

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu

Možnosti ortézování paretických končetin u pacientů po CMP

Bakalářská práce

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Pavel Černý, Ph. D.

Vypracovala:

Barbora Fuksová, DiS.

Praha, duben 2017

Prohlašuji, že jsem závěrečnou bakalářskou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne 29. 3. 2017

podpis diplomanta

Evidenční list

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

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu práce Ing. Pavlu Černému, Ph. D., za cenné rady a ochotu vést bakalářskou práci na toto téma. Dále bych chtěla poděkovat protetikům z CTO České Budějovice za jejich praktické rady a připomínky, všem pracovníkům kranio programu RÚ Kladruby za poskytnutí zdrojů použitých v úvodní části a v neposlední řadě i svému manželovi za korektury a trpělivost.

Abstrakt

Název: Možnosti ortézování paretických končetin u pacientů po CMP

Cíle: Hlavním cílem této práce je seznámení odborného čtenáře s možnostmi ortézování paretických končetin u pacientů po CMP v kontextu komplexního multidisciplinárního přístupu.

Metody: Ve své práci jsem použila metodu systematické rešerše dostupných knižních a elektronických zdrojů, publikovaných studií a českých i zahraničních konferencí. Dále byly pro práci využity materiály z certifikovaných školení z oboru fyzioterapie, z odborných stáží na rehabilitačních či ortotických pracovištích a z konzultací s odborníky v oboru ortotiky, neurofyzioterapie, roboticky asistované rehabilitace a managementu multidisciplinárního týmu.

Výsledky: Práce poskytuje ucelený přehled o rehabilitační péči u pacientů po CMP v kombinaci s přehledem možností ortézování paretických končetin u pacientů s trvalými následky CMP jako např. spastická paréza, bolestivé rameno nebo instabilita kloubů. Práce může být přínosem pro všechny členy multidisciplinárního neurorehabilitačního týmu a může vést především k většímu přehledu možností ortézování a porozumění práci ortotika, který by měl být jeho součástí.

Klíčová slova: spastická paréza, multidisciplinární přístup, moderní neurorehabilitace, neuroplasticita, hemiparetická chůze, hlezenní ortézy, ortotika, statický progresivní strečink

Abstract

Title: Orthotic options of paretic limbs in patients after a cerebrovascular stroke

Objectives: The main goal of the thesis is to introduce a medical reader to the orthotic options of paretic limbs in patients after a cerebrovascular stroke in the context of a comprehensive multidisciplinary approach.

Methods: In my thesis, I have used the methods of systematic research of accessible books, online sources, published studies, and proceedings of Czech or even foreign conferences. Further materials used in the thesis comprise presentations and notes from certified trainings for physiotherapists, professional internships in rehabilitation or orthotics departments, and from personal consultations with experts from fields of orthotics, neurophysiotherapy, robot-assisted rehabilitation and multidisciplinary team management.

Results: The thesis offers a comprehensive overview of rehabilitation care in patients after stroke together with an overview of orthotic options of paretic limbs in patients with permanent effects, e. g. spastic paresis, post stroke shoulder pain or joint instability. The thesis could be useful for all members of a multidisciplinary neurorehabilitation team and it should lead to improvement of awareness about orthotic options and to better understanding of the work of an orthotics specialist who should be present in every such a team.

Keywords: spastic paresis, multidisciplinary approach, modern neurorehabilitation, neuroplasticity, hemiparetic gait, ankle-foot orthoses, orthotics, static progressive stretching

Obsah

1 Úvod	11
2 CMP – obecné informace	13
2.1 Druhy a příčiny	13
2.2 Klinický obraz CMP	13
3 Systém moderní neurorehabilitace u pacientů po CMP	15
3.1 Komplexní cerebrovaskulární centrum	15
3.2 Iktové centrum	16
3.3 Subakutní péče	16
3.4 Důležitost F. A. S. T.	17
4 Rehabilitace po CMP.....	18
4.1 Specifika neurorehabilitace u pacientů po CMP	18
4.1.1 Cíle terapie	18
4.1.2 Vliv neuroplasticity	19
4.2 Neurorehabilitační přístupy.....	20
4.3 Adjuvatika u pacientů po CMP	21
4.3.1 Kompenzační pomůcky při ADL	21
4.3.2 Kompenzační pomůcky pro přesuny, stoj a chůzi.....	21
4.3.3 Pomůcky pro komunikaci.....	23
4.3.4 Bezbariérové úpravy.....	23
5 Cíle a metodika práce	25
5.1 Cíle práce	25
5.2 Metodika práce.....	26
6 Základy ortotiky	28
6.1 Úvod do oboru	28
6.2 Ortotika	28
6.3 Rozdělení a technický přehled ortéz	29
6.3.1 Sériově vyráběné ortézy	29
6.3.2 Individuálně vyráběné ortézy	30

6.3.3 Mezinárodní klasifikace ortéz	30
7 Možnosti ortézování centrálně paretické horní končetiny	31
7.1 Spastická paréza	31
7.1.1 Management terapie spasticity	33
7.1.2 Ortézy pro polohování a protahování spastické HK	33
7.1.3 Ortézy pro dopomoc aktivního pohybu	37
7.2 Bolestivé rameno	40
7.2.1 Patofyziologie vzniku	40
7.2.2 Možnosti terapie bolestivého ramene	41
7.2.3 Možnosti ortézování u bolestivého ramene	41
7.3 Algodystrofie ruky	43
7.3.1 Možnosti terapie u algodystrofie ruky	44
7.3.2 Využití odlehčovacích systémů, kompresních návleků a dlah	44
8 Možnosti ortézování centrálně paretické dolní končetiny	47
8.1 Charakteristika hemiparetické chůze	47
8.1.1 Spastická komponenta	47
8.1.2 Paretická komponenta	48
8.2 Hlezenní ortézy (AFO)	49
8.2.1 Prefabrikované AFO	49
8.2.2 Individuální AFO	51
8.2.3 Systémy využívající FES	52
8.2.4 Polohovací AFO	53
8.2.5 Kombinace AFO s individuálními vložkami do boty	54
8.3 Kolenní ortézy a KAFO	55
9 Závěr	57
Seznam literatury	60

Seznam použitých symbolů a zkratk

ADL	activities of daily living (běžné denní činnosti)
AFO	ankle-foot orthosis (hlezenní ortéza)
CAD	computer aided design (počítačem podporované projektování)
CIMT	constraint-induced movement therapy (Taubova terapie)
CMP	cévní mozková příhoda
CNS	centrální nervová soustava
DK	dolní končetina
EO	elbow orthosis (loketní ortéza)
ESO	European Stroke Organization
EWHO	elbow-wrist-hand orthosis
F.A.S.T.	face-arm-speech-time (test příznaků CMP)
FES	funkční elektrická stimulace
GRAFO	ground reaction ankle-foot orthosis (druh AFO)
HAFO	hinged ankle-foot orthosis (druh AFO)
HK	horní končetina
IC	iktové centrum
JIP	jednotka intenzivní péče
KAFO	knee-ankle-foot orthosis
KCC	komplexní cerebrovaskulární centrum
KO	knee orthosis (kolenní ortéza)
KRBS	komplexní regionální bolestivý syndrom
MAS	Modified Ashworth Scale (modifikovaná Ashworthova škála)
MZČR	Ministerstvo zdravotnictví České republiky
PANat	Pro-aktivní léčebná Aplikace v Neurorehabilitaci
PET	pozitronová emisní tomografie

PLS	posterior leaf spring (druh hlezenní ortézy)
RAR	roboticky asistovaná rehabilitace
RIND	reverzibilní ischemický neurologický deficit
RÚ	rehabilitační ústav
SEWHO	shoulder-elbow-wrist-hand orthosis
SITS	Safe Implementation of Treatments Stroke (mezinárodní společnost zastřešující iktové jednotky)
TENS	transkutánní elektrická nervová stimulace
TIA	tranzitorní ischemická ataka
TRAFO	tone reduce ankle-foot orthosis (druh hlezenní ortézy)
WHO	wrist-hand orthosis
WO	wrist orthosis

1 Úvod

Cévní mozkové příhody (dále jen CMP) jsou druhou nejčastější příčinou těžkého zdravotního postižení v ČR, a jsou proto značným medicínským, sociálním a ekonomickým problémem. V ČR bývá ročně postiženo okolo 35 000 osob, a incidence stále stoupá. Z toho asi dvě třetiny pacientů přežívají a přibližně polovina z nich je nadále těžce handicapována a odkázána na ústavní péči nebo trvalou péči rodiny. Více než třetina pacientů je mladších 60 let, a proto má rehabilitace v péči o tyto pacienty dominantní úlohu. (Kolář, 2009, s. 386–387)

V roce 2010 vydalo ministerstvo zdravotnictví ČR (dále jen MZČR) věstník, kde je zdůrazněna naléhavost vytvořit celistvou, vysoce specializovanou péči v podobě specializovaných cerebrovaskulárních center a iktových jednotek, aby se snížila mortalita CMP, která je v ČR prozatím nejvyšší mezi vyspělými státy Evropy. Toto vše s sebou nese obrovské změny v péči, která byla dosud roztržena, a nově zahrnuje také nutnost konzultace nebo přímo přítomnosti ortotika již v akutní fázi péče o tyto pacienty.

Ortotika však stále nabývá maximálního významu v subakutním a chronickém stádiu nemoci, protože, jak jsem již zmínila na začátku, přibližně u 14 000 osob ročně jenom v ČR zůstávají různě závažné trvalé následky, a díky kvalitním ortézám pro stoj a chůzi, polohovacím ortézám při spasticitě, ortézám při subluxaci ramenního kloubu apod. se tyto pacienti stávají soběstačnějšími a často schopnými vrátit se alespoň částečně do pracovního procesu. Právě znovuzачlenění pacientů po CMP do společnosti přispívá ke zlepšení jejich psychosociálních podmínek a je cílem speciální komprehensivní rehabilitace. Kvalitní ortotické vybavení pak může hrát celoživotně u lidí po CMP dominantní a nezastupitelnou roli.

Cílem mé práce je tudíž objasnit důležitost role ortotika v nově vznikajících multidisciplinárních neurorehabilitačních týmech; dále pak nastínit dnešní možnosti sériově vyráběných či individuálních ortéz paretických končetin, popsat jejich význam, biomechanické působení, druhy použitých materiálů apod.

Z dlouhodobých zkušeností v oblasti subakutní fyzioterapeutické péče o pacienty se získaným poškozením mozku vím, jak je často mezioborová spolupráce s ortotikem nedostatečná a oběma stranami podceňovaná. Výsledkem jsou pak nevhodně zvolené sériové nebo dokonce individuálně vyrobené pomůcky, které pacient pro nefunkčnost

odmítá. Úkolem této práce není v žádném případě kritizovat jednu nebo druhou stranu, ale nalézt řešení optimální mezioborové spolupráce ortotika s dalšími odborníky, představit možnosti využití ortéz v rámci moderních rehabilitačních postupů, popřípadě poukázat na dlouhodobě přetrvávající nešvary jak z oblasti rehabilitace, tak z oblasti ortotiky.

2 CMP – obecné informace

2.1 DRUHY A PŘÍČINY

CMP vznikají buď následkem **ischémie** části nebo celého mozku (asi 80 % případů), nebo **hemoragie** do mozkové tkáně či subarachnoidálního prostoru (cca 15 %, vysoká mortalita). (Kolář, 2009, s. 387)

Nejčastější vznik CMP je na podkladě cévních onemocnění mozku (ateroskleróza, cévní změny na podkladě hypertenze). Vlastní příčinou je pak nejčastěji ischemie při uzávěru či zúžení tepny následkem trombózy, prasknutí mozkové tepny s následnou hemoragií či ischemie následkem embolizace trombem, uvolněným nejčastěji ze srdce či oblasti krkavice. Ke klinickým projevům dojde v případě hemoragie prakticky okamžitě, zatímco u ischémie může nastávat horšení v průběhu minut až dnů. (Trojan et al., 2005, s. 113)

Podle vývoje onemocnění dělíme CMP na tři typy. První je TIA (tranzitorní ischemická ataka), kdy příznaky kompletně odezní do 24 hodin. Druhý typ je známý jako RIND (reverzibilní ischemický neurologický deficit) a příznaky odezní do dvou týdnů. Posledním typem je dokončená CMP, při které se rozvine ireverzibilní ložisková ischémie s trvalým neurologickým deficitem. 70–80 % pacientů s dokončenou CMP prodělalo dle anamnézy v minulosti TIA nebo RIND, a proto je nanejvýš podstatné snažit se při prodělání těchto dvou lehčích forem zmírnit riziko vzniku dokončené CMP např. pravidelnými kontrolami u neurologa či kardiologa, kompenzací krevního tlaku a obecně dodržováním zásad zdravého životního stylu (omezit kouření, alkohol, stres, hormonální antikoncepci, pravidelná pohybová aktivita, úprava tělesné hmotnosti atd.), což se u mnohých pacientů i po prodělané TIA stále nedaří. (Kolář, 2009, s. 386–387; Pfeiffer, 2007, s. 142)

2.2 KLINICKÝ OBRAZ CMP

Vůbec nejčastější formou CMP dle lokalizace je ischémie či hemoragie v karotickém povodí, a to v povodí *a. cerebri media*, která se projevuje typickým klinickým obrazem. Dominuje **kontralaterální hemiparéza** s větší akcentací na horní končetině (dále jen HK), především akrálně. Často je přítomna kontralaterální porucha citlivosti a taktéž zorného pole, tzv. homonymní hemianopsie. Při poškození dominantní hemisféry se objevuje porucha symbolických funkcí (fatických, gnostických, praktických). Poškození

nedominantní hemisféry je naopak spojeno s tzv. neglect syndromem, kdy pacient popírá, až ignoruje postiženou část těla. Je přítomno tzv. **Wernicke-Mannovo držení** s typickým spastickým vzorcem: flekčním na horní končetině, extenčním na dolní končetině. (Kolář, 2009, s. 388; Pfeiffer, 2007, s. 146).

Klinické projevy CMP mohou být v závislosti na lokalizaci ischemie nebo hemoragie velmi různorodé. Pokud by se jednalo např. o ischemii *a. cerebri anterior*, byla by větší léze na dolní končetině. U léze *a. cerebri posterior* budou dominovat zrakové poruchy, léze v oblasti mozečku bude spojena s paleocerebelárními či neocerebelárními příznaky a léze ve frontálním laloku budou spojeny s projevy organického psychosyndromu. Postižení v oblasti mozkového kmene se bude projevovat taktéž periferní obrnou hlavových nervů, oboustranná ischemie pak může vyústit až v locked-in syndrom. Hemoragické CMP mají často bouřlivý začátek s poruchou vědomí nebo prudkou bolestí hlavy. Krvácení může být ohraničené nebo tříštivé, nejčastěji do oblasti *capsula interna*, a může být provázeno i nitrolební hypertenzí. Většina forem CMP však bývá spojena s různě závažnou kontralaterální motorickou poruchou (hemiparézou), která je z ortotického hlediska zásadní, a proto se v této práci budu zabývat právě problematikou paretických končetin. (Kolář, 2009, s. 328; Pfeiffer, 2007, s. 146–150)

Klinický obraz samotné hemiparézy se v průběhu onemocnění výrazně mění. V akutním stádiu (do tří dnů) je patrná „pseudochabá paréza“ se snížením či vyhasnutím myotatických reflexů. Zhruba od 4. dne se mohou projevovat známky zvýšeného svalového napětí flexorových svalových skupin na HK a extenzorových na DK. V průběhu dalších dnů až týdnů se obvykle rozvíjí spasticita spolu se zvýšením myotatických reflexů na straně parézy a případným vznikem klonu. Tento vývoj je velmi individuální a jeho výsledek závisí jednak na spontánní aktivitě postiženého, ale především na cílených rehabilitačních postupech. (Trojan et al., 2005, s. 113–114)

3 Systém moderní neurorehabilitace u pacientů po CMP

Jak jsem již zmiňovala, je ČR zemí s nejvyšší mortalitou na CMP ve srovnání s většinou vyspělých států Evropy. Nejúčinnějším prostředkem ke změně tohoto nepříznivého stavu je zkvalitnění primární i sekundární prevence CMP a také zřizování specializovaných pracovišť typu iktových center a iktových jednotek na základě celosvětových zkušeností. Analýza všech dosud publikovaných kontrolovaných studií o přínosu takového systému dospěla k závěrům, že organizovaná péče snižuje mortalitu, dobu hospitalizace a náklady na léčbu akutních CMP o třetinu; dále také, že se zvyšuje počet pacientů schopných následné domácí péče o 16 % a plně soběstačných o 17 %. (MZČR, 2010)

V roce 2010 se tak v ČR začal, na základě doporučení European Stroke Organization (dále ESO), budovat systém péče o pacienty po CMP na **trojstupňové úrovni**, aby se eliminovala historicky daná roztržitost a neodpovídající úroveň péče.

