

UNIVERZITA KARLOVA
3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

*Klinika rehabilitačního lékařství
Fakultní nemocnice Královské Vinohrady*



Bc. Kateřina Hartmanová

**Vliv hipoterapie na senzorycké funkce u dětí
s dětskou mozkovou obrnou: intervenční studie
bez kontrolní skupiny**

*Effect of hipotherapy on sensoric function between
children with cerebral palsy: intervention study
without control group*

Bakalářská práce

Praha, červen 2024

Autorka práce: Kateřina Hartmanová

Studijní program: Fyzioterapie

Bakalářský studijní obor: Specializace ve zdravotnictví

Vedoucí práce: Mgr. Kateřina Maříková

Pracoviště vedoucího práce: Klinika rehabilitačního lékařství

3.LF UK a FNKV

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou 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.

V Praze, dne

.....

Poděkování

V první řadě bych chtěla poděkovat své vedoucí práce paní Mgr. Kateřině Maříkové, která mi byla oporou při získávání hlubších znalostí v tomto tématu a Petru Čapkovi za konzultace statistické problematiky. Velké díky patří Centrum hiporehabilitace Mirákl za poskytnutí podmínek pro praktickou část mé práce. A v neposlední řadě bych ráda poděkovala své rodině a svým přátelům za podporu při realizaci.

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se skládá z dvou částí: teoretické a praktické. Teoretická část se zabývá hipoterapií a jejím vlivem na sensorické funkce u dětí s dětskou mozkovou obrnou (DMO). Tato část definuje danou diagnózu DMO jako takovou a její možnosti terapie se zaměřením popisu hipoterapie, sensorických funkcí, jejich vystřžení a integraci.

Praktická část byla realizována intervenční studií, bez kontrolní skupiny na dětech s DMO, v rámci intenzivního týdenního hiporehabilitačního pobytu v Centru hiporehabilitace Mirákl. Data byla získána z vyšetření sensorických funkcí (pomocí čtyř testů) na začátku, na konci a 5 týdnů po skončení pobytu. Hlavním cílem práce bylo zjistit, zdali má hipoterapie vliv na sensorické funkce u dětí s DMO.

Výsledky ukazují, že pacienti absolvující týdenní hipoterapeutický pobyt vykazují jisté známky signifikantního zlepšení v sensorických funkcích. Na druhé straně, dlouhodobý efekt hipoterapie na sensorické zpracování nebyl prokázán.

Klíčová slova: hipoterapie, dětská mozková obrna, sensorické funkce, sensorická integrace

ABSTRACT

This bachelor thesis consists of two parts: theoretical and practical. The theoretical part deals with hippotherapy and its influence on sensory functions in children with cerebral palsy (CP). This part defines the given diagnosis of CP and its treatment options focusing on the description of hippotherapy, sensory functions their examination and integration.

The practical part was implemented as the intervention study without the control group on children with CP during an intensive week-long hipporehabilitation stay at the Hipporehabilitation Centre Mirákl. Data were obtained from the examination of sensory functions (using four tests) at the beginning, at the end and 5 weeks after the end of the intervention. The main aim of the study was to determine whether the hippotherapy has an effect on sensory functions in children with CP.

The results show that patients undergoing a week-long hippotherapy session show some significant signs of improvement in sensory function. On the other hand, a long-term effect of the hippotherapy (which was determined by questionnaire after 5 weeks following the treatment) on sensory processing was not demonstrated.

Keywords: hippotherapy, cerebral palsy, sensory function, sensory integration

OBSAH

1	ÚVOD.....	9
2	TEORETICKÁ ČÁST	10
2.1	Dětská mozková obrna (DMO).....	10
2.1.1.1	Nejčastější patologie u DMO.....	11
2.2	Hipoterapie u DMO.....	11
2.2.1.1	Diferenciace a senzomotorická stimulace v HT	12
2.2.1.2	Punctum fixum a polohy v HT	13
2.2.1.3	Hlavní vlivy HT na dítě s DMO	15
2.3	Vliv sensorických funkcí na psychomotorický vývoj u pacientů s DMO...17	
2.3.1	Taktilní cití	17
2.3.2	Propriocepce.....	18
2.3.3	Vestibulární systém	18
2.3.4	Praxe.....	19
2.3.5	Dunnův model sensorického zpracování.....	21
2.4	Poruchy sensorických integrací.....	23
2.4.1	Poruchy sensorické modulace	24
2.4.2	Smyslově motorické poruchy	26
2.4.3	Smyslově diskriminační poruchy	26
2.5	Možnost rehabilitace sensorických funkcí.....	27
2.5.1	Senzorická integrace (SI)	27
2.5.2	ASI – Sensorická integrace dle AYRES	29
2.5.3	ABA terapie.....	30
2.5.4	SMP – Metodika senzomotorické stimulace	31
2.5.5	Bobath koncept.....	32
2.5.6	Ergoterapie	32
2.6	Vyšetření sensorických funkcí.....	33
2.6.1	Hodnocení Ayeresovy sensorické integrace (Evaluation of Ayeres sensory integration = EASI).....	33
2.6.2	EASI Vestibulární nystagmus V: N	35
2.6.3	EASI Taktilní percepce: Tvary (TP:S).....	36
2.6.4	Modified functional reach test (mFRT).....	36
2.6.5	Cervical joint position error test (JPET).....	37
2.6.6	Měření sensorického zpracování – Sensory processing measure (SPM)...	38
3	CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY.....	41
3.1	Cíle práce.....	41
3.2	Hypotézy	41

4	PRAKTICKÁ ČÁST	42
4.1	Metodika	42
4.2	Účastníci studie	43
4.3	Popis hiporehabilitačního pobytu	43
4.4	Sběr dat a klinické vyšetření	47
4.4.1	Využité testy senzoričských funkcí.....	48
4.4.1.1	Postrotační nystagmus	48
4.4.1.2	Test chyby postavení krčního kloubu: Cervical joint position error test (JPET).....	48
4.4.1.3	Test taktilní percepce.....	49
4.4.1.4	Funkční test dosahu: Modified function reach test (mFRT).....	50
4.4.1.5	Dotazník SPM: Senzory processing measure: Měření senzoričského zpracování.....	50
4.5	Analýza dat a výsledky	50
4.5.1.1	Přehled změn rozdílů naměřených dat senzoričských testů před a po HR pobytu.....	51
4.5.1.2	Zápis dat testu vestibulárního nystagmu.....	52
4.5.1.3	EASI vestibulárního nystagmus	53
4.5.1.4	Test chyby postavení krčního kloubu: Cervical joint position error test (JPET).....	54
4.5.1.5	EASI-Taktilní percepce: Tvary (TP:S).....	55
4.5.1.6	Funkční test dosahu: Modified function reach test (mFRT).....	55
4.5.1.7	SPM dotazník výsledky	56
4.5.1.8	Shrnutí výsledků.....	58
5	DISKUZE	60
5.1	Limity studie	64
6	ZÁVĚR.....	65
7	SOUHRN.....	67
8	SUMMARY.....	68
9	SEZNAM ZKRATEK	69
10	REFERENČNÍ SEZNAM	70
11	SEZNAM OBRÁZKŮ, GRAFŮ A TABULEK.....	75
12	SEZNAM PŘÍLOH	76
13	PŘÍLOHY	77

1 ÚVOD

Dětská mozková obrna (DMO) představuje komplexní neurologickou poruchu, která může způsobit širokou škálu motorických a senzorických obtíží u postižených jedinců. Senzorické dysfunkce, jako jsou poruchy vnímání, integrace a reakce na různé druhy podnětů, jsou často patrné u dětí s DMO a mohou významně ovlivnit jejich každodenní život a schopnost se účinně zapojit do terapie.

V dnešní době se stále více zkoumá využití alternativních terapií pro zlepšení života jedinců trpících různými neurologickými poruchami. Jako jedním z nich je hipoterapie (HT) a hiporehabilitace, která je známá jako jednou z mnoha složek při komplexním přístupu v léčbě dětské mozkové obrny (DMO). Důvodem je přínos mnoha benefitů, které využívání interakce mezi člověkem a zvířetem, přinášejí. U dotyčných je oblíbená pro její neinvazivnost, nenásilnost, zajímavost, zpestřující alternaci běžných terapeutických přístupů a změnu prostředí. Příznivce si najde především u milovníků přírody a zvířat.

Celkově se u pacientů s DMO během terapie dost často zaměřuje pouze na zlepšení motorických deficitů, ke kterým dochází postupně, málokdy se ale zaměřuje na zlepšení senzorických funkcí. Vlivem HT, nabízející bohaté senzorické stimuly během terapie, dochází k oslovení senzorické oblasti mozku. Změna podpoření senzorických funkcí u pacienta s DMO je důležitá, neboť se podílí na určování kvality života daného jedince.

Senzorické funkce jsou obecně v rehabilitaci málo probádány, a je na ně dáván malý důraz při celkové terapii. Není tomu výjimkou u pacientů s diagnózou DMO, kde skoro veškerá pozornost je směřována spíše na motorickou složku nikoliv na senzorickou, které se tato práce věnuje.

2 TEORETICKÁ ČÁST

2.1 Dětská mozková obrna (DMO)

Dětská mozková obrna (DMO) je jednou z nejčastějších diagnóz poruch hybného aparátu v dětském věku, způsobená vývojovou poruchou centrální nervové soustavy. Tyto poškození jsou komplikované pro včasné stanovení této diagnózy, neboť se jejich počáteční příznaky napříč pacienty dost často liší. Určitý vliv na tyto rozdíly mají věkové a vývojové kategorie. Celkový stav DMO u pacienta lze změnit a nemá vzestupný, progredující charakter. Klinický obraz této nemoci se postupně vyvíjí, přičemž mezi druhým a čtvrtým rokem nabývá konečné výsledné podoby. Prevalence narozených dětí s DMO je 2-3 postihnutých na 1000 porodů, se zvýšeným rizikem jsou děti s nižší porodní hmotností, dále se četnost značně zvyšuje u předčasně narozených novorozenců, a to na 100 z 1000 porodů. Příčinou onemocnění je léze vyvíjejícího se mozku před, při nebo po porodu. Kromě příznaků poruchy hybnosti, která se projevuje hlavně spasticitou, se u pacientů s DMO přidružují i další onemocnění, jako je epilepsie (až u 30 % případů), poruchy senzitivity, smyslů, pozornosti kognice, učení a sociálního chování s mentální retardací (až u 40 % pacientů). Nejtěžším postiženým smyslem ale zůstává zrak postihující 19 % dětských pacientů s DMO (Kraus, 2011).

Klasifikace DMO má komplikovaný časový vývoj. První klasifikace dle Lesného byla uvedena už v roce 1985. Na základě odlišných kategorií je rozdílný přístup terapeutů při průběhu léčby a diagnostiky DMO (Šlechtová, 2011). Obecně lze DMO dělit podle několika kategorií. Dle svalového tonu jsou známy spastické a nespastické formy: spastická se dále člení dle anatomického rozsahu: postižení diparetickou (ve většině případech DK horší než HK), triparetickou, kvadraparetickou a hemiparetickou (postihnuta celá jedna polovina těla) formou. Nespastická podoba DMO má dyskinetickou formu, která se dále dělí na hypertonickou (atetóza, chorea) a dystonickou. Dále se popisuje cerebrální forma, která se téměř zřídka vyskytuje samostatně (Kolář, 2009).

2.1.1.1 Nejčastější patologie u DMO

Obraz pacienta s DMO je vždy vázaný na danou formu, nejčastěji se však projevuje následovně:

- hypotonií (projevující se jako svalová a kloubní slabost se sníženou svalovou extenzibilitou a kloubní exkurzibilitou)
- dysmetrií neboli chybným cílením pohybu
- intenčním třesem (nepravidelný, hrubý pomalý pohyb velké amplitudy objevující se před dokončením dané aktivity)
- ataxií neboli inkoordinací trupu
- asynergií (porucha svalové spolupráce)
- achiadokinezií (neschopnost provedení střídavě rychlého protichůdné pohybu) (Kolář, 2009)

2.2 Hipoterapie u DMO

Hiporehabilitace (HR) je zastřešující pojem pro všechny aktivity a terapie, kde se používá kůň. HR obsahuje následující obory:

- motorickou složkou rehabilitace (RHB) ve fyzioterapii a ergoterapii – dříve označovanou jako hipoterapie (HT)
- psychickou složkou RHB v rámci psychiatrie a psychologie – dříve známá pod názvem psychoterapie pomocí koní
- sociální složkou v souvislosti s pedagogickou a sociální praxí – dříve používaný název aktivity s využitím koní
- para jezdeckví (Čapková, 2020).

Nejdůležitějším prvkem v HT je kůň, kde jsou daná tři základní pravidla a to:

1. Musí být zcela bezpečný.
2. Musí být ochotný plnit instrukce vodiče.
3. Musí být v dokonalé kondici, a to jak po jeho svalové vybavenosti a ohebnosti, ale především musí být v zdravém zdravotním stavu (ČHS, 2017).

Těchto tří zásadních bodů se dá docílit pomocí dokonalého vychování a výcviku (nejlépe již od narození), přípravy a péče o koně. Dále je podstatné mít důvěrný, dobře starající se tým a vhodně nastavený celkový přístup ke koni, pacientovi či rodičům dítěte. Pro úspěšný začátek zařazení vybraného koně do HT existuje šest kritérií: schopnost psychického uvolnění, fyzického uvolnění, nelekavost/klidná povaha, schopnost nechat se vést člověkem, schopnost nést pasivní břemeno s korektním a rytmickým krokem a potřebné navnímání daného klienta. Trénink hiporehabilitačního koně spočívá ve vytrvalosti, elasticnosti, ohebnosti, obratnosti, síle a senzitivě na daného klienta. HT se obecně zařazuje do léčby především u dětí se zdravotním postižením (jako je DMO, Downův syndrom či genetická porucha), ale také u autismu nebo při nezvladatelnosti chování dítěte v případě nějaké psychické poruchy (Čapková, 2020).

Obecně existuje více metodik práce v hipoterapii, v této práci se postupovalo dle akreditované metodiky Hipoterapie, u DMO, kterou vypracovala klinická zájmová skupina Hipoterapie a v roce 2014 byla akreditována Ministerstvem zdravotnictví České republiky (Čapková & Pavlů, 2016).

2.2.1.1 Diferenciace a senzomotorická stimulace v HT

HT u DMO je definovaná jako fyzioterapeutická metoda, která léčí klienty pomocí pohybu koňského hřbetu v kroku, při které se vytváří potřebné stimuly. Ty lze cíleně pomocí různých technik ovlivňovat, a tak docílit senzomotorické stimulaci (SMS) či potřebné diferenciaci (DSF) (Čapková & Pavlů, 2016).

Hlavním cílem SMS je vyvolání rychlé, automatické, reflexní aktivace potřebných svalů v rámci určitého pohybového stereotypu facilitací proprioceptorů bez výraznější kortikální kontroly. Vždy je ale během HT zachován vzestupný vstup terapie, a to primárně přes pánev nebo pak případně přes plosku dolní končetiny (DK) nebo horní končetinu (HK). Při propojení HT a SMS se obecně používá dvou konceptů motorického učení. První stupeň nazývaný jako feed-back spočívá v usilování o zvládnutí

nového pohybu a vytvoření základního funkčního propojení, tím je dosaženo rovnovážné reakce, globální instability a antigravitační práce. Ve druhém stupni označovaný jako feed-forward, jde o přesunutí provedení pohybu na podkorová centra mozku, která zprostředkovávají aktivaci postury a dynamizaci poloh. Pomocí SMS se urychluje především 2. stupeň motorického učení (Hollý & Hornáček, 2005).

Diferenciace (DSF) je symetrické střídání stran, kde podstatou je vyrovnávání se s gravitací a schopnost změny směru díky působení daného svalu. K těm dochází důsledkem svalových souher, které se rozdělují do jednotlivých svalových řetězců, jako jsou: flekční, extenční, diagonálně anteriorní a posteriorní řetězce. Díky DSF dochází vždy ke snížení spasticity, na to je potřeba dbát zvýšené opatrnosti především u hypotoniků (Čapková, 2020).

Svojí roli při HT hraje i limbický systém, který je aktivní při každém pohybu. Obecně emoce ovlivňují intenzitu pohybové reakce skrz vytváření emotivního zážitku pohybem, který pak následně má vliv na celkovou psychiku jedince (Čapková, 2020).

Během HT dochází aferentní cestou skrz nejrůznorodější podněty (čichový, hmatový, proprioceptivní, zrakový, sluchový, vestibulární) k aktivaci mozku a následně k provedení samotného či dopomocného pohybu (Granados & Agís, 2011). Motorickou odpověď ovlivňuje několik faktorů, které se dělí na tři základní: neovlivnitelné (biomechanické aspekty koně: plemeno, mechanika pohybu koně, stavba těla, kvalita kroku koně, věk, pohlaví, charakter), proměnné (rychlost a délka kroku, povrch jízdárny) a doplňkové faktory (intenzita a délka terapie, aktuální stav terapeuta/vodiče/koně, vliv vodiče, povětrnostní podmínky, typ vedení koně: ohlávka, lonže, uzdečka) (Čapková, 2020).

2.2.1.2 Punctum fixum a polohy v HT

V HT využíváme dva typy punctum fixum:

1. Sedací hrbole pánve v pozici samostatného sedu
2. Pánev a HK v pozici opačného sedu (Čapková & Pavlů, 2016)

Postavení pánve během HT má velice důležitý vliv na celý průběh terapie, jeho pohyb by měl být ve všech směrech symetrický. Pánevní sklon neboli úhel, který svírá rovinu pánevního vchodu s horizontální rovinou, by měl být 60 stupňů. Každá změna kyčelního úhlu ovlivňuje míru bederní lordózy. Kyčelní úhel měřený mezi spojnicí spina iliaca superior s horizontální rovinou by měl tvořit 40 stupňů (Čapková, 2014).

HK jako punctum fixum přispívá k práci v uzavřeném kinematickém řetězci, kdy se ramenní pletenec zapojuje do lokomoce jako přednostní, a pletenec pánevní jako druhotný (Čapková & Pavlů, 2016).

Polohy v HT vždy korelují s individuálním, psychomotorickým vývojem dítěte, který se skládá se ze čtyř stádií do jednoho roku života dítěte: první flekční (0-6 týdnů), extenční (6 týdnů až 3 měsíce) stádium a druhé flekční (3 měsíce až 7 měsíců) a extenční (8 měsíců až 1 rok) stádium (Kraus, 2004).

Mezi 0-6 týdnem se vyskytují globální vzory při pohybu holokinetické a symetrické. Postavení hlavy je propojené s postavením končetin a trupu, postura je přirozeně asymetrická v pozici šermíře, kdy rotace hlavy doprava je provázána extenzí pravostranných končetin a flexí levostranných končetin. Do péče lze zařadit již malé děti od 3 měsíců. Pro patologický vývoj dítěte 0 - 3 měsících by měla být splněna následující indikační kritéria predilekce hlavy, celková asymetrie, postavení rukou v pěst, přetrvávající flekční stádium, patologické vzpřímení, nemožnost dosahu HK ke střední čáře, neurologický nález nebo postavení DK ve vnitřní rotaci bez dorzálního naklopení pánve. (Čapková, 2020).

