

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2018

Vít Šašek

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu

**Měření maximální srdeční frekvence u osob s dětskou
mozkovou obrnou při plavecké zátěži**

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce:

Mgr. Eva Prokešová, Ph.D.

Vypracoval:

Vít Šašek

Praha, srpen 2018

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně a za použití informačních zdrojů a literatury uvedených v této práci. Práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne 23. 8. 2018

podpis

Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům. Zapůjčovatel svým podpisem stvrzuje, že tuto bakalářskou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

Poděkování

Rád bych poděkoval především své vedoucí práce Mgr. Evě Prokešové, Ph.D. za trpělivost a poskytnutí cenných rad i připomínek při zpracování bakalářské práce. Dále pak Štěpánu Cagaňovi za odbornou pomoc při měření CSS a v neposlední řadě také všem zúčastněným plavcům.

Abstrakt

Název: Měření maximální srdeční frekvence u osob s DMO při plavecké zátěži

Cíle: Cílem této práce je zjištění maximální srdeční frekvence plavců s dětskou mozkovou obrnou při zátěži. Dalšími cíli je vypočítat jejich Critical Swimming Speed (CSS) a následně porovnat dosažené hodnoty s intaktní populací.

Metody: V práci jsme testovali hodnotu SF_{max} 4 trénovaných plavců s dětskou mozkovou obrnou za využití protokolu CSS. Probandi byli 3 muži a 1 žena ve věku 20 až 23 let. Vzorek probandů byl vybrán z plavců zapojených do programu KONTAKTU bB - Plavecké akademie bez bariér z.ú. Testování probíhalo dvakrát a spočívalo ve změření SF_{max} během plavání testu CSS. Test CSS se skládá ze dvou tratí (kratší a delší). Pro účely testování byly určeny tratě 25 a 100 metrů kroulovou technikou, případně zkrácené tratě plaveckým způsobem prsa. Pro zaznamenání dat byl použit sporttester. Získaná data byla porovnána s intaktní populací s využitím věcné významnosti.

Výsledky: Naměřená hodnota SF_{max} probandů během testování CSS se pohybovala v rozmezí 165 až 182 tepů za minutu. Hodnota CSS se pohybovala v rozmezí 0,3 až 1,0 metrů za sekundu. Probandi dosáhli v průměru o 8,9% a 17 tepů za minutu (zaokrouhlo na jednotky) nižší SF_{max} než vzorek intaktní populace. Probandi průměrně dosáhli 78% CSS vybraného vzorku intaktní populace.

Klíčová slova: plavání, critical swimming speed, kroul, prsa

Abstract

Title: Measuring max. hearth rate of CP individuals during swimming load

Objectives: The major goal of this thesis is to measure heart rate of swimmers diagnosed with cerebral palsy during swimming load and to determine their CSS. Secondary goal of the thesis is to compare those values with intact population.

Methods: In our thesis we tested HR_{MAX} of 4 swimmers (3 men, 1 woman) with cerebral palsy (age 20 to 23 years) using the modified Critical Swimming Speed (CSS) protocol. A sample of probands was chosen out of swimmers participating in KONTAKT bB, swimming academy beyond borders programme. Testing went underway twice. CSS test consists of swimming two different distances with maximum effort. 25 and 100-meter distances (or modified shorter distances) were chosen for the purpose of measuring HR_{MAX} . Sporttester was used for recording. We then compared obtained data with intact population using substantive significance.

Results: Tested values of the probands' HR_{MAX} during CSS test were between 165 to 182 beats per minute. CSS reached 0,3 to 1,0 meters per second. In comparison with the sample of intact population, probands were able to reach the 8,9 % and 17 beats per minute lower level of HR_{MAX} in average. Values of the CSS were averagely 78% lower than the CSS of the intact population sample.

Keywords: swimming, critical swimming speed, front crawl stroke, breaststroke

1	Úvod	1
2	Teoretická východiska práce	2
2.1	Dětská mozková obrna	2
2.1.1	Příčiny vzniku DMO	2
2.1.2	Klinické formy DMO	3
2.1.3	Léčba a rehabilitace DMO	5
2.2	Plavání s DMO	7
2.2.1	Modifikace plaveckých způsobů	7
2.2.2	Vliv plavání na jedince s DMO	8
2.2.3	Plavecká akademie KONTAKT bez Bariér	9
2.2.4	SK KONTAKT PRAHA	10
2.2.5	Český pohár	11
2.3	Plavecká klasifikace	13
2.3.1	Plavecká klasifikace tělesně handicapovaných	13
2.4	Srdeční frekvence	16
2.4.1	Klidová srdeční frekvence	16
2.4.2	Maximální srdeční frekvence	17
2.5	Critical swimming speed	18
2.5.1	Modifikovaný CSS test pro plavce s DMO	19
3	Cíle práce	20
3.1	Hypotézy práce	20
3.2	Úkoly práce	21
4	Metodika	22
4.1	Popis sledovaného souboru	22
4.2	Metody	22
4.2.1	Výpočet CSS	24
4.3	Sběr dat	25
4.4	Analýza dat	26
5	Výsledky	27
5.1	SF_{MAX}	27
5.2	Porovnání SF_{MAX} u jednotlivých probandů	29
5.3	Výsledky modifikovaného CSS protokolu	30
5.4	Komparace s intaktní populací	31
6	Diskuse	33
7	Závěr	38
8	Seznam užitých zdrojů	40
9	Přílohy	1

1 ÚVOD

Od narození jsem diagnostikován s dětskou mozkovou obrnou (DMO) a jako aktivní handicapovaný plavec jsem již 18 let zapojen do programu KONTAKTU bB - Plavecké akademie bez bariér z. ú. Rozhodl jsem se zpracovávat téma spojující obě tyto skutečnosti a vytvořit základní materiál potenciálně využitelný v plaveckém tréninku sportovců s DMO, který může při dalším rozpracování vést ke zkvalitnění tréninkových jednotek pro plavce s DMO podobně tak, jako se hodnot maximální srdeční frekvence využívá ve sportovním tréninku zdravých jedinců. Proto je nutné zjistit, jaká je maximální srdeční frekvence plavců s DMO ve srovnání se intaktní populací.

Ačkoliv již existuje několik prací zabývajících se takto handicapovanými jedinci a vlivem vodního prostředí na jejich onemocnění, téma maximální srdeční frekvence a její případné využitelnosti v plaveckém tréninku osob s DMO zůstávalo zatím nezpracované.

I přes velmi vysokou úroveň v Evropě zcela unikátní plavecké metodiky KONEV, vytvořené Martinem Kovářem a Janem Nevřklou, je vhodné rozvíjet i další tréninkové postupy pro udržení budoucí konkurenceschopnosti našich handicapovaných plavců na světové scéně.

Je nutné, aby trenérská populace měla k dispozici co nejvíce relevantních dat a byla schopna tak optimálně reagovat individualizací tréninkové jednotky pro specifické diagnózy s ohledem na individualitu jedince.

Věřím, že má práce přinese potřebná data a otevře v tréninku handicapovaných plavců další možnosti. Domnívám se, že případná implementace výsledků práce do stávající tréninkové struktury plaveckého programu KONTAKTU bB může vést ke zkvalitnění metodiky samotné pro plavce s DMO.

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

2.1 Dětská mozková obrna

Dětská mozková obrna patří k nejčastějším pohybovým postižením v dětském věku (Rosenbaum, 2003; Dimitrijević et al., 2007 in Dimitrijević et al., 2012; Graham, 2016) a je dle Štětkářové (2012) definována jako neurologický syndrom zapříčiněný stacionární mozkovou lézí s progresí muskuloskeletálních projevů, zejména svalových křečí a kloubních i páteřních deformit. Léze může vzniknout v prenatálním, perinatálním i postnatálním období, přičemž se jasně neuvádí věková hranice cerebrální nezralosti. Nejčastěji hovoříme o období 3 – 4 let věku.

Pohybové poruchy jsou pak často doprovázeny poruchami cití, vnímání a chování. Zmiňuje také, že skoro všichni postižení přežijí do dospělosti a vzhledem k dosavadní absenci léku jsou následky nemoci celoživotní. Poukazuje také na zvýšenou míru přežití jedinců s dětskou mozkovou obrnou v posledních desetiletích (Graham, 2016).

Informace o incidenci onemocnění se v odborných pramenech liší. Vítková (2006 in Šímová, 2010) uvádí počet 2 – 5 postižených na 1000 nově narozených a konkrétně v USA zmiňuje odhad 1,5 – 5. Štětkářová (2012) mluví o obecně menším výskytu nemoci pohybující se v rozmezí od 1,5 do 3 jedinců na 1000 živě narozených. Počet 2 – 5 jedinců s DMO ale potvrzují Komárek a Zumrová (2000 in Macháčová, 2008), kde se podle nich u jednoho případu z tisíce jedná o závažnou poruchu hybnosti spojenou s DMO. Podle Grahama (2016) incidence DMO kolísá mezi 1,5 – 2,5 v Evropě a Austrálii, zatímco v USA, na Taiwanu nebo v Egyptě je hodnota vyšší než 3 na 1000 narozených ve věku od 4 do 48 let.

2.1.1 Příčiny vzniku DMO

V odborné literatuře na toto téma neexistuje jasná shoda, Šímová (2010) shrnuje z různých zdrojů příčiny vzniku DMO dle období vzniku takto:

- Činitelé v prenatálním období
 - o nedonošenost plodu, přičemž se dle Grahama (2016) riziko snižuje se zvyšujícím se věkem plodu, zároveň mluví o předčasném porodu jako o činiteli nejrizikovějším,

- krvácení nebo infekční onemocnění matky během těhotenství,
- vliv rentgenových paprsků.
- Činitelé v perinatálním období
 - nestandardní délka porodu,
 - předčasný odtok plodové vody,
 - těžká novorozenecká žloutenka nebo hypoglykémie.
- Činitelé v postnatálním období
 - Onemocnění do věku 1 roku (mj. záněty)

Velmi často se setkáváme s kombinací dvou a více různých činitelů způsobujících vznik onemocnění. Pravděpodobnost výskytu mohou ovlivnit i další rizikové faktory. Klenková (2000, in Šímová, 2010) jmenuje například centrální poruchy v rodině, těhotenství ve vyšším věku nebo opakovaný potrat.

I přes vše výše uvedené poukazuje Kotagal (1996, in Šímová, 2010) na fakt, že přibližně 20 – 30 % případů vzniku DMO zůstává nejasných.

2.1.2 Klinické formy DMO

Klinický nález a tudíž následnou diagnostiku DMO určuje tíže hybných příznaků, muskuloskeletálních i psychických změn a geneze dalších komplikací v různých obdobích. Na základě toho rozlišujeme různé klinické formy onemocnění (Štětkářová, 2012).

K DMO jsou většinou přidruženy i další poruchy. Jedná se například o mentální retardaci, poruchy řeči nebo projevy epilepsie (Šímová, 2010). Rozsah a oblast cerebrálního poškození přímo ovlivňuje genezi vlastní poruchy hybnosti. (Vojta, 1993 in Macháčová, 2008)

2.1.2.1 Spastické formy

Všechny spastické formy DMO se vyznačují zvýšením svalového tonu. Následkem toho dochází k poruše volní aktivní hybnosti (Vítková, 1998 in Šímová, 2010). V této souvislosti je potřeba blíže určit následující 3 podoby zvýšeného svalového napětí:

- Dystonie,
 - „Dystonie je mimovolní stah jednoho nebo skupiny svalů, který vede k neúčelnému pohybu nebo postuře libovolné části těla. Vyskytuje se

trvale nebo epizodicky a je centrálního původu, (...). Dochází ke kroutivým, flekčním, extenčním pohybům a objevuje se abnormální poloha končetin, trupu, krku nebo obličeje (...).¹

- Rigidita,
 - *„Rigidita je centrální typ svalového hypertonu charakterizovaný zvýšeným odporem svalů vůči pasivním pohybům. Projevuje se zvýšeným napětím svalů v plném rozsahu a do všech směrů. (...)²“*
- Spasticita,
 - *„Spasticita v užším slova smyslu je svalový hypertonus centrálního původu a z patofyziologického hlediska je charakterizována zvýšením tonických napínacích reflexů, které se projeví při rychlém protažení svalů. (...)³“*

Diparetická forma DMO je nejčastějším spastickým typem tohoto onemocnění. Štětkařová (2012) mluví o přibližně třetinovém podílu diparetických forem na celkovém počtu postižených s DMO. Jde převážně o symetrickou diparézu dolních končetin. Ty jsou výrazně slabší oproti trupu a objevuje se jejich vadné držení, které způsobuje právě trvalá spasticita a zkrácené flexory kolen, lýtek a pánve. Dochází k větší zátěži přední části chodidel při chůzi vlivem dopředu překlopené pánve (Machačová, 2008). U těžších forem je chůze znemožněna a k lokomoci je nutné používat vozík (Stehlík, 1977 in Šímová, 2010).

