících	3	13	8
Počet dětí ze skupiny sportujících	8	14	2
Počet dětí celkem	11	27	10

Tabulka 6 - Četnost bodového hodnocení u testu chůze vpřed po čáře



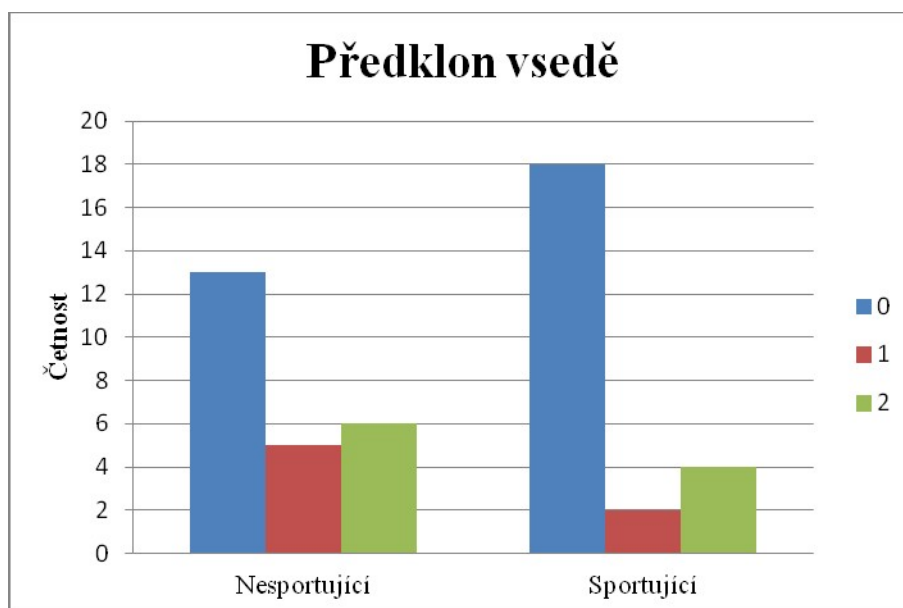
Graf 10 - Četnost bodového hodnocení u testu chůze vpřed po čáře

P-hodnota pro tento test byla za pomoci Pearsonova chí-kvadrát testu spočítána na 0,052 a získaná data tedy nejsou v rozporu s nulovou hypotézou. Nemůžeme tedy tvrdit, že výsledek testu chůze vpřed po čáře je závislý na tom, zda je dítě ze skupiny sportujících, nebo nesportujících. V tabulce číslo 6 a v grafu číslo 10 je však zjevný rozdíl mezi oběma skupinami, kdy sportující dosahovali lepších výsledků než nesportující.

5.4.5 Předklon vsedě

Předklon vsedě	Hodnocení testu dle testující osoby		
	0	1	2
Počet dětí ze skupiny nesportujících	13	5	6
Počet dětí ze skupiny sportujících	18	2	4
Počet dětí celkem	31	7	10

Tabulka 7 - Četnost bodového hodnocení u testu předklon vsedě



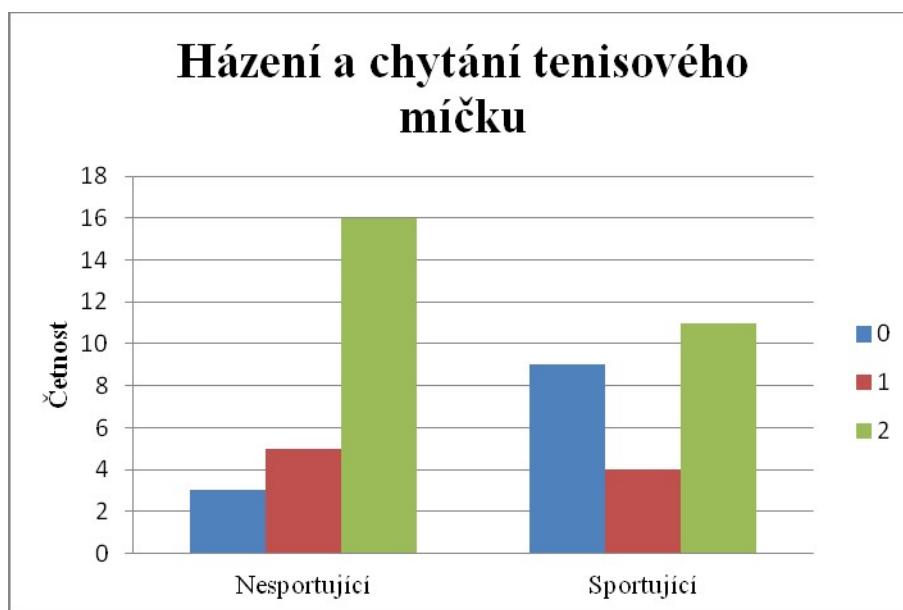
Graf 11 - Četnost bodového hodnocení u testu předklon vsedě

V tabulce číslo 7 a v grafu číslo 11 je jistý rozdíl mezi skupinami, kdy sportující dosahovali o něco lepších výsledků než nesportující, nejčastěji byl tento test hodnocen 0 trestnými body. Pearsonovým chí-kvadrát testem byla p-hodnota stanovena na 0,29. Naše data nejsou v rozporu s nulovou hypotézou. Nemůžeme tedy tvrdit, že výsledek testu předklon vsedě závisí na tom, zda je dítě ze skupiny sportujících, nebo nesportujících.

5.4.6 Házení a chytání tenisového míčku

Házení a chytání tenisového míčku	Hodnocení testu dle testující osoby		
	0	1	2
Počet dětí ze skupiny nesportujících	3	5	16
Počet dětí ze skupiny sportujících	9	4	11
Počet dětí celkem	12	9	27

Tabulka 8 - Četnost bodového hodnocení u testu házení a chytání tenisového míčku



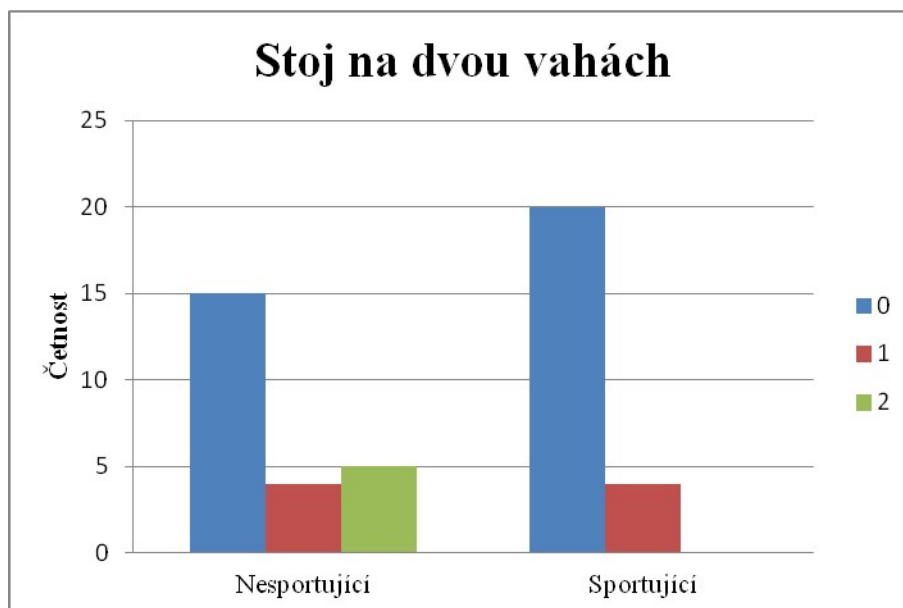
Graf 12 - Četnost bodového hodnocení u testu házení a chytání tenisového míčku

S použitím Pearsonova chí-kvadrát testu byla stanovena p-hodnota na 0,13. Naše data tedy nejsou v rozporu s nulovou hypotézou. Nemůžeme tedy tvrdit, že výsledek testu házení a chytání tenisového míčku závisí na tom, zda je dítě ze skupiny sportujících, nebo nesportujících. Z tabulky číslo 8 a grafu číslo 12 je patrné, že nejvíce dětí bylo hodnoceno 2 trestnými body a že sportující byli hodnoceni o něco lépe než nesportující.