Jako rysy pro patologický vývoj v 3-6 měsíci dítěte jsou: neschopnost udržení hlavy v jedné přímce s trupem, upřednostňování úchopu pouze jednou HK (neuchopování předmětů přes střední osu, ruka v pěst, nepřetáčení se na bok, neschopnost úchopu hračky v poloze na břiše, neuchopování palce DK a HK). U patologie 6-8měsíčních dětí se popisuje: absence šikmého sedu či pozice na čtyřech, nediferenciace palce a ukazováčku, nemožnost flexe ramene přes 120 stupňů, nestabilní poloha na boku, asymetrie či neurologický nález. U dětí v rozmezí 8-11 měsíců se za patologické považuje: neschopnost

lezení, asymetrický sed či vzpřimování, neschopnost her v sedu, nezvládnutí umístění předmětu do nádoby. Patologický vzor u 12měsíčního dítěte vypadá tak, že dítě neudělá fyziologický dřep, asymetricky se vertikalizuje (upřednostňuje pouze jednu stranu, nesymetrický kroky či úkroky, asymetrické pohyby pánve, absence úchopové či oporové funkce u HK, ve stoji přítomnost hyperextenze lumbální páteře a v sedu kyfotizace thorakální páteře). Děti v období 1-3 roků neprocházejí fyziologickým vývojem, když často padají, mají vadné držení těla, nepřekonají překážku, neudělají dřep, nejsou schopni ujít delší vzdálenost nebo, že spíše vše přelézají kvůli problému se stabilitou. V těchto všech vyjmenovaných patologických stavech vyskytujících se v průběhu psychomotorického vývoje je indikováno zařazení dítěte do HR. Na podkladě hodnocení patologie se přiřazuje k jednotlivému dítěti vždy určitá poloha, která může být vleže na zádech, pasivně na čtyřech, v opačném sedu, v asistovaném kleku, v pozici primárního napřimení či v samostatném sedu s oporou nebo úchopem HK či bez úplné opory HK. Dále existuje asistovaný sed, který je dobrý pro zajištění kvality terapie, jelikož je zde jednodušší aplikace manuálních kontaktů. Také se díky tomu dá docílit snížení biochemických nedostatků koně. Nejvíce často používaný samostatný sed bez opory HK lze využívat u dětí od 3 let a je indikován u dětí s potřebnou vazbou feed-back (Čapková, 2020).

Jako pomůcky při HT se používají: polohovací polštáře, válce, velké či malé půlválce, čtverce, obdélníky, kolenní opěrky, klínky, třmeny či míče (Čapková, 2020).

2.2.1.3 Hlavní vlivy HT na dítě s DMO

Dle systematického přehledu z roku 2019 patří HT mezi efektivní intervence při léčbě DMO, která se především upřednostňuje pro zlepšení rovnováhy (Novak, 2019). Dle studie od autora Matusiak-Wieczorek, z roku 2020 má HT pozitivní vliv na držení těla vsedě u dětí s DMO. Celkové zlepšení zahrnuje lepší kontrolu polohy a pohybu hlavy, trupu a HK. V závislosti na věku dítěte, HT nabízí pravděpodobnost rychlejšího a většího

zlepšení mladším dětem s lehčími formami onemocnění (Matusiak-Wieczorek et al., 2020). Přehledová studie zabývající se souhrnem dočasné dostupné literatury zabývající se benefity HT u dětí s DMO srovnala 18 studií, které ukázaly změny hrubé motorické funkce u jedince, především na schopnosti samostatného sedu, rychlosti chůze, délky kroku či posturálního udržení hlavy. Dále byly dokázány pozitivní účinky na kvalitu života, sociálního chování, celkovou psychiku jedince a průběh provádění každodenních činností. Pomocí HT zažívají dětské pacienti pohyb podobný chůzi, který zažívají fyziologicky v pánvi zdraví lidé. Díky tomu posílí svaly trupu a docílí tak zlepšení celkové rovnováhy a držení těla (Martín Valero et al., 2018).

Další přehled literatury z roku 2021 potvrzuje jednoznačně již zmíněné benefity u HT, se zdůrazněním snížení svalové spasticity díky zvýšení svalového tonu, na druhé straně ale zmiňuje, že hipoterapie by měla být považována za doplňkovou rehabilitační terapii ke klasické léčbě DMO fyzioterapií (Menor-Rodríguez et al., 2021). Tyto všechny příznivé efekty HT potvrdila i novější studie z roku 2023, která navíc zdůraznila zvýšení rozsahu pohybu v kloubech díky svalové symetrizace v průběhu léčby. Hlavním zjištěním v této studii bylo, že tyto všechny výše zmíněné pozitivní účinky mohou působit na klienta HT i 2 měsíce po ukončení její intervence (Stergiou et al., 2023).

Kromě popsaných benefitů HT na motorické funkce byl popsán i vliv na senzorní funkce především prostřednictvím zvědomování si vlastního těla jedincem absolvující HT a působením mnohočetnými smyslově stimulujícími podněty z specifického prostředí (Granados & Agís, 2011).

2.3 Vliv senzorických funkcí na psychomotorický vývoj u pacientů s DMO

2.3.1 Taktilní čítí

Somatosenzitivita zahrnuje taktilní čítí a propiocepci, oba tyto systémy se vyvíjí při vývoji člověka velmi brzy. Taktilní systém je neobvykle významný již v novorozeneckém věku. Díky němu se dostavují vrozené reflexy či se dostavuje tvorba pocitu bezpečí skrz pouto s rodiči. Hmatové vjemy se promítají do primární smyslové kůry (S1) a do sekundárního somatosenzorického kortexu (S2). S1 má za úkol manipulaci s předměty, uchopování a hmatovou diskriminaci. S2 hrají roli při motorickém plánování díky propojování aktuálních vjemů a podnětů z minulosti (Lane et al., 2019).

Dr. Ayresová předpokládala silné vazby mezi somatosenzitivitou a ostatními smyslovými systémy. Toto propojení je umožněno skrze zadní parietální kortex, kam jsou přiváděny všudypřítomné hmatové vjemy z vnějšího okolí. Ty jsou následně integrovány s vizuálními informacemi a motorickými signály ovlivňující centrální proces nervového systému. Tato somatosenzoricko-vestibulární-vizuální integrace se uskutečňuje na více úrovních CNS: ve vestibulárním jádru, thalamu a kortexu. Celkové propojení těchto multisenzorických vstupů je základem detekce vlastního pohybu, posturální stability, predikce pohybu a prostorové orientace (CLASI¹, 2022).

Obecně dotek plní v těle více funkcí, od jednoduchých, reflexních pohybů jako je např. stažení se po bolestivém podnětu, až po pohyby komplexnější, kde např. u masáží dochází k celkovému snížení stresu a celkového napětí v organismu. Dále má taktilní čítí vliv na sociální chování, plánování pohybu, či na aktivity každodenního života (Lane et al., 2019).

¹ Informace byly zprostředkovány vedoucí práce Mgr. Kateřinou Mařikovou z certifikovaného kurzu z roku 2022 *Senzorické integrace dle Ayeres uskutečněna organizací CLASI (The Collaborative For Leadership In Ayeres Sensory Integration)*.

2.3.2 Propriocepcce

Propriocepcce neboli polohocit přináší informace o poloze částí těla v prostoru. Tato funkce je umožněna díky zpětné reakci svalů a kloubů, kteří informují mozek o potřebné síle k provedení naplánované motorické akce. V základu má proprioceptivní systém podíl při regulaci svalového napětí, mobility, kokontrakcí, a v neposlední řadě obranných reakcí v souvislosti s přiměřeným vynaloženým úsilím při provedení pohybu. V průběhu vývoje napomáhá k rozvoji motorického plánování, při orientaci tělesného schématu a sebekontroly. Deficity se mohou objevovat např. jako nízké svalové napětí, při chůzi po špičkách či při imitacích jednoduchých pohybů (Lane et al., 2019).

2.3.3 Vestibulární systém

Vestibulární systém neboli také nazývaný jako rovnovážný orgán sjednocuje smyslový systém a skládá se ze dvou typů receptorů. Půlkruhové kanálky detekují úhlový pohyb hlavy, a otolitové orgány (utricus a váček) rozpoznávají lineární pohyb. Díky tomu jsou mozku poskytovány cenné informace týkající se dynamické a statické polohy hlavy. Vestibulární percepce je definována jako uvědomování si těla vůči gravitačnímu působení, zahrnuje udržení vzpřímené polohy a rovnováhy při pohybu, kontrolu hlavy, krku, očí a v neposlední řadě pomáhá s koordinací pohybů hlavy vůči trupu a končetin. Tento systém funguje nepřetržitě a podvědomě během každodenního života (Lane et al., 2019).

Dle Ayrese je vestibulární systém propojen s mnoha mozkovými strukturami dosahující až do kortikální oblasti (včetně temporo-parietálního spojení, mediálního horního temporálního kortexu, cingulárního gyru, retrosplenálního kortexu, hipokampálních a parahippokampálních kortexů, předního a zadního parietálního laloku). Tato část mozku dále reguluje vzrušení, rovnováhu, bilaterální koordinaci, udržování stabilního zorného pole, prostorové vnímání, statickou a dynamickou posturální kontrolu. To se děje během rychlého nebo nepředvídatelného zrychlení těla v prostoru, ke kterému dochází například během jízdy na horské dráze. Zde se zvyšuje

bdělost a autonomní reakce, která aktivuje systém vzrušení prostřednictvím retikulární formace mozkového kmene. Naopak pomalý, rytmický pohyb, jako je například houpání, má opačný účinek s pocitem uklidnění nebo ospalostí. Pro účinnou kontrolu držení těla a hlavy se selektivně aktivuje krční a trupové svalstvo skrz vestibulární vstupy vestibulo spinálního traktu, a to v klidu i při pohybu jedince. Navíc vestibulární informace putují z mozkového kmene do mozečku, který tento efekt ještě více zesílí. Dohromady tak zajišťují úspěšnou posturální kontrolu, na které lze rozvíjet komplexnost motorických dovedností (CLASI, 2022).

Dále vestibulární informace, která jsou přenášena v mediálním podélném fascikulu do hlavových nervů extraokulárních svalů, podporují koordinaci pohybů očí a hlavy. Tato spojení umožňují očním svalům rychle a přesně upravovat polohu očí při pohybu hlavy. Prostřednictvím propojení s vizí a propriocepcí přispívá tak k předvídání motorických akcí a plánů. Navíc vestibulární systém je bilaterální, to znamená, že ovlivňuje aktivaci svalů v celém těle, a přispívá tak k oboustranné motorické koordinaci (Lane et al., 2019).

Rozšířené vestibulární vlivy jsou pozorovány na chování, pozornosti a poruchách učení. Předpokládá se, že neefektivita vestibulárního zpracování negativně ovlivní vyšší kognitivní funkce, které jsou potřebné pro akademické učení, stejně jako schopnosti seberegulace emocí. Díky vestibulární aktivaci se zvyšuje hmatová diskriminace, a může se snižovat bolest. V neposlední řadě bylo studii prokázáno, že vestibulární systém hraje důležitou roli nejen v prostorové paměti, ale také i při rozpoznávání objektů (CLASI, 2022; Lane et al., 2019).

2.3.4 Praxe

Dle Dr. Ayresové definice praxe zní jako adaptace na vnější prostředí. Praxe je popisována jako schopnost používání rukou a těla při provádění složitějších úkonů, jako je například stavba konstrukce z kostiček, či používání nejrůznějších nástrojů jako je vidlička nebo tužka. Nezbytná podstata pro praxi je sensorický vjem přicházející skrz taktilní diskriminace,

vestibulárně-proprioceptivní, sluchový a vizuální systém. To se v každodenním životě týká oblékání, jezení, hraní, psaní, stavění a řízení auta. Praxis je obecně základem Sensorické Integrace (SI), a skládá se ze tří složek: myšlenek, motorického plánování a samotného provedení pohybu. Praxe hraje klíčovou roli při vizuálním a somatosenzorickém vnímání v průběhu plnění činností každodenního života (Lane et al., 2019).

Již v 60. letech Dr. Ayresová zdůrazňovala tělesné schéma jako základ pro praxi a její vztah k somatosenzitivitě. Na základě tohoto stanovila důležité principy u intervence při dyspraxii, které zněly následovně: zapojení do každodenních sensoricky-motorických aktivit, které měli za cíl vyvolávat adaptivní motorické reakce u daného jedince (CLASI, 2022).

Zatímco Dr. Ayresová popsala myšlenku jako podstatnou složku praxe, aktivně neposuzovala ideovou praxi. Většina ostatních odborníků spojovali představivost a motoriku s tím, že se zaměřují na vztah vizuálního vnímání a motorického plánování, které se tvoří v buňkách předního intraparietálního sulku parietálního kortexu (AIP) a jsou spojovány s aktivací premotorických a prefrontálních oblastí. Neuro zobrazovací metody potvrdily další spojení, a to mezi pocity, motorickým výkonem a samotnou praxí (Lane et al., 2019).

Jiní vědci odhalili nové informace o vztahu hmatového zpracování k motorickému výkonu. Dle jedné studie Coxe se ukázala přímá interakce mezi primární sensorickou kůrou (S1) a primární motorickou kůrou (M1). Tyto studie demonstrující senzomotorický základ praxe potvrzující původní hypotézu neurovědní praxe Dr. Ayresové (Lane et al., 2019).

Obecně praxe obsahuje:

- Motorické plánování (použití těla k plnění úkolů)
- Ideace (příprava plánů) Idea vyváří interní mapy a to sensorické-zde se přijímají informace z vnějšího prostředí a vznikají smyslové percepční vzpomínky, motorické a akční schémata (CLASI, 2022).

2.3.5 Dunnův model senzoričkého zpracování

Jedním ze známých způsobů, který popisuje senzoričké zpracování, je Dunnův čtyř kvadrantový model senzoričkého. Ten obsahuje čtyři základní vzorce, které vycházejí ze dvou teoretických konceptů: neurologického prahu a behaviorální reakce-seberegulace. Tyto dvě složky slouží jako dvě pomyslné osy, které se kříží a vytvářejí čtyři kvadranty. Ergoterapeut Winnie Dunn označuje nervovou regulaci jako rovnováhu mezi excitací a inhibicí, která vytváří prahy pro odpovědi. Prahová hodnota určuje individuální rozsah vnímání smyslových událostí při každodenních aktivitách. Do jisté míry mohou být tyto oblasti ovlivněny jak genetickými, tak environmentálními faktory, na které jsou následně navázány přidružené reakce. Lidé s nízkým smyslovým prahem reagují na podněty častěji, protože jejich neurologický systém se snadněji aktivuje smyslovými vjemy. Na druhé straně, lidé s vysokým smyslovým prahem často postrádají podněty, kterých si ostatní snadno všimnou. K tomu dochází z důvodu potřeby silnějšího podnětu k aktivaci neurologického systému. Seberegulace je postavena na způsobu přizpůsobení se na přicházející podněty. Na jednom konci stojí lidé s pasivní strategií a na druhém s aktivní strategií vůči smyslovým událostem. Souhrnně proto mohou být tyto čtyři vzorce výsledkem průniku neurologického prahu a seberegulace, který je vyobrazený na *Obrázku č. 1*:

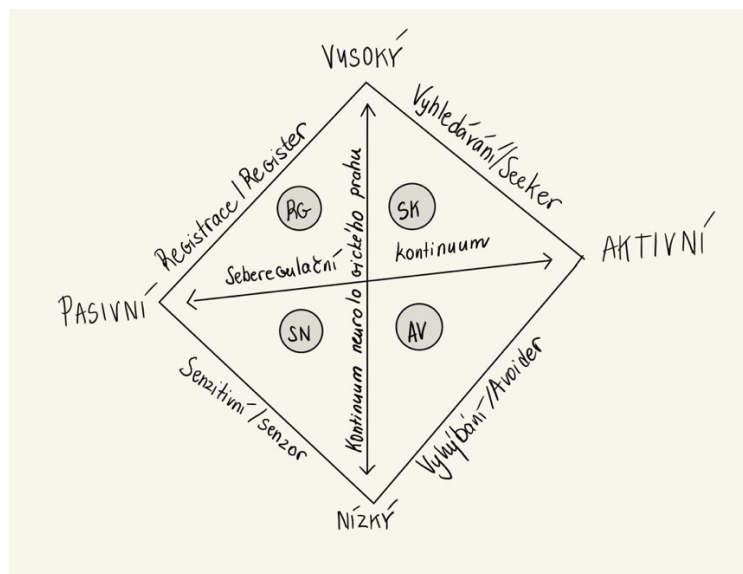
1. Horní, pravý kvadrant: Hledání pocitů (Seeker, SK) spadající do kategorie: vysoko prahové strategie a aktivní autoregulace. Tyto jedinci zažívají potěšení z bohatých smyslových aktivit, mohou ale postrádat potřebné nastavení fyzických hranic a projevovat tak nebezpečné chování přinášející rizika (Butera et al., 2020; Dunn, 2007).
2. Spodní, pravý kvadrant: Smyslové vyhýbání (Avoider, AV) spadající do kategorie: nízko prahové strategie a aktivní autoregulace. To se projeví sociálním odstupem a jistou uzavřeností před společností (Butera et al., 2020; Dunn, 2007).
3. Dolní, levý kvadrant: Senzitivní citlivost (Sensor, SN) spadající do kategorie: nízko prahové strategie a pasivní samoregulace. Jedinci

z této skupiny trpí nepříjemným pocitem při pravidelném vystavování se a prožíváním nejrůznějších pocitů. Dost často se objevují negativní reakce na překvapivé či invazivní smyslové podněty (Butera et al., 2020; Dunn, 2007).

4. Horní, levý kvadrant: Registrace (Register, RG) spadající do kategorie: vysoko prahové strategie a pasivní samoregulace. Tyto jedinci postrádají senzorický input a pasivně odpovídají. Zde se dotyčným nedaří detekovat příchozí vjem, a tak dochází k nedostatečnosti pohybu, neschopnosti poznání, prožití a projevení emocí (Butera et al., 2020; Dunn, 2007).

Obecně neurologická, vysoko prahová strategie znamená ztrátu smyslových podnětů. Tyto jedinci nemusí být tak vnímaví, proto jim často chybí podněty, které si ostatní uvědomují a následně na ně patřičně reagují. Na druhé straně lidé z nízkoprahové kategorie zaznamenávají senzorické vjemy jednoduše a rychle. Seberegulace se dělí na pasivní a aktivní reakci, kde jedna část se aktivně vyhýbá odpovědi, a druhá jí aktivně vyhledává (Dunn, 2007).