Hemiparetická forma DMO je s přibližně čtvrtinovým výskytem mezi zasaženou populací dle Štětkařové (2012) druhým nejčastějším spastickým typem onemocnění. Někteří autoři uvádějí ve starší literatuře (Janda, Kraus, 1987 in Machačová, 2008) tuto formu jako dominantní s ohledem na celkový počet případů. Častěji se při charakteru formy, tedy postižení jedné poloviny těla, shodují na výrazně více postižené horní končetině. Mezi rozpoznatelné znaky nemoci patří zkrácené svalstvo dotčených končetin, například trojhlavý sval lýtkový, dolů zešikmená pánev a trup směrem postižené polovině těla i charakteristický způsob chůze. Dítě při ní lehce padá na zasaženou končetinu a horní končetina zůstává vůči tělu statická. Častým problémem v dospělosti je pak jednostranná zátěž pohybového aparátu. Obvykle bývá hemiparéza více než diparéza doprovázena poškozením intelektu. Štětkařová (2012)

¹ Štětkařová, 2012, str. 213

² Štětkařová, 2012, str. 218

³ Štětkařová, 2012, str. 221

uvádí třetinu případů, zatímco Janda a Kraus (1986 in Šímová, 2010) mluví až o jedné polovině všech diagnostikovaných. Ojedinele dochází k dvojité hemiparéze, kdy je postižení obou polovin těla nesymetrické a lze mluvit o kvadruparetické formě.

Další spastickou formou DMO je **triparetická forma**. Vzniká nejčastěji kombinací výše uvedených forem. Kábele i Kraus (1988;2005 in Macháčová, 2008) ji považují za neúplnou formu kvadruparetickou. Jedná se o obrnu obou dolních (jako při diparéze) a jedné horní končetiny. Často se objevují i další poruchy, zejména epilepsie, nebo již zmiňovaný snížený intelekt.

Kvadruparetická forma je nejtěžší a zároveň nejzávažnější spastickou formou DMO. Kraus (2005 in Šímová, 2010) hovoří o 5 % případů, Štětkařová (2012) pak až o 10 %. Některé zdroje mohou uvádět i vyšší zastoupení této formy v populaci. Jedná se o postižení všech 4 končetin, trupu i hlavy. Kvůli hypertonu je tělo prohnuté směrem dozadu a horní končetiny bývají ve stálé flexi. Dolní končetiny mohou být ve flexi nebo extenzi, objevuje se i vnitřní rotace (Vítková, 2004 in Šímová, 2010).

2.1.2.2 Nespastické formy

Dyskinetická forma je typická různými druhy mimovolních pohybů, které doprovázejí každou snahu o pohyb volní. Přičemž se nejedná jen o pohyby končetin, nýbrž i o svaly obličeje, krku apod. To způsobuje problémy v komunikaci, kdy je řeč často nesrozumitelná nebo obtížně rozpoznatelná. Kromě potíží s řečí se u takto postižených setkáváme ve velkém i s poruchami kosterního opěrného systému, mj. kloubů a páteře (Štětkařová, 2012).

Druhou zde zmíněnou nespastickou formou DMO je forma **hypotonická**. Jedná se o lehčí onemocnění ve srovnání s ostatními formami a na rozdíl od těch spastických je zde typické snížené svalové napětí. Šímová (2010) uvádí jako znaky hypotonické formy DMO zejména špatnou rovnováhu a pohybovou koordinaci spolu s poruchami jemné motoriky. Za jeden z prostředků diagnostiky formy považuje Šímová poruchy intelektu a recidivní epileptické záchvaty.

2.1.3 Léčba a rehabilitace DMO

Dětská mozková obrna jako onemocnění je zatím nevyléčitelná. Zejména proto je v dětském i dospělém věku považována jako hlavní léčebná metoda rehabilitace. Štětkařová (2012) považuje za bazální prvky této rehabilitace následující:

- Fyzioterapie
 - Vojtova metoda,
 - Bobathova metoda,
 - protažení svalů a dlahování.
- Aplikace léků
 - aplikace botulotoxinu do zasažených svalů,
 - aplikace dalších myorelaxancií, např. baklofenu.
- Operace, zákroky
 - selektivní rhizotomie,
 - prodloužení svalů,
 - korekční operace skeletu (páteř, klouby),
 - transpozice šlach.

Obvykle dochází ke kombinaci široké škály metod. Graham (2016) uvádí jako účinný konkrétní prvek fyzioterapie specifická pohybová cvičení horní nebo dolní končetiny s dopomocí terapeuta na úkor tradičnějších přístupů jako je výše zmíněná Vojtova či Bobathova metoda. Přesto tyto zůstávají nejčastěji praktikovány jako hlavní terapeutické postupy u dětí s DMO.

Terapie má podle Grahama primárně za cíl rozvíjet pohybové schopnosti upřednostňovány dítětem a rodinou. Jako efektivní se ukázaly dvě metody. První z nich je trénink specifických pohybových úkonů pro danou činnost vedoucí ke zlepšení koordinace a výsledného pohybu. Tato metoda může u jedinců s hemiparézou akcentovat na výraznější použití postižené končetiny namísto nepostižené. Druhou metodou je fyzický trénink zaměřený na kompenzaci doprovodných jevů, např. slabost svalstva vedoucí k limitaci provádění dané činnosti.

Významná je i terapie jedinců s DMO v dospělosti. Štětkářová (2012) uvádí, že většina dospělých má problémy v oblasti socializace, seberealizace a profesního uplatnění. Obecně jsou výrazným problémem degenerativní změny opěrné soustavy. Stále pak může také docházet k projevům případných přidružených poruch (omezené kognitivní schopnosti, epilepsie). I proto je část nemocných po celou dobu života v ústavech, kde vyžaduje trvalou péči a medikaci.

2.2 Plavání s DMO

Terapie ve vodě je velmi populární doplňková procedura v rehabilitaci u dětí s neuromotorickými poruchami, zejména s DMO (Getz, 2006 in Dimitrijevič, 2012). Autoři (Kovář, 2000; Šimová, 2010; Dimitrijevič, 2012) se jednoznačně shodují na pozitivním vlivu sportu na život tělesně postižených jedinců v různých oblastech.

2.2.1 Modifikace plaveckých způsobů

Plavecká technika tělesně postižených plavců vychází z techniky intaktní populace. Stejně tak pravidla World Para Swimming používají jako výchozí dokument pro modifikace pravidla International Swimming Federation (Fédération Internationale de Natation). Vzhledem k odlišnostem plaveckého projevu, které jsou způsobeny dětskou mozkovou obrnou, je v různé míře nutné modifikovat techniku plaveckých způsobů, aby optimálně vyhovovala plaveckému stylu konkrétního jedince. Změny plaveckého projevu a omezení možnosti dosáhnout ideální propulze při plavání se objevují v určité míře u všech tělesných postižení.

U jedinců s DMO se podle formy a rozsahu handicapu liší jeho vliv na plavecký styl jedince. Jednotlivé projevy DMO mají různý vliv na plavecký styl. Zatímco projevy poruch koordinace končetin negativně zasahují hlavně záběrovou frekvenci, tak poruchy motoriky mění velikost a efektivitu záběrové plochy. Zkrácené svalstvo a zvýšené svalové napětí postižených částí těla pak nejen přímo ovlivňuje maximální dosažitelnou sílu plaveckého záběru, ale u těžších forem DMO zásadně ovlivňuje i polohu těla ve vodě. Díky tomu se vytváří větší odporová plocha, která je dle Hofera a Felgrové (2011) zcela zásadním činitelem pro celkový odpor působící proti pohybu plavce. Lze tedy usuzovat, že omezení způsobená tělesným postižením negativně ovlivňují plavecký výkon.

Snižování efektu těchto omezení na celkový výkon je v zájmu plavce i trenéra a lze ho dosáhnout právě přizpůsobením plavecké techniky jednotlivých způsobů individuálním potřebám jedince v závislosti na konkrétních projevech handicapu. Pro účely bakalářské práce se vzhledem k povaze testování více zaměřím na modifikace plaveckých způsobů kraul a prsa.

2.2.1.1 Modifikovaná kraulová technika

Současná podoba kraulu je považována za nejrychlejší plaveckou techniku intaktní populace (Hofer, Felgrová, 2011). To ale plošně neplatí u postižené populace právě vzhledem ke dříve zmíněným vlivům postižení. V praxi lze většinou vidět slabší až žádnou práci postižených končetin. Plavci s diparetickou formou DMO se zasaženými dolními končetinami je pak nepoužívají k propulzi, protože nekoordinované pohyby vedou ke zhoršení celkové polohy těla a zpomalení. V některých případech dochází i k úplnému zastavení se. U plavců s hemiparetickou formou DMO při kraulu zpravidla dochází ke zpomalení záběrové frekvence s ohledem na problémy s celkovou koordinací pohybu. Také je logicky patrná menší dosažená propulze zasaženou částí těla.

2.2.1.2 Modifikovaný plavecký způsob prsa

Nejvýraznější změnou v prsové plavecké technice bývá absence prsového kopu, tedy práce dolních končetin, podobně jako u kraulové modifikace. Postižení sice může dovolovat plavci provádět určitý pohyb obdobný technice intaktní populace, ale ten bývá proveden nekoordinovaně, nesprávně a s příliš malou silou nedostačující k účinné plavecké propulzi, zároveň negativně ovlivňuje polohu těla. Nejen u plavců s DMO tak v klasifikaci dochází často k udělení výjimky, která umožňuje sportovci při plaveckém způsobu prsa neprovádět po záběru pažemi kop na rozdíl od intaktní populace. U plavců s nejtěžšími formami spastické DMO je plavecký způsob prsa svým provedením a polohou ve vodě na břicho nejvíce ze všech způsobů srovnatelný s kraulovou technikou. Při kraulu plavci s nejtěžším postižením často neudrží tělo na hladině, to téměř znemožňuje nádech a zamezuje přejít do vyšší záběrové frekvence. U plaveckého způsobu prsa je poloha těla podobná, nicméně díky současnému záběru obou horních končetin lze účinně provádět záběr a udržet vyšší frekvenci.

2.2.2 Vliv plavání na jedince s DMO

O konkrétních pozitivních vlivech vodní intervence se v souvislosti s jedinci s DMO zmiňuje Dimitrijevič (2012) ve své studii. Ve spolupráci s dalšími autory z Nišské univerzity a Katolické univerzity v Lovani zkoumala efekt vodní intervence na funkci hrubé motoriky a dovednosti ve vodním prostředí 29 dětí s DMO. 14 z nich podstoupilo testování, dalších 13 sloužilo jako kontrolní vzorek a 2 přerušily výzkum ze zdravotních důvodů nesouvisejících s výzkumem. Kontrolním vzorek probandů

podstoupil pouze měření a neúčastnil se vodní intervence výzkumu. Ten trval celkem 6 týdnů a testy probíhaly dvakrát týdně. Výsledky byly měřeny pomocí škály Gross Motor Function Measure (GMFM) pro posouzení funkce hrubé motoriky a Water Orientation Test Alyn 2 (WOTA 2) pro dovednosti ve vodním prostředí.

Zlepšení hodnot testovaných ve WOTA 2 dokazuje pozitivní vliv vodní intervence na jedince s DMO. Posun při testování hrubé motoriky na suchu potvrzen nebyl, přičemž jako příčinu Dimitrijevič uvádí nedostatečnou délku intervence mimo vodní prostředí.

Pozitivní vliv bazénového prostředí a konkrétně plavání na jedince s DMO potvrzuje ve své práci i Šimová (2010), která pomocí dotazníků hodnotí subjektivní pocity a vnímání testovaných. Zmiňuje zlepšení fyzické kondice, rozvoj motorických dovedností a popisuje psychická a sociální pozitiva. Naráží také na negativní vlivy, zejména vysoušení pokožky, riziko zánětů a kožní potíže. Motyčka (2001 in Šimová, 2010) poukazuje na důležitost užívání plaveckých brýlí jako prostředku ke snížení rizika projevu zmíněných negativních účinků bazénového prostředí.

2.2.3 Plavecká akademie KONTAKT bez Bariér

Projekt vzniklý v roce 1992 spoluprací dvou studentů FTVS UK, Jana Nevrkly a Martina Kováře, popisuje Kovář (2000) jako sdružení soustředící se na smazání bariér mezi postiženou a intaktní populací s cílem motivovat postižené k aktivnímu způsobu života. Jako hlavní body programu uvádí rehabilitaci ve vodním prostředí, pomoc v sociálním a profesním životě a možnost sportovní seberealizace. Šimová (2010) jmenuje další činnosti organizace, tedy pořádání plaveckých kurzů, společenských událostí nebo plaveckých závodů.

Tato činnost prošla za dobu fungování organizace genezí a v současnosti se program Plavecké akademie bez bariér soustředí na zprostředkování unikátní metodické řady Kovář-Nevrkla jako nástroje pro aktivní zapojení postižených jedinců do života s větším akcentem také na prvky vodní a sociální rehabilitace. Zároveň je KONTAKT bB jediným subjektem na našem území, který se systematicky a soustavě věnuje plavání handicapovaných na všech úrovních. Výzkum SF_{max} je realizován ve spolupráci s plavci této organizace a aplikace jeho výsledků je využitelná v praxi právě zde (*KONTAKT bB, Plavecká akademie bez bariér* [online]. [cit. 2018-08-23]).