5.4.7 Stoj na dvou vahách

Stoj na dvou vahách	Hodnocení testu dle testující osoby		
	0	1	2
Počet dětí ze skupiny nesportujících	15	4	5
Počet dětí ze skupiny sportujících	20	4	0
Počet dětí celkem	35	8	5

Tabulka 9 - Četnost bodového hodnocení u testu stoj na dvou vahách



Graf 13 - Četnost bodového hodnocení u testu stoj na dvou vahách

P-hodnota byla stanovena za použití Pearsonova chí-kvadrát testu na 0,2. Získaná data tedy nejsou v rozporu s nulovou hypotézou. Na základě toho nemůžeme tvrdit, že závisí výsledek testu stoje na dvou vahách na tom, ze které skupiny dítě je. Tabulka číslo 9 a graf číslo 13 ukazují, že nejčastější hodnocení bylo 0 trestných bodů, je patrný rozdíl mezi skupinami, kdy sportující byli hodnoceni lépe oproti nesportujícím, žádný sportující nebyl hodnocen 2 trestnými body.

5.5 Dotazník

5.5.1 Volnočasové aktivity dětí výzkumného souboru

Testované děti byly rozděleny na sportující a nesportující, jak již bylo zmíněno výše. Podrobnější přehled odpovědí u testovaného vzorku je uveden v tabulce číslo 10.

Pohybová činnost mimo školu	Počet dětí
Ne	2
Občas neorganizovaná	10
Pouze pravidelná neorganizovaná	12
Pouze pravidelná organizovaná	4
Pravidelná organizovaná i neorganizovaná	20

Tabulka 10 - Přehled pohybové aktivity mimo školu

Kolik času týdně stráví děti výzkumného souboru organizovanou sportovní činností, ukazuje tabulka číslo 11. O jaké aktivity se jedná, je znázorněno v tabulce číslo 12. Tabulka číslo 13 zaznamenává účast těchto dětí na soutěžích v daném sportu.

Organizovaná pohybová aktivita	Počet dětí
Méně než 2 hodiny týdně	1
2 - 4 hodiny týdně	4
4 a více hodin týdně	19

Tabulka 11 - Přehled organizované pohybové aktivity v hodinách týdně

Pohybová aktivita	Počet dětí
Judo	4
Horolezectví	3
Fotbal	7
Plavání	3
Pozemní hokej	1
Florbal	2
Tanec	6
Volejbal	4
Gymnastika	3
Stolní tenis	1
Tenis	2
Šerm	2

Tabulka 12 - Přehled organizovaných pohybových aktivit

Účast na sportovních soutěžích	Počet dětí
Ano	13
Ne	3
Občas	8

Tabulka 13 - Přehled účasti na sportovních soutěžích

Další dvě tabulky (tabulka číslo 14 a 15) shrnují informace o neorganizovaných pohybových aktivitách, kterým se věnuje 42 dětí výzkumného souboru. Šest dětí nebylo do následujících tabulek zahrnuto, jelikož dvě děti nesportují vůbec a čtyři děti sportují pouze organizovaně.

Neorganizovaná pohybová aktivita	Počet dětí ze skupiny sportujících	Počet dětí ze skupiny nesportujících	Počet dětí celkem
Méně než 2 hodiny týdně	7	11	18
2 - 4 hodiny týdně	7	8	15
4 a více hodin týdně	6	3	9

Tabulka 14 - Přehled neorganizované pohybové aktivity v hodinách týdně

Pohybová aktivita	Počet dětí ze skupiny sportujících	Počet dětí ze skupiny nesportujících	Počet dětí celkem
Kolo	16	13	29
Koloběžka	5	6	11
Lyže	11	4	15
Plavání	9	4	13
Turistika	6	5	11
Brusle	5	8	13
Horolezectví	1	1	2
Tanec	5	6	11
Míčové hry	1	4	5
Badminton	0	1	1
Jízda na koni	1	0	1

Tabulka 15 - Přehled neorganizovaných pohybových aktivit

Kromě pohybových aktivit se věnují děti i různým jiným činnostem ve volném čase. K nejčastějším patří sledování televize, počítač, malování a vyrábění drobných předmětů, četba, hraní her, zpěv a hraní na hudební nástroj.

5.5.2 Zdravotní stav dětí výzkumného souboru

Otázky v dotazníku na současný zdravotní stav dítěte byly zařazeny převážně z důvodu výskytu nějakých omezení, pro která by dítě nemohlo podstoupit testování nebo kterým by měla být věnována zvláštní pozornost.

Ze 48 dětí bylo v době testování v péči lékaře 6 dětí, z nichž 2 děti jsou léčeny pro astma bronchiale, 1 dítě je sledováno na alergologii, 1 dítě trpí chronickým zánětem středouší a 2 děti navštěvují lékaře pro tupozrakost.

Fyzioterapeutickou ambulanci navštívilo z výzkumného souboru 10 dětí. 7 dětí se setkalo s fyzioterapeutem v rámci cvičení při vadném držení těla. Z toho 5 z nich je ze skupiny sportujících dětí a 2 ze skupiny nespportujících dětí. Zbylé 3 děti byly v péči fyzioterapeuta v raném dětství pro predilekční držení hlavičky, které bylo řešeno pomocí Vojtovy metody.

Ze sledované skupiny mělo osm dětí úraz. U 5 dětí se jednalo o fraktury končetin, 2 děti měly otřes mozku a 1 dítě má amputovaný poslední článek palce na ruce. 2 děti se léčily se zápallem plic. Žádný z těchto údajů nebyl důvodem k nezařazení dítěte do testování, jelikož se nejednalo o akutní změnu zdravotního stavu.

6 Diskuse

Sportování dětí. Časté, běžně používané sousloví, o kterém má každý svou představu, která se však může významně odlišovat. Můžeme sem zařadit spontánní pohybové činnosti, neorganizované sportování, například s rodiči, hodiny tělesné výchovy i organizované sportování pod vedením trenérů a instruktorů. Pohyb má ale i zdravotní aspekt, který hraje důležitou roli ve vývoji, může ho však ovlivnit i negativně.