V návaznosti na Dunnův model vyvinul psycholog Eysenck čtyř kvadrantový model osobnosti, který popisoval introverzi/extroverzi na horizontální ose a neuroticismus na vertikální ose. Extroverti byli popsáni jako ti, kteří vyhledávají stimulaci kvůli nízké úrovni vzrušení, na druhé straně introverti, s přirozeně vysokou úrovní excitace, se vyhýbají stimulaci. Na neuroticismus je nahlíženo jako na kontinuum nízké úrovně s málo kolísajícími emocemi a vysoké úrovně s velmi proměnlivými pocity (CLASI, 2022).



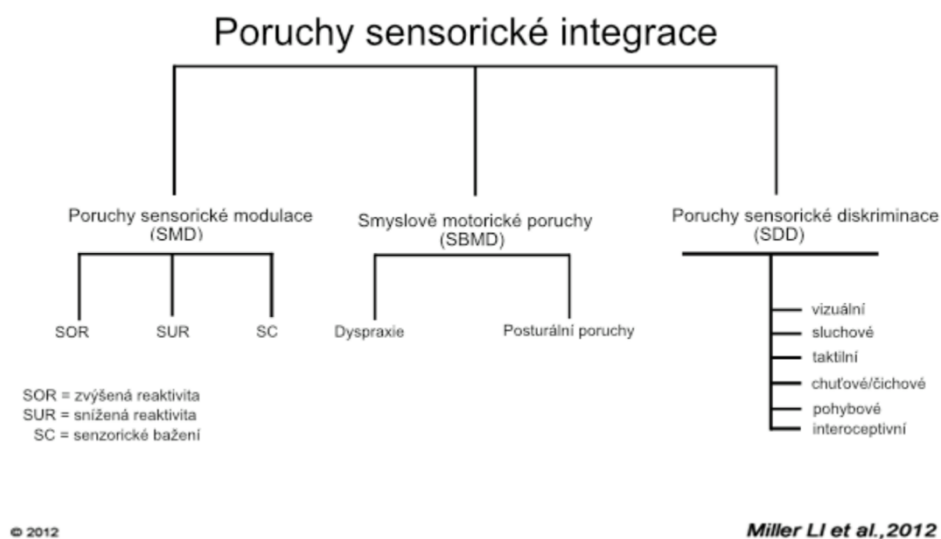
Obrázek č. 1 Dunnův model senzoričkého zpracování

Obrázek byl překreslen z materiálů z certifikovaného kurzu z roku 2022 *Senzoričké integrace dle Ayeres uskutečněna organizací CLASI (The Collaborative For Leadership In Ayeres Sensory Integration)* po zprostředkování vedoucí práce Mgr. Kateřinou Maříkovou.

2.4 Poruchy senzoričkých integrací

Mezinárodní nadace zabývající se nefunkčností smyslového zpracování popisuje poruchy senzoričkého zpracování nebo anglicky známého pojmu Sensory Processing Disorder (SPD) jako stav, kdy se člověk setkává s problémy ve svých každodenních zaměstnáních kvůli tomu, jak zpracovává a reaguje na smyslové informace přicházející z okolí. V současné době je SPD uznána jako samostatná porucha, a je spojena s řadou diagnóz, včetně poruchy pozornosti s hyperaktivitou, syndromu fragilního X, poruch autistického spektra, vývojového postižení, dysfunkčního eliminačního syndromu nebo i velké afektivní poruchy jako je deprese (Metz et al., 2019).

Poruchy senzoričké integrace se dělí do tří základních skupin viz *Obrázek č. 2*, podrobněji budou popsány v následujících kapitolách (Miller, 2012).



Obrázek č. 2 Poruchy sensorické integrace

Obrázek byl přeložen Veronikou Zdeňkovou v Bakalářské práci s názvem: Poruchy sensorické integrace dětí z pohledu ergoterapeuta (ZDEŇKOVÁ, 2020)

2.4.1 Poruchy sensorické modulace

Poruchy sensorické modulace (známé pod anglickým názvem Sensory modulation disorder, s používanou zkratkou SMD), která narozdíl od smyslového vnímání má regulační schopnost, se dělí na příchozí podněty dle jejich míry reaktivity. Sensorická reaktivita, jakožto součást sensorické integrace, se odehrává v mnoha oblastech mozku, a to především v retikulární formaci, limbickém systému a hypothalamu. Obecně je popsána jako reakce nebo odpověď na smyslové zážitky, reflektuje míru excitace a adaptace chování, jejichž interakce je komplexní. Sensorická reaktivita informuje o tom, jaké informace jsou pro nás důležité, a tudíž potřebují naši pozornost. Dále udává, jaké vstupy jsou méně relevantní, a proto zůstávají v pozadí. Odpověď sensorického systému je nepostradatelnou součástí našeho života, považuje se za podstatu mechanismu přežití, přinášející protektivní účinek před přicházejícím možným nebezpečím. V případě, že je sensorická reaktivita nestandardní, ať už nadměrně či nedostatečně, je považována za patologickou projevující se špatnou pozorností, problémovým chováním a sociálním vnímáním (Lane et al., 2019).

Samotná sensorická modulace přímo koreluje s pozorností, vzrušením a regulací emocí, pozornost je primárně směřována na tři hlavní směry:

- Mechanismus vzrušení autonomního nervového systému
- Proces smyslového filtrování v mozku
- Oblasti mozku související s multismyslovou integrací

Hyperreaktivní reakce (Senzory over-responsivity: SOR) se běžně projevuje úzkostí a potížemi se smyslovou registrací, a především slabší odpovědí u sluchových a hmatových podnětů. Sensorická hyperreaktivita přináší jedinci nepohodlný, rušivý pocit při přecitlivosti na podněty objevující se v každodenním životě. Dle Millera byla popisována zvýšená aktivace sympatického nervového systému. Na druhé straně Schaaf dokumentoval děti se sensorickou hyperreaktivitou neadekvátní aktivací parasymptiku. To bylo vědci následně vysvětlováno jako projev autonomní nerovnováhy se zvýšenou aktivací parasymptiku při regulaci sympatického systému v důsledku následné reaktivity na pocity. Dále byla u tohoto deficitu objevena nedostatečnost schopnosti odfiltrovat nadbytečné nebo zbytečné podněty, což výzkumníci interpretují jako důkaz nadměrného zpracování podnětů s nízkou význačností (Lane et al., 2019).

Na druhé straně stojí hyporeaktivita (Senzory under-reaktivity: SUR), která byla identifikována ve sluchové oblasti u jedinců s normálními sluchovými schopnostmi a se špatným akademickým výkonem a sociálním fungováním (Lane et al., 2019).

Posledním, třetím podtypem SMD je smyslové bažení (Senzory craving: SC). To se týká situace, kdy dítě nemůže získat dostatek pozornosti ve svém okolí, a tak se ho snaží získat výbušným a často společností nepřijatelným způsobem. Tyto děti mají rádi mlácení, narážení, skákání, poslouchání hudby extrémně nahlas, žvýkání oblečení/tužek/vlasů, při hře se rádi vystavují nebezpečí (šplhají vysoko na stromy nebo skáčou z vysoké výšky) (Lonkar, 2014).

2.4.2 Smyslově motorické poruchy

Mezi smyslově motorické poruchy (Senzory based motor disorder: SBMD) které se projevují neaktivním držení těla, poruchou rovnováhy, volnými pohyby, nedostatečnou jemnou a hrubou motorikou. Obecně SBMD obsahuje dvě kategorie posturální poruchy a dyspraxii (Lane et al., 2019).

Jedinci s dyspraxií mají potíže při přenosu sensorických vjemů do pohybu. Dyspraxie se dělí na tři podskupiny: somatickou, vizuální a dyspraxii na verbální pokyn. Porucha je dána jednou nebo vícem ze tří daných složek praxe: představením, plánováním nebo provedením samotného pohybu. Postihnutí jedinci mají větší potíže s tvarovou a pohybovou koherencí než děti s jinými vývojovými poruchami, vztah hmatového zpracování je úzce propojen s motorickým výkonem. K SBMD dochází následkem postižení propioceptivního a vestibulárního systému. Pro samotné motorické plánování v mozku stojí premotorické a prefrontální oblasti. Obecně poruchy motorické koordinace mohou být spojeny s narušením parieto-frontálních a parieto-cerebelárních sítí mozku (Lane et al., 2019).

Při poruše posturální funkce není zachována svalová balance mezi extenčního a flekčního postavení, která se projevuje často nerovnováhou, objevuje se nepřiměřený svalový tonus, je snížena stabilita a síla středu těla. V neposlední řadě při poruše dyspraxií motorické funkce dochází i k ovlivňování sociální stránky dotyčného (Lonkar, 2014).

2.4.3 Smyslově diskriminační poruchy

Smyslově diskriminační poruchy (Sensory discrimination disorder: SDD) se projevují potížemi s interpretací smyslových podnětů a neschopností jejich vzájemného rozlišení. Pacienti vnímají, že je stimul přítomný, ale obtížně projevují smyslovou odpověď. SDD má tři podtypy: vizuální, taktilní a sluchovou. Taktilní diskriminační porucha například spočívá v nejasnosti rozeznání, co a kam se dotyčného dotýká (Lonkar, 2014).

2.5 Možnost rehabilitace sensorických funkcí

2.5.1 Sensorická integrace (SI)

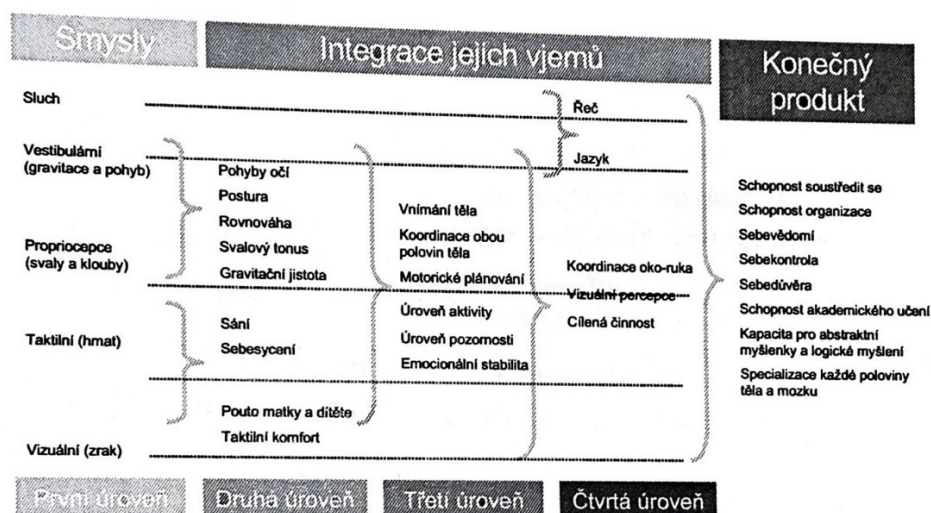
Senzorická integrace (celosvětově známá pod zkratkou SI) je dominantním nástrojem při možnosti léčby sensorických funkcí. V dnešní době SI prochází velkým rozvojem v zahraničí, ale i u nás. V České republice se od roku 2017 zabývá sensorickou integrací Asociace sensorické integrace (ASI), která prohlubuje a aplikuje nové poznatky a celkově plní funkci poradenskou, konzultační, výzkumnou a vzdělávací. Dokonce v roce 2021 se díky ASI uskutečnil první certifikovaný kurz SI pro terapeuty (ASI, 2024). Obecně smyslová neboli sensorická integrace vychází z principů neurovědy: především z neuroanatomie a neurofyziologie. Tento koncept poskytuje rámec pro pochopení přínosu smyslových a motorických funkcí při lidském chování. SI je popisována jako neurologický proces zpracovávající podněty z vnějšího, ale i vnitřního prostředí. Podporuje adekvátní reakci a rozhodování při podstatnosti stimulů. Správný proces integrace smyslových vjemů má důležitou roli při procesu učení motorických dovedností, všedních, denních aktivitách, her a následně se uplatňuje i při plnění školních povinností. Hlavní podmínkou u této intervence je znalost smyslových drah a jejich projevy deficitů. SI se skládá z teorie a hodnotících metod, jako jsou dotazníky a standardizované i nestandardizované testy (Hyttichová, 2011).

SI se využívá v ergoterapii u dětí, které mají potíže se zpracováním smyslových vjemů. Tento přístup vyžaduje prostředí bohaté na smyslové podmínky. Vychází z předpokladu, že SI se vyvíjí na základě bohatě nabytých pohybových příležitostí a zkušeností (Hyttichová, 2011).

Hlavním úkolem je správně rozvíjet zpracování smyslových podnětů a následně vytvářet správné adekvátní reakce při každodenním učení se nových pohybů a zvládnání denních aktivit. Celkově se SI skládá z několika systémů, ty nejdůležitější z nich byly podrobněji popsány výše, nejvíce ale zaměřuje pozornost na taktilní cití (hmatu), propiocepci (polohocitu a pohybecitu) a vestibulární (rovnovážnému) systém (CLASI, 2022).

Proces senzoričké integrace je vyobrazen na *Obrázku č. 3*. Skládá se ze tří hlavních, základních směrů: smyslů, integrace vjemů a konečného produktu. Smysly jsou popisovány jako první úroveň, patří sem sluch, propiocepce, vestibulární, taktilní a vizuální systém. Integrace smyslových vjemů je rozdělena do tří úrovní. První z nich spojuje propiocepci a vestibulární systém, tím umožňuje pohyb očí, posturální funkci, rovnováhu, svalový tonus a gravitační jistotu. Jako další je spojen taktilní a vizuální systém poskytující sací funkci, sebe sycení, pouto matky a dítěte a taktilní komfort. Celková třetí úroveň vychází obecně z předchozích, a skládá se z vnímání těla, koordinace obou polovin těla, motorického plánování, emocionální stability, úrovně aktivity a pozornosti. Čtvrtá, poslední úroveň pomocí sluchu a vestibulárního systému tvoří řeč a jazyk, a ze zbylých systémů řídí koordinaci oko-ruka, vizuální propiocepci a cílenou činnost. Konečným produktem procesu senzoričké integrace je organizace, sebevědomí, sebekontrola, sebedůvěra, schopnost akademického učení, soustředit se, a schopnost abstraktního a logického myšlení (CLASI, 2022).

Proces senzoričké integrace

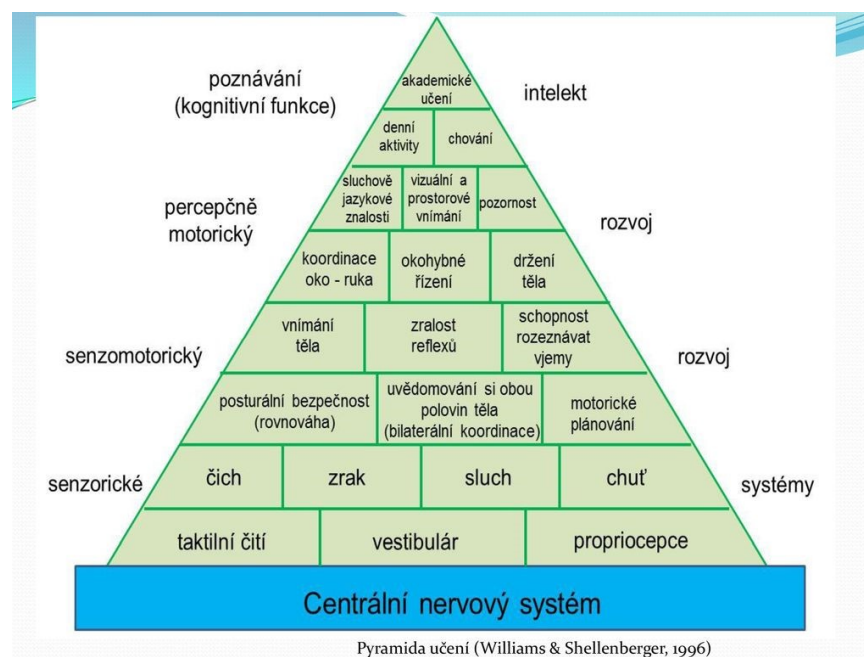


© WPS 1979, 2005

Obrázek č. 3 *Proces senzoričké integrace*

Obrázek byl zprostředkován vedoucí práce Mgr. Kateřinou Mařikovou z certifikovaného kurzu z roku 2022 *Senzoričké integrace dle Ayeres uskutečněna organizací CLASI (The Collaborative For Leadership In Ayeres Sensory Integration)*.

Správné sensorické zpracování je důležité pro mnoho každodenních činností, jako je pozornost, komunikace, příjem potravy, rovnováha, motorika. Když zjistíme u někoho obtíže v těchto oblastech, může to být zapříčinené poruchou sensorické integrace. Důvodem, proč je integrace smyslů tak důležitá, nám znázorňuje pyramida učení na *Obrázku č. 4*, jejímž původními autory jsou Williams and Shellenberger, a byla v roce 2020 použita v příručce sensorických integrací zpracovanou Bc. Klikovou (Kliková, 2020).



Obrázek č. 4 Pyramida učení

2.5.2 ASI – Sensorická integrace dle AYRES

Jako jedním z konkrétního podtypu SI je Sensorická integrace dle Dr. Jean A. Ayresové, jejichž podstatou je adaptační odpověď neboli odpovídající reakce na zpracování smyslových vjemů přicházejícího zevnitř těla nebo vnějšího okolí. Jako jednou z hlavních myšlenek tohoto nástroje je, aby všechny smysly spolu pracovaly v harmonii (Metz et al., 2019).

Právě americká ergoterapeutka a neuropsycholožka Dr. Jean A. Ayresová byla jednou z prvních, kdo upozornil na roli smyslového zpracování v každodenní životě. V 70. letech 20. století publikovala

souvislosti mezi smyslovým zpracováním a chováním dětí s nejrůznějšími poruchami, a to převážně poruchami učení, vývoje a emocí. Dr. Ayresovou byla sensorická integraci popsána jako behaviorální reakce na smyslové vstupy (Metz et al., 2019).

V návaznosti na její výzkum a klinické zkušenosti byla vyvinuta podrobná teorie a praxe sensorické integrace, která v dnešní době patří k nejdůležitějším typům sensorického zpracování a je mezinárodně uznávaná pod názvem Ayres Sensory Integration (ASI). Ta klade důraz na aktivní, dynamické sensoricko-motorické procesy, které podporují pohyb i interakci v sociálním prostředí. Dále popisuje informace o mechanismech efektů sensorické integrace, strategie k identifikaci problémů v sensorické integraci, její principy intervence, a samostatný manuální zásah vedení léčby. (Lane et al., 2019).

Dr. Ayresová vycházela z poznatků neurovědy a řídila se dvěma důležitými principy:

1. Mozek má schopnost se sám organizovat.
2. Základem fungování je intersenzorická (mezismyslová) integrace.

Druhý princip může nastat v rámci jednoho neuronu, jádra nebo diencephalonu, celé hemisféry nebo dokonce mezi hemisférami. Jednou z metod, kterou integruje sensorické informace z několika různých zdrojů, je jejich nasměrování do společného tzn. konvergentního neuronu (CLASI, 2022; Lane et al., 2019).