„Poslání: Přispívat k většímu pochopení a porozumění společnosti různým projevům bytí prostřednictvím plavání handicapovaných jako pevné součásti vzdělávacího systému a intenzivního prožívání volného času. Vize: Společenství utvářené pochopením a porozuměním, sounáležitostí s odlišnostmi, vřelým přijímáním jakéhokoli údělu jako výzvy.“⁴

Díky aplikaci evropsky ojedinělé metody Aqua(E)Motion Therapy v praxi založené také na otevřené komunikaci s postiženými dnes umožňuje program KONTAKTU bB zapojení handicapovaných plavců po celé republice do pravidelné plavecké výuky. Plavecká akademie nyní úzce spolupracuje s SK KONTAKT PRAHA, kde je celoročně do programu zapojeno 140 plavců s nejrůznějším postižením pod vedením spolutvůrce metodické řady a šéftrenéra Jana Nevrkly. Do roku 2020 má organizace za cíl vyrobit školící systém pro instruktory v programu, který bude dostupný online, přičemž dlouhodobým cílem do roku 2030 je integrovat metodu programu do plaveckých škol a klubů intaktní populace (*KONTAKT bB, Plavecká akademie bez bariér* [online]. [cit. 2018-08-23]).

2.2.4 SK KONTAKT PRAHA

Pražský sportovní klub je právní formou zapsaný spolek, který primárně zprostředkovává tréninkové lekce plavání pro osoby s handicapem. Pod vedením šéftrenéra Jana Nevrkly ve spolupráci s KONTAKTEM bB se v rámci originální metodické řady KONEV účastní pravidelného plavání od září do června přes 140 handicapovaných plavců. Podle plavecké úrovně jsou plavci rozděleni do skupin, které se od sebe významně liší délkou lekce, způsobem jejího vedení a počtem plavců v jednotlivé tréninkové skupině.

Klubem od jeho vzniku v roce 2000 prošli téměř všichni dosavadní reprezentanti a ze silné členské základny je budována další reprezentační generace. SK KONTAKT PRAHA tak pravidelně vysílá tým na závody série Českého poháru i na mezinárodní soutěže. I přes vysokou úroveň sportovních výsledků pražských plavců na domácí i mezinárodní scéně klub v tréninku kontinuálně akcentuje rehabilitační a kompenzační prvky plavání handicapovaných, především formou unikátních technických cvičení metodické řady KONEV. Výuka plavání je v klubu rozdělena do tří plaveckých úrovní.

⁴*KONTAKT bB, Plavecká akademie bez bariér* [online na <http://www.kontaktbb.cz/vize-a-poslani/t1271>]. [cit. 2018-08-23]

Na **individuální** úrovni je v klubu většina plavců. Jedinec je zpravidla veden jedním plaveckým instruktorem. Lekce trvá 30 minut a je nutné pečlivě přistupovat ke každému plavci zvlášť. Na této úrovni začínají všichni noví zájemci, tudíž je pro klub důležité poskytnout zde nejvyšší možnou úroveň péče jako předpoklad pro další plavecký rozvoj. Dlouhodobě jsou pak takto vedeni jedinci s nejtěžšími handicapy, pro které má výuka silně sociálně rehabilitační charakter. U pokročilejších plavců s nižším handicapem a perspektivou plaveckého rozvoje lze zařazovat výuku ve dvojicích, pokud to individuální možnosti plavců dovolují. Stejně tak lze s ohledem na kapacitu výuky, handicap i možnosti plavce zařadit 2 půlhodinové lekce za sebou.

V **kondiční** skupině jsou zařazeni plavci na výkonnostně vyšší úrovni schopni plavat samostatně bez přímého zásahu instruktora ve vodě. Lekce trvá 60 minut a probíhá v menších skupinkách. Plaveckou skupinu vede instruktor ze břehu. Na tuto plaveckou úroveň jsou zařazováni i nejmladší plavci se sportovní perspektivou tak, aby bylo možné postupně dosáhnout vyšší úrovně plaveckého výkonu.

Do **sportovní** skupiny jsou zařazeni plavci na výkonnostně nejvyšší úrovni, včetně plavecké reprezentace. Lekce trvá 60 minut a stejně jako na kondiční úrovni probíhá v menších skupinkách vedená instruktorem ze břehu. Výuka plavání na této úrovni se z uvedených skupin nejvíce blíží charakteru sportovního tréninku, ale i zde se v rámci strategie a vize klubu zdůrazňují kompenzační a rehabilitační prvky. Prakticky všichni plavci této úrovně jsou nominováni na závody série Českého poháru, přičemž není vyloučená účast plavců jiných úrovní. Primárním faktorem nominace stále zůstává individuální úroveň výkonu plavce bez ohledu na jeho zařazení ve výuce (*KONTAKT bB, Plavecká akademie bez bariér* [online]. [cit. 2018-08-23]).

2.2.5 Český pohár

Série závodů Českého poháru, je na našem území unikátní. Pořádá ji sportovně technická komise (STK) plavání Českého svazu tělesně postižených sportovců. V současné době se skládá ze tří plaveckých mítinků a jeho hlavním cílem je umožnění sportovní seberealizace co největšímu počtu handicapovaných jedinců bez věkového omezení. Soutěž je koncepcí zaměřena na tělesně handicapované plavce s možností otevření pro zrakově a mentálně handicapované.

2.2.5.1 Systém soutěže

Pohár je rozdělen na soutěž jednotlivců a soutěž družstev. V soutěži jednotlivců sportovci plavou dle mezinárodních pravidel World Para Swimming (WPS). Individuální výsledky se systémem používaným se svolením German Paralympic Swimming (Abteilung Schwimmen im Deutschen Behindertensportverband e. V) přepočítávají na body dle platné klasifikační třídy plavce v době konání závodu. Tento bodový přepočet je používán i na mezinárodní úrovni a umožňuje tak dobře porovnávat výkony u nás a v zahraničí (STK Plavání ČSTPS, 2018).

Konečné pořadí v sérii Českého poháru je určeno součtem dvou nejvyšších výkonů plavce dle přepočtu. Tento součet pak v kombinaci s výsledky z dalších závodů série určuje celkové pořadí ročníku. Platí, že do výsledků jsou započítány výkony ze závodů, jejichž počet odpovídá prvnímu přirozenému číslu, které je větší než polovina z celkového počtu závodů série v daném ročníku. Tudiž aktuálně se, vzhledem k celkově třem závodům konaným v roce 2018, počítá do pořadí výsledek ze dvou z nich.

Individuální výkony plavců se mohou jejich klubu započítávat i do soutěže družstev. Hlavní podmínkou Českého poháru pro zařazení klubu do soutěže družstev je minimální počet 4 zařazených plavců do soutěže jednotlivců, kdy jsou zároveň 3 z těchto mladší 18 let dle ročníku narození. Dalším prvkem hodnocení jsou štafetové závody. Sestavy štafet musí splňovat mezinárodní klasifikační kritéria (viz kapitola 2.3) bez ohledu na pohlaví. Pro konečné pořadí družstev neplatí omezení ze soutěže jednotlivců, a tak jsou do výsledků započítány výkony družstev ze všech závodů aktuálního ročníku (STK Plavání ČSTPS, 2018).

2.2.5.2 Český pohár 2018

V roce 2018 je série plaveckých závodů Českého poháru složená ze 3 mítinků. 24. března začíná v Sokolově, kde se koná POHÁREK. Tento závod je specifický zařazením na krátký (25 m) bazén. 2. června pak série pokračuje v Brně v rámci Mistrovství ČR, které je zařazeno do plaveckého programu WPS s možností plnit minimální kvalifikační kritéria vrcholných plaveckých soutěží. Český pohár končí v Praze 24. listopadu Strahov Cupem, nejstarším plaveckým závodem vozíčkářů na našem území (STK Plavání ČSTPS, 2018).

2.3 Plavecká klasifikace

Ve sportu handicapovaných se k zajištění rovných soutěžních podmínek užívá systému klasifikace (World Para Swimming, 2018). V plavání jsou plavci s ohledem na omezení vyplývající z diagnózy rozděleni do tříd. Mezinárodně se jedná o škálu od 1 do 15, kdy třídy 1 až 10 reprezentují tělesný handicap, 11 až 13 zrakový handicap a 14 intelektový/mentální handicap. Třída 15 je určena pro sluchově handicapované, jejich plavecké disciplíny ale nejsou na programu paralympijských her. V Británii se užívá pro sluchově handicapované v určitých případech i číslo 65. V Austrálii se lze setkat i s 16. třídou, určenou výhradně pro plavce, podstoupivše invazivní zákroky vyžadující transplantace tkání nebo orgánů.

Pro účely plavecké klasifikace se před číslo třídy udává předpona S, SB nebo SM v závislosti na plaveckém způsobu, kterého se klasifikace dotýká. Předpona S se užívá pro znak, motýlek a volný způsob, předpona SB pro prsa a předpona SM pro polohový závod.

2.3.1 Plavecká klasifikace tělesně handicapovaných

Pro rozdělení tělesně handicapovaných do deseti klasifikačních tříd je určující povaha omezení. Během testování na suchu i ve vodě se dle druhu handicapu hodnotí zejména svalová síla, kloubní rozsahy, míra pohybové koordinace i délka končetin. Podle rozsahu omezení vzhledem ke schopnosti plavat jsou poté sportovci řazeni od 1 do 10, kdy 1 vyjadřuje nejtěžší a 10 nejlehčí stupeň handicapu. Předpona SM se nepřiděluje jako třída, nýbrž vypočítává jako index dle vzorce $SM = (3S + SB)/4$. Pro nižší třídy (S1 až S4) platí vzorec $SM = (2S + SB)/3$, kdy v polohovém závodě (obvykle 200 m) neplavou motýlkový úsek, a tudíž délka tratě dosahuje jen 150 metrů. Pořadí ostatních plaveckých způsobů se během polohového závodu na 150 metrů proti delší trati nemění (World Para Swimming, 2018).

Klasifikuje se na národní i mezinárodní úrovni. Pro rozlišení klasifikací se používají zkratky. Všem plavcům s národní klasifikací se uděluje status „N“ – New. Tuto klasifikaci dozoruje a provádí zpravidla národní klasifikátor pocházející ze stejné země, jako klasifikovaný plavec. Není dovoleno, aby takový plavec dostal jiný klasifikační status, dokud nepodstoupí proces mezinárodní klasifikace. Zároveň nemůže startovat na vrcholných mezinárodních plaveckých soutěžích – ME, MS nebo LPH. Po

mezinárodní klasifikaci může plavec obdržet status „C“ – Confirmed, „R“ – Review nebo „RFD“ – Review with fixed review date (ve tvaru „R – rok“).

Plavec s tělesným postižením obdrží status Confirmed, pokud je jeho zdravotní stav stabilní a neočekávají se ani změny schopností provádět relevantní plavecké úkony. Takový plavec není povinen podstoupit další proces klasifikace, pokud nepodá protest, nezmění se jeho zdravotní stav nebo klasifikační pravidla.

Status Review obdrží plavec, pokud nejsou splněny předchozí podmínky, a tedy očekávají se z různých důvodů změny. Mezi takové důvody patří např. progresivní povaha handicapu. Plavec s takovou klasifikací je povinen podstoupit klasifikační proces znovu před následující vrcholnou plaveckou soutěží, viz výše.

Status Review with fixed review date obdrží plavec za stejných podmínek, jaké popisují v předchozím odstavci, ale zároveň je předpokládáno, že případné změny nenastanou do určeného data (World Para Swimming, 2018).

Za proces klasifikace je zodpovědný klasifikační panel, tedy skupina mezinárodně licencovaných klasifikátorů. Někdy může být v panelu pouze jediný klasifikátor, v takovém případě ale musí automaticky udělit klasifikovanému plavci status Review.

U každého plavce je možné, aby v jeden okamžik měl pro „S“ klasifikaci, která se týká znakových disciplín i volného způsobu, a „SB“ klasifikaci rozdílný klasifikační status v závislosti na přihlášených disciplínách v závodě, během něhož proces klasifikace podstupuje (World Para Swimming, 2018).

Do roku 2018 se v systému klasifikace zdůrazňoval bench test a jeho výsledky, když testování ve vodě sloužilo jako kontrolní a mnohdy nemělo zásadní vliv na přidělení klasifikační třídy testovanému plavci. Vzhledem k důležitosti testovaných činitelů ve vodním prostředí při samotném plavání nyní World Para Swimming podniká kroky, které by měly vést k větší objektivitě testování. Zároveň je nutné v klasifikaci zdůraznit právě testování ve vodě jako primární prvek klasifikace.

Důkazem vývoje klasifikačního systému mohou být aktuálně zpracovávané výsledky výzkumu týmu vědců z australské University of Sunshine Coast a Manchester Metropolitan University realizovaného v roce 2017.

Kromě nového způsobu měření koordinace se během testování zkoumaly izometrická síla, pohybové rozsahy a aktivní i pasivní odpor ve vodním prostředí. Výsledky výzkumu vedou v současné době ke změnám uvnitř klasifikačního systému a všichni plavci k 1. 1. 2018 obdrželi status Review. Proces změn by měl být kompletně implementován do klasifikací po LPH 2020 v Tokiu. Již nyní je ale zřejmé, že se hlavní pozornost klasifikátorů přesouvá z bench testu na testování ve vodě. Test na suchu slouží nově jen jako pomocný, orientační. Do jisté míry změněný klasifikační proces jsem osobně podstoupil v červnu 2018 v Berlíně, kde tyto změny byly již částečně do klasifikací zavedeny.

