

UNIVERZITA KARLOVA
3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Klinika rehabilitačního lékařství

Fakultní nemocnice Královské Vinohrady



Lucie Zipserová

**Vliv kombinace terapie TheraSuit a Lokomat
na chůzi dětí s dětskou mozkovou obrnou**

*Effect of combination of TheraSuit and Lokomat
therapy on walking ability in children with cerebral
palsy*

*Bakalářská práce
Praha, srpen 2020*

Autor práce: Lucie Zipserová

Studijní program: Fyzioterapie

Bakalářský studijní obor: Specializace ve zdravotnictví

Vedoucí práce: Prim. MUDr. Jarmila Zipserová

Pracoviště vedoucího práce: Neurorehabilitační klinika AXON, Praha

Předpokládaný termín obhajoby: září 2020

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci vypracovala samostatně a použila výhradně uvedené citované prameny, literaturu a další odborné zdroje. Současně dávám svolení k tomu, aby má bakalářská práce byla používána ke studijním účelům.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací. Potvrzuji, že tištěná i elektronická verze v Studijním informačním systému UK je totožná.

V Praze dne 10.srpna 2020

Lucie Zipsarová

Poděkování

Ráda bych poděkovala prim. MUDr. Jarmile Zipsarová za odborné vedení mé bakalářské práce, trpělivost a konzultace. Mé díky také patří všem terapeutům na Neurorehabilitační klinice AXON za pomoc při testování pacientů, cenné rady a ochotu.

Děkuji také účastníkům této studie a jejich rodičům, kteří se s jistotou do studie pustili. V neposlední řadě bych také chtěla poděkovat rodině a přátelům za podporu při studiu a psaní této bakalářské práce.

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce představuje úvod do metodiky manželů Koscielných zvanou TheraSuit a poskytuje náhled do rehabilitace s pomocí robotického exoskeletu Lokomatu. V práci se autor zajímal o kombinaci těchto terapií u dětí s klinickou diagnózou dětská mozková obrna – spastická diparéza a vlivem terapií na lokomoci pomocí chůze. V práci je probrána dětská mozková obrna, její formy a diagnostika. Dále se teoretická část práce zabývá metodou TheraSuit a Lokomat, a nakonec je zmíněn správný stereotyp chůze.

Pro praktickou část byly zvoleny standardizované testy chůze, a to konkrétně Six Minute Walk Test (6MWT), Ten Meter Walk Test (10MWT) a Timed up and Go (TUG) test. Pro zhodnocení Activities of Daily Living (ADL) byl zvolen test Gross Motor Function Classification System Expanded and Revised (GMFCS – E&R) a pro testování hrubé motoriky test Gross Motor Function Measure (GMFM). Studie se účastnilo pět dětí ve věku od 6 do 12 let. Studie nemá kontrolní skupinu.

Autor si na začátku zkoumání stanovil čtyři hypotézy. Dvě se potvrdily, jedna se nepotvrdila a jedna byla potvrzena pouze částečně.

Celkově bylo zjištěno, že kombinace těchto terapií má pozitivní vliv na motorický rozvoj chůze.

Klíčová slova: dětská mozková obrna, TheraSuit, Lokomat, chůze

ABSTRACT

This bachelor thesis presents an introduction to a rehabilitation method by the Koscielny family named TheraSuit and it is also looking at a robotic exoskeleton called Lokomat. The author of this thesis combined these two methods and as an examination group took a group of children with a clinical diagnosis of cerebral palsy – spastic diparesis. The author was examining gait of these participants. In this thesis you can find information about cerebral palsy, forms of this disease and diagnostics. Further in the thesis there is information about TheraSuit, Lokomat and the correct gait stereotype is mentioned at the end of the theoretical part.

The author used a set of standardised tests for the practical part of this thesis. As for the gait examination a Six Minute Walk Test (6MWT), Ten Meter Walk Test (10MWT) and Timed up and Go (TUG) test were used. For the Activities of Daily Living (ADL) a Gross Motor Function Classification System Expanded and Revised (GMFCS – E&R) was chosen and as for the classification of gross motor skills we used a test called Gross Motor Function Measure (GMFM). Five children were examined aged 6-12. This study has no control group.

Four hypotheses were made before the author started to examine the children. Two of them were characterized correctly, one was wrong and one was partially correct.

As for the summary, it was discovered that a combination of these two methods has a positive outcome on gait of the tested.

Key words: cerebral palsy, TheraSuit, Lokomat, gait

OBSAH

SEZNAM ZKRATEK	9
1. ÚVOD.....	10
2. TEORETICKÁ ČÁST	12
2.1. DĚTSKÁ MOZKOVÁ OBRNA	12
2.1.1. <i>Definice.....</i>	12
2.1.2. <i>Příčiny vzniku.....</i>	12
2.1.3. <i>Formy DMO.....</i>	13
2.1.4. <i>Diagnostika</i>	17
2.2. THERASUIT METHOD®	19
2.2.1. <i>Historie.....</i>	19
2.2.2. <i>Zakladatelé metody.....</i>	19
2.2.3. <i>Princip metody TheraSuit</i>	20
2.2.4. <i>Účinek terapie TheraSuit</i>	22
2.2.5. <i>Pomůcky metody TheraSuit.....</i>	22
2.2.6. <i>Indikace a kontraindikace metody TheraSuit</i>	25
2.2.7. <i>Typický program metody TheraSuit.....</i>	26
2.3. LOKOMAT SYSTÉM.....	27
2.3.1. <i>Základní vybavení Lokomat systému</i>	27
2.3.2. <i>Výhody a nevýhody tréninku v systému Lokomat.....</i>	29
2.3.3. <i>Indikace a kontraindikace tréninku v systému Lokomat.....</i>	29
2.3.4. <i>Průběh terapie.....</i>	30
2.3.5. <i>Efekt terapie v systému Lokomat</i>	30
2.3.6. <i>Klinické využití systému Lokomat u dětí s DMO.....</i>	31
2.4. SPRÁVNÝ STEREOTYP CHŮZE	32
3. CÍLE A HYPOTÉZY.....	33
3.1. CÍLE PRÁCE.....	33
3.2. HYPOTÉZY.....	33
4. PRAKTICKÁ ČÁST	34
4.1. ZÁKLADNÍ INFORMACE.....	34
4.2. CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉ SKUPINY	34
4.3. METODY VÝZKUMU	35
4.3.1. <i>Gross Motor Function Measure (GMFM).....</i>	35
4.3.2. <i>Gross Motor Function Classification System Expanded and Revised (GMFCS – E&R).....</i>	35
4.3.3. <i>Six Minute Walk Test (6MWT).....</i>	36

4.3.4	Ten Meter Walk Test (10MWT)	37
4.3.5	Timed Up And Go (TUG)	37
4.4.	PRŮBĚH VYŠETŘENÍ.....	38
4.4.1.	Vyšetření pomocí GMFM	38
4.4.2.	Vyšetření GMFCS – E&R.....	38
4.4.3.	Vyšetření pomocí 6MWT	38
4.4.4.	Vyšetření pomocí 10MWT	38
4.4.5.	Vyšetření pomocí TUG	38
4.5.	TERAPIE	38
4.6.	VYHODNOCENÍ DAT A HYPOTÉZ	39
5.	DISKUZE	43
5.1.	TEORETICKÁ ČÁST	43
5.2.	PRAKTICKÁ ČÁST	43
	ZÁVĚR	45
6.	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	47
7.	SEZNAM GRAFŮ	48
8.	SEZNAM TABULEK.....	49
9.	SEZNAM LITERATURY	50
10.	SEZNAM PŘÍLOH.....	55
	PŘÍLOHA 1: SCHVÁLENÍ ETICKÉ KOMISE	55
	PŘÍLOHA 2: INFORMACE O STUDII	55
	PŘÍLOHA 3: INFORMOVANÝ SOUHLAS U NEZLETILÉHO	55

SEZNAM ZKRATEK

6MWT – Six Minute Walk Test

10MWT – Ten Meter Walk Test

CNS – centrální nervový systém

CMP – cévní mozková příhoda

DK – dolní končetina

DMO – dětská mozková obrna

FDA – Food And Drug Administration (v překladu: Úřad pro kontrolu potravin a léčiv)

GMFCS-E&R – Gross Motor Function Classification System Expanded and Revised.

GMFM – Gross Motor Function Measure

ROM – Range Of Motion (v překladu: rozsah pohybu)

TBI – traumatic brain injury

TUG – Timed Up and Go

1. ÚVOD

Podle Českého statistického úřadu (Český statistický úřad 2020) se v roce 2019 v České republice narodilo 112,2 tisíc dětí. Kolář (Kolář 2009, s. 393-394) uvádí incidenci dětské mozkové obrny 1,5-2,5 na 1000 živě narozených dětí, tzn. že se v České republice ročně narodí 168–280 dětí, kterým je následně diagnostikována dětská mozková obrna. Rehabilitace u takovýchto pacientů je velmi dlouhodobá. Jedná se totiž o chronické onemocnění, které však není neměnné, a proto je stále potřeba pracovat na zlepšení či udržování motorických dovedností takovýchto pacientů.

Tato bakalářská práce se zabývá jednou z novějších metod rehabilitace zvanou TheraSuit, která vznikla v roce 2002. Pokrok v rehabilitaci je v posledním desetiletí vidět i v technologiích, které dokážou nahradit práci i několika terapeutů najednou. Jedním z těchto nových přístrojů, o který se tato práce zajímá, je robotický exoskelet Lokomat.

Práce je uvedena teoretickým pojednáním o samotné diagnóze dětská mozková obrna. Jsou zmíněny příčiny vzniku, formy onemocnění a diagnostika. Dále práce rozebírá metodu TheraSuit – její vznik, principy a vybavení k terapii. V další části se tato bakalářská práce zabývá terapií pomocí robotického exoskeletu Lokomatu. Nedílnou součástí tohoto tématu bude popis vybavení, indikace a kontraindikace a v neposlední řadě také klinické souvislosti z praxe. Posledním tématem teoretické části je správný stereotyp chůze a jednotlivé fáze chůze.

Práce se zabývá kombinací výše zmíněných terapií u dětí s diagnózou dětská mozková obrna a jejich přínosem na motorický vývoj chůze. Bude mít kombinace těchto terapií pozitivní vliv na bipedální lokomoci, a jak velký bude progres dětí s tímto postižením? Toto je hlavní výzkumná otázka, na kterou se autor v bakalářské práci zaměří. K otázce jsou podány čtyři hypotézy, které se na otázku dívají pomocí několika klinických testů. Testování je zaměřeno na rychlost chůze, vytrvalost a celkovou motorickou dovednost. Hodnocení testovaných je založeno na třech standardizovaných testech chůze, jednom testu hrubé motoriky a jednom testu ADL.

Jako jeden z hlavních pramenů literatury je použita kniha prof. Pavla Koláře Rehabilitace v klinické praxi z roku 2009 a kniha MUDr. Josefa Krause s názvem

Dětská mozková obrna. Jako zdroj k jednotlivým terapiím jsou použity pokyny od společnosti Hocoma, která vyrábí robotický exoskelet a webové stránky manželů Koscielných, autorů metody TheraSuit.

