

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství

Bc. Anna Novotná

**Porovnání úrovně motorických dovedností u
dětí plavajících závodně a kondičně**

diplomová práce

Praha 2021

Autor práce: **Bc. Anna Novotná**

Vedoucí práce: **MUDr. Josef Kraus, CSc.**

Oponent práce: **Mgr. Klára Kučerová**

Datum obhajoby: **2021**

Bibliografický záznam

NOVOTNÁ, Anna. Porovnání úrovně motorických dovedností u dětí plavajících závodně a kondičně. Praha: Univerzita Karlova, 2. Lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství, 2021. 92 s., přílohy. Vedoucí diplomové práce Josef Kraus.

Abstrakt

V teoretické části této diplomové práce jsou shrnuty poznatky o vývojové koordinační poruše (DCD), jejímu vztahu k pohybovým aktivitám a poznatky týkající se plaveckých způsobů, zejména kraulu. Praktická část se pak zabývá shrnutím a vyhodnocením výsledků testů MABC-2, d2 testu pozornosti a dotazníku prováděných na skupině plavců z karlovarského plaveckého oddílu TJ Slovan Karlovy Vary. Cílem práce bylo zhodnotit úroveň motorických dovedností u dětí věnujících se plavání závodně a kondičně a vzájemné porovnání výsledků těchto dvou skupin. Druhým cílem bylo porovnat u výše zmíněných dvou skupin účast v pohybových aktivitách a adherenci k pohybu obecně. Třetím cílem bylo porovnat úroveň motorických dovedností u dětí věnujících se konkrétně plavání a u dětí věnujících se jinému sportu. Posledním cílem bylo porovnat korelaci mezi zjištěnou úrovní motorických dovedností a aktuální úrovní pozornosti. Úroveň motorických dovedností se lišila u dětí plavajících závodně a u dětí plavajících kondičně. Skupina plavajících dětí jako celek prokazovala horší výsledky v balančních komponentách testu MABC-2 než skupiny dětí věnující se akrobatickému rokenrolu, běžeckému lyžování a navštěvující oddíl všestrannosti. Děti ze závodní skupiny nenavštěvovaly ve věku do 6 let více pohybově zaměřených kroužků. Mezi výsledky testu MABC-2 a d2 testu nebyla prokázána statisticky významná korelace.

Klíčová slova

vývojová porucha koordinace, DCD, dyspraxie, pohybová aktivita, plavání

Bibliographic identification

NOVOTNÁ, Anna. Comparison of level of motor skills in competition and fitness swimming children. Prague: Charles University, 2nd Faculty of Medicine, Department of Rehabilitation and Sports Medicine, 2021. 92 p. Supervisor MUDr. Josef Kraus, CSc.

Abstract

The theoretical part of this thesis provides an overview of the knowledge about the developmental coordination disease (DCD), its relationship to physical activities and findings concerning swimming styles with emphasis on the freestyle stroke.

The practical part summarizes and evaluates the results of the MABC-2 test, the d2 attention test as well as the survey that have all been performed on a group of swimmers from the TJ Slovan Karlovy Vary swimming club. The aim of the thesis was to assess the level of the motor skills of competitive swimmers and leisure swimmers along with examining differences between the results of both groups. Another aim was to compare adherence to physical activity as well as participation in such activities between the groups. The last goal was to compare the correlation between the observed level of motor skills and the current level of attention.

The level of motor skills differed between the competitive swimmers and the leisure swimmers groups. Both groups of swimming children demonstrated worse results in the balance components of the MABC-2 test compared to children from acrobatic rock'n'roll group, cross-country skiing group and children developing versatility. Children from the competitive group didn't participate more in organized physical activities before the age of 6. No significant correlation was found between the results of the MABC-2 test and the d2 test.

Keywords

developmental coordination disorder, DCD, physical activity, swimming

Prohlášení

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

V Praze 29.7.2021

Anna Novotná

Poděkování

Ráda bych poděkovala všem, kteří se svou pomocí podíleli na dokončení této práce. V první řadě bych poděkovala vedoucímu mé práce MUDr. Josefu Krausovi, CSc. za trpělivé vedení, konzultace a podnětné rady při psaní diplomové práce. Poděkování patří rovněž hlavnímu trenérovi TJ Slovan Karlovy Vary Aleši Pachtovi a všem dětem za spolupráci na praktické části diplomové práce. Dále velké poděkování patří RNDr. Věře Lánské, CSc. za cenné rady při zpracování statistických údajů. V neposlední řadě patří mé díky přátelům a rodině a partnerovi za poskytnutí psychické podpory.

OBSAH

ÚVOD.....	9
1 PŘEHLED POZNATKŮ	10
1.1 VROZENÁ VÝVOJOVÁ DYSPRAXIE	10
1.1.1 Prevalence.....	10
1.1.2 Etiologie	10
1.1.3 Klasifikace	13
1.1.4 Diagnostika	14
1.1.5 Diferenciální diagnostika.....	17
1.1.6 Komorbidity.....	18
1.1.7 Klinický obraz	19
1.1.8 Terapie	20
1.2 VÝVOJOVÁ DYSPRAXIE VE VZTAHU K POHYBOVÝM AKTIVITÁM	24
1.2.1 Doporučené aktivity.....	24
1.3 PLAVÁNÍ	26
1.3.1 Kraul.....	27
1.3.2 Znak	29
1.3.3 Prsa a motýlek	29
1.3.4 Pozitivní vliv plavání.....	31
2 CÍLE A HYPOTÉZY	32
3 METODIKA	33
3.1 CHARAKTERISTIKA SOUBORU PROBANDŮ	33
3.2 METODIKA VYŠETŘENÍ.....	33
3.2.1 MABC-2	34
3.2.2 Test pozornosti d2.....	42
3.2.3 Dotazník.....	43
3.2.4 Zpracování dat	44
4 VÝSLEDKY.....	45
4.1 VÝSLEDKY TESTOVÁNÍ MOTORICKÝCH DOVEDNOSTÍ BATERÍ MABC-2.....	45
4.1.1 Výsledky testu MABC-2 – skupina Z.....	45
4.1.2 Výsledky testu MABC-2 – skupina K	47
4.2 VÝSLEDKY TESTOVÁNÍ POZORNOSTI D2.....	48
4.2.1 Výsledky testu pozornosti d2 – skupina Z.....	48
4.2.2 Výsledky testu pozornosti d2 – skupina K	51
4.3 VÝSLEDKY DOTAZNÍKU.....	53
4.3.1 Výsledky dotazníku – skupina Z	53
4.3.2 Výsledky dotazníku – skupina K.....	57
5 TESTOVÁNÍ HYPOTÉZ	61
5.1 HYPOTÉZA 1.....	61
5.2 HYPOTÉZA 2.....	63
5.3 HYPOTÉZA 3.....	67
5.4 HYPOTÉZA 4.....	68
5.5 HYPOTÉZA 5.....	70
DISKUZE	71
ZÁVĚR	76
REFERENČNÍ SEZNAM	77
SEZNAM PŘÍLOH.....	82
PŘÍLOHY	83

SEZNAM ZKRATEK

ADHD	Attention-deficit/hyperactivity disorder
ADL	Activity of daily living
BOTMP (BOT-2)	Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency
COP	Center of pressure
DCD	Developmental coordination disorder
DSM-5	Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders
ICC	Interclass correlation coefficient (koeficient skupinové korelace)
ICD-10	International Classification of Diseases
ISSP	Integrovaný stabilizační systém páteře
MABC-2	Movement Assessment Battery for children test – druhá edice
SS	Standard score (standardní skóre)
TSS	Total standard score (celkové standardní skóre)

ÚVOD

Vývojová koordinační porucha (DCD) je porucha motorických dovedností, které interferují s každodenními aktivitami, jako je například oblékání, osobní hygiena nebo sycení. Vzhledem k rozšířené prevalenci DCD v populaci, která se pohybuje mezi 1,4 a 19 % dětí, toho víme až překvapivě málo o etiologii tohoto onemocnění (Hoorn, 2021).

Kromě každodenních aktivit DCD významně ovlivňuje také volnočasové aktivity, školní výsledky a hraní. Velmi často se u těchto dětí sekundárně vyskytuje externalizace negativních emocí (frustrace, projevy negativních emocí) a internalizace pocitů (úzkosti, deprese) (Hunt, 2021).

U dětí s DCD je porušená koordinace a provedení motorických funkcí, což ovlivňuje mimo jiné i sportovní výkony v individuálních, ale hlavně kolektivních sportech. Tyto nedostatky ovlivňují i to, jak moc se bude dítě samovolně zapojovat do kolektivní pohybové aktivity se svými zdravými vrstevníky (Smith, 2021).

Teoretická část této diplomové práce se zabývá stručným shrnutím známých poznatků o DCD. Konkrétně se věnuje teoriím etiologie související s onemocněním, diagnostice a diferenciální diagnostice, klinickému obrazu a častým komorbiditám a v neposlední řadě i možným terapeutickým přístupům. V teoretické části je krátká kapitola věnována pohybovým aktivitám ve vztahu k DCD a jejich vhodnému výběru. Jednou z těchto vhodných aktivit se zdá být plavání, a proto je mu věnována poslední kapitola teoretické části diplomové práce.

Praktická část diplomové práce obsahuje hodnocení úrovně motorických dovedností mladých plavců, jejich porovnání mezi plavci kondičními a závodními a porovnání plavců a jinak sportujících dětí. Testování bylo prováděno pomocí Movement Assessment Battery for Children 2 (MABC-2). Dále byla zjišťována korelace úrovně motorických dovedností a úrovně aktuálního soustředění jedince. Pozornost byla vyšetřována pomocí d2 testu. Následně byl využit dotazník, který měl za cíl zhodnotit a porovnat výskyt pohybové aktivity v dětství probandů a porovnat jej mezi plavci kondičními a závodními.

1 PŘEHLED POZNATKŮ

1.1 Vrozená vývojová dyspraxie

Vrozená vývojová dyspraxie (DCD) je neurovývojová porucha motoriky postihující hlavně děti napříč všemi kulturami, rasami a socio-ekonomickými podmínkami. Vyznačuje se vadným vývojem motorické koordinace. Nekoordinované pohyby vedou k potížím se zvládním každodenních aktivit a se vzdáváním. Pacienti s DCD vykazují zřetelně narušenou schopnost učení se činnostem charakteristických pro jejich biologický věk. Zároveň tato skutečnost není vysvětlitelná přítomností jiného onemocnění, neurologickou nebo intelektuální dysfunkcí (Biotteau, 2016).

1.1.1 Prevalence

Prevalence DCD se v populaci pohybuje mezi 1,4 % a 19 %, přičemž v literatuře se nejčastěji udává rozmezí od 5 % do 6 % (Blank, 2019).

První symptomy se objevují již v raném období vývoje. Až u 6 % školních dětí jsou zaznamenány projevy DCD. Bez vhodné terapie během dětství mohou motorické nedostatky přetrvat až do období adolescence a dospělosti (Biotteau, 2016).

Rizikovým faktorem rozvoje DCD ve školním věku je prematurita a nízká porodní váha. Děti narozené před 32. týdnem těhotenství nebo s porodní váhou nižší než 1500 gramů mají 6 až 8krát vyšší riziko pozdějšího rozvoje DCD. Děti narozené před 37. týdnem těhotenství mají riziko vyšší 3 až 4krát (Hoorn, 2021).

Zhruba mezi 50 a 70 % dětí potýkajících se s DCD si přenáší své motorické obtíže do dospělosti. Alespoň 2 % celkové populace s běžnou inteligencí během života zaznamenala vážné následky v běžném životě včetně snížené akademické produktivity a až u 3 % se vyskytuje funkční nedostatek v činnostech ADL nebo školní činnosti. Navzdory tomu nebývá DCD často rozpoznána zdravotnickým personálem ani pracovníky ve vzdělávání (Blank, 2019).

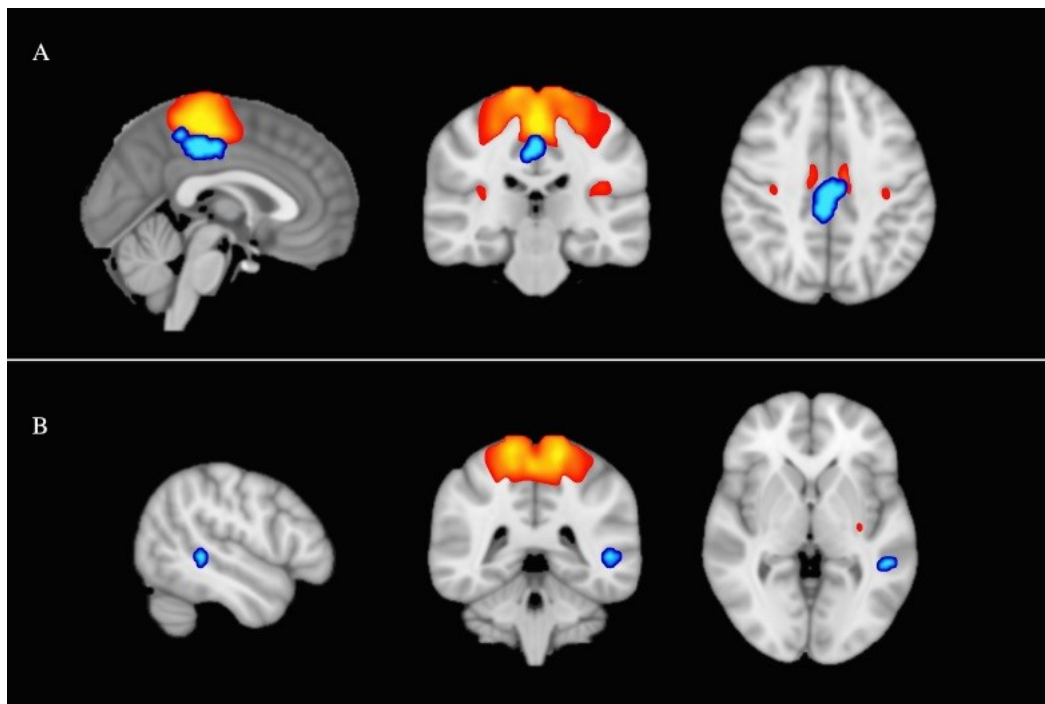
1.1.2 Etiologie

Mechanismus vzniku DCD je stále neznámý a detailní podstata DCD jsou stále neznámé. Jedná se o dysfunkci centrálního nervového systému. Za nejpravděpodobnější příčiny jsou považovány difúzní poškození mozku nebo abnormality na specifických místech (parietální a dorsální prefrontální oblasti mozkové kůry, mozeček) (Biotteau, 2016).

Podle studie z roku 2016 by mohla DCD vznikat, podobně jako jiná neurovývojová onemocnění podílem genetické predispozice. Toto zjištění zdůrazňuje potřebu důkladného vyšetření fenotypu pacienta při hledání genetické příčiny neurovývojových onemocnění (Mosca, 2016).

Nedávné studie odhalily zásadní rozdíly ve vzorech aktivace mozkové kůry u dětí s DCD v porovnání se zdravými vrstevníky. Děti s DCD mají zvýšenou úroveň aktivace v centru frontálního laloku při provádění některých činností a zvýšenou aktivitu pravého dorzolaterálního prefrontálního kortexu při zvládání jiných činností. Vzorce kortikální aktivace jsou závislé na konkrétní činnosti. Pravý premotorický kortex a suplementární motorická oblast se zapojují při MD3 MABC-2 testu (kreslení cesty) a pravý dorzolaterální prefrontální kortex a pravý premotorický kortex se zapojují při psaní. Tato studie podporuje hypotézu, že DCD je výsledkem atypického vývoje mozku a potvrzuje domněnku, že jsou děti s DCD neurobiologicky odlišné od jejich zdravých vrstevníků (Caçola, 2019).

Většina studií provedených v minulosti zobrazovala zapojování částí mozku během specifických úkolů. Právě v tomto vidí limitaci tým autorů vedený Shie Rinat. Studie, které využívají k zobrazení takzvané „task-based“ MRI poskytují informace o neurální aktivitě během specifického úkolu, a proto se nedají vzájemně porovnávat. Potenciálním řešením této limitace by mohlo být využití „resting-state“ MRI (rsMRI). RsMRI zprostředkovává přístup k mozkové aktivitě během klidu, čímž umožňuje studovat funkční propojení mezi prostorově odlišnými mozkovými částmi. Shie Rinat et al. ve své studii došli k závěru, že neurální oslabení u pacientů s DCD je predominantně pozorované v senzomotorickém systému (primární motorický kortex, suplementární motorický kortex, premotorický kortex, primární somatosenzorický kortex a somatosenzorický asociační kortex). Nedostatečné propojení tohoto systému a posteriorního cingulárního kortexu by mohlo způsobovat deficit v zapojování neuronů senzomotorického systému, nebo poškození koordinace aktivity senzomotorického systému a ostatních funkčních systémů. V narušení mezi sémantickým systémem, který zajišťuje mentální reprezentaci smysluplných akcí, a senzomotorickým systémem, který tyto akce zprostředkovává, by mohlo hrát roli zapojení posteriorního mediálního temporálního gyru (Rinat, 2020).



Obrázek 1. Rozdíly ve funkčním propojení mozkových struktur. **A** – Posteriošní cingulární kortex a precuneus (modrá) prokazují menší funkční propojení se senzomotorickým systémem (červená) u dětí s DCD v porovnání se zdravými vrstevníky. **B** – Posteriošní mediální temporální gyrus (modrá) prokazuje menší funkční propojení se senzomotorickým systémem (červená) u dětí s DCD v porovnání se zdravými vrstevníky (Rinat, 2020).

Další velká skupina studií poukazuje na nedostatky v plánování pohybů jako potenciální etiologii DCD. Motorická představivost spočívá v představování si pohybu v mysli bez jeho skutečného provedení. Tyto modely pohybů zajišťují připravenost jedince na daný pohyb přípravou stability potřebné pro daný pohyb pomocí předvídání důsledku pohybu ještě před tím, než se stihne zapojit senzomotorický feedback. Bez této schopnosti jsou pohyby těchto pacientů nemotorné a neorganizované (Caçola, 2019).

Existuje teorie, která naopak říká, že DCD je výsledek deficitu ve vztahu mezi percepcí a akcí. Tito autoři jsou zastánci názoru, že pokud se má pacient naučit kontrolovat konkrétní pohyb a koordinovat tělesné segmenty k němu potřebné, musí primárně správně vyhodnocovat senzorické informace. Tato teorie bere jako jediná v potaz vztah mezi požadavky na pohyb a vliv prostředí (Caçola, 2019).

Kromě výše zmíněných faktorů by mohly hrát roli při vzniku DCD i socio-ekonomické vlivy. Socio-ekonomický status je velmi často spojován s motorickými dovednostmi, a naopak rozvoj fundamentálních pohybových dovedností facilituje úspěšné akademické výsledky. U rodin z nižších socio-ekonomických poměrů byl pozorován výskyt horších motorických dovedností, a to až o 21 %. Důvody, proč je tomu tak, jsou stále nejasné. Gomez ve své práci z roku 2015 zmiňuje jako významné faktory například dostupnost stimulujících hraček a sportovního vybavení, možnost navštěvovat různé sportovní a pohybové kroužky a pestrost vnějšího prostředí, ve kterém se dítě pohybuje (Gomez, 2015).

V dnešní době děti vyrůstají obklopeny technologiemi, a právě technologie jsou často centrem jejich zájmu. Naneštěstí děti věnují těmto poměrně novým volnočasovým aktivitám vysoké procento svého času. Tradiční volnočasové aktivity, jako je například hra s kostkami, Legem nebo deskové hry, bývají často opomíjeny, a tudíž dítě není tolik stimulováno k rozvoji nových motorických dovedností a schopností (Ferreira, 2017).

1.1.3 Klasifikace

DCD patří mezi neurovývojové poruchy, a to konkrétně do motorických poruch. Podle DSM-5 je DCD definována následujícími čtyřmi kritérii:

1. Objevení se a způsob provedení motorických dovedností jsou opožděny oproti předpokládanému věku výskytu pro danou motorickou dovednost.
2. Obtíže s motorickými dovednostmi značně narušují ADL a mají vliv na výkon ve škole, pracovní činnost, volnočasové aktivity a hru.
3. Počátek pozorujeme v raném stádiu mentálního vývoje.
4. Motorické obtíže nejsou vysvětlitelné intelektuálním nedostatkem, poruchou zraku nebo jinou neurologickou diagnózou, která postihuje pohybový aparát.

ICD-10 klasifikace řadí DCD mezi specifické vývojové poruchy motorických funkcí. Tato skupina je definována jako skupina poruch, u nichž dochází k závažnému poškození vývoje motoriky bez přítomnosti intelektové retardace nebo jiné specifické vrozené nebo získané neurologické poruchy. (Blank, 2019).

DCD můžeme rozdělit na několik podtypů podle postižené složky zpracovávající motorické informace.

Motorická dyspraxie (exekutivní)

Pacienti s motorickou dyspraxií mají zachovaný plán pohybu, problém mají s jeho provedením. Mají narušenou plynulost a rychlost pohybu, selektivní hybnost, posturální adaptaci, relaxaci, rovnováhu a pohybový odhad. Klinicky se motorická dyspraxie může projevit jako porucha selektivní hybnosti, rovnováhy, odhadu pohybu, posturální adaptace, schopnosti relaxace svalů nebo silového přizpůsobení (Kolář, 2011).

Ideativní dyspraxie (senzorická)

Ideativní dyspraxie je charakterizována poruchou jednoho nebo více senzoričtých systémů (propriocepce, čítí, vestibulární systém, zrak, sluch) (Kolář, 2011).

Druhý možný způsob rozděluje DCD do čtyř skupin. První skupina je charakterizována nedostatečnou manuální koordinací a dysgrafií, druhá skupina je spojována s nedostatečnou manuální koordinací, ideomotorickým deficitem, celkovým zpomalením a poruchami synkinezí. Třetí skupina obsahuje nejzávažnější poruchy ve všech studijních dovednostech. Čtvrtá skupina pak spojuje nedostatečnou manuální koordinaci, poruchy synkinezí, poruchy rovnováhy a celkové zpomalení (Vaivre-Douet, 2011).

1.1.4 Diagnostika

Technicky vzato může diagnózu DCD stanovit jen lékař, nicméně identifikovat motorické nedostatky se nejčastěji povede učitelům, psychologům, fyzioterapeutům a jiným odborníkům. Navzdory viditelným rozdílům v motorickém chování (oproti zdravým vrstevníkům) jsou obtíže se zvládním některých činností přisuzovány behaviorálním problémům, obzvlášť jsou-li doprovázeny frustrací a vztekem (Caçola, 2019).

V diagnostice DCD by mělo být použito široké spektrum testovacích metod – osobní anamnéza, rozhovor s pacientem, dotazníky, klinické vyšetření, motorické testy. V úvahu připadají také metody hodnotící kognitivní schopnosti, ADL, pozornost a emociální funkce (Caçola, 2019).

Nejčastěji se k určení rizika výskytu DCD využívá MABC-2 test nebo BOTMP test. Oba tyto testy jsou standardizované a určují, zda je u pacienta přítomna DCD. Vhodná je kombinace se standardizovanými dotazníky pro definitivní stanovení diagnózy, nebo testování doplnit o test dynamické praxe či otestovat napodobování gest a provedení verbálních instrukcí (Kolář, 2011).

Výběr testovací sady záleží na dostupnosti, znalosti terapeuta a kulturní požadavky daného státu. Doporučení nicméně zní použít alespoň jednu standardizovanou testovací sadu pro stanovení diagnózy (Caçola, 2019).

MABC-2

Nejčastěji se v praxi používá testovací sada MABC-2, která byla přeložena do 10 jazyků. Test je vhodný pro děti ve věku od 3 do 16 let a rozděluje je do tří věkových skupin (3–6 let, 7–10 let, 11–16 let). MABC-2 zahrnuje osm úkolů testujících manuální zručnost (tři úkoly), házení a chytání (dva úkoly) a rovnováhu (tři úkoly). Specifita testu se zdá být velmi dobrá, nicméně senzitivita je spíš průměrná. Nevýhodou testu je široké věkové rozpětí v první skupině dětí (3–6 let). V této skupině jsou porovnávány děti školkového a školního věku. Další limitací se zdá být problém s pozorností dítěte. Při nedostatečné pozornosti může dojít k ovlivnění výkonu v testu MABC-2 (Blank, 2019).

BOT-2

V USA a Kanadě se využívá spíše test BOT-2. Test se skládá z následujících částí – přesnosti, koordinace, rychlosti a zručnosti horní končetiny; rychlosti odpovědi a visuomotorické kontroly. Úkoly jsou více přizpůsobeny dovednostem v daném věkovém období než u testu MABC-2. Používá se též k hodnocení koordinace bilaterálních pohybů, schopnosti jedince udržet rovnováhu, běhu, hbitosti a síly pohybu. BOT-2 je vhodný k testování jedinců od 4 do 21 let. Věkové kategorie jsou rozděleny po 4 měsících u předškolních dětí, po 6 měsících u mladších školních dětí a po 12 měsících u dětí starších 14 let. Německá verze testu prokázala nejlepší senzitivitu, díky přidaným fotografiím úkolů se minimalizoval vliv možného nepochopení slovním instrukcím. Oproti MABC-2 testu jsou jednotlivé úkoly krátké a nepodléhají tak úniku pozornosti testovaného, na druhou stranu je celkové trvání testu delší, což opět může negativně pozornost ovlivnit (Blank, 2019).