2.3.1.1 Bench test - Physical assesment

Typ testu na suchu je rozdílný v závislosti na daném postižení. Pokud má plavec kombinované postižení, provádí se více typů testů v rámci procesu klasifikace. Platí, že pro výsledek klasifikace klasifikátoři vyberou ten typ testu, ve kterém plavec ztratí největší množství bodů, tedy ve kterém se v největší míře projeví vliv jeho handicapu na plavání.

U plavců s DMO nejčastěji probíhá koordinační test. V předem určených polohách provádí klasifikovaný opakovaně plavec různou rychlostí sérii daných pohybů. Podle rozsahu postižení je mu přidělen počet bodů od 0 do 5. 0 bodů vyjadřuje neschopnost pohybu určeným segmentem těla a 5 bodů reprezentuje schopnost testovaného jedince provést určený pohyb s plnou kontrolou a v plném funkčním rozsahu bez omezení. Od 1 do 4 se boduje v závislosti na míře zvýšeného svalového napětí, spasticity a poruch koordinace.

V samotném testu vždy pohyb nejdříve pasivně vede klasifikátor, poté předvedený pohyb opakuje testovaný plavec samostatně. Rychlost prováděného pohybu se stupňuje od relativně pomalé k nejrychlejší možné. Právě v maximální rychlosti se nejvíce projevují poruchy koordinace.

Případné změny předem dané polohy těla během testování je nutné zaznamenat do klasifikačního hodnotícího formuláře. Během bench testu na suchu se nehodnotí trup, ale hodnoty pro něj se vypočítávají z průměru bodů dosažených při testování horních a dolních končetin (World Para Swimming, 2018).

2.3.1.2 Water test - Technical assesment

Hlavním úkolem testu ve vodě je určit, do jaké míry handicap plavce omezuje ve vodním prostředí při plavání. Za tímto účelem se zkoumají čtyři hlavní oblasti:

- Schopnost měnit záběrovou frekvenci a vytvářet propulzi
- Pozice těla ve vodě
- Start a obrátky během závodu
- Rozsah kontroly prováděných pohybů

Během testu musí plavec používat všechna zařízení, jaká používá při závodě (jde například o pomocná startovací zařízení). Při něm pak startuje v minimálně jedné „S“ disciplíně – znak, volný způsob a minimálně jedné SB disciplíně – prsa. Pozorování po klasifikaci během jednotlivých disciplín je součástí klasifikačního procesu a může ovlivnit jeho výsledek. Pokud tak plavec v daném závodě nestrartuje ani v jedné „S“ disciplíně nebo „SB“ disciplíně, nelze takovému plavci udělit pro danou skupinu disciplín klasifikační status a testování ve vodě pro tento účel nemůže být použito.

Vodní test také slouží k určení plaveckých výjimek z pravidel World Para Swimming pro konkrétního testovaného plavce s ohledem na plavecké limitace způsobené tělesným handicapem (World Para Swimming, 2018).

2.4 Srdeční frekvence

Srdeční frekvence je počet srdečních stahů/úderů za určitý časový úsek (standardně pracujeme s počtem srdečních stahů za 1 minutu). Maglischo (2003) zmiňuje důležitou roli hodnot srdeční frekvence při tréninku. Je podle něj možné jich užívat různými způsoby ke sledování změn ve fyzické kondici jedince. Hodnota srdeční frekvence bývá relativně snadno zjištělná, zároveň ale může být ovlivněna dalšími faktory, které tak snižují její použitelnost jako indikátoru sledování plaveckého tréninku.

2.4.1 Klidová srdeční frekvence

Hodnoty klidové srdeční frekvence u netréovaných jedinců se pohybují mezi 60 až 80 údery za minutu, zatímco hodnoty trénovaných jedinců kolísají mezi hodnotami 30 až 70 úderů za minutu. Tento pokles Maglischo (2003) vysvětluje posílením a zvětšením srdečního svalu důsledkem tréninkového procesu. Srdce je tak

schopno během určeného časového úseku zásobovat tělo větším objemem krve. Pokles srdeční frekvence není rapidní, uvádí se snížení frekvence o jeden úder za minutu během každého týdne tréninku v období několika týdnů po zahájení činnosti.

Dle Havlíčkové (2008 in Hubička, 2015) jsou změny klidové srdeční frekvence u trénovaných jedinců reverzibilní, a tedy se postupně při absenci tréninkové zátěže navrací do původních hodnot.

Změny hodnot klidové srdeční frekvence se pohybují v rozmezí 4 až 6 úderů za minutu, přičemž pokud jsou výkyvy naměřené frekvence vyšší, může se jednat o přetrénování jedince, nemoc nebo pobyt v nestandardních podmínkách. Tyto mohou být cizí prostředí, časový posun i delší cestování (Horčic, Formánek, 2003 in Hubička, 2015). Maglischo (2003) mluví o ustálené zvýšené hodnotě srdeční frekvence o 8 až 20 úderů za minutu jako o varovném signálu nastupující nemoci nebo ukazateli možné přetrénovanosti.

2.4.2 Maximální srdeční frekvence

Hodnota SF_{max} většiny trénovaných sportovců osciluje mezi 175 a 220 úderů za minutu a prakticky se nemění v závislosti na procesu tréninku. Nejvyšších hodnot SF_{max} dosahuje u dětí, cca 210 úderů za minutu, a pak klesá s věkem na průměrnou hodnotu mezi 180 až 200. SF_{max} starších sportovců obvykle dosahuje hodnot pod 180 úderů za minutu. Na základě výše uvedeného lze teoretickou hodnotu SF_{max} přibližně vypočítat odečtením věku jedince od maximální hodnoty 220 (Maglischo, 2003).

Vzorec pro přesný teoretický výpočet SF_{max} neexistuje, ale existuje řada modifikací základní rovnice $SF_{max} = 220 - \text{věk}$ v závislosti na prostředí a typu pohybové aktivity (Bunc, 1990 in Hubička, 2015).

Zde je důležité zmínit rozdíl mezi srdeční frekvencí na suchu a ve vodním prostředí. V odborných zdrojích (McEvoy, 1985, Čechovská, 2003 in Hubička, 2015; Maglishko, 2003) se liší hodnota, o kterou se SF_{max} ve vodním prostředí snižuje, ale všichni zmiňují faktory, proč tomu tak je. Mezi tyto faktory patří:

- teplota a tlak vody,
- projev Potápěcího reflexu,
- poloha těla.

Čechovská, Novotná, Milerová (2003 in Hubička, 2015) stanovují rovnici pro plavání z obecně známého vztahu takto:

$$SF_{\max} = (220 - \text{věk}) - 10$$

Vzorců pro teoretický výpočet maximální srdeční frekvence jedince existuje celá řada a výsledky se v závislosti na daném matematickém vztahu liší, proto žádný vzorec s ohledem na individualitu jedince není přesný a výslednou hodnotu lze použít pouze jako přibližnou, orientační. Pro přesné zjištění SF_{\max} je tedy nutné provádět měření.

Výpočtu SF_{\max} lze dosáhnout také počítáním srdečních úderů v průběhu 10 sekund ihned po skončení maximálního výkonu. Takové měření se nejlépe provádí na krkavici (arteria carotis) pod bradou nebo na spodní straně zápěstí. Obě výše zmíněné metody jsou ale nepřesné. U výpočtu ihned po výkonu se může objevit chyba až přibližně 6 úderů za minutu. Proto je nejpřesnější pro měření SF_{\max} využití některého se záznamových zařízení pro měření srdeční frekvence (Maglischo, 2003).

2.4.2.1 SF_{\max} u jedinců s DMO

Verschuren (2011) se ve své studii primárně věnuje zjištění SF_{\max} dětí s DMO při cvičení. Testováno bylo 362 dětí a dospívajících mezi 6 až 19 lety věku. Testování probíhalo formou člunkového běhu na 10, resp. 7 metrů, v závislosti na rozsahu handicapu. Většina testovaných byla diagnostikována se spastickou formou DMO. Během studie bylo zjištěno, že nejčastěji používaná rovnice pro teoretický přibližný výpočet SF_{\max} , tedy $220 - \text{věk}$, pro jedince s DMO neplatí, protože nebyla prokázána vazba mezi věkem a srdeční frekvencí. Autoři doporučují pracovat s průměrnou hodnotou SF_{\max} 194, pokud nejsou k dispozici zařízení pro měření individuální SF_{\max} . Zároveň nebyla potvrzena souvislost mezi hodnotou SF_{\max} a pohlavím, stupněm handicapu dle Gross Motor Function Classification System (GMFCS), výškou ani váhou.

2.5 Critical swimming speed

CSS definoval Wakayoshi a kol. (1992) jako nejvyšší plaveckou rychlost, kterou je plavec schopen udržovat bez vyčerpání. Omezení plynoucí z pobytu organismu ve vodním prostředí a nutnost doplnění energie samozřejmě zamezuje CSS udržovat po nekonečně dlouhou dobu. Tato rychlost přímo souvisí s anaerobním prahem. Autoři

vycházeli z konceptu testovaného při jiných sportovních aktivitách a stanovili základní podobu CSS testu.

Principem testu je dokončení minimálně dvou měřených plaveckých úseků. Za pro test přijatelné délky tratí jsou pro intaktní sportovce považovány 50, 100, 200 a 400 metrů či yardů, přičemž je nutné vždy plavat alespoň 2 různé tratě. Pokud takový případ nastane, je žádoucí, aby mezi takovými dvěma tratěmi byl patrný větší délkový rozdíl. Čím více úseků je během testu použito, tím přesnější jsou teoreticky jeho výsledky. V případě, že test využívá více než požadované dvě minimální plavecké délky, je vhodné, aby testovaní plavci neplavali všechny úseky v jediný den, nýbrž aby byla zajištěna jednodenní až dvoudenní pauza mezi druhým a dalšími úseky. Zjištění CSS probíhá na základě výpočtu ze čtyř klíčových hodnot. Používá se vzdálenost obou úseků a dosažené časy. Základní vzorec pro výpočet CSS z alespoň dvou plaveckých úseků uvádí Cagaň (2012) takto:

$$CSS = \frac{d_2 - d_1}{t_2 - t_1}$$

Kdy d_2 je vzdálenost delší tratě, t_2 dosažený čas a d_1 vzdálenost kratší tratě a t_1 dosažený čas. Výhody testu vidí v jeho jednoduchosti i technické nenáročnosti provedení nutných měření. I proto je test často používán a jeho výsledky vzájemně porovnatelné. Test samotný probíhá po standardizovaném rozplavání. Testovaný plavec startuje z vody odrazem od stěny, nikoliv odrazem z bloku. Wakayoshi a kol. (1992 in Maglischo, 2003) doporučuje alespoň půlhodinovou pauzu mezi jednotlivými úseky, aby byla zajištěna dostatečná regenerace testovaného plavce.

2.5.1 Modifikovaný CSS test pro plavce s DMO

S ohledem na jasné odlišnosti plavců s DMO od intaktních plavců je nutné pro účely této práce CSS test upravit tak, aby vyhovoval cílové skupině probandů, tedy aby byl vzhledem k handicapu proveditelný, ale zároveň zachovával své základní principy a postupy.

Výsledky handicapovaných plavců ve srovnání s intaktní populací jasně dokazují nutnost snížit vzdálenosti jednotlivých měřených úseků tak, aby doba zátěže probandů během jednotlivých tratí byla srovnatelná s tratěmi, které doporučují autoři CSS testu.

3 CÍLE PRÁCE

Primárním cílem práce je změřit SF_{max} jedinců se spastickou formou DMO pomocí modifikovaného protokolu Critical Swimming Speed. Sekundárním cílem práce je srovnat získanou hodnotu s teoretickou hodnotu SF_{max} jedinců s DMO a vypočítat jejich CSS. Výsledky testování chceme porovnat s intaktními sportovci s využitím věcné významnosti.

Hodnoty dosažené SF_{max} přímo porovnáme s teoretickými výpočty SF_{max} u jednotlivých probandů. Věříme, že tím získáme základní materiál, který bude dále využitelný v plaveckém tréninku a může vést k jeho zkvalitnění. Komparace dosažené CSS rychlosti i SF_{max} proběhne po zpracování dat s intaktní populací, konkrétně s výsledky probandů během testování SF_{max} ve flumu a bazénu (Hubička, 2015). Záměrem je tedy srovnání výsledných hodnot SF_{max} trénovaných sportovců s DMO s jejich teoretickými hodnotami SF_{max} . Poté porovnáme výsledky měření s intaktními sportovci. Stejně srovnání pak provedeme s dosaženými hodnotami CSS obou populací.

3.1 Hypotézy práce

Základní hypotézy práce jsou následující:

- 1) Dosažená SF_{max} jedinců s DMO bude o 12 % nižší než průměrná SF_{max} intaktních sportovců
- 2) CSS jedinců s DMO bude během testování o 12 % nižší než průměrná CSS intaktních sportovců.

Vycházíme ze závěrů studie Verschurena z roku 2011, ve kterých stanovuje pro teoretický výpočet SF_{max} u dětí s DMO hodnotu 194, tedy hodnotu o 12 % menší než obvykle u intaktní populace užívaných 220.