2. TEORETICKÁ ČÁST

2.1. Dětská mozková obrna

2.1.1. Definice

Dětská mozková obrna (DMO) je definována jako neurovývojové neprogresivní postižení motorického vývoje dítěte vzniklé poškozením mozku, které se vyvíjí již v prenatalní či časně v postnatálním období jedince. Postihuje centrální nervovou soustavu (CNS). DMO se projevuje několika symptomy od motorického a senzoryckého deficitu přes problémy s učením nebo řečí až k epilepsii či ortopedickým potížím.

Studie tohoto onemocnění začaly již v 19. století a poprvé tuto nemoc popsal londýnský lékař John Little, proto je jedna forma tohoto onemocnění nazývána také jako Littleova nemoc (Kolář 2009, s. 392–397).

2.1.2. Příčiny vzniku

Příčin, které vedou k poškození mozku, je velké množství. Geograficky tak nacházíme rozdílné údaje o počtu výskytu pacientů s DMO postižením. Kolář uvádí výskyt DMO v České republice na 1,5 - 2,5 z 1000 narozených dětí (Kolář 2009, s. 393-394). Zahraniční autoři uvádějí však čísla vyšší, a to 2–3 z 1000 narozených dětí (Vitrikas et al. 2020).

Jak zahraniční, tak čeští autoři se shodují na rozdělení příčin vzniku do tří základních skupin – prenatalní, perinatální a postnatální (Kolář 2009, s. 393; Reddihough et al. 2003).

A) Prenatální příčina poškození

Toto poškození vzniká během intrauterinního vývoje. Nejčastěji zastoupenou příčinou v této skupině je poškození na podkladě intrauterinní infekce. Jako další příčiny jsou zaznamenány vývojové malformace plodu. Poškození může vzniknout i v návaznosti na zdravotní stav matky, kde se můžeme setkat s těhotenskou hypertenzí, která může zapříčinit preeklampsii. Plod může být ze strany matky ovlivněn i užíváním drog či nadměrné konzumace alkoholu. Velmi

diskutované téma je i genetika a dědičnost (Kolář 2009, s. 394; Kraus 2004, s. 40 - 42; Reddihough et al. 2003).

B) Perinatální příčina poškození

Perinatální poškození je nejčastější příčina vzniku DMO. Jedná se především o komplikace u abnormálních porodů, nejčastěji u předčasně narozených dětí, při kterých může dojít k hypoxii plodu, traumatům mozku či ischemii. Během výše uvedených příčin dochází k nenávratnému poškození mozkových struktur. Míra postižení závisí na jejich aktuální zralosti (Kolář 2009, s. 394; Kraus 2004, s. 35-42; Reddihough et al. 2003).

C) Postnatální příčina poškození

Postnatální poškození se vyskytuje především u předčasně narozených dětí. Novodobá moderní neonatální péče přispívá k nižší mortalitě na úkor vyšší morbiditě těchto dětí. Faktory, které lze řadit do této skupiny jsou rané kojenecké infekce, porodní asfyxie či hyperbilirubinemie (Kolář 2009, s. 394; Kraus 2004, s. 40-42; Reddihough et al. 2003).

2.1.3. Formy DMO

Jak je výše uvedeno v případě DMO se jedná o postižení trvalé, ale nikoliv neměnné. Postižena je především hybnost a postura. Projev konkrétní formy DMO závisí primárně na lokalizaci léze v mozku. Diagnostika DMO bývá někdy obtížná, často se projevuje až po několika měsících až letech dítěte. Finální diagnostika by měla být do 3-4 let dítěte (Kraus 2004, s. 109-117; Gulati et al. 2018).

A) HEMIPARETICKÁ FORMA DMO

Tato forma se typicky projevuje jednostrannou poruchou hybnosti. Hemiparetická forma je nejčastěji spastického typu. Rozlišujeme kongenitální a získanou hemiparézu (Kraus 2004, s. 69–70).

Kongenitální hemiparéza

Jedná se o centrální hemiparézu vznikající na konci neonatálního období (tj. období do 28. dne života dítěte). Představuje asi 70–90 % hemiparetické formy

DMO. Velmi častou komplikací u pacientů s kongenitální formou hemiparézy je epilepsie (27–44 %) a mentální retardace (18–50 %).

Klinický nález na postižené straně těla:

- postavení paže v abdukci, ve vnitřní rotaci
- pronace a semiflexe předloktí
- palmární flexe ruky
- addukční držení palce
- postavení dolní končetiny ve vnitřní rotaci
- noha v plantární flexi

Klinický nález na nepostižené straně těla:

- dolní končetina ve flekčním postavení (Kraus 2004, s. 69-72; Gulati et al. 2018).

Získaná hemiparéza

Tato forma může mít hned několik příčin vzniku. Akutní získaná hemiparéza se nejčastěji projevuje v prvních třech týdnech života, může se však projevit v jakémkoli věku. Dalšími typy jsou hemiparéza cévní, epileptická. Za příčinu vzniku jsou uváděny unilaterální status epilepticus, syndrom hemikonvulzivní hemiplegie, zánětlivá etiologie, metabolická onemocnění či degenerativní choroby. Klinický nález je shodný s kongenitální parézou (Kraus 2004, s. 73).

B) BILATERÁLNÍ SPASTICKÁ FORMA DMO

Od hemiparetických forem se bilaterální liší v místě postižení. Bilaterální spastické formy postihují obě poloviny těla. Nejčastěji se vyskytuje v diparetické formě. Míru postižení lze zhodnotit na základě pečlivého neurologického vyšetření (Kraus 2004, s. 73–74).

Diparetická forma DMO

Na vznik diparetické formy má veliký vliv zvýšená frekvence perinatálních faktorů. Tato forma je objevena u 4 z 5 dětí s diagnózou DMO, typicky u dětí s nízkou porodní vahou, pod 1500 gramů. (Kraus 2004, str. 74).

Klinický nález:

- torzní deformity dolních končetin – femur mediálně, tibie laterálně
- valgózní postavení nohy
- přednoží v abdukci
- flekční postavení kyčelních a kolenních kloubů
- rekurvace kolenních kloubů
- patella alta
- omezení dorzální flexe v hlezenním kloubu
- přetažení Achilových šlach (Kraus 2004, s 74–78; Gulati et al. 2018).

Ataktická forma DMO

Setkáváme se také s označením spasticko-ataktickou diparéza. Původ může být kongenitální, ale i získaný. Je spojována s hydrocefalem (Kraus 2004, s. 78-79).

Klinický nález:

- výrazná hypotonie na začátku s postupným přechodem ve spasticitu s hyperreflexií
- tremor
- titubace
- narušení jemné motoriky
- mozečková řeč (Kraus 2004, s. 78–79; Gulati et al. 2018).

Triparetická forma DMO

S triparetickou formou je spojováno intraventikulární krvácení. U pacientů s touto diagnózou jsou postižené tři končetiny, velmi často se vyskytuje epilepsie (polovina případů) a mentální retardace (2/3 případů). (Kraus 2004, s. 79).

Kvadruparetická forma DMO

Jedná se o nejtěžší formu DMO. Zde je charakteristickým rysem oboustranná spasticita převážně horních končetin, postižení bulbárního svalstva,

téměř u každého případu je patrná mentální retardace. Jedinci s tímto typem postižení jsou zcela závislí na dopomoci další osoby (Kraus 2004, s. 79).

Klinický nález:

- postižení všech čtyř končetin
- často těžká mentální postižení
- u novorozenců hyperreflexie
- na horních končetinách tonický úchop – hypotonický, hypertonický
- poruchy oromotorických funkcí (Kraus 2004, s. 79–80).

C) DYSKINETICKÁ FORMA DMO

Označována také jako extrapyramidová dystonicko-dyskinetická nebo atetózní forma. Tato forma je charakterizována abnormálními pohyby či posturou vznikající sekundárně jako následek poruchy koordinace pohybů a patologické regulace svalového tonu (Kraus 2004, s. 81-84).

Klinický nález:

- atetóza
- dystonie
- výrazné grimasování
- nadměrné otevírání úst
- tendence k opistotonu
- postižení orofaciální koordinace
- svalová hypotrofie
- u třetiny pacientů přítomný strabismus (Kraus 2004, s. 81–84; Gulati et al. 2018).

D) CEREBELÁRNÍ FORMA DMO

Jedná se o ataktickou formu, která představuje neprogresivní cerebelární ataxii. Často je spojována s genetickými faktory (Kraus 2004, s. 84–86).

Klinický nález:

- dlouhodobé přetrvání centrálního hypotonického syndromu
- apatie
- poruchy koordinace očních bulbů
- prohlubující se psychomotorická retardace
- intenční tremor
- hypermetrie
- trupová ataxie
- svalová asynergie
- využití především široké báze dolních končetin (Kraus 2004, s. 84–86; Gulati et al. 2018).

E) SMÍŠENÁ FORMA DMO

S touto formou DMO se nyní setkáváme mnohem častěji než v předešlých letech. Důvodem je pokrok v oblasti neonatologické intenzivní péče. U pacientů lze nalézt kombinaci několika symptomů jako jsou spasticita, ataxie, dystonie. Zde je důležité důkladné neurologické vyšetření (Kraus 2004, s. 86).

2.1.4. Diagnostika

Diagnostika dětské mozkové obrny vyžaduje časnost, ale zároveň vyžaduje čas. Neexistuje dosud žádný jednotný test, který potvrzuje nebo vylučuje přítomnost mozkové obrny. Ve vážných případech může být dítě diagnostikováno brzy po narození, ale u většiny je diagnóza stanovena v prvních dvou letech života dítěte. U pacientů s mírnějšími příznaky nemusí být diagnóza stanovena, dokud není mozek plně vyvinut, a to ve věku tří až pěti let (My Child at Cerebral Palsy 2020).

V rámci diagnostického procesu mohou lékaři využít konkrétní test či jejich kombinace:

- posouzení faktorů reprodukčního zdraví,
- kontrola zdravotních záznamů rodičů,

- kontrola záznamů o těhotenství, porodu a poporodní záznamy,
- kontrola novorozeneckých screeningů prováděných při narození,
- skóre APGAR,
- přezkum záznamů dítěte – lékařské, vývojové a růstové záznamy,
- fyzická prohlídka dítěte,
- neurologické vyšetření,
- elektroencefalografie nebo elektromyografie k analýze funkce nervového systému,
- laboratorní testy (krevní testy, analýza moči nebo genetické testy),
- zhodnocení mobility, ADL a kognitivních funkcí (My child at Cerebral Palsy 2020).

2.2. TheraSuit Method®

TheraSuit Method® je fyzioterapeutická metoda pro pacienty s neurologickým deficitem. Její holistický přístup ke klientovi si zakládá zejména na individuálním přístupu. Metoda TheraSuit byla vytvořena polskými fyzioterapeuty – manželi Koscielnými (Koscielny & Koscielny 2019).