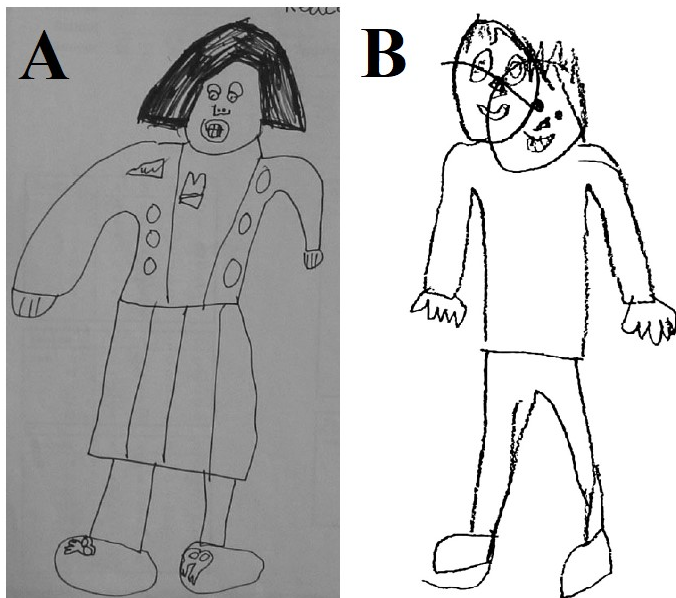
Další testy

Ve Švýcarsku se využívá ZNA test, který testuje motorické dovednosti u pacientů ve věkovém rozpětí od 5 do 18 let. ZNA test se více zaměřuje na funkci pohybu než MABC-2. Pro testování dětí mladších 4 let se využívá Peabody Developmental Motor Scales Second edition nebo Bayle Scales of Infant Development Third Edition, který hodnotí motorickou, jazykovou a kognitivní funkci u batolat. Zuk Assessment sada je spolehlivá při hodnocení normálně se vyvíjejících dětí (Blank, 2019).

Rukopis

Psaní je důležitou součástí každodenního života školních dětí. Testování rukopisu může potvrdit druhé kritérium v diagnostice DCD. Pro testování by v budoucnu mohl být využíván HPS dotazník (Handwriting Proficiency Screening Questionnaire). Tento dotazník je navržen prakticky a jazykově nezávisle pro odhalení problémů se psaním a jejich následků. Test se skládá z 10 položek, které pokrývají nejdůležitější indikátory problémů se psaním – čitelnost, rychlost psaní, fyzická a emocionální pohoda (Blank, 2019).

U menších dětí pozorujeme kresby. Vyšetřované dítě necháme nakreslit obrázek postavy a sledujeme vnímání proporcí těla a plánování pohybů během kreslení (Peters, 2007).



Obrázek 2. **A** – Na obrázku je patrná asymetrie horních končetin, značící problémy s vnímáním proporcí těla. **B** – obtíže s plánováním kresby (Peters, 2007).

1.1.5 Diferenciální diagnostika

Velmi důležité v diagnostice je odlišit možný výskyt DCD od muskulárních, neurologických, neuromuskulárních onemocnění a dětské mozkové obrny. V ideálním případě tuto diagnostiku provádí specializovaný pediatr, důležitou roli však může hrát i fyzioterapeut. Proces zahrnuje odlišení atypického motorického vývoje od typického vývoje s projevy „nešikovnosti“. Zmiňovaná „nešikovnost“ může být dále spojena se sluchovým nebo zrakovým deficitem, muskuloskeletálním problémem (tibiální torze, hypermobilita). Fyzioterapeut může být první, kdo se s pacientem setká, a proto by si měl dát pozor na varovné příznaky, které mohou poukazovat na vážnou patologii, která vyžaduje podrobnější vyšetření (Peters, 2007).

VAROVNÉ PŘÍZNAKY

- náhle vzniklá „nešikovnost“ u jinak typicky se vyvíjejícího dítěte
- svalová slabost, zejména lokalizovaná asymetricky nebo zhoršující se
- generalizovaná únava a letargie (systémové onemocnění, deprese)
- abnormální odpověď na reflexy (neurologické onemocnění)
- „café-au-lait“ skvrny (neurofibromatóza)
- bolest kloubů (juvenilní idiopatická artritida, hemofilie)
- deformity páteře, kyčelních kloubů, aker dolních končetin
- modřiny podezřelého tvaru i lokalizace (syndrom týraného dítěte)

(Peters, 2007)

1.1.6 Komorbidity

Ačkoliv se může vyskytovat i samostatně, častěji se s DCD setkáváme jako se sekundární poruchou přidruženou k jinému neurovývojovému nebo neurobehaviorálnímu onemocnění. Nejčastěji mluvíme o ADHD (50 % případů), specifických poruchách řeči (25 %), poruchách učení, poruchách autistického spektra (10 %) a dyslexii. Některé komorbidity jsou tak silně spojované s poruchou koordinace, že je DCD považována za součást daného onemocnění (Blank, 2019).

V roce 2015 proběhla velká epidemiologická studie ve Velké Británii, během kterého došli examínátoři k důležitému zjištění. Pacienti s DCD mají vysokou pravděpodobnost, že se u nich v budoucnosti rozvine oční vada ve formě nedostatečné okulomotorické adaptace (Rafique, 2015).

Navzdory třetímu kritériu diagnózy mají děti s DCD tendenci vést si v IQ testech hůře než jejich vrstevníci. Často jsou tyto obtíže spojovány s ostatními symptomy DCD jako jsou například úzkost a deprese (Caçola, 2019).

Podle učitelů mají děti s DCD méně přátel a jsou více sociálně izolováni než jejich zdraví spolužáci. Mají tendence mít nižší sebevědomí, pravděpodobně právě kvůli omezeným sociálním kontaktům a vztahům. Děti s DCD bývají vyřazovány z kolektivních sportovních aktivit, ať už dobrovolně pro nechuť k pohybu, nebo vrstevníky pro neužitečnost při hře. Nechuť k pohybu se u nich objevuje jako následek časté frustrace z nezvládnutí motorických úkolů. U dětí se následně přestane objevovat radost z pohybu, pohyb samovolně nevyhledávají a vyhýbají se mu. Nedostatek pohybu může vést až k rozvoji deprese a jiných psychiatrických onemocnění (Caçola, 2016).

V roce 2010 byla provedena studie, která porovnávala kardiopulmonální zdatnost u pacientů s DCD a u jejich zdravých vrstevníků. Pacienti s DCD vykazovaly signifikantně nižší hodnoty $VO_2\text{peak}$, byly značně pomalejší v běhu na 800 metrů. Naopak maximální dosažená tepová frekvence a FVC se u obou skupin nelišila. U typicky se vyvíjejících probandů bylo průměrné $VO_2\text{peak}$ $47,6 \pm 6,1$ ml/kg/min a maximální tepová frekvence se pohybovala okolo 196,8 tepů za minutu. Probandi s DCD vykazovali hodnoty $VO_2\text{peak}$ $39,7 \pm 6,6$ ml/kg/min a maximální tepová frekvence byla podobně jako u zdravých vrstevníků okolo 196,6 tepů za minutu. Z těchto výsledků lze usoudit, že pacienti s DCD mají významně nižší hodnoty kardiopulmonální zdatnosti, i když činnost vykonávají se stejným úsilím jako jejich zdraví vrstevníci (Wu, 2010).

Komorbidity u DCD jsou spíše pravidlem než výjimkou. Proto je důležité, aby je všichni odborníci pracující s těmito dětmi brali v potaz. Ve vzorku 96 dětí s DCD se v průměru vyskytovaly 3 komorbidity na dítě a nevyskytoval se jediný případ bez komorbidit (Caçola, 2019).

1.1.7 Klinický obraz

Žádné dítě s DCD není stejné a DCD je vysoce heterogenní porucha. Obecně mají děti s touto poruchou tendence pohybovat se „zvláštním“ způsobem, často označovaným jako „nemotornost“ a „nešikovnost“. Častěji zakopávají, narážejí do věcí, padají a pohybují se pomaleji a mají pomalejší reakce než jejich vrstevníci. Vydávají větší úsilí při získávání nových dovedností, mají problémy s vytvářením řešení pro pohybovou situaci a adaptováním se na různé podmínky okolí (Caçola, 2019).

Oproti zdravým vrstevníkům mají děti s DCD pomalejší chůzi s kratšími kroky. Tyto parametry ovlivňují všechny fáze krokového cyklu. Zůstávají kratší čas ve stejné fázi kroku (Agricola, 2016).

Přibližně mezi 73 a 87 % dětí s DCD vykazuje potíže s posturální kontrolou. Potíže s adaptací pohybového systému na změnu jsou pravděpodobně způsobeny cerebelární patologií. Zhoršené jsou i neuromuskulární faktory, jako například tuhost kotníků. Rehabilitace by se měla zaměřovat jak na neuromuskulární deficity, tak na zlepšení reakčních schopností (Cheng, 2019).

V každodenním životě a volnočasových aktivitách prokazují pacienti s DCD motorické obtíže projevující se jako neobratnost a neadekvátní výkony v hrubé i jemné motorice. Vedou si méně přesně v manuálních dovednostech jako je například kreslení a psaní. Ovládnutí těchto dovedností může být pro děti s DCD frustrující a může vést k mylné domněnce, že děti s DCD nejsou tolik ochotné učit se (Biotteau, 2016).

Variabilním znakem je opožděné dosažení ontogenetických milníků (lezení, chůze, mluvení ...). Tyto milníky jsou často považovány jako důkaz typického vývoje, ale v případě DCD se na ně není možné plně spolehnout. U dětí s DCD se může i nemusí objevit jejich opožděné dosažení. Typicky se DCD projevuje při dovednostech jako je například práce s vidličkou, oblékání, hraní, kreslení s pastelkami (Caçola, 2019).

Školní děti s DCD prokazují horší výkony ve školních dovednostech než jejich vrstevníci. Typicky zaostávají ve čtení a matematice. Dospělí naopak nemívají problémy po motorické stránce. Častěji se u nich vyskytují nedostatky exekutivních funkcí, poruchy pozornosti, úzkost, deprese a snížené celkové sebevědomí (Blank, 2019).

Děti s DCD ze svých problémů nevyrostou, jak je často mylně předpokládáno jejich rodiči a učiteli. Pokud se u dítěte v dětství vyskytují kontinuální motorické nedostatky a obtíže, v adolescenci se nejenže objevují nadále, ale začínají se objevovat sociální problémy s nimi spojené (Vanetsanou, 2011).

Jedním z kritérií diagnózy DCD je, že se porucha nevyskytuje v návaznosti na jinou poruchu intelektu nebo motoriky, což ale neznamená, že děti s DCD nemají problémy spojené s kognitivními mechanismy jako jsou například exekutivní funkce a implicitní paměť. Tento fakt vede k dojmu, že jsou si děti s DCD plně vědomy jejich motorických nedostatků a faktu, že se liší od svých vrstevníků. Zcela zjevně děti nerozumí tomu, proč je pro ně obtížné vykonávat některé běžné činnosti a proč i jejich nejlepší pokusy zvládnout úkol jsou „nemotorné“. Kvůli tomu mohou děti být frustrované a reagovat naštvaně, což může být někdy označeno jako porucha chování (Caçola, 2019).

1.1.8 Terapie

DCD je porucha, která vyžaduje odborný dohled a zásah terapeuta. Terapie nemá fungovat jako „léčba“, jelikož DCD nelze vyléčit. Intervence může zlepšit manuální dovednosti, strategie pohybu a přizpůsobování se vnějšímu prostředí a ulehčit tak pacientům zvládnání náročnějších motorických úkolů (Caçola, 2019).

Existuje několik terapeutických přístupů využívaných u dětí s DCD. Terapii zahajujeme v případě, kdy se u pacienta vyskytují motorické nedostatky v ADL, vzdělávání a sociální sféře. S terapií se dá začít již u dětí mladších 5 let, které projevují značné motorické nedostatky, ale zároveň nesplňují všechna kritéria diagnostiky DCD. Dále se terapie využívá u školních dětí, pro které je nácvik všeobecných dovedností klíčový pro účast ve hrách, sportech a volnočasových aktivitách s vrstevníky (Blank, 2019).

Doporučený věk pro stanovení diagnózy DCD je 6 let, nicméně motorické obtíže a opožděné dosažení ontogenetických motorických milníků se vyskytuje již v ranném dětství. Proto je důležité, aby pacienti začínali s terapií co nejdříve je to možné i bez stanovené diagnózy (Caçola, 2019).

Existuje velké množství různých přístupů sloužících k ovlivnění DCD. Všechny tyto přístupy však lze rozdělit do dvou hlavních skupin, a to na přístupy využívající aktivitu k ovlivnění skryté příčiny, která zhoršuje pacientův výkon (častěji známy jako přístupy orientované na postup) a na přístupy využívající aktivitu k ovlivnění samotného výkonu (známé též jako přístupy orientované na úkol) (Smith-Engelsman, 2018).

Přístupy orientované na úkol

Přístupy orientované na úkol se soustředí na nalezení řešení právě prováděného úkolu. Přináší efektivnější zlepšení funkčních výsledků v porovnání s přístupy orientovanými na postup (Caçola, 2019).

Terapie je zaměřená na pacienta, je pro něj smysluplná a vyžaduje aktivní zapojení nejen pacienta samotného, ale v případě potřeby také jeho asistenta, pečovatele či rodiče. Cílí zejména na funkci při získávání konkrétních dovedností (Smith-Engelsman, 2018).

Mezi tyto přístupy řadíme neuromotorický trénink a trénink představivosti. Oba tyto tréninky jsou zaměřeny na kombinaci momentální motorické kontroly, motorického učení a pohybově ekonomických principů. Přístupy orientované na úkol berou v potaz vlivy okolního prostředí (Farhat, 2016).

Přístupy orientované na postup

V prvopočátcích všech výzkumů ohledně DCD byly nejčastěji využívány k terapii přístupy orientované na postup. Zaměřovaly se na odstranění nedostatků a zlepšení tělesné struktury a funkce. Tyto přístupy byly primárně medicínské a rehabilitační a snažily se zamezit nebo zlepšit tělesné limitace (Smith-Engelsman, 2018).

Ve starší literatuře se můžeme setkat s rozdělením přístupů do následujících skupin:

Přístup všeobecných schopností

Přístup všeobecných schopností spočívá ve facilitaci věkově úměrné funkčnímu základu sestávajícího z reflexů, posturální reakce a percepčně-motorické schopnosti. Do tohoto přístupu řadíme například koncept manželů Bobathových (Kolář, 2011).

Terapie se zaměřuje na pacientovy specifické potřeby. Je zde snaha pacienta přiblížit se dovednostně svým vrstevníkům. Pacient musí být aktivní. Usiluje se o funkčnost, ne o kvalitu pohybu. Do terapie se zapojují i rodiče (Blank, 2019).

Přístup senzoričné integrace

Přístup senzoričné integrace využívá propioceptivní, taktilní a vestibulární stimulační v kombinaci s kinestetickým tréninkem. Patří sem například terapeutický přístup dle Ayrsové (Kolář, 2011).

Přístup specifických dovedností

Cílem přístupu specifických dovedností je propojit geneticky determinované a naučené pohybové dovednosti. Metody založené na tomto přístupu kladou důraz na opakování pohybu, kvalitní vedení a dostatek času tak, aby došlo k automatizaci získávané dovednosti. Od pacienta se očekává aktivní účast. S tímto přístupem se můžeme setkat například u Feldenkraisovy metody (Kolář, 2011).

Další přístupy

Trénink představy pohybu je nový přístup. Využívá modelování pohybu v představě pacienta, což facilituje předvídání následků pohybu bez nutnosti využívání zbytných pohybů. Časem se pacient naučí rozeznávat vztahy mezi tím, co vidí, a prožitkem z pohybu (Blank, 2019).

V kombinaci se všemi přístupy bylo shledáno jako velmi efektivní využívání **videoher** vyžadujících aktivitu hráče (Caçola, 2019).

Využití virtuální reality nabízí možnost propojit schopnost motorické představivosti a motorického učení, což má pozitivní efekt na vytváření nových motorických dovedností. Soghraba Ebrahimisani et al. ve své studii z roku 2020 použili Xbox 360 v terapii u celkem 40 dětských pacientů s DCD. Během osmi týdnů podstoupili pacienti 16 půlhodinových terapií s virtuální realitou. Skupina používající virtuální realitu významně zlepšila v porovnání s kontrolní skupinou své schopnosti motorické představivosti, motorického plánování a rychlosti reakcí (Ebrahimisani, 2020).

Děti s DCD v mnoha případech samovolně nevyhledávají fyzickou aktivitu a preferují trávení volného času před obrazovkou. Proto by do terapie měla být zahrnuta péče o fyzické a psychické zdraví dětí v podobě fyzické aktivity a nastavení zdravé úrovně sebevědomí (Caçola, 2019).

1.2 Vývojová dyspraxie ve vztahu k pohybovým aktivitám

Vrozená vývojová dyspraxie je považována za deficit v motorickém učení a narušuje schopnost jedince se učit a zautomatizovat si pohybové dovednosti (Biotteau, 2016). Studie z roku 2013 prokázala, že pacienti s DCD mají neporušenou implicitní paměť a mohou jednoduše nabýt jednoduché postupné pohyby. Pacienti mají problém se zrakovým, kinestetickým, intermodálním vnímáním a programováním pohybových programů. Velký problém mají s posturální kontrolou bez ohledu na zrakovou kontrolu. Tyto deficity jim znemožňují rychlé zpracovávání informací (Wilson, 2013). V roce 2020 byla provedena studie, kdy bylo za pomoci virtuální reality, tenzometrické desky a testu MABC-2 prokázáno, že pacienti s DCD mají horší schopnost zlepšovat se v nových dovednostech. Tréninkem posouvání COP po dobu 10 týdnů za pomoci tenzometrické desky a virtuální reality byl u testovaných subjektů s DCD zlepšen výkon v balančních úkolech testu MABC-2 (Smits-Engelsman, 2020).

Děti s DCD se více než jejich vrstevníci vyhýbají sportovní aktivitě, obzvláště míčovým hrám. Snížená fyzická aktivita je spojována s nízkým sebevědomím a nízkou životní spokojeností. (Blank, 2020).

Nedostatek pohybové aktivity způsobuje větší náchylnost pacientů s DCD ke vzniku dalších onemocnění, jako například osteoporózy, kardiovaskulárních onemocnění, muskuloskeletálních potíží, diabetu mellitu druhého typu, problémů s mentálním zdravím a větší náchylností k úrazům (Peters, 2007). Studie z roku 2005 prokázala jasnou korelaci mezi výskytem DCD a rozvojem obezity u dětí (Cairney, 2005).

Pacienti s DCD bývají limitováni v organizovaných sportovních aktivitách. Velmi často se setkáváme s neschopností jezdit na kole nebo kolečkových bruslích a skákat přes švihadlo. Méně často se mohou vyskytovat problémy s během nebo lyžováním. (Magalhães, 2011).

1.2.1 Doporučené aktivity

Pravidelná pohybová aktivita je pro motorické učení zcela nezbytná. V případě dětí s DCD je velmi důležitá motivace a podpora ze strany rodičů a pedagogů (Blank, 2019).

U pacientů s DCD je důležité podporovat udržitelný aktivní životní styl, pomoci s výběrem vhodné volnočasové pohybové aktivity. Tento přístup může napomoci při prevenci vzniku motorických obtíží během školních let a může zlepšit kvalitu života (Peters, 2007).

Nácvik fundamentálních pohybových dovedností vede u pacientů s DCD ke zlepšení motorických dovedností, tím pádem se zvyšuje adherence k pohybu a pohybová aktivita se častěji vyskytuje v každodenním životě pacienta. Nácvik by se měl zaměřovat na zlepšení lokomotorických dovedností a manipulaci s předměty. V ideálním případě by měl být tento přístup praktikován učiteli tělesné výchovy, jako je tomu například v Hong Kongu (Sit, 2019).

Studie z roku 2015 zkoumala vztah mezi motorickými dovednostmi, účastí ve volnočasových aktivitách a kvalitou života. Do studie bylo zavzato 22 dětí s DCD a 55 typicky se vyvíjejících dětí ve věku od 6 do 11 let. Testování probíhalo pomocí dotazníků ohledně kvality života a volnočasových aktivit a testu MABC-2. Výsledky ukázaly, že mezi dětmi s DCD se vyskytovala pozitivní korelace mezi výsledky skóru balance a výskytem sedavé aktivity. V obou skupinách byla prokázána korelace mezi výsledky skóru balance a chytání a házení a kvalitou školního života (Raz-Silbiger, 2015).

Vodní sporty jsou vhodné pro děti s DCD hned z několika důvodů. Voda vytváří multisenzorické stimuly, pomalý pohyb dovolí pacientům bezpečně experimentovat s posturálními změnami či strategiemi, vytváří odpor pohybu pro zlepšení síly a vytrvalosti a povzbuzuje sebevědomí. Tyto atributy mají pozitivní vliv na obtíže vyskytující se u pacientů s DCD. Vlastnosti vodního prostředí mohou být využity k vytvoření posturální kontroly a ke zlepšení timingu stabilizátorů trupu a tím zlepšit stabilitu pacienta i mimo vodu. Benefity pohybu ve vodním prostředí byly prokázány u dětí s motorickými obtížemi ve studii z roku 2006 Getzem, Huzlerem a Vermeerem (Hillier, 2010).

Vystavování dětí pohybové aktivitě již od raného věku facilituje rozvoj základních pohybových dovedností a dosažení vývojových milníků. Vhodnou aktivitou se zdá být plavání. Nestabilní vodní prostředí působí facilitační na vestibulární systém a zlepšuje koordinaci oko-ruka (Sigmundsson, 2010).

Vhodným sportem pro děti s DCD je taekwondo. Kontinuální trénink zlepšuje kostní vývoj a koordinaci oko-ruka. Studie nicméně prokázaly, že trénování taekwonda nemá vliv na celkový motorický výkon nebo rovnováhu (Ma, 2018).

1.3 Plavání

Plavání je lokomoce, vyžadující koordinaci pohybu horní a dolní končetiny pro uskutečnění pohybu vpřed v prostředí s větší hustotou, než má vzduch (Guignard, 2019).

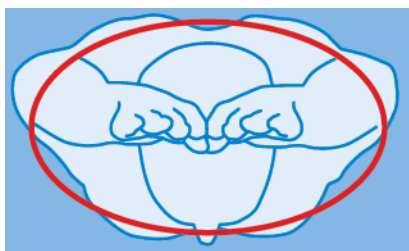
Jedná se o populární sport provozovaný napříč všemi věkovými kategoriemi. Nepatří primárně mezi přirozené lidské aktivity a proto vyžaduje, aby byl plavec seznámen s vodou. Děti se poprvé učí plavat z bezpečnostních důvodů (Mullen, 2018).

Na rozdíl od ostatních sportů vyžaduje plavání rychlé pohyby ve vodním prostředí, které má větší hustotu než vzduch. Právě kvůli hustotě vody je zapotřebí aby byl každý pohyb prováděn s co největší precizností, jinak plavec ztrácí rychlost. Od roku 1896, kdy se plavání poprvé objevilo na Olympijských hrách v Aténách, prošlo mnohými změnami stylu, formy, vybavení i vodního prostředí (Mullen, 2018).

Integrovaný stabilizační systém páteře (ISSP) pomáhá přenášet kinetickou energii mezi různými částmi těla. Pomáhá plavcům získat stabilitu, zajišťuje synchronizaci pohybů mezi horními a dolními končetinami a při své adekvátní funkci pomáhá předcházet zranění (Hekmati, 2020).

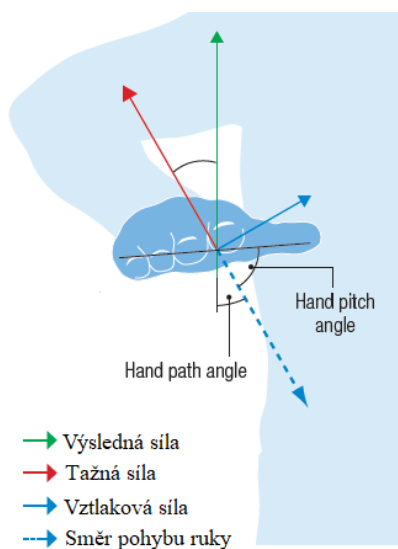
Hlavním hnacím motorem jsou pro plavce horní končetiny. Síla vložená do záběru je přímo úměrná druhé mocnině rychlosti. Nejdůležitějším principem k dosažení rychlosti při plavání je pákový mechanismus. Plavec ho využívá, když při pohybu paže dozadu mění úhel v lokti a v rameni. Tento princip lze aplikovat, protože způsob, jakým jsou svaly přes šlachy připojeny ke kostem, je vlastně pákovým mechanismem. Účinnost takové páky je však velmi slabá, neboť šlacha je s kostí spojena velmi blízko kloubu, tedy pomyslného otočného bodu. V rámci fyziologického rozsahu pohybu navíc sval na kost nepůsobí téměř nikdy pod ideálním úhlem (Mullen, 2018).

Ve všech čtyřech plaveckých způsobech (motýlek, znak, prsa, kraul) se plavec v určitou chvíli nachází ve splývavé poloze. Efektivní splývavou polohu poznáme tak, že namalujeme-li kolem plavcova hrudníku ovál, hlava ani žádná z horních končetin nevybočují z tohoto ohraničení (viz obrázek 3). V této pozici má plavec nejmenší odpor okolního prostředí (Mullen, 2018).



Obrázek 3. Efektivní splývavá poloha (Mullen, 2018)

Jedním z nejkoumanějších elementů a zároveň důležitou součástí efektivního záběru každého plaveckého způsobu je úhel mezi postavením akra horní končetiny a směrem pohybu horní končetiny. V anglické literatuře se setkáváme s termínem hand pitch angle, který se do češtiny velmi těžko překládá. Při kraulu a znaku směřuje dlaň plavce dozadu vzhledem ke směru pohybu těla po většinu času záběru (obrázek 4). Při motýlku směřují dlaně na začátku záběru do stran a následně se stáčí dozadu. Při prsou začínají dlaně směrem do stran a pak se stočí ke střední linii těla. Optimální velikost hand pitch angle se pohybuje mezi 70° a 75° (Mullen, 2018).