První úroveň tvoří komplexní cerebrovaskulární centra (dále KCC), spolupracující s neurologickými pracovišti druhé úrovně, iktovými centry (dále IC), která jsou zařazena do sítě nemocnic specializující se na diagnostiku a léčbu CMP. V současné době se v ČR nachází 13 KCC přibližně v každém krajském městě (Příloha 1) a iktová centra v rámci dalších 31 nemocnic (Příloha 2). Třetí úroveň – ostatní cerebrovaskulární péče – přímo navazuje na práci KCC a IC a představuje subakutní lůžkovou péči v oborech neurologie, interny a geriatric. Zahrnuje také včasnou multidisciplinární rehabilitaci na lůžkách včasné léčebné rehabilitace v nemocnicích, rehabilitačních ústavech a v odborných lázeňských léčebnách. Do této úrovně taktéž spadají léčebny dlouhodobě nemocných, péče ambulantních neurologů, případně lékařů jiných odborností. (MZČR, 2010; Musilová, 2014)

3.1 KOMPLEXNÍ CEREBROVASKULÁRNÍ CENTRUM

Péče o pacienta v KCC probíhá v rámci jednoho nemocničního zařízení na specializované neurologické jednotce intenzivní péče (dále JIP), neurochirurgickém oddělení a lůžkách včasné rehabilitace, kde je zajištěna kompletní diagnostika, léčba a včasná rehabilitace pacientů s cerebrovaskulárním postižením. 24 hodin denně zde musí být dostupný např. neurolog, neurochirurg, anesteziolog, kardiolog, rehabilitační

lékař, radiodiagnostik apod. Toto pracoviště přímo spolupracuje s nižšími neurologickými pracovišti v regionu.

Je zde požadavek na nejmodernější diagnostické vybavení a povinností tohoto pracoviště je provádět intraarteriální a intravenózní trombolýzu, mechanickou trombektomii, dekompresní kraniektomii, endovaskulární výkony pro aneurysmata a intracerebrální hematomy a systémovou trombolýzu.

V centru musí být dále dostupný 6 dní v týdnu fyzioterapeut, ergoterapeut, klinický psycholog a logoped, zdravotně-sociální pracovník, nutriční terapeut a konziliárně musí být zajištěn ortotik-protetik. (MZČR, 2010)

3.2 IKTOVÉ CENTRUM

Iktové centrum taktéž poskytuje komplexní diagnostickou a léčebnou péči v rámci neurologické JIP a na lůžkách včasné rehabilitace. Pracoviště zajišťuje komplexní léčbu vyjma neurochirurgických a intervenčních radiologických výkonů. Lze zde provádět pouze systémovou trombolýzu, k ostatním výkonům musí být pacient převezen do KCC.

24 hodin denně zde musí být dostupný neurolog, radiolog, rehabilitační lékař, internista a kardiolog. Stejně jako v KCC zde pak musí být zajištěna péče fyzioterapeuta, ergoterapeuta, klinického psychologa a logopeda a konziliárně také ortotika-protetika. (MZČR, 2010; Musilová, 2014)

3.3 SUBAKUTNÍ PÉČE

Na péči KCC nebo IC by měla v ideálním případě u pacientů s těžším deficitem navazovat subakutní lůžková péče na rehabilitačním oddělení, v rehabilitačním ústavu nebo odborné lázeňské léčebně.

V současné době i přes snahy mnohých odborníků chybí dostatečný počet specializovaných neurorehabilitačních lůžek pro subakutní fázi onemocnění. Mnoho pacientů tak zůstává s významnými funkčními deficity po řadu týdnů i měsíců nadále v nemocničním zařízení, čímž se rehabilitační proces prodlužuje, a s ohledem na co nejlepší využití neuroplasticity není poté výsledek rehabilitace uspokojivý.

Řešením by mohl být více propracovaný tříúrovňový systém a přijetí nového zákona o rehabilitační péči, který by zaručoval dostatečný počet subakutních lůžek. Zajímavou

alternativou by mohlo být zavedení fázového systému péče dle Indexu Barthelové (základního funkčního testu u CMP), který je již dlouhá léta úspěšně aplikován v Německu a jehož hlavní předností je transparentnost jak pro všechny členy multidisciplinárního týmu, tak i pro zdravotní pojišťovny. (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 13)

3.4 DŮLEŽITOST F. A. S. T.

Je nutno podotknout, že účinnost vysoce specializovaných výkonů v rámci KCC a přínos multidisciplinárního přístupu na všech úrovních jsou přímo závislé na včasném zahájení specializované léčby v řádu hodin. Čím dříve budou rozpoznány příznaky rozvíjející se CMP, tím větší a modernější možnosti léčby se postiženému otevírají, což má za následek minimalizaci trvalých následků nemoci.

V současné době se v rámci první pomoci užívá důmyslně vymyšlený mezinárodní test F.A.S.T (rychle), který v sobě zahrnuje příznaky, dle kterých i naprostý laik rozpozná, že se může jednat o vznikající CMP. **F (face)** – je možné pozorovat spadlý koutek, **A (arm)** – při pokusu o zvednutí paží jedna paže zaostává, **S (speech)** – řeč je setřelá, nesrozumitelná, **T (time)** – jde o čas! Při pozorování alespoň jednoho z těchto příznaků je nutné neprodleně zavolat rychlou zdravotnickou pomoc, aby se v co nejkratším čase pacient dostal do KCC nebo regionálního IC. (SITS International)

4 Rehabilitace po CMP

4.1 SPECIFIKA NEUROREHABILITACE U PACIENTŮ PO CMP

V posledních letech se přístup k rehabilitaci osob po CMP výrazně změnil. Mnoho studií potvrdilo, že vysoce intenzivní kontinuální terapie započatá během prvních sedmi dnů od vzniku CMP vede k výraznému zlepšení v oblasti motorických funkcí, zvládnání aktivit denního života (dále jen ADL) a zlepšení rychlosti chůze u lidí se středním až lehkým postižením. Naopak lidé s velmi těžkým postižením z vyšší intenzity neprofitují. Globálně byl ovšem zjištěn vysoký přínos terapie poskytnuté multidisciplinárním týmem.

Pokud se zajímáme o efektivitu různých terapeutických přístupů, vysoce účinná je tzv. Taubova terapie, ale pouze pro pacienty se středním až lehkým motorickým deficitem HK. Dále byla prokázána efektivita funkční elektrostimulace (dále FES) a také využívání roboticky asistované rehabilitace (dále RAR), především pro pacienty s těžkou parézou HK. (Laská, 2016)

Zajímavé jsou taktéž výsledky, které se zabývají počtem pacientů v terapii. Individuální trénink má výhodu, že je limitován počet zevních stimulů, které by narušovaly pacientovu pozornost. V poslední době je však stále více doporučována terapie dvou pacientů, „párová terapie“, která se zdá být efektivnější. Hlavním efektem takovéto terapie je možnost pozorování pohybů druhého pacienta, která může být stimulující pro mozkovou aktivitu. (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 23–24)

4.1.1 Cíle terapie

Hlavními cíli včasné léčby ve **fyzioterapii** je terapie poruch dýchání (zejména prevence pneumonie) a terapeutické polohování na zádech a na paretické i zdravé straně (Příloha 3) v antispastických vzorcích. Významná je zde zejména profylaxe kontraktur, zvláště při zvýšeném svalovém tonu, a terapie spasticity. Dalším a velmi důležitým cílem je cílem včasná vertikalizace a mobilizace pacienta, nácvik stabilního sedu a později i stoje a chůze.

Důležitým prvkem je také aktivní zapojení pacienta do terapie a jeho motivace a instruktaž k samostatnému provádění cviků.

Logopedie se v první řadě zaměřuje na terapii poruch polykání a dále na podporu možnosti komunikace u pacientů s různě závažnými poruchami řeči.

Ergoterapie se v časně fázi zaměřuje na proces vnímání vlastního těla a senzibility; později pak na nácvik komplexních ADL, jež dopomáhají ke zlepšení pozornosti a motivace a vedou ke zlepšení soběstačnosti pacienta. (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 24–25)

4.1.2 Vliv neuroplasticity

V posledních letech dochází v oblasti rehabilitace k rozvoji metod na základě nových poznatků v oblasti neuroplasticity. Díky moderním neinvazivním diagnostickým prostředkům lze sledovat funkci mozku, a tím také průběh celé reorganizace. Tento vývoj vedl zejména k zavedení nových terapeutických forem, jako jsou mentální trénink, zrcadlová terapie, Taubova terapie, úkolově zaměřená terapie apod. Zejména použitím pozitronové emisní tomografie (dále PET) je možné sledovat a identifikovat struktury mozku, které se podílejí na výkonu pohybu. Existují poznatky o tom, že nejenom aktivní či asistivní pohyb, ale již pouhá představa nebo pozorování pohybu vede k aktivaci mozkových struktur.

Pro funkční zlepšení pacientů po CMP jsou velmi významné tři mechanismy neuroplasticity. Jedná se o převzetí funkce mozkovou strukturou v sousedství infarktu, zapojení strukturálně příbuzných oblastí mozku ipsilaterálně k postižené končetině a zapojení vzdálenějších funkčně spojených oblastí.

Dle studií jsou velmi efektivní pro neuroplasticitu metody založené na motorickém učení, jejichž cílem je trvalá změna naučeného patologického chování, která není plně závislá na krátkodobých vlivech, jako jsou únava a míra koncentrace. Tento přenos schopnosti je pro pacienty často náročný, vyžaduje poměrně přesnou znalost pacientova domácího prostředí a je závislý na třech hlavních faktorech:

- soustředění pozornosti, kterého je možno dosáhnout cílenými instrukcemi, nebo cvičení se zpětnou vazbou,
- samostatné kontrolované cvičení, při němž má pacient možnost určité aspekty cvičení sám kontrolovat,
- párové cvičení místo individuálního tréninku.

(Lippertová-Grünerová, 2015, s. 26–29; Gál, 2015; Gracies)

4.2 NEUROREHABILITAČNÍ PŘÍSTUPY

V rámci rehabilitace po náhlé CMP existuje velmi široké spektrum různých terapeutických postupů. Některé jsou řadu let na základě medicíny založené na důkazech etablovány v praxi, např. koncept manželů Bobathových, PNF a Vojtův princip. Jiné se rozvinuly v posledních letech na základě nových poznatků v oblasti neuroplasticity. Do této kategorie bychom mohli zařadit např. Taubovu terapii tzv. naučeného nepoužívání horní končetiny, úkolově zaměřenou terapii, zrcadlovou terapii, využití funkční elektrostimulace (FES) a dále i roboticky asistovanou rehabilitaci (RAR) s maximem využití v oblasti nácviku chůze a často kombinovanou s virtuální realitou. (Kafková, 2009; Vojta, 2010)

RAR se v současné době čím dál více dostává i na pole ortotiky. Zatímco dříve byla asistovaná chůze realizovaná spíše pomocí obrovských systémů typu Lokomat nebo různých nákladných exoskeletonů, které musely být ovládány terapeutem a byly použitelné pouze v rámci rehabilitačního zařízení, dnes je možné vidět první ortotronické systémy umožňující samostatnou chůzi pacientů s parézou dolní končetiny, které jsou použitelné i v domácím prostředí. Příkladem takového systému jsou ortézy C-Brace[®] nebo E-MAG Active od firmy Ottobock, díky kterým může být i pacient s těžkým ochrnutím dolní končetiny zcela nezávislý. Opět je zde však limitace vysokými finančními náklady, a RAR také nelze kombinovat s vysokým stupněm spasticity, což může být při využití u pacientů po CMP zásadní problém. (Ottobock, 2016; Lippertová-Grünerová, 2015, s. 35–36)

Druhým dříve fyzioterapeutickým konceptem pro pacienty po CMP, který stále více proniká na pole ortotiky, je využití FES, při němž jsou svaly stimulovány ke kontrakci speciálně modulovanými elektrickými impulzy. Nejčastěji se FES používá ke zlepšení extenze zápěstí stimulací extenzorů předloktí. Zde kombinuje přednosti FES a ortézy zápěstí přístroj H200 od firmy Bioness. Velké uplatnění má však FES i při paréze dorziflektorů hlezna. V této oblasti mohou moderní přístroje s využitím FES nahrazovat AFO (ankle-foot orthoses) ortézy. Dobrým příkladem takovýchto přístrojů je systém WalkAide[®] nebo L300 od firmy Bioness. (Bioness, 2017a; Bioness, 2017b; The WalkAide System)

I přes velké množství studií se dnes nedá s jistotou říci, který z postupů je na cestě k restituci po CMP nejúčinnější. Můžeme najít jednotlivce i celá rehabilitační centra,

kteřá jsou výhradními zastánci buď moderního, nebo etablovaného přístupu. Mnoho terapeutů používá kombinaci obou směrů, velká rehabilitační centra se zase často, díky větším finančním možnostem, zabývají především RAR. Co je však již dnes s jistotou potvrzeno, je nutnost multidisciplinárního přístupu a dobře propracovaného národního programu péče o pacienty po CMP. (Kolář, 2009, s. 389; Lippertová-Grünerová, 2015, s. 27)

4.3 ADJUVATIKA U PACIENTŮ PO CMP

Ve všech fázích vývoje CMP většinou vzniká potřeba užití kompenzačních pomůcek usnadňujících stoj nebo chůzi, zpevňujících nestabilní klouby nebo bránících v rozvoji spasticity a sekundárních změn. (Kolář, 2009, s. 392–393)

Tato problematika je velmi široká a často jde ruku v ruce s použitím vhodných ortotických pomůcek. Proto zde, alespoň pro přehlednost, uvádím hrubý výčet nejčastěji užívaných pomůcek v rámci CMP.

4.3.1 Kompenzační pomůcky při ADL

Pomůcky pro zvládnutí běžných denních činností vybírá často s pacientem ergoterapeut v rámci multidisciplinární rehabilitace v subakutní fázi, aby bylo dosaženo co nejvyšší soběstačnosti pacienta při blížícím se návratu domů.

Jedná se o pomůcky při oblékání (navlékače ponožek, dlouhá obouvátka, speciální tkaničky, pomůcky k zapínání knoflíků, podavače, suché zipy apod.), pomůcky k přípravě jídla a sebesycení (upravené příbory se širší rukojetí, talíře s vyšším okrajem, nože se zahnutou rukojetí, prkýnka s bodci, různé držáky na nádobí, protiskluzové podložky, přísavky, speciální škrabky atd.), pomůcky pro psaní a čtení (psací potřeby s širokou nebo anatomickou rukojetí, obraceče stránek...), pomůcky pro osobní hygienu (zahnutý hřeben na vlasy, kartáče a houby na prodloužené tyči, zádový zahnutý kartáč, kartáč na nohy s přísavkami, sedáky do vany a na vanu, vanové zvedáky, sedačky do vany a do sprchy, madla různých tvarů a velikostí, nástavce na WC, toaletní křesla, protiskluzové podložky). (Lippertová-Grünerová, 2005, s. 95–98)

4.3.2 Kompenzační pomůcky pro přesuny, stoj a chůzi

Tyto pomůcky často vybírá s pacientem fyzioterapeut v rámci nácviku přesunů, stability, stoje a chůze.

Pro přesuny můžeme využít různé hrazdičky, skluzová prkna a pásy, ale spíše se snažíme naučit pacienta vstávat bezpečně, samostatně a přes bok se zapojením paretické horní končetiny (dostatečně je tato problematika rozpracována např. v konceptu manželů Bobathových). Uvedené kompenzační pomůcky pak používáme u pacientů s velmi těžkým deficitem. Pro většinu pacientů by však mělo být samozřejmostí zvýšené lůžko či speciální polohovatelná postel.