2.2.1. Historie

Původ této metody ovlivnil oblek, speciálně designovaný pro ruské kosmonauty, kteří vlivem dlouhodobého pobytu mimo gravitaci ztrácejí dostatek proprioceptivních impulzů. Právě tento oblek stimuluje propriocepci, a tak dokáže předejít svalovým atrofiím a vzniku osteoporózy. V 90. letech 20. století se začal oblek používat u dětí s neuromuskulárními deficity a v roce 2002 byl uznán americkou FDA (Food and Drug Administration) jako metoda rehabilitace. V současné době je přes 500 fungujících zařízení v 50 zemích světa, kde se využívá metody TheraSuit a je vyškolen více než 4500 terapeutů, kteří prošli kurzem manželů Koscielných (Koscielny & Koscielny 2019).

2.2.2. Zakladatelé metody

ISABELA KOSCIELNY

Isabela Koscielny je polská fyzioterapeutka, která má 25letou praxi se zaměřením na dětskou rehabilitaci. Vystudovala na Akademii tělesné výchovy v Polsku a poté se se svým manželem Richardem odstěhovali od Spojených států Amerických. Má také certifikát trenérky fitness a jógy dětí se speciálními potřebami. V roce 2002 založila se svým manželem TheraSuit LLC Company. Zde školí lékaře a terapeuty, vede konzultace a kurzy, a nabízí nejrůznější vybavení pro metodu TheraSuit. V roce 2003 se stala editorkou časopisu Cerebral Palsy Magazine a také založila se svým manželem pediatrické fitness centrum pro děti s DMO. V listopadu roku 2004 byla jmenována prezidentkou Americké asociace pro intenzivní dětskou fyzioterapii (American Association of Intensive Pediatric Physical Therapy). Je členkou Americké akademie dětské mozkové obrny a vývojové medicíny (American Academy of Cerebral Palsy and Developmental Medicine).

RICHARD KOSCIELNY

Richard Koscielny je polský fyzioterapeut a učitel tělesné výchovy, který vystudoval Akademii tělesné výchovy v Polsku. Má 25letou praxi v pediatrické fyzioterapii. Rovněž jako jeho manželka Izabela má certifikát trenéra fitness. Richard Kosciely je spoluzakladatel TheraSuit LLC Company, kterou založili se svou manželkou Izabelou v roce 2002. V roce 2003 se stal redaktorem Cerebral Palsy Magazine a spoluzaložil Pediatric Fitness Center. O rok později se stal výkonným ředitelem Americké asociace pro intenzivní dětskou fyzioterapii (American Association of Intensive Pediatric Physical Therapy). Je také členem Americké asociace dětské mozkové obrny a vývojové medicíny (American Academy of Cerebral Palsy and Developmental Medicine) (Koscielny & Koscielny 2019).

Manželům Koscielným se v roce 1992 předčasně narodila dcera Kaya, které byla diagnostikována dětská mozková obrna – spastická kvadruplegie. Specialisté jim tvrdili, že Kaya nebude nikdy schopna chodit. Kvůli jejímu postižení začali manželé Koscielny, jakožto kvalifikovaní fyzioterapeuti, tvořit metodu, která by byla pro jejich dceru a další děti s podobným postižením nejvhodnější. Díky svým znalostem z fyziologie, sportovního lékařství a neurologie vytvořili pro svou dceru cvičební program, který obsahoval mimo jiné nejrůznější posilování, a tak spíše připomíná intenzivní sportovní trénink než fyzioterapeutickou cvičební jednotku (Koscielny Richard 2010).

2.2.3. Princip metody TheraSuit

Princip metody TheraSuit spočívá v intenzivním specifickém funkčním tréninku pacientů s neurologickým deficitem. Samotný stabilizační oblek TheraSuit využívá facilitačního prvku proprioceptorů, pomocí kterých aktivizuje centrální nervovou soustavu. Cvičení v obleku také inhibuje patologické reflexy a patologické svalové synergie. Velmi důležitým prvkem metody je práce s vestibulárním systémem, který ovlivňuje svalový tonus, rovnováhu a pomáhá pacientovi uvědomovat si sama sebe v prostoru. Dalšími důležitými prvky jsou také

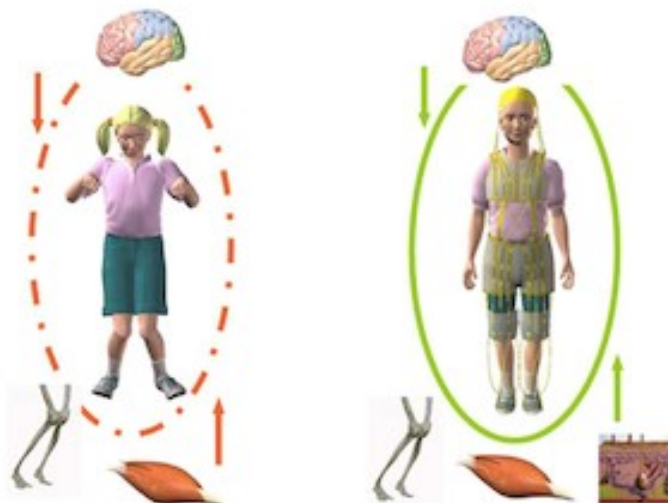
podpůrné části metody jako např. nahřívání, neuromobilizace, analytické posilování atd (Koscielny & Koscielny 2019).

Propriocepce je uskutečňena pomocí proprioceptorů – svalových vřetének a Golgiho šlachových tělísek. Je to schopnost nervového systému registrovat změny pomocí proprioceptorů a tím řídit svalový tonus, koordinaci svalů, polohu těla a řídit průběh některých reflexů. Propriocepce je vedena zadními provazci do mozečku, thalamu a subkortikálních oblastí. Svalový receptor je kontrolován pomocí γ - motoneuronů a společně nastavují dráždivost α - motoneuronů. Tím je nastaven svalový tonus, je zlepšena kontrola pohybu a vnímání polohy těla (Kolář et al. 2009, s. 187).

Pomocí stimulace proprioceptorů stabilizačním oblečkem TheraSuit dochází ke změně patologické propriocepce z kloubů, svalů a šlach v podobnou propriocepci té fyziologické, a tím je nastavována poloha těla. Pro mozek je tedy důležité dostávat co možná nejfyziologičtější proprioceptivní informace k přenastavení polohy těla (Koscielny & Koscielny 2019).

Obrázek 1: Reedukace propriocepce pomocí oblečku TheraSuit

Převzato z: Koscielny & Koscielny 2019



Dítě, které vykazuje neurologický deficit potřebuje k osvojení nové motorické dovednosti tisíce opakování, a právě oblekem TheraSuit je pacientovi poskytnuta proprioceptivní stimulace dlouhodobě, tím k osvojení nové dovednosti potřebuje méně opakování a pohyb se stává plynulejším (Koscielny & Koscielny 2019).

2.2.4. Účinek terapie TheraSuit

Metoda TheraSuit podle manželů Koscielných (Koscielny & Koscielny 2019):

- zajišťuje hlubokou propriocepci,
- stimuluje CNS,
- obnovuje ontogenetický vývoj,
- poskytuje dynamickou externí stabilizaci,
- normalizuje tonus svalů,
- mění biomechanické nastavení kloubů,
- opravuje stereotyp chůze,
- zlepšuje rovnováhu a stabilizaci,
- ovlivňuje mimovolní pohyby při ataxii, atetóze a dystonii
- ovlivňuje povědomí o vlastním těle v prostoru,
- podporuje kontrolu hlavy a trupu a tím ovlivňuje řeč,
- pomáhá slabým svalům, a naopak inhibuje silné svaly,
- podporuje rozvoj jemné a hrubé motoriky,
- brání rozvoji a vývoji kontraktur.

2.2.5. Pomůcky metody TheraSuit

A) OBLEK THERASUIT

Oblek TheraSuit složí jako dynamická ortéza a skládá se z těchto částí:

- čepice
- horní díl – vesta
- spodní díl – šortky
- chrániče kolen

- díly na HKK – lokty a zápěstí (od roku 2013)
- speciálně upravené boty
- gumičky.

Na každé části obleku jsou plastové háčky, které slouží k propojení jednotlivých částí pomocí gumiček. Za pomoci elastických gumiček je schopen terapeut natavit polohu těla a tahem jednotlivých gumiček dokáže ovlivnit postavení kloubů, korigovat zakřivení páteře, navodit zapojení svalových řetězců, stimulovat proprioceptory, korigovat pohybové stereotypy a další. Vzhledem k velikosti těla jsou oblečky vhodné pro děti cca od 2,5 let do dospělosti. Je proto uzpůsobeno 6 velikostí oblečku, které jsou od sebe barevně odlišeny (Koscielny & Koscielny 2019).

XS (žlutočervený)	věk: od 2 a půl let, do výšky 84 cm
S (žlutý)	věk: od 3 do 5 let, výška 84–112 cm
M (červený)	věk: od 5 do 8 let, výška 112–130 cm
L (zelený)	věk: od 8 do 12 let, výška 130–142 cm
XL (modrý)	věk: od 12 let, výška 142–168 cm
XXL (modrožlutý)	dospělí, výška nad 168 cm

Obrázek 2: Jednotlivé velikosti oblečků (zleva vel. S, M, L, XL)

(Převzato z: Koscielny a Koscielny 2016.)



Velikost oblečku ne vždy odpovídá tělesnému schématu pacientů, a proto jsou výše uvedené hodnoty spíše orientační. Vždy je brán ohled na individuální vzrůst a konstituci těla pacienta (Koscielny & Koscielny 2019).

B) PULLEY SYSTÉM

Pulley systém je systém složený z kladek, závěsů a závaží, zavěšených na pevné konstrukci. Jejich hlavním úkolem je analytické posilování svalů, zvětšování aktivního i pasivního rozsahu pohybu, zlepšování flexibility svalů a prevence atrofií a kontraktur. Princip spočívá v eliminaci gravitace, což vede k zvýšení svalové síly za kratší dobu. Terapeut pak dokáže nastavit závaží (ta jsou od 0,5kg do 3,5kg – vždy po půl kile) k tréninku oslabených svalů s využitím fenoménu superkompenzace a svalové adaptace. Posilováním oslabených svalů dochází k utlumování hypertonických, spastických svalů a tím i k redukcí svalového hypertonu (Koscielny & Koscielny 2019).

Obrázek 3: Pulley systém

(Převzato z: Koscielny a Koscielny, 2016)



C) SPIDER SYSTÉM

Spider systém je soustava elastických gum a pásů. Ty poskytují pacientovi dynamickou oporu a tím umožňují zatěžování končetin, podporují samostatnost pacienta ve funkčních cvičích (sed, lezení, stoj, chůze, skákání atd.) a trénují vytrvalost. Během cvičení dochází k tréninku rovnováhy a koordinace (Koscielny & Koscielny 2019).

Obrázek 4: Spider systém

(Převzato z: Koscielny a Koscielny 2016)



2.2.6. Indikace a kontraindikace metody TheraSuit

Cílem metody TheraSuit je posílení oslabených svalů, zajištění dostatečné propriocepce, nastavení normálního tonu svalů a trénink stability a koordinace.