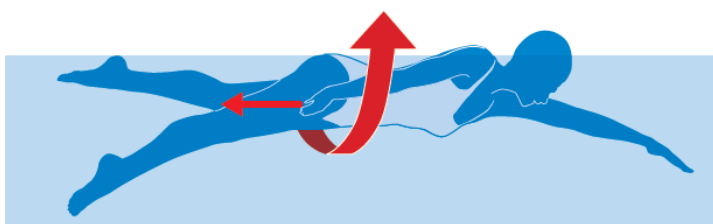


Obrázek 4. Popis sil působících na akrum horní končetiny (Mullen, 2018)

1.3.1 *Kraul*

Kraul je plavecký způsob využívající střídavé cyklické pohyby končetin a je to nejrychlejší způsob vodní lokomoce. Hlavní hnací sílu vyvíjí horní končetiny. Koordinace obou horních končetin je klíčová k vytvoření hnací síly. Zatímco jedna horní končetina zabírá, druhá se vrací vzduchem zpět do předzáběrové pozice (Silva, 2012).

Horní končetina a pánev se pohybují v různých směrech, na rozdíl od suchozemských sportů, kdy dochází k vyvolání maximální síly za pomoci sumace sil vyvolaných rotačním pohybem segmentů ve stejném směru. Při kraulu je načasování fáze záběru (horní končetina se pohybuje pod ramenem směrem k chodidlům) současně probíhající s rotací pánve směrem nahoru (nad hladinu) (obrázek 5). Pohyb horní končetiny je kolmý k rotaci pánve – pánev rotuje kolem osy procházející středem těla od hlavy až po chodidla, zatímco horní končetina tlačí dozadu v horizontálním směru (Mullen, 2018).

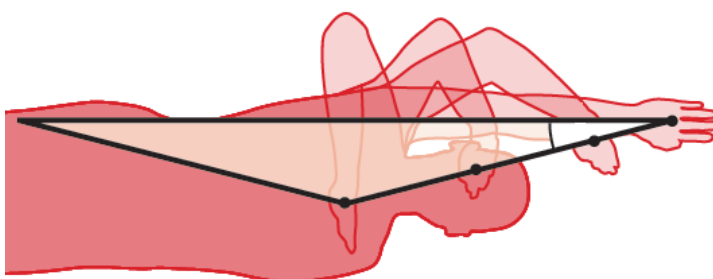


rotace trupu (Mullen, 2018)

Konstantní rychlost těla při kraulu spočívá ve správném načasování záběru horních končetin. Záběr je nejefektivnější, pokud začne volná horní končetina zabírat dříve, než je dokončen záběr druhé horní končetiny (Mullen, 2018).



Obrázek 6. Nejefektivnější načasování začátku záběru horních končetin (červená – zabírající HK, modrá – volná HK) (Mullen, 2018)



Obrázek 7. Ideální trajektorie HK při kraulu (Mullen, 2018)

Optimálně by se zabírající horní končetina měla pohybovat po stále stejné křivce. Záběr začíná před tělem plavce, akrum horní končetiny se pod mírným úhlem pohybuje směrem ke střední linii těla. V momentě dosažení střední linie se akrum pohybuje pod stejným úhlem směrem laterálním (viz obrázek 7). Záběr končí u laterální plochy stehna. U většiny plavců se však setkáváme spíše s opisováním tvaru písmene „S“. Akrum se lehce vzdálí od těla, pak se přiblíží ke střední čáře těla, a nakonec se znovu vzdálí (Mullen, 2018).

Dětské tělo má od dospělého těla odlišné vlastnosti, proto se i efektivní technika plaveckého způsobu lehce liší. Děti jsou menšího vzrůstu a jsou lehčí než dospělí. Mají tendence být lépe vodou nadnášeny, pravděpodobně kvůli nižšímu postavení těžiště. Končetiny nejsou tak dlouhé, proto na stejnou vzdálenost udělají více záběrů a nevyvinou takovou sílu jako dospělí (Silva, 2012).

1.3.2 Znak

Znak a kraul mají velmi podobné kinematické charakteristiky. V obou plaveckých způsobech vykonávají dolní končetiny střídavý pohyb a tělo rotuje okolo longitudinální osy (Gonjo, 2020).

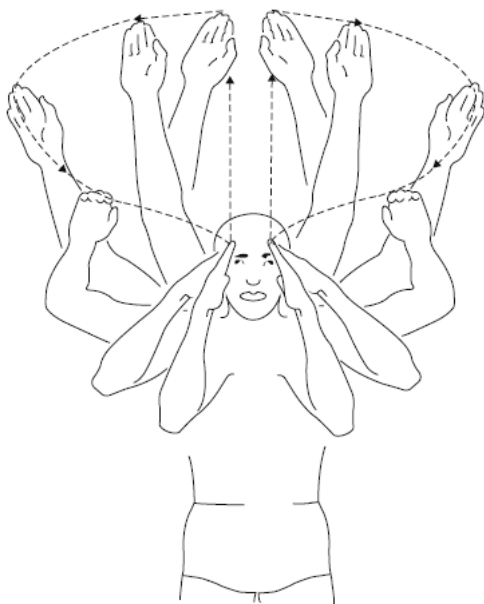
Znak je na rozdíl od ostatních plaveckých způsobů plaván v poloze na zádech. Největší propulzi zajišťují při záběru horní končetiny. V podstatě lze znak přirovnat k „obrácenému kraulu“. Ruce se v záběru střídají tak, že je jedna z nich vždy nad hladinou a druhá pod hladinou. Zabírající horní končetina protíná vodní hladinu malíkovou hranou napřed a následně zabírá zhruba ve 45° úhlu. Během záběru mohou být prsty lehce od sebe, toto postavení zvýší rezistenci dlaně díky turbulentnímu proudění vody (Sammoud, 2018).

Dolní končetiny provádějí pohyb obdobný jako u kraulu. Kopání posouvá tělo vpřed a zároveň stabilizuje trup na hladině. Pohyb dolní končetiny vychází z kyčle a pohybuje se v rozsahu cca 30° (Alshdokhi, 2020).

1.3.3 Prsa a motýlek

Prsa a motýlek se od kraulu a znaku liší nápadným vertikálním pohybem hlavy a ramen nad hladinu vody, zejména při nádechu. Nádech by měl být proveden extenzí (napřímením) krční páteře, nikoliv extenzí hlavy nebo elevací trupu nad hladinu. Po nádechu následuje pohyb těla směrem dolů ke dnu, přičemž se nohy pohybují opačně

směrem k trupu. Tento pohyb vytváří rotaci okolo osy pánve a vytváří vlnovitý vzhled pohybu. Vertikální pohyb je u motýlku a prsou minimální a není nutně potřebný k efektivnímu záběru. Pokud plavec přespříliš zdůrazňuje vlnovitý pohyb, nevyhnutelně to vede k elevaci celého těla se dvěma negativními následky. Zaprvé, úhel torsa představuje větší odporovou oblast ve směru pohybu. Zadruhé, elevace ramen znemožňuje horním končetinám vyvinout potřebnou propulsi. Přebytek vertikálního pohybu vytváří neideální úhel v ramenních kloubech a často vede ke vzniku impigementu (Mullen, 2018).



Obrázek 8. Trajektorie pohybu horních končetin během prsového záběru (Vasiadis, 2019)

Prsa vyžadují provedení několika různých pohybů v ramenních kloubech. Prsový záběr začíná flexí v ramenních kloubech s extendovanými lokty nad hlavou. Následně jsou ramena pohybována do vnitřní rotace, addukce a konečně do extenze (obrázek 8). Během záběru jsou všechny pohyby horních končetin prováděny zároveň na obou horních končetinách a ve stejné horizontální rovině. Kinematická analýza záběru ukázala, že během záběrové fáze se pohybují horní končetiny zevně s předloktím v pronačním postavení, pokračují záběrem kaudálním směrem zpět ke středu těla a následně se vracejí do původní pozice před tělo (Vasiliadis, 2019).

Hlavním hnacím motorem jsou u prsou dolní končetiny. Cyklus prsového záběru lze rozdělit na tři části. První a druhou část zajišťují horní končetiny. Třetí část je zajištěna dolními končetinami. Zkušení trenéři poznají potenciál plavce pro úspěch na prsařských

tratič podle postavení a mobility kloubů dolních končetin. Můžeme u nich pozorovat větší vnitřní rotaci v kolenních kloubech a laik by mohl jejich chůzi popsat jako „kachní chůzi“ (Strzała, 2012).

Při motýlku musí mít plavec správně zkoordinované pohyby horních končetin, dolních končetin a trupu s undulujícími pohyby celého těla. Dopředný pohyb je zajišťován kaudálně se linoucí vlnou napříč všemi segmenty těla, která přidává propulzní sílu a svým pohybem připomíná „švihnutí biče“. Ke správnému provedení motýlkové techniky je zapotřebí dokonale ovládat vlastní tělo (Strzała, 2017).

1.3.4 Pozitivní vliv plavání

Podle studie z roku 2019 snižuje pravidelné plavání úroveň deprese a stresu, které se běžně vyskytují u adolescentů s různými druhy postižení. Pravidelná fyzická aktivita přímo ovlivňuje dysregulaci dopaminu. Plavání mělo též pozitivní vliv na zlepšení kognitivních funkcí a pozornosti. Jedno z možných vysvětlení je, že pohybová aktivita facilituje neuroplasticitu, neuroprotektivitu a zvětšuje objem šedé hmoty mozkové. Ve vztahu k motorické koordinaci může pohybová aktivita pozměnit mozkové funkce a následně zlepšit motorickou koordinaci. Výsledky studie demonstrovaly zlepšení koordinace hlavně na dolních končetinách a zlepšení vnímání laterality po absolvování plaveckého programu. Plavání je sport, který pomáhá rozvíjet koordinaci a laterální, jelikož je při něm potřeba vytvářet synchronizované pohyby horních a dolních končetin v odlišné rovině a prostředí, než je tomu u jiných sportů. Právě tyto modalitativní aktivují prefrontální kortex a amygdalu (Da Silva, 2019).

Ponor ve vodě má sám o sobě nespočet výrazných vlivů na kardiopulmonální soustavu, které ovlivňují perfuzi mozku. Hydrostatický tlak zvyšuje tepový objem a střední arteriální tlak a snižuje se tepová frekvence. Další faktory odlišující plavání a pohyb na souši které by mohly mít vliv na perfuzi mozku jsou například pronační pozice, změny systolického tlaku vázané na hydrostatický tlak, zvýšená neurovaskulární spolupráce v důsledku zvýšeného zapojení somatosenzorického a motorického systému. Zvýšená perfuze mozku může mít za následek zlepšení kognitivních funkcí. Dle studie z roku 2019 již za 20 minut plavání ve střední intenzitě dochází ke zlepšení kognitivních dovedností (Shoemaker, 2019).

2 CÍLE A HYPOTÉZY

Cílem této práce je zhodnotit úroveň motorických dovedností u dětí ve věku od 9 do 16 let věnujících se závodnímu nebo kondičnímu plavání. K hodnocení dovedností byl využíván standardizovaný test Movement Assessment Battery for Children druhé vydání. Jedním z cílů bylo zjistit, zda se vyskytuje rozdíl v celkovém skóru testu mezi skupinou plavající kondičně a skupinou plavající závodně. Dále nás zajímalo, zda se celkové skóre a skóre jednotlivých úkolů bude lišit u dětí věnujících se plavání od statistických norem. Pomocí dotazníku (viz příloha 1) bylo sledováno, zda děti věnující se jakékoliv pohybové činnosti od raného dětství prokazují v testu MABC-2 vyšší celkové skóre než děti, které se sportu začaly věnovat až v pozdějším věku. Souvislost mezi úrovní motorických dovedností a pozorností jsme zkoumali pomocí testu pozornosti d2.

Hypotéza č. 1:

H₁: Celkové výsledky testu MABC-2 se liší u dětí plavajících v závodní skupině a u dětí plavajících v kondiční skupině.

Hypotéza č. 2:

H₁: Plavající děti prokazují lepší skóre v jednotlivých komponentách testu MABC-2 s dětmi věnujícími se jinému sportu.

Hypotéza č. 3:

H₁: Děti plavající v závodní skupině docházely ve věku do 6 let více na zájmové kroužky podporující rozvoj motoriky než děti plavající v kondiční skupině.

Hypotéza č. 4:

H₁: Mezi výsledky d2-testu a MABC-2 testu u plavajících dětí se vyskytuje statisticky významná korelace.

Hypotéza č. 5:

H₁: V kolektivu plavajících dětí se vyskytuje větší procento dětí s motorickým deficitem než v kolektivech jinak sportujících dětí.

3 METODIKA

3.1 Charakteristika souboru probandů

V rámci diplomové práce bylo celkem vyšetřeno 30 dětí ve věku 9–16 let. Probandi byli rozděleni do následujících dvou skupin:

SKUPINA Z: 15 dětí věnujících se závodnímu plavání v oddílu TJ Slovan Karlovy Vary. Trénují minimálně 3x týdně, pravidelně se účastní závodů včetně mistrovství České republiky.

SKUPINA K: 15 dětí věnujících se plavání kondičně v oddílu TJ Slovan Karlovy Vary. Trénují v rozsahu 1 – 2x týdně a závodů se neúčastní.

Základní charakteristiky skupin jsou popsány v Tabulce 1.

	Počet probandů ve skupině			Průměrný věk (roky)
	Dívky	Chlapci	Celkem	
Skupina Z	11	4	15	12
Skupina K	7	8	15	12

Tabulka 1. Základní charakteristiky skupin probandů

3.2 Metodika vyšetření

Měření probandů probíhalo od ledna 2020 do září 2020. Účastníci studie byli podrobeni kvantitativnímu hodnocení motorických dovedností pomocí české verze testovací sady MABC-2 z roku 2014. Dále byla vyšetřována úroveň pozornosti probandů pomocí d2 testu. Obě skupiny probandů byly testovány v prostorách plaveckého areálu KV Aréna Karlovy Vary. Každý z probandů byl testován individuálně, bez přítomnosti rodičů, v tiché místnosti, bez vlivu okolního prostředí. Před každým použitím byla testovací sada řádně vydezinfikována. Pro účast dětí ve výzkumu byl získán informovaný souhlas rodičů i hlavního trenéra TJ Slovan Karlovy Vary, oddíl plavání (viz. příloha 2).

Každý testovaný proband byl nejprve seznámen s průběhem vyšetření. Jako první byl probandům předložen dotazník zjišťující adherenci k pohybovým aktivitám a sportovní anamnézu. Následovalo doplnění anamnestických dat (věk, preferovaná ruka, navštěvované vzdělávací zařízení). Po vyplnění dotazníku byl proband podroben vyšetření pozornosti pomocí d2 testu. Nakonec následovalo vyšetření pomocí MABC-2 testu, a to v určeném pořadí: jemná motorika, hrubá motorika a rovnováha. Každý úkol byl nejprve slovně popsán, názorně ukázán, a nakonec si ho mohli probandi vyzkoušet nanečisto, při čemž byli upozorňováni na chyby v provádění. Výsledky byly během testování zaznamenávány do záznamového archu.

3.2.1 MABC-2

Ke zhodnocení motorických dovedností byla využita česká verze testové baterie MABC-2. Pro účely diplomové práce byl test hodnocen pouze kvantitativně.

MABC-2 test je standardizovaný test určený k rozpoznání, popisu a vedení terapie koordinační poruchy u dětí ve věku od 3 do 16 let (Henderson, 2007).

Test se skládá z osmi úkolů rozdělených do tří sekcí (tabulka 2), které testují hrubou a jemnou motoriku včetně manuální zručnosti, dovedností s míčem a rovnováhy (Henderson, 2007). Obsah úkolů se liší podle věku vyšetřovaného pacienta (čím starší dítě, tím těžší úkol). Celkem lze vyšetřované pacienty rozdělit do tří věkových skupin – skupina 1 (4-6 let), skupina 2 (7-10 let) a skupina 3 (11-16 let). Úkoly specifické pro danou skupinu jsou prezentovány v tabulce 3 (Venetsanou, 2011). Jednotlivé úkoly jsou znázorněny na obrázcích v příloze 6 pro věkovou kategorii 7-10 let a v příloze 7 pro věkovou kategorii 11-16 let.

Výsledkem testu je hrubé skóre. Dle tabulky je z něj určeno standardní skóre (SS), které následně převedeno na celkové standardní skóre (TTS). Test prokázal platnost a spolehlivost s ICC mezi 0,92 a 0,98 (Henderson, 2007).

Komponenta	Položka
Manuální zručnost	<ul style="list-style-type: none"> • MD 1 – unilaterální koordinace • MD 2 – bimanuální koordinace • MD 3 – unimanuální grafomotorická koordinace
Dovednosti s míčem	<ul style="list-style-type: none"> • AC 1 – vizuomotorická koordinace (chytání) • AC 2 – vizuomotorická koordinace (míření)
Rovnováha	<ul style="list-style-type: none"> • Bal 1 – statická rovnováha • Bal 2 – dynamická rovnováha (bipedální lokomoce s oporou) • Bal 3 – dynamická rovnováha (bipedální lokomoce s bezoporovou fází – skoky, poskoky)

Tabulka 2. Testové komponenty testu MABC-2, obecný obsah položek

Sekce	Skupina 1 (4-6 let)	Skupina 2 (7-10 let)	Skupina 3 (11-16 let)
Manuální zručnost	Vkládání mincí, navlékání korálek, kreslení cesty	Umístování kolíčků, provlékání šňůrky, kreslení cesty	Otáčení kolíčků, trojúhelník s maticemi a šroubky, kreslení cesty
Dovednosti s míčem	Chytání sáčků, házení sáčků na podložku	Chytání oběma rukama, házení sáčku na podložku	Chytání jednou rukou, házení na terč
Rovnováha	Rovnováha na jedné noze, chůze se zdvihnutými patami, skoky po podložkách	Rovnováha na desce, chůze vpřed s dotykem pata-špička, poskoky po podložkách	Rovnováha na dvou deskách, chůze vzad s dotykem špička-pata, poskoky po podložkách

Tabulka 3. Rozdělení jednotlivých úkolů testu MABC-2 do věkových skupin

Věkové rozpětí probandů se pohybovalo od 9 do 16 let, proto byly z testu MABC-2 využity testovací sady pro skupinu 2 (7-10 let) a pro skupinu 3 (11-16 let). Níže jsou popsány jednotlivé úkoly.

Skupina 2 (7-10 let)**Manuální zručnost****MD 1 – umístování kolíčků**

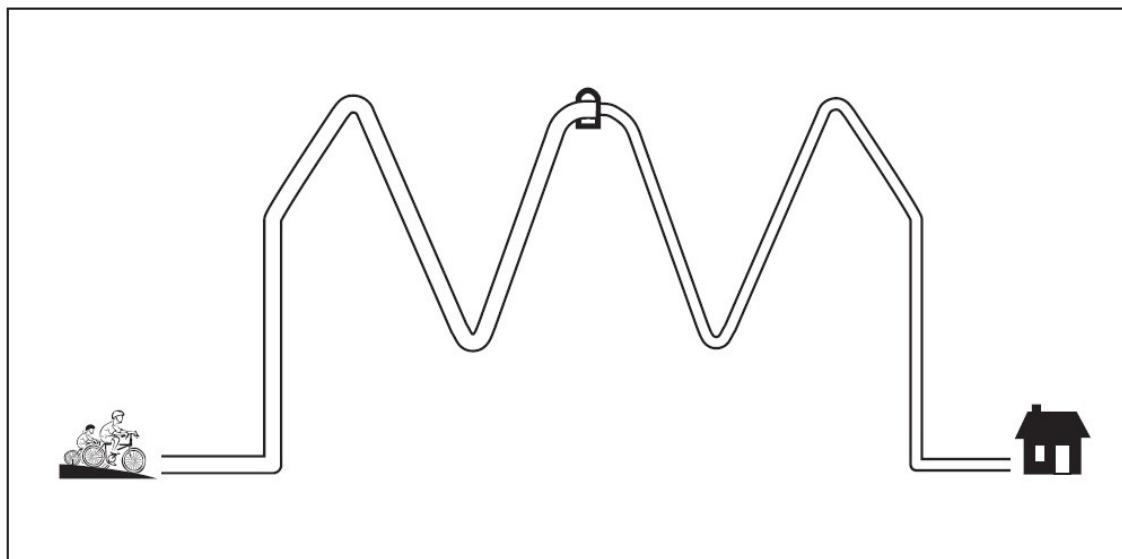
Testované dítě je usazené u stolu, před ním na podložce leží deska s otvory a krabička se dvanácti kolíčky. Cílem úkolu je co nejrychleji umístit kolíčky z krabičky jeden po druhém do otvorů v desce pomocí pouze jedné ruky. Druhá ruka přidržuje krabičku. Nejprve testujeme preferovanou horní končetinu, poté druhou. Pacient nesmí opřít kolíčky o své tělo, desku, nebo stůl, nesmí sebrat více než jeden kolíček najednou, vyměnit v průběhu testování ruce, nebo kolíček upustit. Úkol je ukončen a časomíra zastavena ve chvíli, kdy pacient zvedne ruku po umístění posledního kolíčku.

MD 2 – provlékání šňůrky

Testované dítě je usazené u stolu, před ním na podložce leží destička s osmi otvory a šňůrka. Cílem úkolu je co nejrychleji provléknout šňůrku všemi otvory destičky. Šňůrka nesmí být provlečena přes okraj destičky a musí procházet všemi otvory v destičce. Úkol je ukončen po provlečení šňůrky posledním otvorem destičky a přitažením uzlíku.

MD 3 – kreslení cesty

Testované dítě je usazené u stolu, před ním na podložce leží předtištěný obrázek cesty (obrázek 9). Cílem úkolu je nakreslit souvislou čáru po vyznačené cestě, aniž by čára přetáhla okraj cesty. Papír může být pootočen do úhlu 45°. Hodnotíme počet chyb – přetažení okrajů, přerušování čáry, změna směru kreslení, otočení papíru o více než povolený úhel).



Obrázek 9. Obrázek cesty potřebný ke splnění úkolu MD 3 pro skupinu 2

Dovednosti s míčem

AC 1 – chytání oběma rukama

Testované dítě stojí za páskou umístěnou 2 metry od stěny. Cílem úkolu je hodit míč o stěnu a po odrazu jej chytit oběma rukama. U 7-8letých dětí se může míček po odrazu od stěny jednou odrazit od země, 9leté děti musí míč chytit po odrazu od stěny bez dotyku země. Při házení musí dítě stát za páskou, při chytání může udělat krok vpřed i do stran. Hodnotíme počet chycení. Testovaný má deset pokusů.

AC 2 – házení sáčku na podložku

Testované dítě stojí na podložce, kterou nesmí opustit. Hází sáček na podložku s terčem. Cílová podložka je vzdálená 1,8 metru od dítěte. Hod je úspěšný pouze tehdy, dotkne-li se sáček oranžového terče uprostřed cílové podložky. Pokus je neúspěšný v případě, že se sáček dotkne země až po odrazu od země nebo se do terče sklouzne po zemi. Testovaný má na hod 10 pokusů.

Rovnováha

Bal 1 – rovnováha na desce

Testované dítě má za úkol stát pomocí jedné nohy na balanční desce po dobu třiceti sekund. Pokus je neplatný, pokud se dítě dotkne druhou nohou podlahy, podložky, stojné nohy, nebo se balanční podložka dotkne boční hranou země. Testujeme obě dolní končetiny.

Bal 2 – chůze vpřed s dotykem pata-špička

Testované dítě stojí v tandemu na pásce, dlouhé 4.5 metru. Cílem úkolu je ujít 15 kroků. Postupně pokládá patu jedné nohy před špičku druhé nohy. Krok je počítán jako chybný, pokud se mezi patou a špičkou objeví mezera, krok je vykonán mimo pásku, nebo je noha sunuta po podložce.

Bal 3 – poskoky po podložkách

Testované dítě stojí na žluté podložce. Před ním je vyskládána řada ze zbylých podložek. Barvy desek se střídají. Cílem úkolu je provést pět souvislých poskoků po jedné noze přes všechny podložky. Hodnotí se počet správně provedených pokusů. Za chybný pokus se počítá, dopadne-li noha na zem mimo podložku, nebo se v jedné chvíli dotýká dvou podložek, nebo pokud se volná noha dotkne země. Testujeme obě dolní končetiny.

Skupina 3 (11-16 let)

Manuální zručnost

MD 1 – otáčení kolíčků

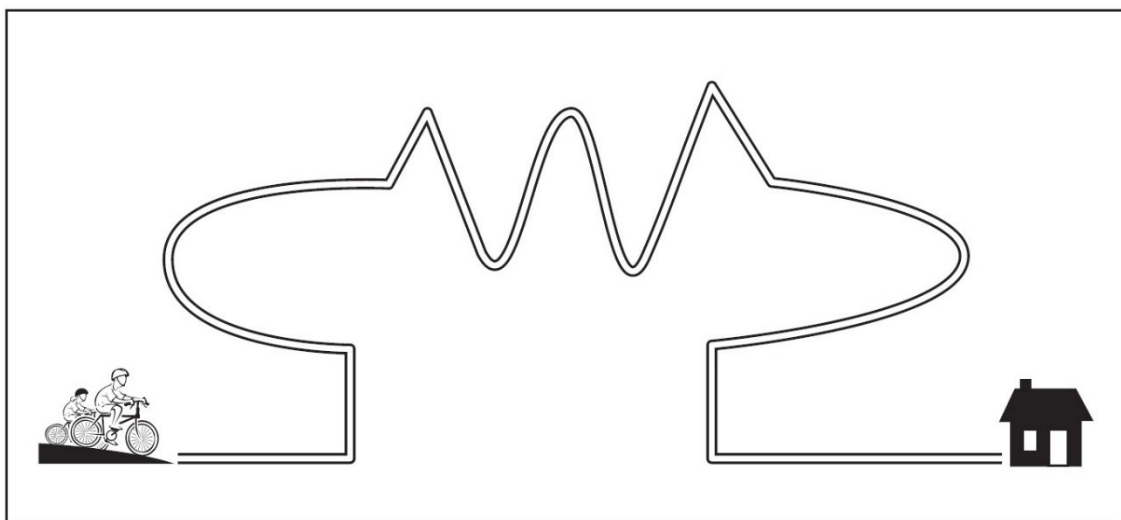
Testované dítě je usazené u stolu, před ním na podložce leží deska s otvory, v nichž jsou zasazeny žluto-červené kolíčky, které jsou otočené stejnou barvou směrem vzhůru. Cílem úkolu je co nejrychleji otočit všechny kolíčky druhou barvou nahoru. Během otáčení se kolíček nesmí dotknout těla pacienta, desky, ani stolu. Testujeme obě horní končetiny, začínáme preferovanou stranou. Čas se zastavuje ve chvíli, kdy dítě vloží poslední kolíček do otvoru.