Domníváme se, že poruchy a omezení vyplývající z povahy spastické formy DMO budou přímou příčinou nižší srdeční frekvence u plavců v komparaci s nepostíženými. Takto usuzujeme i proto, že většina plavců s těžší formou spastické DMO díky častějším a silnějším projevům spasticity i více zkráceným šlachám a svalovým skupinám nepoužívá dolní končetiny k vytváření propulze při plavání.

Statická poloha dolních končetin vzhledem k tělu plavce může logicky vést k nižší potřebě prokrvení, a tudíž k snížené srdeční frekvenci. Srdce v tom případě není

nuceno zásobovat svalstvo dolních končetin takových množstvím okysličené krve, jako jiné aktivnější segmenty těla při zátěži.

Poruchy koordinace mohou vést ke snížení záběrové frekvence, což zohledňuje i povaha klasifikačního testu pro plavce s DMO (viz kapitola 2.3.1.1). Nižší záběrová frekvence vytváří také nižší potřebu okysličení a může přímo vést ke snížení srdeční frekvence při zátěži.

Vzhledem k hodnotám světových rekordů v jednotlivých plaveckých třídách, očekáváme, že i CSS plavců s DMO bude výrazně nižší proti CSS intaktních plavců. Vzhledem k nedostatku materiálů na toto téma a zároveň nemožnosti porovnání CSS kvůli rozdílné míře handicapu nelze přesně stanovit hranici hypotézy. Pro srovnání CSS používáme stejnou hodnotu jako u SF_{max} . Hodnota CSS by dle očekávání měla růst společně s hodnotou plavecké klasifikační třídy jedinců s DMO. Tedy čím má plavec vyšší klasifikační třídu, a tedy relativně menší plavecké omezení, tím vyšší bude jeho CSS.

3.2 Úkoly práce

K úspěšné realizaci bakalářské práce jsme stanovili následující úkoly:

- Provést rešerši odborné literatury týkající se tématu,
- získat souhlas Etické komise FTVS UK,
- stanovit kritéria výzkumu,
- oslovit vhodný vzorek probandů,
- provést obě testování SF_{MAX} ,
- ze získaných dat vypočítat CSS probandů,
- data zpracovat a porovnat s vzorkem intaktní populace.

4 METODIKA

4.1 Popis sledovaného souboru

S výzkumem souhlasili 4 plavci, 3 muži a 1 žena. Testování se tak dobrovolně účastnili 4 plavci, kteří podepsali informovaný souhlas a splnili kritéria testování. Nízký počet zapojených probandů mohl ovlivnit výsledky výzkumu, ovšem s ohledem na povahu testování a z ní vyplývající vysokou míru individuality nepovažujeme toto zkreslení za překážku realizace výzkumu.

Testování plavci byli ve věku 20 až 23 let a účastnili se obou dosavadně pořádaných závodů série Českého poháru 2018. Zároveň potvrdili, že se celoročně účastní plaveckého tréninku KONTAKTU bB v rozsahu dvakrát až sedmkrát týdně.

Všichni 3 mužští probandí jsou postiženi spastickou DMO, diparetickou formou, kdy jde o symetrickou diparézu dolních končetin. Jediná žena ve výzkumném souboru probandů je diagnostikována se spastickou DMO, hemiparetickou formou, kdy jde o hemiparézu levé poloviny těla s důrazem na horní končetinu.

K testování SF_{MAX} byla vybrána skupina plavců splňující následující kritéria:

- účast na alespoň jednom závodě série Českého poháru v roce 2018,
- celoroční zapojení do tréninku v SK KONTAKT PRAHA plaveckého programu KONTAKTU bB, jediné organizace kontinuálně pracující s cílovou skupinou testování na území ČR, v období od září 2017 do června 2018,
- schopnost účastnit se samostatně modifikovaného testu CSS, viz kapitola 2.5.1,
- diagnóza DMO, spastická forma, jako skupina postižení s nejvýraznějším podílem v takto zasažené populaci.

4.2 Metody

Metodou pro realizaci práce jsme zvolili modifikovaný test CSS. Právě v jednoduchosti a plavecké nenáročnosti spatřujeme i vzhledem k plaveckým limitacím probandů testování způsobeným různě rozsáhlými formami DMO největší výhodu CSS testu proti podobným testům zaměřeným na pozorování změn aerobní kapacity. Příkladem může být step test, jehož délka a vyšší náročnost nevyhovuje cílové skupině, tedy by zapříčinila nemožnost testování provést. Primárními získanými daty budou

hodnoty pro výpočet CSS a zároveň lze snadno změřit hodnoty SF při maximální zátěži, proto považují CSS test za nejvhodnější pro účely této bakalářské práce.

K testování považujeme za vhodné k testování využít tratě 25 a 100 metrů. Zvolené tratě umožní podstoupit testování většímu množství probandů se zachováním většího rozdílu mezi dvěma plavanými úseky. Délka zátěže většiny plavců s DMO při 25 metrovém úseku je srovnatelná s délkou zátěže intaktních plavců při 50 až 100 metrovém úseku. Vzhledem k délce zátěže provedeme u plavců s klasifikační třídou S3 a nižší testování na polovičních tratích, tedy 12,5 a 50 metrů tak, aby intenzita i doba zatížení jednotlivých probandů byla ve vztahu k rozsahu plaveckých omezení srovnatelná.

Testování probíhá kraulovou plaveckou technikou, pokud to rozsah handicapu dovoluje. V opačném případě je zvolen plavecký způsob prsa (viz kapitola 2.2.1.2). Každý proband postupně absolvoval řízené rozplavání v délce od 5 do 10 minut v závislosti na rozsahu plaveckých omezení tak, aby byli probandi optimálně připraveni k testování. To probíhalo v krytém 25 metrovém bazénu Stadion Strahov. Pro plavecký test byla vyhrazena jedna dráha a probandi plavali postupně v dráze oddělené od zbylého prostoru bazénu dělicím lanem. Aby nedošlo ke zkreslení individuálních výsledků testu, plavali plavci na dráze postupně po jednom, tudíž i rozplavání bylo řízeno individuálně. Mezi tratěmi modifikovaného CSS testu proběhlo vždy vyplavání. Cílem vyplavání bylo snížit srdeční frekvenci na úroveň těsně před zahájením testu, tedy po úvodním rozplavání.

Samotná kraulová technika u plavců s DMO se dle individuálních možností přibližuje technice intaktních plavců, proto je ve vztahu k srdeční frekvenci s nimi srovnatelná. Pokud handicap plavci účinně nedovoluje techniku provádět tak, aby dosáhl optimální propulze a maximálního výkonu, je pro disciplínu volný způsob volen jiný plavecký způsob. Plavci s nejtěžším postižením plavou nejrychleji znakem. Často je to také jediný plavecký způsob, kterým kvůli rozsahu handicapu mohou plavat, ale pro účely testování byl zvolen jako náhradní plavecký způsob prsa vzhledem k podobnostem s kraulovou technikou.

U třech probandů, plavecké třídy S6 – S9, byl test proveden na tratích 25 a 100 metrů kraulovou technikou. U jednoho probanda, plavecká třída S3, byl test proveden na tratích 12,5 a 50 metrů plaveckým způsobem prsa. Délka 12,5 metru byla v prostředí

bazénu pro účely testování zřetelně a jasně označena za dozoru plavčíka i odborného pracovníka KONTAKTU bB.

Pro měření SF_{max} byl použit sporttester SIGMA PC 15.11, který byl upevněn na zápěstí. Součástí zařízení je hrudní pás pro měření srdeční frekvence. Ten jsme u třech probandů kvůli stabilizaci i přesnosti měření museli upevňovat lepící páskou, protože na hrudi probandů nedržel potřebnou pozici a sporttester pak nefungoval správně. Probandi po upevnění hrudního pásu testeru hlásili mírný diskomfort, zřejmě kvůli neobvyklému subjektivnímu pocitu při plavání, ale jsme přesvědčeni, že tento fakt neovlivnil výsledky testování.

Pro záznam dosažených časů jednotlivých probandů při testu byly použity stopky aplikace KOWEBIS, internetového rozhraní informačního systému KOBEBIS používaného KONTAKTEM bB v plaveckém tréninku.

4.2.1 Výpočet CSS

$$CSS_{XY} = \frac{d_2 - d_1}{t_2 - t_1}$$

XY....číslo probanda a číslo měření

d_2vzdálenost delší testové tratě [m]

d_1vzdálenost kratší testové tratě [m]

t_2dosažený čas na delší testové trati [s]

t_1dosažený čas na kratší testové trati [s]

$$CSS_{11} = \frac{75}{92,4} = 0,8 \text{ m/s} \quad CSS_{12} = \frac{75}{96,9} = 0,8 \text{ m/s}$$

$$CSS_{21} = \frac{75}{76,3} = 1,0 \text{ m/s} \quad CSS_{22} = \frac{75}{74,7} = 1,0 \text{ m/s}$$

$$CSS_{31} = \frac{75}{72,3} = 1,0 \text{ m/s} \quad CSS_{32} = \frac{75}{72,3} = 1,0 \text{ m/s}$$

$$CSS_{41} = \frac{37,5}{148,3} = 0,3 \text{ m/s} \quad CSS_{42} = \frac{37,5}{132} = 0,3 \text{ m/s}$$

4.3 Sběr dat

Sběr dat probíhal po konci jarní části plavecké sezóny tak, aby nedošlo k ovlivnění tréninkového cyklu a případnému narušení přípravy některých probandů na vrcholný mezinárodní závod – ME WPS v Irsku.

S využitím databáze informačního systému KOBEBIS, který vyvíjí a využívá KONTAKT bB k výuce i tréninku plavání bylo zjištěno, že výše uvedená kritéria splňuje celkem 11 plavců. Tento počet považujeme ve srovnání s celkovým počtem takto postižených plavců v celé ČR za odpovídající. S nabídkou výzkumu bylo osloveno 10 plavců, jeden plavec osloven nebyl z důvodu dlouhodobě špatného zdravotního stavu, který mu efektivně zamezuje účast na testování. 6 plavců účast na testování odmítlo z osobních důvodů nebo kvůli nedostatku volného času ve zvolené době realizace výzkumu.

Všem osloveným plavcům byl zaslán informovaný souhlas s výzkumem a byli seznámeni s povahou a podobou výzkumu i výzkumné práce. Etická komise FTVS UK neshledala žádné rozpory s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směrnici pro provádění výzkumu zahrnujícího lidské účastníky a testování bylo provedeno s jejím souhlasem.

Naopak věříme, že pro účely práce je množství probandů dostatečné a zjednodušuje organizační i ekonomickou náročnost testování. Tento výzkum tak může posloužit jako pilotní studie k projektu s větším rozsahem.

Testování bylo realizované v rámci jednoho týdne od úterý do soboty s dozorem plavčíka a odborným vedením trenéra KONTAKTU bB. Každý proband absolvoval celý test dvakrát. Mezi jednotlivými testy měl každý plavec dvoudenní pauzu na zotavení, během nichž neabsolvoval žádnou výraznou fyzickou zátěž a ani jinak vědomě neovlivnil možné výsledky testu.

Provést test u každého plavce dvakrát jsme se rozhodli pro zvětšení získaného objemu dat vzhledem k relativně nízkému počtu probandů. Zároveň druhé testování může sloužit jako kontrolní mechanismus a prostředek eliminace případných chyb z prvního testování.

4.4 Analýza dat

Výsledky měření SF jsou po analyzování počítačovým softwarem dostupným jako součást balení zakoupeného testeru SIGMA PC 15.11 prezentovány v tabulkách pro každého z probandů nejdříve během prvního měření a následně během druhého měření. Pro každé měření pak graficky komparujeme také hodnoty dosažené na jednotlivých tratích CSS testu. Poté uvádíme tabulku výsledků všech probandů dohromady. Celkové porovnání všech výsledných dosažených hodnot SF_{\max} během modifikovaného CSS testu plavci se spastickou formou DMO s jejich teoretickou hodnotou je provedeno tabelárně.

Výsledky výpočtu CSS uvádíme v tabulce celkově pro všechny probandy během obou měření.

SF_{\max} porovnáваме zvlášť s průměrnou hodnotou dosaženou intaktními plavci během CSS testu v rámci testování, které provedl Hubička (2015). Stejným způsobem pak komparujeme hodnoty CSS. Průměrné hodnoty intaktní populace získáváme výpočtem ze zdrojových dat 10 probandů Hubičkovy studie.