Indikace k této neurorehabilitační metodě jsou proto široké:

- dětská mozková obrna
- zpožděný psychomotorický vývoj
- traumatické poranění mozku
- dyskineze
- spasticita
- svalová hypotonie
- stavy po cévní mozkové příhodě
- neurologická neprogresivní onemocnění (spina bifida, Downův syndrom).

K úplným kontraindikacím patří:

- akutní infekce
- těžké kloubní deformity (páteř, kyčelní klouby, kolena, hlezenní klouby...)

- těžká osteoporóza
- subluxace kyčelního kloubu větší než 50%
- poruchy strukturální (skolióza, kontraktury, luxace a subluxace).

K relativním kontraindikacím patří: srdeční a plicní onemocnění, nekontrolovaná epilepsie, hydrocefalus, snížená kostní denzita, hypertenze, onemocnění ledvin (Jitrocel rehabilitační centrum, 2017).

2.2.7. Typický program metody TheraSuit

Metoda TheraSuit je intenzivní neurorehabilitační metoda. Důležitou roli hraje zejména intenzita, proto je koncept časově velmi náročný. Jedná se o 3 nebo 4týdenní terapii, přičemž pacient cvičí čtyři hodiny denně, pět dní v týdnu.

V prvním týdnu terapie se pacient seznamuje s novým prostředím a terapeut se zaměřuje zejména na tonizaci svalů. Druhý týden je důležité posilování svalů, které pak pacient využívá v dalších částech terapie. Poslední dva týdny pak pacient využívá schopností z předchozích dvou týdnů a terapeut pracuje na funkčních motorických dovednostech (sed, lezení, stoj, chůze).

1) První hodina terapie

Nahřívání, masáž hlubokých struktur, protahování zkrácených svalů, manuální terapie, neurodynamická mobilizace.

2) Druhá hodina terapie

Analytické posilování svalů v Pulley systému.

3) Třetí hodina terapie

Cvičení v obleku TheraSuit v kombinaci se Spider systémem.

4) Čtvrtá hodina terapie

Robotická terapie Lokomat, další cvičení v obleku TheraSuit, Motomed (Koscielny Richard, 2010).

2.3. Lokomat systém

Lokomat systém je robotický exoskelet, který byl zhotoven multidisciplinárním týmem lékařů, terapeutů, vědců a pacientů ve švýcarské nemocnici Balgrist University Hospital v Curychu na konci 90. let 20. století. Lokomat systém slouží k nácviku, edukaci, ale i reedukaci chůzových stereotypů u nejrůznějších pacientů. Jakožto moderní medicínsko – technické zařízení představuje terapii pro pacienty s neurologickými a ortopedickými diagnózami, kteří pomocí robotických repetitivních pohybů fyziologické chůze dokáží pohyb provádět. První Lokomat byl představen roku 1999 pro dospělé spinální pacienty v téže švýcarské nemocnici a dodnes slouží jako velmi efektivní terapie pro nácvik a reedukaci chůze. Na trh byl Lokomat pro dospělé pacienty uveden v roce 2001 a o 4 roky později pak i Lokomat pro dětské pacienty (Hocoma 2019, s. 1). Výrobou Lokomatu se v současné době zabývá švýcarská firma Hocoma.

2.3.1. Základní vybavení Lokomat systému

A) Software

Softwarová výbava Lokomatu se skládá z dvou systémů, Lokomaster a Lokocontrol. Lokocontrol slouží jako komunikační rozhraní mezi operačním systémem Lokomaster a obsluhou stoje. Přes Lokocontrol je možné nastavit rychlost chůze, Body Weight Support, délku kroku, rozsah pohybu (ROM) v kyčelních a kolenních kloubech a mnoho dalších parametrů.

B) Lokomat ortézy

Pro přesnost fyziologické chůze slouží velmi kvalitní robotické ortézy, které je možné individuálně nastavit v kyčelním a kolenní kloubu. Můžeme zde nastavit veškeré symetrie, ale také asymetrie ať už funkční nebo strukturální podle individuálních potřeb pacienta. Díky velmi citlivým čidlům je zajištěn synchronizovaný pohyb ortéz a chodícího pásu, a tím je zajištěno bezpečné prostředí pro trénink chůze.

Dětské pacienty mají jistá omezení při používání Lokomat systému, a to hlavně kvůli délce ortéz. Ortézy mohou používat děti, které mají minimální délku

femuru (od trochanter major po šterbinu kolenního kloubu) 210 mm a šířku pánve od 170 mm. To představuje děti kolem 4 let s výškou přibližně 86 cm.

Dětské ortézy jsou stavěné na délku femuru 210–350 mm a šířku pánve 170–280 mm. Dospělé ortézy jsou pak určeny po pacienty s délkou femuru 350–470 mm a šířkou pánve 290–510 mm (Hocoma 2015).

C) Body Weight Support (BWS) - Levi

BWS slouží k odlehčení tělesné hmotnosti ve vertikálním směru podle potřeb pacienta. Dynamicky, ale i staticky dokáže usnadnit nebo ztížit chůzi a zatěžováním končetin tak dodat příslušný impulz pro mozek (Hocoma 2019, s. 10).

D) Treadmill

Pohyblivý chodník (treadmill) je řízen počítačem a je na něm možné nastavovat rychlost chůze, která se pohybuje od 0,5 až do 3,2 km/h. V základním nastavení se chodník pohybuje rychlostí 1,5 km/h.

Nastavením rychlosti chůze může být terapie zaměřena na jednotlivé specifické cíle pacientů. Například rychlejší chůzi lze docílit více repetitivních pohybů, rychlejší automatizace pohybu, větší zátěže na pohybový systém, ale i celkově na organismus. Nižšími rychlostmi naopak pacient trénuje přesnost pohybu a také je nižších rychlostí využíváno při cvičení se spastickými pacienty, kterým je takto spasticita inhibována (Hocoma 2019, s. 7).

E) Fixační prvky

Nedílnou částí Lokomat systému jsou také nejrůznější pásy a pásky k připevnění pacientova trupu, dolních končetin a hlezenního kloubu k podpoře dorzální flexe hlezenního kloubu.

F) Zpětná vazba

Zpětná vazba ve formě obrazovky před pacientem slouží jako motivace pro docílení terapeutického cíle. Snaží se také o aktivní účast pacienta na terapii v atraktivním virtuálním prostředí. Pacient se může soustředit na různé parametry jako například přesnost pohybu, směr či rychlost (Lokomat® 2019a).

2.3.2. Výhody a nevýhody tréninku v systému Lokomat

Mezi výhody tréninku v systému Lokomat patří zejména efektivita a intenzita tréninku chůze, individuální nastavení ortéz a BWS podle možností každého pacienta, fyziologický stereotyp chůze, nastavení optimálních cílů podle stavu pacienta a pasivní či aktivní zapojení klienta do terapie. Velkou výhodou představuje i ulehčení náročnosti práce pro terapeuty a celý tým, protože obsluhu Lokomatu zvládne i jeden zkušený terapeut (Lokomat® 2019b).

Nevýhodou tréninku v systému Lokomat představují pásy a pásky, kterými je klient připoután do postroje. Mohou vytvářet dyskomfort zvláště pak v oblasti třísel. Další nevýhodou představuje statická pozice pánve a tím omezení ROM v kyčelním kloubu a možnost pasivního vedení končetin u pacientů, kteří by zvládli i aktivní pohyby (Aurich-Schuler et. al. 2017, s. 5). Hlezenní kloub není veden robotickými ortézami, a to může způsobit nedokonalost fyziologické chůze. Nevýhodou může být i vysoká pořizovací cena (Lokomat® 2019b).

2.3.3. Indikace a kontraindikace tréninku v systému Lokomat

Výrobce (Lokomat® 2019b) doporučuje indikaci tréninku chůze v systému Lokomat pro následující diagnózy:

- neurologické diagnózy:
 - stavy po cévní mozkové příhodě (CMP)
 - stavy po traumatech mozku a poranění míchy
 - roztroušená skleróza
 - Parkinsonova nemoc
 - dětská mozková obrna
- ortopedické diagnózy:
 - stavy po implantaci endoprotéz

- degenerativní onemocnění kloubů dolních končetin
- stavy po amputacích
- svalová slabost a atrofie (např. kvůli imobilitě)
- další.

Kontraindikacemi pro trénink v systému Lokomat jsou např.: tělesná hmotnost nad 135 kilogramů, nedostatečná délka femuru, otevřená poranění kůže, kloubní a kostěná nestabilita, kontraktury, cévní a srdeční problémy, pacienti s vážnými dechovými obtížemi, agresivní a nespolupracující pacienti, velké skoliózy, bolest (Palmer 2018).

2.3.4. Průběh terapie

Před první terapií je třeba zajistit každému pacientovi individuální nastavení. Lze nastavit jednotlivé parametry jako je například rozsah pohybu v kyčelním a kolenním kloubu, rychlost pásu, BWS atd. pomocí počítače, který slouží jako uživatelské prostředí pro terapeuta. Pacienta nejprve různými pásky, polštářky a s pomocí BWS terapeut připevní do systému Lokomat, kde následně individuálně nastavuje jednotlivé parametry podle potřeby.

Terapie vždy začíná v tzv. „Safe Walk“ kdy systém zajišťuje bezpečnou chůzi a následně upravuje parametry, aby bylo dosaženo nastaveného cíle tzv. „Goal Orientated Walk“ (Hocoma 2019, s. 11).

Na konci terapie v Lokomat systému terapeut sejme veškeré pásky a manžety a pro vyjmutí klienta z Lokomatu použije BWS, kterým pacienta zvedne nad pás a následně bezpečně vrátí zpět nohama na podlahu či na vozík.

2.3.5. Efekt terapie v systému Lokomat

Podle studie (Calabaro et. al. 2014, s. 139–140) dochází při terapii v Lokomatu rozvoji nejen motorické funkce mozku, ale také ke kognitivnímu vývoji pacienta. Zlepšení bylo zaznamenáno v paměti jednice, motivaci, účasti na terapii a každodenním životě, navíc došlo i ke zlepšení nálady. Vědci v této studii tvrdí, že pozitivní efekt má i zpětná vazba, která dává klientovi vizuální a sluchový podnět k aktivnějšímu přístupu k terapii.

Při terapii v systému Lokomat dochází k velkému propioceptivnímu dráždění a tím dostává mozek pomocí aferentních drah informace do mozkové kůry. Vzniká impulz, který se opakujícími se pohyby prováděnými robotickými ortézami dostává na podkorovou úroveň. Tím se pohyb mozek lépe učí a také si ho pak déle pamatuje (Cerebrum 2013).

2.3.6. Klinické využití systému Lokomat u dětí s DMO

Tréninku v systému Lokomat bylo využito ve studii (Borggraeffe et al. 2010a), jež byla změřena na děti s diagnózou DMO spastická diparéza. Pacienti absolvovali za dobu 3 týdnů dvanáct hodinových terapií v systému Lokomat. Po 3týdenní terapii bylo zaznamenáno velké zlepšení v testech GMFM (Gross Motor Function Measure) v sekcích D (stoj) a sekci E (chůze, běh, skákání). Odborníci v této studii tvrdí, že pacienti neměli žádné problémy při plnění úkolů v rámci terapie, a i když trvala terapie pouze krátkou dobu, výsledky hodnotí jako pozitivní.