MD 2 – trojúhelník s maticemi a šroubky

Testované dítě je usazené u stolu, před ním na podložce leží sestavený trojúhelník, tři matice, tři šroubky a tři žluté součástky. Cílem úkolu je co nejrychleji sestavit ze součástek trojúhelník podle sestaveného vzoru. Pokud je jednou součástka zvednuta ze stolu, nesmí ji testovaný položit zpět na podložku nebo opřít o své tělo. Čas je zastaven ve chvíli, kdy testovaný utáhne poslední matici na šroubku.

MD 3 – kreslení cesty

Testované dítě je usazené u stolu, před ním na podložce leží předtištěný obrázek cesty (obrázek 10). Cílem úkolu je nakreslit souvislou čáru po vyznačené cestě, aniž by čára přetáhla okraj cesty. Papír může být pootočen do úhlu 45°. Hodnotíme počet chyb – přetažení okrajů, přerušení čáry, změna směru kreslení, otočení papíru o více než povolený úhel).



Obrázek 10. Obrázek cesty potřebný ke splnění úkolu MD 3 pro skupinu 3

Dovednosti s míčem**AC 1 – chytání jednou rukou**

Testované dítě stojí za páskou umístěnou 2 metry od stěny. Cílem úkolu je hodit míč o stěnu a po odrazu jej chytit jednou rukou, bez dopadu na zem. Míč se nesmí při chycení dotknout jiné části těla než horních končetin. Při házení musí dítě stát za páskou, při chytání může udělat krok vpřed i do stran. Hodnotíme počet chycení. Testovaný má deset pokusů.

AC 2 – házení na terč

Testované dítě stojí 2,5 metru od stěny. Ve výši jeho hlavy je na stěně umístěn červený terč. Cílem úkolu je zasáhnout terč míčem bez překročení vymezené čáry. Preferován je hod jednou rukou, pokud dítě hází oběma rukama, není to považováno za chybný pokus. Míč po odrazu nemusí být chycen. Testovaný má deset pokusů.

Rovnováha**Bal 1 – rovnováha na dvou deskách**

Testované dítě má za úkol stát v tandemu na dvou k sobě spojených balančních deskách. Cílem je udržet se na deskách po dobu 30 sekund. Špička zadní nohy by měla být v kontaktu s patou přední nohy. Jako chybný pokus je považován takový, kdy testovaný zvedne nohu z desky, hrany desek se dotknou země nebo se desky rozpojí.

Bal 2 – chůze vzad s dotykem pata-špička

Testované dítě stojí v tandemu na pásce dlouhé 4.5 metru. Cílem úkolu je ujít 15 kroků. Postupně pokládá špičku jedné nohy za patu druhé nohy. Krok je počítán jako chybný, pokud se mezi patou a špičkou objeví mezera, krok je vykonán mimo pásku, noha je sunuta po podložce.

Bal 3 – poskoky po podložkách

Testované dítě stojí na žluté podložce. Před ním je vyskládána řada ze zbylých podložek. Barvy desek se střídají a desky nejsou uspořádány za sebou jako v úkolu Bal 3 pro skupinu 2, ale jsou uspořádány „cik-cak“. Cílem úkolu je provést pět souvislých poskoků po jedné noze přes všechny podložky. Hodnotí se počet správně provedených pokusů. Za chybný pokus se počítá, dopadne-li noha na zem mimo podložku, nebo se v jedné chvíli dotýká dvou podložek, nebo pokud se volná noha dotkne země. Testujeme obě dolní končetiny.

Hodnocení testu MABC-2

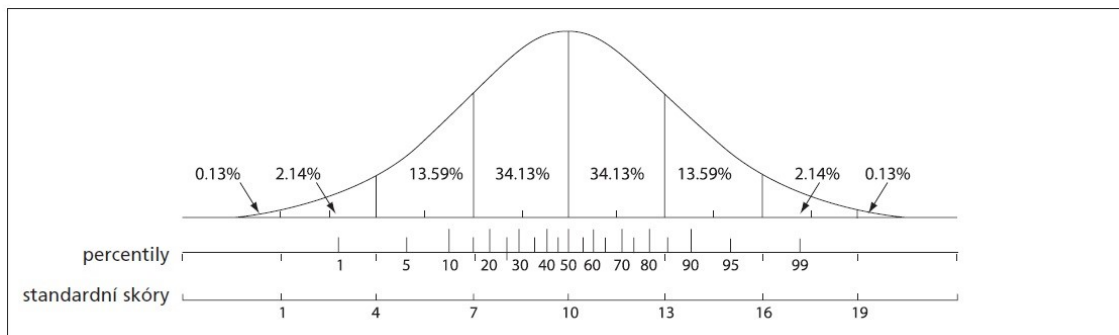
Výsledky každého úkolu jsou zaznamenávány v podobě hrubého skóru (čas, počet kroků, počet hodů ...). Pomocí tabulek s normativními hodnotami dle věku dítěte následně převedeme hrubý skór na standardní skór. Pokud byl úkol prováděn jednou a následně druhou končetinou, je potřeba standardní skóry těchto dvou měření sečíst a vydělit dvěma. Je-li výsledek vyšší než 10 bodů, zaokrouhlujeme nahoru, je-li výsledek menší než 10 bodů, zaokrouhlujeme dolů. Komponentní skór získáme součtem výsledků všech tří oblastí. Pomocí tabulky převedeme komponentní skór na standardní skór a následně se určíme podle tabulky i percentilový ekvivalent. Následně sečteme standardní skóry všech komponent a získáme testový skór (TTS). Tuto hodnotu opět pomocí tabulky převedeme na standardní skór a percentilový ekvivalent (Psotta, 2014).

TTS nám slouží ke zhodnocení úrovně motorických dovedností a identifikaci případných motorických obtíží. Dle výsledného percentilu TTS lze rozdělit úroveň motorických dovedností do tří pásem. První, zelené pásmo zahrnuje děti, které nevykazují žádné motorické odchylky. Do druhého, oranžového pásma zahrnujeme děti, u kterých hrozí rozvoj motorických obtíží, a proto je vhodné je dále sledovat. Ve třetím, červeném pásmu jsou zařazeny děti, které prokazují významné motorické obtíže a je definováno jako kritérium A pro diagnózu DCD (Psotta, 2014).

pásmo	Celkový testový skór (TTS)	Percentilové pásmo	popis
1. zelené	>70	nad 15. percentilem	žádné motorické odchylky
2. oranžové	62-70	6.-15. percentil	hrozí rozvoj motorických obtíží
3. červené	<61	na nebo pod 5. percentilem	významné motorické obtíže

Tabulka 4. Zařazení do pásem dle TTS (Psotta, 2014)

Standardní skóry jsou normalizovanou distribucí hrubých skórů s průměrnou hodnotou 10 a směrodatnou odchylkou 3. Percentily je vhodné využít při interpretaci výsledků laikům. Z obrázku 11 je patrná souvislost mezi standardními skóry a percentily (Psotta, 2014).



Obrázek 11. Křivka normálního rozdělení a vztah mezi škálou standardních skórů a percentily v testu MABC-2 (Psotta, 2014)

3.2.2 Test pozornosti d2

K vyšetření pozornosti byla využita české verze testu pozornosti d2. Porovnávány byly hodnoty VS (výsledný skór), aby nedocházelo ke zkreslení výsledků a výsledky nebyly nadhodnocovány.

Pomocí testu d2 hodnotíme selektivní pozornost (soustředěnost) testovaného jedince. Hodnotíme rychlost zpracování informace, dodržování pravidel a rozlišování podobných vizuálních podnětů. Test je vhodný pro osoby od 9 do 60 let věku. Lze jej provádět individuálně i skupinově (Brickenkamp, 2000).

K testu je potřeba mít záznamový arch. Na přední straně nalezneme cvičný řádek, na kterém si testovaný subjekt vyzkouší porozumění zadání a seznámí se s úkolem. Na zadní straně se nachází samotný testový formulář skládající se ze 14 testových řádků, z nichž každý obsahuje 47 znaků – písmen „d“ a „p“. U každého písmene se vyskytují jedna až čtyři svislé čáry. Různými kombinacemi písmen, počtu a umístění čárek se dostáváme na 16 možných různých druhů znaků. Testovaný má za úkol projít řádek po řádku celý formulář a vyškrtnat všechna písmena „d“, u kterých se nachází dvě čárky. Na jeden řádek má testovaný 20 sekund. Pokud udělá chybu a zaškrtně jinou kombinaci, může chybu opravit přeškrtnutím druhou čarou (Brickenkamp, 2000).

Hodnocení testu

Test d2 lze vyhodnotit pomocí skórovacích šablon. Jeho vyhodnocení může provést každý, kdo se seznámil s příručkou a interpretací výsledků (Brickenkamp, 2000). Zjišťované hodnoty:

- **CP** (celkový počet): součet projitých položek
 - Poukazují na rychlost a množství vykonané práce.
- **Ch** (chyby): počet chyb v celkovém počtu
 - Rozlišujeme chyby opomenutí (Ch1), které vznikají, pokud není zaškrtnuta požadovaná položka a chyby změny (Ch2), které vznikají, pokud je označena nepatřičná položka.
- **Ch%** (procento chyb v celkovém počtu): podíl Ch a CP
 - Značí přesnost a pečlivost výkonu.
- **CV** (celkový výkon): rozdíl CP a Ch
 - Vyjadřuje množství vykonané práce bez množství chyb. Znárodnuje vztah rychlosti výkonu k přesnosti výkonu. Hodnotí spíš kvantitativní složky výkonu, a proto může vést k nepřesnostem a přeceňování výkonu.
- **VS** (výkon soustředění): celkový počet správně zaškrtnutých položek bez počtu chyb z nesprávného zaškrtnutí
- **FR** (flukuační rozpětí): rozdíl mezi řádkem s nejvíce zaškrtnutými symboly a nejméně zaškrtnutými symboly
 - Poukazuje na stabilitu a konzistenci výkonu.

Pomocí tabulek převádíme hrubé skóry na standardní skóry a k nim jsou přiřazeny příslušné percentily (Brickenkamp, 2000).

3.2.3 Dotazník

Pro účely diplomové práce byl vytvořen dotazník – sportovní anamnéza a adherence k pohybové aktivitě (příloha 1). Dotazník se skládá ze 3 částí. V první části je zjišťováno, jestli a popřípadě jaké pohybové aktivitě se vyšetřované dítě věnovalo do věku 6 let věku. Druhá část se zaměřuje na pohybovou aktivitu vykonávanou mimo plavání. Poslední část se doptává na pohybovou aktivitu rodičů.

3.2.4 *Zpracování dat*

V diplomové práci byla hodnocena úroveň motorických dovedností u dětí plavajících závodně a u dětí plavajících kondičně. Skupiny byly porovnávány mezi sebou a následně byli plavci jako skupina porovnáni s dětmi navštěvujícími oddíl všestrannosti, provozující akrobatický rokenrol a běžecké lyžování, které byly testovány v rámci starších diplomových prací (Metlická, 2015; Novotná, 2018).

Pro statistické zpracování byl využit statistický software R (<https://www.r-project.org/>). Hladina významnosti byla stanovena $p = 0,05$. Nulová hypotéza byla zamítnuta za předpokladu $p \leq 0,05$. V opačném případě, kdy $p \geq 0,05$, jsme nulovou hypotézu nezamítali.

K vyhodnocení hypotéz H1, H2 a H5 byl využit t-test (Studentův test), který porovnává pořadí hodnot mezi skupinami. U hypotézy H3 byly využity kontingenční tabulky, jichž ve statistice užíváme k přehledné vizualizaci vzájemného vztahu dvou statistických znaků. Hypotéza H4 byla ověřována pomocí neparametrického Spearmanova koeficientu pořadové korelace.

4 VÝSLEDKY

4.1 Výsledky testování motorických dovedností baterií MABC-2

4.1.1 Výsledky testu MABC-2 – skupina Z

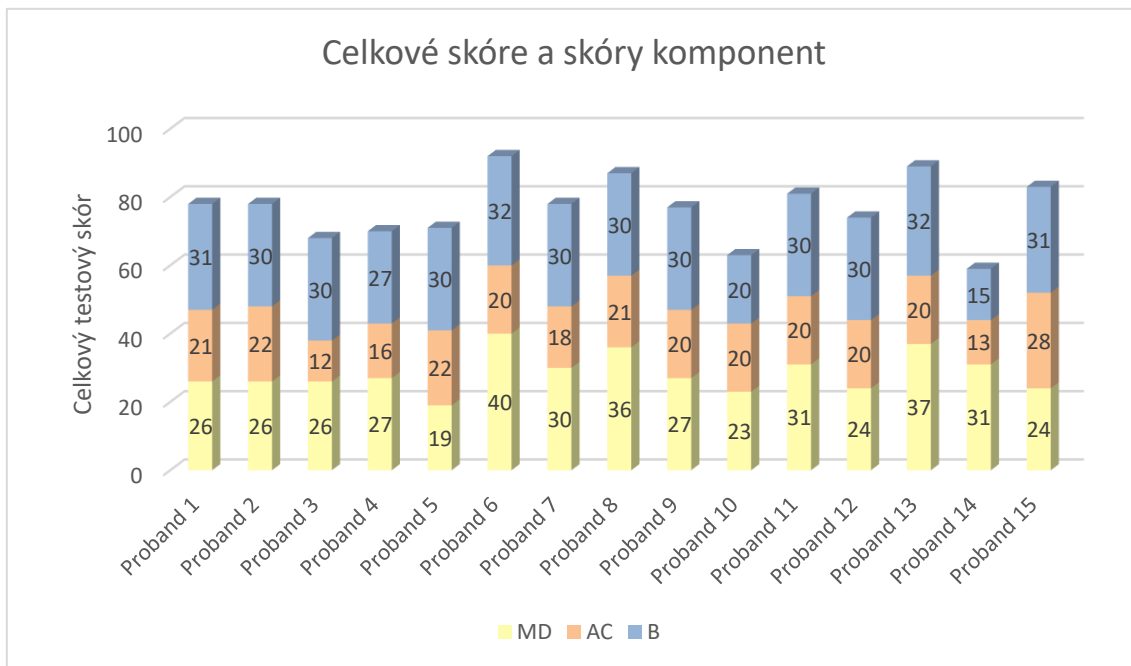
Tabulka 5 shrnuje výsledky hodnocení motorických dovedností pomocí testu MABC-2 u skupiny dětí plavajících v závodní skupině (skupina Z). V tabulce jsou uvedeny hodnoty standardní skóre jednotlivých položek (manuální dovednosti – MD, míření a chytání – AC, rovnováha – B), skóry komponent (SC), standardní skóry komponent (SS), jejich percentil (P), celkové testové skóre (TTS) a jemu odpovídající standardní skóre a percentil. Žlutou barvou jsou znázorněny výsledky TTS spadající do 2. pásma – riziko motorických obtíží. Červenou barvou jsou znázorněny výsledky TTS spadající do 3. pásma – významné motorické obtíže.

Graf 1 znázorňuje skór komponent (MD, AC, B) pomocí barevných částí sloupců. Celkový testový skór je znázorněn výškou sloupce.

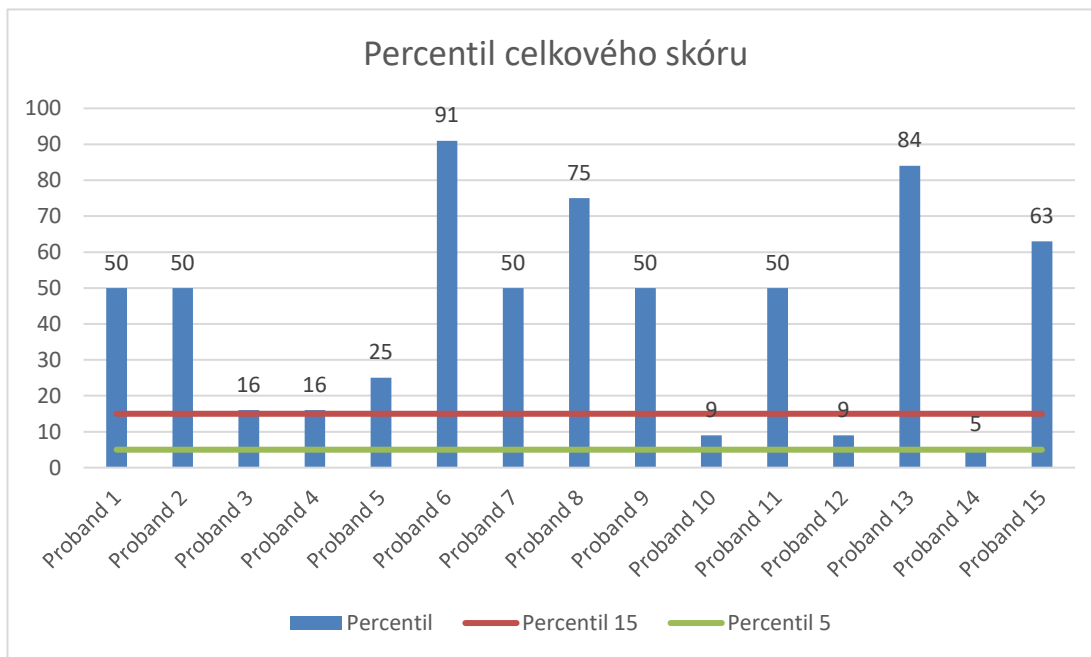
Z grafu 2 je patrné, že ve skupině Z se vyskytli 4 probandi, tzn 27 % s nadprůměrným percentilem celkového skóre, 5 probandů (33 %) dosáhlo přesně polovičního percentilu, 2 probandi (13 %) nedosáhli 15 percentilu a 1 proband (7 %) spadl do 5 percentilu.

	MD1	MD2	MD3	SC	SS	P	AC1	AC2	SC	SS	P	B1	B2	B3	SC	SS	P	TTS	SS	P
P1	6	10	10	26	8	25	11	10	21	6	9	10	10	11	31	11	63	78	10	50
P2	8	8	10	26	8	25	11	11	22	11	63	10	10	10	30	10	50	78	10	50
P3	7	9	10	26	8	25	10	2	12	5	5	10	10	10	30	10	50	68	7	16
P4	9	8	10	27	9	37	8	8	16	8	25	10	10	7	27	8	25	70	7	16
P5	9	5	5	19	5	5	12	10	22	11	63	10	10	10	30	10	50	71	8	25
P6	15	15	10	40	16	98	8	12	20	10	50	11	10	11	32	12	75	92	14	91
P7	10	10	10	30	10	50	10	8	18	9	37	9	10	11	30	10	50	78	10	50
P8	16	10	10	36	13	84	11	10	21	10	50	10	10	10	30	10	50	87	12	75
P9	9	13	5	27	9	37	10	10	20	10	50	10	10	10	30	10	50	77	10	50
P10	11	8	4	23	7	16	15	5	20	10	50	9	10	11	20	5	5	63	6	9
P11	8	13	10	31	11	63	13	7	20	10	50	10	10	11	30	10	50	81	10	50
P12	4	10	10	24	7	16	12	8	20	10	50	10	10	10	30	10	50	64	6	9
P13	15	12	10	37	14	91	13	7	20	10	50	11	10	11	32	12	75	89	13	84
P14	10	11	10	31	11	63	8	7	13	6	9	7	3	5	15	3	1	59	5	5
P15	10	4	10	24	7	16	14	14	28	15	95	10	10	11	31	11	63	83	11	63

Tabulka 5. Výsledky hodnocení motorických dovedností u skupiny Z (MD – manuální dovednosti, SC – skór komponent, SS – standardní skór, P – percentil, AC – míření a chytání, B – rovnováha)



Graf 1. Skóre komponent a celkový skóre testu skupiny Z (MD – manuální dovednost, AC – míření a chytání, B – rovnováha)



Graf 2. Percentily celkového testového skóru skupiny Z testu MABC-2.

4.1.2 Výsledky testu MABC-2 – skupina K

Tabulka 6 shrnuje výsledky hodnocení motorických dovedností pomocí testu MABC-2 u skupiny dětí plavajících v kondiční skupině (skupina K). V tabulce jsou uvedeny hodnoty standardní skóre jednotlivých položek (manuální dovednosti – MD, míření a chytání – AC, rovnováha – B), skóry komponent (SC), standardní skóry komponent (SS), jejich percentil (P), celkové testové skóre (TTS) a jemu odpovídající standardní skóre a percentil. Žlutou barvou jsou znázorněny výsledky TTS spadající do 2. pásma – riziko motorických obtíží. Červenou barvou jsou znázorněny výsledky TTS spadající do 3. pásma – významné motorické obtíže.

Graf 3 znázorňuje skór komponent (MD, AC, B) pomocí barevných částí sloupců. Celkový testový skór je znázorněn výškou sloupce. Graf 4 znázorňuje percentily jednotlivých probandů skupiny Z v testu MABC-2.

Z grafu 4 lze vypočítat, že 7 probandů (47 %) přesáhlo nadpoloviční percentil celkového skóru testu MABC-2. 7 probandů (47 %) nedosáhlo polovičního percentilu z čehož 1 proband (7 %) nedosáhl 15 percentilu a 3 probandi (20 %) spadají pod 5 percentil.

	MD1	MD2	MD3	SC	SS	P	AC1	AC2	SC	SS	P	B1	B2	B3	SC	SS	P	TTS	SS	P
P1	9	10	10	29	10	50	11	9	20	10	50	10	10	10	30	10	50	79	10	50
P2	11	9	6	26	8	25	14	13	27	14	91	11	10	11	32	12	75	85	12	75
P3	7	4	1	12	3	1	11	7	18	9	37	7	7	2	16	4	2	46	3	1
P4	10	0	10	20	5	5	12	6	18	9	37	10	10	3	23	6	9	41	2	1
P5	7	7	4	18	4	2	13	13	26	14	91	10	10	10	30	10	50	74	9	37
P6	8	10	10	28	9	37	12	1	15	6	9	10	10	10	30	10	50	71	8	25
P7	11	12	10	33	12	75	11	8	19	10	50	10	10	6	26	8	25	73	8	25
P8	11	10	10	31	11	63	13	12	25	13	84	11	10	11	31	11	63	87	12	75
P9	12	17	10	39	14	91	13	7	20	10	50	6	10	11	27	8	25	86	12	75
P10	9	4	5	18	4	2	13	8	21	10	50	5	10	3	18	4	2	57	5	5
P11	13	11	10	34	12	75	10	12	22	11	63	10	10	19	30	10	50	86	12	75
P12	14	9	10	33	12	75	7	4	13	6	9	7	10	11	28	9	37	64	6	9
P13	11	9	10	30	10	50	13	10	23	12	75	11	10	11	32	12	75	85	12	75
P14	11	5	10	26	8	25	19	9	28	15	95	10	10	10	30	10	50	84	11	63
P15	14	11	10	34	12	75	10	9	19	10	50	8	10	11	29	9	37	82	11	63

Tabulka 6. Výsledky hodnocení motorických dovedností u skupiny K (MD – manuální dovednosti, SC – skór komponent, SS – standardní skór, P – percentil, AC – míření a chytání, B – rovnováha)

4.2 Výsledky testování pozornosti d2

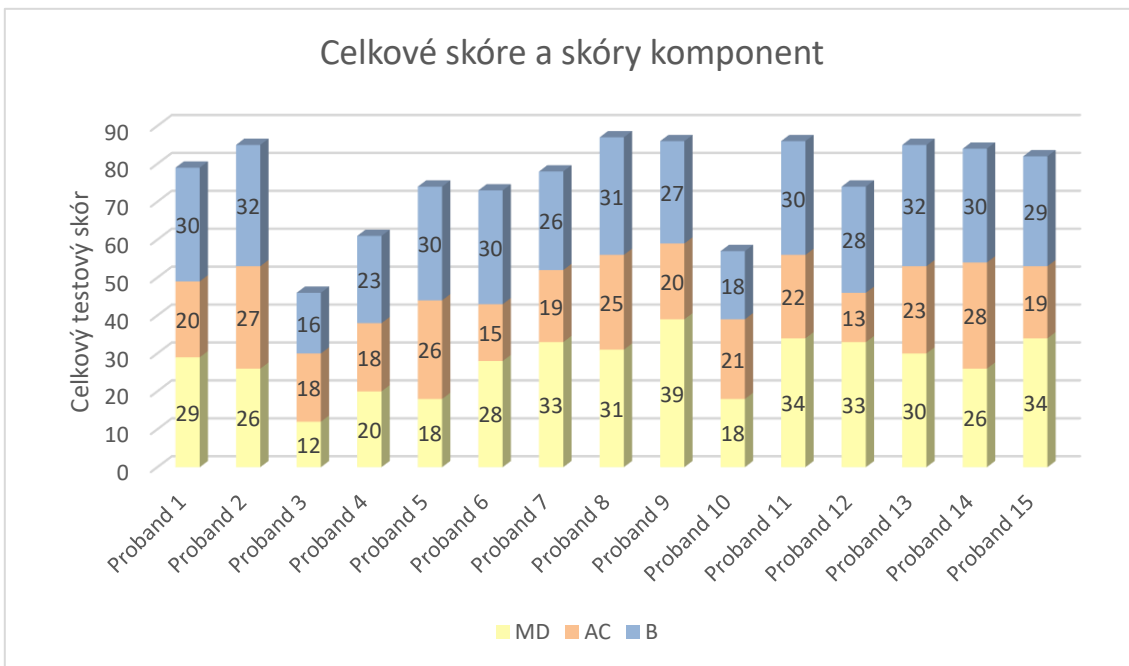
4.2.1 Výsledky testu pozornosti d2 – skupina Z

V Tabulce 7 jsou znázorněny celkové výsledky testu pozornosti d2 probandů skupiny Z.