2.5.3 ABA terapie

Vedle ASI je dalším dominantním přístupem v možnosti léčby poruch sensorických funkcí Aplikovaná Behaviorální Analýza známá pod mezinárodní zkratkou ABA, která vychází z anglického názvu Applied Behavioral Analysis. Tento koncept se zabývá pochopením a zlepšením lidského chování s hlavním cílem předcházení problémového pomocí povzbuzování pozitivními odměnami žádoucího chování. Při použití tohoto postupu se vychází z předem provedené analýzy, při které se terapeut snaží vypořádat oblíbené věci pacienta, neboť následně mohou být použity jako

motivace při procesu učení. Výhodou této terapie je možnost aktivního zapojení rodičů do terapie. Rodiče mohou používat tento přístup učení doma při jakékoli činnosti, jak už od plnění povinností, až po zábavnější pojetí skrz hru (Ehlová, 2018).

V porovnání s SI, ABA vychází z principu kognitivně-behaviorální terapie (KBT). Tento směr ovlivňuje změnu jak viditelného vnějšího chování jedince (behaviorální složka) tak samotného myšlení daného jedince (kognitivní složka). Skrz propojení obou oblastí v KBT dochází k učení jedince rozpoznávat a měnit myšlení, které se pak pozitivně projeví i na jeho chování (Ehlová, 2018). ABA přistupuje k problematice skrz zjištění environmentální proměnné, které právě spolehlivě ovlivňují společenské chování (Friman, 2010).

Využití terapie ABA se nachází hlavně u dětí s neurovývojovou poruchou, převážně s poruchou autistického spektra (PAS), neboť je vysoce účinná při správném učení základních aktivit každodenního života, a přispívá k trvalému zlepšení inteligence, jazyka a sociálního citění. Dále se ABA používá v případech, když pacient nemluví nebo mluví pouze jednoslovně, nemá zájem spolupráce, není schopen vyjádřit svoje pocity a popsat svoji aktuální činnost. V neposlední řadě je ABA aplikována na jedince, kteří si jsou samy sebou spokojeni a neví, že svým chováním okolí vadí (Ehlová, 2018).

V roce 2015 se začala v České republice poprvé objevovat tato terapie, a následně vznikla Česká odborná společnost ABA (ČSABA) sdružující odborníky v této oblasti (ČSABA, 2023).

2.5.4 SMP – Metodika senzomotorické stimulace

Koncept metodiky senzomotorické stimulace (SMS) se skládá ze dvou stupňů motorického učení. Za prvé se jedná o zvládnutí provedení nových pohybů díky využití mozkové kůry, to se považuje za náročné a únavné. V druhé řadě se řízení pohybů přesouvá do podkorové oblasti, kde je proces ekonomičtější, rychlejší a méně únavitelný. Cílem této SMS je automatická aktivace žádaných svalů bez kortikální kontroly, a to díky

receptorům kůže, plošky a šijového svalstva, které zprostředkovávají facilitaci proprioreceptorů zodpovědných za stabilní stoj, rovnováhu a přesnost pohybu. Do terapie se zařazuje mnoho pomůcek jako jsou např. kulové a válcové úseče, balanční sandály, trampolína, nebo balanční míče. Tato metoda se indikuje u obecně nestabilních kotníků, kolenních, ramenních kloubů, chronických vertebrogenní syndromů, vadného držení těla, skoliózy, deficitu mozečkového nebo vestibulárního systému, poruch hlubokého čítí či nestability páteře. Mezi kontraindikace patří akutní bolestivé stavy a absolutní ztráta povrchového a hlubokého čítí (Šidáková, 2009).

2.5.5 Bobath koncept

Bobath koncept (BK) se skládá ze dvou složek: diagnostické a terapeutické. Oba tyto přístupy jsou orientovaný na řešení nedostatečnosti pohybu a posturální stability způsobených poruchou centrální nervové soustavy. Koncept poskytuje způsob pozorování, analýzy a interpretace při plnění úkolů prostřednictvím individualizovaného přístupu. Spojením rozmanitých systémů: neurofyziologického, biomechanického, psychologického, prostředí ve vztahu k řízení motoriky je dosažena nejvyšší kvalita možné úrovně funkce limitující pouze individuálním postižením. Kromě DMO se tato metoda indikuje i u stavu po cévní mozkové příhodě (Graham, 2009; Šidáková, 2009).

Mezi známé terapeutické techniky používané v BK patří inhibice, facilitace, polohování, handling (fyzický kontakt: hands on/off), guiding (vedený pohyb končetiny), klíčové body kontroly (ovlivňující posturální kontrolu, rovnováhu, základní funkci horních končetin), placing (přizpůsobení a doprovázení terapeutovou změnu posturální polohy), tapping (stimulace poklepem, potřesením či tlakem), aproximace, propioceprvní a taktilní stimulace (Kolář, 2009).

2.5.6 Ergoterapie

Obecně se ergoterapie považuje za zdravotnický obor, který pomáhá zlepšovat možnosti schopnosti a dovednosti jedince. Efekt

ergoterapeutického působení se objeví v podobě určité úrovně samostatnosti v běžném životě. Především v každodenních denních aktivitách jako je jezení, oblékání, hygiena nebo plnění školních dovedností. Jedním z center zabývajícím se dětskou ergoterapií v České republice je PLAY SI, kde využívají jako hlavní terapeutickou metodou i senzoryckou integraci, která spadá do tohoto oboru. Zásadní koncept pro fungování procesu léčby je vstupní vyšetření, ze kterého se vychází – je zde určena frekvence, intenzita a cíl terapií. V čele intervenčních prostředků terapie stojí hra, díky které dochází k možnosti učení se nových dovedností zábavnou formou, a tak nevědomě dochází k propojování vjemů a správnému provádění úkonů. V rámci ergoterapie je důležitá spolupráce s rodinou i s pedagogy a školním zařízením (PLAY SI, 2024).

2.6 Vyšetření senzoryckých funkcí

2.6.1 Hodnocení Ayeresovy senzorycké integrace (Evaluation of Ayeres sensory integration = EASI)

Specifické, výkonnostní testy mezinárodně známé pod anglickým názvem Evaluation of Ayeres sensory integration se zkratkou EASI vycházejí z podstaty hodnocení Ayeresové senzorycké integrace (ASI), které popisují následující zkoumané oblasti: smyslové vnímání, taktilní cití, propiocepci, vestibulární systém, vizualizaci a praxi. Hlavním účelem tohoto hodnocení je poskytnout spolehlivý soubor testů pro posouzení klíčových funkcí senzorycké integrace. EASI evaluuje smyslové vnímání, posturální, oční nebo bilaterální motorickou integraci, praxi a senzoryckou reakci. V základním schématu je popsáno 20 testů, ty, které byly použity v praktické části této bakalářské práce budou níže detailněji popsány. Hodnocení taktilního systému se provádí skrz měření senzoryckého zpracování, zmapování senzoryckého profilu, senzorycké integrace a praktických testů, dle EASI jsou popsány 4 sub testy zaměřující se na textury, tvary, lokalizaci a designy (Mailloux et al., 2018).

Vestibulární systém se hodnotí dle rozdělení typu vestibulárních problémů, které jsou následovné: gravitační nejistota, zvýšení nebo snížení reaktivity na pohyb, změněná vestibulo-okulární odpověď (kam patří test na postrotační nystagmus, který bude popsán podrobněji níže) a posturální nekontrolovatelnost. Vyšetření praxe dle EASI má několik sub testů: ideace, pozice, sekvence, následování pokynů (CLASI, 2022; Mailloux et al., 2018).

K vyšetření propriocepce se používal dříve test známý pod anglickým názvem *Sensory Integration and praxis Tests* (SIPT, zobrazen na *Obrázku č. 5*). Ten dnes, již kvůli finančním nákladům a náročnosti provedení, vystřídal EASI. SIPT posuzuje motorický výkon, zrakové, hmatové a kinestetické vnímání. Celkově se skládá ze 17 základních, krátkých testů týkajících se vizualizace prostoru, vnímání postavy, rovnováhy ve stoje/chůzi, kopírování daného designu, bilaterální motorické koordinace, hmatového vnímání, kinestezie, identifikace prstů, grafestézie, lokalizace hmatových podnětů, nácviku slovního povelu, orální, konstrukční, posturální, postrotační a sekvenční praxe (Ayeres, 1989).



Obrázek č. 5 SIPT-test senzoričné integrace a praxe

Zdroj: <https://www.wpspublish.com/sipt-sensory-integration-and-praxis-tests>

2.6.2 EASI Vestibulární nystagmus V: N

Vyšetření EASI vestibulárního nystagmu s označením V: N měří dobu trvání vestibulárního reflexu očí neboli nystagmu (pohybu očí tam a zpět) po rotaci na rotační desce nebo otáčecí židli. Ta je umístěna v prostoru 1 metru od prázdných stěn. Test se doporučuje opakovat celkem třikrát, a vždy v obou směrech hodinových ručiček. Dohromady se tedy hodnotí šest položek v celých sekundách. Mezi jednotlivými pokusy měření je potřebná pauza alespoň 30 s. Důležité je při otáčení zajistit testovanému stabilní pozici pomocí zkřížení nohou, nezpomalovat během testování otáčení, a po provedení 10 rotací zprudka a náhle zastavit. Po zastavení je úkolem sledovat pohyb očí a změřit čas nystagmu. Při měření je nežádoucí měnit směr i při případném přetočení jedince. Pro úspěšnost vyšetření je potřebné nastavení hlavy probanda do 30stupňové flexe. Děti, které nejsou schopni samostatného sedu mohou při testu sedět na klíně rodičů, ti jim pomáhají v případě potřeby i s potřebným držením hlavy. Pokud vyšetřovaný nosí brýle, je potřeba je sundat, aby čočky nezvětšovaly odpověď nystagmu (CLASI, 2022; Mailloux et al., 2018).

Fyziologicky by měl postrotací nystagmus vymizet nejpozději do 20 s, v optimálním případě by měl být v rozhraní mezi 12-17 s (Černý et al., 2017).

Nystagmus je kmit očí, který obsahuje pomalou a rychlou složku. Nystagmů existuje několik druhů, přičemž vestibulární typ, který se v tomto testu měří je vyvolán rotačním zrychlením. Tento jev vychází z vestibulárního aparátu, a je vyvolatelný i při zavřených očích či slepotě. Při rotaci vlevo dochází k pohybu perilymfy směrem vpravo, to má za následek odklon stereocilie vláskovitých výběžků vnitřního ucha od kinocilie neboli řasinek v pravém uchu, a dochází tak k hyperpolarizaci neboli inhibici. U druhého, levého ucha je to naopak, zde se stereocilie přiklání ke kinocíliím a objevuje se zde depolarizace neboli excitace. Tento stimulační signál kontrahuje levostranný m. rectus medialis a pravostranný m. rectus lateralis. Výsledný jev při otáčení jedince vlevo je synchronizovaný

pohled obou očí na jednu stranu, v tomto případě na stranu pravou (Trojan, 2008).

Dle Ayres a Mailloux je vysvětlena snížená, vestibulární odpověď během vyšetření postrotárního nystagmu nedostatečnou bilaterální integrací, sníženým extenčním postavením těla proti gravitaci, špatnými rovnovážnými reakcemi a sníženou koordinací pohybů očí a hlavy. Tento jev se vyskytuje pod názvem jako deficit vestibulární-bilaterální integrace (Lane et al., 2019).

2.6.3 EASI Taktilní percepce: Tvary (TP:S)

Test EASI pro vyšetření taktilní percepce je znám pod označením TP:S a hodnotí schopnost rozpoznávat izolovaně daný tvar pomocí hmatu a následného přiřazení z předem dané nabídky. Pro zajištění vyšetření pouze taktilní percepce se využívá zaslepovací metody-štítu, pod kterým je probandovi podaný tvar. Každá testovaná položka je hodnocena dle úspěšnosti při identifikaci správného tvaru, používá se číselné hodnocení 1 (správně) nebo 0 (nesprávně). Test se zaznamenává v celých sekundách, kterou dítě potřebuje k určení daného tvaru. Měření času začíná ve chvíli, kdy se tvar vloží testovanému do ruky. Kromě toho jsou také hodnoceny známky poruch sensorické modulace: hyper a hyporeaktivity (Mailloux et al., 2018).

2.6.4 Modified functional reach test (mFRT)

Funkční test dosahu neboli function reach test (FRT) posuzuje pacientovu stabilitu měřením maximální vzdálenosti, kterou je jedinec schopen dosáhnout z fixní polohy stoje dopředu nebo do stran. Upravená, modifikovaná verze mFRT (přizpůsobená pro jedince, kteří nejsou schopni stát): vyžaduje, aby jednotlivec seděl ve fixní poloze, kde kolena a kotníky budou ve flexi 90 stupňů s chodidly horizontálně nastavenými na podlaze. Toto vyšetření se používá k diagnostice v neurologická rehabilitace především u Parkinsonovy choroby, poranění míchy, cévní mozkové příhoda a poruchách vestibulárního systému (SRLAB, 2013b).

Pacient je při vyšetření instruován, aby seděl v těsné blízkosti před stěnou a nedotýkal se jí. Výchozí pozicí pro měření je hlavička 3. metakarpu na horní končetině a flektované paže v 90 stupňů v abdukcii. Pokud pacient není schopen zvednout postiženou paži, zaznamená se vzdálenost, kterou urazí akromion během latero – a anteflexe trupu. Pokyn pro probanda zní, aby se snažil dosáhnout tak daleko dopředu a do stran, jak jen může, aniž by odlehčil pánev od podložky či se objevila rotace v trupu. Následně se zaznamenává udržení vzdálenosti 3. metakarpu v centimetrech. Výsledné skóre se určuje posouzením rozdílu mezi počáteční a koncovou zaznamenanou polohou, zprůměrováním posledních dvou pokusů z celkových tří možných. První zkouška v každém směru je cvičná a neměla by být zahrnuta do konečného výsledku. Mezi zkouškami by měla být povolena 15 sekundová přestávka na odpočinek (SRLAB, 2013b).

FRT nebo mFRT se používá běžně k diagnostice v neurologické rehabilitaci především u Parkinsonovy choroby, poranění míchy, cévní mozkové příhodě a poruchách vestibulárního systému (SRLAB, 2013b).

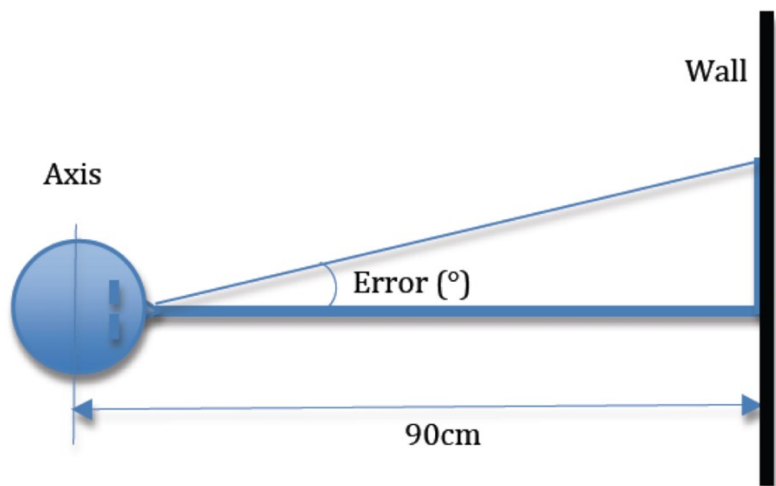
2.6.5 Cervical joint position error test (JPET)

Test chyby postavení krčního kloubu neboli cervical joint position error test (JPET), vyobrazený na *Obrázku č. 6*, se používá k posouzení cervikocefalické propriocepce a schopnosti repositionování krku. Během vyšetření se reflektuje schopnost umístit hlavu zpět do výchozího bodu po provedení maximální nebo submaximální rotace v transversální a sagitální rovině. Pacient má zaslepený zrak a sedí na židli s opěradlem. Vyšetřovaný je vybaven laserovým ukazovátkem nebo podobným zaměřovacím zařízením pro zaznamenávání míry posunutí hlavy z nulové polohy a zpět do středu terče. Terč je umístěn 90 cm před pacientem a měl by být nastavený tak, aby byla zaujatá neutrální poloha hlavy. Toto se považuje za nulový, výchozí bod neboli střed (SRLAB, 2013a).

Instrukce pro provedení zní, aby testovaný provedl aktivní rotaci hlavy na jednu stranu, po které by se měl vrátit zpět do neutrální, výchozí polohy. Bod, kam dopadne zpětné zaměření pacienta a identifikování ho jako

původního výchozího bodu, se označuje jako globální chyba související se středem cíle. Jako střed se počítá rozmezí 7 cm (4,5 stupňů) od samotného bodu uprostřed terče, a je považována za norma u zdravého člověka. Pokud se dotyčný nezvládne vrátit do této předem vymezené oblasti po provedení pohybu hlavou považuje se to již za abnormální jev, který může poukazovat na jistou poruchu (SRLAB, 2013a).

Vyšetřovaný by neměl mít žádnou z následujících vaskulárních a ortopedických kontraindikací (tj. integrita vertebrální tepny a cervikální stabilita) a měl by prokazovat plný, bezbolestný, aktivní rozsah pohybu v rovině testování. V současné době inovací se vyvíjí počítačová metoda pro použití v klinickém prostředí (SRLAB, 2013a).



Obrázek č. 6 Parametry cervical joint position error test (JPET)

Zdroj: <https://vestibularfirst.com/wp-content/uploads/2018/11/JPE-Target-and-Instructions.pdf>

2.6.6 Měření senzorkého zpracování – Sensory processing measure (SPM)

Sensory Processing Measure, standardizovaný dotazník mezinárodně známý pod zkratkou SPM, jehož autory jsou L. Diane Parham, Cheryl L. Ecker, Heather Kuhaneck, Diana A. Henry a Tara J. Glennon, hodnotí senzorkou reaktivitu a jejich zpracování. SPM vychází z teorie ASI a je to integrovaný systém hodnotících škál pro hodnocení problémů smyslového zpracování, praxe a sociální participace u dětí v předškolním a školním věku.

Existuje druhá edice pod zkratkou SPM-2, která se specifickěji zabývá pěti věkovými úrovněmi: kojeneček/batolet, předškolní, školní, dospívající a dospělý. To umožňuje maximální flexibilitu napříč přirozenými prostředími (domov, škola a komunita), a tím zajistí hodnotiteli možnost posuzování pacientova stavu v celém jeho průběhu života (L. D. Parham et al., 2007).

Obecně dotazník obsahuje 75 otázek s osmi podoblastmi týkající se sociálního začlenění (SOC=Social participation), zraku (VIS=Visual), sluchu (HEAR=Hearing), hmatu (TOU=Touch), chuti a čichu (Total sensory), vnímání těla (BODY=Proprioception), rovnováhy (BAL=Balance) plánování pohybu a myšlení (PLA=Planning and Ideas) (CLASI, 2022).