Dlouhodobým efektem terapie (6 měsíců) se zabývali vědci ve studii (Borggraeffe et. al. 2010b). Zjistili, že 3týdenní intervence v Lokomat systému má dlouhodobý efekt na výdrž a rychlost chůze u dětí s DMO spastickou diparézou. Tito vědci použili k testování stupnici GMFM a dále dva testy chůze (Ten Meter Walk Test a Six Minute Walk Test) a zaznamenali po 6 měsících u většiny pacientů (12 z 14 testovaných) podobné nebo dokonce lepší výsledky než po 3týdenní terapii. U 2 testovaných byl zaznamenán pokles výkonnosti.

2.4. Správný stereotyp chůze

Chůze je definována jako rytmické střídání pohybů dolních končetin se souhyby celého těla za účelem přesunu těla z místa na místo. Každý má svůj specifický lokomoční stereotyp, který je zabudován již v ontogenezi. Podle názvosloví dle Vaughanové je chůze popisována jako střídání dvou základních fází, a to fáze stojné a kročné. Tyto dvě fáze jsou doplněné fází dvojí opory (Larsen 2005, s. 154; Kolář 2009, s. 48).

A) Fáze stojná (opory)

Tato fáze je popisována od dotyku paty země do odrazu prstů od podložky. Slouží k získávání rovnováhy a odrazu. Stojná fáze představuje asi 60 % cyklu kroku.

Stojná fáze se skládá z pěti částí, které na sebe pozvolna navazují. První částí je „heel strike“ při níž dochází k prvnímu kontaktu paty s podložkou. Následující fáze se nazývá „foot flat“ kdy dochází k plnému kontaktu plosky s podložkou. Třetí část nazvaná „mid stance“ je charakterizována jako střední stojná fáze. Cyklus pokračuje částí „heel off“, při které dochází k odvalení paty od podložky. Konečnou částí stojné fáze kroku představuje „toe off“ u níž dochází k úplné ztrátě kontaktu špičky s podložkou (Gross 2005, s. 552-566; Kolář 2009, s. 48).

B) Fáze kročná (kmitu, oscilační)

Popisujeme ji od opuštění nohy země do prvního dotyku paty. Jedná se o fázi, která činí 40 % kroku. Její součástí je akcelerace, kmih a decelerace.

C) Fáze dvojí opory

V rámci vyšetření stereotypu chůze zohledňujeme tyto parametry: délka kroků, rytmus, odvíjení chodidla, kročnou fázi, souhyby horních končetin, šíři báze, zapojení lokomočních pomůcek, kvalitu obuvi (Larsen 2005).

3. CÍLE A HYPOTÉZY

3.1. Cíle práce

Cílem práce bylo zjistit, jakého zlepšení dosáhnou pacienti s diagnózou DMO – spastická diparéza v různých testech, které se zabývají chůzí a vyššími motorickými dovednostmi. Vzhledem k designu testů chůze bylo zlepšení hodnoceno převážně kvantitativně, i když se velmi často zlepšila i kvalitativní stránka chůzového stereotypu. Kvalitativní zlepšení bylo nejlépe hodnotitelné v testu GMFM.

Dalším cílem práce bylo dát do povědomí zdravotníků relativně novou metodiku manželů Koscielných, ale také práci s robotickým exoskeletem Lokomat. V terapii pacientů této studie jsme se zaměřili hlavně na posilování oslabených svalů, protahování zkrácených svalů, inhibici spasticity, tréninku nižších i vyšších motorických dovedností a na chůzi v Lokomatu.

3.2. Hypotézy

H1: Během terapie nedošlo k žádnému zhoršení výsledků v testování Gross Motor Function Measure.

H2: Alespoň jeden z pacientů zůstane v testování Gross Motor Function Measure na stejné úrovni.

H3: U pacienta s nejhorším výsledkem v rámci vstupního měření pomocí Six Minute Walk Test došlo k nejvyššímu procentuálnímu nárůstu výkonosti.

H4: Při testování chůze (Six Minute Walk Test, Ten Meter Walk Test a Timed Up and Go) bude patrný rozdíl u dětí s různým stupněm Gross Motor Function Classification System Expanded and Revised (GMFCS – E&R).

4. PRAKTICKÁ ČÁST

4.1. Základní informace

Data k této bakalářské práci byla sbírána na přelomu roku 2019/2020 (říjen 2019–únor 2020) na Neurorehabilitační klinice AXON. Do studie bylo zařazeno 8 pacientů z toho pouze pět dokončilo terapii podle plánu. Tři pacienti byli pro nedokončení terapie ze studie vyloučeni (viz. Charakteristika sledované skupiny). K hodnocení motorických dovedností byly použity testy chůze, a to konkrétně Six Minute Walk Test, Ten Meter Walk Test a test Timed Up and Go. K hodnocení hrubé motoriky byla použita část testu Gross Motor Function Measure a k hodnocení ADL by použit test Gross Motor Function Classification System Expanded and Revised.

Terapie probíhala 4 hodiny denně po dobu čtyř týdnů, celkově tedy 80 hodin rehabilitace. Pacienti měli během této doby deset hodinových lekcí na robotickém exoskeletu. Vstupní data byla nasbírána první či druhý den terapie a výstupní data poslední den terapie. Vyšetření trvalo přibližně jednu hodinu a vždy bylo prováděno za přítomnosti zkušeného terapeuta.

Studie byla schválena Etickou komisí 3. LF UK v říjnu 2019. (Příloha 1: Schválení Etické komise). Před začátkem nástupu do studie byl rodičům podán Informovaný souhlas (Příloha 2: Informace o studii a Informovaný souhlas u nezletilého) a ústní souhlas pacienta.

4.2. Charakteristika sledované skupiny

Pro potřeby této studie byla zvolena diagnóza DMO – spastická diparéza. Dalšími kritérii byl věk (6-12 let) a určitá úroveň motorické dovednosti (dítě muselo být schopno bipedální lokomoce). Vylučujícími kritérii byla jiná diagnóza než DMO-spastická diparéza, závažnější postižení kognitivních funkcí, epilepsie, kloubní a kostěná nestabilita, osteoporóza, kloubní deformity. Do studie se přihlásilo 8 pacientů, z toho pouze pět dokončilo řádně celou terapii. Byl to 1 chlapec a 4 dívky. Průměrný věk je 6,8 let. Studie nemá kontrolní skupinu.

4.3. Metody výzkumu

Jak už bylo výše zmíněno, k této studii byl použit jeden test hodnocení hrubé motoriky, jeden test ke zhodnocení ADL a tři testy chůze.

4.3.1 Gross Motor Function Measure (GMFM)

Testování hrubé motoriky pomocí testu GMFM bylo vyvinuto již v 80. letech minulého století a slouží hlavně k evaluaci hrubé motoriky v průběhu terapie u dětí s DMO. Postupem času se test přizpůsobil i hodnocení hrubé motoriky pacientů s Downovým syndromem, u pacientů po TBI, s diagnózami jako např. osteogenesis imperfecta, spinální muskulární atrofie a další. Je určen pro děti od 5 do 16 let, ale v poslední době se postupně zavádí i mezi dospělé pacienty (CanChild: Gross Motor Function Measure (GMFM) 2020).

Existují dvě formy testování GMFM, a to GMFM-88 a GMFM-66. Původní GMFM-88 je časově náročnější, tvoří ho 88 úkolů, ale udává specifitější hodnocení jednotlivých kategorií. V testu se hodnotí pět kategorií hrubé motoriky rozdělené do písmen A až E. Kategorie A zahrnuje leh a otáčení, B – sed, C – lezení a klek, D – stoj, E – chůze, běh a skákání. V každé kategorii je v průměru 15 - 20 úkolů, které nejsou uspořádány podle náročnosti a o které se testovaný musí pokusit. Úkoly jsou ohodnoceny bodově od 0 bodů až po 3 body, kdy k dosažení plného počtu bodů (tedy 3 bodů) je potřeba provést úkol bezchybně bez nejrůznějších souhybů či pomoci (Physiopedia: Gross Motor Function Measure 2020).

V testu GMFM-66 se úkoly řadí podle náročnosti, proto napomáhá nastavit optimální cíle pro jednotlivce. Tento test tvoří pouze 66 aktivit, a proto je časově méně náročný (CanChild: Gross Motor Function Measure (GMFM) 2020).

4.3.2 Gross Motor Function Classification System Expanded and Revised (GMFCS – E&R)

Tento test klasifikuje hrubou motoriku dětí s DMO. Zaměřuje se pouze na ADL, a to konkrétně na sed, přesuny a lokomoci. Hodnotí se také používání lokomočních a přesouvacích pomůcek. Celkově tento test hodnotí kvantitativní stránku pohybu spíše než kvalitativní.

Při testování pomocí GMFCS – E&R hraje důležitou roli věk pacienta, bylo proto definováno pět kategorií podle věku a to: do druhého roku, věk 2 - 4 roky, věk 4 - 6 let, věk 6 - 12 let, věk 12 - 18 let. Každá kategorie má ještě pět úrovní označených římskými číslicemi I-V.

Obrázek 5: Testování GMFCS – E&R ve věku 6-12 let

(Převzato z: CanChild 2007)

MEZI 6. a 12. NAROZENINAMI
STUPEŇ I: Samostatně chodí doma, ve škole, v exteriéru a při společenském styku. Může vyjít na obrubník nebo sejít z něho bez dopomoci a chodí do schodů a ze schodů bez přidržení zábradlí. Zvládá dovednosti hrubé motoriky jako běh a skok, ale rychlost, rovnováha a koordinace jsou omezené. Může se účastnit pohybové aktivity a sportu podle vlastní volby a v závislosti na faktorech prostředí.
STUPEŇ II: Chodí ve většině prostředí. Avšak může pociťovat obtíže při chůzi na delší vzdálenost a na nerovném a šikmém povrchu, při chůzi v davu, stísněném prostoru nebo při nošení předmětů. Chodí do schodů a ze schodů s přidržením zábradlí nebo s pohybovou asistencí, pokud zábradlí chybí. V exteriéru a při společenském styku může chodit s pohybovou asistencí, lokomočními prostředky nebo při pohybu na delší vzdálenost může používat vozík. Při nejlepším má jen minimální schopnost běžet a skákat. Omezení v činnostech hrubé motoriky může vyžadovat úpravy k umožnění participace na pohybové aktivitě a ve sportu.
STUPEŇ III: Při použití lokomočních prostředků chodí ve většině interiéru. Pro udržení v sedu může potřebovat zapnout pás ke stabilizaci páneve a rovnováhy. Postavení ze sedu nebo z lehu vyžaduje pohybovou asistenci od druhé osoby nebo oporu pevného předmětu. Při pohybu na delší vzdálenost používá některý typ vozíku. Může chodit do schodů a ze schodů s přidržením zábradlí a se supervizí nebo s pohybovou asistencí. Omezení v chůzi mohou vyžadovat určitá přizpůsobení, která umožní participaci na pohybové aktivitě a ve sportu; včetně využití mechanických nebo elektrických vozíků.
STUPEŇ IV: K lokomoci většinou využívá pohybovou asistenci nebo elektrický vozík. Pro většinu přesunů potřebuje úpravu sedáku ke stabilizaci páneve i trupu a pohybovou asistenci. Doma se pohybuje po zemi (přetočením, plazením, ležením), ujde krátkou vzdálenost s pohybovou asistencí nebo používá elektrický vozík. Doma nebo ve škole může po pasivním postavení použít podpažní chodítko se stabilizací. Ve škole, v exteriéru nebo při společenském styku je transportován mechanickým vozíkem nebo používá elektrický vozík. Omezení v lokomoci nutně vyžadují úpravy k umožnění participace v pohybové aktivitě a ve sportu; včetně využití pohybové asistence a/nebo elektrických vozíků.
STUPEŇ V: Děti jsou transportovány s mechanickým vozíkem při všech příležitostech. Mají omezenou možnost udržet vzpřímeně hlavu a trup i kontrolovat hybnost paží a dolních končetin. Pro zlepšení pozice hlavy, sedu, stoje a lokomoce se používají různé pomůcky. Ale všechna omezení jimi nelze vždy plně kompenzovat. Transfer vyžaduje úplnou pohybovou asistenci dospělou osobou. Na krátkou vzdálenost doma se děti mohou pohybovat po zemi nebo mohou být přeneseny dospělým. Mohou dosáhnout samostatné lokomoce při použití elektrických vozíků s rozsáhlými úpravami sedáku tak i přístupových cest. Limity v lokomoci vyžadují úpravy k umožnění participace na pohybové aktivitě a sportu; včetně pohybové asistence a použití elektrických vozíků.