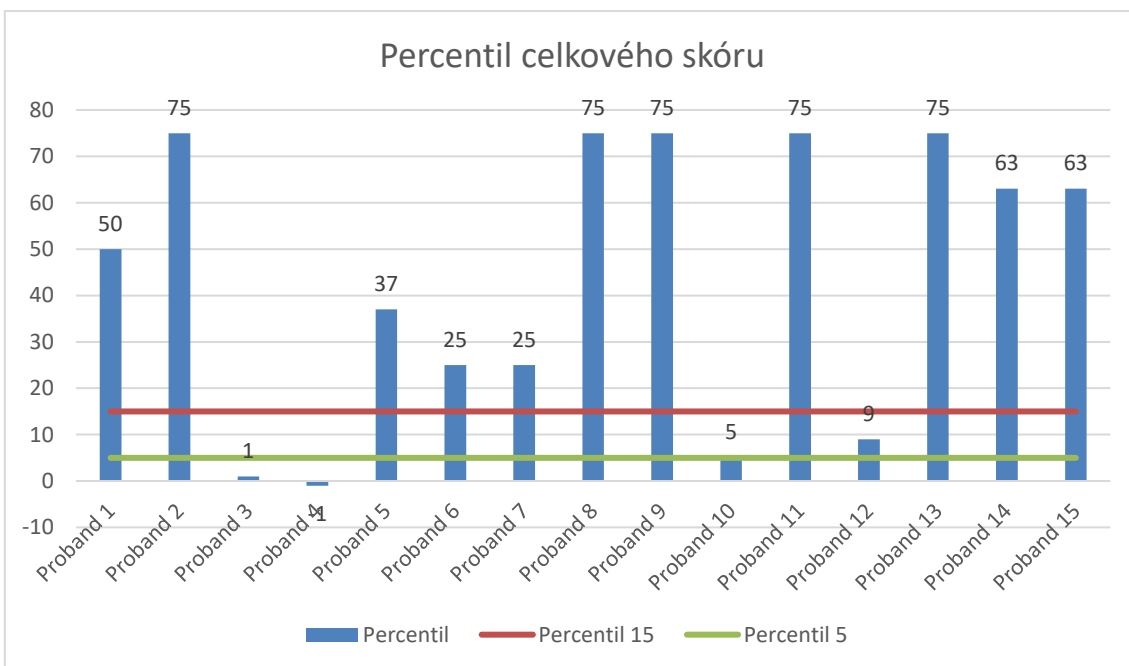
Z grafu 5 je zřejmé, že 7 probandů, tzn. 47 % ze skupiny Z zůstaly pod hranicí průměru výkonu soustředění. 5 probandů, tzn. 33 % dosáhlo naopak nadprůměrného výsledku a přesáhlo hranici 90 percentilu výkonu soustředění.

	CP HS	CP SS	CP P	CV HS	CV SS	CV P	VS HS	VS P
Prob.1	560	124	99,2	551	126	99,5	235	99,9
Prob.2	469	106	72,6	459	107	75,8	187	85,5
Prob.3	497	110	84,1	442	105	69,2	149	46
Prob.4	406	97	38,2	364	88	11,5	148	46
Prob.5	427	107	75,8	415	107	75,8	174	95,5
Prob.6	251	93	24,2	236	92	18,4	87	25
Prob.7	257	95	30,9	229	93	24,2	97	46
Prob.8	388	118	96,4	328	113	90,3	156	99,6
Prob.9	302	103	61,8	299	102	57,9	128	90,3
Prob.10	248	93	24,2	161	80	2,3	24	0,1
Prob.11	456	119	97,1	447	124	99,2	165	86,4
Prob.12	406	100	50	403	99	46	162	86,4
Prob.13	254	94	27,4	220	92	21,2	57	1,4
Prob.14	293	101	54	289	105	69,2	125	90
Prob.15	445	113	90,3	367	102	57,9	37	0,1

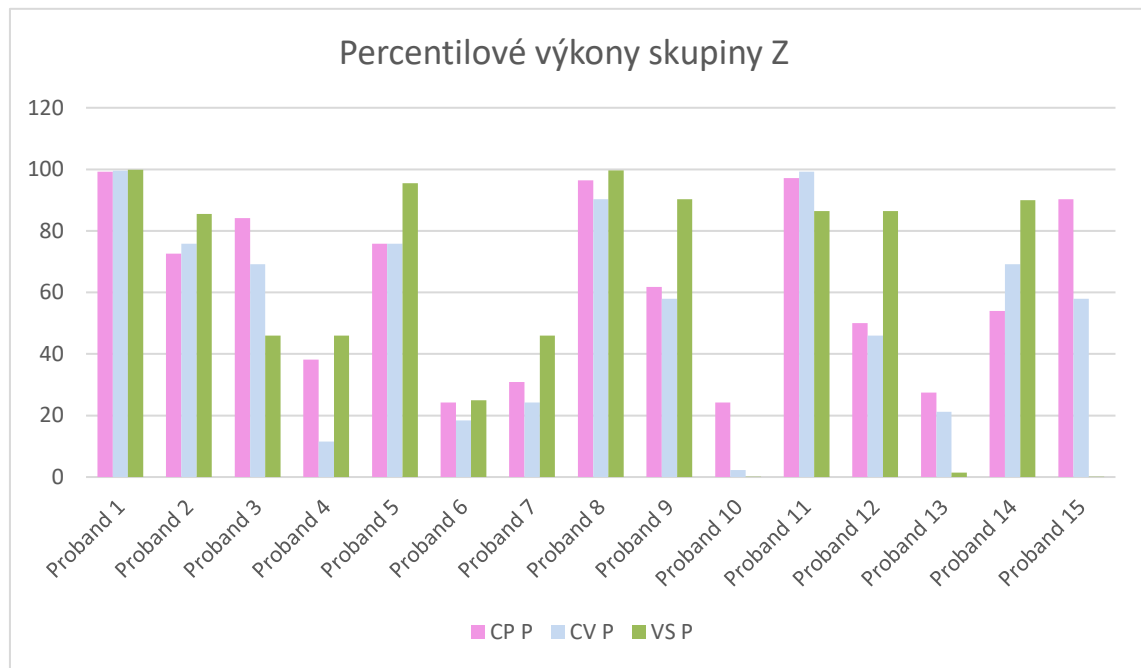
Tabulka 7. Výsledky testu pozornosti d2 skupiny Z (CP HS – celkový počet hrubý skór, CP SS – celkový počet standardní skór, CP P – celkový počet percentil, CV HS – celkový výkon hrubý skór, CV SS – celkový výkon standardní skór, CV P – celkový výkon percentil, VS HS – výkon soustředění hrubý skór, VS P – výkon soustředění percentil)



Graf 3. Skóre komponent a celkový skóre testu skupiny K (MD – manuální dovednost, AC – míření a chytání, B – rovnováha)



Graf 4. Percentily celkového testového skóru skupiny K testu MABC-2.



Graf 5. Znázornění percentilových výkonů v testu d2 skupiny Z (CP P – celkový počet percentil, CV P – celkový výkon percentil, VS P – výkon soustředění percentil)

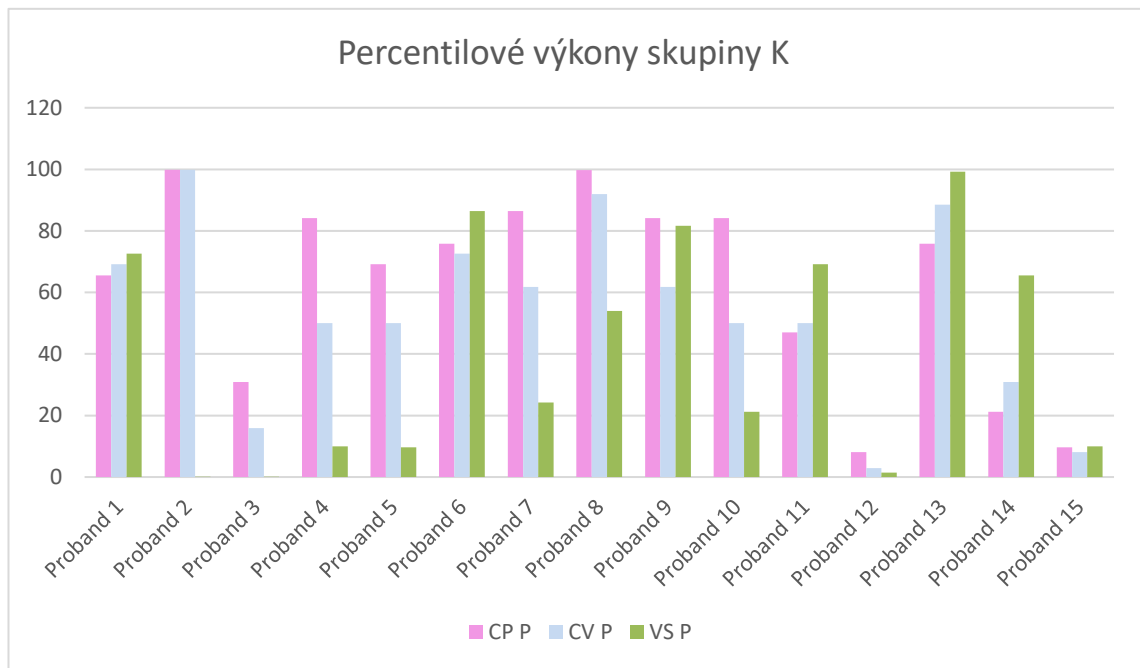
4.2.2 Výsledky testu pozornosti d2 – skupina K

V Tabulce 8 jsou znázorněny celkové výsledky testu pozornosti d2 probandů skupiny K.

Z grafu 6 je zřejmé, že 8 probandů, tzn. 53 % ze skupiny K zůstaly pod hranicí průměru výkonu soustředění. 1 proband, tzn. 7 % dosáhlo naopak nadprůměrného výsledku a přesáhlo hranici 90 percentilu výkonu soustředění.

	CP HS	CP SS	CP P	CV HS	CV SS	CV P	VS HS	VS P
Prob.1	471	104	65,5	459	105	69,2	170	72,6
Prob.2	421	120	99,9	391	130	99,9	-128	0,1
Prob.3	295	95	30,9	242	90	15,9	3	0,1
Prob.4	363	110	84,1	327	100	50	106	10
Prob.5	463	105	69,2	425	100	50	119	9,7
Prob.6	480	107	75,8	470	106	72,6	183	86,4
Prob.7	459	111	86,4	424	103	61,8	120	24,2
Prob.8	370	128	99,7	337	114	91,9	101	54
Prob.9	284	110	84,1	275	102	61,8	119	81,6
Prob.10	455	110	84,1	404	100	50	117	21,2
Prob.11	283	99	46	265	100	50	108	69,2
Prob.12	208	86	8,1	163	81	2,9	57	1,4
Prob.13	326	107	75,8	323	112	88,5	147	99,2
Prob.14	393	92	21,2	392	95	30,9	163	65,5
Prob.15	216	87	9,7	192	86	8,1	75	10

Tabulka 8. Výsledky testu pozornosti d2 skupiny K (CP HS – celkový počet hrubý skór, CP SS – celkový počet standardní skór, CP P – celkový počet percentil, CV HS – celkový výkon hrubý skór, CV SS – celkový výkon standardní skór, CV P – celkový výkon percentil, VS HS – výkon soustředění hrubý skór, VS P – výkon soustředění percentil)



Graf 6. Znázornění percentilových výkonů v testu d2 skupiny Z (CP P – celkový počet percentil, CV P – celkový výkon percentil, VS P – výkon soustředění percentil)

4.3 Výsledky dotazníku

4.3.1 Výsledky dotazníku – skupina Z

K získání sportovní anamnézy byl vytvořen dotazník (viz. příloha 1), jehož výsledky jsou shrnuty v tabulce 6. Dotazník měl za úkol zjistit, jestli a popřípadě jakým sportům se probandí věnovali v období od narození do 3 let a pak v období od 3 do 6 let věku. Dále bylo zjišťováno, v jaké míře dochází k podněcování fyzické aktivity v domácím prostředí a jaký vztah mají ke sportu rodiče probandů.

Na grafu 7 jsou graficky znázorněny otázky jedna a dvě z dotazníku sportovní anamnézy. Z grafu je patrné, že v období od narození do 3 let věku ve skupině Z věnovalo specifické aktivitě 13 z 15 dotázaných probandů (87 %) a z toho 11 probandů (73 %) se věnovalo přímo plavání, přesněji řečeno plavání kojenců. Při porovnání si můžeme všimnout nárůstu počtu probandů, kteří se začali věnovat specifickému sportu. 100 % dotázaných probandů ze skupiny Z se ve věku od 3 do 6 let věnovalo specifickému sportu. 8 probandů (53 %) se věnovalo pouze plavání, 3 probandí (20 %) se věnovali plavání v kombinaci s jiným sportem a 4 probandí (27 %) se věnovali jinému sportu.

Graf 8 znázorňuje míru fyzické aktivity celé rodiny testovaných probandů ze skupiny Z ve volném čase. Testovaní měli za úkol zaškrtnout tvrzení nejvíce se blížíící pravdě a měli na výběr z následujících tvrzení:

- Měl/a jsem **velmi aktivní** dětství (časté výlety na kole, běžkách, pěší turistika, preferoval/a volný čas trávený na hřišti/venku)
- Měl jsem **aktivní** dětství (výlety na kole, běžkách nebo pěší turistika 1x za měsíc, volný čas trávený napůl venku napůl doma)
- Měl/a jsem **pasivní** dětství (bez výletů na kole, běžkách nebo pěší turistiky, preferoval/a volný čas trávený doma)

Podle grafu 8 lze usoudit, že 7 probandů (47 %) má velmi aktivní dětství, 7 probandů (47 %) má aktivní dětství a 1 proband (6 %) má pasivní dětství.

Z grafu 9 lze posoudit, s jakou mírou se věnují fyzické aktivitě rodiče probandů ze skupiny Z. Dotazovaní měli vybrat výrok týkající se fyzické aktivity jejich rodičů, který se nejvíce blížil pravdě. Na výběr měli následující možnost:

Rodiče stále sportují, nebo sportovali:

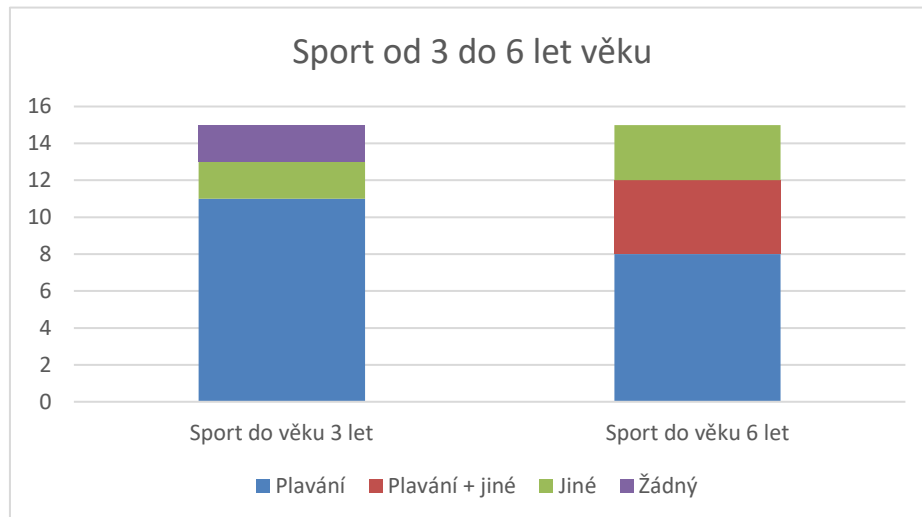
- Ano, stále sportují vrcholově
- Ano, stále sportují rekreačně
- Ano, sportovali do věku 30 let na vrcholové úrovni
- Ano, sportovali do věku 30 let rekreačně
- Ano, sportovali do věku 18 let

	Sport do 3 let	Sport do 6 let	Aktivita ve volném čase	Aktivita rodičů
Prob.1	plavání	plavání, tanec	velmi aktivní	sportují rekreačně
Prob.2	karate	karate	velmi aktivní	sportují rekreačně
Prob.3	gymnastika	gymnastika	velmi aktivní	sportují rekreačně
Prob.4	plavání	plavání	aktivní	sportují rekreačně
Prob.5	Žádný	hokej, fotbal	aktivní	sportovali do věku 18 let
Prob.6	žádný	plavání	aktivní	sportují vrcholově
Prob.7	plavání	plavání	pasivní	sportovali do věku 18 let
Prob.8	plavání	plavání	velmi aktivní	sportují rekreačně
Prob.9	plavání	plavání	aktivní	sportují rekreačně
Prob.10	plavání	plavání	velmi aktivní	sportují rekreačně
Prob.11	plavání	plavání,	aktivní	sportovali do věku 18 let
Prob.12	plavání	plavání, tanečky	velmi aktivní	Sportují rekreačně
Prob.13	plavání	plavání, mažoretky	velmi aktivní	sportují rekreačně
Prob.14	plavání	plavání, tanečky	aktivní	sportovali do věku 30 let rekreačně
Prob.15	plavání	plavání	aktivní	sportují rekreačně

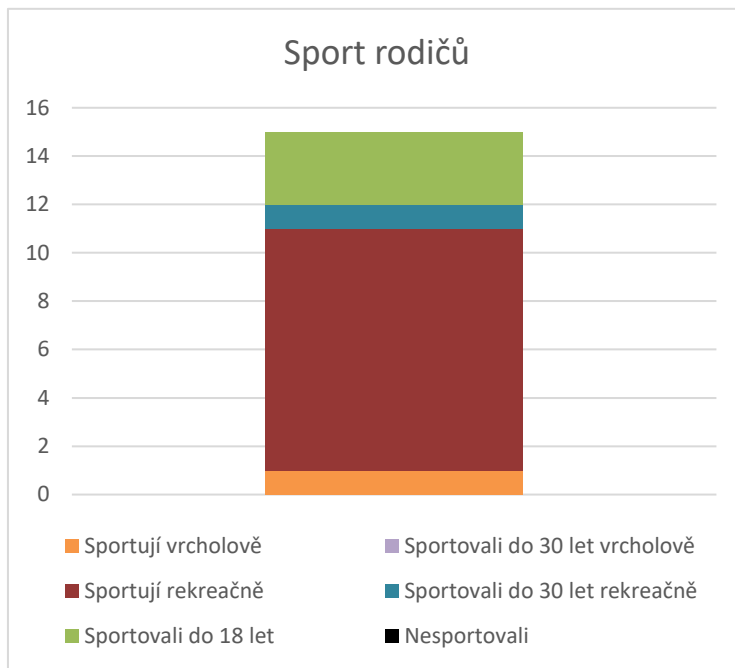
Tabulka 9. Vyhodnocení dotazníku skupiny Z

- Ne, nesportovali aktivně

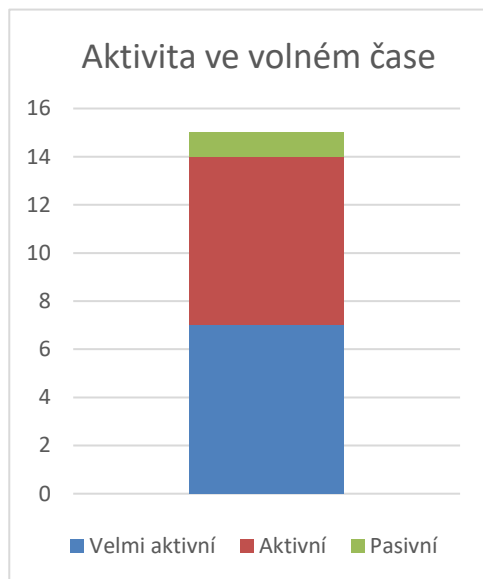
Na grafu 8 je zřejmé, že 67 % rodičů tázaných probandů se stále věnuje specifickému sportu na rekreační úrovni. 20 % rodičů sportovalo do 18 let věku, 6,5 % rodičů sportovalo do 30 let věku rekreačně a 6,5 % rodičů stále sportuje rekreačně.



Graf 7. Grafické znázornění zastoupení jednotlivých sportů u probandů skupiny Z od 3 do 6 let věku



Graf 8. Hodnocení míry aktivity ve volném čase ve skupině Z



Graf 9. Grafické znázornění sportovní aktivity rodičů probandů skupiny Z

4.3.2 Výsledky dotazníku – skupina K

K získání sportovní anamnézy byl vytvořen dotazník (viz. příloha 1), jehož výsledky jsou shrnuty v tabulce 7. Dotazník měl za úkol zjistit, jestli a popřípadě jakým sportům se probandi věnovali v období od narození do 3 let a pak v období od 3 do 6 let věku. Dále bylo zjišťováno, v jaké míře dochází k podněcování fyzické aktivity v domácím prostředí a jaký vztah mají ke sportu rodiče probandů.

Na grafu 10 jsou graficky znázorněny otázky jedna a dvě z dotazníku sportovní anamnézy. Z grafu je patrné, že v období od narození do 3 let věku ve skupině K věnovalo specifické aktivitě 8 z 15 dotázaných probandů (53 %). 4 probandi (26 %) se věnovali pouze plavání, 3 probandi (20 %) se věnovali plavání v kombinaci s jiným sportem a 1 proband (6 %) se věnoval jinému sportu. Téměř polovina probandů (47 %) se do 3 let věku nevěnoval žádnému sportu. V období od 3 do 6 let věku, které je znázorněné na grafu 10 se zvýšil počet plavajících probandů. 5 probandů (33 %) se věnovalo pouze plavání, 5 probandů (33 %) provádělo plavání v kombinaci s jiným sportem, 2 probandi (13 %) se stále věnovali jinému sportu a pouze 1 proband (6 %) se nevěnoval žádnému sportu.

Graf 11 znázorňuje míru fyzické aktivity celé rodiny testovaných probandů ze skupiny K ve volném čase. Testovaní měli za úkol zaškrtnout tvrzení nejvíce se blížíící pravdě a měli na výběr z následujících tvrzení:

- Měl/a jsem **velmi aktivní** dětství (časté výlety na kole, běžkách, pěší turistika, preferoval/a volný čas trávený na hřišti/venku)
- Měl jsem **aktivní** dětství (výlety na kole, běžkách nebo pěší turistika 1x za měsíc, volný čas trávený napůl venku napůl doma)
- Měl/a jsem **pasivní** dětství (bez výletů na kole, běžkách nebo pěší turistiky, preferoval/a volný čas trávený doma)

Podle grafu 11 lze usoudit, že 9 probandů (60 %) má velmi aktivní dětství a 6 probandů (40 %) má aktivní dětství.

Z grafu 12 lze posoudit, s jakou mírou se věnují fyzické aktivitě rodiče probandů ze skupiny K. Dotazovaní měli vybrat výrok týkající se fyzické aktivity jejich rodičů, který se nejvíce blížil pravdě. Na výběr měli následující možnost:

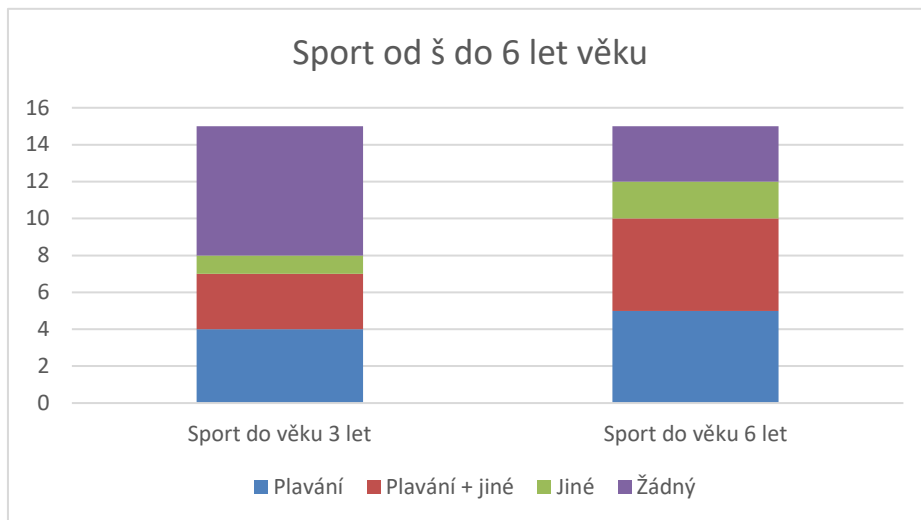
Rodiče stále sportují, nebo sportovali:

- Ano, stále sportují vrcholově
- Ano, stále sportují rekreačně
- Ano, sportovali do věku 30 let na vrcholové úrovni
- Ano, sportovali do věku 30 let rekreačně
- Ano, sportovali do věku 18 let
- Ne, nesportovali aktivně

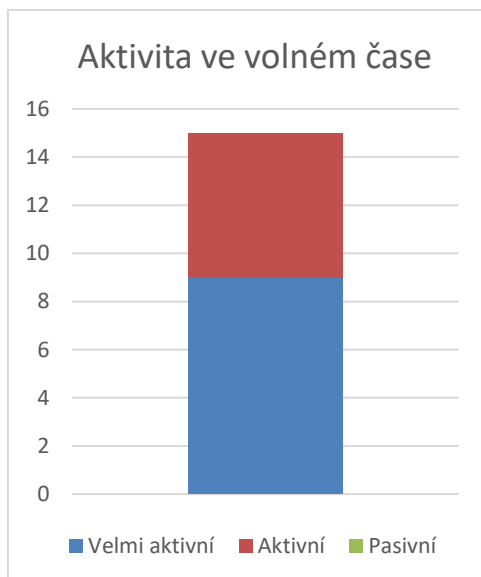
Na grafu 12 je zřejmé, že 67 % rodičů tázaných probandů se stále věnuje specifickému sportu na rekreační úrovni. 20 % rodičů sportovalo do 18 let věku, 6,5 % rodičů sportovalo do 30 let věku rekreačně a 6,5 % rodičů stále sportuje rekreačně.