Výstup tohoto dotazníku vyobrazuje úplný obraz smyslové integrace jedince a případný popis potíží v daném prostředí. Jednotlivé položky SPM poskytují potřebné, klinické informace o možných poruchách zpracování v rámci každého jednotlivého smyslového systému, včetně nedostatečné či nadměrné reaktivity, chování při hledání a vnímání podnětů. SPM formuláře lze vyplňovat pomocí tištěné nebo elektronické verze, která je umožněna prostřednictvím WPS Online Evaluation System (OES). Výsledky formuláře SPM jsou hodnoceny dle Likerta z hlediska frekvence výskytu konkrétního chování (N=nikdy, P=příležitostně, C=často, V=vždy), které vyplňující přiřazuje dle subjektivního hlediska k jednotlivým výrokům. Vyplnění SPM vyžaduje přibližně 20 až 30 minut (L. Parham et al., 2021).

Při hodnocení sensorických integračních zranitelností se posuzuje hyper-nebo hyporeakce, sensoricky vyhledávací chování a percepční problémy. Výsledky dotazníku jsou převáděny na standardní hodnotu pomocí T-skóre, které umožňuje porovnávat výsledky testu daného jedince s referenční skupinou, za kterou se považuje normativní vzorek fyziologicky se vyvíjejících jedinců. (L. Parham et al., 2021) Získané skóre 40-59 je v normě při dosažení hodnocení 70, a výše se objevují již vážné zdravotní problémy (CLASI, 2022).

T-skóre se také používají k výpočtu diference neboli DIF skóre, které lékařům umožňuje porovnávat sensorické funkce napříč rozdílnými prostředími. Skóre DIF může tak například odhalit, zda se chování dítěte doma

výrazně liší od chování ve škole, nebo zda se sebepojetí dospívajícího podstatně liší od vnímání učitele nebo rodičů (L. Parham et al., 2021).

Primárně je SPM určen k identifikaci a léčbě osob s problémy se smyslovou integrací a jeho zpracováním. Původně byl tento test vyvinut ergoterapeuty, ale poskytnuté informace jsou cenné i pro další odborníky, včetně školních a klinických psychologů, sociálních pracovníků, fyzioterapeutů, logopedů, pediatrů, sester či psychiatrů. SPM lze použít samostatně nebo ve spojení s jinými dalšími přístroji. Stejně jako ostatní nástroje by však SPM nikdy neměl být používán izolovaně ke stanovení diagnostiky (L. Parham et al., 2021).

Od roku 2019 existuje český překlad dotazníku SPM zprostředkovaný ASI, který byl použit v měření při praktické části této BP, jehož cílem bylo zaznamenání dlouhodobého efektu hiporehabilitace (CLASI, 2022).

3 CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY

3.1 Cíle práce

Hlavním cílem mé bakalářské práce je zjistit, zdali dochází po týdenním HR pobytu ke změně sensorických funkcí u dětí s DMO. Dalším cílem bylo pozorování dlouhodobého efektu HR pobytu, který byl zaznamenán pomocí SPM dotazníku.

3.2 Hypotézy

1. Vybrané testy sensorických funkcí jsou bezpečné a proveditelné alespoň v jedné oblasti.
2. Po týdenním HR pobytu dochází k signifikantnímu zlepšení v oblasti taktilní funkce a propriorecepce.
3. Po týdenním HR pobytu nedochází k signifikantnímu zlepšení v oblasti stability/rovnováhy a vestibulárního systému.
4. Dlouhodobý efekt zlepšení v sensorických funkcích bude pozorován na základě dotazníku měření sensorického zpracování SPM.

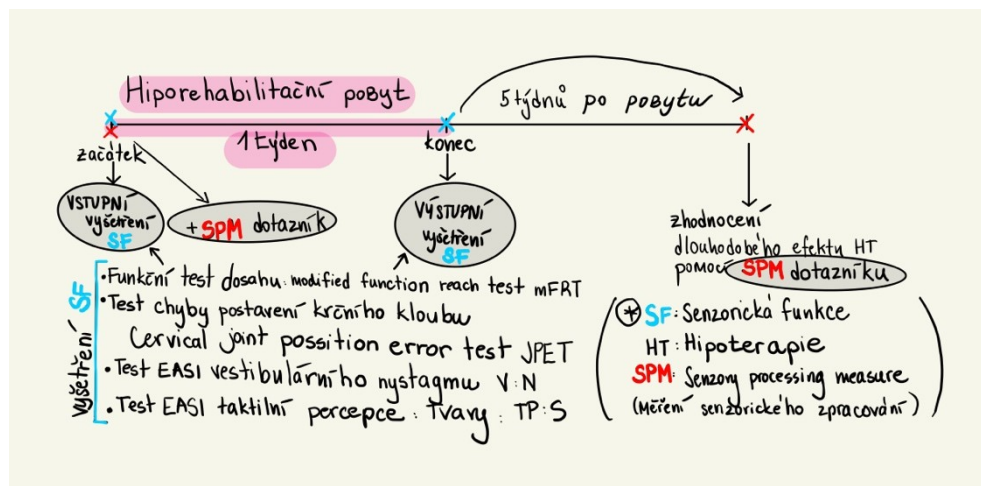
4 PRAKTICKÁ ČÁST

4.1 Metodika

V rámci bakalářské práce byla navázána spolupráce s Centrem hiporehabilitace Mirákl o. p. s. v Bohuslavicích u Telče, kde jsem absolvovala jeden intenzivní týdenní HR pobyt, během něhož jsem uskutečnila praktickou část této práce. V pilotní studii jsem zkoumala efekt HT na sensorické funkce u dětí s DMO, které jsem vyšetřovala pomocí čtyř testů sensorických funkcí a dotazníku sensorického zpracování. Výzkumná skupina podstoupila týdenní HR pobyt s dvěma HR jednotkami o délce 20 min a dalším programem popsáním podrobněji v *Kapitole 4.3*.

První den HR pobytu bylo provedeno vstupní vyšetření, během něhož byly provedeny testy na sensorické funkce pomocí funkčního testu dosahu: Modified function reach test (mFRT), testu chyby postavení krčního kloubu: Cervical joint position error test (JPET), testu EASI vestibulárního nystagmu V: N, testu EASI taktilní percepce: Tvary TP:S, a rodiči byl vyplněn dotazník sensorického zpracování SPM. Poslední den týdenního HR pobytu bylo provedeno výstupní vyšetření, kde byly opět provedeny všechny stejné testy na sensorické funkce jako první den pobytu. Pět týdnů po skončení HR pobytu byl podruhé vyplněn dotazník sensorického zpracování SPM. Časové schéma posloupnosti provedení jednotlivých potřebných testů a dotazníků jsou znázorněna na *Obrázku č. 7*.

Všichni účastníci studie, v tomto případě zákonní zástupci, byli obeznámeni s celým průběhem měření a udělili souhlas ke zpracování naměřených dat ve prospěch této práce. Zákonní zástupci podepsali před začátkem vyšetření informovaný souhlas, který byl společně s popisem průběhu výzkumu před jeho realizací schválen etickou komisí 3. lékařské fakulty.



Obrázek č. 7 Časové schéma vyšetření

4.2 Účastníci studie

Kritéria pro zahrnutí do studie:

1. Klinická Dg. DMO nezávislé na formě a psychomotorickém vývoji jedince
2. Věkové rozmezí 3-15 let
3. Nezměněná medikace po dobu 6 ti měsíců

Vylučující kritéria:

1. Nekompenzovaná epilepsie
2. Subluxace kyčelního kloubu
3. Alergie na koně
4. Strach z koně

4.3 Popis hiporehabilitačního pobytu

Hiporehabilitační pobyt probíhá týden, vždy od soboty, v Centru hiporehabilitace Mirákl v Bohuslavicích u Telče, kde mají osm koní připravených a vycvičených pro hiporehabilitaci a tři psi pro canisterapii.

Hiporehabilitační tým se při pobytu skládá v optimálním případě minimálně ze sedmi lidí, kde jsou tři speciální vodiči koní, kteří jsou zodpovědní za koně během terapie a jeho přípravu na terapii, a třech až čtyřech fyzioterapeutů s odbornou způsobilostí pro výkon Hipoterapie u DMO získanou v certifikovaném kurzu akreditovaném MZ ČR. Ti na druhé

straně zodpovídají za pacienta a ovlivňují manuálními kontakty a volbou vhodných pomůcek průběh terapie. Vždy u každého dítěte, v případě samostatného sedu, je minimálně jeden terapeut, v případě potřeby i dva a vždy jeden vodič (viz *Obrázek č. 8*).



Obrázek č. 8 Hipoterapie: samostatný sed

V případě, kdy dítě nezvládne samostatný sed, je potřeba vždy minimálně dvou terapeutů, aby mohl být zrealizovatelný asistovaný sed (viz *Obrázek č. 9*).



Obrázek č. 9 Hipoterapie: asistovaný sed

Na *Obrázku č. 10* je zachycena situace po nasednutí pacienta na koně u nastupující bezbariérové rampy za přítomnosti terapeuta, vodiče a i rodiče.

Rodič následně během terapie není přítomný, aby dítě věnovalo svoji maximální pozornost jenom terapii.



Obrázek č. 10 Hipoterapie: nástup na koně

V průběhu dne dítě absolvuje celkem dvě hiporehabilitační jednotky, a to dopoledne a odpoledne v délce 20 min. Celá terapeutická jednotka je vedena v kroku, a v polovině času terapie se vyměňuje směr jízdy na jízdárně. Do denního programu je dále zařazeno ranní cílené terapeutické čištění koní (Obrázek č. 11), které ještě předchází samotné hiporehabilitaci, canisterapie či individuální fyzioterapie a předobědová mixterapie, která spočívá ve zvládnutí překážkové dráhy samotného dítěte v jízdárně a poté se přidává pro ztížení i doprovod psa a následně koně. Tyto doplňkové aktivity byly vedené jako sociální rehabilitace, a do výsledků efektu cílené hipoterapie by se neměly moc promítat, i tak je ale potřeba s tím počítat.



Obrázek č. 11 Čištění koní

Po obědě následuje hodinová arteterapie s aktuální tematikou, další hiporehabilitace, a v případě potřeby u určitých jedinců zase fyzioterapie, masáž či canisterapie. Po večeri je zařazena muzikoterapie se zpíváním a hraním na drobné, jednoduché hudební nástroje. Celkový harmonogram dne na pobytu je zobrazen na *Obrázek č. 12*.

DNEŠ EK

7:30 SÚDANE
 8:30 ČITĚTĚI KODI - LIDUČKA + EMIKA (P), IVA + IVAŽ (A), BERTK (JA), RAŠA (D), MELČA (V)
 8:50 ČITĚTĚI KODI - MELČKA + JULEČA (V), ŽEPA (P), NATÁKA (L), GAČKA + ŽEPA (JA), EI

HIPOTERAPIE	HADZA	JACKI	BAMBKA	FILIP	RAŠA	JANCI	ŽAGELI
9:10	ŽEPA (H+)			BERK (E)	RAŠA (J)		
9:40	EDWIN (H+)			EMILKA (D)	HANK (J)		
10:00	MELČA (V)			GAČKA (H+)	JULEČA (J)		
10:20				MATILKA + ŽEPA (J)	IVITA (E)		
10:40				MELČKA (H) LIDUČKA (H)		HOVKA (D)	

FYZIO/ČASNI	MALOU DÁŤI	HERKA
11:15	ŽEPA (J) IVITA (J)	GAČKA (E)
11:45	EDWIN (H)	RAŠA (J)

11:45 MIXTERAPIE - LIDUČKA, EMILKA, IVA, BERK, MELČKA, JULEČA, IVA, NATÁKA + ŽOUZELKA
(I. D. HANK + LIDUČKA)

12:30 OBĚD (+ ČINČKA)
 13:30 VÝUKA PRÁKARI (LEHČÉ ÚČAS, HERKA)

FYZIO/ČASNI	MALOU DÁŤI	HERKA
13:15		
13:45	MELČKA (J) JULEČA (J)	HANK (E)
14:15	MATILKA (J) BERK (E)	EMILKA (E)

HIPOTERAPIE	HADZA	JACKI	BAMBKA	FILIP	RAŠA	JANCI	ŽAGELI
14:00				GAČKA (H+)	JULEČA (J)	MELČKA (D)	
14:30				ŽEPA (H+)	BERK (E)	RAŠA (J)	
14:40	MELČA (H)			IVITA (J)	HANK (J)		
14:50	EDWIN (H) MATILKA (L)			ŽEPA (J)			
15:00	HOVKA (J) LIDUČKA (E)						
15:10							

18:00 VEČERČE
 18:45 ZÁKONČENÍ V HOKU

Obrázek č. 12 Celodenní program hiporehabilitačního pobytu

Pro ucelený postup terapie projdou všechny děti, na začátku a na konci pobytu, kineziologickým vstupním a výstupním vyšetřením u fyzioterapeuta. Při vstupním vyšetření se zjišťuje hlavně staetus praesens, a stanovuje se individuálně specifický cíl terapie pro daný pobyt. To znamená, že se věnuje pozornost tomu, co dané dítě momentálně nejvíce omezuje, a v čem by se chtělo a potřebovalo nejvíce zlepšit. To je velice důležité, neboť toto upozorňuje fyzioterapeuta, na to, na co se má během terapie primárně zaměřit. Dle toho se také následně vybírá specifický kůň pro každého jedince, a to individuálně. Ve výstupním vyšetření se hodnotí, zdali bylo předem stanoveného cíle dosaženo, a do jaké míry se stav pacienta změnil. Dále jsou na konci pobytu případně zaedukováni rodiče, a to s doporučenými cviky od fyzioterapeuta pro udržení či zlepšení efektu terapie.

4.4 Sběr dat a klinické vyšetření

Sběr dat byl zprostředkovan z velké části prezenčně během HR pobytu v Centru hiporehabilitace Miráklu, a to pomocí vyšetření senzorických

funkcí. Následující sběr dat byl distanční s pětítýdenním odstupem od HR pobytu vyplněním dotazníku prostřednictvím emailu. Celkem bylo do studie přihlášeno osm dětí (pět dívek a tři chlapci, průměrný věk 8,5: nejmladší čtyři roky a nejstarší 13 let). Vstupní a výstupní data z vyšetření sensorických funkcí byla pořizována v rámci HR pobytu na jeho začátku a konci. Při provedení čtyř testů na sensorické funkce bylo důležité, aby děti byly odpočaté. Časová dotace pro dané vyšetření byla během prvního a posledního dne na HR pobytu 40 minut na jednoho probanda, kdy se začalo v ranních hodinách a pokračovalo se i v odpoledních.

4.4.1 Využité testy sensorických funkcí

4.4.1.1 Postrotační nystagmus

Výchozí poloha a provedení testu: Vyšetřovaný sedí na otáčecí židli ve volném prostoru (v případě potřeby na rodičovi za jeho opory) tak aby se nedotýkal země, hlavu má mírně sklopenou do klína, kde fixuje po celou dobu otáčení jeden bod.

Vyhodnocení testu: Po dokončení 10 otočení terapeut prudce zastaví židli a odečítá dobu nystagmus (kmitavé pohyby) očí v sekundách. Celý proces se po krátké pauze provede ještě jednou ale na druhou stranu otáčení. Správně by se měl daný vyšetřovaný jedinec točit třikrát na jednu stranu a třikrát na druhou. V rámci prevence nevolnosti u dětí a možné následné spolupráce, jsem opakovala otáčení v daném směru pouze jedenkrát. Naměřená data se porovnála s fyziologickou normou postrotačního nystagmu, který by měl vymizet nejpozději do 20 s, v optimálním případě by měl být v rozhraní mezi 12-17 s.

4.4.1.2 Test chyby postavení krčního kloubu: Cervical joint position error test (JPET)

Výchozí poloha a provedení testu (ilustrativní fotka z provedení testu je znázorněna na Obrázku č. 13): Testovaný sedí stabilně na židli (v případě potřeby na rodičovi za jeho opory) 90 cm od bílé zdi, kde je ve výši očí

umístěný barevný terč. Daný jedinec má na čele přidělané laserové ukazovátka, pomocí kterého míří na terč. Po vychýlení krku ze základní neutrální pozice (prostředek terče) do rotací a maximální extenze a flexe (vždy do daného směru třikrát) se zavřenýma očima, má testovaný pokyn vrátit se znovu se zavřenýma očima zpět do středu terče. Mezi jednotlivými provedeními směrů jsem musela nechávat probandům určitou časovou pauzu pro zachování koncentrace na test.

Vyhodnocení testu: Po opětovném návratu krku jedince do středu terče se odečte vzdálenost od opravdového vyobrazeného středu terče.



Obrázek č. 13 Provedení JPET

4.4.1.3 Test taktilní percepce

Výchozí poloha a provedení testu: Proband sedí na židli u stolu, kde je předním na stole na papíře vyobrazena řada pěti tvarů. Úkolem je, za co nejkratší dobu, rozpoznat daný tvar pouze pomocí hmatu bez kontroly zrakem, a rozpoznat ho na obrázku v řadě z celkem pěti možných tvarů. Takto to proběhne pro čtyři tvary, a následně se vymění nová možnost pětice dalších tvarů. Podávané tvary jsou: drak, kříž, $\frac{1}{4}$ kruh, jetel, vstupenka, list, kosodélník, vlajka.

Vyhodnocení testu: Měří se čas a přesnost rozpoznání daného tvaru.

4.4.1.4 Funkční test dosahu: Modified function reach test (mFRT)

Výchozí poloha a provedení testu: Vyšetřovaný sedí stabilně na židli bez opory zad, s oporou o DK (v ideálním případě na zemi) zády ke zdi, a provádí, bez nadlehčení pánve s abdikovanými v 90° a extendovanými HK maximální rozsahy pohybu do lateroflexe (na obě strany) a anteflexe. Zde pro provedení pohybu byla potřebná motivace jedince, a to za pomoci nějaké hračky.

Vyhodnocení testu: Měří se počet uražených cm v daném pohybu z výchozí neutrální polohy.

4.4.1.5 Dotazník SPM: Senzory processing measure: Měření sensorického zpracování

Dotazník SPM obsahující 75 otázek, jehož vyplnění trvá 20-30 minut, byl rozdán na pobytu prezenčně, a to při vstupním vyšetření sensorických funkcí k vyplnění rodiči. Podruhé byl rozeslán po pěti týdnech online na emaily rodičů pro jejich opětovné vyplnění, aby se mohla určit změna výsledků způsobená dlouhodobějším efektem HT.