4.3.3 Six Minute Walk Test (6MWT)

Šestimínutový test chůze je jednoduchý standardizovaný test, který byl vyvinut American Thoracic Society. Původně byl používán pro pacienty s kardiopulmonálními onemocněními, ale zanedlouho se začal používat v různých odvětvích pro nejrůznější diagnózy jako např. roztroušená skleróza, Parkinsonova nemoc, CMP, DMO, u geriatrických pacientů a další. Slouží převážně ke zhodnocení vytrvalosti a respirační kapacity testovaného (Physiopedia: Six Minute Walk Test 2020; Crapo et al 2002; Fiss neuvedeno).

Pro test potřebujeme pouze stopky, 30metrovou dráhu pro chůzi a formulář pro zapsání výsledků. Před testem by měl být testovaný odpočínutý. Při měření testovaný používá své lokomoční pomůcky, které používá při běžné chůzi jako např. francouzské berle, vycházková hůl či chodítko. Testovaný začíná v poloze

ve stoje a na povel vyrazí po vyměřené dráze tam a zpět. Terapeut by neměl během chůze testovaného slovně podporovat, aby nebyly výsledky zkresleny. Udává pouze časové údaje pro lepší představu testovaného. Po ukončení testu terapeut zaznamená vzdálenost, kterou testovaný za dobu šesti minut ušel. Test se provádí pouze jednou (Crapo et al. 2002).

4.3.4 Ten Meter Walk Test (10MWT)

Tento typ testu je vhodný pro evaluaci rychlosti chůze na krátkou vzdálenost. Při hodnocení se také posuzuje funkčnost vestibulárního aparátu. Test je vhodný pro všechny věkové kategorie a nejrůznější diagnózy např. zlomeniny krčku femuru, amputace DK, roztroušená skleróza, Parkinsonova nemoc, DMO, CMP, TBI, u geriatrických pacientů a další.

Testovaný při provádění tohoto testu používá své běžné lokomoční pomůcky. Test se provádí na dráze dlouhé 14 metrů, a to proto aby byly první dva metry využity pro akceleraci a poslední dva metry pro deceleraci. Testovaný začíná ve stoje a rozejde se po předem určené dráze. Terapeut začíná měřit čas, jakmile se testovaný dostane za první dva metry. Po další 10 metrech vypne stopky a nechá testovaného dojít poslední dva metry, než testovaný zpomalí a zastaví. Poté vše zapíše do formuláře (Physiopedia: 10 Metre Walk Test 2020).

4.3.5 Timed Up And Go (TUG)

TUG je další z kvantitativních testů chůze. Hodnotí především riziko pádu u pacientů s diagnózami jako např. Parkinsonova nemoc, roztroušená skleróza, Alzheimerova choroba, DMO, stavy po frakturách femuru, náhradách kolenních kloubů a další.

K testu potřebujeme pouze dráhu dlouho 3 metry, stopky, kužel ve vzdálenosti 3 metry a židli pro testovaného. Testovaný se na začátku testu posadí na židli, která je připravena na startovní čáře. Na povel terapeuta, který spouští časomíru, se testovaný postaví a jde směrem ke kuželu, tam se otočí o 180 stupňů a vrací se zpět k židli na kterou se posadí. V ten moment terapeut vypíná stopky (Physiopedia: Timed Up and Go Test 2020).

4.4. Průběh vyšetření

4.4.1. Vyšetření pomocí GMFM

V rámci testování GMFM byly testovány pouze části D – stoj, E – chůze, běh a skákání, protože celkové testování je časově velmi náročné. Zároveň se tato studie zabývá chůzí a vyššími motorickými dovednostmi proto ostatní části testu nejsou pro tuto práci zásadní.

Testování probíhalo vždy v klidné místnosti, aby nebyl pacient ničím rozrušován. Při testování byl přítomen zkušený terapeut, který kontroloval správnost výsledků. Byl použit test GMFM-88.

4.4.2. Vyšetření GMFCS – E&R

K tomuto vyšetření nejsou potřebné žádné speciální pomůcky. Hodnotí se pouze úroveň lokomoce a pomůcky, které testovaný používá.

4.4.3. Vyšetření pomocí 6MWT

Standardně se k 6MWT používá dráha dlouhá 30 metrů. Vzhledem k velikosti prostorů Neurorehabilitační kliniky AXON byla dráha zkrácena na 10 metrů. Také by se během testování neměli pacienti povzbuzovat, ale protože to byli dětšší pacienti, slovní podpora byla nutná.

4.4.4. Vyšetření pomocí 10MWT

Toto vyšetření bylo provedeno podle standardizovaného postupu.

4.4.5. Vyšetření pomocí TUG

Vyšetření bylo provedeno dle standardizovaného postupu.

4.5. Terapie

Na Neurorehabilitační klinice AXON probíhají terapie ve 4týdenních turnusech, přičemž pacient podstupuje intenzivní neurorehabilitaci, a to konkrétně 4 hodiny denně. Během první hodiny podstupuje pacient nahřívání svalů, mobilizace, neuromobilizace, masáž hlubokých struktur a facilitaci svalů. Druhou hodinu se věnuje posilování oslabených svalů a inhibici spasticity. Třetí hodina je

pro nácvik funkčních pohybů v obleku TheraSuit. Zábavným způsobem se nacvičují pohyby dle vývojové kineziologie jako např. sed, pozice rytíře, chůze po rovině, do schodů a další nejrůznější modifikace. Čtvrtou hodinu každý druhý den procházeli pacienti této studie terapií v Lokomatu. Ostatní dny se věnovali dalšímu cvičení motorických dovedností či doplňkovým terapiím jako je např. Motomed.

4.6. Vyhodnocení dat a hypotéz

HYPOTÉZA H1: Během terapie nedošlo k žádnému zhoršení výsledků v testování Gross Motor Function Measure.

Hypotéza H1 se nepotvrdila. Přestože u 4 z 5 pacientů (s identifikačními čísly I–V) došlo ke zlepšení alespoň v některé části testování GMFM u jednoho pacienta došlo k mírnému snížení skóre. Jednalo se o pacienta s identifikačním číslem III.

V rámci testování části D (stoj) v testu GMFM, při kterém může testovaný získat až 39 bodů, poklesla výkonnost u pacienta III o 4 body (z 35 bodů ve vstupním vyšetření na 31 bodů při výstupním vyšetření), v části E (chůze, běh, skákání) došlo naopak ke zlepšení o 3 body (z původních 58 bodů na 61 bodů). Pacient v části E může dosáhnout až 72 bodů. Celkově v rámci hodnocení GMFM se pacientovo skóre snížilo o 1 bod.

Tabulka 1: Hodnocení hrubé motoriky pomocí testu GMFM – počty bodů

pozn. I-V – identifikační čísla testovaných

Hodnocení testu GMFM - počty bodů					
	I	II	III	IV	V
Vstup (D) - max. 39 bodů	19	27	35	39	22
Výstup (D) - max. 39 bodů	20	36	31	39	25
celkově (D)	+ 1 bod	+ 9 bodů	- 4 body	+ 0 bodů	+ 3 body
Vstup (E) - max. 72 bodů	7	48	58	70	10
Výstup (E)- max. 72 bodů	11	57	61	70	10
celkově (E)	+ 4 body	+ 9 bodů	+ 3 body	+ 0 bodů	+ 0 bodů
Vstup (D+E) - max. 111 bodů	26	75	93	109	32
Výstup (D+E) - max. 111 bodů	31	93	92	109	35
celkově (D+E)	+ 5 bodů	+ 18 bodů	- 1 bod	+ 0 bodů	+ 3 body

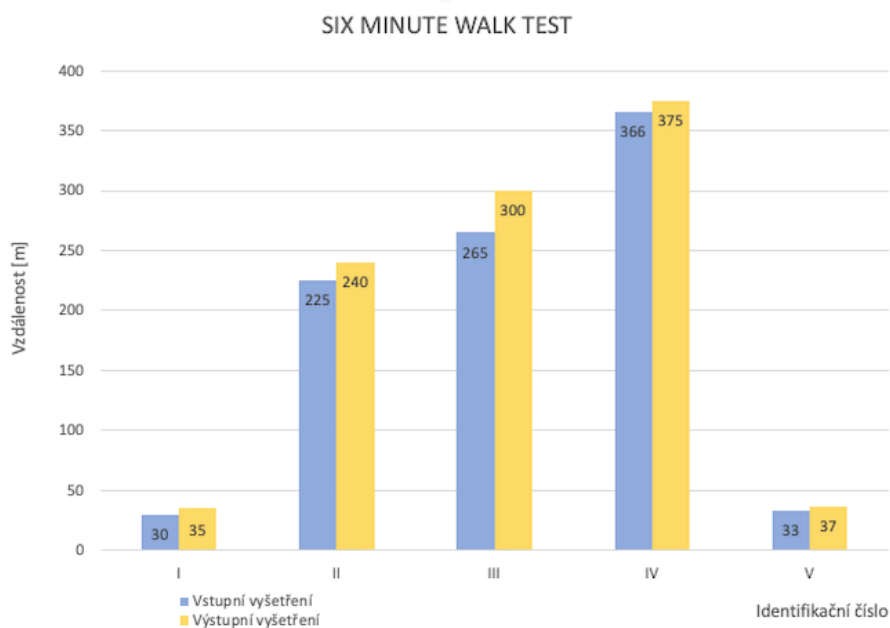
HYPOTÉZA H2: Alespoň jeden z pacientů zůstane v testování Gross Motor Function Measure na stejné úrovni.