	Sport do 3 let	Sport do 6 let	Aktivita ve volném čase	Aktivita rodičů
Prob.1	plavání	plavání	aktivní	sportovali do věku 18 let
Prob.2	žádný	žádný	velmi aktivní	sportují rekreačně
Prob.3	fotbal, karate, plavání	fotbal, plavání, karate	velmi aktivní	sportují rekreačně
Prob.4	plavání	americký fotbal, vodní pólo, plavání	aktivní	sportovali do věku 30 let rekreačně
Prob.5	žádný	plavání	velmi aktivní	sportovali do věku 30 let vrcholově
Prob.6	žádný	plavání, tanečky	velmi aktivní	sportují rekreačně
Prob.7	plavání, tanečky	plavání	velmi aktivní	sportovali do věku 30 let rekreačně
Prob.8	žádný	sebeobrana	aktivní	sportovali do věku 30 let rekreačně
Prob.9	žádný	žádný	velmi aktivní	sportovali do věku 30 let rekreačně
Prob.10	plavání	žádný	aktivní	sportovali do věku 30 let rekreačně
Prob.11	žádný	plavání	aktivní	sportovali do věku 30 let rekreačně
Prob.12	žádný	plavání, tanečky	velmi aktivní	sportují rekreačně
Prob.13	plavání	plavání	velmi aktivní	sportovali do věku 30 let rekreačně
Prob.14	dramatický kroužek	dramatický kroužek	velmi aktivní	sportovali do věku 18 let
Prob.15	plavání, sportovní kroužek	plavání, sportovní kroužek	aktivní	sportují rekreačně

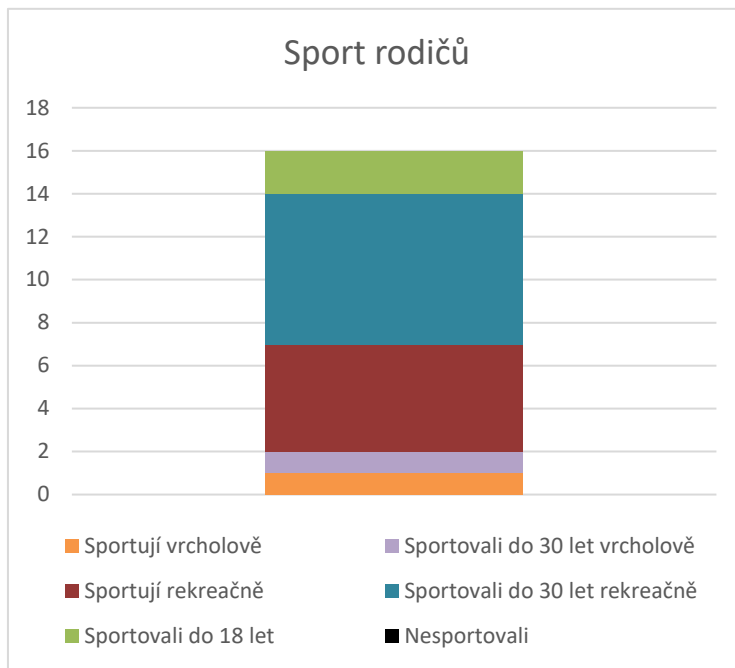
Tabulka 10. Vyhodnocení dotazníku skupiny K



Graf 10. Grafické znázornění zastoupení jednotlivých sportů u probandů skupiny K od 3 do 6 let věku



Graf 11. Hodnocení míry aktivity ve volném čase ve skupině K



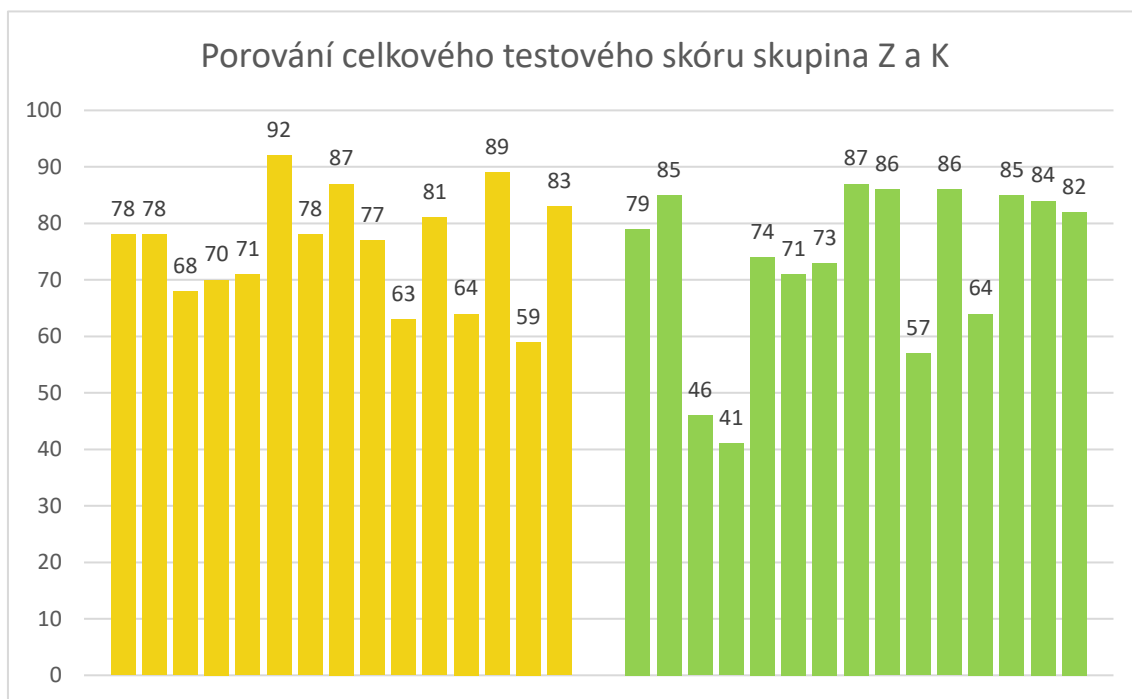
Graf 12. Grafické znázornění sportovní aktivity rodičů probandů skupiny K

5 TESTOVÁNÍ HYPOTÉZ

5.1 Hypotéza 1

H₁: Celkové výsledky testu MABC-2 se liší u dětí plavajících v závodní skupině a u dětí plavajících v kondiční skupině.

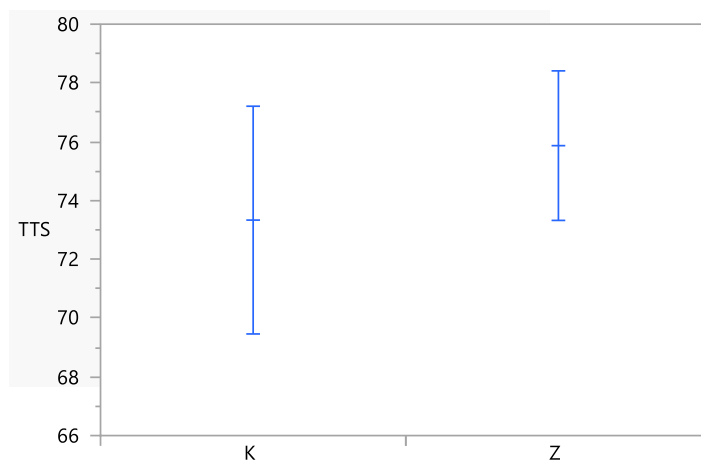
Pro zamítnutí hypotézy byl použit t-test. Hladina významnosti je $p = 0,59$. Platí tedy $p > 0,05$ a tedy neprokázali jsme odlišnost skupin. Nulovou hypotézu nezamítáme. **Celkové výsledky testu MABC-2 se neliší u dětí plavajících v závodní a kondiční skupině.**



Graf 13. Porovnání celkového skóru skupiny Z a K. Žlutě jsou znázorněny výsledky skupiny Z a zeleně jsou znázorněny výsledky skupiny K.

	Počet probandů	Průměr	Standardní odchylka	Střední chyba průměru	Dolní hranice 95 % IS	Horní hranice 95 % IS
Skupina K	15	73,33	15,01	3,88	65,02	81,65
Skupina Z	15	75,87	2,86	2,54	70,41	81,32

Tabulka 11. Průměrné hodnoty a směrodatné odchylky celkového testového skóru (TTS) u skupin K a Z (IS – interval spolehlivosti)



Graf 14. Grafické znázornění průměrných hodnot celkového testového skóru (TTS) s vyznačením směrodatných odchylek pro skupiny K a Z

5.2 Hypotéza 2

Hypotéza č. 2:

H₁: Plavající děti prokazují shodné skóre v jednotlivých komponentách testu MABC-2 s dětmi věnujícími se jinému sportu.

Pro účely porovnání byly použity hodnoty naměřené u mladých běžců na lyžích Ski klubu Jablonec nad Nisou (Novotná, 2018), děti navštěvující oddíl všestrannosti v pražském Sokole (Novotná, 2018) a děti věnující se akrobatickému rokenrolu v pražském Sokolu (Metlická, 2015).

Průměrné hodnoty standardních skóre a jejich směrodatné odchylky jednotlivých komponent testu MABC-2 pro výše zmiňované sporty jsou zaneseny v tabulce 9. V grafu 15 můžeme pozorovat jejich grafické znázornění a porovnání.

Pro zamítnutí pravdivosti druhé hypotézy byl použit t-test. Hypotézu jsme ověřovali ve třech různých případech. Standardní skóre jednotlivých komponent testu MABC-2 získané skupinou plavců byly porovnávány se stejnými hodnotami naměřenými u dětmi provozujícími akrobatický rokenrol, běh na lyžích a všestranné dovednosti. $p > 0,05$ bylo stanovené jako statisticky významný rozdíl.

V případě manuálních dovedností (SS MD, tabulka 9, graf 16) byla hladina významnosti vypočítána $p = 0,07777$. Jelikož $p > 0,05$, neprokázali jsme odlišnost skupin, a tudíž nezamítáme nulovou hypotézu. Hodnota p se však nachází na hranici a tudíž by k potvrzení či vyvrácení hypotézy bylo potřeba získat větší vzorek probandů. **Plavající děti prokazují shodné skóre v manuálních dovednostech testu MABC-2 s dětmi věnujícími se jinému sportu.**

Stejného výsledku jsem se dopátrali v případě míření a chytání (SS AC, tabulka 10, graf 17). Zde byla hladina významnosti vypočítána $p = 0,1392$. Opět platí $p > 0,05$ a proto nezamítáme nulovou hypotézu. **Plavající děti prokazují shodné skóre v míření a chytání testu MABC-2 s dětmi věnujícími se jinému sportu.**

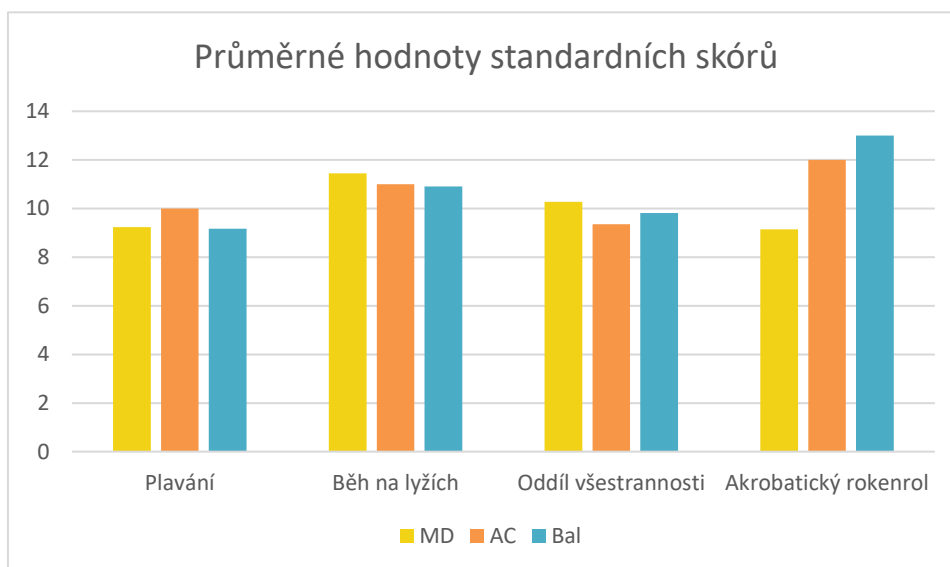
V posledním případě jsme se zabývali rovnováhou (SS Bal, tabulka 11, graf 18). Hladina významnosti byla vypočítána $p = 0,0003$. V tomto případě je $p < 0,05$ a zamítáme tudíž nulovou hypotézu ve prospěch alternativy. **Plavající děti neprokazují shodné skóre v rovnováze testu MABC-2 s dětmi věnujícími se jinému sportu.**

Z grafů 16, 17 a 18 je patrné, že mladí plavci dosahovali horší skóre ve všech třech komponentách testu MABC-2. **Statisticky významný rozdíl však byly potvrzeny pouze**

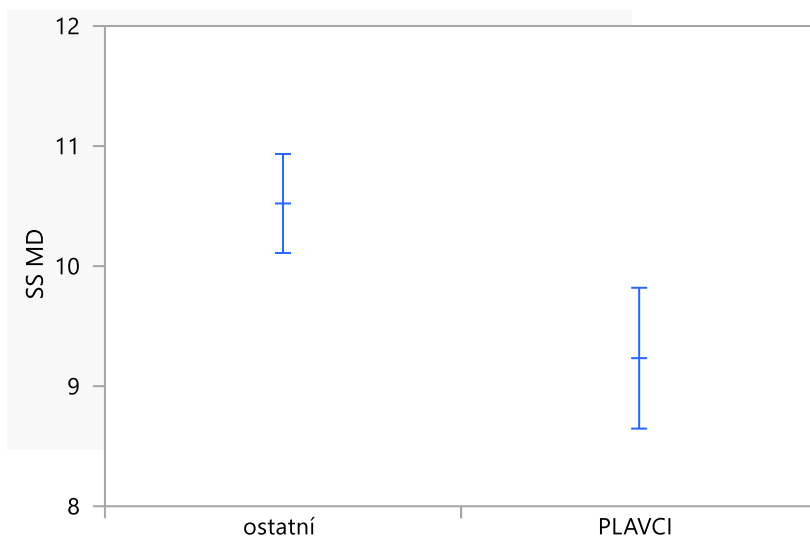
v případě rovnováhy. Platí tedy alternativní hypotéza: **Plavající děti neprokazují shodné skóre v jednotlivých komponentách testu MABC-2 s dětmi věnujícími se jinému sportu.**

	Počet probandů	Průměr	Standardní odchylka	Střední chyba průměru	Dolní hranice 95 % IS	Horní hranice 95 % IS
Ostatní	46	10,52	2,79	0,41	9,69	11,35
Plavci	30	9,23	3,21	0,59	8,03	10,43

Tabulka 12. Průměrné hodnoty a směrodatné odchylky standardních skóre manuálních dovedností plavců (SS MD) a ostatních sportovců (IS – interval spolehlivosti)



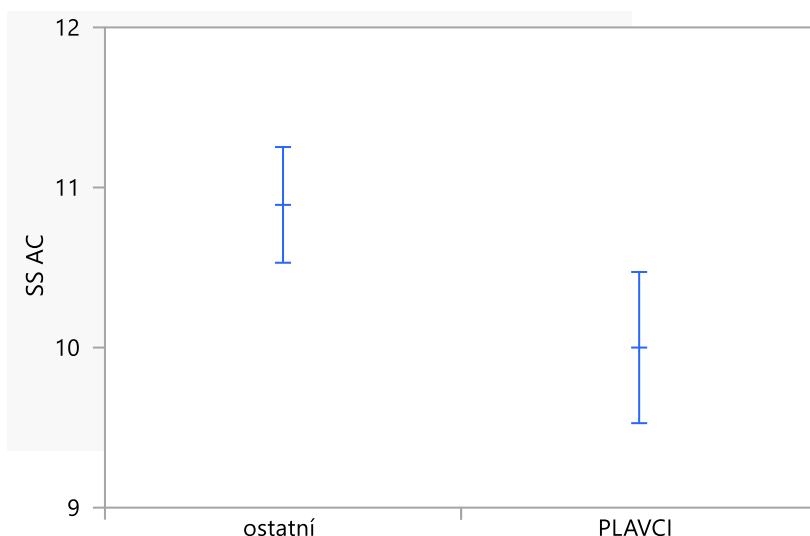
Graf 15. Průměrné hodnoty standardních skóre v jednotlivých komponentách testu MABC-2 jednotlivých sportů



Graf 16. Grafické znázornění průměrných hodnot a směrodatných odchylek standardních skóre manuálních dovedností (SS MD) plavců a ostatních sportovců

	Počet probandů	Průměr		Standardní odchylka	Střední chyba průměru	Dolní hranice 95 % IS	Horní hranice 95 % IS
		Průměr	Standardní odchylka				
Ostatní	46	10,89	2,45	0,36	10,16	11,62	
Plavci	30	10	2,59	0,47	9,03	10,97	

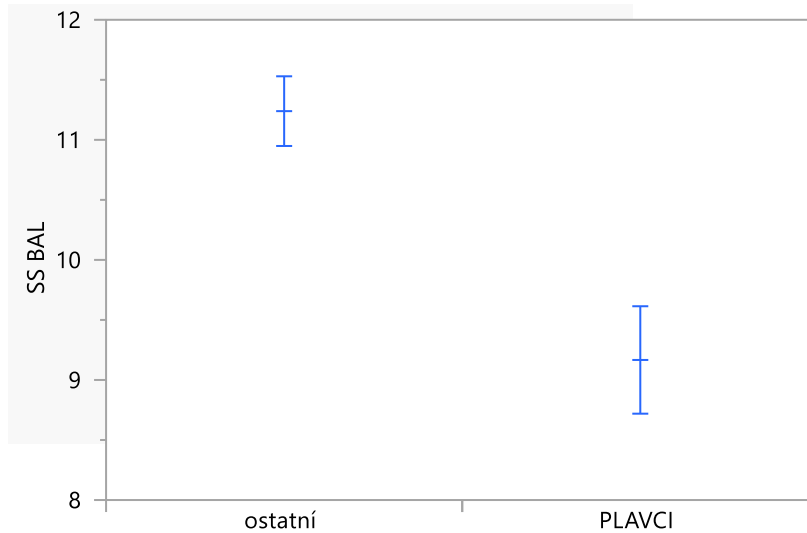
Tabulka 13. Průměrné hodnoty a směrodatné odchylky standardních skóre míření a chytání (SS AC) plavců a ostatních sportovců (IS – interval spolehlivosti)



Graf 17. Grafické znázornění průměrných hodnot a směrodatných odchylek standardních skóre míření a chytání (SS AC) plavců a ostatních sportovců

	Počet probandů	Průměr	Standardní odchylka	Střední chyba průměr	Dolní hranice 95 % IS	Horní hranice 95 % IS
Ostatní	46	11,24	1,97	0,29	10,65	11,82
Plavci	30	9,17	2,45	0,45	8,25	10,08

Tabulka 14. Průměrné hodnoty a směrodatné odchylky standardních skóre rovnováhy (SS Bal) plavců a ostatních sportovců (IS – interval spolehlivosti)



Graf 18. Grafické znázornění průměrných hodnot a směrodatných odchylek standardních skóre rovnováhy (SS Bal) plavců a ostatních sportovců

5.3 Hypotéza 3

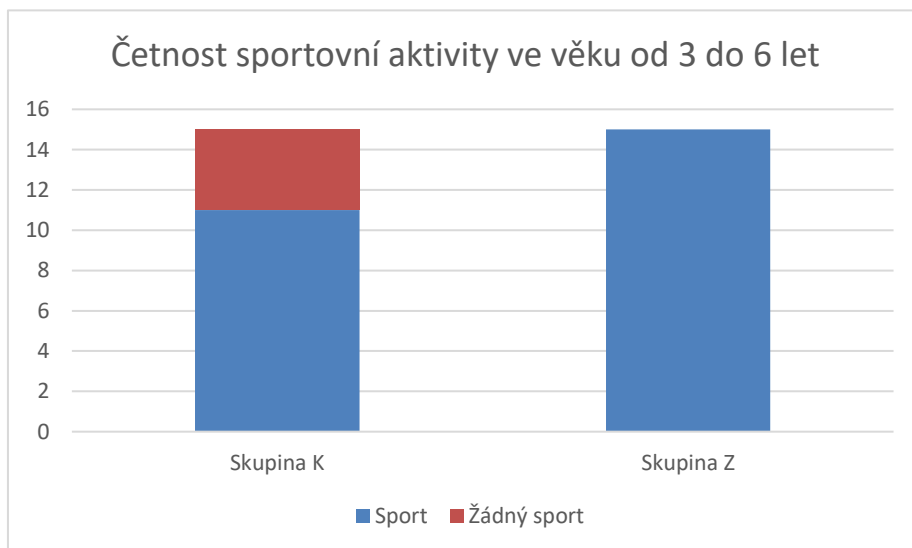
Hypotéza č. 3:

H₁: Děti plavající v závodní skupině docházely ve věku do 6 let více na zájmové kroužky podporující rozvoj motoriky než děti plavající v kondiční skupině.

K ověření třetí hypotézy byly využity kontingenční tabulky (tabulka 12) – Fisherův exaktní test. Hladina významnosti $p = 0,996$ a platí tedy $p > 0,05$, neprokázali jsme tedy odlišnost skupin a tím nebyla zamítnuta nulová hypotéza. **Děti plavající v závodní skupině nedocházely ve věku do 6 let více na zájmové kroužky podporující rozvoj motoriky než děti plavající v kondiční skupině.**

Count Row %	Nějaký sport	Žádný sport	Total
K	11 73,33	4 26,67	15
Z	15 100,00	0 0,00	15
Total	26	4	30

Tabulka 15. Četnost výskytu sportovní aktivity ve věku od 3 do 6 let u plavců ve skupině K a Z



Graf 19. Grafické znázornění zastoupených pohybových aktivit ve věku od 3 do 6 let ve skupinách K a Z

5.4 Hypotéza 4

Hypotéza č. 4:

H₁: Mezi výsledky d2-testu a MABC-2 testu u plavajících dětí se vyskytuje statisticky významná korelace.

Pro výpočet statistických hodnot byly použity hodnoty celkového testového skóru (TTS) z MABC-2 a percentily výkonu soustředění (VS) z Testu d2.

U čtvrté hypotézy byl využit neparametrický Spearmanův koeficient pořadové korelace. Z výsledku testu je patrné, že mezi hodnotami TTS P testu MABC-2 a hodnotami VS P d-2 testu neexistuje statisticky významná korelace. Nezamítáme nulovou hypotézu. Platí tedy: **Mezi výsledky d2-testu a MABC-2 testu u plavajících dětí se nevyskytuje statisticky významná korelace.**

Proband	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
TTS P	50	50	16	16	25	91	50	75	50	9	50	9	84	5	63
VS P	99,9	85,5	46	46	95,5	25	46	99,6	90,3	0,1	86,4	86,4	1,4	90	0,1

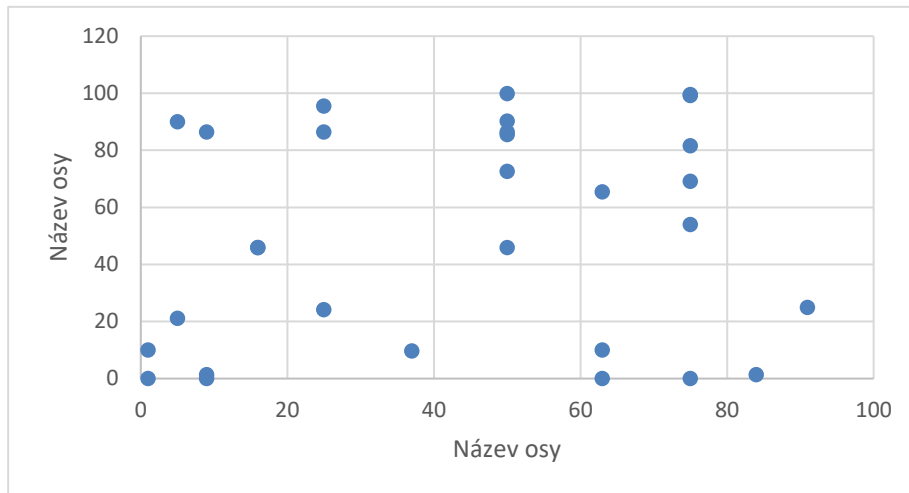
Tabulka 16. Hodnoty TTS P a VS P skupiny Z (TTS P – celkový testový skór percentil, VS P – výkon soustředění percentil)

Proband	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
TTS P	50	75	1	1	37	25	25	7 5	75	5	75	9	75	63	6 3
VS P	72, 6	0, 1	0, 1	1 0	9, 7	86, 4	24, 2	5 4	81, 6	21, 2	69, 2	1, 4	99, 2	65, 5	1 0

Tabulka 17. Hodnoty TTS P a VS P skupiny K (TTS P – celkový testový skór percentil, VS P – výkon soustředění percentil)

Proměnná	K proměnné	Spearman ρ	Prob> ρ
VS P (skupina K+Z)	TTS P (skupina K+Z)	0,1527	0,4206

Tabulka 18. Vyhodnocení Spearmanova testu



Graf 20. Grafické znázornění korelace percentilu celkového skóru testu MABC-2 a percentilu výkonu soustředění Testu d2 u plavajících a jinak sportujících dětí

5.5 Hypotéza 5

Hypotéza č. 5:

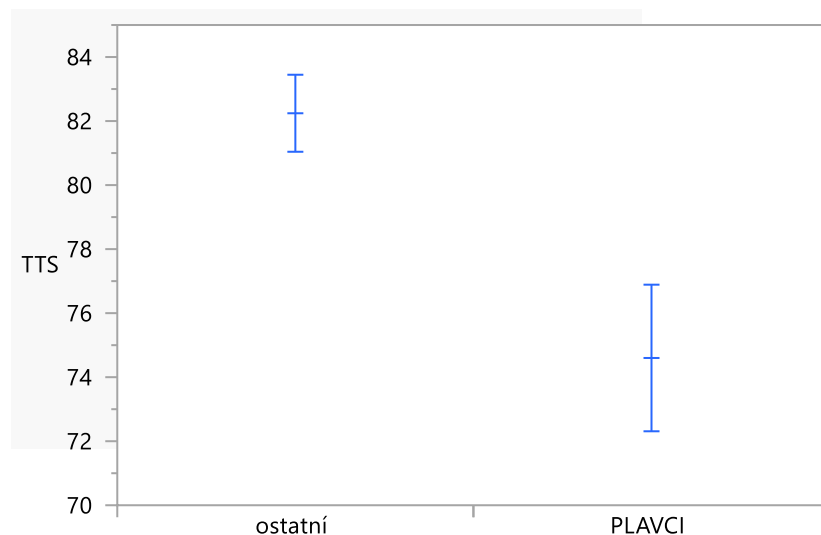
H₁: V kolektivu plavajících dětí se vyskytuje větší procento dětí s motorickým deficitem než v kolektivech jinak sportujících dětí.