4.5 Analýza dat a výsledky

Celkem bylo pro účely této studie vyšetřeno na sensorické funkce osm probandů, kteří splňovali zahrnující kritéria (*viz výše*). Pro první část analýzy bylo využito osmi vstupních a osmi výstupních výsledků, získaných ze čtyř testů sensorických funkcí. V druhé části byly zpracovávány data z dotazníku SPM, které byly vyplněny před pobytem a 5 týdnů po pobytu, jehož výsledky byly udány pomocí tří hodnot: skoré sociálního začlenění, skoré plánování pohybu a myšlení a totálního skoré (týkajících se sluchu, zraku, rovnováhy, hmatu, vnímání těla, chuti a čichu). Zpracování naměřených dat bylo provedeno ve statistickém programu R (R Core Team, 2023). K hodnocení byly použity zobecněné lineární modely se smíšenými efekty za pomoci knihoven lme4 (Bates et al., 2015) a car (Fox et al. 2019). Jednotlivci účastníci studie byli definováni jako náhodná proměnná. Efekt terapie byl

hodnocen jako míra změny měřených parametrů v čase, tzn. před a po prodělání terapie.

4.5.1.1 Přehled změn rozdílu naměřených dat sensorických testů před a po HR pobytu

V tabulce č. 1 jsou souhrnně zaznamenány rozdíly naměřených dat všech čtyř testů sensorických funkcí na začátku HR pobytu a po jeho skončení. V rámci testu vestibulárního nystagmu byly rozdíly zaznamenávány v sekundách. K největšímu snížení postrotačního nystagmu došlo u pátého probanda, a to o 15 s (což je považováno za žádoucí výsledek). Naopak k prodloužení postrotačního nystagmu o 3 s došlo u sedmého probanda (což je považováno za zhoršení neboli za nechtěný výsledek). V rámci JPET – testu chyby postavení krční kloubu, se měřil počet opětovného vrácení se do středu terče po vychýlení krční páteře ze střední osy, přičemž k největšímu zlepšení došlo u druhého a sedmého probanda, kde oba po HR pobytu byly již vyšetřitelní, což je považováno za úspěch, a u třetího probanda který se po terapeutické intervenci zvládl správně vrátit do středu terče o tři pokusy více než před terapeutickou intervencí. Na druhé straně u osmého probanda nedošlo k žádné změně během HT, a proband zůstal nevyšetřitelný, tedy výsledek se nezměnil, k samotnému zhoršení výsledku v testu JPET nedošlo. V testu taktilní percepce se vyšetřovaly dvě hodnoty, a to počet nově rozpoznávaných znaků a čas trvání potřebný k absolvování testu. V rámci počtu nově rozpoznávaných znaků se po HR pobytu zlepšil šestý proband, který rozpoznal o čtyři tvary více, a v rámci času se nejvíce zlepšil druhý proband a to tak, že mu stačilo o 57 s méně na absolvování testu než před zahájením HT. U mFRT testu došlo k největšímu zlepšení rozsahu pohybu u třetího a čtvrtého probanda, a to v průměru o 18 cm ve všech směrech.

Proband č.	<u>Vestibulární</u> <u>nystagmus</u> změna času postrotačního nystagmu: (s)	<u>JPET</u> Počet opětovného vrácení se do terče po následném provedení pohybu:	<u>Taktilní</u> <u>percepce</u>		<u>mFRT</u> Zlepšení rozsahu pohybu v cm:
			Počet nově rozpoznaných tvarů:	Zlepšení se rozpoznaných v čase o: (s)	
1.	-8	+1	1	40	-2
2.	-12	Již vyšetřitelný	0	57	7
3.	-10	+3	2	1	18
4.	-7	+1	1	-1	18
5.	-15	+2	3	0	3
6.	-9	+1	4	3	11
7.	+3	Již vyšetřitelný	1	4	5
8.	Stále NV *	Stále NV	1	7	3

Tabulka č. 1 Výsledky naměřených zprůměrovaných dat testů senzorických funkcí

4.5.1.2 Zápis dat testu vestibulárního nystagmu

V tabulce č. 2 jsou zapsány výsledky testu postrotačního nystagmu (průměrné hodnoty doby nystagmu při rotaci po a proti směru hodinových ručiček).

Fyziologická doba nystagmu se udává mezi 12-17 s, což se před začátkem HR pobytu týkalo pouze třech probandů, a po ukončení pěti probandů, kde zbylí dva byli skoro v optimálním fyziologickém rozmezí s časem nystagmu 17,5 s.

	Vstupní vyšetření: (s)	Výstupní vyšetření: (s)
1.	16	12
2.	13,5	7,5
3.	22,5	17,5
4.	18	14,5
5.	21	13,5
6.	19,5	15
7.	16	17,5
8.	NV*	NV

Tabulka č. 2 Výsledky testu postrotačního nystagmu

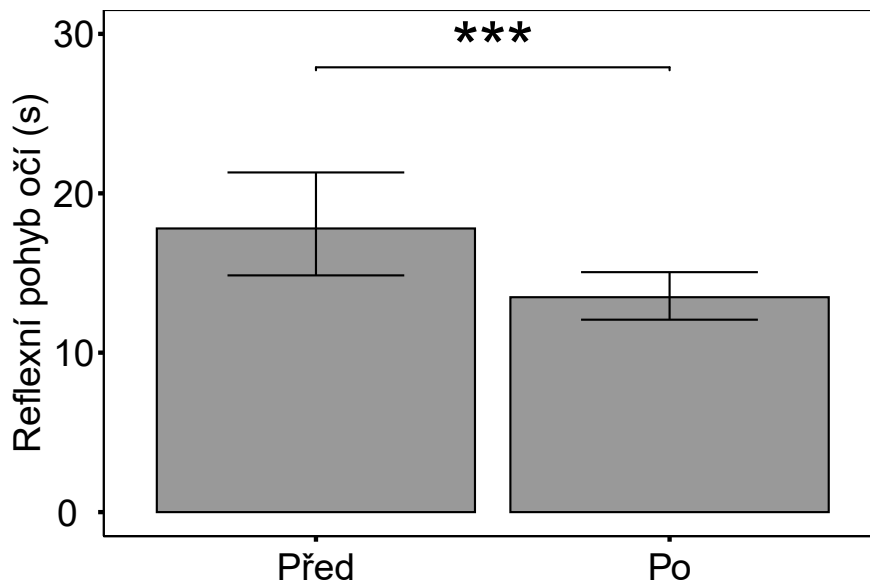
* NV stojí pro nevyšetřitelný

4.5.1.3 EASI vestibulárního nystagmus

Při vyhodnocování dat byla nastavena jako nezávislá proměnná čas a náhodná variabilita mezi dětmi. Při vyšetření EASI vestibulárního nystagmu se použilo gama rozdělení, přičemž celkové výsledky nám říkají, že se v průměru snížil čas o 1,3s a to z 14,8 s na 13,5 s. To znamená, že došlo ke zlepšení v post rotačním čase nystagmu u dětí v průměru o 9 %. Čas postrotačního nystagmu byl měřený před zahájením terapie, a čas naměřený u dítěte po absolvování terapie se signifikantně lišil ($\chi^2 = 15,69$, $df = 1$, $p < 0,001$).

Rozdíl výsledků je průkazný. Dále se vyhodnocování dat zabývalo tím, zdali se liší výsledky dle směru otáčení, přičemž se ukázalo, že toto vliv nemá. Výše uvedené znamená, že nezáleží na směru rotace (po/proti směru hodinových ručiček) při vyšetřování.

V grafu č. 1 jsou zpracovány výsledky testu vestibulárního nystagmu, který značí pomocí tří hvězdiček v horní části grafu statisticky průkazný vliv terapie na hladině průkaznosti menší než 0,001. Následně tečky v grafu představují jednotlivá měření, výška sloupečku reprezentuje průměry odhadu statistického modelu, a chybové úsečky zastupují standardní chyby odhadu statistického modelu.



Graf č. 1 Výsledky testu vestibulárního nystagmu

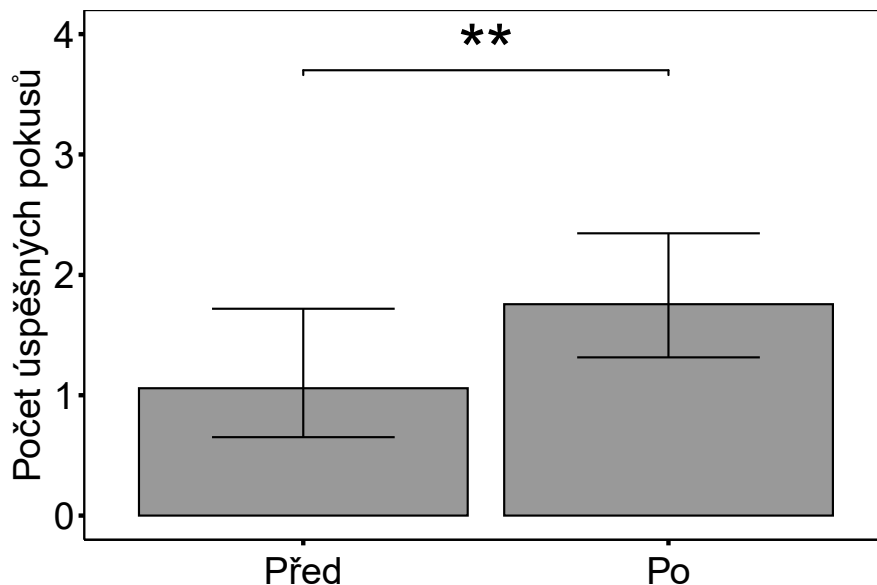
4.5.1.4 Test chyby postavení krčního kloubu: Cervical joint position error test (JPET)

Při zaznamenávání dat JPET byla použita jen celá čísla (v případě, že dítě bylo nevyšetřitelné zaznamenala se hodnota jako -1). Výsledky byly hodnoceny zobecněným lineárním modelem s náhodnými efekty a poissonovou distribucí. Proto byla potřeba se vyhnout záporným číslům, tudíž se data transformovala díky přičtení jedničky ke každému z nich.

Naměřené hodnoty testu JPET před a po hiporehabilitačním pobytu se statisticky zásadně lišily ($\chi^2 = 6,72, df = 1, p = 0,01$).

Výsledek byl v tomto testu signifikantní na hladině do 1 %, což znamená, že byl statisticky významný. V tomto případě na směru provedení pohybu hlavou nezáleží, všechny směry byly na tom stejně, na začátku i na konci.

V grafu č. 2 jsou shodným způsobem zobrazeny výsledky testu JPET. Tečky opětovně jako u grafu č. 1 značí počet měření, je jich ale v tomto případě více než v grafu č. 1, jelikož jsou všechny tři testované směry rozsahu pohybu dítěte dány dohromady. Počet hvězdiček je o jednu menší, neboť v tomto případě vyšel vliv terapie menší než 0.01 (ne 0.001 jako u grafu č. 1).



Graf č. 2 Výsledky testu JPET

4.5.1.5 EASI-Taktilní percepce: Tvary (TP:S)

V tomto statistickém modelu byla opět použita gama distribuce pro reálná čísla, a byly zde hodnoceny dvě různé proměnné samostatně, a to průměrný čas potřebný k uhodnutí tvaru a počet správně rozpoznaných tvarů.

Čas potřebný k provedení testu se před a po terapii významně lišil ($\chi^2 = 16,48, df = 1, p < 0,001$). Počet správně rozpoznaných tvarů se během intenzivního hiporehabilitačního pobytu statisticky významně lišil ($\chi^2 = 18,12, df = 1, p < 0,001$). Výše uvedené ukazuje, že hiporehabilitační pobyt je statisticky průkazný jak na počet určených tvarů, tak i na rychlost provedení, tzn. většina dětí rozpoznala po absolvování týdenní intenzivní terapie více tvarů a rychleji.

4.5.1.6 Funkční test dosahu: Modified function reach test (mFRT)

Pro tento statistický model byla opět použita gama distribuce. Rozsahy pohybu do latero flexe a anteflexe se před a po terapii významně lišily ($\chi^2 = 4,88, df = 1, p = 0,03$). Efekt terapie je statisticky významný na hladině pravděpodobnosti 5 %, ale je hraničně, neboť se blíží pravděpodobnosti 3 %.

Dále bylo hodnoceno, zda na směr provedeného pohybu dítětem záleží.

Výsledky ukázaly, že v lateroflexi doprava a doleva jsou děti na tom obecně významně lépe než v anteflexi. Nicméně hiporehabilitace zlepšila pohyby do všech směrů ve stejné míře, přičemž ale úklony do stran na tom zůstaly výrazně lépe než předklony.

Efekt terapie je na směr nezávislý (přestože směr pohybu je statisticky významný) ($\chi^2 = 46,7417, df = 2, p < 0,001$). To znamená, že ve všech směrech se dítě zlepšuje stejně, ale primárně jsou všichni probandi lepší v levo-pravém směru, než v čistém horizontálním směru flexe dopředu. Směr pro vysvětlení variability v získaných datech je 3krát významnější než samostatná hiporehabilitace, nicméně to nemění na nic na tom, že terapie zlepšuje rozsah dítěte v pohybu ve všech směrech.

Míra zlepšení v závislosti na směru je statisticky neprůkazná.

4.5.1.7 SPM dotazník výsledky

Dotazníky byly vyplněny rodiči před začátkem hiporehabilitace a následně 5 týdnů po skončení pobytu za účelem kvantifikace dlouhodobého efektu HR pobytu.

Při vyhodnocování dotazníku se funkce sociálního začlenění a plánování pohybu a myšlení hodnotí jednotlivě, ze zbylých testovaných funkcí (zraku-VIS, sluchu-HEA, hmatu-TOUCH, chuti a čichu-Itams, vnímání těla-BODY a rovnováhy-BAL) se vytvoří hromadné TOT-total score. Dle CLASI se uvádí fyziologická norma pro T-score do 70, této normy nikdo z probandů před ani po HR pobytu nedosáhl.

V tabulce č. 3 a 4 jsou zaznamenány výsledky dotazníku SPM dotazníku: Měření sensorického zpracování, kde pět funkcí, z celkových osmi testovaných, bylo detekováno po intenzivním HR pobytu alespoň u jednoho dotazovaného beze změny. Stav sociálního začlenění, zraku, hmatu se nezměnil u jednoho probanda, plánování pohybu a myšlení zůstalo neměnné u dvou probandů, a funkce čichu a chuti byla stejná po HR pobytu u třech probandů. U zbytku funkcí (sluch, rovnováha, vnímání těla=propriocepce) došlo v celé šířce ke změně.

Proband č.	SOC	PLA	VIS	HEA	TOUCH	Iteams	BODY	BAL	TOT
1.	15	21	17	15	22	6	20	17	97
2.	31	36	31	13	22	9	32	27	134
3.	24	27	33	18	22	4	19	21	117
4.	17	17	20	20	14	10	20	30	114
5.	13	15	21	11	17	5	14	26	87
6.	21	32	36	17	24	9	24	19	112
7.	25	32	21	21	15	6	21	32	116
8.	30	24	16	13	22	4	11	18	84

Tabulka č. 3 Výsledky SPM dotazníku před HR pobytem

Proband č.	SOC	PLA	VIS	HEA	TOUCH	Iteams	BODY	BAL	TOT
1.	15	21	17	16	21	6	23	21	104
2.	26	36	26	10	19	8	23	28	114
3.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.	16	13	17	21	10	7	19	27	101
5.	15	19	16	12	17	5	15	35	100
6.	23	29	19	11	22	8	20	16	96
7.	21	30	15	15	15	6	19	28	98
8.	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabulka č. 4 Výsledky SPM dotazníku po HR pobytu

POZNÁMKA:

Symbol „-“ znamená, že jsem nedostala dotazník zpátky vyplněný, to se stalo ve dvou případech, tudíž návratnost vyplněných dotazníků po HR pobytu byla v distanční formě skrz email 75 %.

Barevné podbarvení hodnot znamená metodiku následného hodnocení (sčítání dat v daných oblastech), kde vždy jedna barva je hodnocena zvlášť: Fialová: SOC, modrá: PLA, žlutá: VIS, HEA, TOUCH, Iteams, BODY, BAL, který dohromady dává TOT score.

Při vyhodnocování dat SPM dotazníku statisticky byla nastavena jako nezávislá proměnná čas a náhodná variabilita mezi dětmi. Při statistickém zpracování se použilo gama rozdělení. Statisticky se ukázalo, že vliv HT v průběhu času není statisticky signifikantní na hladině 5 % v žádné zkoumané oblasti SPM dotazníku. Z toho tedy vyplývá, že v tomto případě nevychází vliv terapie na změnu sensorického zpracování průkazně, nějaká tendence ke změně byla sice zaznamenána, ale není nijak signifikantní.

4.5.1.8 Shrnutí výsledků

Hypotéza č. 1:

Vybrané testy senzorických funkcí jsou bezpečné a proveditelné alespoň v jedné oblasti.

Tato hypotéza se potvrdila během testování probandů. Proveditelnost byla dokonce zaznamenána u více než jedné oblasti. Během testování senzorických funkcí nebyl zraněný žádný proband, dá se tedy předpokládat, že vybrané testy senzorických funkcí jsou bezpečné. Avšak všechny testy u všech dětí nebyly proveditelné, neboť to jejich aktuální schopnosti a možnosti nedovolovali. Proveditelnost čtyř celkových testů byla možná u dvou testů. U vyšetření vestibulárního nystagmu byl tento test neproveditelný pouze u jednoho probanda z celkových osmi. Při druhém testu *JPET Cervical joint position error test* byla vstupní neproveditelnost detekována u dvou vyšetřovaných, avšak u výstupního vyšetření již pouze u jednoho probanda. Proveditelnost třetího testu na taktilní propriocepci, a čtvrtého testu *modified functional reach test* byla 100 %.

Hypotéza č. 2:

Po týdenním HR pobytu dochází k signifikantnímu zlepšení v oblasti taktilní funkce a propriocepce.

Tato hypotéza se potvrdila na základě výsledků, kde počet správně rozpoznávaných tvarů se během intenzivního hiporehabilitačního pobytu statisticky významně zlepšil, jelikož hladina pravděpodobnosti byla nižší než 0,1 %. Stejně tak tomu bylo u propriocepce, kde díky HR intervenci byly změny testu na cervicocefalickou propriocepci statisticky významné, a to s hladinou pravděpodobnosti nižší než 1 %.

Hypotéza č. 3:

Po týdenním HR pobytu nedochází k signifikantnímu zlepšení v oblasti stability/rovnováhy a vestibulárního systému.

Tato hypotéza se vyvrátila, neboť ke signifikantnímu zlepšení došlo díky hiporehabilitační intervenci u všech senzorických funkcí, jak je shrnuto v *Tabulce č. 5*. Nejvíce průkazný vliv má HR na vestibulární systém a hmat ($p=0,001$), a nejméně signifikantní (ale pořád statisticky významný) ze čtyř provedených testů má vliv na stabilitu/rovnováhu ($p=0,027$).