Mladší školní věk je významně ovlivněn nástupem do školy, dochází k omezení spontánní pohybové činnosti, na kterou byly děti doposud zvyklé, ve vyšší míře se objevuje statické zatížení, například sezení v lavici. Tato hypomobilita by měla být kompenzována nejen řízenou pohybovou činností, ale i volným pohybem, který by měl převažovat. Organizovaná činnost by měla mít charakter přípravné sportovní činnosti, nemělo by se jednat o specializovaný trénink. V tomto období by pohybové aktivity měly být pestré, měly by obsahovat všechny pohybové vzorce, které budou často střídány. Důležitým aspektem je kladná motivace, která ovlivní postoj ke sportování na celý život. Na začátku tohoto období dochází k dozrávání centrálních struktur, což může ovlivňovat pohybový projev dítěte, rozložení je však velmi variabilní. Někteří autoři udávají dozrání mozečkových funkcí do šestého roku dítěte, ale například podle Lesného jsou mozečkové funkce zralé až v 8 letech (Lesný, 1980). Dle Vařky nejpodstatnější zvrat v řízení a mechanismech posturálního zajištění nastává přibližně okolo šestého a osmého roku (Vařka, 2002b). Systém posturálního zajištění a rovnováhových schopností se stává plně funkční jako u dospělého člověka okolo sedmého až desátého roku (Bertoti, 2004). Na děti pak mohou být kladeny vysoké nároky, které nemohou splnit, a to může vést k demotivaci a ztrátě zájmu o sport jako takový.

Velmi záleží na přístupu rodičů. Rodiče jsou ti, kteří mají možnost ovlivnit mimoškolní aktivity svých dětí. Mají možnost ukázat jim směr a kladně je motivovat, aby získaly pozitivní vztah k pohybu. Důležité je také samotné zapojení rodičů do sportovních aktivit dětí. Některé děti, které sportují pouze organizovaně a jejichž rodiče nevyhledávají sami sportovní činnosti a nevěnují se pohybu společně s dětmi ve volném čase, mohou být tímto životním postojem ovlivňovány a hůře si vytvářejí pozitivní vztah k pohybové aktivitě na rozdíl od dětí, které jsou od malička vedeny

k pohybu, rodiče jim ukazují různá sportovní odvětví a věnují se těmto činnostem společně. Pokud je pak tato činnost ještě k tomu asymetrická a není nijak kompenzována v samotném tréninku ani ve volném čase, může mít spíše negativní než pozitivní vliv na dětský organismus. Jak již bylo psáno výše, na dítě by však nemělo být tlačeno a nemělo by být vedeno ke sportu pod nátlakem nejlepších výkonů. Ctižádostivost rodičů a jejich nesplněné cíle se můžou také promítnout do přístupu dětí, a to nejen ve sportu.

Autoři Gustafsonová a Rhodos, kteří se zabývali studiem výsledků 34 amerických a evropských prací o vztahu rodičů k pohybové aktivitě dětí, uvádějí, že kladný přístup rodičů predikuje vyšší afinitu k pohybu jejich dětí (Pastucha, 2011).

Studie zabývající se vlivem pohybové aktivity na stav hrubé motoriky, koordinace a tělesné zdatnosti, kdy 735 chlapců bylo rozděleno podle počtu aktivit se sportovním zaměřením, a to na skupinu věnující se jednomu sportu a na skupinu, která měla v rámci týdne pohybové aktivity rozloženy do více sportovních odvětví, hovoří ve prospěch dětí s různorodou sportovní činností. Testování probíhalo za použití testovací baterie KTK (KörperkoordinationsTest für Kinder), kde jedním z testů je například i test poskoků na jedné DK (Fransen et al., 2012).

Při organizované činnosti dětí jsou kladeny vysoké nároky na trenéra, který by se měl orientovat v mnoha oborech. Základem v tomto věku je nácvik a rozvoj pohybových schopností a dovedností, prožitek a radost z pohybu. Přesto je dnes ale obvyklé, že sportovní specializace začíná již velmi časně. Neadekvátní zátěž může způsobit, zvláště pak rostoucímu organismu, poškození (Perič, 2012).

Posturální funkce hraje důležitou roli při jakémkoli pohybu, zvláště pak u sportovní aktivity. Chybné pojetí tréninku ve vztahu k posturálním funkcím se řadí k hlavním důvodů, proč může sport uškodit (Kučera, Kolář, Dylevský, 2011).

Hodnocení motoriky dětí po dosažení bipedální lokomoce není věnována příliš velká pozornost, studie se spíše zaměřují na vyšetření pohybových schopností a dovedností. Dítě, které nemá dobře zajištěnou hrubou motoriku a koordinaci, nemůže adekvátně rozvíjet další oblasti, které na to nasedají. Snahou práce bylo sestavení vhodné testovací baterie a ohodnotit pomocí ní stav hrubé motoriky a koordinace u dětí mladšího školního věku a zhodnocení vlivu pohlaví a mimoškolní pohybové aktivity

na celkové výsledky. Testovací baterie vycházela z již existujících testů, které limituje jejich finanční, časová nebo materiální náročnost, ale i širší zaměření. Testovací baterie vytvořená pro účely diplomové práce je zaměřená komplexněji na stav hrubé motoriky a koordinace.

Za pomoci dotazníku byly děti rozděleny do dvou skupin – sportující a nesportující. Sportující – děti, které se pravidelně věnují mimoškolně nějakému sportu pod vedením instruktora/trenéra, sportují v oddílu či kroužku, zároveň se však mohou věnovat i neorganizované sportovní činnosti (sportují organizovaně, sportují organizovaně i neorganizovaně). Nesportující – děti, které mají za týden pouze dvě hodiny povinné školní tělesné výchovy, mimo školu nesportují, nebo sportují samy ve volném čase, s rodiči (nesportují, sportují neorganizovaně). Organizovaná sportovní činnost byla různorodá a přístup k samotnému tréninku mohl být tedy u každého dítěte jiný. V našem výzkumném souboru bylo 48 dětí, které byly již podle výše zmíněných kritérií rozděleny do dvou skupin. Z celkového počtu 48 dětí pouze 2 děti nesportovaly mimo školu vůbec. 4 děti provozovaly pouze organizovanou činnost, 20 dětí sportovalo organizovaně i neorganizovaně, 22 dětí sportovalo neorganizovaně. Jedná se o malý počet probandů, proto se výsledky nedají zobecnit na širokou populaci a zhodnocení se týká pouze daného výzkumného souboru. Dotazník sloužil zejména k tomuto rozdělení, dále nebyl systematicky vyhodnocován, hlavním cílem práce bylo sestavení testovací baterie a její aplikace. Další poznatky z dotazníku byly informativního charakteru. Drobná úskalí dotazníku tvořily otevřené otázky. Rodiče zde nemuseli vzpomenout na všechno, ale také různorodost aktivit byla velká, jelikož dnes jsou možnosti činností značné, což by u kroužkových odpovědí nemohlo být pokryto a došlo by ke ztrátě informace a možnosti si představit pohybovou aktivitu dítěte s tím, co obnáší.

Testová baterie byla složena ze 7 testů, kdy testy stoj na jedné DK a poskoky na jedné DK v kruhu byly hodnoceny zvlášť pro preferovanou a nepreferovanou dolní končetinu. Testy byly vyhodnoceny pomocí testovací škály 0, 1, 2, kdy pro každý test bylo stanoveno, co do daného stupně patří. Jednalo se o „trestné body“. Výsledek byl tedy tvořen 9 položkami. 0 bodů svědčilo o dokonalém zvládnutí, naopak maximální počet bodů (18 bodů) znamenal výraznou insuficienci. U našeho výzkumného souboru bylo minimum trestných bodů ze všech pozorování 1, maximum 15. Průměrný výsledek byl 8,42.