K ověření páté hypotézy jsme využili t-test. Hladina významnosti platí hladina pravděpodobnosti pozorovaného výsledku $p = 0,0050$. Hladina pravděpodobnosti pozorovaného výsledku $p < 0,05$. Zamítáme nulovou hypotézu ve prospěch alternativy.

V kolektivu plavajících dětí se vyskytuje větší procento dětí s motorickým deficitem než v kolektivech jinak sportujících dětí.

	Počet probandů	Průměr	Standardní odchylka	Střední chyba průměr	Dolní hranice 95 % IS	Horní hranice 95 % IS
Ostatní	46	82,24	7,7	1,2	79,81	84,68
Plavci	30	74,6	12,54	2,29	69,91	79,28

Tabulka 19. Průměrné hodnoty celkového testového skóru (TTS) testu MABC-2 pro skupinu plavců a ostatní probandy (IS – interval spolehlivosti)



Graf 21. Grafické znázornění průměrných hodnot a směrodatných odchylek TTS pro skupinu plavců a skupinu ostatních probandů

DISKUZE

Vývojová koordinační porucha je považována za jeden z nejrozšířenějších zdravotních problémů napříč dětmi ve školním věku. DCD vyžaduje speciální pozornost, jelikož jako neurovývojová porucha dlouhodobě svými následky ovlivňuje výkony dítěte ve škole, běžné každodenní činnosti a pohybu obecně. V minulosti byla DCD nazývána různými jmény, například dyspraxie, nešikovnost, aj. (Delgado-Lobete, 2020).

Jedná se o celosvětově rozšířenou poruchu, a proto jsou neustále hledány a objevovány nové terapeutické přístupy. Jedním z nejzákladnějších přístupů je výběr a následné zařazení vhodné pohybové aktivity. V této diplomové práci se konkrétně zajímáme o vhodnost zařazení plavání jakožto sportovní aktivity pro děti s DCD.

Zařazování pohybové aktivity již od raného dětství má facilitační vliv na rozvoj motorických dovedností a funguje jako primární prevence rozvoje pro DCD typických komorbidit jako je například obezita nebo deprese (Sigmundsson, 2010).

Děti s DCD bývají často vyřazovány z kolektivu během sportovních aktivit. Bývají vybírány do týmu jako jedny z posledních, a to nepřispívá k jejich už tak nízkému sebevědomí. V průběhu hry se vyhýbají kontaktu s míčem a jejich hra nevede k výhře, o kterou jejich zdraví spolužáci vehementně usilují (Blank, 2020).

Tato společensko-sportovní izolace může vyústit až k nechuti k pohybu obecně, která přetrvává i do dospělosti. Nedostatek pohybu, jak je známo, může vést k rozvoji deprese, obezity, osteoporózy a jiných onemocnění (Caçola, 2016).

Pravidelná pohybová aktivita je však pro motorické učení a zlepšování pohybových dovedností naprosto nezbytná (Blank, 2019). Děti potýkající se s DCD by měly pohybovou aktivitu provozovat hlavně mimo školní organizovanou tělesnou výchovu. Výběrem vhodné tělesné aktivity, která bude pacienta v první řadě bavit a motivovat, můžeme ovlivnit a zlepšit jeho motorické dovednosti a tím zvýšit jeho sebevědomí, což by se mělo pozitivně projevit při pohybové aktivitě se zdravými vrstevníky.

Vhodným sportem pro pacienty s DCD se zdá být plavání. Voda vytváří bezpečné prostředí, ve kterém dítě jen těžko zraní sebe samo nebo ostatní. Zároveň je plavání individuální sport, takže nedochází k frustraci z pokažené hry pro ostatní děti. Vodní prostředí je multisenzorické a na rozdíl od pohybu na souši stimuluje somatosenzorický, motorický i vestibulární systém. V rámci rehabilitace dovoluje vodní prostředí pacientovi

bezpečně experimentovat s posturálními strategiemi a podporuje růst jeho sebevědomí (Hillier, 2010).

Až 87 % dětí s DCD má potíže s posturální kontrolou a s adaptací pohybového systému na změnu polohy (Cheng, 2019). Vodní prostředí poskytuje bezpečné podmínky pro experimentování s posturální kontrolou. Zároveň je vodní prostředí nestabilní a nutí pacienta přizpůsobovat se a tím trénovat posturální kontrolu.

Podle studie z roku 2016 má přítomnost DCD vliv na krokový cyklus a stabilitu chůze jedince. Pacienti s DCD mají pomalejší chůzi s kratšími kroky a zůstávají kratší čas ve stejné fázi (Agricola, 2016). Jelikož ve vodním prostředí není potřeba těchto vlastností, opět se dostáváme k tomu, že by plavání mohlo být vhodnou aktivitou pro pacienty s DCD.

Pro plavání jsou typické precizní cyklické pohyby končetin se zapojeným integrovaným systémem páteře, který zajišťuje přenos sil mezi končetinami (Hekmati, 2020). Návik precizních pohybů a jejich postupné zdokonalování přináší jisté benefity i při pohybu na souši. Pacient s DCD získává ve vodním prostředí jistotu a sebevědomí během pohybu.

Oblíbenou volnočasovou aktivitou je u dnešních dětí využívání elektronických zařízení a s tím spojený sedavý způsob života. Děti obecně potřebují v raných fázích života dostatek pohybové aktivity a pestrost prostředí, aby stimulovaly rozvoj pohybových dovedností (Ferreira, 2017). Pokud tomu tak není, mohou děti motoricky zaostávat za svými vrstevníky a opět mohou být vyřazovány z kolektivu během sportovních aktivit. Tímto se dostáváme do bludného kruhu (obrázek 12), který je potřeba narušit zapojením vhodného pohybové aktivity.



Obrázek 12. Bludný kruh vznikající nedostatkem pohybové aktivity v dětství (tvorba autora)

Testování hypotéz této diplomové práce proběhlo na souboru 30 dětí, které byly rozděleny do dvou symetrických skupin dle dosažené výkonosti v plavání. První skupina (skupina Z) obsahovala plavce vykonávající plavání na závodní úrovni, tzn. pravidelně se účastnících závodů a trénujících minimálně 3x týdně. Do druhé skupiny (skupina K) byli přiřazeni plavci plavající na kondiční úrovni, tzn. neúčastnících se závodů a trénujících maximálně 2x týdně.

Úkolem práce bylo porovnat motorické dovednosti těchto dvou skupin a zhodnotit, zda jsou plavci v závodní skupině motoricky zdatnější než plavci v kondiční skupině. Během testování probandů pomocí MABC-2 testu nebyl prokázán statisticky významný rozdíl ve výsledných skórech a z toho soudíme, že úroveň motorických dovedností se u obou skupin neliší. V testovaném vzorku bylo však objeveno celkem 8 probandů s výsledky spadajícími do žlutého a červeného pásma ohrožení motorickými obtížemi (tabulka 4). Tři probandi ze žlutého a jeden z červeného pásma se vyskytli v závodní skupině. Tři probandi z červeného a jeden ze žlutého pásma se vyskytli v kondiční skupině. Výsledky testu MABC-2 nelze brát jako diagnostický závěr. Pro stanovení diagnózy DCD by bylo potřeba doplnit podrobnou anamnézu, zhodnotit úroveň motorických obtíží v každodenních činnostech a provést pečlivou diferenciální diagnostiku (Henderson, 2007). Skutečnost, že se v testovaném vzorku vyskytli jedinci z jiného než zeleného pásma, si vysvětlují skutečností, že se většina probandů věnuje od raného dětství pouze a jedině plavání a dovednosti s míčem u nich doposud nebyly rozvíjeny. Bez podrobného dalšího vyšetření nelze indikovat podrobné sledování zmíněných probandů.

První hypotéza se zabývá porovnáním skupiny výsledků TTS testu MABC-2 skupiny Z a skupiny K. Mezi skupinami se nevyskytuje statisticky významný rozdíl v průměrném získaném TTS. Nulovou hypotézu tedy nelze zamítnout – celkové výsledky testu MABC-2 se neliší u dětí plavajících v závodní a kondiční skupině. Úroveň motorických dovedností je pravděpodobně ovlivněna dobou, intenzitou a pestrostí pohybové aktivity, které se daný proband věnuje a věnoval v minulosti.

Druhá hypotéza se zaměřuje na porovnávání získaných standardních skóreů jednotlivých komponent testu MABC-2 všech plavců a dětí věnujících se jinému sportu (konkrétně akrobatickému rokenrolu, běhu na lyžích nebo všestrannosti). Data pro ostatní sporty byla shromážděna z diplomových prací obhájených v minulých letech (Novotná, 2018; Metlická, 2015). V sekci manuálních dovedností si plavci vedli průměrně lépe než tanečníci akrobatického rokenrolu, ale hůře než děti z oddílu všestrannosti a běžci na

lyžích. Zároveň se nepodařilo zamítnout nulovou hypotézu pro tento případ, a proto platí - plavající děti prokazují shodné skóre v manuálních dovednostech testu MABC-2 s dětmi věnujícími se jinému sportu. V chytání a házení si plavci vedli lépe než děti z oddílu všestrannosti, ale hůře než tanečníci akrobatického rokenrolu a běžci na lyžích. Ani v tomto případě se nepodařilo zamítnout nulovou hypotézu – plavající děti prokazují shodné skóre v míření a chytání testu MABC-2 s dětmi věnujícími se jinému sportu. Nejhorší skóre získali plavci v porovnání s ostatními sportovci v oblasti rovnováhy. Zde nulovou hypotézu zamítáme ve prospěch alternativy - plavající děti neprokazují shodné skóre v rovnováze testu MABC-2 s dětmi věnujícími se jinému sportu. Tyto rozdíly pro nás nejsou velkým překvapením. Jak již bylo zmíněno výše, plavci se věnují převážně plavání a ostatní dovednosti nejsou rozvíjeny. Ačkoliv by plavání mělo zlepšovat posturální stabilitu a tím i schopnost ovládat rovnováhu, pokud není během suché přípravy pečováno o integrovaný stabilizační systém páteře, můžou se objevovat nedostatky v oblasti rovnováhy.

Jedním z dalších cílů práce bylo zjistit v jaké míře se plavci věnovali jakékoliv pohybové aktivitě ve věku do 6 let. Pomocí dotazníku (příloha 1) bylo zjišťováno, jestli a popřípadě jaký pohybově zaměřený kroužek plavci navštěvovali, v jaké míře se věnuje pohybu celá rodina a jaký mají vztah ke sportu rodiče. Následně byly porovnávány odpovědi skupiny Z se skupinou K. Odlišnost skupin nebyla prokázána a nulová hypotéza nebyla potvrzena. Platí tedy - děti plavající v závodní skupině nedocházely ve věku do 6 let více na zájmové kroužky podporující rozvoj motoriky než děti plavající v kondiční skupině.

Neschopnost učení se novým dovednostem může být stejně jako motorickým nedostatkem způsobena také nedostatečným soustředěním pacienta. Proto nás zajímalo, jestli existuje korelace mezi motorickými dovednostmi a úrovní pozornosti u testované skupiny plavců. Pro tyto účely byl využit d2 test pozornosti (příloha 5). Většina plavců ze skupiny Z dosáhla nadprůměrných výsledků v testu d2. Ve skupině K dosáhlo nadprůměrného výsledku pouze 6 probandů z 15. Tento rozdíl by mohl být způsoben lepší schopností plavců ze skupiny Z soustředit se na právě probíhající činnost a větší soutěživostí. Děti ze závodní skupiny vykonávaly úkoly s odhodláním získat co nejlepší skóre, zatímco děti z kondiční skupiny úkoly prováděly s menším zápalem. Nicméně nebyla nalezena žádná statisticky významná korelace mezi motorickými dovednostmi a výsledkem d2 testu pozornosti, nulovou hypotézu tudíž nezamítáme - mezi výsledky d2-testu a MABC-2 testu u plavajících dětí se nevyskytuje statisticky významná korelace.

Posledním cílem práce bylo potvrdit, že se mezi plavci vyskytuje větší množství dětí s možným motorickým deficitem než v kolektivech jinak sportujících dětí. K ověření hypotézy byly opět využity TTS plavců a jinak sportujících dětí (tanečníků akrobatického rokenrolu, běžců na lyžích a dětí z oddílu všestrannosti). Nulová hypotéza byla zamítnuta ve prospěch alternativy. Zamítáme nulovou hypotézu ve prospěch alternativy – v kolektivu plavajících dětí se vyskytuje větší procento dětí s motorickým deficitem než v kolektivech jinak sportujících dětí. Tato skutečnost má opět poukázat na vhodnost zařazení plavání jako pohybové aktivity pro děti s motorickým deficitem.

Jako velký limit mé práce vnímám testování během probíhající epidemie nemoci COVID-19. K řádnému ověření a potvrzení výsledků práce by byl potřeba větší počet probandů. Krátce po uvolnění opatření a znovuotevření bazénů bylo navíc z oddílu odhlášeno mnoho dětí z kondiční skupiny. V rámci zachování symetričnosti skupin tak bylo otestováno a porováno pouze 30 dětí místo plánovaných 60. Probandi byli testováni během tréninku, což zpětně vnímám jako neideální prostředí, neboť právě probíhající trénink mohl mít vliv na úroveň jejich soustředění.

ZÁVĚR

V teoretické části diplomové práce jsou shrnuty poznatky o vývojové koordinační poruše (DCD, vývojové dyspraxii), o její diagnostice, klinickém obrazu, možnostech terapie a jejím vztahu k pohybu. Dále byla teoretická část věnována stručnému shrnutí plavecké techniky a pozitivním vlivům plavání na lidský organismus obecně.

Praktická část hodnotila úroveň motorických dovedností mladých plavců pomocí Movement Assessment Battery for Children 2. Plavci byli rozděleni do dvou skupin dle výkonosti a tyto dvě skupiny byly mezi sebou porovnávány. Dále byly plavci jako celek porovnáváni s dětmi věnujícími se akrobatickému rokenrolu, běžeckému lyžování nebo s dětmi navštěvujícími oddíl všestrannosti. Pomocí d2 testu jsme zjišťovali korelaci mezi dosaženou úrovní motorických dovedností a úrovní pozornosti probanda. Dotazník sloužil k sesbírání dat ohledně pohybové aktivity členů rodiny a pohybové aktivity v raném dětství.

Nebyl nalezen statisticky významný rozdíl v úrovni motorických dovedností mezi dětmi plavajícími závodně a dětmi plavajícími kondičně. Rozdíl byl prokázán pouze při porovnávání úrovně motorických dovedností v jednotlivých komponentách testu MABC-2 mezi skupinou plavců a jinak sportujících dětí. Konkrétně v sekci rovnováhy byla prokázána statisticky významná korelace. Korelace mezi motorickými dovednostmi a pozorností nebyla prokázána a nebyl nalezen ani rozdíl mezi kondičními a závodními plavci ve výskytu pohybové aktivity v raném dětství.

REFERENČNÍ SEZNAM

AGRICOLA, A., M. PALOMO-NIETO, R. PSOTTA, R. ABDOLLAHIPOUR a L. VALTR. Relationship between balance and gait in children with a risk of developmental coordination disorders and their typically developing peers. *Tělesná kultura* [online]. 2016, **39**(2), 101-108. ISSN 12116521. Dostupné z: doi:10.5507/tk.2015.021

ALSHDOKHI, K., C. PETERSEN aj. CLARKE. Improvement and Variability of Adolescent Backstroke Swimming Performance by Age. *Frontiers in Sports and Active Living* [online]. 2020, **2**. ISSN 2624-9367. Dostupné z: doi:10.3389/fspor.2020.00046

BIOTTEAU, M., Y. CHAIX a J. ALBARET, What Do We Really Know About Motor Learning in Children with Developmental Coordination Disorder? *Current Developmental Disorders Reports* [online]. 2016, **3**(2), 152-160. ISSN 2196-2987. Dostupné z: doi:10.1007/s40474-016-0084-8

BLANK, R., A. L. BARNETT, J. CAIRNEY, et al. International clinical practice recommendations on the definition, diagnosis, assessment, intervention, and psychosocial aspects of developmental coordination disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology* [online]. 2019, **61**(3), 242-285. ISSN 00121622. Dostupné z: doi:10.1111/dmcn.14132

BRICKENKAMP, R. a E. ZILLMER. *Test pozornosti d2*. 1. české vydání. Praha: Testcentrum, 2000, 57 s. ISBN 80-86471-00-4

CAÇOLA, P. a G. LAGE. Developmental Coordination Disorder (DCD): An overview of the condition and research evidence. *Motriz: Revista de Educação Física* [online]. 2019, **25**(2). ISSN 1980-6574. Dostupné z: doi:10.1590/s1980-6574201900020001

CAÇOLA, P. Physical and Mental Health of Children with Developmental Coordination Disorder. *Frontiers in Public Health* [online]. 2016, **4**. ISSN 2296-2565. Dostupné z: doi:10.3389/fpubh.2016.00224

CAIRNEY, J., J. A. HAY, B. E. FAUGHT a R. HAWES. Developmental coordination disorder and overweight and obesity in children aged 9–14 y. *International Journal of Obesity* [online]. 2005, **29**(4), 369-372. ISSN 0307-0565. Dostupné z: doi:10.1038/sj.ijo.0802893

CHENG, Y. T.Y., T. K.S. WONG, W. W.N. TSANG, C. M. SCHOOLING, S. S.M. FONG, D. Y.T. FONG, Y. GAO aj. W.Y. CHUNG. Neuromuscular training for children with developmental coordination disorder. *Medicine* [online]. 2019, **98**(45). ISSN 0025-7974. Dostupné z: doi:10.1097/MD.00000000000017946

DA SILVA, L. A., R. DOYENART, P. HENRIQUE SALVAN, et al. Swimming training improves mental health parameters, cognition and motor coordination in children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *International Journal of Environmental Health Research* [online]. 2020, **30**(5), 584-592. ISSN 0960-3123. Dostupné z: doi:10.1080/09603123.2019.1612041

DELGADO-LOBETE, L., S. PÉRTEGA-DÍAZ, S. SANTOS-DEL-RIEGO a R. MONTES-MONTES. Sensory processing patterns in developmental coordination disorder, attention deficit hyperactivity disorder and typical development. *Research in Developmental Disabilities* [online]. 2020, **100**. ISSN 08914222. Dostupné z: doi: 10.1016/j.ridd.2020.103608

EBRAHIMISANI, S., M. SOHRABI, H. TAHERI, M. T. AGDASI a S. AMIRI. Effects of virtual reality training intervention on predictive motor control of children with DCD – A randomized controlled trial. *Research in Developmental Disabilities* [online]. 2020, **107**. ISSN 08914222. Dostupné z: doi: 10.1016/j.ridd.2020.103768

FARHAT, F., I. HSAIRI, H. BAATI, B.C.M. SMITS-ENGELSMAN, K. MASMOUDI, R. MCHIRGUI, C. TRIKI a W. MOALLA. The effect of a motor skills training program in the improvement of practiced and non-practiced tasks performance in children with developmental coordination disorder (DCD). *Human Movement Science* [online]. 2016, **46**, 10-22. ISSN 01679457. Dostupné z: doi: 10.1016/j.humov.2015.12.001

FERREIRA, L., I. GODINEZ, C. GABBARD, J. L. L. VIEIRA a P. CAÇOLA. Motor development in school-age children is associated with the home environment including socioeconomic status. *Child: Care, Health and Development* [online]. 2018, **44**(6), 801-806. ISSN 03051862. Dostupné z: doi:10.1111/cch.12606

GOMEZ, A. a A. SIRIGU. Developmental coordination disorder: core sensori-motor deficits, neurobiology and etiology. *Neuropsychologia* [online]. 2015, **79**, 272-287. ISSN 00283932. Dostupné z: doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2015.09.032

GONJO, T., R. J. FERNANDES, J. P. VILAS-BOAS a R. SANDERS. Upper body kinematic differences between maximum front crawl and backstroke swimming. *Journal of Biomechanics* [online]. 2020, **98**. ISSN 00219290. Dostupné z: doi: 10.1016/j.jbiomech.2019.109452

GUIGNARD, B., A. ROUARD, D. CHOLLET, M. BONIFAZI, D. DALLA VEDOVA, J. HART a L. SEIFERT. Upper to Lower Limb Coordination Dynamics in Swimming Depending on Swimming Speed and Aquatic Environment Manipulations. *Motor Control* [online]. 2019, **23**(3), 418-442. ISSN 1087-1640. Dostupné z: doi:10.1123/mc.2018-0026

HEKMATI, D. *Foundation of strenght training for swimmers*. 1. Arizona, USA: Amazon, 2020. ISBN 9798683192501.

HENDERSON, S. E., D. A. SUGDEN a A. BARNETT, 2007. *Movement assessment battery for children – second edition*. London: Psychological Corporation.

HILLIER, S., A. MCINTYRE a L. PLUMMER. Aquatic Physical Therapy for Children with Developmental Coordination Disorder: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics* [online]. 2010, **30**(2), 111-124. ISSN 0194-2638. Dostupné z: doi:10.3109/01942630903543575

HOORN, J. F., M. M. SCHOEMAKER, I. STUIVE, P. U. DIJKSTRA, F. RODRIGUES TRIGO PEREIRA, C. K. SLUIS a M. HADDERS-ALGRA. Risk factors in early life for developmental coordination disorder: a scoping review. *Developmental Medicine & Child Neurology* [online]. 2021, **63**(5), 511-519. ISSN 0012-1622. Dostupné z: doi:10.1111/dmcn.14781

HUNT, J., J. G. ZWICKER, E. GODECKE a A. RAYNOR. Awareness and knowledge of developmental coordination disorder: A survey of caregivers, teachers, allied health professionals and medical professionals in Australia. *Child: Care, Health and Development* [online]. 2021, **47**(2), 174-183. ISSN 0305-1862. Dostupné z: doi:10.1111/cch.12824

KOLÁŘ, P., J. SMRŽOVÁ a A. KOBESOVÁ. Vývojová porucha koordinace – vývojová dyspraxie. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*. 2011, roč. 74, č. 5, s. 533-538. ISSN 1210-7859.

MA, A. W. W., S. S. M. FONG, X. GUO, et al. Adapted Taekwondo Training for Prepubertal Children with Developmental Coordination Disorder: A Randomized, Controlled Trial. *Scientific Reports* [online]. 2018, **8**(1). ISSN 2045-2322. Dostupné z: doi:10.1038/s41598-018-28738-7

MAGALHÃES, L.C., A.A. CARDOSO a C. MISSIUNA. Activities and participation in children with developmental coordination disorder: A systematic review. *Research in Developmental Disabilities* [online]. 2011, **32**(4), 1309-1316. ISSN 08914222. Dostupné z: doi: 10.1016/j.ridd.2011.01.029

METLICKÁ, M. Testování dyspraxie u dětí a adolescentů tancujících akrobatický rokenrol a u dětí a adolescentů se specifickými abnormitami. Praha: Univerzita Karlova, 2. Lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství, 2015. 91 s. Vedoucí diplomové práce MUDr. Josef Kraus, CSc.

MOSCA, S. J., L. M. LANGEVIN, D. DEWEY, et al. Copy-number variations are enriched for neurodevelopmental genes in children with developmental coordination disorder. *Journal of Medical Genetics* [online]. 2016, **53**(12), 812-819. ISSN 0022-2593. Dostupné z: doi:10.1136/jmedgenet-2016-103818

MULLEN, J. *Swimming Science* [online]. University of Chicago Press, 2018. ISBN 9780226287843. Dostupné z: doi:10.7208/chicago/9780226287980.001.0001

NOVOTNÁ, E. Testování dyspraxie u mladých běžců na lyžích a u dětí a adolescentů rozvíjejících všestrannost. Praha: Univerzita Karlova, 2. Lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství, 2018. 86 s. Vedoucí diplomové práce MUDr. Josef Kraus, CSc.

PETERS, J. M.; A. MARKEE. Developmental coordination disorder. In: *Physiotherapy for children*. Butterworth Heinemann Elsevier, Edinburgh, 2007. p. 123-138.

PSOTTA, R. *MABC-2 Test motoriky pro děti – Příručka*. 1. české vydání. Praha: Hogrefe – Testcentrum, 2014.

RAFIQUE, S. A. a N. NORTHWAY. Relationship of ocular accommodation and motor skills performance in developmental coordination disorder. *Human Movement Science* [online]. 2015, **42**, 1-14. ISSN 01679457. Dostupné z: doi: 10.1016/j.humov.2015.04.006

RAZ-SILBIGER, S., N. LIFSHITZ, N. KATZ, S. STEINHART, S.A. CERMAK a N. WEINTRAUB. Relationship between motor skills, participation in leisure activities and quality of life of children with Developmental Coordination Disorder: Temporal aspects. *Research in Developmental Disabilities* [online]. 2015, **38**, 171-180. ISSN 08914222. Dostupné z: doi: 10.1016/j.ridd.2014.12.012

RINAT, S., S. IZADI-NAJAFABADI aj. G. ZWICKER. Children with developmental coordination disorder show altered functional connectivity compared to peers. *NeuroImage: Clinical* [online]. 2020, **27**. ISSN 22131582. Dostupné z: doi: 10.1016/j.nicl.2020.102309

SAMMOUD, S., A. M. NEVILL, Y. NEGRA, R. BOUGUEZZI, C. HELMI a Y. HACHANA. Key somatic variables in young backstroke swimmers. *Journal of Sports Sciences* [online]. 2018, **37**(10), 1162-1167 [cit. 2021-7-22]. ISSN 0264-0414. Dostupné z: doi:10.1080/02640414.2018.1546547

SHOEMAKER, L. N., L. C. WILSON, S. J. E. LUCAS, L. MACHADO, K. N. THOMAS aj. D. COTTER. Swimming-related effects on cerebrovascular and cognitive function. *Physiological Reports* [online]. 2019, **7**(20). ISSN 2051817X. Dostupné z: doi:10.14814/phy2.14247

SILVA, A., et al. Front crawl technical characterization of 11to 13year-old swimmers. *Pediatric Exercise Science*, 2012, **24**.3: 409-419.

SIGMUNDSSON, H. a B. HOPKINS. Baby swimming: exploring the effects of early intervention on subsequent motor abilities. *Child: Care, Health and Development* [online]. 2010, **36**(3), 428-430. ISSN 03051862. Dostupné z: doi:10.1111/j.1365-2214.2009.00990.x

SIT, C. H., J. J. YU, S. H. WONG, C. M. CAPIO a R. MASTERS. A school-based physical activity intervention for children with developmental coordination disorder: A randomized controlled trial. *Research in Developmental Disabilities* [online]. 2019, **89**, 1-9. ISSN 08914222. Dostupné z: doi: 10.1016/j.ridd.2019.03.004

SMITH, M., E. WARD, C. M. WILLIAMS a H. A. BANWELL. Differences in walking and running gait in children with and without developmental coordination disorder: A systematic review and meta-analysis. *Gait & Posture* [online]. 2021, **83**, 177-184. ISSN 09666362. Dostupné z: doi: 10.1016/j.gaitpost.2020.10.013

SMITS-ENGELSMAN, B., S. VINÇON, R. BLANK, V. H. QUADRADO, H. POLATAJKO a P. H. WILSON. Evaluating the evidence for motor-based interventions in developmental coordination disorder: A systematic review and meta-analysis. *Research in Developmental Disabilities* [online]. 2018, **74**, 72-102. ISSN 08914222. Dostupné z: doi: 10.1016/j.ridd.2018.01.002

SMITS-ENGELSMAN, B., E. BONNEY a G. FERGUSON. Motor skill learning in children with and without Developmental Coordination Disorder. *Human Movement Science* [online]. 2020, **74**. ISSN 01679457. Dostupné z: doi: 10.1016/j.humov.2020.102687

STRZAŁA, M., P. KRĘŻAŁEK, M. KACA, G. GŁĄB, A. OSTROWSKI, A. STANULA a A. TYKA. Swimming Speed of The Breaststroke Kick. *Journal of Human Kinetics* [online]. 2012, **35**(1), 133-139. ISSN 1899-7562. Dostupné z: doi:10.2478/v10078-012-0087-4

STRZAŁA, M., A. STANULA, P. KRĘŻAŁEK, A. OSTROWSKI, M. KACA a G. GŁĄB. Butterfly Sprint Swimming Technique, Analysis of Somatic and Spatial-Temporal Coordination Variables. *Journal of Human Kinetics* [online]. 2017, **60**(1), 51-62. ISSN 1899-7562. Dostupné z: doi:10.1515/hukin-2017-0089

VAIVRE-DOURET, L., C. LALANNE, I. INGSTER-MOATI, N. BODDAERT, D. CABROL, J. L. DUFIER, B. GOLSE a B. FALISSARD. Subtypes of Developmental Coordination Disorder: Research on Their Nature and Etiology. *Developmental Neuropsychology* [online]. 2011, **36**(5), 614-643. ISSN 8756-5641. Dostupné z: doi:10.1080/87565641.2011.560696

VASILIADIS, A. V., C. KALITSIS, G. BINIARIS a A. SARIDIS. Anterior Shoulder Dislocation during Breaststroke Swimming Technique: A Case Report and Review of the Literature. *Case Reports in Orthopedics* [online]. 2019, **2019**, 1-4. ISSN 2090-6749. Dostupné z: doi:10.1155/2019/9320569

VENETSANO, F., A. KAMBAS, T. ELLINOUDIS, I. FATOUROS, D. GIANNAKIDOU a T. KOURTESSIS. Can the Movement Assessment Battery for Children-Test be the “gold standard” for the motor assessment of children with Developmental Coordination Disorder? *Research in Developmental Disabilities* [online]. 2011, **32**(1), 1-10. ISSN 08914222. Dostupné z: doi: 10.1016/j.ridd.2010.09.006

WILSON, P., S. RUDDOCK, B. SMITS-ENGELSMAN, H. POLATAJKO a R. BLANK. Understanding performance deficits in developmental coordination disorder: a meta-analysis of recent research. *Developmental Medicine & Child Neurology* [online]. 2013, **55**(3), 217-228. ISSN 00121622. Dostupné z: doi:10.1111/j.1469-8749.2012.04436.x

WU, S. K., H. LIN, Y. LI, Ch. TSAI aj. CAIRNEY. Cardiopulmonary fitness and endurance in children with developmental coordination disorder. *Research in Developmental Disabilities* [online]. 2010, **31**(2), 345-349. ISSN 08914222. Dostupné z: doi: 10.1016/j.ridd.2009.09.018

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Dotazník: Sportovní anamnéza a adherence k pohybové aktivitě	78
Příloha č. 2: Informovaný souhlas pacienta.....	79
Příloha č. 3: Záznamový arch k testu MABC-2 pro věkovou skupinu 7-10 let	80
Příloha č. 4: Záznamový arch k testu MABC-2 pro věkovou skupinu 11-16 let	83
Příloha č. 5: Záznamový arch testu pozornosti d2.....	86
Příloha č. 6: Jednotlivé úkoly testu MABC-2 pro věkovou kategorii 7-10 let.....	93
Příloha č. 7: Jednotlivé úkoly testu MABC-2 pro věkovou kategorii 11-16 let.....	95

PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Dotazník: Sportovní anamnéza a adherence k pohybové aktivitě

DOTAZNÍK: SPORTOVNÍ ANAMNÉZA A ADHERENCE K POHYBOVÉ AKTIVITĚ

- 1a. Ve věku do 3 let jsem pravidelně docházel/a na sportovní kroužek (plavání, tanečky, dramatický kroužek, atletická nebo gymnastická příprava, jiná sportovní aktivita nebo jiný kroužek rozvíjející pohybové schopnosti).

ANO

NE

Pokud Vaše předchozí odpověď byla ANO, na který kroužek jste docházel/a?

.....

- 1b. Ve věku od 3 do 6 let jsem pravidelně docházel/a na sportovní kroužek (plavání, tanečky, dramatický kroužek, atletická nebo gymnastická příprava, jiná sportovní aktivita nebo jiný kroužek rozvíjející pohybové schopnosti).

ANO

NE

Pokud Vaše předchozí odpověď byla ANO, na který kroužek jste docházel/a?

.....

2. **Zakroužkujte výrok nejbližší pravdě:**

- a) Měl/a jsem velmi aktivní dětství (časté výlety na kole, běžkách, pěší turistika, preferoval/a volný čas trávený na hřišti/venku)
- b) Měl jsem aktivní dětství (výlety na kole, běžkách nebo pěší turistika 1x za měsíc, volný čas trávený napůl venku napůl doma)
- c) Měl/a jsem pasivní dětství (bez výletů na kole, běžkách nebo pěší turistiky, preferoval/a volný čas trávený doma)

3. **Rodiče aktivně sportují či sportovali.**

Ano, stále sportují vrcholově

Ano, stále sportují rekreačně

Ano, sportovali do věku 30 let na vrcholové úrovni

Ano, sportovali do věku 30 let rekreačně

Ano, sportovali do věku 18 let

Ne, nesportovali aktivně

Příloha č. 2: Informovaný souhlas pacienta**INFORMOVANÝ SOUHLAS PACIENTA**

Vážená paní/ vážný pane,

Žádám Vás tímto o spolupráci na výzkumu k mé diplomové práci prováděné na 2. lékařské fakultě Univerzity Karlovy v Praze v programu fyzioterapie pod vedením MUDr. Josefa Krause, CSc. Pro účely tohoto výzkumu je potřeba otestovat Vaše dítě testem MABC-2 sestávajícího z následujících úkonů:

Pro 9-10 leté děti: sázení kolíčků do dírek, provlékání šňůry, kreslení cesty, chytání míčku oběma rukama, házení sáčku na podložku, rovnováha na jedné noze, chůze po čáře, poskoky na jedné noze

Pro 11-16 leté: sázení kolíčků do dírek, složení skládky z maticek a šroubků, kreslení cesty, chytání míčku jednou rukou, házení míče na terč, test rovnováhy, chůze po čáře, poskoky po jedné noze

Dále bude testována pozornost dítěte a jednoduchý dotazník ohledně pohybové aktivity v minulosti. Cílem mé práce je zhodnotit a porovnat kvalitu motorických dovedností plavajících dětí ve věku od 9 do 16 let.

Veškerá získaná data jsou anonymizována. Všechny veřejně přístupné výstupy budou anonymně citovány a bude s nimi nakládáno bez vazby na osobu Vašeho dítěte. Vaše rozhodnutí je pro mě závazné.

Informace o osobě Vašeho dítěte budou shromažďovány a zpracovány výhradně v souvislosti s diplomovou prací a pro její potřeby a jsou považovány za přísně důvěrné. Zajištění ochrany dat vyšetřované osoby je v souladu se zákonem.

Prosím Vás tímto o souhlas s měřením a použitím dat dle výše stanovených podmínek.

Vaše účast je dobrovolná a můžete ji kdykoliv přerušit.

Děkuji.

Bc. Anna Novotná

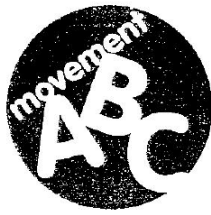
PROHLÁŠENÍ

Souhlasím s poskytnutím informací Bc. Anně Novotné a MUDr. Josefu Krausovi, CSc. pro účely výše popsaného projektu. Souhlasím s použitím získaných údajů pro účely diplomové práce a s jejich anonymním publikováním. Jsem informován/a, mám možnost spolupráci kdykoliv ukončit.

V Dne

Iniciály, podpis.....

Příloha č. 3: Záznamový arch k testu MABC-2 pro věkovou skupinu 7-10 let



Movement Assessment Battery for Children – 2

Test Record Form Age Band 2 (7-10 years)

Name:		Gender: M F		
Home address:				
School:		Class/year/grade:		
Assessed by:				
Referral source:				
Preferred (writing) hand:		Year	Month	Day
Date tested				
Date of birth				
Chronological age				

Movement ABC-2 Checklist completed? Y / N

Item Scores and Equivalent Standard Scores

Item code	Name of item	Raw score (best attempt)	Item Standard Score
MD 1*	Placing Pegs preferred hand		
	Placing Pegs non-pref hand		
MD 2	Threading Lace		
MD 3	Drawing Trail 2		
A&C 1	Catching with Two Hands		
A&C 2	Throwing Beanbag onto Mat		
Bal 1*	One-Board Balance best leg		
	One-Board Balance other leg		
Bal 2	Walking Heel-to-Toe Forwards		
Bal 3	Hopping on Mats best leg		
	Hopping on Mats other leg		
Total Test Score			
Sum of 8 item standard scores:			

Three Component Scores[†]

Manual Dexterity[^] MD 1 + MD 2 + MD 3	
Component score	

Aiming & Catching[^] A&C 1 + A&C 2	
Component score	

Balance[^] Bal 1 + Bal 2 + Bal 3	
Component score	

[†]In each case sum the item standard scores.

Total Test Score	Standard Score	Percentile Rank

*For Placing Pegs, One-Board Balance and Hopping on Mats, look up standard score for each limb, add these and divide by 2. If the result is above 10, round up; if below 10, round down.

[†]For confidence intervals, see Examiner's Manual p139 (Chapter 7)

Manual Dexterity 1: PLACING PEGS



Record: Preferred hand: R / L (should be same as for Drawing Trail); Time taken (secs); F for failure; R for refusal; I if inappropriate (note reasons below)

Preferred hand		Only administer a second trial if the first trial takes longer than the time stated below:				Non-preferred hand		Only administer a second trial if the first trial takes longer than the time stated below:			
Trial 1		7:0-7:11	8:0-8:11	9:0-9:11	10:0-10:11	Trial 1		7:0-7:11	8:0-8:11	9:0-9:11	10:0-10:11
Trial 2		37 secs	33 secs	32 secs	29 secs	Trial 2		47 secs	41 secs	36 secs	34 secs

Manual Dexterity 2: THREADING LACE



Record: Time taken (secs); F for failure; R for refusal; I if inappropriate (note reasons below)

No. of seconds	Only administer a second trial if the first trial takes longer than the time stated below:				
Trial 1	7:0-7:11	8:0-8:11	9:0-9:11	10:0-10:11	
Trial 2		37 secs	34 secs	29 secs	27 secs

Manual Dexterity 3: DRAWING TRAIL 2

Note: BIC Atlantis pen to be used

Record: Hand used: R/L/Both; No. of errors; F for failure; R for refusal; I if inappropriate (note reasons below)
Number of errors should be counted after testing using scoring criteria provided in Appendix A of the Manual.

	No. of errors
Trial 1	
Trial 2	



Do not administer a second trial if the child completes the first trial perfectly (i.e. no errors).

Aiming & Catching 1: CATCHING WITH TWO HANDS

Note: With a bounce at 7 and 8; without a bounce at 9 and 10

Record: Number of correctly executed catches; R for refusal; I if inappropriate (note reasons below)

Practice: 10 Trials: Total: _____

Aiming & Catching 2: THROWING BEANBAG ONTO MAT

Note: Target is the orange circle, not the whole mat

Record: Hand used: R / L / Both; Number of successful hits; R for refusal; I if inappropriate (note reasons below)

Practice: 10 Trials: Total: _____

Balance 1: ONE-BOARD BALANCE



Record: Time balanced (secs); R for refusal; I if inappropriate (note reasons below)

		No. of seconds		No. of seconds		
Right Leg	Trial 1			Left Leg	Trial 1	
	Trial 2				Trial 2	



Do not administer a second trial if the child maintains balance for 30 seconds

Balance 2: WALKING HEEL-TO-TOE FORWARDS

Record: Number of correct consecutive steps from the beginning of the line; Whether entire line was walked successfully; R for refusal; I if inappropriate (note reasons below)

	No. of steps	Entire line?
Trial 1		YES / NO
Trial 2		YES / NO



Do not administer a second trial if the child completes 15 steps OR completes the whole line in fewer than 15 correctly executed steps.

Balance 3: HOPPING ON MATS


Record: Number of correct consecutive hops (maximum of 5); R for refusal; I if inappropriate (note reasons below)

		No. of hops		No. of hops		
Right Leg	Trial 1			Left Leg	Trial 1	
	Trial 2				Trial 2	



Do not administer a second trial if the child completes 5 perfect hops on the first trial

Příloha č. 4: Záznamový arch k testu MABC-2 pro věkovou skupinu 11-16 let



Movement Assessment Battery for Children – 2

Test Record Form Age Band 3 (11-16 years)

Name:	Gender: M / F
Home address:	
School:	Class/year/grade:
Assessed by:	
Referral source:	
Preferred (writing) hand:	Year Month Day

Movement ABC-2 Checklist completed? Y / N

Date tested			
Date of birth			
Chronological age			

Item Scores and Equivalent Standard Scores

Item code	Name of item	Raw score (best attempt)	Item Standard Score
MD 1*	Turning Pegs preferred hand		○
	Turning Pegs non-pref hand		○
MD 2	Triangle with Nuts and Bolts		○
MD 3	Drawing Trail 3		○
A&C 1	Catching with one Hand – best hand		○
	Catching with one Hand – other hand		○
A&C 2	Throwing at Wall Target		○
Bal 1*	Two-Board Balance		○
Bal 2	Walking Toe-to-Heel Backwards		○
Bal 3	Zig-Zag Hopping best Leg		○
	Zig-Zag Hopping other Leg		○
Total Test Score Sum of 8 item standard scores:			○

Three Component Scores¹

Manual Dexterity[^] MD 1 + MD 2 + MD 3		
Component score	Standard Score	Percentile
○	○	○

Aiming & Catching[^] A&C 1 + A&C 2		
Component score	Standard Score	Percentile
○	○	○

Balance[^] Bal 1 + Bal 2 + Bal 3		
Component score	Standard Score	Percentile
○	○	○

¹In each case sum the item standard scores.

Total Test Score	Standard Score	Percentile Rank
○	○	○

*For Turning Pegs, Catching with One Hand and Zig Zag Hopping, look up standard score for each limb, add these and divide by 2. If the result is above 10, round up; if below 10, round down.

¹For confidence intervals, see Examiner's Manual p139 (Chapter 7)

Manual Dexterity 1: TURNING PEGS



Record: Preferred hand: R / L (should be same as for Drawing Trail); Time taken (secs); F for failure; R for refusal; I if inappropriate (note reasons below)

Preferred hand	Only administer a second trial if the first trial takes longer than the time stated below:						Non-preferred hand	Only administer a second trial if the first trial takes longer than the time stated below:					
	11:0-11:11	12:0-12:11	13:0-13:11	14:0-14:11	15:0-15:11	16:0-16:11		11:0-11:11	12:0-12:11	13:0-13:11	14:0-14:11	15:0-15:11	16:0-16:11
Trial 1							Trial 1						
Trial 2	25 secs	22 secs	22 secs	22 secs	22 secs	22 secs	Trial 2	31 secs	26 secs	26 secs	26 secs	26 secs	26 secs

Manual Dexterity 2: TRIANGLE WITH NUTS AND BOLTS



Record: Time taken (secs); F for failure; R for refusal; I if inappropriate (note reasons below)

No. of seconds	Only administer a second trial if the first trial takes longer than the time stated below:					
Trial 1						
Trial 2	55 secs	48 secs	48 secs	48 secs	48 secs	48 secs

Manual Dexterity 3: DRAWING TRAIL 3

Note: Bic Atlantis pen to be used

Record: Hand used: R/L/Both; No. of errors; F for failure; R for refusal; I if inappropriate (note reasons below)
Number of errors should be counted after testing using scoring criteria provided in Appendix A of the Manual.

Trial	No. of errors
Trial 1	
Trial 2	



Do not administer a second trial if the child completes the first trial perfectly (i.e. no errors).

Aiming & Catching 1: CATCHING WITH ONE HAND

Record: Number of correctly executed catches; R for refusal; I if inappropriate (note reasons below)

Right Hand Practice: 10 Trials: Total: _____

Left Hand Practice: 10 Trials: Total: _____

Aiming & Catching 2: THROWING AT WALL TARGET

Record: Hand used: R / L / Both; Number of successful hits; **R** for refusal; **I** if inappropriate (note reasons below)

Practice: 10 Trials: Total: _____

Balance 1: TWO-BOARD BALANCE



Record: Time balanced (secs); **R** for refusal; **I** if inappropriate (note reasons below)

	No. of seconds
Trial 1	
Trial 2	



Do not administer a second trial if the child maintains balance for 30 seconds

Balance 2: WALKING TOE-TO-HEEL BACKWARDS

Record: Number of correct consecutive steps from the beginning of the line; Whether entire line was walked successfully; **R** for refusal; **I** if inappropriate (note reasons below)

	No. of steps	Entire line?
Trial 1		YES / NO
Trial 2		YES / NO



Do not administer a second trial if the child completes 15 steps OR completes the whole line in fewer than 15 correctly executed steps

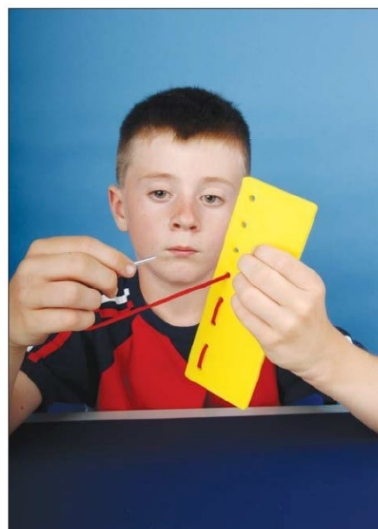
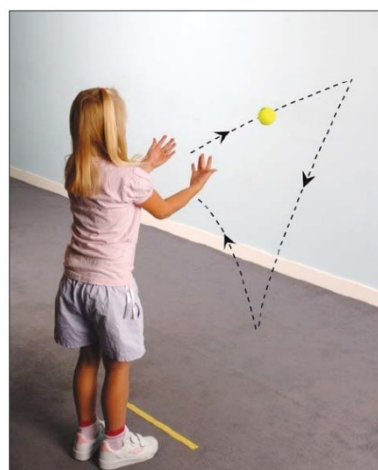
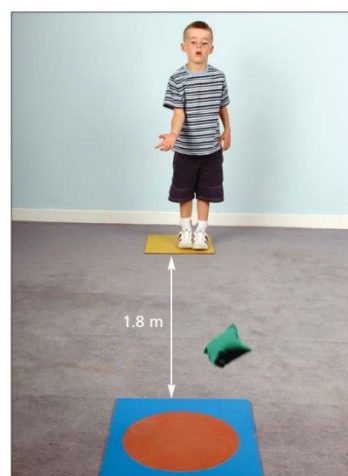
Balance 3: ZIG-ZAG HOPPING

Record: Number of correct consecutive hops (maximum of 5); **R** for refusal; **I** if inappropriate (note reasons below)

		No. of hops		No. of hops	
Right Leg	Trial 1		Left Leg	Trial 1	
	Trial 2			Trial 2	

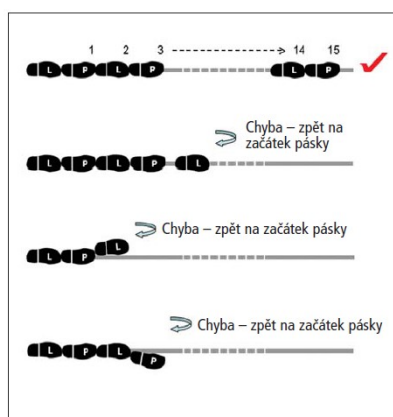


Do not administer a second trial if the child completes 5 perfect hops on the first trial

**Příloha č. 6.: Jednotlivé úkoly testu MABC-2 pro věkovou kategorii 7-10 let
(Henderson, 2007).****Obrázek 13.** Umisťování kolíčků**Obrázek 14.** Provlékání šňůrek**Obrázek 15.** Kreslení cesty**Obrázek 16.** Chytání oběma rukama (7 – 8 let)**Obrázek 17.** Chytání oběma rukama (9-10 let)**Obrázek 18.** Házení sáčku



Obrázek 19. Rovnováha na desce



Obrázek 20. Chůze po čáře vpřed s dotykem pata-špička

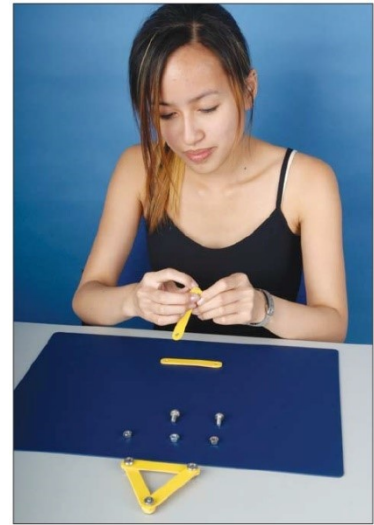


Obrázek 21. Poskoky po deskách

**Příloha č. 7.: Jednotlivé úkoly testu MABC-2 pro věkovou kategorii 11-16 let
(Henderson, 2007).**



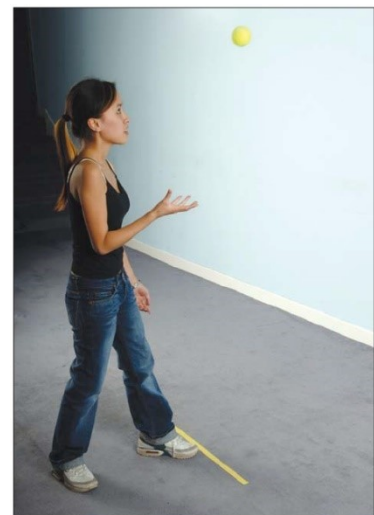
Obrázek 22. Otáčení kolíčků



Obrázek 23. Trojúhelník s matickami a šroubky



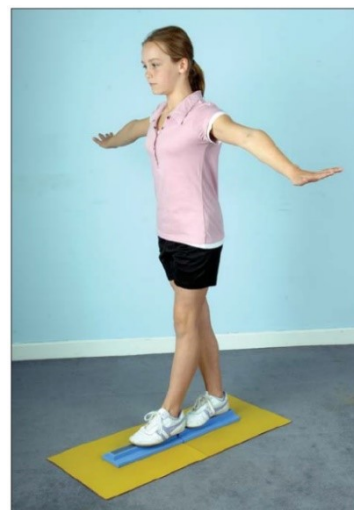
Obrázek 24. Kreslení cestou



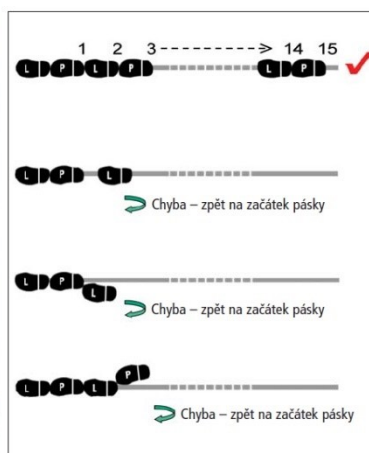
Obrázek 25. Chytání jednou rukou



Obrázek 26. Házení na terč



Obrázek 27. Rovnováha na deskách



Obrázek 28. Chůze po čáře vzad s dotykem pata-špička



Obrázek 29. Poskoky po deskách