Použité testy:	Testovaná funkce:	Pravděpodobnost (p):	chí na druhou (χ^2):
mFRT Modified function reach test	Stabilita /rovnováha	0,03	4,88
JPET Cervical joint position error test	Cervikocefalická propriocepce	0,01	6,72
EASI Vestibulární nystagmus V: N	Vestibulární systém	0,001	15,69
EASI Taktilní percepce: Tvary TP:S	Hmat:Taktilní percepce	0,001	16,48

Tabulka č. 5 Shrnutí statistických výsledků senzorických testů

Hypotéza č. 4:

Dlouhodobý efekt zlepšení bude pozorován v senzorických funkcích na základě dotazníku SPM.

Tato hypotéza se vyvrátila, neboť dlouhodobý vliv terapie nevychází na změnu senzorického zpracování průkazně. Drobné tendence ke změně byly zaznamenány, ale nejsou nijak signifikantní ($p=0,05$).

5 DISKUZE

Léčba dětí s DMO je stále velmi významným a často diskutovaným tématem veřejnosti. Nejčastěji se při léčbě DMO zaměřujeme na motorické funkce, jelikož je to pro okolí mnohem viditelnější deficit než samostatné sensorické funkce, které se ve fyzioterapii často opomíjí. Pro jedince již není tolik rozdílné, jaký deficit má na něj vliv, jelikož je to spojení těchto obou oblastí dohromady. V roce 2004 ukázala studie, že HT je velmi prospěšnou terapeutickou metodou pro pacienty s DMO, a má vliv především na motorické funkce, vlivy na ostatní funkce v té době nebyly prozkoumány (Casady & Nichols-Larsen, 2004). Později se objevila studie z roku 2016 zmiňující zmínky o efektu HT na některé sensorické funkce a plánování pohybu, udržení rovnováhy (tyto oblasti byly zkoumány v SPM dotazníku). Tato studie také uvedla i možný dlouhodobý nebo tzv. udržovací efekt HT na děti s DMO (Hsieh et al., 2016), který byl v rámci této práce pomocí SPM dotazníku také pozorován.

V praktické části byla provedena pilotní studie sensorických funkcí u dětí s DMO, nevěděli jsme, do jaké míry budou testy proveditelné a citlivé. Testy na taktilní perцепci a měření rozsahu pohybu (mFRT) ukázaly proveditelnost v celé šíři vzorku, ačkoliv u mFRT potřebná modifikace testu u nesamostatně sedících jedinců mohla do významné míry ovlivnit výsledky – v případě nutnosti opory dítěte o rodiče mohlo dojít k významným stimulům ze strany rodiče pro vykonání větší aktivity, neboť rodič chtěl dosáhnout u dítěte co nejlepších výsledků.

Nevyšetřitelný zůstal vždy pouze jeden proband u zbývajících dvou testů a to: testu měření postrotačního nystagmu (jedinec nebyl schopný fixovat po celou dobu jeden bod v předklonu) a testu chyby postavení krčního kloubu (JPET), (kde jedinec pro velké nadšení z laserového ukazovátka nebyl schopen udržet pozornost při provedení měření). Samotné provedení definovaných testů nebylo vždy nejjednodušší díky nejrůznějším omezením daného vyšetřovaného. Proto bylo potřeba v některých případech od přesného zadání při provedení testu nepatrně ustoupit (jak je popsáno v *Kapitole Sběr*

dat a klinické vyšetření), aby byl test proveditelný. Např. se objevila situace, kde testovaný byl kognitivně schopný absolvovat test, ale jeho jemná motorika a omezená hybnost mu znemožňovala ukazování správných odpovědí. Z tohoto důvodu zde byla důležitá i pomoc rodiče, která ovšem mohla velmi zkreslovat dané výsledky. Celkově tento faktor musíme brát v potaz, neboť tato modifikace testů mohla ovlivnit výsledky, ale bohužel v tomto případě nebyla u jedinců s DMO jiná možnost.

Obecně pro hladší průběh testování senzorických funkcí mám následující doporučení:

- pro zlepšení fixace bodu v předklonu hlavy během rotace při vyšetření nystagmu bych použila místo hračky telefon se zapnutou přední kamerou a spuštěným nahráváním na video, jednak pro projevení většího zájmu vyšetřovaného fixovat tento daný bod, a za druhé pro přesnější odečtení postrotačního času nystagmu ze záznamu videa z telefonu,
- test postrotačního nystagmu zařadit na konec celého vyšetření pro případ vyskytnutí možné nevolnosti z provedení testu,
- při testu JPET a mFRT dostatečně a včas fixovat trup a pánev vyšetřovaného pro přesné výsledky, a zároveň klidné, pomalé vysvětlení pro nezbrklé provedení testu,
- dále dávat si při mFRT a JPET pozor na chronologii směru pohybů tak aby byla u všech probandů stejná při vstupním i výstupním měření,
- u testu taktilní percepce použít stolu jako zaslepení-štítu, pod kterým se budou podávat tvary na rozpoznávání, a předem vytištěné příslušné tvary ve velkém formátu, jednotlivě na každý jeden papír A4 zvlášť (u vyšetřovaných byl občas větší problém rozpoznat tvar z řady možných tvarů, které byly nahuštěné blízko k sobě, a v malém provedení, než že by opravdu nebyly schopni rozpoznat daný tvar hmatem).

Předpokládali jsme, že díky sebeuvědomění si těla skrz HT dojde především k signifikantnímu zlepšení propriocepce, jak také uvádí autor Randall v článku *Why Children With Special Needs Feel Better with*

Hippotherapy Sessions: A Conceptual Review (Granados & Agís, 2011). Ke zlepšení díky HT intervenci došlo, ale také překvapivě i u ostatních sensorických funkcí, přičemž to si můžeme odůvodnit stimulováním daného jedince během terapie (jízdy na koni) všemi smysly specifickým prostředím, a tak docílení potřebné harmonie a spolupráce. Ke zlepšení taktilní funkce dochází pomocí hmatu – jsou zde přítomné rozdílné stimulující povrchy: madla, srst koně, hříva, vestibulární systém je oslovován skrz rychlost, rytmus a změnu pohybu koně, čich je ovlivňován skrz specifické pachy a vůně koňského prostředí, zrak je stimulován prostřednictvím kontroly směru jízdy a vnějšími podněty z krajiny/jízdárny, a v neposlední řadě je zapojený i sluch skrze nově přicházející zvuky ze specifického prostředí.

I když výsledky testů ukázaly krátkodobý pozitivní vliv HT na sensorické funkce, zůstává diskutabilní dostatečnost dávky HT, jelikož během pobytu děti dostávají maximální péči. Otázkou však je, jak zvládají dále rozvíjet potenciál terapie mimo pobyt, a jak často děti pobyt každý rok zopakují. Určitě je ale nutné nezapomínat, že HT je součástí léčby pacientů dg. s DMO, a neměla by být používána jako jediná metoda v přístupu v léčbě.

Dále by se dalo diskutovat, jaké výsledky by byly obdrženy, kdyby stejné testy sensorických funkcí byly provedeny 6 a 12 týdnů po skončení HR pobytu, a zkoumat tak díky tomu vhodnou intenzitu účinku HR intervence, kdy by dotyčným bylo zavčas (v případě potřeby) připomenuto nově naučených, získaných dovedností. Toto by mohlo pomoci k nadefinování potřebné frekvence absolvování HR, čímž by mohlo upacienta docházet ke konstantnímu zlepšování.

V druhé části praktické části v rámci zlepšení stavu se řešil dlouhodobý dosah efektu pomocí certifikovaného SPM dotazníku, kdy výsledky neukázaly signifikantní zlepšení. Tento výsledek, si lze vysvětlit tak, že vyplňování odpovědí za děti bylo ovlivněno subjektivním vjemem rodičů a odpovědi nemuseli být vždy 100 % vypovídající. Další odůvodnění tohoto výsledku může být neúplná návratnost vyplnění dotazníku po 5 týdnech, což snížilo sílu statistického testu. Pokud by všichni rodiče vyplnili dotazník s časovým odstupem, mohl být výsledek průkazný.

Diskutabilní zůstává míra citlivosti testu, tedy zda by nebylo vhodnější udělat test na začátku HR pobytu, a následně třeba až po dalších 3-4 HR pobytech, neboť dle *The Collaborative For Leadership In Ayeres Sensory Integration*, změny sensorických funkcí se očekávají až po 6-ti až 8-mi měsících terapie. (CLASI,2022). Z tohoto důvodu bych do budoucna upřednostnila sjednocení vyšetření, a doporučila bych hodnotit dlouhodobý efekt stejným testováním jak před, tak i hned po skončení terapie, a to pro lepší, přesnější vypovídací hodnotu. Nevýhodou by ale určitě byla větší časová náročnost.

Jelikož téma sensorických funkcí je všeobecně dost neprobádané, položila jsem dodatečně rodičům doplňující tři otázky viz *Příloha č.3*. Jednak jak oni sami vnímají sensorické funkce u svých dětí, kdy polovina všech testovaných respondentů absolvuje běžně terapii zaměřenou na sensorické funkce. Většině rodičů ale připadá, že se stav sensoriky u jejich dítěte nemění a zůstává stejný, i když polovina rodičů nevidí žádné omezení v běžném denním životě kvůli sensorickým problémům (to si můžeme vysvětlit tím, že rodiče již nevidí daný problém jako problém, ale přistupují k němu jako již k zaběhnuté ``normě``). V testovaném souboru se ale našel jeden rodič, který uvedl, že vidí zlepšování stavu sensoriky u svého dítěte s dlouhodobým efektem pozitivně. Věřím, že už jen samotným položením těchto dotazů, jsem přiměla rodiče se nad touto problematikou více zamyslet, a zaměřit se u dítěte i na pozorování sensorických funkcí, které bývají často opomíjeny.

Navíc podněty, které s položenými dotazy začaly být u jednoho probanda pozorovány, byly i takové, že se po HR pobytu objevila zvýšená samostatnost (samostatný pohyb ve vozíčku, samostatné lezení po čtyřech a samostatnost v plnění školních povinností). Na druhé straně, ale matka připouští, že je pro ni náročné vypořádat efekt terapie zaměřený na sensorické funkce, neboť v množství nejrozličnějších absolvovaných terapií, není pro ni reálné rozlišit individuální přínos jednotlivých složek terapií. Další rodič si při pozorování sensorických funkcí všiml vědomějšího ovládnutí dyskineze, kdy dotyčná je již schopna na požádání své nohy uvolnit, a umí prodloužit i jejich čas povolení.

Výsledky nejsou zatím tak signifikantně, pozitivně významné, jak bychom si z dlouhodobého hlediska přáli, na druhou stranu však testování donutilo rodiče ke zvědomení důležitosti sensorické složky při léčbě dítěte s DMO.

Na závěr bych ráda uvedla, že jsem si vědoma, že rozsah této pilotní studie ke stanovení závěru vlivu HT na sensorické funkce u dětí s DMO, je nedostatečný, ale i tak pevně věřím, že může sloužit jako počáteční podklad nebo jako startovací impuls pro navazující studie této problematiky, která nebyla doposud dostatečně prostudována.

V případě rozšíření bádání by bylo vhodné zařadit do studie kontrolní skupinu, která by podstoupila terapii zaměřenou pouze na sensoriku, a tu porovnávat se skupinou podstupující HT.

V neposlání řadě je nutné zmínit i to, že vliv na výsledky testů sensorických funkcí neměla pouze HR, ale i doplňkové aktivity, které jsou do HR pobytu zahrnuty. Z tohoto důvodu nelze zcela bezvýhradně tvrdit zlepšení sensorických funkcí skrz HR, neboť dítě bylo do jisté míry ovlivněno i doplňkovými aktivitami.

5.1 Limity studie

Mezi limity této pilotní studie určitě patří modifikace proveditelnosti jednotlivých testů u dětí s kognitivními obtížemi, která mohla do značné míry ovlivnit vypovídací hodnotu. I přes snahu zohlednění dlouhodobého efektu pomocí nastavbového dotazníku SPM, se v této práci jednalo spíše o krátkodobé sledování. Pro zajištění dlouhodobého efektu by bylo potřeba u stejných probandů podstoupit HR pobyt do půl roku znovu, a to opět se vstupními a výstupními vyšetřeními sensorických funkcí. Z kapacitních důvodů pobytu byl do studie zahrnut celkem malý vzorek dětí, přičemž toto by se dalo, lépe korigovat absolvováním více než jednoho pobytu. Z časových důvodů nebyla vytvořena kontrolní skupina, která by výsledky studie mohla ještě více vyzdvihnout a potvrdit (či vyvrátit).

6 ZÁVĚR

V této práci byly v rámci praktické části vyšetřovány sensorické funkce pomocí sensorických testů dle EASI, a sensorické zpracování skrze dotazník SPM monitorující dlouhodobý efekt. Obecně výsledky testů ukázaly, že hiporehabilitační pobyt je statisticky průkazný na výsledky všech testů na sensorické funkce (JPET, nystagmus, taktilní percepce, mFRT). Ovšem vliv HT na nystagmus ($p=0,001$), taktilní percepce je větší než na výsledky JPET ($p=0,01$). U vlivu na rozsah dítěte v pohybu ve všech směrech, získaný pomocí testu mFRT, se ukázala nejmenší významnost ze všech provedených zkoumaných oblastí, to však ale stále se statisticky významným výsledkem ($p=0,027$). Celkově během mFRT testu došlo vlivem HT ke zlepšení v průměru 0,9 cm při rozsazích pohybů.

V rámci vyšetření vestibulárního nystagmu, došlo po HT intervenci ke zlepšení i v post rotačním čase nystagmu u dětí v průměru o 9 %. Před terapeutickou intervencí spadali do fyziologického limitu pouze tři probandi, následně při měření po týdenní terapeutické intervenci splňovalo rozsah s určitou tolerancí ve fyziologickém rozmezí již sedm vyšetřovaných.

V druhé, praktické části, se řešil dlouhodobý dosah efektu terapie na sensorické zpracování, kde výsledky ($p=0,005$, na hladině 5 %) neukázaly statisticky signifikantní vliv HT na změnu sensorického zpracování. Tendence ke změně se objevily, ale byly zanedbatelné.

Z uvedeného lze konstatovat, že tato bakalářská práce nastínila pozitivní vliv HT na změnu sensorických funkcí u dětí s DMO, avšak bez dlouhodobějšího efektu sensorického zpracování.

Z hodnocení cíle této práce vyplývá, že díky HR intervenci byly pozorovány významné tendence ke zlepšení sensorických funkcí u dětí s DMO. V této práci je vidět, že má smysl zabývat se objektivizací vlivu hipoterapie na sensorické funkce. Bez diskuze i z toho důvodu, že sensorické funkce hrají velkou roli v kvalitě života dětí ale také i v desocializaci rodin. Je nezbytné o tom mluvit i věnovat tomu větší pozornost.

Závěrem lze tedy předpokládat, že zařazení HT do komplexní léčby pacientů s DMO by mohlo přinést určité benefity i v oblasti sensorického zlepšení jedince. To vše ruku v ruce s dalším výzkumem, který by přinesl relevantnější data, jichž je v současnosti nedostatek.

7 SOUHRN

Přístup léčby u diagnózy dětské mozkové obrny se ve většině případů soustředí na zlepšení motorických deficitů. V této práci byla rozebrána i část ovlivnění sensorických funkcí, která může být uskutečněna skrz hiporehabilitaci, a to díky bohatým sensorickým vjemům během terapie.

V teoretické části jsou shrnuty informace o hipoterapii jako takové, o dětské mozkové obrně, a hlavně o sensorických funkcích s důrazem na sensorickou integraci, jejich poruchy a možné terapie.

Cílem praktické části bylo zjistit efekt HT na sensorické funkce u dětí s DMO. Do pilotní studie bylo celkem zařazeno 8 probandů s touto diagnózou, a tito se účastnili týdenního HT pohybu v Centru hiporehabilitace Miráklu. Během pobytu (na začátku a na konci) byly děti vyšetřovány pomocí sensorických testů na vestibulární nystagmus, cervikocephalickou propiocepci, taktilní percepci a rovnováhu. Výsledky byly statisticky zpracovány ve statistickém programu R, ty ukázaly signifikantní průkaznost.

Druhá část pilotní studie se zaměřila na pozorování dlouhodobého efektu HT na sensorické funkce. Výsledky byly zaznamenány díky dotazníkům na sensorické zpracování, a to na začátku HT pobytu, a 5 týdnů po jeho skončení. To vše při stejném souboru participantů. Následně byly výsledky statisticky zpracovány ve statistickém programu R, ty byly signifikantně neprůkazné.

8 SUMMARY

Most of the time the treatment approach to cerebral palsy diagnosis focuses on improving motor skills deficits. This bachelor thesis moreover focus on sensory functions, which can be affected through hipporehabilitation due to the rich sensory input during the therapy.

The theoretical part summarizes information about hippotherapy (HT) itself, cerebral palsy (CP) and sensory functions with emphasis on sensory integration, their disorders and possible therapies.

The aim of the practical part was to investigate the effect of hippotherapy on sensory function in children with CP. Eight probands with this diagnosis were considered for the pilot study and they participated in a week-long hippotherapy treatment at the Hipporehabilitation Centre of Mirákl, during which (at the beginning and at the end) the children were examined by sensory tests for vestibular nystagmus, cervicocephalic proprioception, tactile perception and balance. The results were statistically processed in the statistical program R, which showed significant conclusiveness.

The second part of the pilot study focused on the observation of the long-term effect of HT on sensory function, which was recorded on the same set of participants through a sensory processing questionnaire at the beginning and 5 weeks after the end of the HT treatment. The results were again statistically processed in the statistical program R, but these were significantly inconclusive.

9 SEZNAM ZKRATEK

RHB-rehabilitace

HT-hipoterapie

HR-hiporehabilitace

ČR-Česká republika

HK-Horní končetina

DK-Dolní končetina

CNS-centrální nervový systém

df – stupeň volnosti

p-pravděpodobnost

χ^2 - chí na druhou

10 REFERENČNÍ SEZNAM

ASI. Asociace Senzorické Integrace [online]. 2024 [cit. 2023-12-13]. Dostupné z: <https://senzorickaintegrace.com/>

AYERES. (SIPT) Sensory Integration and Praxis Tests [online]. 1989 [cit. 2023-11-16]. Dostupné z: <https://www.wpspublish.com/sipt-sensory-integration-and-praxis-tests>

AYRES, A. Jean. Sensory integration and learning disorders [online]. 1972, B.m.: Los Angeles, Calif., Western Psychological Services [cit. 2024-04-14]. ISBN 978-0-87424-303-1. Dostupné z: <http://archive.org/details/sensoryintegrati00ayre>

BATES, D., MAECHLER, M., BOLKER, B., & WALKER, S. Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4 [online]. 2015, Journal of Statistical Software, 67(1), 1-48. [cit. 2024-04-13]. Dostupné z: [doi:10.18637/jss.v067.i01](https://doi.org/10.18637/jss.v067.i01).