Nejhůře hodnoceným testem byl test házení a chytání tenisového míčku, kdy 27 dětí získalo 2 trestné body. Tento test je zaměřený na hodnocení hrubé motoriky a koordinace (oko – tělo, oko – ruka), hodnotí perцепčně motorickou činnost. Horší zvládnutí testu může být dáno tím, že propioceptivní přesnost ruky se vyvíjí do osmého roku, ale spíše až do desátého a dvanáctého roku (Kučera, Kolář, Dylevský, 2011). Naopak nejlépe hodnoceným testem byl test stoje na dvou vahách, kdy 35 dětí získalo 0 trestných bodů. Tento test se nevyskytuje v bateriích zaměřených na hrubou motoriku, ale hodnotí symetrii zátěže oporné báze. S úplně symetrickým zatížením se setkáme pouze výjimečně, ale odchylka, jak bylo popsáno v kapitole 4.2.7, by měla být do určité normy. Pokud je zatížení výrazně asymetrické, může docházet k nevhodnému zatěžování celého pohybového systému, a pokud by se k tomu pak přidala například ještě jednostranná pohybová aktivita bez kompenzačního cvičení, mohlo by to způsobit vážnější poškození. Tento test může také informovat o schopnostech vnímání vlastního těla.

Hypotéze číslo jedna předpokládala, že děti ze skupiny sportujících budou dosahovat signifikantně lepších výsledků v testech hrubé motoriky a koordinace než děti ze skupiny nespportujících. Na základě našich dat můžeme tvrdit, že v daném výzkumném souboru dosahovali sportující lepších výsledků než nespportující. Naše stanovená hypotéze se potvrdila. Studie, která se věnovala vlivu sportovní gymnastiky na úroveň koordinačních schopností u děvčat mladšího školního věku, kdy pomocí motorických testů byly hodnoceny koordinační schopnosti u sportovních gymnastek a nespportujících dívek, prokázala, že sportovní gymnastky dosahovaly lepších výsledků než nespportující dívky v závislosti na kvalitě rovnovážných schopností (Bendová, 2012). Pozitivní vliv pohybové aktivity také prokázala práce z Polska, která se zabývala hodnocením úrovně koordinačně motorických schopností u osmiletých dětí, kdy experimentální skupina byla tvořena dětmi, které se věnovaly společenským tancům, druhá skupina byla složena z jejich vrstevníků ze základní školy (Róžańska, 2008).

Hypotéze číslo dvě předpokládala, že nebudou signifikantní rozdíly u dívek a chlapců v testech hrubé motoriky a koordinace. Získané výsledky se shodují se stanovenou hypotézou, která se tím pro daný výzkumný soubor potvrdila. Autoři Thomas, J., Thomas, T., Williams, Gerodimos, Karadimou, Pollatou uvádějí, že nejsou větší rozdíly v motorickém vývoji mezi pohlavími až do období před pubertou (Thomas,

J., Thomas, T., Williams, 2008; Gerodimos, Karadimou, Pollatou 2005). Podle Měkoty a Novosada je úroveň koordinačních schopností stejná do 11 až 12 let (Měkota, Novosad, 2005).

Hypotéza číslo 3 předpokládala, že výsledky v testu předklon vsedě budou významně predikovat celkový výsledek testů hrubé motoriky a koordinace. Z našich dat nemůžeme konstatovat, že výsledek testu předklon vsedě významně ovlivňuje celkový počet trestných bodů v testech hrubé motoriky a koordinace u daného výzkumného souboru, což je v rozporu se stanovenou hypotézou číslo 3. Tento test není primárně používán k testování hrubé motoriky. Při jeho zařazení jsem vycházela z toho, že větší svalové dysbalance mohou ovlivnit postavení například pánve, kdy by potom nedocházelo k fyziologickému zatěžování kloubních ploch. Při hodnocení posturálních funkcí vycházíme z porovnání s takzvanou ideální posturou, kdy vycházíme z biomechanických a posturálních funkcí a musíme brát v úvahu i ontogenetické souvislosti (Kolář, 2009). Tento test hodnotí rozvoj páteře a stav svalů na zadní straně dolních končetin, kdy by mohlo mít svalové zkrácení vliv na stav posturálního systému.

7 Závěr

Na motorickém vývoji se podílí mnoho faktorů jak z vnitřního, tak vnějšího prostředí, kam můžeme zařadit například vliv zralosti centrální nervové soustavy, genetické dispozice, prostředí, ale i aktivity, kterým se dítě věnuje nebo ke kterým je vedeno. Při pohybové aktivitě je dítě obohacováno o nové podněty, při správně vedené činnosti se zlepšuje celkové vnímání a schopnost porozumět svému tělu, dalo by se tedy předpokládat, že sportující děti na tom budou lépe v oblasti psychomotorického vývoje, potažmo v hrubé motorice a koordinaci. Hodnocení hrubé motoriky u dětí po dosažení bipedální lokomoce není věnována příliš velká pozornost, v období mladšího školního věku se již práce zabývají spíše zhodnocením pohybových schopností a dovedností. Význam v testování hrubé motoriky a koordinace vidím v tom, že bez adekvátního zajištění hrubé motoriky a koordinace nemusí odpovídajícím způsobem docházet k rozvíjení dalších oblastí, které na to nasedají, a při nevhodném zatížení by mohlo dojít i k poškození organismu.

Snahou práce bylo sestavení vhodné testovací baterie, která nebude finančně, časově ani materiálně náročná, a ohodnotit pomocí ní stav hrubé motoriky a koordinace u dětí mladšího školního věku a zhodnocení vlivu pohlaví a mimoškolní pohybové aktivity na celkové výsledky. Výzkumný soubor byl tvořen 48 dětmi, které byly podle dotazníku rozděleny na dvě skupiny – sportující a nesportující, kde hlavním kritériem byla účast v nějakém sportovním oddíle, či kroužku (organizovaná činnost), kde by měla být teoreticky zaručena odborně vedená pohybová aktivita. Neorganizované pohybové činnosti se věnovalo 42 dětí výzkumného souboru, pouze 2 děti nesportovaly vůbec a 4 děti měly pouze organizovanou aktivitu, což také může mít svá úskalí. Testová baterie byla složena ze 7 testů, kdy testy stoj na jedné DK a poskoky na jedné DK v kruhu byly hodnoceny zvlášť pro preferovanou a nepreferovanou dolní končetinu. Testy byly vyhodnoceny pomocí testovací škály 0, 1, 2, kdy pro každý test bylo stanoveno, co do daného stupně patří. Jednalo se o „trestné body“.

Předpokládali jsme, že děti ze skupiny sportujících budou dosahovat signifikantně lepších výsledků v testech hrubé motoriky a koordinace než děti ze skupiny nesportujících. Tato hypotéza se nám pro daný výzkumný soubor potvrdila. Dále jsme předpokládali, že nebudou signifikantní rozdíly u dívek a chlapců v testech hrubé motoriky a koordinace. Tato hypotéza se nám také pro náš výzkumný soubor

potvrdila. Dále jsme se domnívali, že výsledky v testu předklon vsedě budou významně predikovat celkový výsledek testů hrubé motoriky a koordinace. Tato hypotéza se nám pro daný soubor nepotvrdila. Nejhůře hodnoceným testem byl test házení a chytání tenisového míčku, naopak nejlépe hodnoceným testem byl test stoje na dvou vahách.