5 VÝSLEDKY

5.1 SF_{MAX}

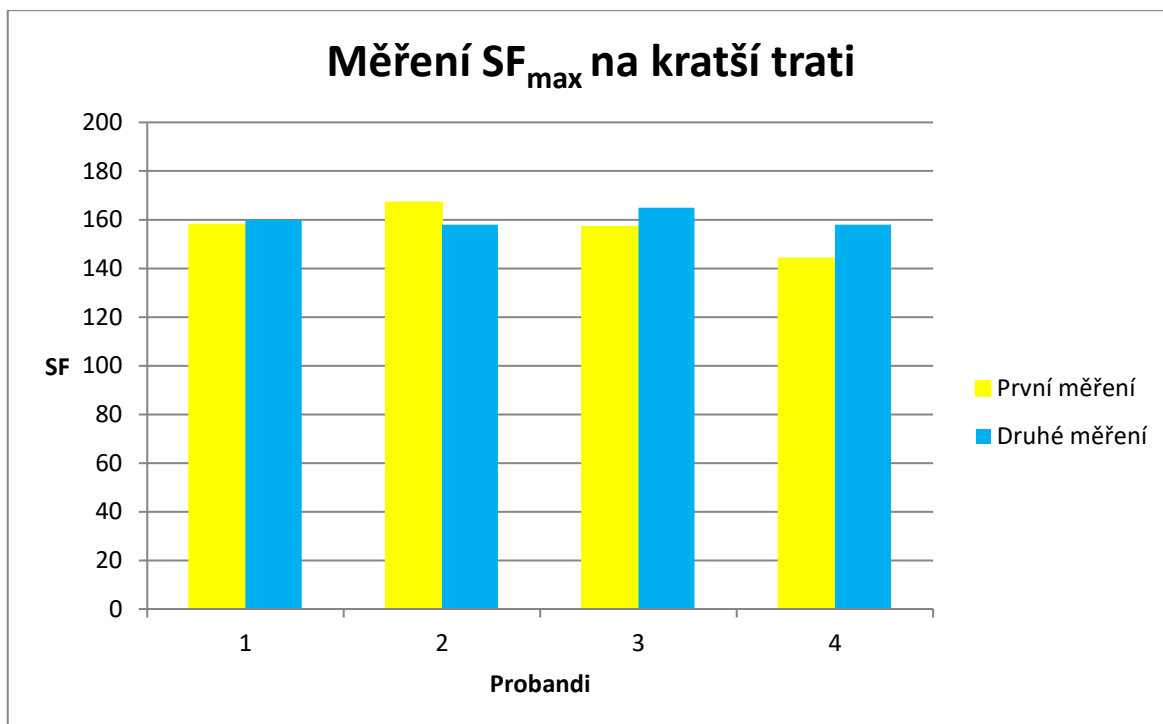
Probandi 1 až 3 podstoupili testování s parametry $d_1 = 25$ m a $d_2 = 100$ m, proband 4 podstoupil testování s parametry $d_1 = 12,5$ m a $d_2 = 50$ m. Během prvního měření byla probandům naměřena SF_{max} 162 ± 18 tepů za minutu. Během druhého měření pak 170 ± 12 tepů za minutu (výsledky měření SF jednotlivých probandů během testování viz tabulky č. 1, 2 a grafy č. 1, 2). Na kratší trati (25, resp. 12,5 metru) dosahovali testovaní plavci průměrně o 12 tepů nižší frekvence než na trati delší (100, resp. 50 metrů). Všichni probandi tak dosáhli SF_{max} během testování na úseku d_2 . Probandi dosahovali individuální SF_{max} při testu CSS v intervalu 165 až 182 tepů za minutu (zobrazeno v tabulce č. 3).

proband	SF _{MAX} d_1 [tepy/min]	SF _{MAX} d_2 [tepy/min]
1	158	169
2	167	180
3	157	Chyba zařízení
4	144	158

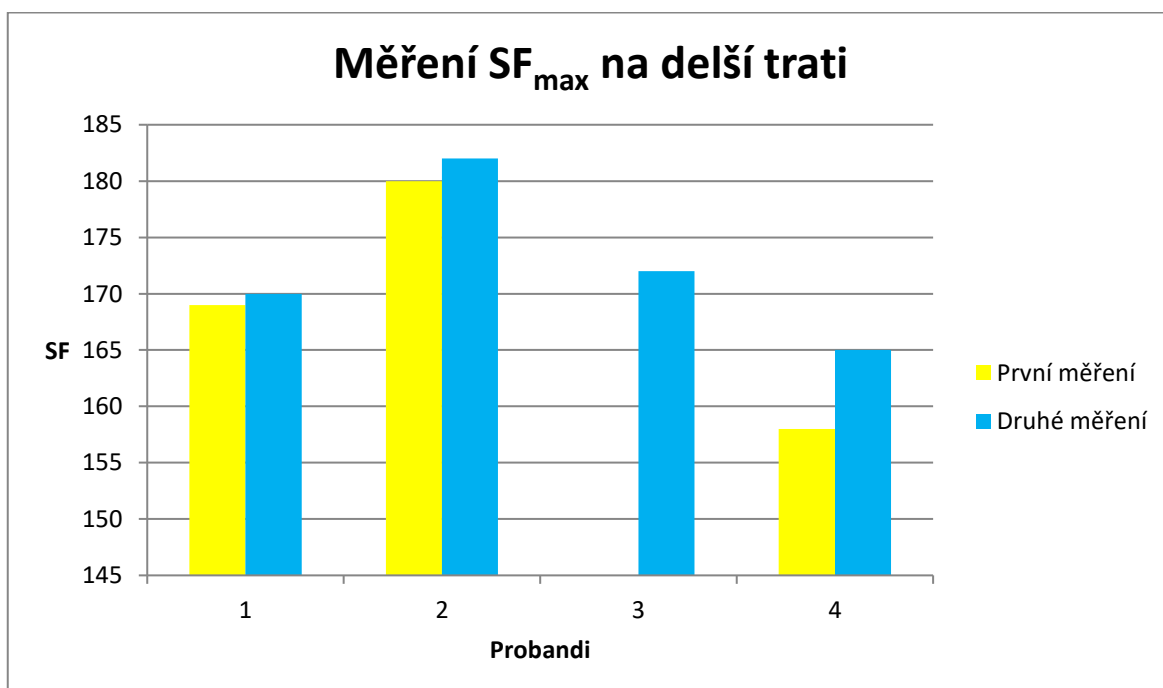
Tabulka č. 1: Výsledky měření maximální srdeční frekvence během prvního testování

proband	SF _{MAX} d_1 [tepy/min]	SF _{MAX} d_2 [tepy/min]
1	160	170
2	158	182
3	165	172
4	158	165

Tabulka č. 2: Výsledky měření maximální srdeční frekvence během druhého testování



Graf č. 1: Výsledky obou měření všech probandů na trati d_1



Graf č. 2: Výsledky obou měření všech probandů na trati d_2

proband	SF _{max} [tepy/min]
1	170
2	182
3	172
4	165

Tabulka č. 3: Individuální dosažená SF_{max} během testování

5.2 Porovnání SF_{MAX} u jednotlivých probandů

Dosažené hodnoty SF_{max} jednotlivých probandů na všech testových tratích jsou znázorněny v tabulkách č. 4 až 7. Naměřená SF_{max} je porovnávána s teoretickým výpočtem SF_{max} konkrétních probandů dle Verschuren (2011).

Proband 1	SF _{max} [tepy/min]	SF _{max} [tepy/min] Verschuren (2011)	Podíl SF _{max} [%]
Testovaná trať			
1.25 m	158	171	92,4
1. 100 m	169		98,8
2. 25 m	160		93,6
2. 100 m	170		99,4

Tabulka č. 4: Proband 1, individuální srovnání SF_{max}

Proband 2	SF _{max} [tepy/min]	SF _{max} [tepy/min] Verschuren (2011)	Podíl SF _{max} [%]
Testovaná trať			
1.25 m	167	174	96,0
1. 100 m	180		103,5
2. 25 m	158		90,8
2. 100 m	182		104,6

Tabulka č. 5: Proband 2, individuální srovnání SF_{max}

Proband 3	SF_{max}[tepy/min]	SF_{max} [tepy/min] Verschuren (2011)	Podíl SF_{max} [%]
Testovaná trať			
1.25 m	157	171	91,8
1. 100 m	-		-
2. 25 m	165		96,5
2. 100 m	172		100,6

Tabulka č. 6: Proband 3, individuální srovnání SF_{max}

Proband 4	SF_{max}[tepy/min]	SF_{max} [tepy/min] Verschuren (2011)	Podíl SF_{max} [%]
Testovaná trať			
1. 12,5 m	144	174	82,8
1. 50 m	158		90,8
2. 12,5 m	158		90,8
2. 50 m	165		94,8

Tabulka č. 7: Proband 4, individuální srovnání SF_{max}

Lze pozorovat ze všech komparovaných měření v tabulkách č. 4 až 7, že probandi celkem třikrát přesáhli teoreticky vypočítanou SF_{max}. Zároveň jen v jednom případě klesla hodnota podílu SF_{max} pod 90%. Získaná hodnota podílu během testování a teoreticky vypočítané SF_{max} činí $93,7 \pm 11\%$. Průměrná hodnota podílu SF_{max} je 95,1%.

5.3 Výsledky modifikovaného CSS protokolu

Probandi podstoupili testování dvakrát a ukázalo se, že dosáhli stejné CSS během obou testování, rozdíly CSS u jednotlivých probandů se pohybovaly v řádech setin metru za sekundu. Ve výsledcích (viz tabulka č. 8) uvádíme hodnoty zaokrouhlené na desetiny metru za sekundu tak, aby bylo možné je následně snáze porovnat s intaktní

populací. Ve zmíněné tabulce také uvádíme hodnoty klasifikačních plaveckých tříd (viz kapitola 2.3.1) všech probandů.

Proband	CSS ₁ [m/s]	CSS ₂ [m/s]	Klasifikační třída
1	0,8	0,8	6
2	1	1	9
3	1	1	8
4	0,3	0,3	3

Tabulka č. 8: Výsledky testování CSS

5.4 Komparace s intaktní populací

Pro komparaci SF_{max} používáme data 10 probandů Hubičkovy (2015) studie, konkrétně data testování CSS v prostředí bazénu, nikoliv ve flumu. Proband 1 dosáhl SF_{max} o 9 až 30 tepů za minutu nižší než intaktní plavci. Proband 2 měl ve dvou případech vyšší hodnotu SF_{max} než intaktní plavci, o 1 a 3 tehy za minutu, ve zbylých 8 případech dosáhl frekvence nižší, o 2 až 18 tepů za minutu. Proband 3 měl ve srovnání s intaktními plavci hodnotu SF_{max} o 7 až 28 tepů za minutu nižší. Stejně tak proband 4, kterému byla změřena hodnota SF_{max} nižší o 14 až 33 tepů za minutu. Porovnání všech probandů s průměrně dosahovanou SF_{max} intaktních plavců je popsáno níže v tabulce č. 9. Probandi dosáhli v průměru o 8,9% a 17 tepů za minutu (zaokrouhleno na jednotky) nižší SF_{max} než intaktní plavci.

Proband	SF _{max} [tepy/min]	Ø SF _{max} Hubička (2015) [tepy/min]	Podíl SF _{max} [%]
1	170	189	89,9
2	182		96,3
3	172		91,0
4	165		87,3

Tabulka č. 9: Komparace SF_{max} jednotlivých probandů s intaktními plavci

Pro komparaci CSS uijeme také data 10 probandů testování CSS provedeného Hubičkou (2015) v prostředí bazénu. Proband 1 dosáhl v jednom případě stejné CSS a v jednom případě o 0,1 m/s vyšší CSS ve srovnání s intaktní populací. V dalších 8 případech byla dosažená hodnota CSS o 0,1 až 0,5m/s nižší. Proband 2 dosáhl ve třech komparovaných případech vyšší hodnoty CSS o 0,1 až 0,3 m/s. Třikrát pak dosáhl hodnot totožných a čtyřikrát hodnot nižších o 0,1 až 0,3 m/s. Proband 3 dosáhl stejné hodnoty CSS jako proband 2. Naproti tomu proband 4 v testu dosáhl CSS výrazně nižší ve všech 10 komparovaných případech s intaktními plavci. Hodnoty CSS byly u něj o 0,4 až 1,0 m/s nižší. V tabulce č. 10 je zobrazeno srovnání CSS probandů s průměrně dosaženou CSS intaktními plavci. Probandi průměrně dosáhli 78% CSS intaktní populace.

Proband	CSS[m/s]	Ø CSS Hubička (2015) [m/s]	Podíl CSS[%]
1	0,8	1	80
2	1		100
3	1		100
4	0,3		30

Tabulka č. 10: Komparace CSS jednotlivých probandů s intaktními plavci

6 DISKUSE

Primárním cílem práce bylo změřit SF_{max} plavců s DMO při plavecké zátěži. Toto bylo splněno, ovšem počet probandů výzkumu byl příliš nízký, aby mohly být výsledky práce generalizovány na určitý vzorek plavecké populace s DMO. Jak zmiňuje Maglischo (2003), SF_{max} je vysoce individuální, tudíž je nutné k výsledkům práce přistupovat adekvátně k počtu probandů. Nízký počet probandů výzkumu byl způsoben zejména nesouhlasem většiny oslovených plavců s participací ve výzkumu. Toto si vysvětlujeme zvoleným časovým harmonogramem pro výzkum, kdy v letním období po sezóně má majoritní část plavců nárok na odpočinek. V případě zvolení časového harmonogramu v jiném období, například na jaře, uprostřed tréninkového cyklu, bychom ale riskovali ovlivnění výsledků výzkumu, protože jak dodává Sekera (2010 in Hubička, 2015), únava a podoba aktuálního tréninkového cyklu i tréninkové jednotky může ovlivnit SF_{max} až o 20 tepů za minutu.