BUTERA, C., RING, P., SIDERIS, J., JAYASHANKAR, A., KILROY, E., HARRISON, L., CERMAK, S., & AZIZ-ZADEH, L. Impact of Sensory Processing on School Performance Outcomes in High Functioning Individuals with Autism Spectrum Disorder. Mind, Brain, and Education, 14 [online]. 2020 [cit. 2023-11-14]. Dostupné z: [doi:10.1111/mbe.12242](https://doi.org/10.1111/mbe.12242).

CASADY, Renee L. a Deborah S. NICHOLS-LARSEN. 2004. The Effect of Hippotherapy on Ten Children with Cerebral Palsy. Pediatric Physical Therapy [online]. 2004, 16(3), 165 [cit. 2024-04-13]. ISSN 0898-5669. Dostupné z: [doi:10.1097/01.PEP.0000136003.15233.0C](https://doi.org/10.1097/01.PEP.0000136003.15233.0C)

CLASI. Senzorická integrace dle Ayeres. In: THE COLLABORATIVE FOR LEADERSHIP IN AYRES SENSORY INTEGRATION. 2022

ČAPKOVÁ, Kateřina. Metodika hipoterapie u dětské mozkové obrny. Praha, 2014.

ČAPKOVÁ, Kateřina. Hipoterapie u dětské mozkové obrny. 2020. [přednáška].

ČAPKOVÁ, Kateřina a PAVLŮ. Možnosti hipoterapie u dětských pacientů s dětskou mozkovou [online]. 2016, Rehabilitace a fyzikální lékařství [cit. 2024-04-01]. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/rehabilitace-fyzikalni-lekarstvi/2016-2/moznosti-hipoterapie-u-detskych-pacientu-s-detskou-mozkovou-obrnou-58522>

ČERNÝ, Rudolf, Ondřej ČAKRT a Jaroslav JEŘÁBEK. Laboratory methods for investigating the vestibular apparatus. *Neurologie pro praxi* [online]. 2017, **18**(3), 163–169 [cit. 2024-04-11]. ISSN 12131814, 18035280. Dostupné z: doi:10.36290/neu.2017.080

ČHS. Hiporehabilitační kůň [online]. 2017 [cit. 2024-05-01]. Dostupné z: <https://kone-hiporehabilitace.com/hiporehabilitacni-kun/>

ČSABA. ČESKÁ ODBORNÁ SPOLEČNOST APLIKOVANÉ BEHAVIORÁLNÍ ANALÝZY [online]. 2024 [cit. 2023-11-17]. Dostupné z: <https://csaba.cz/csaba>

FRIMAN, Patrick C. COOPER, HERON, AND HEWARD'S APPLIED BEHAVIOR ANALYSIS (2ND ED.): CHECKERED FLAG FOR STUDENTS AND PROFESSORS, YELLOW FLAG FOR THE FIELD. *Journal of Applied Behavior Analysis* [online]. 2010, **43**(1), 161-174 [cit. 2023-11-17]. ISSN 0021-8855. Dostupné z: doi:10.1901/jaba.2010.43-161

DUNN W. Supporting children to participate successfully in everyday life by using sensory processing knowledge. *Infants Young Child* [online]. 2007, 20:84–101. [cit. 2023-11-14]. Dostupné z: doi: 10.1097/01.IYC.0000264477.05076.5d.

EHLOVÁ, Marcela. Aplikovaná Behaviorální Terapie. EXPRESIVNE TERAPIE VO VEDÁCH O ČLOVĚKU [online]. 2018 [cit. 2023-11-17]. Dostupné z: https://dk.upce.cz/bitstream/handle/10195/72938/Prispevek_Ehlova_final.pdf?sequence=1&isAllowed=y

FOX, J., WEISBERG, S. An R Companion to Applied Regression, Third edition. Thousand Oaks, CA: Sage [online]. 2019 [cit. 2024-04-13]. Dostupné z: <https://socialsciences.mcmaster.ca/jfox/Books/Companion/>.

GRAHAM, Julie Vaughan, Catherine EUSTACE, Kim BROCK, Elizabeth SWAIN a Sheena IRWIN-CARRUTHERS. The Bobath Concept in Contemporary Clinical Practice. *Topics in Stroke Rehabilitation* [online]. 2009, **16**(1), 57–68. [cit. 2023-11-17]. ISSN 1074-9357 Dostupné z: doi:10.1310/tsr1601-57

GRANADOS, Anabel Corral a Inmaculada Fernández AGÍS. Why Children With Special Needs Feel Better with Hippotherapy Sessions: A Conceptual Review. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine* [online]. 2011, **17**(3), 191–197 [cit. 2024-04-14]. ISSN 1075-5535, 1557-7708. Dostupné z: doi:10.1089/acm.2009.0229

HOLLÝ, Karol a Karol HORNÁČEK. *Hipoterapie: léčba pomocí koně*. Ostrava: Montanex, 2005. Kůň v životě člověka. ISBN 80-7225-190-2.

HSIEH, Yueh-Ling, Chen-Chia YANG, Shih-Heng SUN, Shu-Ya CHAN, Tze-Hsuan WANG a Hong-Ji LUO. Effects of hippotherapy on body functions, activities and participation in children with cerebral palsy based on ICF-CY assessments. *Disability and Rehabilitation* [online]. 2016, **39**(17), 1703–1713 [cit. 2024-04-13]. ISSN 0963-8288. Dostupné z: doi:10.1080/09638288.2016.1207108

HYTTICHOVÁ, Zdeňka. Ergoterapie v pediatrii aneb O přístupu senzoričké integrace [online]. 2011 [cit. 2023-11-14]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/ped/podzim2020/SPpK75/107234348/senzoricka_integrace.pdf

KLIKOVÁ, Tereza. Příručka senzoričké integrace [online]. 2020 [cit. 2023-11-14]. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/e9n9v/Prirucka_senzoricke_integrace.pdf

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

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

KRAUS, Josef. Dětská mozková obrna. *Klinika dětské neurologie, UK 2. LF a FN Motol, Praha* [online]. 2011 [cit. 2024-04-01]. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2011/04/02.pdf>.

KRIVOŠÍKOVÁ, Mária. Úvod do ergoterapie. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-2699-1.

LANE, Shelly J., Zoe MAILLOUX, Sarah SCHOEN, Anita BUNDY, Teresa A. MAY-BENSON, L. Diane PARHAM, Susanne SMITH ROLEY a Roseann C. SCHAAF. Neural Foundations of Ayres Sensory Integration®. *Brain Sciences* [online]. 2019, **9**(7), 153 [cit. 2023-11-16]. ISSN 2076-3425. Dostupné z: doi:10.3390/brainsci9070153

LONKAR, Heather. An Overview of Sensory Processing Disorder [online]. 2014 [cit. 2023-12-13]. Dostupné z: doi:https://scholarworks.wmich.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3437&context=honors_theses

MAILLOUX, Zoe, Diane PARHAM, a SMITH ROLEY. The EASI. EASI UK and Ireland Project [online]. 2018 [cit. 2023-12-13]. Dostupné z: <https://easibritishisles.com/about-the-easi/>

MARTÍN-VALERO, R., J. VEGA-BALLÓN a V. PEREZ-CABEZAS. Benefits of hippotherapy in children with cerebral palsy: A narrative review. *European journal of paediatric neurology: EJPN: official journal of the European Paediatric Neurology Society* [online]. 2018, **22**(6), 1150–1160.

[cit. 2023-12-13]. ISSN 1532-2130. Dostępne
z: doi:10.1016/j.ejpn.2018.07.002

MATUSIAK-WIECZOREK, Ewelina, Elzbieta DZIANKOWSKA-ZABORSZCZYK, Marek SYNDER a Andrzej BOROWSKI. The Influence of Hippotherapy on the Body Posture in a Sitting Position among Children with Cerebral Palsy. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. 2020, **17**(18) [cit. 2023-11-28]. Dostępne z: doi:10.3390/ijerph17186846

MENOR-RODRÍGUEZ, María José, Mar SEVILLA MARTÍN, Juan Carlos SÁNCHEZ-GARCÍA, María MONTIEL-TROYA, Jonathan CORTÉS-MARTÍN a Raquel RODRÍGUEZ-BLANQUE. Role and Effects of Hippotherapy in the Treatment of Children with Cerebral Palsy: A Systematic Review of the Literature. *Journal of Clinical Medicine* [online]. 2021, **10**(12), 2589 [cit. 2023-11-28]. ISSN 2077-0383. Dostępne z: doi:10.3390/jcm10122589

METZ, Alexia E., Daniella BOLING, Ashley DEVORE, Holly HOLLADAY, Jo Fu LIAO a Karen Vander VLUTCH. Dunn's Model of Sensory Processing: An Investigation of the Axes of the Four-Quadrant Model in Healthy Adults. *Brain Sciences* [online]. 2019, **9**(2), 35 [cit. 2023-11-14]. ISSN 2076-3425. Dostępne z: doi:10.3390/brainsci9020035

MILLER, Lucy, Jane. Subtypes of SPD. STARInstitute [online]. 2012 [cit. 2024-04-16]. Dostępne z: <https://sensoryhealth.org/basic/subtypes-of-spd#postural>

NOVAK, Iona, Catherine MORGAN, Michael FAHEY, Megan FINCH-EDMONDSON, Claire GALEA, Ashleigh HINES, Katherine LANGDON, Maria Mc NAMARA, Madison CB PATON, Himanshu POPAT, Benjamin SHORE, Amanda KHAMIS, Emma STANTON, Olivia P. FINEMORE, Alice TRICKS, Anna TE VELDE, Leigha DARK, Natalie MORTON a Nadia BADAWI. State of the Evidence Traffic Lights 2019: Systematic Review of Interventions for Preventing and Treating Children with Cerebral Palsy. *Current Neurology and Neuroscience Reports* [online]. 2020, **20**(2), 3 [cit. 2024-05-13]. ISSN 1534-6293. Dostępne z: doi:10.1007/s11910-020-1022-z

NURBO, Ronda. About Sensory Processing Disorder. SPD Foundation [online]. 2022 [cit. 2023-11-16]. Dostępne z: <https://www.spdfoundation.net/about-sensory-processing-disorder/>

PARHAM, L. Diane, L. Ecker CHERYL, Tara GLENNON, Diana HENRY a Heather KUHANECK. Sensory Processing Measure (SPM) [online] 2007 [cit. 2024-04-16]. Dostępne z: <https://www.pearsonclinical.co.uk/store/ukassessments/en/Store/Professional-Assessments/Motor-Sensory/Sensory/Sensory-Processing-Measure/p/P100009230.html?tab=product-details>

PARHAM, L., Cheryl ECKER, Heather KUHANECK, Diana HENRY a Tara GLENNON. Sensory Processing Measure, Second Edition (SPM-2) [online]. 2021 [cit. 2024-04-16]. Dostupné z: <https://www.wpspublish.com/spm-2>

PLAYSI. Terapie. PlaySi | CENTRUM DĚTSKÉ ERGOTERAPIE [online]. 2024 [cit. 2023-11-16]. Dostupné z: <http://playsi.cz/terapie/>

R CORE TEAM. R: A Language and Environment for Statistical Computing. 2023.

SRLAB. Cervical Joint Position Error Test | RehabMeasures Database [online] 2013a [cit. 2023-12-13]. Dostupné z: <https://www.sralab.org/rehabilitation-measures/cervical-joint-position-error-test>

SRLAB. Functional Reach Test / Modified Functional Reach Test | RehabMeasures Database [online] 2013b [cit. 2023-12-13]. Dostupné z: <https://www.sralab.org/rehabilitation-measures/functional-reach-test-modified-functional-reach-test>

STERGIOU, Alexandra N., Sanna MATTILA-RAUTIAINEN, Dimitrios N. VARVAROUSIS, Meropi TZOUFI, Panagiota PLYTA, Alexandros BERIS a Avraam PLOUMIS. The efficacy of Equine Assisted Therapy intervention in gross motor function, performance, and spasticity in children with Cerebral Palsy. *Frontiers in Veterinary Science* [online]. 2023, **10** [cit. 2023-11-28]. ISSN 2297-1769. Dostupné z: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2023.1203481>

ŠLECHTOVÁ, Dana. Zdravotní problematika péče o dítě s dětskou mozkovou obrnou (DMO) v kontextu holistického přístupu. *Zdravotně sociální vědy* [online]. 2011 [cit. 2023-11-28]. ISSN 1804-7122. Dostupné z: <https://kont.zsf.jcu.cz/pdfs/knt/2011/04/08.pdf>

TROJAN, Stanislav. *Lékařská fyziologie*. Vyd. 4., přeprac. a dopl. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-0512-5.

ZDEŇKOVÁ, Veronika, Poruchy sensorické integrace u dětí z pohledu ergoterapie. Praha, 2020. bakalářská práce. Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta. Vedoucí práce Bc. Mária Krivošíková, M.Sc.

11 SEZNAM OBRÁZKŮ, GRAFŮ A TABULEK

Obrázek č. 1 Dunnův model senzoričkého zpracování	23
Obrázek č. 2 Poruchy senzoričké integrace	24
Obrázek č. 3 Proces senzoričké integrace.....	28
Obrázek č. 4 Pyramida učení	29
Obrázek č. 5 SIPT-test senzoričké integrace a praxe	34
Obrázek č. 6 Parametry cervical joint position error test (JPET).....	38
Obrázek č. 7 Časové schéma vyšetření.....	43
Obrázek č. 8 Hipoterapie: samostatný sed.....	44
Obrázek č. 9 Hipoterapie: asistovaný sed.....	44
Obrázek č. 10 Hipoterapie: nástup na koně	45
Obrázek č. 11 Čištění koní.....	46
Obrázek č. 12 Celodenní program hiporehabilitačního pobytu.....	47
Obrázek č. 13 Provedení JPET	49
Graf č. 1 Výsledky testu vestibulárního nystagmu.....	54
Graf č. 2 Výsledky testu JPET.....	55
Tabulka č. 1 Výsledky naměřených zprůměrovaných dat testů senzoričkých funkcí	52
Tabulka č. 2 Výsledky testu postrotačného nystagmu	52
Tabulka č. 3 Výsledky SPM dotazníku před HR pobytem.....	57
Tabulka č. 4 Výsledky SPM dotazníku po HR pobytu.....	57
Tabulka č. 5 Shrnutí statistických výsledků senzoričkých testů.....	59

12 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Informovaný souhlas

Příloha č. 2: Souhlas etické komise

Příloha č. 3: Seznam doplňujících otázek k dotazníku sensorického zpracování SPM

13 PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Informovaný souhlas

Informovaný souhlas u klinického hodnocení

Průběh a popis studie:

Cílem studie je zjistit vliv hipoterapie na senzorické funkce u dětí s dětskou mozkovou obrnou. Terapie bude zajištěna v rámci týdenního intenzivního pobytu hipoterapie v Centru hiporehabilitace Mirákl Hospodářského dvora Bohuslavice. Na hodnocení sledování krátkodobého vlivu hipoterapie bude použit test senzorické integrace dle Ayeres, který bude proveden na začátku a konci pobytu. Jako druhý nástroj zjištění cíle bude použit pro dlouhodobé sledování vlivu hipoterapie standardizovaný dotazník senzorických funkcí sensory processing measure, který bude proveden na začátku pobytu a po 6 týdnech skončení rehabilitace.

Já, níže podepsaný (á) souhlasím jako zákonný zástupce s účastí svého dítěte ve studii s názvem **Vliv hipoterapie na senzorické funkce u dětí s dětskou mozkovou obrnou: intervenční studie bez kontrolní skupiny**

Jméno:

Datum
narození:

1. Byl (a) jsem podrobně informován (a) o cíli studie, o jejích postupech, a o tom, co se od mého dítěte očekává. Terapeut pověřený prováděním studie mi vysvětlil očekávané přínosy a případná zdravotní rizika, která by se mohla vyskytnout během mé účasti ve studii. Beru na vědomí, že prováděná studie je výzkumnou činností.
2. Při léčbě s terapeutem bude moje dítě spolupracovat a v případě výskytu mou pozorovaného jakéhokoliv neobvyklého nebo nečekaného příznaku ho budu ihned informovat.

3. Porozuměl (a) jsem tomu, že svou účast ve studii může moje dítě kdykoliv přerušit či odstoupit. Účast ve studii je dobrovolná.
4. Za účast mého dítěte ve studii není poskytnuta žádná odměna.
5. Převzal/a jsem podepsaný stejnopis tohoto informovaného souhlasu.

Podpis zákonného zástupce účastníka: „Souhlasím“

Jméno účastníka:

Datum:

Já, níže podepsaná studentka třetího ročníku fyzioterapie na 3. lékařské fakultě Univerzity Karlovy, autorka studie, tímto prohlašuji, že jsem dle mého nejlepšího vědomí vysvětlila cíle, postupy, výhody a rovněž také rizika vyplývající z této studie zákonnému zástupci účastníka této studie.

Zákonný zástupce účastníka poskytl/a svůj informovaný souhlas k účasti ve studii. Kopie informovaného souhlasu bude zákonnému zástupci účastníka poskytnuta.

Datum:

Podpis autorky práce:

Autorka studie: Kateřina Hartmanová

Příloha č. 2: Souhlas etické komise

Kateřina Hartmanová
Studentka 3. ročníku oboru Fyzioterapie
3. lékařská fakulta UK
Ruská 87
Praha 10
100 00

V Praze, 30. listopadu 2023

Vedoucí studie:

Mgr. Kateřina Maříková
hlavní fyzioterapeut, ředitelka o.p.s.
katerina.marikova@chmirakl.cz
tel. 420 607 616 104

Věc: Vyjádření Etické komise 3.LF UK k žádosti o posouzení projektu „Vliv hipoterapie na senzorní funkce u dětí s dětskou mozkovou obrnou.“

Vážená paní kolegyně,
Etická komise 3. LF UK nemá námitek proti provedení projektu „Vliv hipoterapie na senzorní funkce u dětí s dětskou mozkovou obrnou“ v rozsahu Vámi uvedeném a v souladu s Informovaným souhlasem.

Přílohy:

Dopis Etické komisi
Protokol studie
Informovaný souhlas pro účastníky studie

S mnoha pozdravy

UNIVERZITA KARLOVA
3. lékařská fakulta
Etická komise
Ruská 87, 100 00 Praha 10
IČO: 00216208 DIČ: CZ00216208

Marek Vácha
Předseda Etické komise
3. LF UK, Praha
Ruská 87
Praha 10, 100 00

Příloha č. 3: Seznam doplňujících otázek k dotazníku sensorického zpracování SPM

1. Absolvujete běžně terapie zaměřené na sensorické funkce u vašich dětí?
2. Vnímáte, že sensorické problémy vašich dětí ovlivňují běžné denní činnosti?
Ano
Ne
Výjimečně
Výrazně
3. Vnímáte, že dochází u vašeho dítěte ke změnám v oblasti sensoriky?
Stav je stále stejný
Zhoršuje se
Zlepšuje se s růstem
Zlepšuje se po terapiích a má dlouhodobý efekt
Zlepšuje se po terapiích ale pouze s krátkodobým efektem