Co se týče mobility, stoje a chůze, nabízí se zde široká škála možností. Již v akutní fázi, přímo na lůžku, může být pro dolní končetiny používán Motomed. V současné době existují i vertikalizační lůžka akutní péče se simulátorem chůze, např. BTS ANYMOV od firmy Fyziomed.

V pozdější fázi lze využít širokou škálu mechanických vozíků. Pro pacienty po CMP se vyrábějí speciální dvouobručové vozíky, ale pro jejich vyšší hmotnost a nepříliš snadné ovládání se v praxi moc nevyužívají. Pokud je dostatečně zachována funkce pouze jedné HK a nelze spoléhat na využití dolních končetin, lze využít i tzv. pákový vozík. Nejvíce se však v praxi osvědčují klasické mechanické vozíky s tím, že je pacient ovládnán pouze jednou horní a jednou dolní končetinou. Zde je pak nutné zvolit vhodné postranice, kterých by se mohl pacient při přesunech přidržet a které zajistí pocit stability a zabrání kontaktu paretické paže s kolem vozíku. U pacientů s těžším deficitem je vhodné zvážit kolečka proti překlopení, popruhy nebo zarážky na stupačce zajišťující pozici spastické DK, popřípadě popruhy k fixaci trupu při hrozbě pádu z vozíku. Vhodnou alternativou k vozíku mohou být na delší trasy v exteriéru speciální skútry.

Pro samotnou chůzi lze využít nejprve vysoká „pultová“ chodítka, dnes často s hydraulicky nastavitelnou výškou, jejichž výhodou je možná opora pacienta o předloktí a pocit větší stability. Nevýhodou je užší prostor pro chůzi, možný kontakt s kolečkem a nemožnost vizuální kontroly DK přes pultík při poruše cití či taxy dolních končetin. Pokud naopak tyto kvality porušeny nejsou, je vysoké chodítko dobrou prevencí neustálé kontroly pohybu dolních končetin a přehnané flexy trupu a hlavy, které se v pozdějších fázích nácvičku chůze, při včasném nesprávném fixování, lze těžko zbavit.

Dále je možné pro chůzi využít různé hole (kanadské, francouzské, vícebodové vycházkové, jednobodové vycházkové) nebo chodítka (pevná rámová, tříkolová,

čtyřkolové rolátory), popřípadě chodítka pro jednoruké, tzv. „kozičky“. Správný stereotyp chůze mnohdy komplikuje instabilita kolenního kloubu se sklonem k hyperextenzi, nemožnost dorzální flexe hlezna či inverzní postavení nohy při těžké spasticitě. Pokud nelze tento stav terapeuticky ovlivnit, přichází na řadu kolenní ortézy, např. Genu Neurexa od firmy Ottobock, peroneální pomůcky (bandáže, osmičky, pásy, plastové a karbonové dlahy) či individuální ortézy celé DK. (Lippertová-Grünerová, 2005, s. 120–133; Ottobock, 2016; Kolář, 2009, s. 385–390)

4.3.3 Pomůcky pro komunikaci

Tyto pomůcky jsou indikovány při poruchách řeči, hlavně u pacientů po CMP s afázií a dysartrií. Spektrum pomůcek sahá od písmenkových tabulek či obrázkových knížek přes systémy umožňující komunikaci prostřednictvím písma až k nejmodernějším elektronickým pomůckám.

Vedle pomůcek pro komunikaci existuje mnoho dalších přístrojů, které umožňují zlepšení kontaktu s okolím, např. otevírání dveří a zapínání světla. Tyto přístroje pracují se senzory, které jsou individuálně adaptovány na senzomotorické schopnosti pacienta a jsou schopny využít i sebemenší motorické aktivity – od tlakových senzorů až k systémům obsluhovaným prostřednictvím pohybů očí, hlavy či úst. (Lippertová-Grünerová, 2005, s. 134)

4.3.4 Bezbariérové úpravy

Jak jsem zmínila již v úvodu, přibližně polovina pacientů po prodělané CMP má trvalé následky různého stupně. Mnoho pacientů je i přes intenzivní rehabilitaci schopno ujít s pomůckou pouze desítky metrů, a v běžném životě jsou tudíž odkázáni na převážné užívání mechanického vozíku.

V tomto případě jsou na místě bezbariérové úpravy domácího prostředí (šířka dveří, manipulační prostor vozíku, odstranění dveřních prahů, vhodná podlahová krytina, madla pro bezpečné přesuny, úprava výšky pracovní desky apod.). Stran přístupu do domu je výhodou výtah, ale u mnohých pacientů si vystačíme i se zábradlím po obou stranách schodiště. Dále lze využít různé nájezdové rampy, zvedáky, plošiny apod. dle individuálních potřeb pacienta. (Filipiová, 1998, s. 35–50)

Mnoho lidí po CMP je i přes těžké trvalé následky schopno díky vhodným kompenzačním pomůckám a bezbariérovému prostředí pokračovat ve svém zaměstnání,

začlenit se znovu do společnosti a vést plnohodnotný život. A právě proto je třeba výběru kompenzační pomůcky či stavebních úprav věnovat maximální pozornost.

5 Cíle a metodika práce

5.1 CÍLE PRÁCE

Cílem této práce je zpracování systematické rešerše v oblasti ortézování paretických končetin u pacientů po CMP a utřídění informací dle aktuálnosti a dle vztahu k základním řešeným problémům. Práce se skládá ze dvou částí, přičemž první část slouží jako vstup do problematiky CMP a je důležitá k objasnění mnoha problémů, na které navazuje část druhá, zabývající se již přímo možnostmi ortézování.

V první části jsem se snažila nastínit širokou problematiku CMP v kontextu nejmodernějšího pojetí, popsat její vznik, druhy, klinické příznaky a současné možnosti akutní léčby. Zvláštní kapitolu jsem pak věnovala představení současného systému péče v ČR a trendům v oblasti neurorehabilitace. V rámci zestručnění první části jsem úmyslně opominula historický vývoj přístupů k léčbě a rehabilitaci pacientů po CMP. První část je pro svou stručnost určena čtenáři v problematice již orientovanému a nezabývá se všeobecnými základy.

Druhá část práce si dává za cíl seznámit čtenáře se současnými možnostmi ortézování u pacientů po CMP. Bude rozdělena do dvou hlavních částí týkajících se samostatně horní i dolní končetiny. K dosažení co nejlepší představy čtenáře o popisovaných typech ortéz použiji v obou částech mnoho obrazových příloh vsazených přímo do textu práce. Méně důležitá, ale přesto potřebná obrazová dokumentace bude umístěna v samostatné příloze v závěru práce.

Tato práce si dává za úkol ucelit informace o možnostech užití ortéz po CMP, zaobírá se strategií jejich výběru, vhodností či nevhodností určitých typů a stručně i jejich základními biomechanickými vlastnostmi. Práce je určena všem členům multidisciplinárního neurorehabilitačního týmu, především lékařům, fyzioterapeutům a ergoterapeutům, a může být přínosem pro lepší pochopení a rozšíření povědomí ohledně možností ortotiky u stavů po CMP. Pro ortotika-protetika může být naopak první část práce zajímavým nahlédnutím do současných možností léčby, rehabilitace a systému péče o tyto pacienty a jejich vlivu na průběh nemoci a vznik trvalých následků.

Ambicí této práce není pouze popis ortézování na vysoce odborné úrovni, ale nabídka informací v takové míře, aby byly pochopitelné každému členu neurorehabilitačního týmu a umožnily lepší vzájemné pochopení a spolupráci.

5.2 METODIKA PRÁCE

Pro vypracování bakalářské práce jsem zvolila metodu systematické rešerše dostupných knižních či internetových zdrojů, publikovaných studií a absolvovaných českých i zahraničních konferencí; dále rešerše zkušeností získaných prostřednictvím certifikovaných školení, stáží na odborných pracovištích a ústních konzultací s odborníky v oboru.

Informace použité v této práci byly vyhledány v knižních publikacích z oboru neurologie, neurorehabilitace, neurorehabilitační metodiky, ortopedické protetiky, ortotiky, robotických rehabilitačních technologií a adjuvatiky. Pro představení konkrétních příkladů ortéz byly použity katalogy a internetové stránky firem Ottobock, Proprio, Bioness, Urias, Saebø, JAS a odborné články z periodik *Rehabilitace a fyzikální lékařství* či *Ortopedická protetika*. Většina knižních publikací byla v českém jazyce.

Elektronické zdroje v českém, německém i anglickém jazyce byly použity převážně pro získání technických informací o jednotlivých typech ortéz, ortotronických systémech a robotických systémech pro rehabilitaci; dále pak pro rešerši studií nejnovějších postupů v léčbě spastické parézy a hemiparetického ramene, vlivu AFO a KAFO na chůzi apod.

Co se týče metodologie multidisciplinárního přístupu v neurorehabilitaci, strategie výběru kompenzačních pomůcek či zkušeností s užíváním a předepisováním ortéz pro pacienty po CMP, hlavním zdrojem informací byly konzultace s rehabilitačními pracovníky kranioprogramu probíhajícího od roku 2014 v rámci RÚ Kladruby. Výroba a technické řešení ortéz byla naopak konzultována v Centru technické ortopedie v Českých Budějovicích.

Hlavním kritériem pro zahrnutí odborných textů do této práce byl rok vydání publikace nebo absolvování školení či stáže. Nejprve jsem se snažila vyhledávat ve zdrojích z roku 2009 a novějších. Ve většině práce bylo toto kritérium dodrženo, pouze všeobecné informace o CMP či ortopedické protetice a adjuvatice byly čerpány ze zdrojů starších, přesto vydaných či publikovaných po roce 1998.

Zdrojem první volby při tvorbě této práce byly knižní publikace v českém jazyce. Zatímco oblast neurologie a neurorehabilitace je v českých publikacích až nadprůměrně zpracována, v oblasti ortopedické protetiky jsem se o české knižní zdroje mohla opřít zcela minimálně. Proto v této oblasti byly využity především zahraniční elektronické zdroje. Při zpracování rešerše jednotlivých ortéz jsem využila katalogy firem, které jsou v současnosti na špičce ve vývoji ortotických pomůcek. V katalogích bylo také možné nalézt dostačující technické informace k jednotlivým výrobkům. Bohužel jakýkoliv jiný ucelený seznam ortéz užívaných u pacientů po CMP a přehledná strategie jejich užívání v současnosti neexistuje. Některé firmy mi byly doporučeny v RÚ Kladruby a během souvislé praxe v CTO České Budějovice.

6 Základy ortotiky

6.1 ÚVOD DO OBORU

Ortotika je součástí lékařského oboru ortopedická protetika a technického oboru ortotika-protetika, který se zabývá léčbou či kompenzací ztracené funkce pohybového aparátu za pomoci zevně aplikovaných pomůcek – ortéz.

Dnes se pro svou obsáhlost a specifickou obor ortopedická protetika dělí na již pět samostatných podoblastí: jmenovitě na protetiku, ortotiku, kalceotiku, adjuvatiku a epitetiku. V současné době převzala značnou část individuální výroby výroba sériová, a to především v adjuvance. Naopak protetika stále zůstává výhradně individuálním oborem.

Již v dávných dobách se lidé snažili řešit své zdravotní problémy pomocí ortéz z tehdy dostupných materiálů (dřevo, kůra stromů, kůže) a ortézy se zhotovovaly výhradně individuálně.

Zásadní obrat v rozvoji ortopedické protetiky nastal po 2. světové válce s objevem plastických hmot, především polyetylenu, polypropylenu a polyamidu. V současné době mohou být ortézy z mnoha materiálů a jejich kombinací (záleží, jakých vlastností chceme u ortézy dosáhnout). Vedle těchto rigidních materiálů bývají ortézy zhotovovány i z elastických a textilních materiálů a mají pak podobu bandáží, které umožňují jistou rozměrovou variabilitu, a tím se jejich výroba přesouvá spíše do sériového provedení. (Černý, 2014, s. 13–20)

6.2 ORTOTIKA

Samotný obor ortotika se zabývá indikací, návrhem, výrobou a aplikací ortéz, jejichž úlohou je, ať přechodně či trvale, nahradit či podpořit narušenou funkci pohybového aparátu či zajistit korekci vrozené nebo získané deformity.

Ortéza je externě aplikovaná pomůcka, která modifikuje strukturální nebo funkční charakteristiky nervového, svalového a skeletálního systému (definice podle ISO 8549). Ortéza všeobecně nenahrazuje část těla, to je výsada protetiky, ale někdy z důvodu vyrovnání délky končetin (např. při hypoplazii) lze používat tzv. ortoprotézy, které jsou v distální části obdobou protézy. (Černý, 2014, s. 14–16)

V současné době také vstupuje na pole ortotiky i mechatronika a vznikají první ortotronické systémy (inteligentní „robotické“ ortézy), a to nejčastěji pro dolní končetinu, které umožňují lidem i s poměrně těžkou parézou končetiny samostatnou chůzi.

Ortotika probíhá napříč klinickými obory a pro úspěch péče o pacienty po CMP je nutné přesně definovat načasování aplikace, účel použití, mechanické působení i samotnou funkci ortézy. Pro splnění tohoto požadavku je zásadní komunikace mezi jednotlivými členy multidisciplinárního týmu, ve kterém by ortotik-protetik, který se dokonale orientuje v současných možnostech ortotiky, nikdy neměl chybět. (Kolář, 2009, s. 516–517)

6.3 ROZDĚLENÍ A TECHNICKÝ PŘEHLED ORTÉZ

Ortézy můžeme dělit podle mnoha hledisek:

- **způsobu výroby:** sériové, individuální;
- **použitých materiálů:** textilie, kůže, kov, plasty, kompozitní materiály;
- **účelu:** léčebné, kompenzační, profylaktické, rehabilitační;
- **funkce:** fixační, podpůrné, vyrovnávací, korekční, stabilizační, odlehčující;
- **konstrukce:** statické, dynamické;
- **lokalizace na těle:** trupové, končetinové.

6.3.1 Sériově vyráběné ortézy

Sériově vyráběné ortézy jsou určené k okamžitému řešení stavů po úrazech, operacích či při neurologických, revmatických a degenerativních onemocněních. Vyrábějí se ve standardních typizovaných velikostech a v pestrém konstrukčním provedení.

Lehčí typy ortéz se vyrábějí jako jednoduché bandáže z textilních elastických materiálů, složitější typy (pro stabilizaci kloubů) jsou doplněny výztuhami, kovovými dlahami či jednoduchými klouby s volným či limitovaným pohybem.

Pro lepší přehlednost jsou sériově vyráběné ortézy zařazeny do tzv. kategorizačních skupin dle indikace, lokalizace pomůcky na těle a funkční srovnatelnosti. Výhodou těchto ortéz je okamžitá dostupnost; nevýhodou malá možnost přizpůsobení při těžších postiženích. (Kolář, 2009, s. 517)

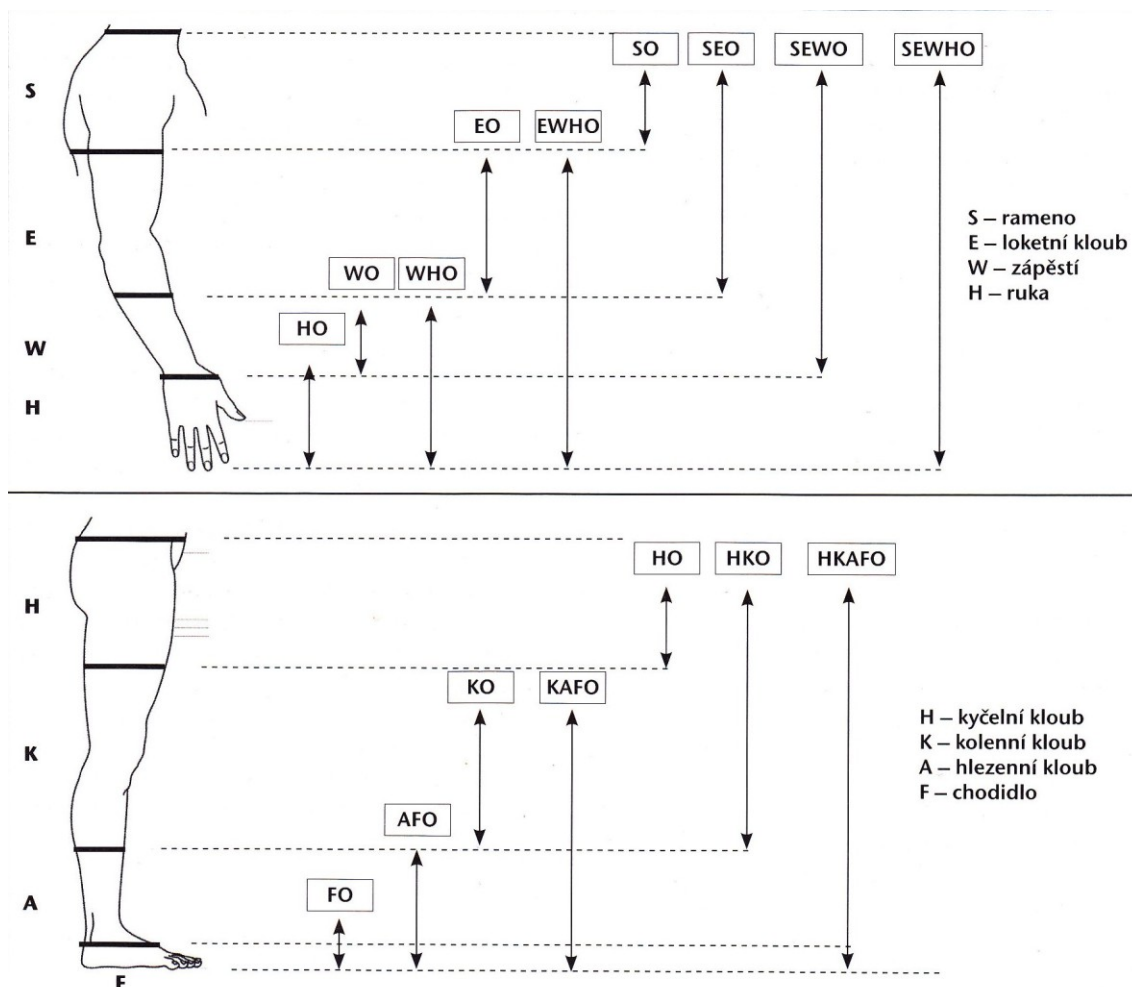
6.3.2 Individuálně vyráběné ortézy

Individuální končetinové ortézy se vyrábějí na základě měrných podkladů konkrétního pacienta klasickou nebo dnes čím dál rozšířenější digitální metodou.

Nejjednodušší „dvojdímenzionální“ podklady (plantogram) lze využít např. při výrobě individuálních vložek do bot. U složitějších pomůcek se nelze obejít bez „třídímenzionálního“ podkladu zahrnujícího buď sádrový negativní odlitek končetiny pacienta popřípadě digitální CAD model. (Kolář, 2009, s. 517)

6.3.3 Mezinárodní klasifikace ortéz

Pro zpřesnění lokalizace segmentu (velkého kloubu), který má být ortézou ovlivněn, se dnes běžně používá **mezinárodní klasifikace ortéz** (Obrázek 1), která ve svém označení používá první písmena anglického označení ovlivněných kloubů, např. KAFO (knee-ankle-foot orthosis) nebo WHO (wrist-hand orthosis). (Kolář, 2009, s. 516–520).



Obrázek 1: Mezinárodní klasifikace ortéz

7 Možnosti ortézování centrálně paretické horní končetiny

V ortotickém zajištění pacientů po náhlé CMP zaujímá řešení spastické parézy HK a zejména ruky širokou oblast. Stejně jako v neurorehabilitaci jsou přístupy v ortézování velmi různorodé. V klinické praxi jsme pak v současné době konfrontováni s celou řadou terapeutických škol, které favorizují různé, někdy i protichůdné terapeutické, ale i ortotické postupy.

Příčina těchto rozporů je nutné hledat v doposud nejasných patofyziologických mechanismech, které ovlivňují nejen vznik, ale i průběh spastických příznaků.

Terapeutický postoj je také komplikován velkou komplexností poškození, přičemž nejde jen o parézu končetiny, ale také o různě rozmístěnou spasticitu, následný vznik bolestivého ramene a rozvíjející se algodystrofii ruky. Vše může být navíc ovlivněno neuropsychologickými deficity jako poruchy citlivosti, ztráta motivace, poruchy prostorové orientace, apraxie a neglect syndrom.

Právě z tohoto důvodu je nutná aktivní spolupráce ortotika se všemi členy multidisciplinárního týmu a pouze tímto způsobem lze nalézt optimální řešení v podobě buď vhodné sériové, či individuálně vyrobené ortézy. (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 87–89)

Hlavní problémy centrálně paretické HK k ortotickému řešení jsou:

- spastická paréza,
- bolestivé rameno,
- algodystrofie ruky.

7.1 SPASTICKÁ PARÉZA

Spastická paréza v sobě zahrnuje dva pojmy: paréza a spasticita.

Výraz **paréza** označuje omezení schopnosti ovládat aktivní pohyb končetiny následkem poškození hlavní motorické (pyramidové) dráhy. Signály, které přichází z mozku ke svalům, jsou pouze částečné či nekorigované. Výsledek této nekorigovanosti a desinhibice signálů potom můžeme ve svalích pozorovat jako patologický hypertonus, tedy spasticitu. (Gracies; Hoskovcová, Gál, 2014)

Spasticita je tedy motorická porucha s rychlostně vázaným patologickým nárůstem svalového tonu jako výsledek zvýšené dráždivosti napínacích reflexů. Spasticita

narušuje nejen motoriku, ale i celkovou aktivitu nemocného, způsobuje bolest a vede k dalším komplikacím (kontraktury, deformity), které dále zvyšují stupeň invalidity po CMP. Těžká spasticita se v průměru vyskytuje u 45 % nemocných a je hlavní příčinou chronické invalidity. (Štětkářová, 2012, s. 240–241)

Projevy spastické parézy patří do obrazu tzv. syndromu horního motoneuronu, při němž následkem CMP dojde k poruše již zmíněné pyramidové dráhy, což se ve většině případů projeví na kontralaterální horní končetině jako spastická paréza s typickým **flekčním spastickým vzorcem** (Obrázek 2, Obrázek 3). (Hoskovcová, Gál, 2014)



Obrázek 2: Flekční spastický vzorec HK



Obrázek 3: Detail flekčního spastického držení ruky

Rameno je v addukčním a vnitřněrotačním postavení (*hypertonus m. pectorapis major, teres major, subscapularis, latissimus dorsi*). Loket a předloktí je ve flekčním a pronačním postavení (*hypertonus m. brachialis a coracobrachialis, m. pronator teres a quadratus*). Zápěstí je v palmární flexi s ulnární dukcí (*m. flexor carpi ulnaris a radialis*) a prsty jsou ve flekčním postavení s palcem v addukci a flexi (*m. flexor digitorum superficialis a profundus, mm. lumbricales, m. adduktor policis*). (Hoskovcová, Gál, 2014; Gracies)

Po prvotní fázi svalové hypotonie dochází u mnoha pacientů ve velmi krátké době (několik dní až dva týdny) k manifestaci těžké spasticity, která zabraňuje obnovení aktivního pohybu a zvyšuje nebezpečí rychlého vývinu kontraktur. Z tohoto důvodu je nutné již v této fázi začít komplexní terapii, bez které by ve většině případů docházelo ke kompenzaci funkcí paretické ruky zdravou končetinou, a tím k prodloužení doby úpravy funkčních deficitů a ke zvýšení nebezpečí vzniku bolestivého ramene, často ve spojitosti s algodystrofií ruky. (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 88–89)

Během rehabilitačních procedur je zapotřebí ke zhodnocení postupu a efektivity terapie spasticitu opakovaně vyšetřovat. Mezinárodně nejrozšířenější hodnotící škálou je Modifikovaná Ashworthova škála (dále MAS), která hodnotí spasticitu v rozmezí

6 stupňů (Příloha 4). V poslední době je standardní MAS doplňována kvalitativním hodnocením dle Tardieho škály, která zahrnuje stupně 0 až 4, ale navíc je zde hodnocení klonus a úhel spasticity. (Opavský, 2003, s. 39–40; Gracies)

7.1.1 Management terapie spasticity

Pro úspěch terapie spasticity musí být léčba komplexní, soustavná, intenzivní (i několik hodin denně) a s maximálním aktivním zapojením samotného pacienta. Cílem terapie je zajištění pasivní protažitelnosti spastických svalů, zabránění vzniku kontraktur a udržení rozsahu aktivního pohybu končetiny v maximální možné míře. (Hoskovcová, Gál, 2014; Gracies)

Management léčby spasticity zahrnuje:

- **farmakologickou léčbu:** lokální denervace botulotoxinem A (lék první volby, v ideálním případě pro každého vhodného pacienta se spasticitou), perorální myorelaxancia (Baclofen, Tizaninidin);
- **rehabilitační léčbu:** specifické polohování pacienta v rámci ošetrovatelské péče, nejrůznější přístupy v oblasti fyzioterapie, ergoterapie a roboticky asistované terapie;
- **chirurgickou léčbu:** plastika šlach, rizotomie;
- **ortotickou léčbu:** polohování (statické ortézy), statický progresivní strečink (ortézy s pohyblivým kloubem, dlahovací systémy, např. JAS) a ortézy pro dopomoc aktivního pohybu: pružinové (např. Saebo) nebo s využitím FES (např. Bioness H200).

Pro maximální úspěch terapie spastické parézy je velmi důležitá logická provázanost všech forem managementu léčby (v ideálním případě vyjma chirurgické léčby), ve které hraje v současné době ortotika stále důležitější roli. Proto budu ve zbytku práce vycházet již z konkrétního ortotického řešení jednotlivých stavů doplněného o potřebné informace z jiných oblastí managementu. (Hoskovcová, Gál, 2014; Gál, 2015)

7.1.2 Ortézy pro polohování a protahování spastické HK

V posledních letech došlo k razantnímu vývoji způsobu terapie spasticity, a tím i k velké změně v ortézování pacientů se spastickou parézou. Již nejde jen o aplikaci rigidních ortéz (Obrázek 4, Obrázek 5) na nespécificky dlouhou dobu (většinou na noc či po fyzioterapii) a v neutrální pozici. Dnes jsou ortézy součástí přesně definovaného

konceptu statického progresivního protahování, který se v kombinaci se specifickým tréninkem aktivního pohybu popř. s aplikací botulotoxinu A jeví, dle mnohých studií, jako nejúčinnější metoda v boji s následky spasticity v podobě imobilizace, naučeného nepoužívání končetiny, vzniku kontraktur atd. (Hoskovcová, 2014; Vodičková, 2013; Gracies; Laská, 2016)



Obrázek 4: Rigidní sériově vyráběná ortéza



Obrázek 5: Rigidní individuální ortéza

7.1.2.1 WHO (WRIST-HAND ORTHOSIS) S NASTAVITELNÝM KLOUBEM

Prvním střípkem v progresivním dlahování je zavedení WHO s nastavitelným kloubem do terapie spastické parézy. Tato ortéza umožňuje v průběhu statického protahování postupně zvětšovat rozsah pohybu do dorzální flexe zápěstí (za udržení extenze prstů), a tím dosahovat protažení spastických flexorů zápěstí a prstů v maximálním rozsahu pasivního pohybu.

Tyto ortézy mohou být **individuálně vyráběné** (Obrázek 6, Obrázek 7). Jejich základem je objímka z tvrdého plastu pokrytá biokompatibilním polstrovacím materiálem, která tvarově přesně odpovídá končetině pacienta v korigované pozici. Polohovatelnou část pak tvoří většinou dvojice kloubů s možností aretace v dosažené pozici směrem do dorzální flexe. Nevýhodou takového kloubu pak může být potřeba velké zručnosti hemiparetika při pokusu o zvětšení rozsahu pohybu v kloubu během dlahování. (Černý, 2011, s. 21–22; JAS, 2017)



Obrázek 6: Individuální ortéza s pohyblivým kloubem



Obrázek 7: Individuální ortéza s pohyblivým kloubem II.

Ke končetině se ortéza připevňuje pomocí polstrovaných pásků v oblasti předloktí i ruky tak, aby byla zajištěna stabilita končetiny v ortéze. Nevýhodou pásků a potřeby poměrně pevného utažení pak může být jejich nepříznivý vliv na časté otoky paretické končetiny v kombinaci s algodystrofií ruky. V tomto případě se k polohování využívají spíše **sériové WHO** s jinou konstrukcí kloubu (Obrázek 8, Obrázek 9) nebo např. končetinové nafukovací dlahy (Kapitola 7.3.2).



Obrázek 8: Sériová WHO s pohyblivým kloubem



Obrázek 9: Sériová WHO s pohyblivým kloubem II.

Výhodou sériově vyráběných ortéz je větší možnost přizpůsobení různým rozměrům končetiny pacienta, ačkoli i tyto ortézy jsou vyráběny v typizovaných velikostech.

Mnohé ortézy respektují i to, že pacient by si měl denně být schopný polohovat končetinu samostatně, a umožňují snazší ovládání nastavitelného kloubu přesunutím ovládacího „kolečka“ do dosažitelné vzdálenosti pacientovy druhé ruky. Navíc jsou vybaveny opěrnou bází, která umožňuje oporu ortézy v ideální pozici vsedě o dolní končetinu nebo plochu stolu.



Obrázek 10: Polohovací ortéza JAS EZ



Obrázek 11: Polohovací ortéza JAS SPS wrist

Výborným příkladem takového přístupu jsou ortézové systémy firmy JAS použitelné nejenom v oblasti progresivního strečinku při spasticitě, ale i při omezení pasivního rozsahu v kloubu z různé etiologie. V případě WHO se jedná o jejich výrobky JAS EZ wrist a JAS SPS wrist (Obrázek 10, Obrázek 11), ke kterým obdrží pacient i propracovaný léčebný protokol dle konceptu statického progresivního dlahování (Příloha 5). (JAS, 2017)

7.1.2.2 VYUŽITÍ SEWHO A EWHO V PROGRESIVNÍM STREČINKU

V případě spasticity v oblasti loketního, ale především ramenního kloubu dochází k těžké poruše biomechaniky celé horní končetiny a následně i trupu. Spastické držení končetiny je spojeno s přítomností globálních pohybových patologických vzorů, které zasahují do cílené aktivity paretické končetiny a zabraňují obnovení přirozené selektivní motoriky.

Při pokusu o aktivní pohyb je v ramenním kloubu podporováno patologické vnitřněrotační a addukční nastavení a flekční držení lokte. Tato trvalá patologická aktivita ve spastickém vzorci vede v první řadě k omezení zevní rotace a abdukce v ramenním kloubu a extenze v loketním kloubu. Následkem pak může být konkrétně vznik bolestivého ramene, algodystrofie ruky, přetížení svalů v oblasti krční páteře apod. (Lippertová-Grünerová, 2015, s.87–94)

Cílem statického progresivního strečinku je tedy udržení maximálního pasivního rozsahu pohybu v antispastickém vzorci ramenního a loketního kloubu. Pro tento účel jsou dnes využívány dynamické SEWHO (shoulder-elbow-wrist-hand orthosis) v případě ramenního kloubu a EWHO (elbow-wrist-hand orthosis) pro loketní kloub a předloktí. Pro následné zajištění pozice ramenního kloubu se užívají různé druhy ramenních ortéz, bandáží apod., kterým se ale blíže věnuje kapitola o bolestivém rameni (Kapitola 7.2).

Nejpropracovanější sériově vyráběné dynamické ortézy pro rameno i loket opět pocházejí od firmy JAS a v současné době jsou v různé kvalitě kopírovány i jinými firmami. Individuálně vyráběné ortézy se stejnou funkčností se pro velkou finanční i konstrukční náročnost nevyrábí, i když i cena ortéz JAS je velmi vysoká.

Kategorii SEWHO zde reprezentují dva modely (Obrázek 12, Obrázek 13), které oba umožňují progresivní strečink ramenního kloubu do abdukce a zevní rotace a stejně

jako WHO jsou stavěné pro ovládání pacientem a dodávané s přesným léčebným protokolem dle konceptu progresivního protahování. (JAS, 2014)



Obrázek 12: Polohovací ortéza JAS shoulder



Obrázek 13: Polohovací ortéza JAS shoulder II

Mezi EWHO můžeme zařadit ortézy pro protahování do supinace předloktí (Obrázek 15) a EO (elbow orthosis) slouží k protahování do extenze v loketním kloubu (Obrázek 14, Obrázek 16). Opět zde dominuje sériová výroba a dlahy JAS mají i v tomto případě výhody uvedené výše. (JAS, 2017)



Obrázek 14: Polohovací EO



Obrázek 15: Polohovací ortéza JAS supinace



Obrázek 16: Polohovací ortéza JAS elbow

7.1.3 Ortézy pro dopomoc aktivního pohybu

Součástí terapie spasticity nejsou pouze různé formy protahování spastických svalů, ale po důsledném protažení by měl následovat trénink aktivní hybnosti. Forem přístupů k takovému tréninku je mnoho (Kapitola 4.2), ale mnohé studie prokázaly vysokou efektivitu intenzivního, repetitivního, na úkol zaměřeného tréninku. (Hoskocová, Gál, 2014; Laská, 2016)

Proto se dnes vyvíjí ortézy, které dopomáhají končetině v aktivním pohybu, ať už pomocí pružin a táhel, elektrických impulzů, či pouhého nadlehčení paretické HK. U lehčích paréz lze s úspěchem využít i rigidní sériové či individuální WO (wrist-

orthosis), které substituuji deficit extenze v zápěstí a tím umožní, alespoň při částečně zachovalém pohybu prstů, úchop (Obrázek 17, Obrázek 18, Obrázek 19). (Ottobock, 2016)



Obrázek 17: Rigidní WHO individuální



Obrázek 18: Rigidní WHO sériová Ottobock



Obrázek 19: Rigidní WHO sériová Ottobock II

7.1.3.1 DYNAMICKÉ ORTÉZY PRO DOPOMOC AKTIVNÍHO POHYBU

Cílem všech dynamických ortéz horní končetiny pro pacienty se spastickou parézou je ve větší či menší míře dopomoc aktivního pohybu antagonistům spastických svalů za pomoci různých gumiček či pružin apod. V případě horní končetiny se tedy ve většině případů jedná o dopomoc extenzorovým svalovým skupinám prstů, zápěstí a popřípadě lokte.



Obrázek 20: Ortéza Saeboglove

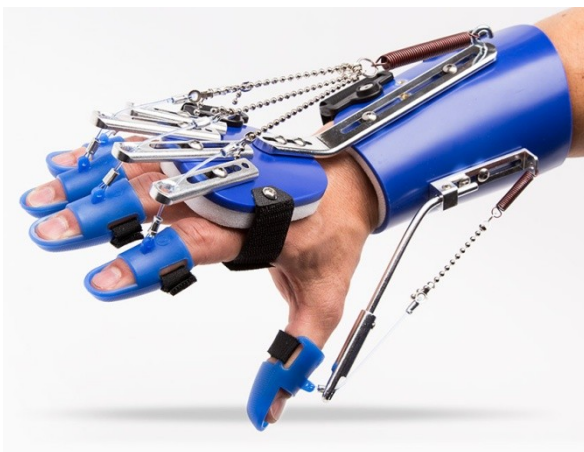


Obrázek 21: Ortéza Saeboglove II

U lehčí spastické parézy v oblasti zápěstí a ruky lze využít kombinaci již zmíněných rigidních WO pro fixaci zápěstí v neutrální pozici s dynamickou podporou prstů za pomoci táhel, gumiček či pružin. Vzniká tak WHO, většinou v podobě rukavice, která fixuje zápěstí a zároveň dopomáhá prstům do aktivní extenze. Příkladem takovéto ortézy může být Saeboglove (Obrázek 20, Obrázek 21), která je opět dodávána, stejně

jako ortézy pro progresivní strečink (Kapitola 7.1.2.1), s přesným protokolem používání v rámci úkolového repetitivního tréninku. (Dvořáková, 2016; Franck, 2013; Saebo, 2017)

Pokud je zachován částečný aktivní pohyb v kombinaci se středně těžkou spasticitou, pouhá rukavice by byla nedostačující. Zde je pak textilní rukavice nahrazena plastovými komponenty pro uchycení prstů a nastavení optimální extenze zápěstí. Systémy gumiček pak nahrazují spíše pevná táhla a pružiny, které sice vyžadují po pacientovi poměrně velkou sílu stisku (což zajistí spastický vzorec), ale výrazně účinněji dopomáhají v provedení extenze prstů a uvolnění drženého předmětu. Tyto dynamické WHO systémy mohou být doplněny o dynamickou podporu extenze loketního kloubu, což umožňuje funkční pohyb končetiny i u pacienta se středně těžkou spasticitou. (Dvořáková, 2016; Saebo, 2017)



Obrázek 22: Ortéza SaeboFlex



Obrázek 23: Ortéza SaeboFlex II

7.1.3.2 ORTÉZY PRO PODPORU AKTIVNÍHO POHYBU S VYUŽITÍM FES

Funkční elektrická stimulace se v rehabilitaci využívá již dlouhou dobu. V současné době však vznikají systémy, které spojují FES s přednostmi ortéz, což umožňuje stimulaci paretických svalů nejen pro terapeutické využití (k navození konkrétního pohybu), ale i při provádění běžných denních činností.

Příkladem takovéto ortézy je např. H200 od firmy Bioness (Obrázek 24, Obrázek 25), v jejíž vnitřní části lze umístit elektrody jak pro stimulaci extenze či flexe zápěstí a prstů, tak pro stimulaci opozice palce. Následně je možné trénovat kterýkoli z těchto

pohybů selektivně či si pomocí ovládací jednotky nastavit komplexní programy pro úchop apod. (Dvořáková, 2016; Bioness, 2017a)



Obrázek 24: Systém Bioness H200



Obrázek 25: H200 – ortéza a ovládací jednotka

7.2 BOLESTIVÉ RAMENO

Bolestivé rameno (post stroke shoulder pain, reflexní dystrofie) u pacientů po CMP je pro rehabilitaci velmi problematické a zapříčiňuje prolongovaný průběh rehabilitace horní končetiny. Podle novějších studií je riziko jeho vývinu přibližně u 30 % pacientů.

Klinický obraz je velmi různorodý, od střední bolestivosti a částečného omezení zevní rotace a abdukce ramene až k velice silným bolestem, otoku, lividnímu zbarvení celé HK až kompletnímu omezení pohyblivosti. (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 89–90)

7.2.1 Patofyziologie vzniku

V případě hemiparézy následkem CMP dochází k funkčnímu deficitu proximálních svalů paže a svalů, které se podílejí na stabilizaci ramenního pletence. K často pozorovanému poklesu paretického ramene přispívá oslabení *m. serratus anterior* a vznik tzv. *scapula alata* (instability lopatky) a spasticita *mm. rhomboidei*, která omezuje aktivní pohyb ramene do zevní rotace a elevace. Parézou *m. infraspinatus*, *supraspinatus* a *deltoideus* je stabilita ramene dále redukována a dochází k subluxaci až luxaci hlavice kloubu směrem dolů, což navíc podporují spastické prsní svaly a *m. latissimus dorsi*.

Samotná bolest je vyvolávána zvýšenou zátěží kloubního pouzdra a vaziva způsobenou hmotností paretické končetiny, různými následnými mikrotraumatizacemi, únavou svalstva či samotnou spasticitou. (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 90–91)

7.2.2 Možnosti terapie bolestivého ramene

Základem terapie bolestivého ramene je vůbec prevence jeho vzniku, a to vhodným polohováním (Příloha 3) a vyvarováním se přílišnému pasivnímu tahu za paretickou končetinu či nekontrolovanému visu končetiny při sedu na vozíku či nácviku chůze.

Z technik fyzioterapie lze využít cviky spojené s extenzí celé HK, cvičení v opoře o paretickou paži, techniky ke zlepšení odtoku lymfy (manuální lymfodrenáže, lymfotaping, použití nafukovacích dlah) a také elektroléčebné procedury ke zmírnění bolestivosti (TENS, ultrazvuk).

V současné době významně vstupuje do terapie bolestivého ramene i roboticky asistovaná rehabilitace (RAR), jejíž předností je zajištění přiměřeného odlehčení a kontrolované trakce horní končetiny během i poměrně náročného tréninku. Existují robotické přístroje, které umožňují práci končetiny pouze v horizontále (např. systém Reogo; Obrázek 27) nebo které při těžké paréze končetiny dokážou plně substituovat pohyb končetiny za stálého držení centrované pozice ramenního kloubu (např. Armeo Power; Obrázek 26). (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 89–94)



Obrázek 26: Armeo Power



Obrázek 27: Reogo

7.2.3 Možnosti ortézování u bolestivého ramene

Jak již bylo zmíněno, je v terapii bolestivého ramene nutné zajistit odlehčení paretické končetiny a vyvarovat se pasivního tahu za končetinu během celého dne – a právě ortézy mohou být vhodným řešením celodenního zajištění odlehčující pozice ramenního kloubu.

Nejjednodušším řešením odlehčení paretické končetiny je použití různých **pažních závěsů** (Obrázek 28, Obrázek 29). V současné době se ovšem od jejich používání ustupuje, protože závěsy nepřiměřeně namáhají oblast krční páteře a již tak přetížených

horních fixátorů lopatky pacienta. Musíme si také uvědomit, že paretická HK může vážit, dle hmotnosti pacienta, až deset kilogramů.



Obrázek 28: Závěs HK



Obrázek 29: Závěs HK síťový



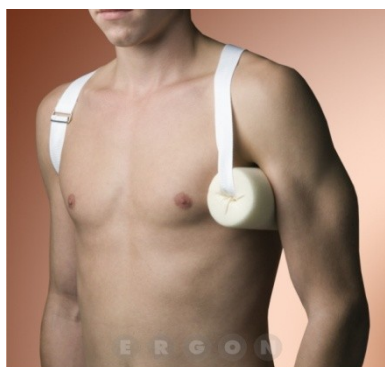
Obrázek 30: Závěs HK, odlehčení krční páteře



Obrázek 31: Závěs HK, odlehčení krční páteře II

Některé pažní závěsy jsou sice řešeny tak, aby bylo zatížení krční páteře co nejvíce eliminováno (Obrázek 30, Obrázek 31), stále však u nich přetrvává druhý negativní faktor všech závěsů HK, tedy nucená pozice ramenního kloubu ve vnitřní rotaci a addukci, tedy ve vzorci podporujícím spasticitu. (Ottobock, 2016; Lippertová-Grünerová, 2005, s. 130–131; Kolář, 2009, s. 52)

S další variantou podpory centrovaného postavení ramenního kloubu přišli manželé Bobathovi ve svém konceptu 24hodinového managementu u pacientů po CMP. Jedná se o tzv. **pažní válečky** (Obrázek 32, Obrázek 33), které udržují hlavici humeru v centrovaném postavení a přitom umožňují volný pohyb paže, který je důležitý pro správný stereotyp chůze. Hlavní nevýhodou válečku je obtížná obsluha při jeho nasazování a nutnost časté dopomoci druhé osoby, čímž bývá pacient vyřazen z aktivního podílení se na terapii a nácviku soběstačnosti. (Kafková, 2016)



Obrázek 32: Podpažní váleček



Obrázek 33: Podpažní váleček II

Nejnovějším a prozatím nejdokonalejším způsobem zajištění ramenního kloubu parietické končetiny je použití **ramenních ortéz** (Obrázek 34, Obrázek 35, Obrázek 36). Tyto ortézy zabraňují díky své konstrukci dislokaci hlavice humeru kaudálním směrem, nadlehčují paži a trvale drží kloub v centrovaném postavení. Ortézy také díky šikmo vedeným popruhům udržují rameno v mírné zevní rotaci, tedy antispastickém vzorci, a zabraňují tak přílišnému zvyšování spasticity a bolestivosti ramene.



Obrázek 34: Ramenní ortéza Ottobock



Obrázek 35: Ramenní ortéza Ottobock II



Obrázek 36: Ramenní ortéza Ottobock II

Propracovanější ortézy jsou pro dostatečný komfort při celodenním nošení vyrobeny z měkkých, pohodlných materiálů regulujících teplo a jsou ve vnitřní části vybaveny silikonovými pásky proti proklouzávání paže. Zde se také uplatňuje předloketní objímka, která umožňuje nastavení mírné flexe v loketním kloubu, a tím zajišťuje pozici končetiny v ortéze i u výraznější svalové hypotrofie.

Mezi další přednosti těchto ortéz patří jejich celkem snadné nasazování (suché zipy v oblasti hrudníku, přední části paže a předloktí), které ve většině případů zvládne pacient samostatně. Další výhodou je možnost volného pohybu končetiny, důležitého pro nácvik správného stereotypu chůze a držení těla. (Ottobock, 2016)

7.3 ALGODYSTROFIE RUKY

Algodystrofie ruky (Sudeckův syndrom, komplexní regionální bolestivý syndrom – KRBS) se vyskytuje u více než 10 % pacientů s hemiparézou a zahrnuje kombinaci různých motorických, senzitivních či vegetativních příznaků.

V prvním stádiu nacházíme těstovité otoky, především na hřbetu ruky, které omezují dorzální flexi zápěstí a abdukci prstů. Ve srovnání se zdravou stranou je kůže ruky často teplejší, mramorovaná, načervenalá či lividně zbarvená. Pacienti trpí spontánními

silnými bolestmi, které sílí, hlavně když paže visí (tzv. ortostatická komponenta syndromu). Patofyziologie syndromu je dnes vysvětlována poruchou vazokonstrikce, která ovšem není zcela vyjasněna.

Pokud není algodystrofie léčena, vede k těžké fibróze, omezení pasivní i aktivní hybnosti ruky, a v konečném stádiu ke vzniku kontraktur. V oblasti svalstva je patrná atrofie; rentgenologicky pak odvápnění kostí, především v oblasti zápěstí a ruky. (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 92–93)

7.3.1 Možnosti terapie u algodystrofie ruky

Základním předpokladem úspěšné terapie je nutnost vyloučení všech faktorů potenciálně podporujících otok. V první řadě je nutné polohovat končetinu ve zvýšené poloze a silnou trvalou palmární flexi zápěstí korigovat pomocí dlah. Dříve se používaly většinou dlahy sádrové, které ovšem mohou být v současné době nahrazeny různými dynamickými ortézami (Kapitola 7.1.2, Kapitola 7.1.3) nebo dlahami nafukovacími.

Velmi důležitý je také včasný trénink aktivní hybnosti, jelikož svalová pumpa efektivně podporuje odeznění otoku. Abychom během tréninku zabránili příliš dlouhému visu končetiny a vzniku bolestí, je možné k terapii využít různé závěsné a odlehčovací systémy či ortézy. (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 92)

7.3.2 Využití odlehčovacích systémů, kompresních návleků a dlah

7.3.2.1 ODLEHČOVACÍ SYSTÉMY A KOMPRESNÍ NÁVLEKY

V rámci terapie v odlehčení a ve zvýšené poloze končetiny lze využít různých závěsných systémů, např. Redcord® či Diego Tyromotion (Příloha 6), nebo **mobilní systémy pro podporu paže** (Obrázek 37, Obrázek 38), které eliminují vliv gravitace, a tím umožňují pohyb HK v horizontále a úchop i u končetiny s těžší parézou v oblasti ramenního kloubu. Zároveň se jedná o formu ideálního tréninku v horizontální pozici i u HK s algodystrofií. (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 92)



Obrázek 37: Odlehčovací systém HK Medifab



Obrázek 38: Odlehčovací systém HK Saeco



Obrázek 39: Kompresní návlek HK

Ideálním řešením pro terapii algodystrofie ruky je také užití různých **kompresních návleků** (Obrázek 39) z textilních materiálů, které vyvíjejí přiměřený tlak na končetinu k podpoře obnovy funkce lymfatického systému.

7.3.2.2 VYUŽITÍ NAFUKOVACÍCH DLAH

Metodou, která se dnes opět dostává do popředí, je využití speciálních nafukovacích dlah Urias, jejichž užívání je začleněno také do celého konceptu s názvem PANat (Proaktivní léčebná Aplikace v Neurorehabilitaci). Dlahy jsou vyrobeny ze speciálního plastu, který při nafouknutí dlahy (max. 40 mmHg) precizně přilne k povrchu končetiny, a tím se zlepšuje mikrocirkulaci v postižených tkáních.

Mezi další prokázané výhody dlah patří korekce svalového tonu (spasticity), stimulace proprioceptivního i povrchového cití, zajištění fyziologické polohy končetiny, fixace výsledků dosažených ve fyzioterapii apod.

Bez využití konceptu PANat jsou dlahy určeny pouze k polohování paretických končetin ošetrovatelským personálem. V rámci konceptu PANat aplikovaného fyzioterapeutem lze s dlahami provádět trénink pasivní či aktivní hybnosti v souladu se zásadami ontogenetického vývoje a při aktivním zapojení pacienta lze využít i metod motorického učení na základě nejnovějších poznatků v oblasti neuroplasticity mozku (Kapitola 4.1.2).

Udržení pasivního rozsahu pohybu paretické končetiny s následným nácvikem jejího maximálního možného aktivního pohybu za využití šetrné komprese dané nafukovací dlahou je v současné době nejefektivnějším terapeutickým řešením pro paretickou končetinu postiženou algodystrofií. (Vodičková, 2013)

Dlahy existují v různých délkách a provedeních, pro horní i dolní končetinu, na chodidlo či pouze na ruku či prsty, pro děti i pro dospělé (Obrázek 40, Obrázek 41, Obrázek 42).



Obrázek 40: Nafukovací dlaho Urias, dolní končetina



Obrázek 41: Nafukovací dlaho Urias, noha



Obrázek 42: Nafukovací dlaho Urias, horní končetina

Funkce všech ortéz a pomocných systémů pro rehabilitaci paretické horní končetiny následkem CMP se v mnoha ohledech prolínají a záleží pouze na dohodě a terapeutickém záměru v rámci multidisciplinárního týmu, které pomůcky či ortézy budou použity k dosažení co nejlepšího efektu terapie.

8 Možnosti ortézování centrálně paretické dolní končetiny

Paréza či spasticita dolní končetiny a s ní spojené různě závažné poruchy chůze jsou po prodělané CMP pro pacienta nejvíce obtěžujícím problémem.

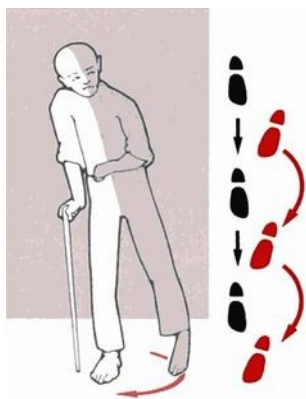
8.1 CHARAKTERISTIKA HEMIPARETICKÉ CHŮZE

Léze CNS v případě chůze vede ke vzniku abnormálních pohybových vzorů, změně její dynamické a kinematické charakteristiky, snižování průměrné rychlosti a ke změně poměru mezi stojnou a švihovou fází krokového cyklu. V různém rozsahu jsou během jednotlivých fází krokového cyklu přítomny patologické komponenty, jako například nedostatečný odval nohy na konci stojné fáze z důvodu nedostačující plantární flexe hlezna nebo během švihové fáze nedostatečná dorzální flexe s nemožností prvního kontaktu paty s podložkou, tzv. foot drop.

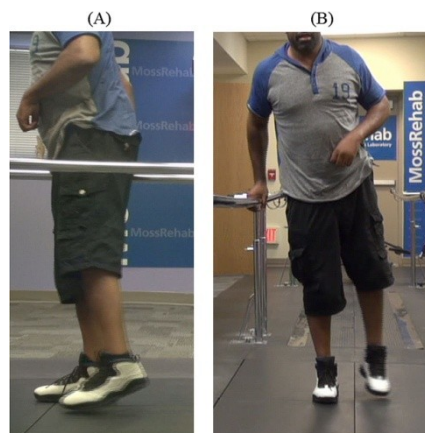
Tyto abnormality jsou spojeny s komplexním patologickým pohybovým vzorem, který zahrnuje spasticitu, svalovou slabost, poškození senzomotorické kontroly a dlouhodobé mechanické změny ve svalech a kloubech. (BurrIDGE, 2001; Štětkářová, 2012, s. 45–48)

8.1.1 Spastická komponenta

Spasticita patří mezi nejvýznamnější problémy u pacientů po poruše horního motoneuronu (Kapitola 7.1). Na rozdíl od horní končetiny, kde se spasticita projevuje tzv. flekčním spastickým vzorcem, lze ve většině případů pozorovat na dolní končetině **spastický vzorec extenční**. Kombinace flekčního spastického vzoru na HK a extenčního na DK nám dohromady dává obraz tzv. Wernicke-Mannova spastického držení (Obrázek 43, Obrázek 44), které je pro CMP typické, i když nemusí být přítomné zdaleka vždy.



Obrázek 43: Hemiparetická chůze



Obrázek 44: Hemiparetická chůze II

Extenční spastický vzorec DK se projevuje nejčastěji addukčním a vnitřněrotačním postavením v kyčelním kloubu (spasticita *m. iliopsoas*, adduktorů kyčelního kloubu), extenčním až hyperextenčním postavením kolenního kloubu (spasticita *m. quadriceps femoris* + kokontrakce hamstringů a *m. gastrocnemius*), plantární flexí a inverzí hlezna s flexí prstů, tzv. **equinovárním postavením nohy** (spasticita *m. triceps surae*, *m. tibialis posterior*, flexorů prstů). (Hoskovcová, Gál, 2014; Štětkářová, 2012, s. 46–50).

8.1.1.1 PATOKINEZIOLOGIE STOJNÉ FÁZE

- **Omezení extenze kyčelního kloubu** následkem oslabení extenzorů kyčle, nedostatečného odrazu nohy při omezené plantární flexi hlezna a spasticity flexorů kyčle,
- **snížení nebo zvýšení laterálního posunu pánve** následkem oslabení abduktorů kyčle,
- **hyperextenze kolenního kloubu** následkem nedostatečné aktivace extenzorů kolene s nadměrným přenosem těžiště vpřed, nedostatečné kontroly flexorů kolene a omezení dorzální flexe hlezna. (Hoskovcová, Gál, 2014)

8.1.1.2 PATOKINEZIOLOGIE ŠVIHOVÉ FÁZE

- **Snížení flexe kyčelního kloubu** následkem nedostatečné aktivity flexorů kyčle, hyperaktivity extenzorů a adduktorů kyčle, a tím zkrácení délky kroku,
- **snížení flexe kolenního kloubu** následkem nedostatečné extenze kyčle a aktivity flexorů kolene a hyperaktivity *m. rectus femoris* (je kompenzováno cirkumdukci a addukcí DK v permanentní zevní rotaci, tzv. crabing),
- **nedostatečná extenze kolene v terminální fázi švihu, nedostatečná dorzální flexe hlezna a nemožnost prvního kontaktu paty s podložkou, tzv. foot drop**
- **nedostatečná plantární flexe hlezna** následkem nedostatečné aktivace *m. triceps surae* a flexorů prstů a palce. (Hoskovcová, Gál, 2014)

8.1.2 Paretická komponenta

Jedním z hlavních problémů pacientů po CMP je snížení svalové síly. Příčinou svalové slabosti (parézy) je snížení počtu motorických jednotek a narušení náboru jednotek nových. Míra poškození se může velmi lišit a je obrazem lokalizace a velikosti poškození mozku.

To, do jaké míry ovlivní paréza schopnost nezávislé chůze, závisí na postižených svalectech, míře svalové slabosti a schopnosti kompenzace jinými svaly. Běžná chůze nevyžaduje plnou aktivaci svalů dolních končetin: jediné svaly, které pracují téměř na maximum, jsou plantární flexory hlezna. (Táborská, 2012, s. 25–30)

8.2 HLEZENÍ ORTÉZY (AFO)

V klinické praxi se AFO (ankle-foot orthosis) nejčastěji používají k řešení problémů spojených s chůzí hemiparetických pacientů. Jedná se o problémy s přenosem končetiny během švihové fáze, tzv. clearance, problémy spojené s došlapem na patu v první fázi stojné fáze a snížení stability během stojné fáze (equinovární postavení nohy, instabilita hlezna). (Táborská, 2012, s. 31–32)

Vlastnosti AFO musí být přizpůsobeny individuálním potřebám pacienta. Jejich hlavní funkcí je udržování chodidla v plantigrádním (normálním) postavení, poskytnutí jeho stabilní opory, snižování svalového tonu během stojné fáze a zabránění poklesu chodidla během švihové fáze krokového cyklu pro zajištění efektivnější a energičtější chůze.

Na druhou stranu mohou AFO při dlouhodobém používání způsobit senzickou deprivaci a svalovou atrofii. (NHS, 2009)

8.2.1 Prefabrikované AFO

Nejčastěji používanou prefabrikovanou AFO je dorzální dlahy. Dříve takovéto ortézy obsahovaly kovové dlahy s pružinou, které byly upevněny do obuvi. S rozvojem plastových technologií se AFO začaly vyrábět převážně z polypropylenu, a v současné době jsou za nejlepší považovány AFO zhotovené z karbonového vlákna. Tento materiál nabízí tuhost potřebnou ke stabilizaci hlezenního kloubu, ale i lehkost a flexibilitu pro zlepšení odrazu nohy a odvíjení chodidla během chůze. Nevýhodou všech sériových AFO je nižší účinnost u pacientů s patologicky zvýšeným svalovým tonem a vyšší mediolaterální instabilitou hlezna. (NHS, 2009)

8.2.1.1 PLASTOVÉ AFO

Méně aktivním pacientům většinou postačují ortézy, které jsou zhotoveny z termoplastu (Obrázek 45, Obrázek 46) a které zajišťují zdvižení přednoží s pasivním omezením plantární flexe hlezna, což vede k omezení kompenzačních pohybů nedostatečné dorzální flexe v podobě nadměrné flexe v kolenním a kyčelním kloubu. (NHS, 2009)



Obrázek 45: Příklady plastových AFO



Obrázek 46: Aplikace plastové AFO

8.2.1.2 KARBONOVÉ AFO

Pružné peroneální dlahy z karbonových vláken jsou určeny pro aktivní pacienty. Díky flexibilním prvkům v oblasti špičky a paty je umožněn dynamický odval nohy a chůze i po nerovném povrchu. Díky možnosti dynamického odrazu dochází nejen k dostatečné podpoře dorzální flexe hlezna, ale i ke snížení energetických nároků během chůze. Pacient tak není vyčerpán a je motivován k dalšímu zvyšování pohybové aktivity. (Ottobock, 2016)

Pružnost, lehkost a především pevnost karbonových vláken umožňuje tvorbu AFO nejrůznějších tvarů (Obrázek 47, Obrázek 48, Obrázek 49). Karbonové AFO mohou být velmi tenké a pružné, s minimální podporou plantigrádního postavení chodidla a dorzální flexe hlezna. AFO s masivnější opěrnou bází v oblasti holeně zajišťují naopak větší dopomoc do dorzální flexe a díky energii získané pružným odvalem nohy podporuje opěrná báze na holeni i extenzi kolenního kloubu, čímž se chůze stává přirozenější. (Ottobock, 2016; Táborská, 2012, s. 31–32)



**Obrázek 47:
Karbonová AFO**



Obrázek 48: Příklady karbonových AFO



**Obrázek 49:
Karbonová AFO
Ottobock**

8.2.1.3 AFO Z MĚKKÝCH MATERIÁLŮ

Mezi měkké ortézy můžeme zařadit peroneální pásku, různé osmičkové bandáže hlezenního kloubu nebo moderní ortézy zajišťující dorzální flexi pomocí táhel.

Peroneální páska (Obrázek 50) umožňuje postavení hlezna ve střední poloze a během švihové fáze usnadňuje zvednutí špičky. Používá se v krátké či dlouhé variantě s upnutím nad kotníkem nebo pod kolenem a fixuje hlezno v dorzální flexi. Základem je neoprenový pásek zapnutý cirkulárně kolem bérce. V přední části je gumový pás, který se pod úhlem 90° připíná k přední části cirkulárního pásku a druhým koncem je fixován k obuvi v požadované pozici hlezenního kloubu.

Osmičková bandáž hlezna (Obrázek 51) bývá vyrobena z jednoho kusu pružné textilní gummy. Po přiložení přes plosku nohy se v oblasti před zevním kotníkem překříží a sepne pomocí suchého zipu.

V současné době se lze setkat i s ortézami na způsob peroneální pásky (Obrázek 52), které ovšem využívají k nastavení míry dorzální flexe **táhla**, jejichž délku lze libovolně korigovat. Takovéto ortézy se skládají z hlezenní objímky, táhel a dvou úchytných bodů na obuvi, které umožní i mírnou korekci inverzního či everzního postavení nohy. (Táborská, 2012, s. 33–34; Saebo, 2017)



Obrázek 50: Peroneální páska dlouhá



Obrázek 51: Osmičková bandáž hlezna



Obrázek 52: SaeboStep

8.2.2 Individuální AFO

Individuální AFO jsou indikovány pro regulaci závažnějších patologií chůze. V případě CMP se jedná o přítomnost těžší spasticity DK a instability hlezenního kloubu. Takovéto ortézy jsou schopné lépe vyhovět individuálním požadavkům pacienta a je na ortotikovi, aby provedl výběr vhodné ortézy. Individuálních AFO je celá řada a liší se především svým designem, proto jsou zde zmíněny pouze jejich základní druhy. (Táborská, 2012, s. 31–33; NHS, 2009)

- **Rigidní AFO** (Obrázek 53) umožňují maximální ortotickou kontrolu při omezení jak dorzálních, tak plantárních flexorů. Ortézy vyrobené z termoplastu kompletně zakrývají zadní část nohy a lýtka, neboť začínají pod hlavičkou fibuly

a pokračují až k hlavičkám metatarzů. Jsou indikovány v případě vysoké spasticity plantárních flexorů a výrazné mediolaterální instability.

- **Posterior leaf spring (PLS)** je ortéza podobná mnoha prefabrikovaným AFO. Je indikována pouze v případech izolovaného oslabení dorzálních flexorů. Není vhodná při výrazné spasticitě a mediolaterální instabilitě hlezna.
- **Hinged AFO (HAFO)** (Obrázek 54) je druh ortézy, který dovoluje pohyb v jednom směru a omezuje pohyb v jiném. Nejčastěji je umožněn pohyb do dorzální flexe.
- **Ground reaction orthosis (GRAFO)** (Obrázek 55) je navržena tak, aby v maximální možné míře nepřímo ovlivnila kolenní kloub během stojné fáze proti poklesu do flexe.
- **Tone-reducing AFO (TRAFO)** inhibují extenční synergie, jako např. flexi prstů u pacientů s hyperaktivním úchopovým reflexem. (NHS, 2009)



Obrázek 53: Rigidní AFO



Obrázek 54: Hinged AFO (HAFO)



Obrázek 55:
Ground reaction
AFO (GRAFO)

8.2.3 Systémy využívající FES

V současné době lze nahradit plastové či karbonové AFO systémy využívajícími funkční elektrostimulaci (FES).

Tyto systémy se skládají z manžety s elektrodami, upínající se pod koleno, pro stimulaci dorzálních flexorů hlezna; popřípadě jsou doplněné senzorem v botě, který rozeznává stojnou či švihovou fázi, a umožňuje tak přesné načasování stimulace paretických svalů, přizvednutí špičky a plynulou chůzi (např. Bioness L300). (Bioness, 2017b)

Některé systémy (např. WalkAide) využívají k načasování impulsu gyroskop zabudovaný v manžetě, který reaguje na flexi kolenního kloubu během švihové fáze (Obrázek 57, Obrázek 58); to ovšem může být problém u často spastických extenzorů

kolenního kloubu následkem CMP, které dostatečnou flexi kolene mnohdy neumožňují. Na druhou stranu lze tyto systémy používat s úspěchem i u vyšší spasticity plantárních flexorů nohy, a navíc lze vhodným umístěním elektrod stimulovat i *m. tibialis anterior*, a korigovat tak i spastické inverzní postavení nohy. (WalkAide, 2017)

V současné době vznikají navíc stehenní FES manžety (Obrázek 56) pro stimulaci flexorů a extenzorů kolenního kloubu, které v kombinaci s podkolenní manžetou pro stimulaci dorziflektorů hlezna umožňují plynulou a přirozenou chůzi i u pacientů s těžkou parézou DK. Hlavní nevýhodou takovýchto systémů je velmi vysoká cena a potřeba speciálně zaškolených terapeutů, kteří manžetu naprogramují přímo dle individuálních potřeb pacienta. (Bioness, 2017b; WalkAide, 2017)



Obrázek 56: L300 Bioness



Obrázek 57:
WalkAide system



Obrázek 58: WalkAide manžeta

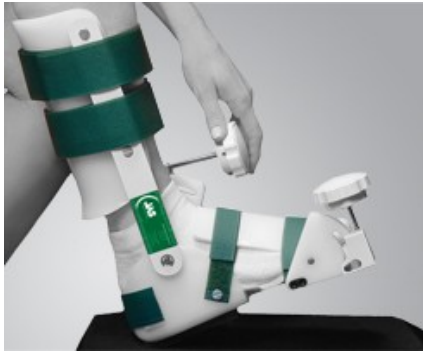
8.2.4 Polohovací AFO

Stejně jako u horní končetiny (Kapitola 7.1.2) je důležité u spastické dolní končetiny zajištění protahování, především spastických plantárních flexorů hlezna, v rámci statického progresivního strečinku.

Omezení dorzální flexe hlezna znemožňuje, aby se jako první dotkla podložky pata, dále přenos těžiště během stojné fáze na přednoží a následně i kvalitní odval nohy. Je tak podporován patologický chůzový mechanismus hemiparetické chůze s přílišnou zevní rotací a cirkumdukci končetiny a nedostatečnou extenzí v kyčelním kloubu.

V rámci statického progresivního strečinku se opět nejvíce osvědčují systémy JAS, díky kterým může provádět pacient strečink i samostatně (ovládací kolečko pro zvyšování rozsahu pohybu) a které mají stejně jako v případě horní končetiny přesně definovaný

způsob a frekvenci protahování. V případě dorzální flexe hlezna se jedná o protahování 3x denně po dobu 30 min. (Dvořáková, 2016; JAS, 2017)



Obrázek 59: Polohovací ortéza JAS EZ



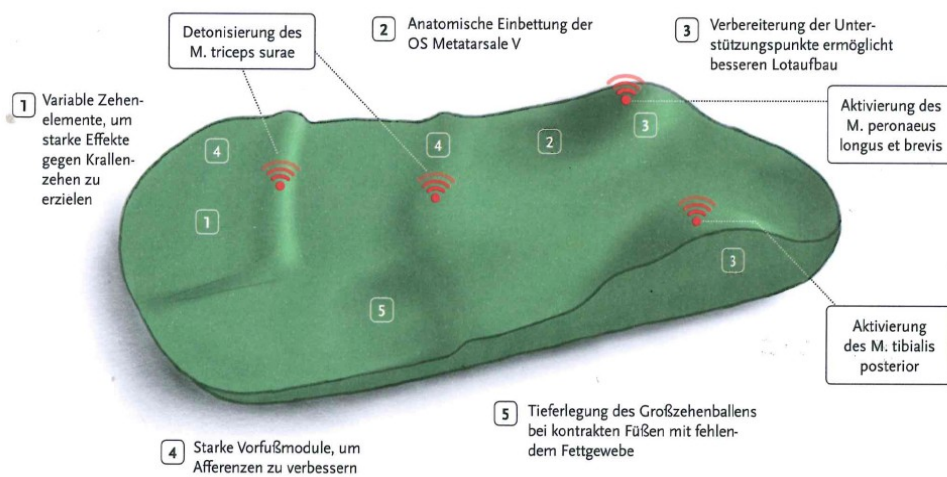
Obrázek 60: Polohovací ortéza JAS SPS ankle

8.2.5 Kombinace AFO s individuálními vložkami do boty

Většina AFO respektuje více či méně nožní klenbu a do jisté míry je jí i přizpůsobena: některé tvarováním samotného materiálu již při výrobě, jindy je individuální vložka do boty následně připevněna k samotnému plastu či karbonovému kompozitu.

Častým problémem však je nechtěné senzomotorické dráždění spastických svalů v oblasti nohy, projevující se drážděním spastických flexorů prstů a plantárních flexorů hlezna, což může být vzhledem k vyžadované funkci většiny AFO u pacientů po CMP kontraproduktivní.

Dobrym řešením v této oblasti se zdají být individuální vložky Proprio[®] Neuro vyvinuté německou firmou Springer (Obrázek 61).



Obrázek 61: Princip vložky do boty Proprio[®] Neuro

Základním mechanismem působení vložky na postavení nohy a její stabilitu je korekce postavení patní kosti dvěma masivními výstupky v zadní části vložky (viz bod 3). Zevní

výstupek stimuluje k žádoucí aktivitě *m. peroneus longus et brevis* a vnitřní výstupek stimuluje *m. tibialis posterior*. Variabilní korekční elementy v přední části nohy zase eliminují vznik kladívkových prstů (viz bod 1) a prohlubeň v oblasti hlavičky prvního metatarzu (viz bod 5) dopomáhá správnému odvalu nohy a palce. Body ve střední části vložky (viz bod 4) napomáhají detonizaci *m. triceps surae*.

U lehčích paréz se zachovalou dorzální flexí hlezna postačuje k úpravě postavení chodidla Proprio[®]Neuro samostatně. U těžších paréz a spasticity v oblasti DK je tato vložka v kombinaci s vhodnou AFO významným pomocníkem ke korekci správného nastavení chodidla a redukci svalového tonu. (Springer Aktiv, 2014)

8.3 KOLENNÍ ORTÉZY A KAFO

Po prodělané CMP je nejčastějším problémem kolenního kloubu vyžadujícím ortotické řešení jeho sklon k hyperextenzi. Nejběžnějšími pomůckami v řešení této nepříjemné komplikace stability chůze a biomechaniky kolenního kloubu jsou **kolenní ortézy** (KO – knee orthosis). Jedná se o pevné textilní ortézy se zabudovanými postranními klouby pro omezení přílišné extenze kolenního kloubu. Tuto funkci navíc podporují diagonální pásy v zadní části ortézy (Obrázek 62).

KAFO (knee-ankle-foot orthosis) zajišťují jak stabilitu kolenního kloubu, tak stabilitu hlezenního kloubu a podporu dorzální flexe. KAFO mohou být mechanické, elektromagnetické (E-mag; Obrázek 63) či mikroprocesorově řízené a jejich společnou funkcí je zajištění stability kloubu ve stojné fázi uzamčením kolenního kloubu a dostatečné flexe kolene během švihové fáze jeho včasným odemčením.

KAFO jsou v souvislosti s následky CMP využívány daleko méně než AFO, protože extenční spastické držení DK zajišťuje samo o sobě určitou stabilitu kolene a spíše bývá problém s jeho hyperextenzí, kterou lze korigovat pomocí nejrůznějších kolenních ortéz.

Ortotronické systémy dolní končetiny (Obrázek 64) jsou schopny zajistit téměř plynulou a přirozenou chůzi. Díky zabudovaným mikroprocesorům inteligentně reagují na měnící se situace v reálném životě a umožňují nejen zablokování či odblokování kolenního kloubu, ale jeho řízenou flexi či extenzi v reálném čase dle aktuálních potřeb uživatele.

Jejich hlavní limitací pro pacienty po CMP je použitelnost pouze u končetiny bez spasticity nebo s jejím velmi mírným stupněm. Nelze také odhlédnout od obrovských finančních nákladů na pořízení takového systému, ale ty mohou být více než vyváženy přínosem pro pacienta z hlediska jeho nezávislosti a schopnosti zařadit se zpět do společnosti i do pracovního procesu. (Ottobock, 2016)



Obrázek 62: Kolení ortéza Ottobock



Obrázek 63: Ortéza E-mag



Obrázek 64: Ortotronický systém C-brace®

9 Závěr

Cílem této práce bylo na základě systematické rešerše podat odbornému čtenáři informace o možnostech ortézování paretických končetin u pacientů po CMP, popřípadě odborníkům z oboru ortopedická protetika podat informace ohledně moderních metod léčby CMP, komplexní neurorehabilitace a funkce ortotika v rámci multidisciplinárního týmu.

V první části práce byla v základu popsána CMP, její druhy, příčiny vzniku, klinické projevy a možnosti léčby v akutním stádiu. Nebyla zde opomenuta ani důležitost první pomoci s včasným rozeznáním prvotních příznaků.

Na všeobecnou část ohledně samotného onemocnění navazuje kapitola objasňující systém současné péče o pacienty po CMP. Je zde podrobně rozebrán třístupňový model péče o pacienty v ČR v podobě komplexních regionálních center, iktových jednotek a dalších možností subakutní péče.

Na popis třístupňového modelu péče navazuje kapitola o komplexní neurorehabilitaci a multidisciplinárním přístupu k pacientům po CMP. Stručně zde byly popsány základní neurorehabilitační přístupy z oblasti fyzioterapie a ergoterapie. Možnosti logopedické a psychologické péče byly z kapacitních důvodů práce úmyslně opominuty, čímž jsem ale nechtěla degradovat jejich obrovskou důležitost. Naopak je z této kapitoly patrné čím dál větší prolínání s oborem ortopedické protetiky, které v závěru celé první části práce vyústí do stručného popisu problematiky kompenzačních pomůcek a bezbariérového řešení bydlení pro pacienty po CMP.

Druhá část komplexně seznamuje čtenáře s konkrétními možnostmi ortézování paretických končetin. V úvodu této části proběhlo stručné seznámení s oborem ortopedická protetika a jeho částí zabývající se stavbou a aplikací ortéz, tedy ortotikou. Na tento obecný úvod bylo přirozeně navázáno rozdělením ortéz a jejich mezinárodní klasifikací, ze které jsem později vycházela při konkrétním popisu jednotlivých ortéz.

Velkou kapitolu o konkrétních možnostech ortézování paretických končetin jsem rozdělila na dvě samostatné kapitoly, a to možnosti ortézování centrálně paretické horní končetiny a možnosti ortézování centrálně paretické dolní končetiny. Ohledně horní končetiny jsem se věnovala problematice ortézování u spastické parézy, bolestivého ramene a algodystrofie ruky. Byly popsány základní ortézy jak z oblasti sériové, tak

individuální výroby. Zmíněny byly jak klasické přístupy v aplikaci a výběru ortéz, tak i nejmodernější přístupy. Pro dosažení maximální přehlednosti a názornosti pro každého čtenáře bylo vše doplněno bohatou obrazovou přílohou přímo v textu práce.

Kapitola zabývající se problematikou ortézování centrálně paretické dolní končetiny ve svém úvodu popisuje charakteristiku hemiparetické chůze, jejíž patologické komponenty jsou poté následně předány k ortotickému řešení. Největší část kapitoly se zabývá využitím AFO v kontextu oslabení dorziflektorů hlezna a jeho instability. Nebyly zde opomenuty ani kolenní ortézy a KAFO fungující na mechanické bázi či v současné době i s elektromagnetickým či inteligentním mikroprocesorovým řízením.

Cílem této práce nebylo poskytnout úplný přehled všech dostupných možností ortézování paretických končetin, ale vybrat především zásadní problémy pacientů po CMP, kterým je třeba se z hlediska ortotiky věnovat. Nebylo jednoduché nalézt vhodné rozdělení kapitol ohledně možností ortézování, protože mnohé možnosti se vzájemně prolínají. Jako první se nabízelo řadit ortézy do souvislosti s jednotlivými poruchami, ale následně vyšlo najevo, že např. dlahy pro polohování při algodystrofií ruky lze využít i u spastické parézy nebo že by hlezenní ortézy byly zařazeny do kapitoly o řešení oslabených dorziflektorů hlezna, což ale zdaleka nepopisuje celou problematiku, která se dá hlezenními ortézami řešit. Proto bylo vybráno dělení na horní a dolní končetinu, které jsou pojaty jako funkční celek. Na horní končetině byly popsány tři nejčastější problémy pacientů po CMP a následně navazující ortézy vhodné k jejich řešení. Ohledně dolní končetiny jsem v úvodu rozebrala patokineziologii hemiparetické chůze, na jejíž komponenty reagují jednotlivé ortézy. Celou práci však komplikuje roztržitost přístupů ke způsobu ortézování, často jsou metodiky ve výrazném nesouladu, nebo se dokonce vylučují. V průběhu celé práce jsem se snažila proto působit co nejvíce nestranně a nabízet možnosti řešení vycházející z různých zdrojů.

Dalším, neméně důležitým cílem práce bylo poukázat na nutnost spolupráce všech členů multidisciplinárního týmu, který by měl být jednotný v přístupu k rehabilitaci nemocných po CMP. Práce reaguje na trend takovýchto nově vznikajících týmů a v základu popisuje jejich práci. Narážela jsem zde stále na problém nejednotnosti názorů různých pracovišť mezi sebou, což sice nemusí být vždy kontraproduktivní, vznikl tím ovšem problém definovat jednotný a standardizovaný postup péče o pacienty po CMP. Z toho důvodu jsem v práci často nabízela různá řešení a přístupy.

Závěrem lze říci, že tato práce svým rozsahem a zaměřením nabízí úvod do problematiky péče o pacienty po CMP jak z pohledu multidisciplinárního přístupu, tak speciálně z pohledu ortotického. Jelikož právě propojení práce ortotika se zbytkem týmu bývá jeho nejslabším článkem, spatřuji v tomto jeden z přínosů své práce.

Právě možnosti lepšího propojení pracovišť subakutní rehabilitační péče, kde nabývá ortotická péče maximální důležitosti, s pracovišti ortotickými by pak mohly být námětem pro pokračování či rozšíření této práce.

Seznam literatury

- BIONESS[®] Inc. *H200 Wireless Hand Rehabilitation System Resources* [online]. c2017a, [cit. 2017-03-20]. Dostupné z:
http://www.bioness.com/Healthcare_Professionals/Clinician_Support/H200_Wireless_Resources.php.
- BIONESS[®] Inc. *L300 Foot Drop System Resources* [online]. c2017b [cit. 2017-03-20]. Dostupné z:
http://www.bioness.com/Healthcare_Professionals/Clinician_Support/Resources.php.
- BURRIDGE, J. H. et al. Indices to describe different muscle activation patterns, identified during treadmill walking, in people with spastic drop-foot. *Medical Engineering* [online]. 2001, 23(6), s. 427–434 [cit. 2017-03-18]. Dostupné z:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11551819>.
- ČERNÝ, P. *Hodnocení silového působení ortéz na skelet v období růstu*. Praha, 2014. 105 s. Disertační práce na UK FTVS. Školitel Ivo Mařík.
- DVOŘÁKOVÁ, P. et al. Statické progresivní a dynamické dlahování v léčbě spastické parézy [vlastní poznámky z prezentace]. Příspěvek na konferenci *III. Kladrubské neurorehabilitační interdisciplinární sympozium s mezinárodní účastí* konané 3.–4. 11. 2016 v RÚ Kladruby.
- FILIPIOVÁ, D. *Život bez bariér*. 1. vyd. Grada, 1998. ISBN 80-7169-233-6.
- FRANCK, J. et al. Effects of a Dynamic Hand Orthosis for Functional Use of the Impaired Upper Limb in Sub-Acute Stroke Patients: A Multiple Single Case Experimental Design Study. *Technology and Disability* [online]. 2013, č. 25, s. 177–187 [cit. 2017-03-20]. Dostupné z: <https://www.saebo.com/saebo-research/>.
- GÁL, O. et al. Neuroplasticita, restituce motorických funkcí a možnosti rehabilitace spastické parézy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2015, roč. 22, č. 3, s. 101–127.
- GRACIES, J. M. *Dohoda o reedukačním tréninku při spastické paréze*. 1. vyd. Místo a rok neuvedeno. ISBN 978-3-319-51809-1.
- HOSKOVCOVÁ, M., GÁL, O. *Kurz rehabilitace spastické parézy* [skriptum]. Kurz konaný v lednu a říjnu 2014 na 1. LF UK a VFN, Praha.

JOINT ACTIVE SYSTEMS, Inc. *JAS[®] the Range of Motion specialists[™]*. [online]. c2017, [cit. 2017-03-10]. Dostupné z: <http://www.jointactivesystems.com/Product-Info/>.

KAFKOVÁ, H. *Základní kurz vyšetření a terapie osob s poškozením CNS Bobath koncept* [skripta]. Kurz konaný v říjnu a listopadu 2016 v Rehabilitačním oddělení KN Liberec, a.s.

KOLÁŘ, P. et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.

KÖVÁRI, M. et al. Botulotoxin při léčbě svalové hyperaktivity u spastické parézy patří i do rukou rehabilitačních lékařů. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2014, roč. 21, č. 4, s. 224–226.

LASKÁ, K. et al. CI terapie – šance pro chronické pacienty po poškození mozku. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2016, roč. 23, č. 4, s. 209–212.

LIPPERTOVÁ-GRÜNEROVÁ, M. *Neurorehabilitace*. 1. vyd. Praha: Galén, 2005. ISBN 80-7262-317-6.

LIPPERTOVÁ-GRÜNEROVÁ, M. *Rehabilitace po cévní mozkové příhodě*. 1. vyd. Praha: Galén, 2015. ISBN 978-80-7492-225-1.

MAYER, M. Paradoxy v neurokineziologii spastické chůze. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2002, roč. 5, č. 2, s. 61–66.

MUSILOVÁ, E. et al. Fyzioterapie u pacientů po cévní mozkové příhodě. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2014, roč. 21, č. 3, s. 136–140.

MZČR. Péče o pacienty s cerebrovaskulárním onemocněním v České republice. *Věstník Ministerstva zdravotnictví České republiky* [online]. 2010, částka 2, s. 2–13, [cit. 2017-03-20]. Dostupné z: <http://www.csfm.cz/userfiles/file/Legislativa/Vestniky-MZ/zdravotnictvi%2002-10%5B1%5D.pdf>.

NHS QUALITY IMPROVEMENT SCOTLAND. Use of ankle-foot orthoses following stroke [online]. 2009 [cit. 2017-03-19]. Dostupné z: <http://www.healthcareimprovementscotland.org/his/idoc.ashx?docid=c32264fb-fe22-4d11-8872-49a9df0eda2e&version=-1>

OPAVSKÝ, J. *Neurologické vyšetření v rehabilitaci pro fyzioterapeuty*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2003. ISBN 80-244-0625-X.

- OTTOBOCK. *Orthotic management* [online]. c2016, [cit. 2017-03-09]. Dostupné z: <http://www.ottobockus.com/orthotics/clinical-symptoms/stroke/>.
- PFEIFER, J. *Neurologie v rehabilitaci*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1135-5.
- Saebo Inc.* [online]. c2017, [cit. 2017-03-10]. Dostupné z: <https://www.saebo.com/>.
- SITS INTERNATIONAL. *Stroke symptoms* [online]. [cit. 2017-03-20]. Dostupné z: <http://www.sitsinternational.org/stroke/information/>.
- SPRINGER AKTIV. *PROPRIO[®] Die sensomotorische Einlage* [online]. c2014, [cit. 2017-03-20]. Dostupné z: <http://www.proprio.info/neuro/>.
- ŠTĚTKÁŘOVÁ, I. et al. *Spasticita a její léčba*. 1. vyd. Praha: Maxdorf, 2012. ISBN 978-80-7345-302-2.
- TÁBORSKÁ, Ž. *Svalová aktivita při chůzi hemiparetických pacientů za použití různých typů hlezenních ortéz*. Olomouc, 2012. 118 s. Diplomová práce na UP Olomouc. Vedoucí práce Veronika Kristková.
- The WalkAide[®] System* [online]. [cit. 2017-03-20]. Dostupné z: <http://www.walkaide.com/Pages/default.aspx>.
- TROJAN, S. et al. *Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka*. 3. vyd. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-1296-2.
- VODIČKOVÁ, R. Základní kurz PANat [skripta]. Kurz konaný 14.–16. 11. 2013 v centru Spirála – výukové a rehabilitační centrum, Praha.
- VOJTA, V. et al. *Vojtův princip*. 1. vyd. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-2710-3.

Seznam zdrojů obrázků

1. Kolář, 2009, s. 518
2. Štětkářová, 2012
3. <http://www.csnn.eu>
4. Černý, 2011
5. <http://www.dhgate.com>
6. zdroj vlastní
7. <http://www.ortotika-protetika.cz>
8. <http://www.ncmedical.com>
9. <http://www.mediroyal.se>
10. http://www.jointactivesystems.com/mm/files/JAS_wrist_instructions.pdf
11. http://www.jointactivesystems.com/mm/files/JAS_wrist_instructions.pdf
12. <http://www.jointactivesystems.com>
13. <http://www.jointactivesystems.com>
14. <http://www.rehabmart.com>
15. <http://www.jointactivesystems.com>
16. <http://www.jointactivesystems.com>
17. <http://www.hiveminer.com>
18. <http://www.ottobock.cz>
19. <http://www.ottobock.cz>
20. <http://www.saebo.com>
21. <http://www.saebo.com>
22. <http://www.saebo.com>
23. <http://www.saebo.com>
24. <http://www.bioness.com>
25. <http://www.bioness.com>
26. <http://www.hocoma.com>
27. <http://www.motorika.com>
28. <http://www.mediroyal.se>
29. <http://www.medicalexpo.com>
30. <http://www.medicalexpo.com>
31. <http://www.indiamart.com>
32. <http://www.eshop.ergon.cz>

33. Černý, 2011
34. <http://www.ottobock.cz>
35. <http://www.ottobock.cz>
36. <http://www.healthhandcare.co.uk>
37. <http://www.medifab.co.nz>
38. <http://www.saebo.com>
39. <http://www.mediroyal.se>
40. <http://www.centrumspirala.cz>
41. <http://www.centrumspirala.cz>
42. <http://www.centrumspirala.cz>
43. <https://cz.pinterest.com>
44. <http://www.reviews.jbjs.org>
45. <http://www.rehabmart.com>
46. <http://www.ms-protetik.cz>
47. <http://www.otopedickaprotetika.cz>
48. <http://kennedysdisease.blogspot.com>
49. <http://www.kineticresearch.com>
50. <http://www.sanomed.cz>
51. <http://www.ortika.cz>
52. <http://www.saebo.com>
53. <http://www.leeprosthetic.com>
54. <http://www.nbborthotic.com>
55. <http://www.advanceorthopedisdesigns.com>
56. <http://www.bioness.com>
57. <http://www.walkaide.com>
58. <http://www.walkaide.com>
59. <http://www.jointactivesystems.com>
60. <http://www.jointactivesystems.com>
61. <http://www.proprio.info/neuro/>
62. <http://www.ottobockus.com>
63. <http://www.ottobockus.com>
64. <http://www.ottobockus.com>

Seznam příloh

Příloha 1: Seznam Komplexních regionálních center

Zdroj: http://www.mzcr.cz/dokumenty/seznam-center-vysoce-specializovane-cerebrovaskularni-pece_10562_1045_3.html

Příloha 2: Seznam Iktových center

Zdroj: <http://www.sdruzenicmp.cz/userFiles/seznam-iktovych-center.pdf>

Příloha 3: Polohování hemiparetika

Zdroj: <https://www.slideshare.net/adewummy007/hemiplegic-shoulder-pain>

Příloha 4: Modifikovaná Ashworthova škála

Zdroj: http://www.csmn.eu/ceska-slovenska-neurologie-clanek/standard-komplexni-lecby-spasticity-po-cevni-mozkove-prihode-32950?message=add&id_topic=32950

Příloha 5: JAS Guidelines for Use

Zdroj: http://www.jointactivesystems.com/mm/files/10433_EZ_PROTOCOL.pdf

Příloha 6: Závěsné systémy Diego[®] a Redcord[®]

Zdroj: <http://www.redcord.cz/vybaveni/fyzioterapeut/redcord-rehab-pro-plus>,
<http://www.medicalexpo.com/prod/tyromotion/product-70389-557423.html>

Přílohy

Příloha 1: Seznam Komplexních regionálních center

Nemocnice České Budějovice, a.s., Boženy Němcové 585/54, 370 01 České Budějovice

Fakultní nemocnice Brno, Jihlavská 340/20, 625 00 Brno

Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně, Pekařská 664/53, 656 91 Brno

Fakultní nemocnice Plzeň, se sídlem Edvarda Beneše 1128/13, 305 99 Plzeň

Fakultní nemocnice Hradec Králové, Sokolská 581, 500 05 Hradec Králové

Fakultní nemocnice v Motole, V Úvalu 84, 150 06 Praha 5

Fakultní nemocnice Olomouc, I. P. Pavlova 6, 775 20 Olomouc

Fakultní nemocnice Ostrava, 17. Listopadu 1790, 708 52 Ostrava – Poruba

Krajská nemocnice Liberec, a.s., Husova 357/10, 460 63 Liberec

Krajská zdravotní, a.s. – Masarykova Nemocnice v Ústí nad Labem, o. z., Sociální péče 3312/12A, 401 13 Ústí nad Labem

Nemocnice Na Homolce, Roentgenova 37/2, 150 00 Praha 5

Ústřední vojenská nemocnice – Vojenská fakultní nemocnice, U vojenské nemocnice 1200, 169 02 Praha 6

Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, Šrobárova 1150/50, 100 34 Praha 10

Příloha 2: Seznam Iktových center

Seznam nemocnic vybavených tzv. iktovými jednotkami, kde se provádí trombolýza, zapojených do evropského monitorovacího systému SITS (Safe Implementation of Trombolysis in Stroke)

Iktové centrum Fakultní nemocnice v Motole

Iktové centrum Všeobecné fakultní nemocnice v Praze

Iktové centrum Fakultní nemocnice Královské Vinohrady a Thomayerovy nemocnice s poliklinikou

Iktové centrum Oblastní nemocnice Kladno, a. s., nemocnice Středočeského kraje

Iktové centrum Oblastní nemocnice Kolín, a. s., nemocnice Středočeského kraje

Iktové centrum Oblastní nemocnice Příbram, a. s.

Iktové centrum Oblastní nemocnice Mladá Boleslav, a. s., nemocnice Středočeského kraje

Iktové centrum Nemocnice Jihlava, příspěvková organizace

Iktové centrum Nemocnice Nové Město na Moravě, příspěvková organizace

Iktové centrum Nemocnice Písek, a. s.

Iktové centrum Krajské zdravotní a.s. – Nemocnice Chomutov, o. z.

Iktové centrum Krajské zdravotní a.s. – Nemocnice Teplice, o. z.

Iktové centrum Krajské Zdravotní a.s. – Nemocnice Děčín, o. z.

Iktové centrum Městské nemocnice v Litoměřicích

Iktové centrum NEMOS SOKOLOV, s. r. o.

Iktové centrum Karlovarské krajské nemocnice, a. s.

Iktové centrum Nemocnice s poliklinikou Česká Lípa, a. s.

Iktové centrum Pardubické krajské nemocnice, a. s.

Iktové centrum Litomyšlské nemocnice, a. s.

Iktové centrum Oblastní nemocnice Trutnov, a. s.

Iktové centrum Oblastní nemocnice Náchod, a. s.

Iktové centrum Středomoravské nemocniční a. s. – odštěpný závod Nemocnice Prostějov

Iktové centrum Karvinské hornické nemocnice, a. s.

Iktové centrum Vítkovické nemocnice, a. s.

Iktové centrum Sdruženého zdravotnického zařízení Krnov, příspěvková organizace

Iktové centrum Nemocnice Třinec, příspěvková organizace

Iktové centrum Krajské nemocnice Tomáše Bati, a. s.

Iktové centrum Uherskohradištské nemocnice, a. s.

Iktové centrum Nemocnice Břeclav, příspěvková organizace

Iktové centrum Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace

Iktové centrum Nemocnice Znojmo, příspěvková organizace

Příloha 3: Polohování hemiparetika



Na zádech



Na paretické straně



Na zdravé straně

Příloha 4: Modifikovaná Ashworthova škála

Stupeň	Klinický nález
0	svalový tonus nezvýšen
1	mírné zvýšení svalového tonu zachytitelné na konci rozsahu pohybu vyšetřované části končetiny
1+	mírné zvýšení svalového tonu patrné po přibližně polovinu doby rozsahu pohybu vyšetřované části končetiny
2	výraznější zvýšení svalového tonu patrné v celém rozsahu pohybu, pasivní pohyb je však snadný
3	zřetelné zvýšení svalového tonu, pasivní pohyb obtížný
4	postížená část je v trvalém abnormální postavení (flexi či extenzi), pasivní pohyby obtížné do všech směrů

Příloha 5: JAS Guidelines for Use

(léčebný protokol dle konceptu statického progresivního dlahování s ortézami JAS)

JAS[®] EZ GUIDELINES FOR USE

JAS EZ Turnbuckle orthoses are custom fabricated per individual patient. A series of specific measurements are taken so that the rigid polyethylene cuffs can be molded and cut to precisely fit the unique anatomic dimensions and anomalies of a patient's extremity. This is the only way to assure accurate fit and minimize potential for tissue irritation.

JAS EZ Turnbuckle orthoses can be prescribed by the practitioner in a variety of wearing protocols and applications. JAS EZ orthoses can be used as a Turnbuckle or a positional supportive brace as directed by the prescribing physician. Practitioners have the flexibility to prescribe shorter or longer term wearing times and treatment protocols. All programs should be monitored for progress by the supervising practitioner and managed accordingly.

JAS[®] EXEMPLARY TREATMENT PROTOCOL

NOTE: The following protocol has been utilized with successful clinical outcomes. However, the wearing schedule, which includes duration and frequency of use, is to be ultimately determined by the prescribing physician or supervising practitioner. Should your prescribing physician or therapist recommend a different protocol please follow his or her instructions.

STEP 1: Rotate therapy knob until a gentle, pain-free stretch is felt. Level 2-3 on stretch intensity scale.



STEP 2: Hold stretch position for 5 minutes. Before turning knob, re-assess stretch level:

1. If stretch intensity has decreased, rotate knob until you feel a 2-3 level stretch again.
2. If stretch intensity has not changed, leave in same position.
3. If stretch intensity has increased, rotate knob in opposite direction until 2-3 level stretch is felt.

STEP 3: Hold stretch position for another 5 minutes.

Repeat steps 2 and 3 for a series of six 5-minute stretches (30-Minute Therapy Session).

IMPORTANT: If you are initiating JAS therapy early post surgery, you may need to begin with shorter therapy sessions (one to three 5-minute stretches per session), due to post operative symptoms of swelling, pain and sensitivity to passive stretch. If so, gradually increase to 30-minute sessions over a two week period, as tolerated.

STEP 4: When 30-minute session is complete, turn knob in opposite direction until stretch is relieved, then remove device. You may feel some joint stiffness following your JAS session. Gently move your joint back and forth to "cool down" and relieve the stiffness.

IMPORTANT: Aggressive or painful levels of stretch will not be therapeutic, and will yield counterproductive results - increased stiffness, swelling or pain, and little or no gains in joint ROM.

NUMBER OF SESSIONS PER DAY: Three 30-minute sessions, per direction, per day, are suggested for optimal results. Begin with one 30-minute session per day and add sessions every 3-5 days as tolerated up to 3 sessions per direction per day. Wait 45-60 minutes between each JAS treatment session.

CAUTION: If you experience a change in swelling, skin integrity, numbness or irritation to your underlying condition when using the JAS EZ device, discontinue use and contact your physician.

TECHNICAL SUPPORT

Call JAS toll free at (800) 879-0117 for technical assistance and any questions regarding your JAS device.

JAS Representative

Contact Number



Joint Active Systems, Inc.

2600 South Raney • Effingham, IL 62401

TEL: (217) 342-3412 or (800) 879-0117

Email: info@jointactivesystems.com

www.jointactivesystems.com

Covered by one or more US patents. Other patents pending.

Licensed in the State of Illinois.

Příloha 6: Závěsné systémy Diego® a Redcord®