Jedná se o pilotní studii, kdy jsme testovali funkčnost dané baterie. Bylo by vhodné baterii dále ještě rozšířit o testy hodnotící jemnou motoriky, neboť s hrubou motorikou dohromady tvoří jeden funkční celek. Ve vytvořené baterii byla pouze lehce zastoupena v rámci testu házení a chytání tenisového míčku. Dále by mohlo být zajímavé aplikovat testovou baterii na sportující, kteří by se věnovali témuž sportu pod jednotným vedením, kde by byly zaručeny stejné tréninkové podmínky a mohla by se tím například zhodnotit adekvátnost trenérského vedení.

8 Seznam použité literatury

1. AMBLER, Z. *Základy neurologie*. 6., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Galén, c2006, 351 s. ISBN 80-7262-433-4.
2. ATWELL, C., CHARLOP, M. The Charlop-Atwell scale of motor coordination: a Quick and easy assessment of young children. *Perceptual and motor skills*. Missoula : Perceptual and Motor Skills, 1980, 50, s. 1291-1308.
3. AYRES, A. *Sensory integration and the child: understanding hidden sensory challenges*. 25th ed. Los Angeles: Western psychological services, 2005, 211 s. ISBN 978-087424-437-3.
4. BENDOVIÁ, Eva. *Úroveň koordinačních schopností sportovních gymnastek mladšího školního věku: diplomová práce*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2012. 84 s., 4 s. příl. Vedoucí diplomové práce PaedDr. Jana Hájková.
5. BERTOTI, Dolores B. *Functional neurorehabilitation through the life span*. Philadelphia: Davis Company, c2004, xx, 411 s. ISBN 0-8036-1107-2.
6. BLAHUŠ, P., MĚKOTA, K. *Motorické testy v tělesné výchově*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1983, 335 s.
7. CARR, Janet H, SHEPHERD, Roberta B . *Neurological rehabilitation: optimizing motor performance*. 1st ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1998, viii, 350 s. ISBN 0-7506-0971-0.
8. COOLS, W., DE MARTELAER, K., SAMAEY, C., ANDRIES, C. Movement skill assessment of typically developing preschool children: A review of seven movement skill assessment tools. *Journal of Sports Science and Medicine*, .[online] 2009, vol. 8,issue 2 s.154-168. [cit. 3. 3. 2013] Dostupné z: <http://www.jssm.org/vol8/n2/1/v8n2-1text.php>
9. COSTANZO, Linda S. *Physiology*. 1st ed. Philadelphia: Williams & Wilkins, c1995, xi, 288 s. ISBN 0-683-2134-6.
10. CROTTS, D., THOMPSON B., NAHOM M., RYAN S., NEWTON R.A. Balance abilities of professional dancers on select balance tests. *Journal of*

- Orthopaedic & Sports Physical Therapy* [online]. 1996, vol. 23, issue 1, s. 12-17 [cit. 3. 3. 2013] Dostupné z:
<http://eds.a.ebscohost.com.ezproxy.is.cuni.cz/ehost/detail?vid=4&sid=b0a3fb27-9e93-4716-808f-f5688eb93570%40sessionmgr4002&hid=4105&bdata=JkF1dGhUeXBIPWlwLHVpZCxlcmwmbGFuZz1jcyZzaXRIPWVob3N0LWxpdmU%3d#db=s3h&AN=SPH389309>
11. ČAČKA, O. *Psychologie duševního vývoje dětí a dospívajících s faktory optimalizace*. 1. vyd. Brno: Doplněk, 2000, 377 s. ISBN 80-7239-060-0.
12. ČELIKOVSKÝ, S. *Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu*. 3. přeprac. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1990, 288 s. ISBN 80-04-23248-5.
13. DEITZ, Jean C., KARTIN D., KOPP K. Review of the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition (BOT-2). *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics* [online]. 2007, vol. 27, issue 4, s. 87-102 [cit. 3. 3. 2013] Dostupné z:
<http://eds.a.ebscohost.com.ezproxy.is.cuni.cz/ehost/detail?vid=6&sid=b0a3fb27-9e93-4716-808f-f5688eb93570%40sessionmgr4002&hid=4105&bdata=JkF1dGhUeXBIPWlwLHVpZCxlcmwmbGFuZz1jcyZzaXRIPWVob3N0LWxpdmU%3d#db=s3h&AN=SPHS-1066010>
14. DOVALIL, J. *Lexikon sportovního tréninku*. 2. upr. vyd. Praha: Karolinum, 2008, 313 s. ISBN 978-80-246-1404-5.
15. DOVALIL, J. *Výkon a trénink ve sportu*. Vyd. 1. Praha: Olympia, 2002, 331 s. :il. ISBN 80-7033-760-5.
16. DVOŘÁK, R.; KRAINOVÁ, Z.; JANURA, M. ELFMARK, M. Standardizace metodiky klinického vyšetření stoje na dvou vahách. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2000, Roč. 7, č. 3, s. 102-105. ISSN: 1211-2658.

17. DÜGER, T. et al. The assessment of Bruinkinks-Oseretsky test of motor proficiency in children. *Pediatric Rehabilitation*, 1999, Roč. 3, č. 3, s. 125-131 ISSN 1363-8491.
18. DYLEVSKÝ, I. *Kineziologie: základy strukturální kineziologie*. Vyd. 1. Praha: Triton, 2009, 235 s. ISBN 978-80-7387-324-0.
19. FALADOVÁ, K.; NOVÁKOVÁ, T. Posturální strategie v průběhu motorického vývoje. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2009, Roč. 16, č. 3, s. 116-119. ISSN: 1211-2658.
20. FRANSEN, J., PION J., VANDENDRIESSCHE J, VANDORPE B., VAEYENS R. , LENOIR M., PHILIPPAERTS R.. Differences in physical fitness and gross motor coordination in boys aged 6–12 years specializing in one versus sampling more than one sport. *Journal of Sports Sciences* [online]. 2012, vol. 30, issue 4, s. 379-386 [cit. 20. 4. 2014] Dostupné z: <http://eds.a.ebscohost.com.ezproxy.is.cuni.cz/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=426df170-c9ba-40a5-b8cf-9b5ccbe44f78%40sessionmgr4005&vid=5&hid=4203>
21. FUJINAGA, H. Static standing balance as a component of motor fitness among the 5-year-old children. *International Journal of Fitness* [online]. 2008, vol. 4, issue 2, s. 67-74 [cit. 3. 4. 2013] Dostupné z: <http://eds.b.ebscohost.com.ezproxy.is.cuni.cz/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=d9bd0b22-6f3f-47d5-aa10-a9ea194e6ad0%40sessionmgr112&vid=9&hid=106>
22. GANONG, William F. *Review of medical physiology*. 17th ed. London: Prentice-Hall International, c1995, x, 781 s. ISBN 0-8385-8235-4.
23. GARCIA, C., GARCIA L. A motor-development and motor-learning perspective. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, 2006, Roč. 77, č. 8, s. 31-33. ISSN: 0730-3084.
24. GERODIMOS, V., KARADIMOU, K., POLLATOU, E. Gender differences in musical aptitude, rhythmic ability and motor performance in preschool children. *Early child development and care*, [online]. 2005, Roč. 175, č. 4, s. 361-369. [cit. 10. 3. 2013] Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/0300443042000270786>