Hypotéza H2 byla potvrzena. Pojednává o tom výše zmíněná tabulka 1. U dvou z pěti testovaných nedošlo ke zlepšení či zhoršení výkonosti alespoň v jednom z testu, u pacienta číslo IV nedošlo ke změně ve výsledcích ani v jedné části testu GMFM. Původní i výstupní hodnota v části D byla 39 bodů, v části E pak 109 bodů. U testovaného s číslem V. došlo v sekci D ke zlepšení o 3 body (z původních 22 bodů na 25 bodů) a v části E nedošlo ke změně výsledků (10 bodů) (viz Tabulka 1).

HYPOTÉZA H3: U pacienta s nejhorším výsledkem v rámci vstupního měření pomocí Six Minute Walk Test došlo k nejvyššímu procentuálnímu nárůstu výkonosti.

Hypotéza H3 se potvrdila. Ukazuje to graf 1 a tabulka 2, v němž je vidět pacient s identifikačním číslem I, který se z původních 30 metrů zlepšil na vzdálenost 35 metrů. V procentuálním poměru se jeho výkonnost zvýšila o 17 %.

Graf 1: Hodnocení testu 6MWT



Tabulka 2: Percentuální zlepšení jednotlivých pacientů v testu 6MWT

pozn. I-V – identifikační čísla testovaných

Percentuální zlepšení jednotlivých pacientů - 6MWT				
I	II	III	IV	V
17%	7%	13%	2%	12%

Nárůst výkonnosti můžeme pozorovat ve všech případech měřených, a to konkrétně u pacienta s identifikačním číslem II se zvýšila vzdálenost z 225 metrů na 240 metrů (percentuální nárůst výkonnosti je tedy 7 %), u pacienta číslo III, u něhož byl nárůst výkonnosti o 13 % z původních 265 metrů ušel na konci čtyřtýdenního programu 300 metrů. U pacienta číslo IV byla při vstupním vyšetření naměřena vzdálenost 366 metrů a na koci terapie 375 metrů, jedná se tedy o 2 % nárůst. U posledního z testovaných s číslem V se zvýšila výkonnost o 12 %, přičemž pacient na začátku ušel pouze 33 metrů a na konci už 37 metrů.

Hypotéza H4: Při testování chůze (6MWT, 10MWT a TAG) bude patrný rozdíl u dětí s různým stupněm GMFCS – E&R.

Test GMFCS – E&R sloužil jako velmi dobré vodítko pro očekávání cílů a výkonnosti jednotlivých pacientů, i přesto byla hypotéza H4 potvrzena jen zčásti.

Při kombinaci GMFCS – E&R s 6MWT (tabulka 3) jde dobře vidět motorický rozdíl výstupního vyšetření mezi pacientem I (který ušel 35 metrů a v GMFCS – E&R je na úrovni III.) a pacientem II (ušel 240 metrů a v GMFCS – E&R je na stupni II.) a pacientem IV (vzdálenost 375 metrů, GMFCS – E&R úroveň I.)

Tabulka 3: Kombinace GMFCS – E&R a 6MWT

pozn. I-V – identifikační čísla testovaných

Kombinace GMFCS – E&R a 6MWT					
	I	II	III	IV	V
GMFCS – E&R úroveň	III.	II.	II.	I.	III.
6MWT (výstupní vyšetření)	35 metrů	240 metrů	300 metrů	375 metrů	37 metrů

Pozorování výsledků GMFCS – E&R a 10MWT (tabulka 4) neprokázalo signifikantní rozdíly mezi úrovní II. a III. v GMFCS – E&R. Pacient číslo II i III (GMFCS – E&R úroveň II.) prokázal dokonce lepší výsledek než pacient IV (GMFCS – E&R úroveň I.) U testovaných I a V (GMFCS – E&R úroveň III.) je vidět velký rozdíl v čase provedení tohoto testu ve srovnání s úrovní II.

Tabulka 4: Kombinace GMFCS – E&R a 10MWT

pozn. I-V – identifikační čísla testovaných

Kombinace GMFCS – E&R a 10MWT					
	I	II	III	IV	V
GMFCS – E&R úroveň	III.	II.	II.	I.	III.
10MWT - výstupní vyšetření	75 s	7,03 s	8 s	8,5 s	83 s

Testování pomocí kombinace GMFCS – E&R a TUG testu (tabulka 5) bylo podobně nespécifické jako GMFCS – E&R a 10MWT. Signifikantní rozdíl je opět vidět u pacientů s úrovní GMFCS – E&R I. přičemž jeden z nich test splnil za 70 vteřin a druhý za 69 vteřin. Rozdíl mezi II. a III. úrovní GMFCS – E&R není velký.

Tabulka 5: Kombinace GMFCS – E&R a TUG

pozn. I-V – identifikační čísla testovaných

Kombinace GMFCS – E&R a TUG					
	I	II	III	IV	V
GMFCS – E&R úroveň	III.	II.	II.	I.	III.
TUG - výstupní vyšetření	70 s	8,09 s	9,56 s	8,31 s	69 s

5. DISKUZE

5.1. Teoretická část

První kapitola se věnovala tématu dětské mozkové obrny. Byla probrána témata jako příčiny vzniku, diagnostika a klinické projevy různých forem tohoto onemocnění. K tématu existuje velké množství české i zahraniční literatury.

Kapitola druhá se zabývala relativně novou metodou TheraSuit. Byl probrán původ metody, zmínění autoři celého konceptu a také jejich osobní motivace k designování takovéto metody. Velká část této kapitoly se věnovala principu, který tento koncept využívá a zmiňuje se o propriocepci, přenosu fyziologických informací do mozku a vestibulárním systému. Jako další byly zmíněny pomůcky nezbytné k provádění této metody, a to zejména oblek TheraSuit, Pulley systém a Spider systém. Nakonec práce pojednává o indikacích a kontraindikacích pro metodu TheraSuit. K této kapitole není příliš mnoho literatury a informací. V práci bylo pro toto téma čerpáno převážně ze zahraničních zdrojů, a to přímo od zakladatelů metodiky.

Třetí kapitola probírá téma robotického exoskeletu – Lokomatu. K samotnému Lokomatu je dostupné velké množství informací, méně prací se však zabývá dlouhodobé terapii u dětí s diagnózou DMO. V kapitole je popsán Lokomat obecně, jaké potřebuje vybavení, jsou zmíněny indikace a kontraindikace. Ke konci kapitoly je popsáno klinické využití v praxi ve světě.

Poslední kapitola zahrnuje obecný popis chůze a jsou zde poznamenány jednotlivé fáze kroku.

5.2. Praktická část

ZÁKLADNÍ INFORMACE

Sběr dat pro tuto bakalářskou práci probíhal bez problémů. Před vstupním vyšetřením byl vždy dán informovaný souhlas zákonnému zástupci dítěte. Testování probíhalo vždy na začátku terapie (první či druhý den) a výstupní vyšetření poslední den terapie. Vždy byl přítomen zkušený terapeut a autor práce.

Studie se ve výsledku účastnilo pouze pět pacientů, a to vzhledem k velmi úzkému spektru charakteristiky sledovaného souboru pacientů a také indikaci právě

k terapii, která zahrnovala jak TheraSuit, tak Lokomat. Dalším faktorem ovlivňujícím počet testovaných bylo dokončení celé terapie a také nepříznivá situace kolem pandemie koronaviru, při které musel být na Neurorehabilitační klinice AXON omezen provoz.

TESTOVÁNÍ

Pro testování pacientů v této studii jsme museli přistoupit k odchýlkám od standardizovaných postupů, a to konkrétně u testu GMFM a 6MWT. Test GMFCS – E&R, 10MWT a TUG test byly provedeny dle pokynů.

Pro test GMFM bylo zvoleno testování pouze dvou z pěti částí, a to sekce D a E. Bylo tak učiněno hlavně z důvodu časové náročnosti celkového testování a také protože se tato studie zabývá vyššími motorickými dovednostmi. Samotné testování probíhalo v klidné místnosti, bez lokomočních pomůcek, s ortopedickou obuví a bez přítomnosti rodičů. Pacienti zvládli pokyny bez problémů a test byl pro ně dobře formulovaný.

Testování 6MWT bylo také provedeno s odchýlkami od standardizovaného postupu. Vzhledem k nepříznivému počasí byla pro chůzi neměřena dráha pouze 10 metrů (podle standardu by měla mít dráha 30 metrů) ve vnitřních prostorech kliniky. Pacienti byli během testu slovně podporováni a používali své běžné lokomoční pomůcky jako berle či chodítko. Dva z pěti pacientů neměli žádnou lokomoční pomůcku. Při kontrole výsledků nedošlo ani u jednoho z testovaných ke zhoršení výkonosti. Mohlo to být zapříčiněno právě slovní podporou, kterou děti dostávaly, i když povzbuzování byli i při vstupním vyšetření.

Testování 10MWT a TUG bylo motoricky i pro pochopení pro děti náročnější. I přes vysvětlení, jak mají test provést byly po dobu testu instruovány. Testy chůze (10MWT a TUG) v kombinaci s testem GMFCS – E&R neukázaly signifikantní rozdíl mezi úrovní GMFCS – E&R II. a III., zatímco test 6MWT tento rozdíl ukázal.

Studie neměla kontrolní skupinu z hlediska indikací k terapii a odepřít pacientům dostupnou terapii by bylo nesprávné a neetické.

ZÁVĚR

Cílem této práce bylo vyhodnotit progres pacientů s požitím kombinace dvou moderních fyzioterapeutických metod TheraSuit a Lokomat pro nácvik chůze u chronických pacientů s klinickou diagnózou DMO – spastická diparéza. Studii dokončilo pět dětí – jeden chlapec a čtyři dívky. Průměrný věk skupiny byl 6,8 let. Studie nemá kontrolní skupinu.

K samotnému testování byly využity testy chůze, a to konkrétně Six Minute Walk Test, Ten Meter Walk Test a Timed Up and Go test. Pro zhodnocení hrubé motoriky byl použit standardizovaný test Gross Motor Function Measure a pro testování ADL test Gross Motor Function Classification System Expanded and Revised.

Na výzkumnou otázku se podařilo odpovědět pomocí čtyř hypotéz. Dvě hypotézy byly potvrzeny, jedna hypotéza se nepotvrdila a jedna hypotéza byla částečně potvrzena.

Hypotéza H1 zní: Během terapie nedošlo k žádnému zhoršení výsledků v testování Gross Motor Function Measure. Tato hypotéza se nepotvrdila, ke zhoršení výsledků došlo u pacienta s identifikačním číslem III. Ten při vstupním vyšetření dosáhl v testování GMFM 93 bodů, při výstupním vyšetření bylo skóre o jeden bod nižší tudíž 92 bodů. Další tři testování se zlepšili a jeden dosáhl stejného skóre jako při vstupním vyšetření.