Hlavní metodou zjišťování SF_{max} jsme zvolili test CSS, který představil Wakayoshi a kol. (1992). CSS vzhledem jednoduchosti a organizační i finanční nenáročnosti považujeme za nejvhodnější k testování menšího množství probandů. Tento test vyhovuje našim potřebám kvůli nízkým plaveckým nárokům na testované plavce. Může se tudíž efektivně přizpůsobit plavcům s DMO a jejich omezením z diagnózy plynoucích. Jeho modifikovanou podobu považujeme při testování za použitelnou i pro plavce s nejtěžším postižením, a tedy nízkými klasifikačními třídami, za podmínky vysoké individualizace při zachování principu testu CSS. Proband 4 původně měl podstoupit testování na stejných tratích jako ostatní probandi, nicméně po vizuálním posouzení plaveckého stylu při rozplavání a srovnání jeho osobních rekordů na testových tratích s majoritním vzorkem probandů jsme přistoupili k vyšší míře individuální modifikace testu CSS. Úpravy byly provedeny tak, aby délka a intenzita zátěže probanda 4 (plavecká klasifikační třída S3) odpovídala délce a intenzitě zátěže ostatních probandů a výsledky testování byly srovnatelné.

Při aplikaci sporttesteru na tělo probandů musela být použita ve třech případech lepicí páska, jednalo se o všechny 3 mužské probandy. Nedomníváme se však, že by toto ovlivnilo průběh a výsledky výzkumu, protože pouze jeden proband ohlásil pocit diskomfortu, ale zároveň potvrdil, že jej páska nijak plavecky neomezuje. Citlivost sporttesteru ve dvou případech zapříčinila nutnost přerušit na krátký časový úsek

rozplavání před samotným testem, aby bylo zařízení spolehlivě upevněno. Domníváme se, že krátká pauza neměla vliv na měření SF_{max} během testování, tedy že přerušení rozplavání na dobu nezbytně nutnou k upevnění sporttesteru neovlivnilo výsledky testu dotčených probandů.

Testování proběhlo bez technických i organizačních potíží. Pouze v jednom případě selhal sporttester, zřejmě kvůli nedostatečnému upevnění na tělo probanda. Vzhledem k tomu, že jsme měli k dispozici všechna ostatní data a měl následovat sběr dat z druhého měření, nepovažovali jsme za nutné měření SF_{max} opakovat. Navíc jsme přesvědčeni, že opakování měření by s ohledem na možnou únavu mohlo ovlivnit jeho výsledky.

Proband 1 se před prvním testováním cítil dobře, potvrdil, že nepocítuje výraznou únavu a není nervózní. Před druhým testováním doslova uvedl že se „celkem těší“. To mohlo vést ke zvýšené srdeční frekvenci před rozplaváním, nicméně během něj se hodnota SF ustálila na úrovni, která byla ekvivalentní s hodnotou před zahájením prvního testování. Proto se domníváme, že toto na výsledky druhého testování nemělo významný vliv. Upevnění sporttesteru nevyžadovalo zmiňované přerušení rozplavání.

Proband 2 neohlásil ani před prvním, ani před druhým testováním žádné potíže a neprojevoval známky únavy. Upevnění sporttesteru nevyžadovalo zmiňované přerušení rozplavání.

Proband 3 zaznamenal před prvním testováním mírnou únavu, ale uvedl, že je to u něj v denní době, ve které bylo testování provedeno, běžné. Před druhým testováním potvrdil, že nepocítuje únavu a je plně připraven podstoupit testování podruhé. Upevnění sporttesteru u probanda si vyžádalo krátké přerušení rozplavání, aby bylo zařízení plně funkční. I přesto se při prvním testování nepodařilo změřit hodnotu SF_{max} na delší trati (100 m).

Proband 4 se před prvním testováním cítil nedočkavý, což stejně jako u probanda 1 mohlo způsobit zvýšení srdeční frekvence, nicméně během rozplavání jsme nezaznamenali žádné výkyvy hodnot SF. Náš předpoklad, že subjektivní pocity (nedočkavost, nervozita) neovlivní výsledky výzkumu, se potvrdil, když hodnota SF před zahájením druhého testování byla na podobné úrovni, jako během prvního testování, přičemž proband se cítil dobře a nijak neprojevoval známky nervozity, únavy ani nedočkavosti.

Pro vzájemnou komparaci probandů jsme použili vzorec teoretického výpočtu SF_{max} , který uvádí Verschuren (2011) ve své studii zabývající se SF_{max} převážně dětských pacientů s DMO, tedy 194 – věk. Víme, že SF_{max} je ovlivněna řadou dalších faktorů (Chaloupka, Elbl, 2003 in Hubička, 2015) takže hodnota, kterou uvádíme ve výsledcích, slouží primárně jako orientační. Uvědomujeme si, že věkové rozpětí probandů této studie neodpovídá vzorku probandů naší studie, takže se hodnoty SF_{max} mohou lišit. Navíc metody a způsob testování, které používá autor studie, nezohledňují vodní prostředí ani nenapodobují plaveckou lokomoci. Na základě toho jsme předpokládali, že rozdíl hodnot SF_{max} podle Verschurenovy studie a skutečně dosažených hodnot SF_{max} během testování CSS bude vysoký. Vzhledem k výsledkům měření se domníváme, že pokud bychom od zmíněného teoretického výpočtu odečítali 10, jak ve vztahu k vodnímu prostředí doporučují Čechovská, Novotná, Milerová (2003 in Hubička, 2015), dosáhli bychom přesnějšího výpočtu teoretických hodnot SF_{max} u jednotlivých probandů. Ale pro potvrzení takové hypotézy by bylo nutné provést testování na větším vzorku probandů. Stále je nutné připomínat, že hodnota SF_{max} sama o sobě nemá velký význam kvůli množství faktorů, které ji mohou ovlivnit, nicméně SF_{max} zůstává použitelnou pro plánování nebo úpravy individuálního (plaveckého) tréninku.

Pro porovnání CSS jsme vybrali skupinu probandů Hubičkovy studie (2015) o testování SF_{max} , protože je svou povahou, zaměřením i velikostí vzorku probandů relativně srovnatelná s naším výzkumem. Zároveň je vzorek probandů složen jak z bývalých vrcholových plavců, tak ze sportovců nevěnujících se primárně plaveckému sportu, což pro komparaci tvoří širší vzorek intaktní populace. Porovnávaná hodnota CSS je průměrem dosažené CSS intaktními plavci. Nepovažovali jsme za relevantní porovnávat každého probanda naší studie se všemi deseti probandy intaktní studie, protože komparace hodnot CSS byla v rámci zpracování výzkumu sekundární a srovnání je tak podobně jako u SF_{max} pouze orientační. Vzhledem k počtu probandů ovlivňuje celkové výsledky výrazná odchylka probanda 4 od ostatních probandů, kdy jeho CSS je výrazně nižší, než CSS ostatních testovaných. Pro případné další porovnávání uvedených hodnot proto doporučujeme provést testování ve větším rozsahu s přesně stanovenými srovnávacími kritérii v obou populacích. To ovšem považujeme s ohledem na povahu DMO, kdy je každý handicapovaný trochu odlišně, za takřka nemožné.

V případě podobného budoucího měření SF_{max} v dalším výzkumu tak doporučujeme se zaměřit nikoliv na kritérium diagnózy, tedy spastické formy DMO, ale na kritérium plavecké klasifikační třídy tělesně handicapovaných jedinců (S1 až S10). To umožní testovat daleko větší počet probandů a výsledky mohou být dále použity k vývoji mezinárodního klasifikačního systému. Takový výzkum by pravděpodobně překročil běžný rozsah akademické práce. Je také možné (víceméně nutné) v takovém případě spolupracovat na mezinárodní úrovni podobně jako v současnosti probíhající výzkumy zaměřené na plavání handicapovaných a klasifikační systém.

V odborných zdrojích se hojně dočteme o DMO (Štětkářová, 2012; Graham a kol., 2016), stejně tak o plavání (Maglischo, 2003; Hofer, Felgrová, 2003), ale je relativně malé množství zdrojů, které uvedená témata kombinují (Dimitrijevič a kol., 2012). O SF_{max} a jejím měření je také dostupné množství informací, včetně akademických prací (Hubička, 2015). Májková (2015) například ve své práci srovnávala SF_{max} při běhu, na bicyklovém ergometru a při plavání, kdy podle očekávání vyšla nejvyšší SF_{max} při běhu (u 95% vybrané populace) a nejnižší SF_{max} při plavání (u 98% vybrané populace). Porovnání intaktní populace a postižené populace se věnoval Králíček (2011), ale ve svém populačním souboru se neomezil jen na jedince s DMO, a zároveň neporovnával SF_{max} .

Průsečík všech uvedených témat se nám najít nepodařilo. Zmiňovaná širší spolupráce na mezinárodním poli by v tomto ohledu mohla přinést výhodu a celý výzkum tak více zkvalitnit.

Z výsledků práce je zřejmé, že vybraní jedinci s DMO dosahují menší SF_{max} než je průměrná hodnota SF_{max} vzorku intaktní populace. Pro potvrzení tohoto jevu ve větším měřítku a jeho případné platnosti pro celou populaci je bezpodmínečně nutné provést testování na výrazně vyšším vzorku probandů, minimálně v řádech několika desítek až stovek. SF_{max} je vysoce individuální hodnotou a je otázkou, zda je reálně možné stanovit takové podmínky testování a takový vzorek obou populací, abychom byli schopni vztah SF_{max} v obou populacích zobecnit.

Výsledky testu CSS mohou ukazovat, že čím vyšší je plavecká klasifikační třída probanda, tím vyšší je i jeho CSS. Ovšem pro potvrzení takto položené hypotézy je opět nutné značně rozšířit počet probandů. Zároveň je možné, že plavci s DMO s vyšší

klasifikační třídou mohou dosahovat podobné rychlosti CSS jako plavci intaktní populace.

Pravdivost stanovených hypotéz je ovlivněna nízkým počtem probandů. Rozdíl SF_{max} testovaných populací nedosáhl 12 %. Rozdíl CSS testovaných populací dokonce přesáhl 12 %, ale zejména proto, že jeden z probandů se výsledkem CSS výrazně odlišuje od zbytku vzorku probandů a významně ovlivňuje celkový výsledek srovnání CSS s intaktní populací. Komparace hodnot postižené a intaktní populace byla pouze sekundárním cílem práce. Primární cíl, tedy změřit SF_{max} testovaných probandů, byl splněn.

7 ZÁVĚR

Cílem práce bylo změřit SF_{max} jedinců s DMO pomocí modifikovaného protokolu CSS. Sekundárním cílem práce bylo vypočítat CSS testovaných jedinců. Výsledky pak porovnat průměrem hodnot dosažených intaktními sportovci.

Testovaní, 3 muži a 1 žena, byli ve věku 20 až 23 let a účastnili se závodů série Českého poháru 2018. Celoročně se připravovali v KONTAKTU bB a trénovali v rozsahu dvakrát až sedmkrát týdně.

Metodou pro realizaci práce byl zvolen modifikovaný test CSS. K testování v krytém 25 metrovém bazénu Stadion Strahov jsme využili tratě 25 a 100 metrů. U jednoho probanda jsme kvůli rozsahu postižení zvolili poloviční délky testovaných tratí. Testování probíhalo kraulovou plaveckou technikou, v jednom případě jsme pro testování zvolili plavecký způsob prsa. Probandi absolvovali řízené rozplavání v délce od 5 do 10 minut. Pak následoval samotný CSS test.

Testování nebylo organizačně ani finančně náročné, nicméně jsme se během něj setkali s technickými problémy měřicího zařízení, které zjevně nebylo původně vyrobeno k užití ve vodním prostředí, proto jsme museli zařízení zajistit dalšími prostředky tak, aby nedošlo k jeho selhání. Zároveň je třeba upozornit na vysokou časovou vytíženost probandů, která může ovlivnit časový harmonogram případného budoucího navazujícího výzkumu.

Z výsledků práce je patrné, že vybraní jedinci s DMO dosáhli menší SF_{max} než je průměrná hodnota SF_{max} vzorku intaktní populace. CSS vybraných jedinců byla nižší nebo stejná než je průměrná hodnota CSS vzorku intaktní populace.

Počet probandů práce byl velmi nízký. Pro plošnou generalizaci uvedených výsledků důrazně doporučujeme razantně zvýšit počet probandů. Toho lze dosáhnout rozšířením a změnou specifikací výzkumných kritérií, nebo jiným zvoleným časovým harmonogramem pro výzkum s ohledem na aktuální tréninkový cyklus probandů tak, aby nedošlo k jeho narušení, a tím k případnému ovlivnění výsledků budoucího výzkumu.

Práci lze rozsahově značně rozšířit, pokud bychom se neomezovali na plavce se spastickou formou DMO působící v SK KONTAKT PRAHA, ale zařadili bychom do vzorku testovaných i plavce aktuálně působící v dalších klubech KONTAKTU bB – SK

KONTAKT KARLOVY VARY, SK KONTAKT BRNO a KONTAKT České Budějovice. Spolupráce s uvedenými subjekty zajišťuje plaveckou trenérskou odbornost, která je v našich podmínkách unikátní a umožňovala by pak aplikovat výsledky výzkumu přímo do praxe.