25. HADDERS-ALGRA, M., CARLBERG, E. B. Postural Control: a Key Issue in Developmental Disorders. London: Mac Keith Press, 2008, 331 p. ISBN 18-986-8357-3.
26. HÁJEK, J. *Antropomotorika*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2001, 95 s. ISBN 80-7290-063-3.
27. HAJN, V. *Antropologie*. 2. dopl. a přeprac. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2001, 206 s. ISBN 80-244-0328-5.
28. HAMILTON, S. Evaluation of Clumsiness in Children. *American Family Physician*, [online]. 2002, Roč. 66, č. 8, s. 1435-1440 [cit. 2. 3. 2013] Dostupné z <http://www.aafp.org/afp/2002/1015/p1435.html>
29. HATZIAKI, V., ZLSI, V., KOLLIAS, I., KIOMOURTOZOGLU, E. Perceptual – Motor Contributions to Static and Dynamic Balance Control in Children. *Journal of Motor Behavior*, 2002, vol.34, no.2, p.161-170. ISSN: 0022-2895.
30. HAVLÍČKOVÁ, L. *Biologie dítěte: rané fáze lidské ontogenéze*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1998, 93 s. ISBN 80-7184-644-9.
31. HAYWOOD, Kathleen M, GETCHELL, N. *Life span motor development*. 4th ed. Champaign: Human Kinetics, 2005, xvii, 326 s. ISBN 0-7360-5574-6.
32. HOUROVÁ, M., KRÁLÍČKOVÁ M, UHER P. *Vývoj miminka před narozením: od embrya k porodu*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2007, 110 s. ISBN 978-80-247-1942-9.
33. CHROBÁKOVÁ, V. *Testování hrubé motoriky dětí ve věku 4 – 6 let: pilotní studie kvalitativního hodnocení motorických dovedností: diplomová práce*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. Fakulta tělesné kultury. 2010, 93 l, 10 l. příl. Vedoucí diplomové práce Mgr. Martina Šlachtová.
34. JAHODOVÁ, G. *Diagnostika úrovně motoriky dětí ve věku 8 - 13 let pomocí testové baterie MABC – 2 : disertační práce*. Praha: Univerzita Karlova v Praze. 2013, 92 l, 33 l příl.. Vedoucí práce disertační práce Doc. PhDr. Hana Dvořáková, CSc.

35. JARKOVSKÁ, H., JARKOVSKÁ M. *Posilování s vlastním tělem 417krát jinak*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2005, 209 s. ISBN 80-247-0861-2.
36. KAŇOVSKÝ, P., BAREŠ M., DUFEK J. *Spasticita: mechanismy, diagnostika, léčba*. Praha: Maxdorf, 2004, 423 s., vi s. obr. příl. ISBN 80-7345-042-9.
37. KOLÁŘ, P. Systematizace svalových dysbalancí z pohledu vývojové kineziologie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2001, Roč. 8, č. 4, s. 152-164. ISSN: 1211-2658.
38. KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009, xxxi, 713 s. ISBN 978-80-7262-657-1.
39. KOPECKÝ, M. *Somatický a motorický vývoj 7 až 14letých chlapců a dívek v olomouckém regionu*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2006. 192 s. ISBN 8024412810.
40. KOUKOLÍK, F. *Já: o vztahu mozku, vědomí a sebeuvědomování*. Vyd. 1. Praha: Karolinum, 2003, 382 s. ISBN 80-246-0736-0.
41. KOVÁČIKOVÁ, V., BERANOVÁ, B. Tělesné schéma a jeho zátěž ve vertikále z pohledu ontogeneze, otázka tréninku, trénink u pacienta s CP, logopedie. *Rehabilitácia*, 1998, Roč. 31, č. 2, s. 75-77. ISSN: 0375-0922.
42. KRÁLÍČEK, P. *Úvod do speciální neurofyzologie*. 3., přeprac. a rozšíř. vyd. Praha: Galén, 2011, x, 235 s. ISBN 978-80-7262-618-2.
43. KUČERA, M., DYLEVSKÝ I., KÁLAL J., OTÁHAL S. *Pohybový systém a zátěž* [online]. 1. vyd. Praha: Grada, 1997, 252 s. ISBN 80-7169-258-1.
44. KUČERA, M., DYLEVSKÝ I. *Sportovní medicína*. 1. vyd. Praha: Grada, 1999, 280 s. ISBN 80-7169-725-7.
45. KUČERA, M., KOLÁŘ P., DYLEVSKÝ I. *Dítě, sport a zdraví*. 1. vyd. Praha: Galén, c2011, 190 s. ISBN 978-80-7262-712-7.
46. LANDGREN, M., KJELLMAN, B., GILLBERG, C. Deficits in attention, motor control and perception (DAMP): a simplified school entry examination. *Acta Paediatrica*, 2000, Roč. 3, č. 89, s. 302-309.

47. LATASH, Mark L. *Neurophysiological basis of movement*. Champaign: Human Kinetics, 1998, x, 269 s. ISBN 0-88011-756-7.
48. LESNÝ, I. *Dětská neurologie*. 1. vyd. Praha: Avicenum, 1980, 397 s.
49. MĚKOTA, K., NOVOSAD J. *Motorické schopnosti*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005, 175 s. ISBN 80-244-0981-x.
50. MIKOLAJEC, K., RZEPKA, R. Objective assessment and importance of stability and motor control in sports performance, *Journal of Human Kinetics*, [online]. 2007, vol.18, p.135–140 [cit. 5. 3. 2013] Dostupné z: http://www.johk.pl/files/11_mikolajec.pdf
51. MYSLIVEČEK, J. *Základy neurověd*. Vyd. 1. V Praze: Triton, 2003, 346 s. ISBN 80-7254-234-6.
52. NEUMAN, J. *Cvičení a testy obratnosti, vytrvalosti a síly*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2003, 157 s. ISBN 80-7178-730-2.
53. NORTHERN, J. L., DOWNS, M. P.. *Hearing in children* . 4th edition . Baltimore [etc.] : Williams and Wilkins , 1991 . 418 s. . ISBN 0-683-06574-2.
54. NOVOTNÁ, V., ČECHOVSKÁ I., BUNC V. *Fit programy pro ženy: průvodce kondiční přípravou : 258 ilustrovaných cviků : 12 komplexních pohybových programů*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006, 225 s. ISBN 80-247-1191-5.
55. OREL, M. *Člověk, jeho smysly a svět*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2010, 248 s. ISBN 978-80-247-2946-6.
56. PASTUCHA, D.; MALINČÍKOVÁ, J.; TICHÁ, R. Rizika sportovní aktivity v dětském věku. *Pediatric pro praxi*, 2010, roč. 11, č. 4, s. 224-227. ISSN: 1213-0494.
57. PASTUCHA, Dalibor. *Pohyb v terapii a prevenci dětské obezity*. 1. vyd. Praha : Grada, 2011. ISBN: 978-80-247-4065-2.
58. PAYNE, V. G., ISAACS, L. D. *Human Motor Development: A lifespan approach*. (7th ed.) McGraw-Hill Companies, Inc., 2008, 605 s. ISBN: 13 – 9780073523620.

59. PERIČ, T. *Sportovní příprava dětí*. Nové, aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2012, 176 s. ISBN 978-80-247-4218-2.
60. RIEGEROVÁ, J., ULBRICHOVÁ M., PŘIDALOVÁ M. *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu: (příručka funkční antropologie)*. 3. vyd. Olomouc: Hanex, 2006, 262 s. ISBN 80-85783-52-5.
61. RÓŽAŇSKA, D. Level of coordination motor abilities in children practising polish social dances. *Polish Journal of Sport* [online]. 2008, vol. 15, 1/2, s. 37-39 [cit. 20. 3. 2014] Dostupné z:
<http://eds.a.ebscohost.com.ezproxy.is.cuni.cz/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=426df170-c9ba-40a5-b8cf-9b5ccbe44f78%40sessionmgr4005&vid=6&hid=4203>
62. RUSSELL, D. J., ROSENBAUM, P.L., AVERY, L.M., LANE M. *Gross Motor Function Measure (GMFM) Score Sheet (GMFM-88 and GMFM-66 scoring)*. 2002 London: Mac Keith Press. [cit. 3. 3. 2013] Dostupné z:
<http://motorgrowth.canchild.ca/en/GMFM/resources/GMFMscoresheet.pdf>
63. SHUMWAY-COOK, A., WOOLLACOTT M. H. *Motor control: theory and practical applications*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 1995, x, 475 s. ISBN 0-683-07757-0.
64. SCHMIDT, R. *Motor Learning and Performance: From Principles to Practice*. Champaign : Human Kinetics, 1991. 310 s. ISBN: 0-87322-308-X.
65. SCHMIDT, R.; WRISBERG, C. *Motor learning and performance: a problem-based learning approach (3rd ed.)*. Champaign : Human Kinetics, 2004. 395 s. ISBN: 978-0-7360-6964-9.
66. SIGMUND, E., SIGMUNDOVÁ D. *Pohybová aktivita pro podporu zdraví dětí a mládeže*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011, 171 s. ISBN 978-80-244-2811-6.
67. SUCHOMEL, T. Stabilita v pohybovém systému a hluboký stabilizační systém - podstata a klinická východiska. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2006, Roč. 13, č. 3, s. 112-125. ISSN: 1211-2658.

68. SÝKORA, F. *Didaktika tělesné výchovy*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1985, 216 s.
69. SZABOVÁ, M. *Cvičení pro rozvoj psychomotoriky: stimulační hry pro děti od 3 do 10 let*. Vyd. 1. Praha: Portál, 1999, 147 s. ISBN 80-7178-276-9.
70. ŠPRINGROVÁ, I. *Funkce, diagnostika, terapie hlubokého stabilizačního systému*. 2. vyd. Česko: Rehaspring, c2012, 67 s. ISBN 978-80-260-1698-4.
71. TEREKHOV, Y. Stabilometry as a diagnostic tool in clinical medicine. *Canadian Medical Association Journal*. 1976, roč. 115, č. 7, str. 631-633, ISSN 0820-3946.
72. THOMAS, J.; THOMAS, T.; WILLIAMS, K. Motor development and elementary physical education are partners. *Journal of physical education, recreation & dance*, 2008, Roč. 79, č. 7, s. 40-43 ISSN 0730-3084.
73. TOUWEN, B. C. L. *Examination of the Child with Minor Neurological Disorder*. London: Wiliam Heinemann Medical Books, 1979. 149 p. [cit. 2013-05-23]. ISBN 05-214-1200-5. Dostupné z: <<http://ebookey.org/dl/Touwen-BCL-Examination-of-the-child-with-minor-neurological-dysfunction/>>
74. TROJAN, S. *Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka*. 3., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2005, 237 s. ISBN 80-247-1296-2.
75. VAŘEKA, Ivan. Posturální stabilita (1. část). Terminologie a biomechanické principy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2002a, Roč. 9, č. 4, s. 115-121. ISSN: 1211-2658.
76. VAŘEKA, I. Posturální stabilita (2. část). Řízení, zajištění, vývoj, vyšetření. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2002b, Roč. 9, č. 4, s. 122-129. ISSN: 1211-2658.
77. VAŘEKA, I. Revize výkladu průběhu motorického vývoje - novorozenecké období a holokinetické stadium. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2006, Roč. 13, č. 2, s. 74-91. ISSN: 1211-2658.

78. VÉLE, F. *Kineziologie pro klinickou praxi*. 1. vyd. Praha: Grada, 1997, 271 s. ISBN 80-7169-256-5.
79. VÉLE, F. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. 2., rozšíř. a přeprac. vyd. Praha: Triton, 2006, 375 s. ISBN 80-7254-837-9.
80. VÉLE F. Hodnocení testu na dvou vahách, ústní sdělení, FTVS UK v Praze, 18. 2. 2014.
81. VILÍMOVÁ, V. *Didaktika tělesné výchovy*. Brno: Paido, 2002, 103 s. ISBN 80-7315-033-6.
82. ZVONARĚ, M., DUVAČ I. *Antropomotorika pro magisterský program tělesná výchova a sport*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2011, 231 s. ISBN 978-80-210-5380-9.

9 Přílohy

Seznam příloh:

Příloha č. 1 - Vyjádření Etické komise FTVS UK

Příloha č. 2 - Vzor informovaného souhlasu pro rodiče

Příloha č. 3 - Dotazník

Příloha č. 4 - Fotografie - ukázka testů

Příloha č. 5 - Seznam použitých zkratk

Příloha č. 6 - Seznam grafů

Příloha č. 7 - Seznam tabulek

Příloha č. 1 - Vyjádření Etické komise FTVS UK



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín
tel.: 220 171 111
<http://www.ftvs.cuni.cz/>

Žádost o vyjádření etické komise UK FTVS

k projektu výzkumné, doktorské, diplomové (bakalářské) práce, zahrnující lidské účastníky

Název: Hodnocení hrubé motoriky a koordinace u dětí mladšího školního věku

Forma projektu: diplomová

Autor (hlavní řešitel): Jana Kuběnová

Školitel (v případě studentské práce): Mgr. Lenka Satrapová

Popis projektu

Cílem této práce bude shrnout dosavadní poznatky z oblasti hrubé motoriky a koordinačních schopností u dětí mladšího školního věku, dále provedení hodnocení hrubé motoriky a koordinace u dětí mladšího školního věku a zhodnocení vlivu pohlaví a mimoškolní pohybové aktivity na výsledky testů hrubé motoriky.

Zajištění bezpečnosti pro posouzení odborníky:

Nebudou použity žádné invazivní techniky.

Etické aspekty výzkumu

Výzkum je prováděn na souboru dětí z 3. a 4. tříd Základní školy Praha 10- Malešice, Nad Vodovodem 460/81. Zákonní zástupci dětí svým podpisem vyjádřili souhlas s provedením výzkumu, s jeho zpracováním a s tím, že osobní údaje nebudou zveřejňovány. Rovněž údaje vyplývající z dotazníkového šetření budou zpracovány anonymně. Výzkum je prováděn s vědomím vedení základní školy.

Informovaný souhlas (příložen)

V Praze dne

Podpis autora:

Vyjádření etické komise UK FTVS

Složení komise: Doc. MUDr. Staša Bartůňková, CSc.
Prof. Ing. Václav Bunc, CSc.
Prof. PhDr. Pavel Slepíčka, DrSc.
Doc. MUDr. Jan Heller, CSc.

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: 0168/2013
dne: 12. 11. 2013

Etická komise UK FTVS zhodnotila předložený projekt a neshledala žádné rozpory s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směrnici pro provádění biomedicínského výzkumu, zahrnujícího lidské účastníky.

Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu etické komise.

razítko školy
UNIVERZITA KARLOVA v Praze
Fakulta tělesné výchovy a sportu
Josef Martího 31, 162 52, Praha 6

1


podpis předsedy EK

Příloha č. 2 - Vzor informovaného souhlasu pro rodiče

Informovaný souhlas pro rodiče

Název diplomové práce:

Hodnocení hrubé motoriky a koordinace u dětí mladšího školního věku

Řešitel:

Jana Kuběnová, Katedra fyzioterapie Fakulty tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy,
navazující magisterské studium

Vážený rodiče,

obracím se na Vás s žádostí o vyjádření souhlasu s měřením a hodnocením Vašeho dítěte v rámci mé diplomové práce.

Cílem práce bude zhodnotit hrubou motoriku a koordinaci dětí ve vztahu k tělesné výchově a sportovní činnosti. Testování proběhne v rámci ozdravného pobytu dětí ve škole v přírodě na Černé hoře. Měření budu provádět pomocí 7 testů - stoj na jedné dolní končetině, poskoky na jedné dolní končetině v kruhu, výskok s otočením, chůze vpřed po čáře, předklon vsedě, házení a chytání tenisového míčku, stoj na dvou vahách. Všechny testy budou děti vykonávat ve spodním prádle, testování bude probíhat individuálně. Jedná se o testování neinvazivního charakteru, které není pro děti ani nebezpečné, ani bolestivé. Výzkum i jeho zpracování budou anonymní. Pokud budete souhlasit s účastí Vašeho dítěte, poprosím ještě o vyplnění krátkého dotazníku.

Datum:

Jméno dítěte:

Podpis rodiče:

Podpis řešitele:

Příloha č. 3 - Dotazník

Dotazník pro rodiče

Jméno :

Věk (rok narození) :

1. Sportuje Vaše dítě mimo školu?

- Ne
- Občas neorganizovaně (ve volném čase sám, s rodiči,...)
- Pouze pravidelně neorganizovaně (ve volném čase sám, s rodiči,...)
- Pouze pravidelně organizovaně (pod vedením trenéra, v oddílu, v kroužku)
- Pravidelně organizovaně i neorganizovaně

2. Sportuje-li pravidelně organizovaně:

a. Kolik času týdně:

- Méně než 2hodiny
- 2-4hodiny
- 4 a více hodin

b. O jaký typ/typy sportovních aktivit se jedná?

.....
.....

c. Účastní se Vaše dítě sportovních soutěží v daném sportu?

- Ano
- Ne
- Občas

3. Sportuje-li neorganizovaně občas nebo pravidelně (ve volném čase sám, s rodiči,...)

a. Kolik času týdně:

- Méně než 2hodiny
- 2-4hodiny
- 4 a více hodin

b. O jaké typy sportovních aktivit se jedná?

.....
.....

4. Jakým jiným nesportovním aktivitám se Vaše dítě věnuje ve volném čase?

.....
.....

5. Je v současné době Vaše dítě v lékařské péči?

- Ano
- Ne

Pokud ano:

a. O jaké onemocnění se jedná?

.....
.....

b. Jak dlouho léčba probíhá?

.....
.....

c. Jakým způsobem léčba probíhá?

.....
.....

d. Plynou z tohoto onemocnění pro Vaše dítě nějaká omezení?(Pokud ano, jaká?)

.....
.....

6. Bylo nebo je Vaše dítě v péči fyzioterapeuta?

- Ano
- Ne

Pokud ano:

a. Z jakého důvodu probíhala/probíhá fyzioterapie?

.....
.....

b. Jakým způsobem fyzioterapie probíhala/probíhá?

.....
.....

c. Jaký měla fyzioterapie efekt?

.....
.....

7. Prodělalo Vaše dítě nějaký/é úraz/y?

- Ano
- Ne

Pokud ano:

a. O jaký/é úraz/y se jednalo a kdy k němu/nim došlo?

.....
.....

b. Jak byl/y úraz/y řešen/y?

.....
.....

c. Plynou z toho pro Vaše dítě nějaká omezení?(Pokud ano, jaká?)

.....
.....

8. Prodělalo Vaše dítě nějaké/á závažné/á onemocnění?

- Ano
- Ne

Pokud ano:

a. O jaké/á onemocnění se jednalo a kdy k němu/nim došlo?

.....
.....

b. Jak probíhala léčba?

.....
.....

c. Plynou z toho pro Vaše dítě nějaká omezení?(Pokud ano, jaká?)

.....
.....

Příloha č. 4 - Fotografie - ukázka testů



Stoj na jedné DK



Poskoky na jedné DK
v kruhu



Výskok s otočením
v kruhu



Chůze vpřed po čáře



Předklon vsedě



Házení a chytání
tenisového míčku



Stoj na dvou vahách

Příloha č. 5 - Seznam použitých zkratk

atd. – a tak dále

č. – číslo

DK – dolní končetina

mm – milimetr

m. – musculus

např. - například

nm – nanometr

Příloha č. 6 - Seznam grafů

Graf 1 - Porovnání celkového počtu trestných bodů - sportující a nespportující.....	49
Graf 2 - Porovnání celkového počtu trestných bodů - dívky a chlapci.....	50
Graf 3 - Porovnání empirických distribučních funkcí – dívky a chlapci.....	51
Graf 4 - Počet celkových bodů v závislosti na výsledku testu předklon vsedě.....	52
Graf 5 - Četnost bodového hodnocení u testu stoj na preferované DK.....	54
Graf 6 - Četnost bodového hodnocení u testu stoj na nepreferované DK.....	55
Graf 7 - Četnost bodového hodnocení u testu poskoky na preferované DK v kruhu.....	56
Graf 8 - Četnost bodového hodnocení u testu poskoky na nepreferované DK v kruhu.....	57
Graf 9 - Četnost bodového hodnocení u testu výskok s otočením.....	58
Graf 10 - Četnost bodového hodnocení u testu chůze vpřed po čáře.....	59
Graf 11 - Četnost bodového hodnocení u testu předklon vsedě.....	60
Graf 12 - Četnost bodového hodnocení u testu házení a chytání tenisového míčku.....	61
Graf 13 - Četnost bodového hodnocení u testu stoj na dvou vahách.....	62

Příloha č. 7 - Seznam tabulek

Tabulka 1 - Četnost bodového hodnocení u testu stoj na preferované DK.....	53
Tabulka 2 - Četnost bodového hodnocení u testu stoj na nepreferované DK.....	54
Tabulka 3 - Četnost bodového hodnocení u testu poskoky na preferované DK v kruhu	56
Tabulka 4 - Četnost bodového hodnocení u testu poskoky na nepreferované DK v kruhu	57
Tabulka 5 - Četnost bodového hodnocení u testu výskok s otočením.....	58
Tabulka 6 - Četnost bodového hodnocení u testu chůze vpřed po čáře.....	59
Tabulka 7 - Četnost bodového hodnocení u testu předklon vsedě	60
Tabulka 8 - Četnost bodového hodnocení u testu házení a chytání tenisového míčku...	61
Tabulka 9 - Četnost bodového hodnocení u testu stoj na dvou vahách	62
Tabulka 10 - Přehled pohybové aktivity mimo školu.....	63
Tabulka 11 - Přehled organizované pohybové aktivity v hodinách týdně	63
Tabulka 12 - Přehled organizovaných pohybových aktivit.....	63
Tabulka 13 - Přehled účasti na sportovních soutěžích.....	64
Tabulka 14 - Přehled neorganizované pohybové aktivity v hodinách týdně	64
Tabulka 15 - Přehled neorganizovaných pohybových aktivit	64