Hypotéza H2: Alespoň jeden z pacientů zůstane v testování Gross Motor Function Measure na stejné úrovni. Hypotéza byla potvrzena. Pacient s identifikačním číslem IV dosáhl stejných výsledků ve vstupním i výstupním vyšetření v sekci D+E a to konkrétně 109 bodů. Pacientovi V byla v sekci E naměřena stejná hodnota při vstupním i výstupním vyšetření s hodnotou 10 bodů.

Hypotéza H3: U pacienta s nejhorším výsledkem v rámci vstupního měření pomocí Six Minute Walk Test došlo k nejvyššímu procentuálnímu nárůstu výkonosti. Hypotéza byla potvrzena. Pacient s identifikačním číslem I při vstupním vyšetření ušel 30 metrů, při výstupním vyšetření ušel 35 metrů. Procentuální nárůst tedy činí 17 %. Ostatní testování měli procentuální nárůsty 7 % (z 225 m na 240 m), 13 % (z 265 m na 300 m), 2 % (z 366 m na 375 m), a 12 % (z 33 m na 37 m).

Hypotéza H4: Při testování chůze (6MWT, 10MWT a TAG) bude patrný rozdíl u dětí s různým stupněm GMFCS – E&R. Tato hypotéza byla potvrzena pouze částečně. Při kombinaci testů GMFCS – E&R a 6MWT byla hypotéza potvrzena, pacienti ušli počet metrů podle očekávání. Pacienti na úrovni I. GMFCS – E&R ušli v průměru 36 m, na úrovni II. 270 m, a pacient na úrovni III. 375 m. Při kombinaci testu GMFCS – E&R a 10MWT byl rozdíl v časech mezi úrovněmi GMFCS – E&R I. a II. velmi malý, přesto pacienti na úrovni II. vykázali lepší výsledek než pacient na úrovni I. Poslední byla kombinace GMFCS – E&R a TUG. V této kombinaci měl pacient III na úrovni II. horší výsledek než pacient IV na úrovni I., ale pacient II na úrovni II. měl výsledek lepší než pacient IV na úrovni I.

Do budoucna by se autor dále zabýval dlouhodobou rehabilitací a sledováním těchto pacientů. Většina z testovaných stále nedosáhla svého motorického maxima, a proto je neustálá práce velmi důležitá pro zkvalitnění jejich životů. Pro ty, kteří již svého motorického maxima dosáhli, je důležité udržování, i případné zlepšení některých funkcí, protože nelze říci, jaký je jejich celkový potenciál.

6. SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Reeducace propriocepce pomocí oblečku TheraSuit	21
Obrázek 2: Jednotlivé velikosti oblečků (zleva vel. S, M, L, XL).....	23
Obrázek 3: Pulley systém.....	24
Obrázek 4: Spider systém	25
Obrázek 5: Testování GMFCS – E&R ve věku 6-12 let.....	36

7. SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Hodnocení testu 6MWT	40
------------------------------------	----

8. SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Hodnocení hrubé motoriky pomocí testu GMFM – počty bodů	39
Tabulka 2: Percentuální zlepšení jednotlivých pacientů v testu 6MWT.....	41
Tabulka 3: Kombinace GMFCS – E&R a 6MWT.....	41
Tabulka 4: Kombinace GMFCS – E&R a 10MWT.....	42
Tabulka 5: Kombinace GMFCS – E&R a TUG	42

9. SEZNAM LITERATURY

AURICH-SCHULER, Tabea, Fabienne GROB, Hubertus J.A. VAN HEDEL a Rob LABRUYÈRE, 2017. Can Lokomat therapy with children and adolescents be improved? An adaptive clinical pilot trial comparing Guidance force, Path control, and FreeD. In: *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation* [online]. **14**(1) [cit. 2019-09-24]. DOI: 10.1186/s12984-017-0287-1. ISSN 1743-0003. Dostupné z: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5513325/pdf/12984_2017_Article_287.pdf

BORGGRAEFE, Ingo, Jan Simon SCHAEFER a Mirjam KLAIBER, 2010a. Robotic-assisted treadmill therapy improves walking and standing performance in children and adolescents with cerebral palsy. *Official Journal of the European Paediatric Neurology Society* [online]. **2010**(14), 496 - 502 [cit. 2019-08-16]. Dostupné z: [https://www.ejpn-journal.com/article/S1090-3798\(10\)00022-X/fulltext](https://www.ejpn-journal.com/article/S1090-3798(10)00022-X/fulltext)

BORGGRAEFE a SCHAEFER, 2010b. Sustainability of motor performance after robotic-assisted treadmill therapy in children: an open, non-randomized baseline-treatment study. *Eur J Phys Rehabil Med* [online]. **2010**(46), 125 - 131 [cit. 2019-09-25]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/44613971_Sustainability_of_motor_performance_after_robotic-assisted_treadmill_therapy_in_children_An_open_non-randomized_baseline-treatment_study

CALABARO, Rocco Salvatore, Simone REITANO, Antonio LEO a Rosaria DE LUCA, 2014. Can robot-assisted movement training (Lokomat) improve functional recovery and psychological well-being in chronic stroke? Promising findings from a case study. *Functional Neurology* [online]. **2014**(29(2)), 139 - 141 [cit. 2019-09-25]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4198163/pdf/139-141.pdf>

CanChild: Gross Motor Function Measure (GMFM), 2020 [online]. McMaster University, Kanada, 2020 [cit. 2020-07-08]. Dostupné z: <https://canchild.ca/en/resources/44-gross-motor-function-measure-gmfm>

CANCHILD, 2007. Testování GMFCS – E&R ve věku 6-12 let. In: *CanChild* [online]. Kanada, 2007 [cit. 2020-08-10]. Dostupné z: https://canchild.ca/system/tenon/assets/attachments/000/000/065/original/GMFCS-ER_Translation-Czech.pdf

CEREBRUM, 2013. Funkce mozku. *Poranění mozku* [online]. Praha, [cit. 2019-09-25]. Dostupné z: <http://www.poranenimozku.cz/fakta-o-mozku/funkce-mozku/>

CRAPO, Robert, Richard CASABURI, Allan COATES a Paul ENRIGHT. 2002, ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test: THIS OFFICIAL STATEMENT OF THE AMERICAN THORACIC SOCIETY WAS APPROVED BY THE ATS BOARD OF DIRECTORS MARCH 2002. AMERICAN JOURNAL OF RESPIRATORY AND CRITICAL CARE MEDICINE. 2002, 2002(166), 111-117.

Český statistický úřad, 2020. *Pohyb obyvatelstva – rok 2019* [online]. 20.03.2020, 2020 [cit. 2020-08-15]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/cri/pohyb-obyvatelstva-rok-2019#>

FISS, Alyssa, Bjornson KRISTIE, Wentz ERIN a Karfeld CHERYL. nevedeno, Six Minute Walk Test in Children with Cerebral Palsy [online]. nevedeno [cit. 2020-07-07]. Dostupné z: https://www.canchild.ca/system/tenon/assets/attachments/000/001/630/original/six_minute_walk_test_in_children_with_cerebral_palsy_CSM_2016.pdf

GULATI, Sheffali a Vishal SONDHI, 2018. Cerebral Palsy: An Overview. *The Indian Journal of Pediatrics* [online]. 2018, 85(11), 1006-1016 [cit. 2020-07-05]. DOI: 10.1007/s12098-017-2475-1. ISSN 0019-5456. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s12098-017-2475-1>

HOCOMA, 2019. *Lokomat® User Script* [online]. 11 s. [cit. 2019-09-24]. Dostupné z: https://knowledge.hocoma.com/wp-content/uploads/2019/03/Lokomat_User_Script_EN_20180322.pdf

HOCOMA, 2015. *Lokomat®Pro - Enhanced Functional Locomotion Therapy with Augmented Performance Feedback* [online]. [cit. 2019-09-24]. Dostupné z: https://www.stargen-eu.cz/wp-content/uploads/2015/05/Hocoma_LocomatPro_bro_L6_120416_en_A4.pdf

Jitrocel rehabilitační centrum, 2017, *TheraSuit metoda* [online]. Olomouc, [cit. 2019-10-12]. Dostupné z: <http://www.jitrocel.cz>

LARSEN, Christian, 2005. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005. ISBN 80-866-0638-4.

Lokomat®, 2019a. *Stargen EU* [online]. Praha [cit. 2019-09-24]. Dostupné z: <https://www.stargen-eu.cz/rehabilitace/nacvik-chuze/lokomat/>

Lokomat®, 2019b. *Hocoma* [online]. [cit. 2019-09-24]. Dostupné z: <https://www.hocoma.com/us/solutions/lokomat/>

KOLÁŘ, Pavel, 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, c2009. ISBN 978-807-2626-571.

KOSCIELNY, I, & KOSCIELNY, R, 2019. *TheraSuit Method®* [online]. Michigan, USA, [cit. 2019-09-25]. Dostupné z: <http://www.suittherapy.com>

KOSCIELNY, Richard, 2010. The Importance of Strengthening. *Rehab Management* [online]. 4.1.2010 [cit. 2019-10-05]. Dostupné z: <http://www.rehabpub.com/2010/01/the-importance-of-strengthening/>

KRAUS, Josef, 2004. Dětská mozková obrna. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-1018-8.

My child at Cerebral Palsy: Diagnosis [online]. Michigan, 2020 [cit. 2020-07-06]. Dostupné z: <https://www.cerebralpalsy.org>

PALMER, Ellenore, 2018. *CLINICAL REVIEW Gait Training, Robotic-Assisted* [online]. In: . Cinahl Information Systems, Glendale, CA, [cit. 2019-09-25]. Dostupné z: <https://www.ebscohost.com/assets-sample-content/RRC-Robotic-Assisted-Gait-Training-Clinical-Review.pdf>

Physiopedia: Gross Motor Function Measure, 2020, [online]. UK, 2020 [cit. 2020-07-07]. Dostupné z: https://www.physio-pedia.com/Gross_Motor_Function_Measure

Physiopedia: Six Minute Walk Test, 2020, [online]. UK, 2020 [cit. 2020-07-07]. Dostupné z: https://www.physio-pedia.com/Six_Minute_Walk_Test/_6_Minute_Walk_Test

Physiopedia: Timed Up and Go Test, 2020, [online]. UK, 2020 [cit. 2020-07-07]. Dostupné z: [https://www.physio-pedia.com/Timed_Up_and_Go_Test_\(TUG\)](https://www.physio-pedia.com/Timed_Up_and_Go_Test_(TUG))

Physiopedia: 10 Metre Walk Test, 2020, [online]. UK, 2020 [cit. 2020-07-07]. Dostupné z: https://www.physio-pedia.com/10_Metre_Walk_Test

REDDIHOUGH, Dinah S a Kevin J COLLINS, 2003. The epidemiology and causes of cerebral palsy. Australian Journal of Physiotherapy [online]. 2003, 49(1), 7-12 [cit. 2020-07-05]. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0004951414601835>

VITRIKAS, K, Dalton H, Breish D, 2020 Cerebral Palsy: An Overview. Am Fam Physician. 2020;101(4):213-220 [cit. 2020-07-05]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32053326/>

10. SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Schválení etické komise

Příloha 2: Informace o studii

Příloha 3: Informovaný souhlas u nezletilého