8 SEZNAM UŽITÝCH ZDROJŮ

- DIMITRIJEVIĆ, Lidija, Marko ALEKSANDROVIĆ, Dejan MADIĆ, Tomislav OKIČIĆ, Dragan RADOVANOVIĆ a Daniel DALY. The Effect of Aquatic Intervention on the Gross Motor Function and Aquatic Skills in Children with Cerebral Palsy. *Journal of Human Kinetics* [online]. 2012, **32**(-1), - [cit. 2018-08-23]. DOI: 10.2478/v10078-012-0033-5. ISSN 1899-7562. Dostupné z: <http://www.degruyter.com/view/j/hukin.2012.32.issue--1/v10078-012-0033-5/v10078-012-0033-5.xml>
- GRAHAM, H. Kerr, Peter ROSENBAUM, Nigel PANETH, et al. Cerebral palsy. *Nature Reviews Disease Primers* [online]. 2016, , 15082- [cit. 2018-08-23]. DOI: 10.1038/nrdp.2015.82. ISSN 2056-676X. Dostupné z: <http://www.nature.com/articles/nrdp201582>
- HOFER, Zdeněk a Ivana FELGROVÁ. *Technika plaveckých způsobů*. 3., nezměn. vyd. Praha: Karolinum, 2011. ISBN 978-80-246-1908-8.
- HUBIČKA, Tomáš. *Testování maximální SF v plaveckém trenážeru a plaveckém bazénu*. Praha, 2015. Diplomová práce. Karlova univerzita, Fakulta tělesné výchovy a sportu. Vedoucí práce Mgr. Daniel Jurák.
- *KONTAKT bB, Plavecká akademie bez bariér* [online]. [cit. 2018-08-23] Dostupné z: <http://www.kontaktbb.cz/o-nas/t1002>
- KOVÁŘ, Martin. *Aplikované metodické postupy v plavání jedinců s míšní lézí*. Praha, 2000. Disertační práce. Karlova univerzita, Fakulta tělesné výchovy a sportu. Vedoucí práce Doc. MUDr. L.Havlíčková, CSc.
- KRÁLÍČEK, Jan. *Testování vybraných žáků Jedličkova ústavu a škol testovou baterií Fitnessgram a porovnání výsledků s normami běžné populace*. Praha, 2013. Diplomová práce. Karlova univerzita, Fakulta tělesné výchovy a sportu. Vedoucí práce Doc. PhDr. Pavel Strnad, CSc.
- MAGLISCHO, E. *Swimmingfastest*. HumanKinetics, 2003. 791s., ISBN 0-7360-3180-4
- MACHAČOVÁ, Adéla. *Plavání jako pohybová aktivita dětí s dětskou mozkovou obrnou*. Praha, 2008. Diplomová práce. Karlova univerzita, Fakulta tělesné výchovy a sportu. Vedoucí práce PhDr. Jitka Vařeková, PH. D.

- MÁJKOVÁ, Tereza. *Srovnání maximální tepové frekvence při běhu, na bicyklovém ergometru a při plavání*. Praha, 2015. Diplomová práce. Karlova univerzita, 2. Lékařská fakulta. Vedoucí práce Doc. MUDr. Jiří Radvanský, CSc.
- STK PLAVÁNÍ ČSTPS. *Předpis soutěže Český pohár v para plavání 2018* [online]. [cit. 2018-08-16]. Dostupné z: <http://www.kontaktbb.cz/file/download/537>
- SUCHOMELOVÁ, Helena. *Vliv vodního prostředí na změny srdeční frekvence*. Praha, 2009. Bakalářská práce. Karlova univerzita, Fakulta tělesné výchovy a sportu. Vedoucí práce Mgr. Daniel Jurák
- ŠÍMOVÁ, Veronika. *Vliv plavání na jedince s dětskou mozkovou obrnou*. Praha, 2010. Diplomová práce. Karlova univerzita, Fakulta tělesné výchovy a sportu. Vedoucí práce Doc. PhDr. Blanka Hošková, CSc.
- ŠTĚTKÁŘOVÁ, Ivana, Edvard EHLER a Robert JECH. *Spasticita a její léčba*. Praha: Maxdorf, c2012. Jessenius. ISBN 9788073453022
- VERSCHUREN, OLAF, DÉsirÉE B MALTAIS a TIM TAKKEN. *The 220-age equation does not predict maximum heart rate in children and adolescents* [online]. 2011, 53(9), 861-864 [cit. 2018-08-23]. DOI: 10.1111/j.1469-8749.2011.03989.x. ISSN 00121622. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1469-8749.2011.03989.x>
- WAKAYOSHI, K., T. YOSHIDA, M. UDO, T. KASAI, T. MORITANI, Y. MUTOH a M. MIYASHITA. A Simple Method for Determining Critical Speed as Swimming Fatigue Threshold in Competitive Swimming. *International Journal of Sports Medicine* [online]. 1992, 13(05), 367-371 [cit. 2018-08-23]. DOI: 10.1055/s-2007-1021282. ISSN 0172-4622. Dostupné z: <http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-2007-1021282>
- WORLD PARA SWIMMING. *World Para Swimming Classification Rules and Regulations: January 2018* [online]. [cit. 2018-08-23]. Dostupné z: https://www.paralympic.org/sites/default/files/document/171220150814237_2017_12%2BWorld%2BPara%2Bswimming_Classification%2BRules%2Band%2BRegulations_FINAL.pdf

9 PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Souhlas EK FTVS UK

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

Žádost o vyjádření Etické komise UK FTVS

k projektu výzkumné, kvalifikační či seminární práce zahrnující lidské účastníky

Název projektu: Zjišťování srdeční frekvence u osob s dětskou mozkovou obrnou při plavecké zátěži

Forma projektu: výzkumná práce - bakalářská práce

Období realizace: červenec 2018 – srpen 2018

Předkladatel: Vít Šašek

Hlavní řešitel: Vít Šašek

Místo výzkumu (pracoviště): Bazén Strahov

Vedoucí práce (v případě studentské práce): Mgr. Eva Prokešová, Ph.D.

Popis projektu: Primárním cílem výzkumu je změřit SF max jedinců se spastickou formou DMO pomocí modifikovaného protokolu Critical Swimming Speed. Získané údaje pak zpracovat a porovnat se zdravou populací. Záměrem je komparace hodnot trénovaných sportovců s DMO s dle věku průměrnými hodnotami intaktních sportovců a průměrnými hodnotami intaktní netrénované populace.

Charakteristika účastníků výzkumu: Výzkumu se zúčastní 10 probandů ve věku od 18 do 30 let se spastickou formou DMO. Probandi jsou aktivně zapojeni do programu Plavecké akademie KONTAKTU bez bariér a účastní se alespoň jednoho závodu série Českého poháru v plavání handicapovaných.

Zajištění bezpečnosti: Metoda sběru dat je neinvazivní. Rizika v místě výzkumu, na bazéně Strahov, jsou spojena s bezpečností, kterou na pracovišti zajišťuje po celou dobu odpovědný pracovník (plavčík). Během sběru dat bude také přítomen kvalifikovaný trenér Plavecké akademie, který zajišťuje odborný dohled. Rizika prováděného výzkumu nebudou vyšší než běžně očekávaná rizika u aktivit a testování prováděných v rámci tohoto typu výzkumu.

Etické aspekty výzkumu: Výzkum se přímo váže na plavání tělesně zletilých handicapovaných a jeho realizace může přispět ke zlepšení podmínek plaveckého tréninku pro specifickou skupinu handicapovaných. Jako takové má plavání pro tělesně handicapované nejen sportovní význam, ale i rehabilitační a socializační přesah.

Získaná výzkumná data budou zpracovávána a bezpečně uchována v anonymní podobě a publikována v bakalářské práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS. Po anonymizaci budou osobní data smazána. Během výzkumu nebudou pořizovány žádné fotografie ani videozáznamy.

V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.

Text informovaného souhlasu: příloha

Povinnosti všech účastníků výzkumu na straně řešitele je chránit život, zdraví, důstojnost, integritu, právo na sebeurčení, soukromí a osobní data zkoumaných subjektů, a podniknout k tomu veškerá preventivní opatření. Odpovědnost za ochranu zkoumaných subjektů leží na straně řešitele, nikdy na zkoumaných, byť dali svůj souhlas k účasti na výzkumu. Všichni účastníci výzkumu na straně řešitele musí brát v potaz etické, právní a regulační normy a standardy výzkumu na lidských subjektech, které platí v České republice, stejně jako ty, jež platí mezinárodně. Potvrzuji, že tento popis projektu odpovídá návrhu realizace projektu a že při jakékoli změně projektu, zejména použitých metod, zaslu Etické komisi UK FTVS revidovanou žádost.

V Praze dne: 11. 7. 2018

Podpis předkladatele: 

Vyjádření Etické komise UK FTVS

Složení komise: **Předsedkyně:** doc. PhDr. Irena Parry Martínková, Ph.D.

Členové: prof. PhDr. Pavel Slepíčka, DrSc.

doc. MUDr. Jan Heller, CSc.

PhDr. Pavel Hráský, Ph.D.

Mgr. Eva Prokešová, Ph.D.

MUDr. Simona Majorová

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: 


dne: 

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

Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu Etické komise.

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6

- 20 -


podpis předsedkyně EK UK FTVS

Příloha č. 2: Informovaný souhlas

INFORMOVANÝ SOUHLAS

Vážený pane, vážená paní,

v souladu se Všeobecnou deklarací lidských práv, zákonem č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů a dalšími obecně závaznými právními předpisy (jakož jsou zejména Helsinská deklarace, přijatá 18. Světovým zdravotnickým shromážděním v roce 1964 ve znění pozdějších změn (Fortaleza, Brazílie, 2013); Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zejména ustanovení § 28 odst. 1 zákona č. 372/2011 Sb.) a Úmluva o lidských právech a biomedicině č. 96/2001, jsou-li aplikovatelné), Vás žádám o souhlas s Vaší účastí ve výzkumném projektu v rámci bakalářské práce s názvem *Zjišťování srdeční frekvence u osob s dětskou mozkovou obrnou při plavecké zátěži* prováděné v prostorách bazénu Strahov.

Primárním cílem výzkumu je změřit SF max jedinců se spastickou formou DMO pomocí modifikovaného protokolu Critical Swimming Speed. Měření bude probíhat v rámci jednoho týdne a proběhne celkově dvakrát s jednodenní či dvoudenní pauzou. Pro měření srdeční frekvence použijeme sport tester, jedná se o neinvazivní prakticky bezrizikovou metodu sběru dat. Testování bude probíhat ve dvou úsecích (25 a 100m) plavaných maximální intenzitou s rozplaváním před testováním a vyplaváním během a po něm. Jedno měření bude trvat maximálně 30 minut. Před testováním bude probíhat řízené rozcvičení. Je žádoucí, aby testovaný v rámci testování podstoupil plaveckou zátěž, (ta nebude přesahovat tréninkovou zátěž, na kterou jsou testovaní zvyklí), a tudíž je připravený na možný mírný diskomfort během výzkumného procesu. Pro úspěšnost testování je nutné, aby si účastník výzkumu vzal na místo výzkumu plavecké vybavení a dbal pokynů přítomných odpovědných pracovníků. Vzhledem k povaze testování není vhodné, aby se výzkumu účastnily osoby, které mají plavání kontraindikované vzhledem ke svému zdravotnímu stavu a osoby s akutním onemocněním či úrazem a v rekonvalescenci po onemocnění a úrazu. O přesném datu testování a jeho případných specifických dodatečných podmínkách budou účastníci informováni včas. Výzkum se přímo váže na plavání tělesně handicapovaných a jeho realizace může přispět ke zlepšení podmínek plaveckého tréninku pro zúčastněné osoby. Všem zúčastněným bude umožněno se předem informovat o všech aspektech testování přímo prostřednictvím hlavního řešitele projektu v dostatečném časovém předstihu.

Vaše účast v projektu je dobrovolná a nebude finančně ohodnocená.

Výsledky bakalářské práce budou zveřejněny v rámci UK FTVS v elektronické podobě v repozitáři závěrečných prací UK, eventuálně po vyžádání na emailové adrese: v.sasek@seznam.cz

Získaná výzkumná data budou zpracovávána a bezpečně uchována v anonymní podobě a publikována v bakalářské práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS. Po anonymizaci budou osobní data smazána. Během výzkumu nebudou pořizovány žádné fotografie ani videozáznamy.

V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.

Jméno a příjmení předkladatele a hlavního řešitele projektu: Vít Šašek

Podpis:

Jméno a příjmení osoby, která provedla poučení:

Podpis:

Prohlašuji a svým níže uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzuji, že dobrovolně souhlasím s účastí ve výše uvedeném projektu a že jsem měl(a) možnost si řádně a v dostatečném čase zvážit všechny relevantní informace o výzkumu, zeptat se na vše podstatné týkající se účasti ve výzkumu a že jsem dostal(a) jasné a srozumitelné odpovědi na své dotazy. Byl(a) jsem poučen(a) o právu odmítnout účast ve výzkumném projektu nebo svůj souhlas kdykoli odvolat bez represí, a to písemně Etické komisi UK FTVS, která bude následně informovat předkladatele projektu.

Místo, datum

Jméno a příjmení účastníka Podpis: