

Univerzita Palackého v Olomouci  
Fakulta tělesné kultury

**VYUŽITÍ METODY CONSTRAINT-INDUCED MOVEMENT THERAPY  
V EVIDENCE BASED PRACTICE U PACIENTŮ PO CÉVNÍ MOZKOVÉ  
PŘÍHODĚ**

Diplomová práce  
(Bakalářská práce)

Autor: Zuzana Šimečková, obor fyzioterapie  
Vedoucí práce: Mgr. Martina Šlachtová, Ph.D.

Olomouc 2020

**Jméno a příjmení autora:** Zuzana Šimečková

**Název bakalářské práce:** Využití metody Constraint–Induced Movement Therapy v evidence base practice u pacientů po cévní mozkové příhodě

**Pracoviště:** Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta tělesné kultury, Katedra fyzioterapie

**Vedoucí obhajoby bakalářské práce:** Mgr. Martina Šlachtová, Ph.D.

**Rok obhajoby bakalářské práce:** 2020

**Abstrakt:** Tato bakalářská práce se zabývá metodou Constraint–Induced Movement Therapy a jejím využitím u pacientů po cévní mozkové příhodě. První část shrnuje obecné informace o tomto onemocnění včetně jeho diagnostiky a standardní rehabilitace. Hlavní část práce se zaměřuje na samotnou metodu, součásti jejího protokolu, hodnocení efektu terapie a využití u pacientů po cévní mozkové příhodě na zlepšení funkce jak horní končetiny, tak dolní končetiny. Práce je doplněna kazuistikou pacienta po cévní mozkové příhodě účastnícího se rehabilitačního programu Constraint–Induced Movement Therapy.

**Klíčová slova:** Constraint–Induced Movement Therapy, cévní mozková příhoda, neuroplasticita

Souhlasím s půjčováním bakalářské práce v rámci knihovních služeb.

**Author's name and surname:** Zuzana Šimečková

**Title of the thesis:** Use of Constraint-Induced Movement Therapy in evidence base practice in patients after stroke

**Site:** Palacky University Olomouc, Faculty of Physical Culture, Department of Physiotherapy

**Supervisor:** Mgr. Martina Šlachtová, Ph.D.

**The year of presentation:** 2020

**Abstract:** This bachelor's thesis deals with the method Constraint–Induced Movement Therapy and its use in the patients after stroke. The first part summarises general information about this disease including diagnosis and standard rehabilitation after stroke. The main part of the thesis focuses on the method, parts of its protocol, evaluation of the effect of therapy and use of this method in patients after stroke for improving function of upper limb as well as lower limb. The case report of a patient after stroke participating in Constraint–Induced Movement Therapy rehabilitation program is attached at the end of the thesis.

**Keywords:** Constraint–Induced Movement Therapy, stroke, neuroplasticity

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Marty Šlachtové, Ph.D., že jsem uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne ..... 2020

.....

Děkuji Mgr. Martině Šlachtové, Ph.D. za vedení a cenné rady při vypracování této bakalářské práce. Dále děkuji Janě Lazecké, DiS. která mně umožnila zpracovat kazuistiku v Sanatoriích Klimkovic.

## Obsah

Seznam zkratk.....	9
Úvod.....	10
Cíle.....	11
Cévní mozková příhoda.....	12
Definice onemocnění.....	12
Výskyt onemocnění.....	12
Anatomie a fyziologie.....	13
Dělení.....	14
Ischemické CMP.....	14
Hemoragické CMP.....	15
Diagnostika.....	16
Neurologické vyšetření.....	16
Standardní rehabilitace a léčba po CMP.....	20
Neuroplasticita.....	23
Primární motorická a senzorická kůra.....	24
Hodnocení neuroplasticity.....	24
Neuroplasticita u CMP.....	25
Úvod do Constraint–Induced Movement Therapy.....	27
Definice.....	27
Historie.....	27
Cílové skupiny.....	28
Kritéria výběru pacienta.....	29
Doporučená délka terapie.....	29
Principy CIMT.....	30
Trénink repetitivních úkolů.....	30
Shaping.....	31

Task practice.....	32
Transfer package .....	33
Monitoring.....	34
Domácí deník .....	34
Řešení problémů.....	34
Behaviorální smlouva.....	34
Smlouva s pečovatelem .....	35
Trénink všedních denních činností v domácím prostředí.....	35
Domácí cvičení.....	35
Denní rozvrh.....	36
Fixace zdravé končetiny .....	36
CIMT DK .....	37
Protokol CIMT na DK.....	37
Hodnocení úspěšnosti terapie .....	39
Testy na horní končetinu .....	39
Motor Activity Log .....	39
Wolf Motor Function Test.....	39
Action Research Arm Test .....	40
Functional Independence Measure .....	40
Fugl–Meyer Assessment .....	41
Testy na dolní končetinu .....	41
Five Times Sit–to–Stand Test .....	41
Dvouminutový test chůze .....	42
Functional reach test.....	42
Motor Activity Log .....	42
Studie CIMT u CMP .....	43
Využití CIMT pro horní končetinu .....	43

Využití CIMT pro dolní končetinu.....	47
CIMT z pohledu terapeutů a pacientů .....	50
CIMT v praxi.....	52
Protokol CIMT v Sanatoriích Klimkovice .....	53
Shaping.....	54
Kazuistika.....	55
Vyšetření pacientky.....	55
Rehabilitační plán.....	58
Aplikace CIMT.....	58
Terapeutická jednotka CIMT .....	59
Efekt CIMT .....	61
Diskuze.....	65
Závěr.....	72
Souhrn .....	74
Summary .....	75
Referenční seznam .....	76
Přílohy .....	87



## Seznam zkratek

ACA Arteria cerebri anterior  
ACM Arteria cerebri media  
ACP Arteriae cerebri posteriores  
ADL Aktivita denního života  
ARAT Action Research Arm Test  
AS Ashwortova škála  
BTX Botulotoxin  
CMP Cévní mozková příhoda  
CNS Centrální nervový systém  
CT Počítačová tomografie  
DK Dolní končetina  
DKK Dolní končetiny  
EX Extenze  
FIM Functional Independence Measure  
FLX Flexe  
FMA Fugl-Meyer Assessment  
fMRI Funkční magnetické rezonance  
FTSST Five times sit-to-stand Test  
HK Horní končetina  
HKK Horní končetiny  
IP Interfalangeální kloub  
KOK Kolenní kloub  
MAL Motor Activity Log Test  
MAS Modifikovaná Ashwortova škála  
mCIMT Modifikovaná CIMT  
MCP Metakarpofalangeální kloub  
MMSE Mini Mental State Examination  
MR Magnetická rezonance  
PMK Primární motorická kúra  
tPA Tkáňový aktivátor plasminogenu  
WMFT Wolf Motor Function Test

## Úvod

Cévní mozková příhoda je jednou z nejčastějších příčin disability, která má na pacienty velké dopady. Většina pacientů se následkem tohoto onemocnění stává při provádění aktivit denního života závislymi na pomoci ostatních. Je dokázáno, že 85 % pacientů po cévní mozkové příhodě má částečně poškozenou funkci horní končetiny a pouze u 50 % z nich dojde k jejímu obnovení. Stejně tak následkem postižení dolní končetiny většina pacientů není schopna obnovit chůzi v plné kvalitě.

U těchto pacientů je nezbytné prostřednictvím rehabilitace a dalších léčebných metod dosáhnout zlepšení motorické funkce končetin a tím pádem i zvýšit jejich soběstačnost. Podle dostupných zdrojů se zdá být velmi přínosné kombinovat různé terapeutické metody. Proto by bylo vhodné do terapie pacientů po cévní mozkové příhodě kromě standardní rehabilitace zařadit i netradiční metody, které podle výsledků výzkumů přinášejí pozitivní výsledky. Mezi ně patří i metoda Constraint–Induced Movement Therapy neboli terapie vynuceného používání, která byla sice vynalezena už před 27 lety, avšak její používání zejména v České republice stále není rozšířeno. V České republice je v současnosti pouze jedno pracoviště s akreditací pro aplikaci Constraint-Induced Movement Therapy. Tato metoda má spoustu výhod, ale i některá úskalí, v rehabilitaci po cévní mozkové příhodě však má svoje místo. Před jejím využitím v rehabilitaci je nutné se s touto metodou důkladně seznámit a její aplikaci vždy přizpůsobit fyzickým a kognitivním schopnostem konkrétního pacienta.

## **Cíle**

Cílem této práce je rešeršní zpracování využití Constraint–Induced Movement Therapy v praxi založené na důkazech. Hlavním cílem je popsat a vysvětlit Constraint–Induced Movement Therapy jako jeden ze způsobů rehabilitace pacientů po cévní mozkové příhodě. Blíže se práce zaměřuje na rešerši studií týkajících se efektu terapie vynuceného používání jak na horní, tak na dolní končetinu u pacientů po cévní mozkové příhodě. Nedílnou součástí je i zpracování kazuistiky pacienta po cévní mozkové příhodě, který absolvoval Constraint–Induced Movement Therapy a zhodnocení jejího efektu.

# Cévní mozková příhoda

## Definice onemocnění

Cévní mozková příhoda (CMP), také nazývaná apoplexie nebo iktus, je akutně vznikající onemocnění cerebrovaskulárního systému. Je charakteristické klinickými globálními příznaky poruchy funkce mozku trvajících déle než 24 hodin bez zjevné jiné než vaskulární příčiny (Seidl & Obenberger, 2004).

Pro její rozpoznání je nutné znát několik pojmů. Prvním z nich je transientní ischemický neurologický deficit, což je období příznaků pramenících z nedostatečného zásobení mozku krví, které do 24 hodin mizí bez následků. Pokud příznaky odeznějí do jednoho týdne a nezůstávají žádné následky, jedná se o reverzibilní ischemický neurologický deficit. Oba stavy jsou varovnými prediktory hrozícího iktu. Progredující iktus se vyznačuje narůstáním klinických příznaků z důvodu zhoršujícího se prokrvení mozku. Dokončený iktus má po 24 hodinách neměnný klinický obraz s následky (Kalita et al., 2006; Seidl & Obenberger, 2004).

Rizikové faktory se běžně rozdělují na neovlivnitelné, mezi které patří věk, pohlaví nebo dědičná onemocnění. Na druhé straně ovlivnitelné faktory zahrnují hypertenzi, diabetes mellitus, kouření, dyslipidemii a metabolický syndrom (Setyopranoto et al., 2019). Obezita, často úzce spojená s fyzickou inaktivitou a nevhodnou stravou také zvyšuje riziko rozvoje CMP. U žen způsobuje malé riziko současné užívání perorálních antikonceptiv, migrény s aurou a bezprostřední poporodní období (Kenneth & Cheng, 2015). Přestože existuje mnoho rizikových faktorů pro CMP, podle Kenneth a Cheng (2015) je hlavním z nich hypertenze, kouření, fibrilace síní a onemocnění karotid.

## Výskyt onemocnění

CMP je druhou nejčastější příčinou mortality a u populace nad 60 let hlavní příčinou invalidizace (Kalita et al., 2006). Jiní autoři uvádějí, že „CMP představuje celosvětově třetí nejčastější příčinu smrti a je odpovědná za 3 % invalidity u dospělých“ (Bryndziar, Šedová, & Mikulík, 2017, p. 81). Z mnoha studií vyplývá, že úmrtnost na CMP sice trvale klesá, ale dochází k nárůstu incidence tohoto onemocnění. Není tomu tak jen z důvodu stárnutí populací, neboť CMP se v poslední době objevuje čím dál častěji i u jedinců v produktivním věku (Kalita et al., 2006). Podle schopnosti těchto pacientů vykonávat denní aktivity zůstává zhruba 40 % pacientů po CMP s mírným poškozením funkce a 15–30 % s těžkým postižením (Rand & Stein, 2013).

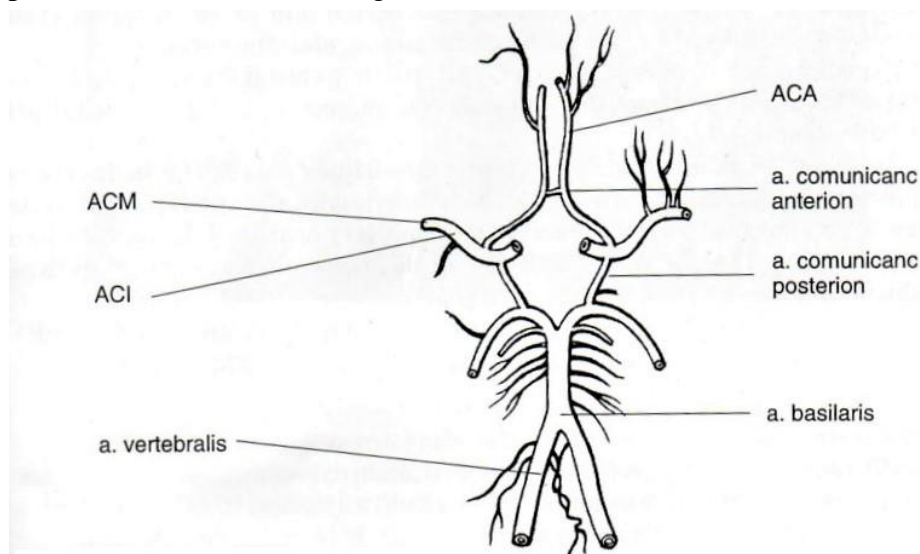
Kalita et al. (2006) tvrdí, že „v zemích Evropy je roční výskyt CMP mezi 90–160 na 100 000 obyvatel“ (p. 17). Podle Bryndziar et al. (2017) se za několik posledních let výskyt rapidně zvýšil, protože „ve studii z Chorvatska byla celková incidence standardizována na evropskou populaci 224/100 000, u mužů 282/100 000 a ve studii z Ukrajiny byla celková incidence standardizována na evropskou populaci až 341/100 000“ (p. 172).

V České republice jsou dostupné údaje o incidenci značně omezeny, protože vycházejí z dat o úmrtnosti nebo hospitalizacích pacientů po CMP. Tyto metody však nejsou dostatečné pro spolehlivé odhadnutí skutečné incidence CMP. I v jiných zemích, zejména střední Evropy, nejsou epidemiologická fakta dostatečně spolehlivá (Bryndziar et al., 2017).

## Anatomie a fyziologie

Mozek zásobuje karotické a vertebrobasilární řečiště, které se sbíhají ve Willisově okruhu (**Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** Karotické řečiště tvoří arteria cerebri anterior (ACA) a arteria cerebri media (ACM). Na vzniku vertebrobasilárního řečiště se podílí a. basilaris a arteriae cerebri posteriores (ACP). Cévy jsou periferně od tohoto okruhu konečné, tím pádem jejich uzávěr způsobuje ischemii (Seidl & Obenberger, 2004).

Průtok krve mozkem je řízen autoregulačními mechanismy. Normální průtok je 55 ml/min na 100 g mozkové tkáně. Porucha funkce nastává, pokud hodnota klesne na 20 ml/min a nevratné změny se objevují až při snížení na 10 ml/min. Jádrem nedostatečného prokrvení je část mozku s prokrvením pouze 10–20 ml/min, tzv. polostín neboli penumbra (Seidl & Obenberger, 2004).



Obrázek 1. Willisův okruh (Ambler, 2011, 134)

## Dělení

Existují dva základní typy CMP. Prvním, častějším, jsou ischemické CMP, které se vyskytují v 87 % případů. Zbýlých 13 % tvoří druhý typ – hemoragické CMP (Kenneth & Cheng, 2015).

### Ischemické CMP

Určení příčiny CMP je považováno za nutnost, jelikož léčba a prevence by měla být kauzální, nikoli symptomatická (Kalina et al., 2008). CMP se dělí podle etiologie do několika typů.

- 1) Aterotrombotický iktus – je nejčastějším druhem ischemických CMP, jeho příčinou je ateroskleróza v kombinaci s následnou trombózou nebo embolizací. Ateromatózní pláty se nacházejí u zdravých osob již od 30 let věku. Na začátku je tvoří lipidy, ale postupně se ukládají i svalové a fibrózní buňky a vznikají fibrolipidové plaky. Tím pádem dochází ke stenóze tepen, ve kterých se tyto zvětšené pláty nacházejí. Některé pláty dokonce kalcifikují, nekrotizují nebo prokrvácejí, stávají se nestabilními a někdy se na jejich povrchu začíná vytvářet trombóza. Tato trombóza může několik let zůstat neporušená, ale pokud je povrchová část fibrinu porušena, velmi náhle vzniká trombus vedoucí k uzávěru tepny nebo distální embolizaci (Kalina et al., 2008).
- 2) Kardioembolický iktus – jde o iktus, který je způsoben embolizací do mozkového řečiště z kardiálního zdroje, nejčastěji z některého oddílu levého srdce (Kalina et al., 2008; Kalita et al., 2006).
- 3) Lakunární iktus – jedná se o kategorii CMP, u které dochází k poškození drobných arteriol z důvodu porušení cévní stěny, následného zúžení a snížení pružnosti tepénky. Těmito mechanismy dochází k uzávěru arteriol zejména u hypertoniků a diabetiků (Kalina et al., 2008).

Na základě lokalizace poškození vznikají následující typické klinické syndromy (Kalina et al., 2008):

ACA – při poškození této tepny vzniká hemiparéza na opačné straně těla, kdy je postižena zejména dolní končetina (DK). Kontralaterálně se objevuje také mírná porucha čítí. Častá je přítomnost prefrontálního syndromu, který se projevuje psychickými příznaky jako apatie, demotivace atd. (Kalina et al., 2008). Při oboustranném poškození ACA může vznikat paraparéza dolních končetin (DKK) (Seidl & Obenberger, 2004).

ACM – při poruše této arterie se vyskytuje kontralaterální hemiparéza s více postiženou horní končetinou (HK) projevující se typickým Wernickeovým–Mannovým držením. Součástí klinického obrazu je i kontralaterální hemihyestezie. Při lézi dominantní hemisféry nacházíme fatické poruchy. Naopak při lézi nedominantní hemisféry se objevuje apraxie a neglect syndrom (Seidl & Obenberger, 2004).

A. basilaris – pro ni jsou typické kmenové syndromy, kdy dochází k postižení hlavového nervu na stejné straně a k hemiparéze na straně opačné (Kalina et al., 2008; Seidl & Obenberger, 2004).

ACP – jednostranná porucha této tepny vede ke kontralaterální homonymní hemianopsii a oboustranná až ke korové slepotě (Seidl & Obenberger, 2004).

Vertebrobazilární řečiště – jeho postižení se projevuje typickými mozečkovými příznaky, mezi něž patří závratě, nauzea nebo poruchy rovnováhy (Kalina et al., 2008).

### **Hemoragické CMP**

Hemoragické CMP lze rozdělit na intracerebrální a subarachnoidální typ (Kenneth & Cheng, 2015).

Patofyziologický mechanismus intracerebrálních CMP je charakterizován rupturou malých tepen, kdy dochází k následnému krvácení a vzniku hematomu v postižené oblasti (Kalita et al., 2006). Obvykle se jedná o akutní jednorázovou událost, které předchází náhlý vzestup krevního tlaku (Seidl & Obenberger, 2004). Nejčastější lokalizací jsou tepny hluboké subkortikální oblasti, mozečku a mozkového kmene, které jsou postiženy hypertenzí (Kalita et al., 2006). Dalšími příčinami, které vedou k rupturám tepen jsou aneuryzmata, angiopatie, krevní choroby nebo antikoagulační léčba (Seidl & Obenberger, 2004). Klinické příznaky se odvíjí od toho, kde je hematom lokalizován. Na rozdíl od typických ischemických CMP se příznaky postupně zhoršují během několika prvních hodin a častěji se objevuje počáteční porucha vědomí (Kalina et al., 2008).

K subarachnoidálnímu krvácení dochází v oblasti mezi mozkovými obaly, přesněji mezi pia mater a arachnoideou. Naprostá většina je způsobena rupturou aneuryzmatu neboli tepenné výdutě. Tato aneuryzmata praskají zejména při větvení tepen, protože v těchto oblastech jsou cévní stěny nejvíce oslabené. Bylo zjištěno, že 70 % všech aneuryzmat se nachází ve Willisově okruhu (Seidl & Obenberger, 2004). Charakteristickým počátečním příznakem je náhle vzniklá, velmi silná bolest hlavy, často kombinovaná s poruchou vědomí, nauzeou a zvracením (Kenneth & Cheng, 2015).

## **Diagnostika**

K diagnostice CMP slouží kromě klinických příznaků několik radiodiagnostických metod. Patří mezi ně počítačová tomografie (CT) a její podtypy jako např. CT angiografie. Další nezastupitelnou metodou je magnetická rezonance (MR) (Kalita et al., 2006). Primárním cílem vyšetření pomocí zobrazovacích metod je vyloučení přítomnosti neinvazivních ischemických lézí a rozlišení mezi ischemickou a hemoragickou CMP (Kenneth & Cheng, 2015).

Kromě elektrofyziologických a zobrazovacích metod se k diagnostice CMP využívá také klinické vyšetření, které slouží především k hodnocení motorických deficitů. Vyšetřují se zejména aktivní pohyby, svalová síla, svalový tonus, rovnováha, koordinace, funkce horních končetin (HKK), DKK a chůze (Stanescu, Bulboaca, Dogaru, Gusetu, & Fodor, 2019). Dříve sloužilo klinické vyšetření především pro zjištění neurologických deficitů pacienta a jeho cílem bylo spíše stanovení prognózy a sekundárních preventivních strategií než směřování aktuální léčby. Navzdory době moderních neinvazivních technologií, klinické vyšetření je dnes považováno za nejdůležitější, protože již existují terapeutické intervence pro rehabilitaci diagnostikovaných deficitů (Goldstein & Simel, 2005). Hlavní součástí klinického vyšetření u pacientů před nebo po CMP je neurologické vyšetření.

### **Neurologické vyšetření**

Základním cílem neurologického vyšetření je stanovení správné diagnózy. Provádí se systematicky podle zásady „od hlavy až k patě“, kdy se posuzují motorické a senzitivní funkce. Do vyšetření se řadí i všechny další postupy nezbytné pro komplexní hodnocení pacienta, zahrnující např. vyšetření kognitivních a paměťových funkcí (Opavský, 2003).

V rámci neurologického vyšetření prověříme orientaci v osobě, místě a čase i poruchy vědomí – kvalitativní a kvantitativní. Následuje vyšetření hlavy a hlavových nervů (Seidl & Obenberger, 2004). Významným hlavovým nervem pro diagnostiku CMP je nerv lícní, při jehož postižení je nejnápadnějším příznakem porucha obličejového svalstva. Paréza centrálního typu, která se objevuje při CMP, postihuje jen dolní polovinu obličeje, kde lze pozorovat pokles dolního koutku a snížení jeho pohyblivosti (Kaňovský, Bártková et al., 2019). Na rozdíl od periferní parézy je u centrální parézy pacient schopen zavřít víčka, protože vlákna, která zásobují oblast víček nejsou porušena (Opavský, 2003). Těžké parézy jsou viditelné v klidu, zatímco lehčí poruchy se projeví až při volném úsilí. Při vyšetření je potřeba zjistit, zda pacient dokáže nakrčít čelo, našpulit ústa, usmát



se nebo nafouknout tváře. Vždy je žádoucí zeptat se na poruchy sluchu a chuti (Kaňovský, Bártková et al., 2019). Přesné postižení jednotlivých mimických svalů se vyšetřuje pomocí svalového testu (Opavský, 2003).

Při vyšetření cerebella neboli mozečku se hodnotí funkce paleocerebella a neocerebella. Paleocerebellum je zodpovědné za souhrn trupu a končetin a při jeho postižení dochází zejména k poruchám stoje a chůze. Vyšetřuje se několika testy sloužícími k prokázání velké a malé asynergie. Při poruše neocerebella nastává porucha koordinace pohybu a vyšetřuje se mozečková pasivita, fenomén odrazu, zkouška taxy, hypermetrie pomocí zkoušky podle Stewart–Holmese a dysdiachokineza. Dalšími příznaky, které je třeba zhodnotit jsou třes, porucha řeči a poruchy písma. (Kaňovský, Bártková et al., 2019; Opavský, 2003).

Vyšetření HKK i DKK zahrnuje držení, konfiguraci, typ a stupeň obrny, svalový tonus, napínavé reflexy, spastické jevy a čítí (Seidl & Obenberger, 2004). Při vyšetření držení se hodnotí, jestli se jedná o držení aktivní nebo pasivní (Opavský, 2003). Držení končetin se liší podle toho, ve kterém stadiu se pacient nachází. V akutním období se rozvíjí pseudochabé stadium, které trvá několik dní až týdnů. V této fázi jsou končetiny chabé, volně visící a pacient je nezvládá udržet v postavení proti gravitaci. Následuje subakutní stadium, ve kterém se rozvíjí spasticita (Kolář, 2012). Ve stádiu spasticity se objevuje již výše zmíněné typické Wernickeovo–Mannovo držení, při kterém je HK v addukci a vnitřní rotaci, loket ve flexi (FLX) zápěstí v palmární FLX a prsty v ulnární deviaci. DK je u hemisferálního postižení v extenčním postavení v kloubu kolenním (KOK) a v plantární FLX v kloubu hlezenním (Opavský, 2003). Vyšetření konfigurace zahrnuje vzhled končetiny, změny na kůži, kloubech a svalech a případné atrofie (Seidl & Obenberger, 2004). Pro určení typu obrny existují typické rozdíly mezi centrální a periferní obrnou. Základními rysy centrální obrny, která se objevuje u CMP, jsou zvýšený tonus, méně výrazné hypotrofie, zvýšené reflexy, pozitivní spastické jevy, negativní fascikulace a změny elektrické dráždivosti (Opavský, 2003). Stupeň obrny se diagnostikuje zkouškami na průkaz obrny, při kterých pacient se zavřenýma očima nese váhu končetiny ve výdrži. Na HK se testuje Mingazziniho příznak, Dufourův příznak, příznak Ruseckého, Hanzal a Barré (Opavský, 2003). Na DK se vyšetřuje opět Mingazziniho příznak a Barré I, II a III (Seidl & Obenberger, 2004). Centrální obrny se projevují zvýšeným svalovým tonem, tzv. spastickým hypertonem. Jech (2015) tvrdí, že:

Spastický hypertonus se projevuje: spasticitou – náhlým zvýšením svalového tonu při rychlém protažení svalu, spastickou dystonií – spontánní klidovou kontrakcí svalů

paretické končetiny bez zjevného vyvolávajícího faktoru, spastickou ko–kontrakcí – nechtěným stahem antagonistů při volní aktivitě agonistů ve stejném svalovém segmentu a spastickou synkinezí – patologickým rozšířením aberantní svalové aktivity na vzdálené, parézou nepostižené svalové segmenty, které doprovázejí volní pohyb paretickou končetinou (p. 14).

Zvýšený tonus se vyšetřuje pasivním natažením dvou segmentů končetin. Spasticitu je možné hodnotit pomocí několika škál, jedna z nejpoužívanějších se nazývá Ashwortova škála (AS) (Tabulka 1) (Ehler, 2015).

Tabulka 1

*Ashwortova škála*

0	Žádný vzestup svalového tonu
1	Lehký vzestup svalového tonu, klade zvýšená odpor (catch) při flexi i extenzi
2	Výraznější vzestup svalového tonu, avšak končetinu lze snadno flektovat
3	Podstatný vzestup svalového tonu – pasivní pohyb je obtížný
4	Končetiny jsou ztuhlé do flexe i extenze

*Tabulka 1.* Ashwortova škála (Štětkařová, Ehler, & Jech, 2012, 34)

Hodnotí se první maximální protažení svalu, protože při dalších pohybech může docházet ke snížení spasticity. Tato škála velmi přesně diagnostikuje spasticitu v lokti, ruce, prstech a na DK v oblasti bérce (Ehler, 2015).

Později byla AS upravena Modifikovanou Ashwortovou škálou (MAS) (Tabulka 2. Modifikovaná Ashwortova škála (Štětkařová, Ehler, & Jech, 2012, 35), která obsahuje navíc stupeň 1+ zaměřující se na přítomnost záškubu či kontrakce při protažení svalu (Ehler, 2015).

Tabulka 2

*Modifikovaná Ashwortova škála*

0	Žádný vzestup svalového tonu
1	Lehký vzestup svalového tonu (zadrnutí a uvolnění, minimální odpor ke konci pohybu)
1+	Lehký vzestup svalového tonu (zadrnutí a uvolnění během necelé poloviny rozsahu pohybu)
2	Výraznější vzestup svalového tonu (zadrnutí a uvolnění během necelé poloviny rozsahu pohybu)
3	Výrazný vzestup svalového tonu, pohyb je obtížný
4	Postižená část je ztuhlá do flexe i extenze

*Tabulka 2.* Modifikovaná Ashwortova škála (Štětkařová, Ehler, & Jech, 2012, 35)

Na HK vyšetřujeme běžně tyto reflexy: bicipitový, stylo radiální, tricipitový a reflex flexorů prstů. U DK lze vyšetřit reflex patelární, medioplantární a reflex Achillovy šlachy. Mezi spastické jevy na HK patří Justerův příznak, Trömnerův příznak, Hoffmanova zkouška a zkouška dle Marinesca–Radoviciho (Opavský, 2003; Seidl & Obenberger, 2004).

Na DK se spastické jevy dělí na extenční a flekční. Nejznámějším extenčním jevem je Babinského příznak, dalšími jsou zkoušky podle Oppenheima, Chaddocka, Gordona a Schäffera. Flekční jevy představují Mendel–Bechtěrev, Žukovskij–Kornilov a Rossolimo (Opavský, 2003; Seidl & Obenberger, 2004).

Nezbytnou součástí neurologického vyšetření je vyšetření chůze. Pro centrální typ obrny je charakteristická nerytmická, málo stabilní chůze s cirkumdukci postižené DK a slyšitelným třením chodidla o podložku, které je v postavení plantární FLX (Opavský, 2003).

Pro chůzi bez ztráty rovnováhy motorický systém potřebuje odpovídající senzoryckou informaci z končetin. Poruchy chůze jsou výsledkem postižení souvisejících motorických oblastí v mozku. Následkem tohoto postižení mozek nemá dostatek senzoryckých informací z okolí, což ovlivňuje schopnost těla ovládat pohyby (Chu, Hornby, & Schmidt, 2015). Tím pádem i u pacientů po CMP je kontrola chůze často ovlivněna ztrátou vnímání zatížení postižené DK (Cameron, Bohannon, & Garret 2003). Senzorycká dysfunkce v tomto případě zahrnuje především ztrátu propiocepce spolu s vnímáním pozice a pohybu (Cameron, Bohannon, & Garret 2003; Sullivan & Hedman, 2008). Nekoordinovaná chůze vede u pacientů po CMP k 8× častějším pádům než u jedinců bez poruch chůze (Manaf, Justine, Omar, Isa, & Salleh, 2012).

Důležitou komponentou pro funkční mobilitu je rovnováha (Middleton et al., 2014). Pacienti po CMP nejsou schopni při chůzi stabilizovat svoje těžiště a tím pádem je chůze méně stabilní. Tento jev nastává především během náhlých změn směru nebo při překonávání překážek (Manaf, et al., 2012). Jedinci spoléhají na to, že neparetická DK generuje mnohem více síly než paretická a zajistí správný pohyb těžiště při chůzi (Souissi et al., 2019). Opakovaný trénink takto nevhodné chůze může vést k vytvoření pohybového vzoru chůze s omezeným používáním paretické DK. Důsledkem je asymetrický způsob chůze zahrnující asymetrii i v časových a prostorových aspektech chůze (Gama et al., 2017; Petterson, Rodgers, Macko, & Forrester, 2008). Časové asymetrie jsou charakterizovány kratší stojnou fází a delší švihovou fází paretické DK. Prostorová asymetrie často zahrnuje kratší délku kroku neparetické DK, ale může se

objevit i opak (Lewek, Bradley, Wutzke, & Zinder, 2014; Petterson et al., 2008). Následkem asymetrického zatěžování DKK pacienti vykonávají biomechanické kompenzace, které zvyšují energetické nároky a vedou k dynamické nestabilitě během chůze i k pomalejší, nejisté chůzi (Chen et al., 2003).

Důležitým aspektem funkční mobility je také schopnost bezpečně měnit směry během chůze (Hollands et al., 2010). Otáčení vyžaduje změnu pohybového vzoru chůze v případě, že pacient potřebuje modifikovat délku a šířku kroku pro umožnění změny směru (Manaf et al., 2012).

## **Standardní rehabilitace a léčba po CMP**

V roce 2016 vydala Americká asociace CMP aktualizovanou směrnici „Guidelines for Adult Stroke Rehabilitation and Recovery“, v českém překladu „Pokyny pro zotavení a rehabilitaci CMP u dospělých“. Ta obsahuje nejen zásady rehabilitace jedinců po CMP, ale i doporučení zahrnující zlepšení systému péče o pacienty (Joseph & Burris, 2017). Publikované směrnice shrnují poznatky z klinické praxe a dostupných údajů v určitém časovém okamžiku, které se však neustále mění, a proto je potřeba sledovat i nově uveřejňované informace (Winstein et al., 2016). Podle Winstein et al. (2016) nemůže žádná směrnice zahrnovat vhodné postupy pro jednotlivé pacienty, protože je nezbytné brát během péče v potaz individualitu každého pacienta.

Koordinovaný, multidisciplinární přístup k rehabilitaci a léčbě CMP vede ke zlepšení klinických výsledků. Multidisciplinární tým se skládá z lékařů, fyzioterapeutů, ergoterapeutů, logopedů, zdravotních sester, sociálních pracovníků a psychologů (Rand & Stein, 2013). Důležitým článkem je také pacient a jeho rodina. Je dokázáno, že spolupráce a komunikace mezi jednotlivými členy týmu vede k výrazně vyšší účinnosti rehabilitace (Joseph & Burris, 2017).

Ideálně začíná rehabilitace v akutní hospitalizační fázi, jakmile je pacient stabilní a je bezpečné zahájit terapii (Rand & Stein, 2013). Dle směrnice Americké asociace CMP rehabilitaci předchází konzultace se specialistou v oboru fyzikální medicíny a rehabilitace nebo s neurologem se speciálním tréninkem v rehabilitaci (Joseph & Burris, 2017). Z výzkumů zabývajících se zahájením rehabilitace u pacientů po CMP vyplývá, že včasná rehabilitace je bezpečná a přispívá k dlouhodobým pozitivním klinickým výsledkům (Rand & Stein, 2013). Autoři Steinle a Corbaley (2011) uvádějí, že ideálně by měla rehabilitace začít 24–48 hodin od přijetí pacienta. Existuje mnoho hypotéz, které tvrdí, že vyšší intenzita terapie je přínosnější než nižší, nicméně pro stanovení specifické intenzity

rehabilitace není dostatek důkazů. Určení intenzity a délky terapie se odvíjí od mentální a fyzické tolerance pacienta (Rand & Stein, 2013). Po přechodu z intenzivní rehabilitační fáze trvající několik prvních měsíců do fáze chronické se u většiny pacientů objevuje nedostatečná fyzická aktivita. To vede ke snížení kapacity a zvýšení rizika sekundárních komplikací, proto je nezbytné, aby organizovaná léčba a rehabilitace pokračovala i v následujících letech po prodělání CMP (Joseph & Burris, 2017).

Hlavní signifikantně doporučovanou okamžitou léčbou je fibrinolytická terapie, kdy musí být do 3 hodin od počátku CMP podán tkáňový aktivátor plasminogenu (tPA). Ten rozpouští již vytvořený trombus. Po 24 hodinách od aplikace tPA může být podávána antitrombotická terapie. Pacienti, kteří nejsou vhodní pro podání tPA mohou užívat antitrombotika ihned. Je však potřeba zvážit bilanci mezi rizikem cerebrálního a systemického krvácení a výhodami prevence trombembolismu (Krishnan, Lopes, Alexander, Becker, & Goldstein; 2010; Steinle & Corbaley, 2011).

Směrnice „Pokyny pro zotavení a rehabilitaci CMP u dospělých“ se zabývá prevencí a léčbou vzniklých komorbidit (Winstein et al., 2016). Vzhledem k zaměření této práce se bude následující text zabývat terapií zejména motorických funkcí, pro které bylo vyvinuto velmi široké spektrum metod (Rand & Stein, 2013). Jedním z nejvíce devastujících následků CMP je snížení mobility a neschopnost chůze u více než poloviny pacientů. Obnovení chůze, návčik otáčení, přesunů, sedu atd. jsou hlavními cíli rehabilitace (Rand & Stein, 2013; Winstein et al., 2016).

Terapie zahrnuje trénink chůze na běžeckém pásu, který dle Winstein et al. (2016) zvyšuje rychlost chůze a ušlou vzdálenost u ambulantních pacientů. Dalším prostředkem pro trénink chůze je Body Weight Supported Treadmill Training, což je trénink na běžeckém pásu s odlehčením tělesné hmotnosti. Častým problémem ovlivňujícím chůzi je postavení nohy v plantární FLX řešené použitím kotníkové ortézy ankle-foot orthosis, která zlepšuje chůzi a předchází vzniku kontraktury v kotníku (Rand & Stein, 2013).

Kloubní kontraktury se vyvíjí během prvního roku u 60 % pacientů, nejčastěji na zápěstí. Při jejich léčbě nebo prevenci se doporučuje každodenní protahování a polohování hemiplegické končetiny. Zhruba třetina pacientů má spasticitu, která může být přechodně snížena vibracemi, ty však nemají dlouhodobý efekt. Používání ručních dlah nebylo prokázáno jako efektivní. Běžně se podává injekce botulotoxinu (BTX), která může snížit spasticitu a zlepšit tak pasivní protahování, ale není dokázáno zlepšení motorické funkce (Rand & Stein, 2013; Winstein et al., 2016).

Rand a Stein (2013) tvrdí, že doplňkovými metodami jsou např. zrcadlová terapie nebo robotický trénink. Dalším terapeutickým prostředkem je funkční elektrická stimulace specifických svalových skupin za účelem vyvolání svalové kontrakce. Potenciálně užitečnou terapeutickou možností v kombinaci se cvičením je transkraniální magnetická stimulace (Rand & Stein, 2013).

Kromě motorických aspektů je nedílnou součástí rehabilitace pacientů po CMP také léčba poruch polykání, poruch řeči, kognitivních a psychologických poruch (Steinle & Corbaley, 2011).

## Neuroplasticita

Neuroplasticita je definována jako schopnost nervového systému reagovat na vnitřní a vnější podněty reorganizací své struktury, funkce a spojení. Neuroplastické změny mohou být pozorovány na buněčné úrovni, kde se zkoumají zejména morfologické změny v neuronech, a sice počet a tvar dendritických výběžků, větvení axonových a dendritických výběžků, délka a pozice axonu. Ke změnám dochází i ve struktuře a funkci mozkových oblastí nebo v chování jedince. Tyto změny jsou podmíněny zkušenostmi a učením (Carey et al., 2019). Synaptická plasticita totiž souvisí se zesilováním nebo oslabováním synapsí skrz expresi neurotransmiterů. Opakující se využívání určitých nervových spojení vede k zesílení daných synapsí a tím pádem i k efektivnímu přenosu informací u často používaných procesů. Tento koncept, který představili v roce 1973 Tim Bliss a Terje Lomo, vysvětluje, proč je opakované používání a koordinace nervových cest nezbytná pro formování paměti a vývoj dovedností (Obermeyer, Gracias, Ho, & Shoichet, 2018). Neuroplasticita by neměla být chápána jen jako souhrn změn nervových synapsí, ale také jako schopnost generace nových nervových buněk (Lu, Mahmood, & Chopp, 2003).

Učení a paměť představují příklady pravidelně se objevující plasticity na neuronální úrovni, které trvá již od narození (Passaro, 2012). Jedná se o běžné modelování mozku během dětství, kdy se dítě učí přeříkávat abecedu, házet míč nebo jezdit na kole. Tyto aktivity zvládneme jen, a právě díky opakování těchto úkolů (Steinle & Corbaley, 2011). Dříve se myslelo, že přeorganizování mozkové kůry se objevuje jen v dětství a teprve nedávno byla zjištěna přítomnost neuroplasticity v průběhu celého života (Passaro, 2012).

Neuroplasticita hraje významnou roli u stavů, kdy dochází k postižení mozku. Pokud jsou některé oblasti mozkové tkáně vyřazeny, kompenzační mechanismy zajistí, aby nepostižené tkáně převzali jejich funkci, která by jinak zůstala trvale ztracená. Je dokázáno, že funkci přebírají jak ipsilaterální, tak kontralaterální tkáně hemisfér, avšak není přesně známo, co určuje redistribuci mezi hemisférami (Obermeyer et al., 2018). V rámci neuronální reorganizace dochází k náboru jednotek, které jsou funkčně podobné, ale anatomicky odlišné od postižených jednotek a náboru jednotek, které existují, ale jsou funkčně němé (Rossini, Calautti, Pauri, & Baron, 2003). Dochází tedy k zapojení široké bilaterální korové neuronální sítě a progresivně se aktivují i oblasti, které by se do obnovení ztracené funkce běžně vůbec nezapojovaly (Steinle & Corbaley, 2011).

## **Primární motorická a senzorická kůra**

Primární motorická a senzorická kůra mozku představují klíčové pojmy pro pochopení neuroplasticity. Primární motorická kůra (PMK) se nachází na povrchu gyrus praecentralis, jehož stimulace vyvolává kontralaterální pohyby (Trojan, Druga, Pfeiffer, & Votava, 2005). Trojan et al. (2005) dospěli k názoru, že:

Svalové skupiny vykonávající jemně odměřené pohyby zaujímají mnohem větší korové okrsky než svaly trupu nebo DKK. Bylo prokázáno, že primární motorická oblast je tvořena mozaikou malých korových polí, jejichž stimulací lze vyvolat pohyby, přičemž jeden pohyb je reprezentován ve více korových polích (p. 53).

V motorických oblastech se totiž nerozlišují svaly, ale pohyby v jednom kloubu, které jsou základní funkční jednotkou korového mechanismu. Tím se vysvětluje, proč velikost ploch pro jednotlivé svalové skupiny odpovídá bohatosti a přesnosti jejich pohybů, a ne velikosti svalů. Proto největší část korové oblasti zaujímá area pro svalstvo ruky a jazyka (Kolář, 2012).

PMK je výrazně modulována senzorickými podněty a zvláštností této oblasti je přítomnost několika aferentních zón. Jak již bylo zmíněno výše, selektivní stimulace různých oblastí PMK může vyvolávat stejný pohyb. Korové oblasti, které ovládají pohyby prstů, zápěstí, lokte nebo ramenního kloubu (RAK) jsou propojeny pomocí hustých obousměrných nervových spojení dlouhých až 10 mm. Navíc jsou klouby končetin reprezentovány v kůře více než jednou, ale v různých vzájemných vztazích – RAK vzhledem k zápěstí, RAK vzhledem k lokti atd. Tento systém umožňuje realizovat variabilní pohybové kombinace (Rossini et al., 2003).

## **Hodnocení neuroplasticity**

Dnes můžeme vycházet z mnoha studií prováděných na zvířatech a z nich odvozovat podobné principy ve vztahu k motorické a senzorické mozkové kůře u člověka.

Na počátku zkoumání neuroplasticity bylo zpozorováno, že existují neurony, které jsou aktivní jak při provádění pohybu, tak při jeho pozorování. Tyto neurony byly nazvány termínem zrcadlové neurony a poprvé popsány Rizzolattim v roce 1996 v jeho výzkumu u opic. Tento objev vedl k velkému rozšíření výzkumů a studií v oblasti neurovědy. I dnes, po několika letech, je ale problematika zrcadlových neuronů považována za kontroverzní. Pro stanovení vztahu mezi zrcadlovými neurony a chováním



bylo totiž nutné nejprve prokázat přítomnost těchto neuronů u člověka, což se s dostatečnou jistotou příliš nedařilo (Passaro, 2012).

Monitorování a měření elektrické aktivity jednotlivých neuronů je umožněné pomocí mikroelektrod. Ve studii amerických vědců byly porovnávány mapy reprezentace distální HK v PMK mozku dospělých opic před a po specifickém úlohovém tréninku HK. Jakmile byla úloha specifikována na FLX a EX prstů, oblast korové reprezentace prstů se zvětšila. Zároveň se mapa reprezentující zápěstí zmenšila. Zvětšování korové oblasti intenzivně používané části HK bylo přítomno i v dalších případech (Gillick & Zirpel, 2012). Stejně tak je dokázáno, že dochází k permanentnímu zvětšování korové reprezentace levých prstů ruky u muzikantů hrajících na strunové nástroje nebo zvětšování šedé hmoty v oblastech reprezentujících navigační struktury u taxi řidičů (Steinle & Corbaley, 2011).

Pro hodnocení neuroplasticity se využívá i moderní neinvazivní metoda funkční magnetické rezonance (fMRI). Pomocí této metody se mapuje cerebrální odezva na vnější či vnitřní podnět (Chlebus, Mikl, Brázdil, & Krupa, 2005). Chlebus et al. (2005) tvrdí, že „důležitý rys metabolismu mozkové tkáně z hlediska funkčních zobrazovacích metod představuje těsné spřažení mezi lokální neuronální aktivitou a průtokem krve danou oblastí“ (p. 133). Neuronální aktivita je navíc ještě nepřímě měřena změnou poměru okysličené a neokysličené formy hemoglobinu v dané oblasti. Při vyšetření pomocí fMRI je snímán celý objem mozku několikrát během aktivního provádění kognitivní, sensorické nebo motorické úlohy i v klidu. Následně vyhodnocené snímky indikují změny v nervové aktivitě (Gillick & Zirpel, 2012; Chlebus et al., 2005).

## **Neuroplasticita u CMP**

Nejvyšším standardem pro rehabilitaci CMP je terapie, která se zaměřuje na ovlivnění plasticity mozku (Obermeyer et al., 2018). Důsledkem cerebrálních lézí vzniká v mozku jádro nedostatečného prokrvení nazývané penumbra, které je obklopeno oblastí dysfunkčních neuronů. Rozšíření či snížení této oblasti neuronů se ztracenou funkcí a elektrickou aktivitou předurčuje stupeň klinických deficitů pacienta (Steinle & Corbaley, 2011). Podle Rossini et al. (2003) bylo zjištěno, že vyvinutí synaptického zesílení okolo léze a formace nového nervového vlákna se objevuje pár týdnů po CMP. Plasticita vyplývající z poškození mozku, např. z důvodu CMP, zahrnuje korovou reorganizaci a obnovení funkce jako výsledek terapie (Passaro, 2012). Dle Passaro (2012) mezi tyto funkce patří jazyk, zrak, somatosenzorické čítí a motorické dovednosti. Po

CMP se určitá část těla zpravidla stává paretickou. Aby mohlo dojít k obnovení motorické aktivity v této oblasti, musí v ní fungovat správná sensorická zpětná vazba (Rossini et al., 2003).

Klíčovým zjištěním je, že čím více byla u terapie aktivace posunuta ke zdravé hemisféře, tím nižší bylo znovuzískání ztracených schopností, a proto je tento způsob méně efektivní (Rossini et al., 2003). Přínosným závěrem je závislost korové reorganizace na aktivitě a používání končetin. Jinými slovy, obnovení funkce nastává ve větší míře, pokud jsou jedinci nuceni intenzivně a opakovaně používat postiženou končetinu. Podobný efekt jako aktivní pohyby paretické končetiny mají na ipsilaterální hemisféru i pasivní pohyby. Aplikování pasivní terapie v akutní fázi, kdy pacient nemůže končetinou pohybovat by mohlo zlepšit klinický výsledek (Steinle & Corbaley, 2011).

Primární sensorická a motorická kůra má pro kontrolu ruky v pravé a levé hemisféře symetrickou organizaci. Vlivem jednostranné CMP dochází k reorganizaci neuronů, což mění symetrii hemisfér týkající se somatotopické organizace v primární motorické a sensorické kůře (Rossini et al., 2003).

# Úvod do Constraint–Induced Movement Therapy

## Definice

Constraint–Induced Movement Therapy (CIMT) představuje jednu z metod behaviorální neurorehabilitace (Taub, 2012). Jedná se o způsob rehabilitace, jehož cílem je zvýšit funkční používání neurologicky slabší, paretické HK, zatímco nepostižená HK je omezena či znehybněna (Fritz, Butts, & Wolf, 2012). Tento mechanismus, kdy pacient nepoužívá zdravou HK, se nazývá koncept nuceného používání (Taub, 2012). V české literatuře bývá CIMT definována jako „terapie vynuceného používání paretické HK za současné imobilizace neparetické končetiny speciální rukavicí“ (Laská & Holaňová, 2016, p. 209). Hlavním principem CIMT je změna plasticity mozku, kdy následkem změny motorického chování dochází k remodelaci centrálního nervového systému (CNS) (Taub, 2012).

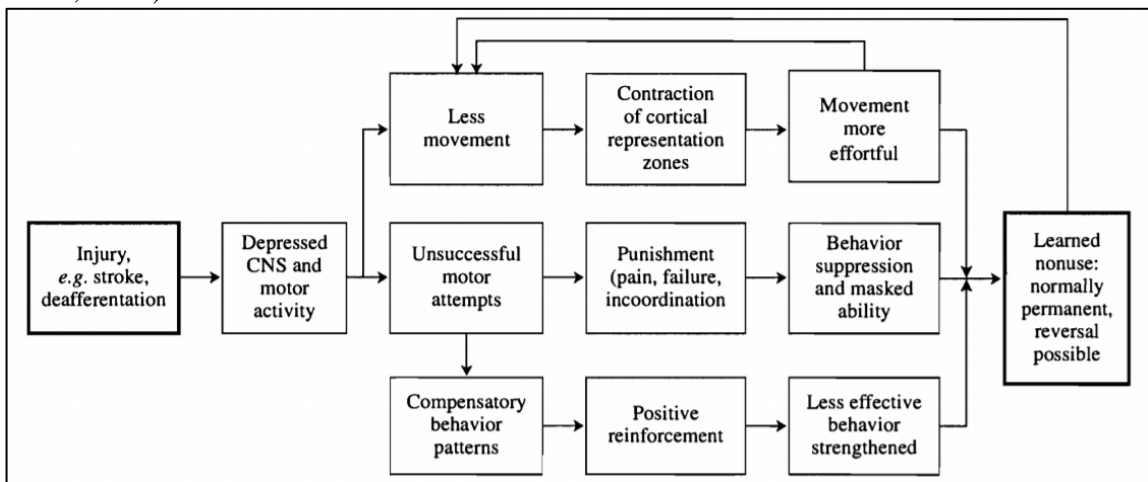
Výhodou této metody je její efektivita, i u pacientů se zahájením terapie s odstupem více než rok po CMP, u nichž byla předpověděna rehabilitace s pozitivním klinickým efektem. CIMT je přínosná i u pacientů, kterým byla sdělena prognóza, že u nich pravděpodobně k žádnému spontánnímu obnovení funkce nedojde (Miltner, Bauder, & Taub, 2016).

## Historie

CIMT byla vyvinuta na Univerzitě Alabama v Birminghamu a poprvé aplikována psychologem Erwardem Taubem v roce 1993 u pacienta po CMP. Od té doby bylo provedeno více než 300 studií, jejichž výsledky potvrzují účinnost CIMT (Taub, 2012).

Principy CIMT vycházejí z výzkumů 80. a 90. let 20. století prováděných na opicích. Těm byla chirurgicky přerušena senzitivní dráha jedné HK a tím pádem nefungovala ani zpětná vazba z této oblasti (Taub, Crago, Burgio, & Groomes, 1994; Uswatee, Taub, Morris, Barman, & Crago, 2006). Přestože motorické neurony kontrolující deaferentovanou končetinu porušeny nebyly, tyto neurony přetrvávají několik týdnů až měsíců ve stavu snížené vzrušivosti. Když se opice pokusily zvednout předmět pomocí deaferentované končetiny, ta selhávala a opice nebyly schopny koordinovat pohyby (Uswatte et al., 2006). Poté přestaly postiženou končetinu naprosto používat. Tento jev byl označen termínem learned non–use (naučené nepoužívání) (Obrázek 2. Schéma learned nonuse (Taub, Uswatte, Mark, & Morris, 2006, 245), které se vyvíjí v prvních týdnech po poškození CNS (Taub et al, 1994). Výzkum demonstroval,

že naučené nepoužívání paretické končetiny lze překonat znehybněním nepostižené končetiny po delší dobu a intenzivním tréninkem používání paretické končetiny (Uswatte et al., 2006).



Obrázek 2. Schéma learned nonuse (Taub, Uswatte, Mark, & Morris, 2006, 245)

## Cílové skupiny

Přestože je tato terapeutická technika úspěšná, její realizace vyžaduje speciální vybavení a pomůcky, a proto je poskytování CIMT obtížné. Je tedy nezbytné identifikovat správnou cílovou skupinu pacientů, pro které je tento typ terapie vhodný (Fritz et al., 2012). CIMT se využívá v několika terapeutických oblastech – CIMT HK, DK, pediatrická CIMT nebo CIMT afázie. Účelem terapie je zejména ovlivnění motorických deficitů u těchto diagnóz – CMP, traumatická poranění mozku, poranění míchy, roztroušená skleróza nebo dětská mozková obrna. Pomocí této metody lze však léčit i verbální chování u afázie nebo fantomové bolesti u pacientů po amputacích (Taub, 2012).

Samotná CIMT může být zacílena buď na HK nebo DK. Pokud má pacient problémy s oběma končetinami, absolvuje nejprve trénink HK a poté DK. Hlavním rozdílem je, že u DK nedochází k nepoužívání končetiny, ale ke špatnému používání končetiny. U obou případů je základem velmi intenzivní koncepčně přesně definovaný trénink paretické končetiny (Morris, Taub, & Mark, 2006; Taub et al., 1994; Taub, Uswatte, Mark, & Morris, 2006). Další zásadou je imobilizace paretické končetiny, pokud se jedná o HK. Problematika imobilizace DK je složitější (Laská & Holaňová, 2016).

## **Kritéria výběru pacienta**

CIMT se může využívat u ambulantních i hospitalizovaných pacientů (Steinle & Corbaley, 2011).

Tato metoda vyžaduje, aby měl pacient v paretické končetině určitý stupeň pohyblivosti (Steinle & Corbaley, 2011). Přítomnost této základní motorické kontroly je běžně definovaná jako schopnost extendovat zápěstí a prsty alespoň 10° nebo 20° (Sunderland & Tuke, 2005). Jiní autoři rozdělují jedince do zdatnější kategorie, která je schopna aktivní extenze (EX) zápěstí 20° a 10° EX v každém metakarpofalangeálním kloubu (MCP) a interfalangeálním kloubu (IP). Do méně zdatné kategorie spadají jedinci se schopností 10° EX zápěstí a 10° EX nebo abdukce palce a 10° EX alespoň ve dvou dalších prstech. Pacienti by navíc měli být schopni zopakovat tyto pohyby 3× za minutu (Kwakkel, Veerbeek, Wegen, & Wolf, 2015).

Kognitivní deficity jsou často považovány za vylučující kritérium účasti ve výzkumech CIMT, ale jejich vliv na naučené nepoužívání zůstává pro nedostatek důkazů nepodchycený (Rafiei, Kelly, Borstad, Adeli, & Gauthier, 2019).

## **Doporučená délka terapie**

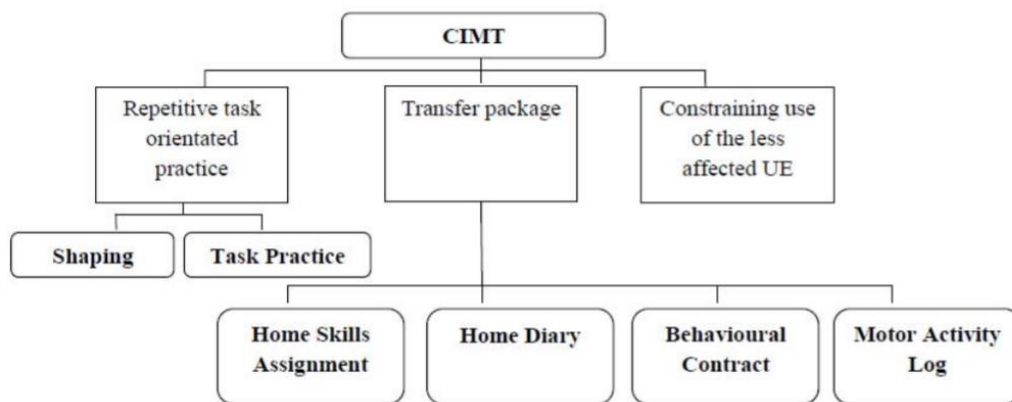
Názory na optimální časové rozvržení CIMT jsou podle některých autorů rozdílné a nejednotné (Nadeau & Wu, 2006). Pokud jde o celkovou délku trvání intervenčního programu, volí se mezi dvěma a třemi týdny podle stupně počátečního deficitu (Morris et al., 2006). Většina zdrojů se však shoduje na provádění intenzivního motorického tréninku po dobu 2 týdnů. Po této době už nastává viditelný efekt jak v motorickém chování pacienta, tak v korové reorganizaci (Miltner et al., 2016; Sunderland & Tuke, 2005). Denní doba tréninku je podle Miltner et al. (2016) od 3 do 6 hodin za den. Někteří autoři tvrdí, že doba cvičení se pohybuje v rozmezí od 0,5 do 6 hod (Page, Boe, & Levine, 2013). Většina autorů se však přiklání k delšímu trvání, tedy k 6 hodinám.

## Principy CIMT

CIMT je terapeutický soubor skládající se z mnoha částí, které jsou navzájem kombinovány (Obrázek 3). Hlavním rysem je aplikace těchto částí předem stanoveným, jasným, systematickým způsobem (Morris et al., 2006). Horsáková, Krivošíková a Švestková (2017) tvrdí, že „terapie vynuceného používání je přesně strukturovaná terapie, u které základní podmínkou je dodržování jasných a předem stanovených pravidel. Tato pravidla jsou definována v terapeutickém protokolu a při provádění této terapie terapeutem je nutno všechny zásady dodržet“ (p. 166).

Protokol originální formy CIMT se skládá ze tří složek:

- 1) Intenzivní trénink motoricky postižené končetiny za účelem zlepšení jejího používání (Kwakkel et al., 2015; Taub et al., 2006).
- 2) Soubor behaviorálních technik vytvořených pro přenos dovedností z terapie do každodenního života jedince (Kwakkel et al., 2015; Taub et al., 2006).
- 3) Omezení motoriky nepostižené končetiny podle pravidel terapeutického protokolu (Taub et al., 2006).



Obrázek 3. Schéma komponent CIMT (Pedlow, Lennon, & Wilson, 277)

### Trénink repetitivních úkolů

Do této složky patří trénink opakování úkolů postiženou končetinou pod dohledem terapeuta každý všední den po dobu terapeutického programu (Horsáková, Krivošíková, & Švestková, 2017). Patří sem shaping (tvarování) a task practice (cvičení úkolů) (Horsáková et al., 2017).

## Shaping

Shaping je založen na principu behaviorálních technik, pomocí kterých dochází k obnově motorické funkce postižené končetiny. Jedná se o tréninkovou metodu, při které je motorický úkol rozdělen do několika menších částí, které se trénují nejprve zvlášť. Následně je docíleno motorického úkolu tzv. úspěšným přibližováním v několika krocích (Taub, Uswatte, & Mark, 2014; Taub et al., 1993).

Výzkumná skupina CIMT uvedla seznam více než 120 aktivit s popsáním postupem shapingu (Taub et al., 2013). Pro každého pacienta je z tohoto souboru vybrána podskupina úkolů podle individuálního motorického deficitu pacienta (Lum et al., 2004; Taub et al., 2013). V rámci shapingu se určitý úkol opakovaně procvičuje v jednotlivých sadách, kdy každá obsahuje 10 třiceti sekundových pokusů (Morris et al., 2006). Mezi pokusy je pauza 1 minuta, ale její délka se může popřípadě prodlužovat, aby nebyla končetina přetěžována. Výkon se měří stopkami a je písemně zaznamenáván (Taub et al., 2013).

Při provádění úkolu terapeut nedává žádnou slovní zpětnou vazbu a nepodporuje pacientovu výkonnost (Morris et al., 2006). Po každém pokusu jsou však pacientovi sděleny jeho pokroky a zlepšení ve kvalitě pohybu (Taub et al., 2014). Zpětná vazba by měla obsahovat pouze pozitivní aspekty pacientova výkonu s cílem udržení jeho motivace (Nijland et al., 2013).

Shaping zahrnuje progresivní zvyšování obtížnosti těchto úkolů vzhledem k motorickým schopnostem pacienta (Uswatte et al., 2006). Ke ztížení může dojít např. zkrácením doby pro splnění úkolu (Morris et al., 2006).

Příkladem shapingu je přemísťování malých dřevěných kostek ze stolu do krabice. Umístění a výška krabice záleží na tom, jakých pohybů chceme docílit. Krabici posuneme dopředu pokud je žádoucím pohybem FLX RAK a EX lokte nebo naopak do boku pro docílení abdukce RAK. Progrese úkolu lze dosáhnout zvětšením vzdálenosti krabice od těla, umístěním krabice výše nebo změnou velikosti kostek pro větší kontrolu ruky. Zpětná vazba obsahuje informace o počtu kostek přemístěných za určitý čas a čas potřebný k přemístění určitého počtu kostek. Při tomto úkolu se trénuje EX zápěstí, EX lokte, FLX RAK a úchop (Morris et al., 2006).

Dalším příkladem shapingového úkolu je otáčení stránek magazínu, při kterém je předloktí v pozici pronace nebo supinace. Potenciální progresí je poloha magazínu, protože jeho umístění dále od pacienta vede k větší EX lokte. Pro zvýšení pacientovy vytrvalosti je vhodné zvýšit čas během něhož má strany otáčet nebo zvýšit počet

otočených stran, kterého musí být dosaženo. Zpětná vazba je podávána v podobě počtu otočených stran za určitý čas a časem vyžadovaným pro otočení určitého počtu stran. Mezi pohyby, které se při tomto úkolu trénují patří pronace, supinace, zevní rotace RAK, vnitřní rotace RAK a úchop (Taub, 2012).

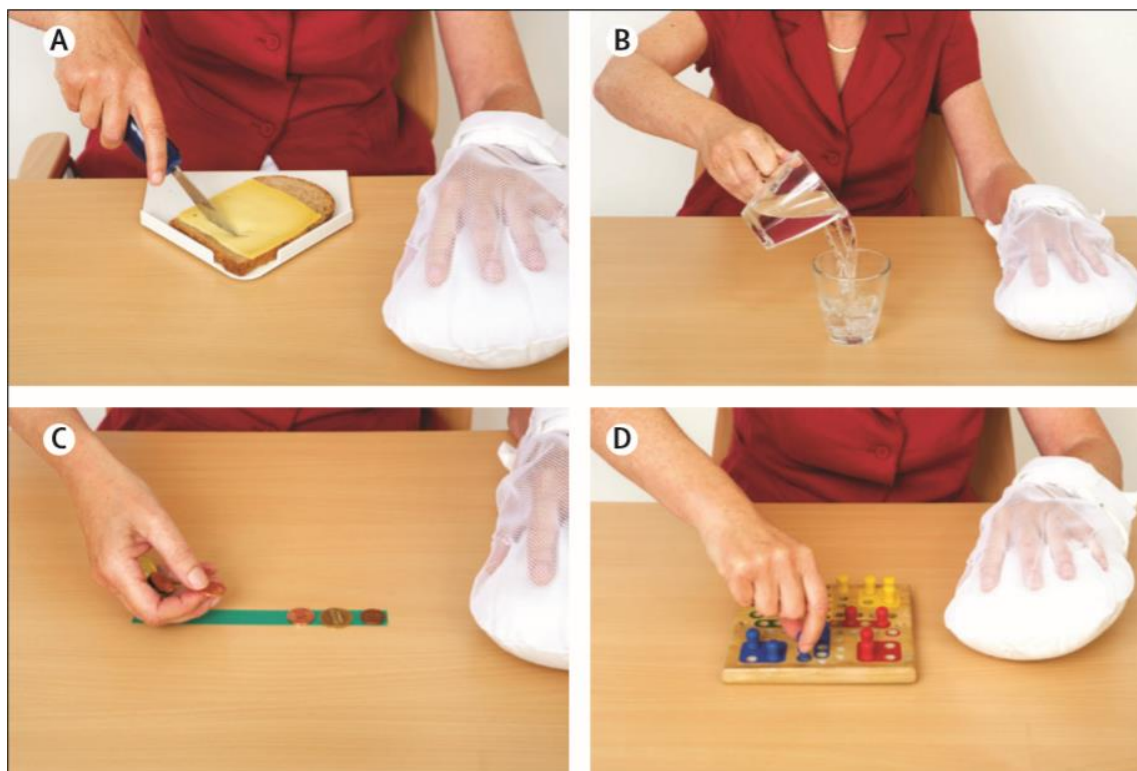
Poslední uvedený úkol spočívá v převracování zhruba 25 domin, které jsou umístěny na stole před pacientem. Správný izolovaný pohyb prstů a ruky může být docílen nejlépe položením předloktí na stůl během provádění úkolu. Aktivitu lze ztížit umístěním domina dále pro zvětšení EX lokte, použitím většího nebo menšího domina pro kontrolu zápěstí a prstů, položením domina výše na krabici z důvodu zapojení FLX RAK. Opět pacient dostává informaci o počtu převrácených domin za danou dobu a čas potřebný pro převrácení určitého počtu domin. Trénuje se především EX zápěstí, supinace, pronace, úchop a FLX RAK, pokud jsou domina umístěny výše (Taub, 2012).

### **Task practice**

Cvičení úkolů představuje méně strukturovaný způsob tréninku skládající se z funkčních aktivit, např. uchopování předmětů nebo psaní (Obrázek 4. Příklady Task practice (Kwakkel, Veerbeek, Wegen, & Wolf, 2015, 225)(Horsáková et al., 2017; Nijland et al., 2013). Každý úkol je vykonáván kontinuálně 15–20 minut a poté pacient dostane zpětnou vazbu. Pro docílení větší kontroly segmentů končetiny pro splnění úkolu mohou být úkoly modifikovány změnou prostorových podmínek nebo délkou trvání (Morris et al., 2006). Jsou vybírány úkoly, které se zaměřují na nejvýraznější deficity pacienta a úkoly obsahující pohyby kloubů, o kterých se terapeuti domnívají, že mají největší potenciál pro zlepšení. Bývají zohledněny také pacientovy preference mezi jednotlivými úkoly (Morris et al., 2006).

Jedním z úkolů je např. skládání a třídění oblečení. Pacient stojí nebo sedí před stolem, na kterém je koš plný prádla. Má za úkol vytrídít prádlo podle barev a následně ho poskládat. Náročnost úkolu lze upravit podle použitého prádla od žínek, ručníků různých velikostí až po normální oblečení. Zpětná vazba je dána počtem vytríděných a poskládaných kusů za 20 minut, časem na poskládání celého prádla a kvalitou poskládání. Důležitou součástí jsou také pokroky ve zlepšení funkce ruky, zejména EX a opozici palce (Morris et al., 2006).





Obrázek 4. Příklady Task practice (Kwakkel, Veerbeek, Wegen, & Wolf, 2015, 225)

### Transfer package

Transfer package (přenosový soubor) obsahuje sadu činností, které se cvičí v průběhu terapie a jsou formou domácích úkolů přenášeny do běžného života. Cílem je zapojit pacienta aktivně do terapeutického programu i bez dohledu terapeuta, a to zejména v životních situacích, kde terapeut není přítomen. Toho bývá docíleno používáním paretické končetiny během plnění každodenních aktivit s případnou asistencí pečovatelů ve vhodné míře. Taková asistence by neměla být přehnaná, ale naopak by měla pacientovi umožnit co nejvíce samostatnou realizaci úkolu (Morris et al., 2006).

Existuje velký rozdíl mezi prováděním aktivit v klinickém a normálním prostředí. Podle dostupných zdrojů je každá aktivita denního života (ADL) provedena hůře v domácím prostředí v 25–45 % případů. Někteří terapeuti dokonce uvádějí, že vidí zhoršení ihned jakmile pacient vykročí z ordinace (Andrews & Stewart, 1979).

U starší populace, která většinou prodělá CMP, byly identifikovány některé psychologické faktory jako nejsilnější předpoklady dodržování fyzické aktivity. Jedním z nich je míra sebevědomí jedince v jeho schopnosti zapojit se do dané aktivity. Ta může být zlepšena tréninkem a motivační zpětnou vazbou. Dalším faktorem jsou bariéry, které jedinci zabraňují v realizaci aktivity. Z tohoto důvodu se začalo využívat několika

následujících intervenčních principů za účelem zlepšení dodržování cvičení (Morris et al., 2006).

Tyto principy jsou: monitoring, řešení problémů při překonávání zdánlivých překážek postiženou HK v běžných denních aktivitách, behaviorální smlouva, smlouva s pečovatelem, trénink všedních denních činností v domácím prostředí, domácí cvičení a denní rozvrh (Horsáková et al., 2017; Taub et al., 2014). Patří mezi ně také denní administrace Motor Activity Log (MAL), který bude popsán později v kapitole hodnocení úspěšnosti terapie (Taub et al., 2014).

### **Monitoring**

Monitoring požaduje, aby pacienti pozorovali a dokumentovali svůj výkon včetně několika aspektů, jako je trvání, frekvence, subjektivní námaha a psychologická odezva. Svoje záznamy by měli poskytnout terapeutům pro dosažení komplexnosti a konzistence záznamů (Morris et al., 2006).

### **Domácí deník**

Pacienti si každý den vyplňují deník, kde píšou, jaké aktivity dělali mimo ordinaci, zda použili paretickou HK a také specifikují čas s rukavicí a bez. Deník je kontrolován terapeutem. Princip vedení domácího deníku zvyšuje pacientovu informovanost o jeho motorickém chování (Morris et al., 2006; Nijland et al., 2013).

### **Řešení problémů**

Tato složka učí jedince rozpoznávat překážky, které jim brání v provádění běžných denních aktivit postiženou končetinou. Řeší se tedy, z jakého důvodu nebyla končetina používána a jakým potenciálním řešením docílit jejího častějšího používání. Objektivní bariéry mohou být redukovány úpravami prostředí nebo použitím vhodné pomůcky. Subjektivní překážky lze ovlivnit budováním sebevědomí a úspěšným řešením těchto problémů (Morris et al., 2006).

### **Behaviorální smlouva**

V behaviorální smlouvě se pacient zavazuje, že bude používat paretickou končetinu ve specifických ADL. Pacient nejprve uvede všechny aktivity, které běžně vykonává a ty se rozdělí na prováděné paretickou HK s rukavicí na sobě, prováděné oběma HKK bez rukavice a prováděné zdravou HK bez rukavice (Morris et al., 2006).

Smlouva se uzavírá během prvního dne po zhodnocení funkčních motorických schopností pacienta a poté, co si pacient vyzkoušel nošení rukavice. Podepisuje se pod ní terapeut, pacient a svědek. Smlouva během programu často podléhá různým úpravám, protože pacient získává v průběhu terapie nové dovednosti (Morris et al., 2006).

### **Smlouva s pečovatelem**

Jedná se o smlouvu mezi terapeutem a pacientovým pečovatelem, který se zavazuje, že bude přítomný a dostupný po dobu, kdy má pacient na sobě protektivní rukavici. Pečovatel je vyzván, aby asistoval v používání paretické končetiny v domácím prostředí. Smlouva zlepšuje pochopení terapeutického programu ze strany pečovatele, navádí ho k adekvátní asistenci a zvyšuje bezpečnost pacienta (Morris et al., 2006).

### **Trénink všedních denních činností v domácím prostředí**

Tato součást terapie vede jedince k použití paretické končetiny při aktivitách, které dříve prováděli zdravou končetinou. Pacient uvede všechny aktivity, které doma běžně provádí. Druhý den programu si vybere 10 aktivit ze seznamu, 5 snazších a 5 obtížnějších, které zkusí po odchodu z bloku terapie vykonat paretickou končetinou. Další den programu je plnění vyhodnoceno a přidáno dalších 10 aktivit ze seznamu. Tento proces se každodenně opakuje. Cílem je, aby bylo každý den zhruba 30 minut věnováno ADL (Morris et al., 2006).

Pokud je ovšem pacientova postižená končetina nedominantní, je velmi obtížné docílit jejího používání při aktivitách, které doposud neprováděla, a to i když je zdravá končetina fixovaná (Morris et al., 2006).

### **Domácí cvičení**

Tato aktivita představuje alternativu tréninku všedních denních činností paretickou HK a je určena především pro jedince, kteří nejsou v domácím prostředí příliš aktivní (Morris et al., 2006).

Klíčové je nepřehltnit pacienta několika smlouvami týkajícími se závazků mimo terapii v klinickém prostředí, což může být pro pacienta demotivující. Proto se většinou vybírá buď trénink všedních denních činností v domácím prostředí nebo právě domácí cvičení (Morris et al., 2006).

Na konci léčby je vytvořen plán skládající se z úloh podobných těm, které byly dohodnuty během programu. Pro každého pacienta je vybráno 8–10 aktivit na základě pacientových přetrvávajících motorických deficitů. Před odchodem mají jedinci

demonstrovat a prokázat pochopení každého úkolu. Následně by si měli vybírat 1–2 aktivity a ty 30 minut denně aktivně vykonávat (Morris et al., 2006).

### **Denní rozvrh**

Pracovníci každý den intervence zaznamenávají detailní rozvrh všech aktivit. Uvádějí, kolik času bylo každé aktivitě věnováno, kdy byla nasazena rukavice a kdy ne, délku pauz a specifické aktivity (Morris et al., 2006).

### **Fixace zdravé končetiny**

V amerických studiích bývá znehybnění nepostižené končetiny docíleno nasazením ruční dlahy, která fixuje celé předloktí (Obrázek 5. Ruční dlahy (Ramey et al., 2018, 7). Následně je končetina spolu s dlahou umístěna do závěsu nebo se využívá pouhého umístění končetiny do závěsu bez dlahy. Končetina má být tímto způsobem imobilizována 90 % času, kdy je pacient vzhůru (Miltner, Bauder, & Taub, 2016; Taub et al., 1993). V České republice se pro znehybnění nepostižené končetiny používá speciální rukavice, která se nasazuje na akrum (Obrázek 6) (Horsáková et al., 2017; Laská & Holaňová, 2016). Protektivní rukavice eliminuje schopnost používat prsty a zápěstí, ale zároveň umožňuje ochrannou EX HK při ztrátě stability (Morris et al., 2006).

Některé zdroje uvádějí, že rukavice limitující pohyby nepostižené končetiny má hlavní zásluhu na motorických pokrocích pacienta. Naopak ostatní údaje poukazují na fakt, že znehybnění přispívá k výsledkům terapie jen velmi málo (Morris et al., 2006). Někteří autoři dokonce považují znehybnění končetiny za nejméně důležitou komponentu CIMT, která může být naprosto vyřazena, pokud budou ostatní tréninkové podmínky správně zvolené a dodržované (Ploughman & Corbett, 2004; Sterr & Freivogel, 2003; Taub, Uswatte, & Pidikiti, 1999; Uswatte et al., 2006).



*Obrázek 5.* Ruční dlahy (Ramey et al., 2018, 7)



*Obrázek 6.* Speciální rukavice (Wolf, 2014)

## CIMT DK

Zatímco pacienti v období po CMP paretickou HK nepoužívají, paretická DK je sice používána, ale nekorektně a neefektivně. Důvodem je, že DKK se používají bilaterálně a paretická DK musí být při chůzi a udržení rovnováhy zapojena i v brzké fázi po CMP, aby mohly být tyto motorické aktivity vůbec vykonány. Tento fenomén se označuje termínem „špatné používání“ (Mark & Taub, 2004). V případě špatného používání musí být nejprve překonány špatné koordinační návyky, aby mohly být později nahrazeny vhodnějšími pohybovými vzory, protože pohybové vzory pacientů po CMP jsou na DK méně koordinované. Motorické deficity mohou vznikat z důvodu přetrvávání porušených vzorů pohybu naučených v brzkém období po zranění (Taub, et al., 2014).

### Protokol CIMT na DK

CIMT Research Group na Univerzitě Alabama v Birminghamu vzhledem k pozitivním výsledkům CIMT na HK vytvořila protokol i pro CIMT na DK. Cílem protokolu je popsat aktuální komponenty, uvést rozdíly mezi CIMT protokolem na HK a na DK a také rozdíly mezi tímto doporučovaným protokolem a protokolem používaným ve studiích. Jednotlivé studie se totiž svými protokoly velmi liší a nedodržují všechny součásti doporučeného CIMT protokolu na DK (dos Anjos, Morris, & Taub, 2019).

Protokol CIMT na DK obsahuje určité modifikace týkající se především použití imobilizačního zařízení a stanovení motorických úkolů zaměřených na trénování pohybů DK. Program CIMT trvá 3 hodiny denně po dobu 10 dní (dos Anjos et al., 2019). CIMT na DK obsahuje stejně jako u HK intenzivní trénink funkčních aktivit (shaping), přenos dovedností z tréninku do reálného prostředí (transfer package) a zvýšení používání paretické DK (Morris & Taub, 2001; Taub et al., 2014). Z důvodu nedostatečného výzkumu může být protokol nadále upravován (dos Anjos et al., 2019). Prozatím nejsou určena přijímací kritéria k CIMT na DK.

Vzhledem k bipedální lokomoci člověka a oboustrannému používání DKK při běžných aktivitách je obtížné prakticky aplikovat znehybnění neparetické DK. Při fixaci DK navíc dochází k nepřirozenému způsobu chůze a neoptimálním posturálním vzorům (dos Anjos et al., 2019). Zatímco CIMT na HK se soustředí na používání pouze paretické HK, CIMT na DK se zaměřuje na používání obou DKK a dosažení lepší kvality pohybu a větší účasti paretické DK v unilaterálních i bilaterálních aktivitách pro zlepšení koordinace obou DKK (Wang, Wang, & Yu, 2012). Nejen z tohoto důvodu, ale i kvůli

bezpečnostním důvodům se autoři protokolu dos Anjos et al. (2019) rozhodli znehybnění DK zcela vynechat. V budoucnu by ale bylo vhodné porovnat efektivitu CIMT na DK se znehybněním zdravé DK a bez znehybnění zdravé DK (dos Anjos et al., 2019).

Princip shapingu je stejný jako v originálním protokolu CIMT na HK popsaném výše. Jedním z trénovaných úkolů je např. vystupování na stoličku, které pacient vykonává 10× po třiceti sekundových pokusech (Uswatte & Taub, 2005). Pacient stojí s nohama od sebe před stoličkou, vykročí jednou nohou na vrchol stoličky a vrátí se zpět do výchozí pozice. Asistenční pomůcky jsou povolené. Během pohybu se trénuje FLX kyčle, FLX KOK a dorzální FLX hlezna. Potenciální progrese lze docílit zvýšením stoličky, změnou vzdálenosti mezi pacientem a stoličkou nebo limitací asistenční pomůcky (dos Anjos et al., 2019). Po každém pokusu dává terapeut pacientovi feedback ve formě počtu výstupů na stoličku, kvality postury, symetrii, rychlosti a rozsahu pohybu DK (Uswatte & Taub, 2006).

Transfer package slouží stejně jako u HK k přenosu získaných dovedností z léčebného prostředí do každodenních situací (dos Anjos et al., 2019).

Cílem behaviorální smlouvy je zajistit bezpečnost během používání postižené DK, zvýšit používání postižené DK kdykoli je to možné a dosáhnout více koordinovaného používání obou DKK. Před sestavením smlouvy na konci prvního dne by měli terapeuti zmonitorovat průběh běžného dne pacienta a tímto způsobem zjistit, jak vypadá účastníkově domácí a komunitní prostředí a identifikovat potenciální bezpečnostní rizika. Stanovené aktivity jsou na listu rozděleny na ty, co mají být prováděny samostatně, s asistencí a neprováděné z důvodu bezpečnosti (dos Anjos et al., 2019).

Trénink všedních denních činností v domácím prostředí se stanovuje druhý den terapie a obsahuje aktivity, které má pacient trénovat v domácím prostředí po příchodu z terapie (dos Anjos et al., 2019).

Velmi podobnou behaviorální strategií je domácí cvičení, jehož cílem je zajistit kontinuální progres v používání paretické DK i po ukončení CIMT programu. Protokol domácího cvičení obsahuje 7 listů, každý z nich je určený pro 1 den v týdnu a toto schéma má být každý týden opakováno. Každý list obsahuje fitness program na 15–30 minut a 7 specifických funkčních úkolů, při kterých pacient používá obě DKK. Doporučený fitness program obsahuje chůzi na páse, jízdu na rotopedu, nebo jógu se zaměřením na DK. Mezi trénované funkční úkoly patří dojít ke schránce, oprašování nábytku ve stoji, umývání auta, nácvik otáčení v posteli – paretická DK vede pohyb (dos Anjos et al., 2019).

# Hodnocení úspěšnosti terapie

## Testy na horní končetinu

### Motor Activity Log

MAL je test zaměřující se na hodnocení používání paretické HK v rámci 30 ADL za určité časové období. Získává se buď formou rozhovoru nebo ho pacienti vyplňují sami (Taub et al., 2006). Mezi hodnocené aktivity patří činnosti péče o sebe – umývání rukou, oblékání, činnosti domácnosti – otevírání ledničky, zapínání a vypínání světla, komunitní činnosti – nastupování a vystupování z auta, otevírání kliky (Ng, Leung, & Feung, 2008).

Respondenti udávají míru používání paretické HK a kvalitu pohybu během vykonávání těchto aktivit. Míra používání paretické HK je hodnocena stupnicí 0–5, kdy 0 znamená nikdy a 5 stejně často jako před CMP. Kvalita pohybu je také odstupňována číslicemi 0–5. Stupeň 1 odpovídá stavu, kdy paretická končetina vykonala určitý pohyb, ale nebyla vůbec nápomocná při plnění úkolu, zatímco při stupni 5 byla paretická HK stejně funkční jako před CMP (Ng et al., 2008).

MAL se kromě testování HK používá i v rámci terapie jako jeden z principů transfer package. Provádí se jeho denní administrace, která sleduje používání postižené HK v ADL a tím pomáhá dodržování žádostí léčby v běžném prostředí pacienta (Taub et al., 1993). Výkon je monitorován týden a den před zahájením terapie, každý den programu, den po programu a poté telefonicky jednou měsíčně po ukončení programu po dobu 2 let (Morris et al., 2006).

MAL je volně dostupný včetně manuálu, ale pouze v anglickém jazyce (Taub, McCulloch, Uswatte, & Morris, 2011). Oficiální překlad do češtiny prozatím neexistuje. Celý test je uveden v Příloze 1.

### Wolf Motor Function Test

Wolf Motor Function Test (WMFT) je jedním z nejčastěji používaných hodnotících nástrojů motorické funkce HK u pacientů po CMP (Mickevičienė, Butkutė, Skurvydas, Karanauskienė, & Mickevičius, 2015; Wolf, Lecraw, Barton & Jann, 1989). Nejaktuálnější verze obsahuje 17 položek zahrnujících 15 funkčních úkolů a 2 silové úkoly (Wolf, Thompson, & Morris, 2005).

První polovina WFMT testuje jednoduché pohyby zejména proximálních částí HK, zatímco druhá polovina hodnotí aktivity běžného života a pohyby především distálních

segmentů HK při jejich vykonávání (Ng et al., 2008). Začíná se lehkými úkoly jako např. pokládání rukou na stůl a poté se přechází ke složitějším úkolům typu otáčení karet nebo zvednutí tužky (Mickevičienė et al., 2015).

Hodnotí se čas potřebný pro splnění daných úkolů a kvalita provedení každé aktivity na stupnici 0–5. Pokud se neobjeví žádný pokus o pohyb, jedná se o stupeň 0. Naopak při stupni 5 se pohyb paretické končetiny zdá být normální (Morris, Uswatte, Crago, Cook, & Taub, 2001; Wolf et al., 2005). Každá úloha by měla být splněna do 120 sekund (Mickevičienė et al., 2015). Silové úkoly se hodnotí podle zvednuté hmotnosti a síly úchopu v kilogramech (Ng et al., 2008).

Tento test je v anglickém jazyce také dostupný i s detailní instrukcí a nachází se v Příloze 2 (Taub et al., 2011).

### **Action Research Arm Test**

Action Research Arm Test (ARAT) (Příloha 3) je standardizovaný test pro hodnocení úspěšnosti CIMT skládající se z 19 položek hodnotících motorickou funkci jak proximálních, tak distálních segmentů HK (Rabadi & Rabadi, 2006; Yozbatiran et al., 2008).

Tento test je založen na předpokladu, že komplexní pohyby HK objevující se při denních aktivitách lze zhodnotit prostřednictvím čtyř základních pohybových dovedností – uchopení, sevření, stisknutí a hrubý pohyb (Rabadi & Rabadi, 2006). Test je rozdělen na podskupinu podle těchto motorických úkonů. Pokud pacient úspěšně splní první test podskupiny, nemusí být nadále testován a za tuto podskupinu dostane plný počet bodů. Pokud však jedinec nezvládne vykonat dva testy v dané podskupině, dostává 0 bodů a další testy nejsou prováděny. Každá položka se hodnotí 0–3 body a čím vyšší skóre tím lepší motorická funkce (Yozbatiran et al., 2008).

### **Functional Independence Measure**

Functional Independence Measure (FIM) je nástroj pro shromažďování a porovnávání rehabilitačních výsledků, hodnocení progresu pacienta a plánování léčby. Cílem zakladatelů bylo precizně zhodnotit stav pacienta v různých stadiích nemoci podle toho, jak zvládá ADL (Chumney et al., 2010; Glenný & Stolee, 2009).

Test se skládá z 18 položek, z nichž 13 je zaměřeno na fyzické schopnosti a 5 na schopnosti kognitivní. Motorické položky hodnotí soběstačnost, kontrolu sfinkterů, lokomoci a transfery. Kognice se hodnotí podle pacientových komunikačních a sociálních



schopností. Test však nezahrnuje aktivity týkající se zvládnání domácnosti. Na základě úrovně samostatnosti se každá položka skóruje na stupnici 0–7, kde 0 indikuje naprostou závislost a 7 úplnou nezávislost (Chumney et al., 2010; Glenny & Stolee, 2009). Získané skóre se pohybuje v rozmezí 18–126 bodů. Pacienti jsou běžně hodnoceni při přijetí a při odchodu z rehabilitačního zařízení (Chumney et al., 2010; Horn et al., 2005; Linacre, Heinemann, Wright, Granger, & Hamilton, 1994). Unie Fyzioterapeutů České republiky zprostředkovává FIM v českém jazyce (Příloha 4).

### **Fugl–Meyer Assessment**

Fugl–Meyer Assessment (FMA) je považován za jeden z nejucelenějších hodnotících nástrojů motorického postižení po CMP, který hodnotí funkci HK i DK. Tato hodnotící škála je rozdělena do pěti domén – motorická funkce, senzorická funkce, rovnováha, rozsah pohybu v kloubu a bolest kloubu (Gladstone, Dannels, & Black, 2002). Každá doména obsahuje několik dalších položek, které se hodnotí třemi stupni. Pozorovatel dává 2 body, pokud je vykonán celý pohyb, 1 bod, pokud je vykonán částečný pohyb a 0 pokud pohyb nemůže být vůbec vykonán. Motorická doména zahrnuje vyšetření pohybu, koordinaci a reflexů (Gladstone et al., 2002; Hernández et al., 2019). Také se zjišťuje, zda jsou pohyby nezávislé na synergiích (Fugl–Meyer, Jaasko, Leyman, Olsson, & Steglind, 1975). Hodnotí se motorické funkce RAK, lokte, předloktí, zápěstí, akra, kyčle, KOK a kotníku. Maximální možný počet bodů je 100, 66 pro HK a 34 pro DK (Gladstone et al., 2002).

## **Testy na dolní končetinu**

### **Five Times Sit–to–Stand Test**

The five times sit–to–stand test (FTSST) slouží k hodnocení funkční svalové síly na DK, zejména u starších jedinců. Přestože se FTSST běžně používá u pacientů po CMP a geriatrických pacientů, protokol pro tento test není standardizovaný (Carr & Gentile, 1994). Pacient je před testem instruován, aby se 5× za sebou co nejrychleji zvednul ze židle bez pomoci rukou. Výsledný čas se měří v sekundách (Csuka & McCarty, 1985).

Existuje několik faktorů, které ovlivňují výsledek tohoto testu. Jedním z nich je výchozí pozice chodidla, která udává délku dráhy vykonanou těžištěm při pohybu ze sedu do stoje (Cameron et al., 2003; Kawagoe et al., 2000). Výsledky předchozích studií ukazují, že dalším z těchto faktorů je výchozí pozice HK, která ovlivňuje kinetickou

energii generovanou horní polovinou těla během vstávání (Carr & Gentile, 1994). Důležitým aspektem je také výška židle, která byla v originální verzi testu 44,5 cm. (Csuka & McCarty, 1985). V jednotlivých studiích se však parametry výšky židle stejně jako výchozí pozice chodidla a HK liší (Ng et al., 2013).

### **Dvouminutový test chůze**

Testy chůze měří výkonnou kapacitu jedince a používají se jak v klinické praxi, tak ve výzkumu (Zhang et al., 2018). Dvouminutový test chůze je alternativou šestiminutového testu chůze pro pacienty hospitalizované v akutním nebo pozdním stadiu, pro které by byl šestiminutový test příliš náročný (Butland et al., 1982; Connelly et al., 2009; Kosak & Smith, 2005). Dvouminutový test se většinou provádí na 30 metrů dlouhé chodbě s páskou označující každý 1 metr (Deathe, Wolfe, & Devlin, 2009). Jedinci mají za úkol chodit co nejrychleji tam a zpět po chodbě po dobu 2 minut (Brooks et al., 2001). Hodnotí se, jak velkou vzdálenost pacient za 2 minuty ujde, délka kroku a kadence kroků (Ehler, 2015).

### **Functional reach test**

Functional reach test měří maximální vzdálenost, které je pacient schopen dosáhnout ve stoje při natažení dopředu aniž by se předklonil. Tato délka odpovídá vzdálenosti od konce paže ve výchozí pozici a konce paže v konečné pozici, které je pacient schopen dosáhnout bez ztráty rovnováhy (Duncan et al., 1990).

### **Motor Activity Log**

Z originálního MAL pro HK vychází i verze MAL pro DK. Ta hodnotí používání postižené DK ve 14 aktivitách, mezi něž patří např. chůze ve vnitřních prostorech nebo chůze do schodů. MAL se provádí denně během intervenčního období a jednou týdně po dobu prvních 4 týdnů po ukončení intervence (dos Anjos et al., 2019).

## Studie CIMT u CMP

### Využití CIMT pro horní končetinu

Pracovníci na sportovní univerzitě v Litvě provedli výzkum, jehož cílem bylo zhodnotit efekt aplikace CIMT na obnovení postižené funkce paretické HK u pacientů po CMP. Hypotézou této studie bylo, že CIMT je více efektivní než konvenční fyzioterapie zaměřená na obnovení funkce postižené HK. Výzkum byl proveden v roce 2013 na neurologickém oddělení litevské nemocnice a zúčastnilo se jej 20 pacientů, 11 mužů a 9 žen. Všichni účastníci výzkumu prodělali ischemickou CMP bez ohledu na postižení pravé či levé strany těla. Pro účast ve studii museli pacienti splňovat následující přijímací kritéria: maximálně 6 měsíců po CMP, svalová síle podle Loveta alespoň 2, kognitivní schopnost porozumět příkazům hodnocena prostřednictvím Mini Mental State Examination (MMSE), schopnost EX zápěstí 20° a EX prstů 10°, spasticita dle AS 0–1. Jedinci byli rovnoměrně rozděleni do kontrolní a experimentální skupiny. Kontrolní skupina měla každý den 5× týdně 30–45 minut dlouhou terapii po dobu 2 týdnů, která probíhala podle standardů konvenční fyzioterapie u pacientů po CMP. V experimentální skupině trvala CIMT 5× týdně 6 hodin denně také po dobu 2 týdnů. Navíc museli tito účastníci výzkumu nosit na nepostižené HK speciální rukavici 6 hodin denně, kterou ale mohli každou hodinu na 10–15 minut sundat. Během CIMT pacienti trénovali uchopování, dosahování, zvedání malých předmětů, zavěšování kroužků nebo přemísťování kolíků. Na začátku terapie bylo dostačující, pokud pacient zvládnul pohyb vykonat, ale postupně se obtížnost stupňovala zvyšováním počtu opakování nebo zvýšením náročnosti úkolu. Výsledky ukázaly, že v porovnání s konvenční fyzioterapií pomáhá aplikace CIMT pacientům po CMP obnovit pohyb HK efektivněji. V experimentální skupině došlo totiž k lepšímu provádění funkčních úkolů a k signifikantnějšímu zvýšení svalové síly, zejména úchopu ruky než ve skupině kontrolní (Mickevičienė et al., 2015).

Autoři norské studie porovnávali dlouhotrvající efekty CIMT aplikované 6 měsíců po CMP a CIMT aplikované do 28 dnů po CMP. Této randomizované studie se účastnili pacienti z pěti norských nemocnic. Studie se mohli účastnit pacienti s diagnózou CMP, perzistentní jednostrannou hemiparézou HK 5–26 dní od CMP, dostatečnou kognitivní schopností, schopností extendovat 2 prsty nebo zápěstí a schopností porozumět dvěma pokynům zároveň. Vybraných 47 pacientů bylo rozděleno do dvou skupin. První se účastnila CIMT programu 8.–28.den po CMP a druhá podstoupila CIMT program až po

6 měsících. Součástí léčby byla u obou skupin i standardní rehabilitace pro pacienty po CMP. Hlavním hodnotícím nástrojem byl WMFT, dále FMA a test devíti děr na jemnou motoriku. Testování bylo provedeno před randomizací, 2 týdny po randomizaci, 6 měsíců a 2 týdny po randomizaci a po 12 měsících. CIMT probíhala 10 dnů 3 hodiny denně, které obsahovaly 2 hodiny shapingu, půl hodiny task practice a půl hodiny behaviorálních strategií. V porovnání s údaji před terapií obě skupiny dosáhly po 12 měsících signifikantního zlepšení ve všech testech. Vzájemně mezi skupinami nebyly dokázány žádné signifikantní rozdíly před a po CIMT a během následujících 12 měsíců. Skupina, která se účastnila CIMT do 28. dne po CMP předvedla rychlejší obnovení motorické funkce HK v WMFT a testu devíti děr. Výsledky studie ukazují, že včasné aplikování CIMT je stejně efektivní jako poskytnutí CIMT po delší době od CMP. Nicméně skupina včasné intervence měla rychlejší zotavovací křivku, což může být důležitým klinickým zjištěním pro pacienty v akutní fázi (Stock, Thrane, Anke, Gjone, & Askim, 2017).

V několika studiích se objevuje názor, že kombinace terapií vede k lepším klinickým výsledkům u pacientů po CMP než jednotlivé terapie zvlášť. Kombinace injekce BTX s metodami rehabilitace, jako je např. CIMT je považována za vysoce příznivou formu intervence zaměřenou na zlepšení motorické funkce paretické HK po CMP. Aplikace BTX totiž redukuje spasticitu, což umožňuje opakované cvičení. Autoři čínské studie srovnávali efektivitu kombinace BTX s intenzivní konvenční fyzioterapií a kombinaci BTX s CIMT na redukci spasticity a zlepšení motorické funkce paretické HK. Účastníci výzkumu museli splňovat několik kritérií: jednostranná CMP před méně než 1 rokem, věk 10–70 let, EX zápěstí 20°, EX MCP kloubů a proximálních IP kloubů alespoň 10° a stupeň 1 a méně v MAS pro flexory prstů, zápěstí a lokte. Kritéria splňovalo 64 jedinců ze 116. Před léčbou byli všichni pacienti při realizaci ADL relativně vysoce závislí na pomoci a měli výrazné motorické postižení. Účastníci studie byli náhodně rozděleni do experimentální a kontrolní skupiny. Pacienti v experimentální skupině měli CIMT skládající se ze cvičení trvajících 1 hodinu denně, 6× týdně po dobu 4 týdnů a byli povinni nosit speciální rukavici 3 hodiny denně. Příklady trénovaných úkolů jsou: zvedání a přemisťování předmětů pomocí lžice, utahování a rozvazování tkaniček, nalévání tekutin. Kontrolní skupina navštěvovala konvenční fyzioterapii zaměřenou na ovlivnění svalového hypertonu a obnovení pohybových vzorů. Toho se snažili dosáhnout pomocí metody Manželů Bobathových, metody Brunnströmové, strečinku, trénování ADL a manuální zručnosti. Pro hodnocení pokroku byla použita MAS, FMA a Barthelův index. Pouze 54 jedinců dokončilo výzkum. Podle výsledků MAS došlo u obou skupin

bez rozdílu po 4 týdnech k redukci spasticity, a to nejvíce na flexorech prstů. Skóre FMA vykazuje zlepšení u obou skupin, ale skupina CIMT měla vyšší obnovení motorické funkce. Lze tedy konstatovat, že jak CIMT, tak konvenční fyzioterapie v kombinaci s BTX jsou pro obnovení motorické funkce přínosné. CIMT však efektivně zvyšuje zejména používání paretické HK v rámci ADL a funkční aktivaci mozku. Díky tomu má využití CIMT s BTX větší terapeutický efekt na motorickou funkci HK a realizaci ADL u pacientů po CMP než kombinace konvenční fyzioterapie a BTX (Nasb, Li, Youssef, Dayoub, & Chen, 2019).

Abdullahi, Shehu, a Dantani (2014) uvádějí, že poslední dobou se objevují články o jednoduchém, jasném a nákladově efektivním způsobu poskytování CIMT. Tento způsob používá pro určení intenzity terapie nikoliv délku trvání terapie, ale počet opakování úkolu. Podle autorů je pro obnovení motorické funkce dostatečný počet provedení úkolu z oblasti task practice 300–320× za den (Abdullahi, Shehu, & Dantani 2014; Abdullahi & Shehu, 2014; Birkinmeier et al., 2010). Cílem studie nigérijských vědců bylo porovnat tyto dva způsoby dávkování intenzity CIMT. Účastníky této randomizované kontrolní studie byli pacienti s diagnostikovanou ischemickou nebo hemoragickou chronickou CMP nejméně 6 měsíců od jejího počátku, kteří v nigerijské nemocnici navštěvovali fyzioterapii. Mezi další přijímací kritéria patřila schopnost EX zápěstí alespoň 20° a EX všech prstů alespoň 10°, žádný signifikantní kognitivní deficit, žádná závažná afázie a bolest RAK. Nakonec splňovalo všechna kritéria pouze 10 jedinců, jejichž věk se lišil v rozmezí 30–78 let, doba od CMP 8–49 měsíců, 7 žen a 3 muži, 1 hemoragická CMP a 9 ischemických. Účastníci byli náhodně rozděleni do skupiny standardizované CIMT a modifikované CIMT (mCIMT). Pacienti byli testováni před zahájením intervence, 2, 4 a 6 týdnů po intervenci použitím WMFT, MMSE a vyšetřením rozsahu pohybu. Pacienti v standardizované CIMT skupině vykonávaly paretickou HK stejných 8 funkčních úkolů, které opakovali 20× dvakrát denně, 5× týdně po dobu 6 týdnů. Nepostížená HK byla fixována ramenním popruhem 90 % času, kdy byli pacienti vzhůru. Skupina s mCIMT prováděla stejných 8 úkolů 2 hodiny denně, 5× týdně také po dobu 6 týdnů. Nepostížená HK byla na rozdíl od druhé skupiny znehybněna pouze 5 hodin denně. V rámci terapie se trénovalo zvedání hrnku a napití se z něj, zvednutí telefonu a jeho přesunutí z místa na místo, obouvání a vyzouvání, zvedání papírových sponek nebo kreslení malých a větších kruhů (Abdullahi et al., 2014). Žádná další terapie nebyla během studie aplikována. Podle výsledků nebyl vidět žádný signifikantní rozdíl mezi standardizovanou a mCIMT v rámci motorického výkonu

a funkčních schopností na počátku terapie, 2, 4 a 6 týdnů po terapii. Závěrem je zjištěno, že CIMT používající počet opakování úkolu jako měřítko intenzity terapie je stejně efektivní a porovnatelná k CIMT určující intenzitu terapie pomocí časové dotace. Navíc se protokol standardizované CIMT zdá být jednodušší, pochopitelnější a více praktický (Abdullahi & Sa'id, 2017).

Autoři studie v Koreji se zabývali zkoumáním efektu mCIMT doplněné o znehybnění trupu na funkci HK a provádění ADL u pacientů po CMP. Podmínkou pro přijetí bylo prodělání CMP v rozmezí 2–4 týdnů před zahájením studie, schopnost 10° EX v MCP a IP kloubech a 20° EX zápěstí, dostatečná kognitivní schopnost, signifikantní nepoužívání paretické HK a neúčast na experimentálních rehabilitačních nebo medikačních studiích. Výzkum sledoval 24 pacientů, kteří byli hodnoceni před a po intervenci pomocí ARAT, FMA, MAL, modifikované Barthelovy škály a maximální EX lokte při uchopování kostky umístěné před sedícím pacientem. Účastníci byli rozděleni do skupiny mCIMT a skupiny mCIMT doplněné o znehybnění trupu. U obou skupin trvala mCIMT 1 hodinu denně, 5× týdně po dobu 4 týdnů. Terapie byla zaměřena na repetitivní trénink úkolů – uchopení a položení předmětu, dosahování dopředu a do stran, stohování kostek. Během těchto 4 týdnů byla nepostižená HK umístěna do rukavice se samolepící páskou každý den na 5 hodin zejména když docházelo k frekvenčnímu používání HK. Experimentální skupina měla navíc během terapie fixovaný trup pomocí neelastické pásky z důvodu zamezení kompenzačním pohybům trupu. Pacienti měli pásku umístěnou na úrovni Th7 a páska byla připevněna k zadní části židle, aby došlo k zabránění pohybů v sagitální rovině i rotacím. Pohyby lopatky, paží a pánve omezeny nebyly. Po 4 týdnech se skóre zvýšilo ve všech testech u obou skupin, avšak u skupiny s fixací trupu bylo zlepšení viditelně vyšší. Tento závěr ukazuje, že mCIMT kombinovaná s omezením pohyblivosti trupu během terapie může být efektivnější pro zlepšení funkce HK a ADL u pacientů po CMP v akutním stadiu než pouhá mCIMT (Bang, Shin, & Choi, 2018).

Cílem studie amerických autorů bylo zjistit, do jaké míry individuální charakteristiky pacienta před zahájením léčby předpovídají zlepšení používání paretické HK během následující CIMT. Retrospektivní analýzy se účastnilo 47 pacientů s chronickou CMP, více než 6 měsíců od jejího počátku, kteří měli mírnou až střední hemiparézu. U účastníků se před zahájením léčby hodnotila jemná a hrubá motorika pomocí WMFT a MAL, taktilní cití a kognitivní funkce. CIMT obsahovala 3 hodiny tréninku denně 10× během 3 týdnů. Intenzivní motorický trénink byl zaměřen na funkční

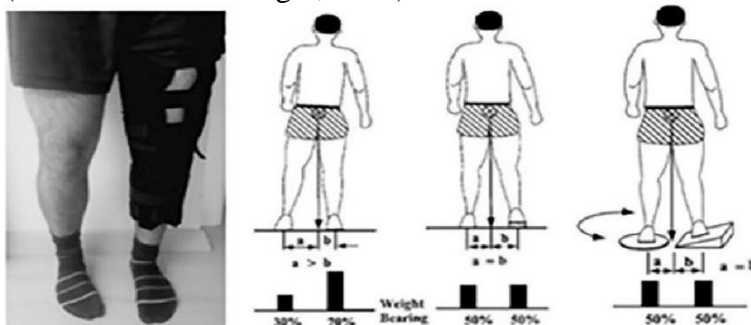
úkoly, shaping a transfer package. Účastníci byli vyzváni, aby nosili na nepostižené HK speciální rukavici většinu času, kdy jsou vzhůru a aby se během ADL snažili používat výhradně paretickou HK kdykoli je to bezpečné a možné. Veškerou terapii prováděli licencovaní fyzioterapeuti a ergoterapeuti. Podle výsledků byly největšími prediktory úspěšnosti CIMT jemná a hrubá motorika a vůbec největší z nich představovalo taktilní cití. Naopak úroveň kognitivních schopností nehrála důležitou roli při předpovědi efektu CIMT (Rafiei et al., 2019).

### **Využití CIMT pro dolní končetinu**

Hlavním rozdílem mezi studii zabývajícími se efektem CIMT na DK a protokolem je, že v několika studiích autoři používají imobilizační prostředek, což protokol nedoporučuje (dos Anjos et al., 2019). Autoři studií zastávají názor, že aplikace imobilizačního prostředku kombinovaná s dalšími prvky terapie vede ke změnám kinetických a kinematických parametrů chůze (Aruin, Hanke, Chaudhuri, Harvey, & Rao, 2000; Ding, Stevenson, & Wang, 2013). Nicméně přesný efekt fixační pomůcky zůstává nejasný (Silva et al., 2017). Vzhledem k nízkému počtu studií, u jejichž účastníků se používají pouze určité části protokolu s různými modifikacemi, zůstává efekt aplikace CIMT na mobilitu a motorickou funkci DK neobjasněný. Do budoucna by byl vhodný také větší výzkum potenciálních neuroplastických změn jako důsledek intervence (dos Anjos et al., 2019). Podle některých autorů se zdá být výhodnější řídit se počtem opakování úkolů než dobou trvání terapie (Danlami & Abdullahi, 2017).

Cílem studie tureckých autorů bylo prozkoumat efekt mCIMT na motorickou funkci DK u pacientů po CMP. Pro přijetí do studie museli být účastníci starší než 18 let, 3–12 měsíců po CMP a museli mít mírnou až střední disabilitu na DK. Výzkumu se zúčastnilo 30 pacientů, kteří byli rozděleni na kontrolní a experimentální skupinu. Experimentální skupina podstoupila CIMT (Tabulka 3) trvající 120 minut denně 5× týdně po dobu 2 týdnů. Každá aktivita byla trénována unilaterálně 20 minut, poté následovala 5 minut pauza a proces se takto znovu opakoval (Candan & Livanelioglu, 2017). Imobilizace zdravé DK byla realizována kombinací dvou metod. První z nich byla imobilizace kolene pomocí celokončetinové ortézy, která udržuje DK v postavení plné EX kolene a zabraňuje tak FLX kolene. Druhým způsobem bylo použití vložky do bot u neparetické DK (Obrázek 7. Celokončetinová ortéza a klín (Candan & Livanelioglu, 2017, 272). Vložka by měla být 1 centimetr vysoká a klín by měl mít sklon 5°. Vložka zajišťuje přenos zatížení z neparetické DK na paretickou. (Aruin, Rao, Sharma, &

Chaudhuri, 2012; Marklund & Klassbo, 2006; Rodriguez & Aruin, 2002). Zvýšení procenta zatížení paretické DK totiž vede k posturální symetrii při chůzi (Marklund, Klassbo, & Hedelin, 2010). Pacienti nosili imobilizační pomůcku 90 % času, kdy byli vzhůru a byli instruováni, aby po sundání prováděli cvičení na ROM proti vzniku kontraktury (Candan & Livanelioglu, 2017).



Obrázek 7. Celokončetinová ortéza a klín (Candan & Livanelioglu, 2017, 272)

Kontrolní skupina se účastnila neuro–vývojové terapie také 120 min 5× týdně po dobu dvou týdnů. Neuro–vývojová terapie zahrnuje cvičení založené na principech motorického učení, je přizpůsobena individuálním potřebám jedince a obsahuje také balanční aktivity a chůzi. Podle výsledků byly všechny motorické funkce zlepšeny více u experimentální skupiny, kde došlo ke zlepšení především v rovnováze, rychlosti chůze, délce kroku a posturální symetrii (Candan & Livanelioglu, 2017).

Tabulka 3

Seznam CIMT cvičení na DK

Cvičení	Cíl
– sed–stoj s použitím vhodné židle	– usnadnění funkčních aktivit
– trénink chůze uvnitř (dopředu, dozadu, do stran)	– zvýšení zatěžování paretické DK
– trénink zatěžování DK v různých směrech	– zlepšení rovnováhy
– chůze po schodech	– zvýšení sensorického vjemu z paretické končetiny
– balanční aktivity	
– kontrola kolene během kroku	
– překračování překážek	
– bicyklový ergometr	
– trénink na chodícím páse	

Tabulka 3. Seznam CIMT cvičení na DK (Candan & Livanelioglu, 2017, 272)



Zajímavým poznatkem vyplývajícím ze studie Mitroi a Cordun (2017) je, že přestože byla CIMT cílena především na nácvik chůze, pacienti se zaměřili zejména na zlepšení aktivní FLX kyčle, EX kolene a méně na zlepšení kvantitativních a kvalitativních parametrů chůze. Vliv CIMT na dosažení plné EX KOK je považován za pozitivní, pokud je potřeba docílit uzamknutí KOK. Během odrazu chodidla je důležitá funkce prvního metatarsového kloubu, který je při momentu odrazu v maximální EX. Tím pádem jsou flexory a ligamenta v protažení a úspěšným opakováním tohoto procesu CNS dokáže rozlišit různé stupně protažení (Mitroi & Cordun, 2017).

Rehabilitační oddělení univerzitní nemocnice v Praze vytvořilo speciální CIMT program na DK u pacientů po postižení mozku. Všichni účastníci museli mít věk nad 18 let, více než 3 měsíce po CMP a kognitivní schopnost porozumět pokynům terapeuta. Podle převažujícího postižení končetin byli pacienti rozděleni na CIMT na DK a na HK. Program trval 6 hodin denně, 5× týdně po dobu 4 týdnů a každá tréninková jednotka se skládala z 2 hodin shapingu, 1,5 hodiny skupinové CIMT a 1,5 hodiny tréninku v domácím prostředí. Pacienti ve skupině CIMT na DK museli být schopni chodit bez pomůcky a během tréninku prováděli aktivity z MAL. Efekt terapie byl hodnocen pomocí několika standardizovaných testů, z nichž ze zmíněných testů v této práci byl použit dvouminutový test chůze a MAS. Skupina na HK se zaměřovala na trénink repetitivních pohybů používaných v ADL a byla hodnocena pomocí MAS, síly stisku a dalších hodnotících nástrojů. Po dokončení programu pacienti pokračovali v tréninku a byli hodnoceni i po 1, 3 a 6 měsících od dokončení programu. Hypotézou studie totiž bylo, že efekt terapie přetrvává více než 6 měsíců od dokončení terapie. Ve skupině na DK dokončili program všichni a udávali pocit větší stability a schopnost ujít delší vzdálenost. U pacientů CIMT na HK byla síla stisku v této skupině po ukončení programu vyšší, ale tento efekt nevydržel déle než 3 měsíce po ukončení programu. Mezi pacienty, kteří měli do jednoho roku od CMP a těmi co měli až dva roky od CMP se neobjevil rozdíl. Podle výsledků je CIMT na HK i DK vhodnou a efektivní metodou i pro chronické pacienty po CMP. Autoři se domnívají, že imobilizace zdravé končetiny není nutná, protože hlavní efekt přináší repetitivní pohyb (Angerová, Sládková, & Švestková, 2019).

Angerová et al. (2019) zastávají také názor, že v přijímacích kritériích výzkumu by mělo být detailní hodnocení psychiky jedince s cílem prevence vzniku příznaků psychiatrického onemocnění. U skupiny na HK totiž byli dva účastníci během prvního týdne vyloučeni z důvodu deprese a následně byli léčeni na psychiatrii. Znehybnění zdravé HK je velmi stresující a zvládají se s ním vypořádat pouze lidé bez psychiatrických

problémů. Do budoucna by bylo také dobré identifikovat jedince, kteří predikčně na terapii budou reagovat a ty, kteří na ni reagovat nebudou (Angerová et al., 2019).

Ze studie Silva et al. (2017) zahrnující do CIMT programu trénink chůze na běžícím pásu vyplývá, že takový trénink je pro pacienty po CMP efektivní. Mezi účastníky této brazilské studie došlo ke zlepšení v posturální rovnováze i funkční mobilitě. Jedna skupina měla navíc znehybněný kotník zdravé DK. Výsledky však ukázaly stejné zlepšení u obou skupin a imobilizace tedy nehraje v efektu intervence vysokou roli (Silva et al., 2017).

Cílem studie nigérijských autorů bylo porovnat používání počtu opakování a doby trvání tréninku jako měřítko poskytování CIMT. Účastníci tohoto výzkumu byli rozděleni do tří skupin, u každé skupiny probíhal trénink 5× týdně po dobu 4 týdnů. První skupina CIMT prováděla celkem 6 úkolů, každý úkol 40× za jedno sezení, 2× denně, tedy 240 opakování za jedno sezení a 480 za den. Mezi trénované úkony patřily nácvik přesunu ze sedu do stoje, výkroky vpřed a vzad, výstupy na schod a úkroky do stran postiženou DK. Druhá skupina CIMT prováděla stejné úkoly 2 hodiny denně. Pacienti obou skupin měli DK imobilizovanou pomocí kolenní ortézy 90 % času, po který byli vzhůru. Kontrolní skupina absolvovala běžnou fyzioterapii také 2 hodiny denně. Efekt terapie byl hodnocen pomocí FMA před zahájením terapie a za 4 týdny po ukončení terapie. Výsledky ukazují signifikantní zlepšení motorického postižení u obou skupin CIMT v porovnání s kontrolní skupinou, zlepšení pacientů ve skupině, u které intenzitu terapie určoval počet opakování aktivit, byla však vyšší (Danlami & Abdullahi, 2017).

Existují i studie využívající moderní 3D technologie pro zjištění přesunu těžiště a parametrů chůze. Pomocí této metody bylo zjištěno, že po CIMT byl přesun těžiště na paretickou DK během stojné fáze zvýšen. Stejně tak se zvýšila rychlost chůze, délka a šířka kroku a počet švihů během chůze (Zhu et al., 2016).

### **CIMT z pohledu terapeutů a pacientů**

Dostupné výzkumy se zabývají také tím, jak je metoda CIMT známá a využívána terapeuty. Ve Velké Británii provedli online výzkum prostřednictvím dotazníku, který vyplnilo celkem 489 jedinců – 320 fyzioterapeutů a 169 ergoterapeutů. Terapeuti účastníci se studie museli v době výzkumu nebo v předcházejících 3 měsících pracovat s pacienty se získaným poškozením mozku. Z celkového počtu pouze 35 terapeutů vůbec neznalo metodu CIMT. V praxi však použilo CIMT pouze 183 účastníků výzkumu a sice nejčastěji v subakutní fázi po poškození mozku a pouze 5 z nich využilo všechny

komponenty CIMT protokolu. Zbytek do terapie zařadil pouze 2–3 komponenty CIMT protokolu. Jako tři nejvíce možné negativní důsledky aplikace CIMT označili terapeuti únavu, kognitivní faktory a patologický pohyb. Většina terapeutů udávala jako preferovanou imobilizační pomůcku rukavici. Z odpovědí terapeutů je patrné, že velkým problémem je dodržování znehybnění zdravé končetiny na požadovanou dobu dne, protože podle nich většina pacientů nosí imobilizační pomůcku maximálně 1–5 hodin denně. Terapeuti, kteří CIMT v praxi nepoužili, uváděli jako hlavní bariéry nedostatek personálu a nedostatečný trénink. Tyto bariéry mohou být překonány změnou v edukaci o metodě CIMT a zkoumáním možností aplikování CIMT. Lze konstatovat, že navzdory vysoké úspěšnosti CIMT v evidence base practice většina terapeutů ve Velké Británii CIMT nepoužívá. Budoucí výzkum by měl být zaměřen na porovnání efektivity úplného a mCIMT protokolu s méně komponenty, jehož aplikace by byla jednodušší. Výsledkem takového výzkumu by byla identifikace součástí protokolu nezbytných pro úspěch terapie, a ty by byly aplikovány do praxe (Pedlow, Lennon, Wilson, & Psych, 2014).

Po vyvinutí nové metody je důležité zjistit, jaké jsou vlastní zkušenosti a pocity účastníků během použití této metody a po ní. Pro zjištění těchto pocitů byli ve švédské studii s účastníky CIMT programu na DK provedeny kvalitativní rozhovory. Pacienti uváděli, že díky CIMT dokázali lépe porozumět fungování vlastního těla a terapie jim pomohla k snadnějšímu způsobu života. Podle pacientů hrála důležitou roli příprava na intenzivní trénink, během níž byly stanoveny cíle terapie. Imobilizace zdravé DK ukázala pacientům, jaké kompenzační strategie začali po CMP používat a jakou funkci stále má jejich postižená DK. Podle pacientů byl intenzivní trénink velmi náročný, ale všemi považovaný za nutnou součást terapie. Fyzické efekty CIMT byly popisovány různými výrazy – silnější nohy, lepší rovnováha, možnost spolehnout se na DK. Nedílnou součástí úspěchu byla pacientova motivace a odhodlání k tréninku. Efekt terapie změnil pohled účastníků na jejich vlastní osobu a dal jim pocit lidské hodnoty. Pacienti zastávali názor, že i přes znalost a zkušenost s CIMT programem by nebyli schopni tak intenzivně sami trénovat a že pro udržení efektu potřebují opakující se periody CIMT na DK (Marklund et al., 2010).

## CIMT v praxi

Sanatoria Klimkovice jsou hlavním pracovištěm v České republice, které nabízí CIMT a jsou zároveň jediným pracovištěm ve střední Evropě certifikovaným přímo Univerzitou Alabama, kde byla původně CIMT vyvinuta („CI Therapy“, n.d.).

J. Lazecká uvedla, že kurz CIMT byl v Sanatoriích Klimkovice organizován pod vedením D. M. Morrise. Certifikovaného kurzu CIMT se mohli účastnit všichni fyzioterapeuti a ergoterapeuti, kteří pracují bez odborného dohledu. Celková doba kurzu byla 6 dní a výuka se skládala z 32 hodin teorie a 28 hodin praxe. Tento kurz absolvovalo celkem 9 zdravotnických pracovníků Sanatorií Klimkovice. V současné době CIMT poskytují pouze 3 fyzioterapeuti (osobní sdělení, 3. června, 2020).

Program CIMT je v Sanatoriích Klimkovice možné absolvovat pobytovou nebo ambulantní formou. Sanatoria Klimkovice nabízejí program zaměřený jak na HK, tak na DK, vždy lze ale absolvovat pouze jeden program. Pokud se pacient rozhodne využít program např. pro HK a následně pro DK, je možné počítat s následujícím programem po pauze trvající alespoň dva až tři měsíce („CI Therapy“, n.d.).

Pro přijetí do CIMT zaměřené na HK musí pacienti splňovat určitá kritéria. Mezi ně patří schopnost porozumět jednoduchým instrukcím, sedět bez pomoci a schopnost aktivní extenze zápěstí alespoň 20° a extenze prstů v každém kloubu alespoň 10° („CI Therapy“, n.d.). J. Lazecká uvedla, že pro CIMT zaměřenou na DK nejsou v Sanatoriích Klimkovice obecně stanovena žádná kritéria. Vždy před přijetím pacienta do programu se však koordinátorka speciálních programů s pacienty spojí a ptá se, jestli zvládnou ujít alespoň 20 m, jaká je jejich kondice, zda zvládnou cvičit 2 hodiny s pauzami atd. (osobní sdělení, 8. června, 2020). Pokud není pacient soběstačný při úkonech denní potřeby, může absolvovat tento léčebný program pouze s doprovodem („CI Therapy“, n.d.).

Úspěšnost CIMT se v Sanatoriích Klimkovice hodnotí pomocí několika testů, které se provádějí vždy na začátku a na konci CI terapie. Pro stanovení efektu CIMT zaměřené na HK se používají testy Motor Activity Log a Action Research Arm Test (Laská & Holaňová, 2016). CIMT zaměřená na DK používá k hodnocení Dvouminutový test chůze, Functional reach test, Five Times Sit-to-Stand Test a Functional Independence Measure (osobní sdělení, 3. června, 2020).

Po získání akreditace k poskytování CIMT docházelo na tuto terapii za rok v průměru 32 pacientů. Poslední dobou však počet klientů CIMT klesá, jelikož v posledním roce absolvovalo CIMT pouze 20 pacientů. Důvodem je větší zájem klientů

o další nabízené speciální programy, například Manus Reha, pro které nejsou stanovena žádná přijímací kritéria (osobní sdělení, 3.června, 2020).

Nejčastější diagnózou dospělých pacientů účastnících se CIMT je CMP. Terapii absolvovalo i několik pacientů s roztroušenou sklerózou. Pro ně však byla terapie velmi náročná, jelikož nedílnou součástí tohoto onemocnění je vysoká únava. U dětí je CIMT nejčastěji poskytována v případě dětských mozkových obrn nebo kraniotraumat (osobní sdělení, 3.června, 2020).

CIMT není hrazena zdravotní pojišťovnou. Pobyt lze však kombinovat s návrhem na lázeňskou péči, kdy je část procedur zdravotní pojišťovnou hrazena. Ceny jednotlivých forem programu jsou uvedeny v Tabulce 4 („CI Therapy, Ceník“, 2020).

Tabulka 4

*Ceník programů CIMT*

Doplatek ke komplexní lázeňské péči	21 nocí / 22 dní	33.000 Kč
Samoplátecký program s ubytováním a stravou	21 nocí / 22 dní	52.248 Kč (bez doprovodu) 70.956 Kč (s doprovodem)
Ambulantní samoplátecký program	21 nocí	39.540 Kč

Tabulka 4. Ceník programů CIMT („CI Therapy, Ceník“, 2020)

Každý léčebný plán je sestavován individuálně dle stavu klienta, a kromě komponent CIMT uvedených v teoretické části zahrnuje tyto klíčové procedury („CI Therapy, Ceník“, 2020):

- Individuální cvičení CIMT / 2hod a 20 minut
- Cvičení na přístrojích (motomed) / 15 minut
- Ergoterapie /Armeo robotická ruka / 30 minut
- Snoezelen/harmonizační lehátko/zraková stimulace / 30 minut
- Psychoterapie skupinová (Kogni plus) / 30 minut
- Koupel jodobromová individuální + suchý zábal / 20 + 10 minut
- Vířivka / 15 minut
- Masáž klasická částečná / 20 minut
- Zábal konopný / 20 minut
- Oxygenoterapie / 50 minut

### **Protokol CIMT v Sanatoriích Klimkovice**

Program CIMT trvá v Sanatoriích Klimkovice 3 týdny a obsahuje několik komponent shodných s originálním protokolem CIMT. Mezi ně patří trénink repetitivních

úkolů včetně shapingu a task practice. Další nedílnou součástí je transfer package, který zde tvoří behaviorální smlouva (Příloha 5), zadání domácích dovedností a rozvrh denních aktivit (osobní sdělení, 3. června, 2020).

### **Shaping**

Shaping představuje hlavní část individuálního cvičení CIMT. Pacient denně cvičí 3 shapingly a každý z nich opakuje 10×. Shapingové úkoly jsou rozděleny na dvě skupiny, kdy jedna skupina shapingů se cvičí v sudé dny a druhá skupina ve dny liché. V průběhu programu se opakovaně cvičí stejné skupiny shapingů, postupně se zvyšuje jejich obtížnost, popřípadě jsou nahrazeny jinými druhy shapingů (osobní sdělení, 3. června, 2020).

Je velmi důležité každé shapingové cvičení podrobně popsat, aby bylo vždy vykonáváno identicky i v případě, že ho budou vykonávat dva různí terapeuti. K tomu slouží shapingové formuláře (Příloha 6), do kterých se zaznamenává popis shapingového úkolu, zda při něm pacient využívá ortopedickou pomůcku nebo asistenci a jaká je případná změna obtížnosti úkolu (osobní sdělení, 3. června, 2020).

Nedílnou součástí je zaznamenávání výsledků pacienta sloužících k monitorování progresu. V Sanatoriích Klimkovice se kombinují dva způsoby určující počet opakování a délku trvání shapingového úkolu. V případě prvního způsobu pacient v 20× opakuje daný úkol a fyzioterapeut zaznamenává čas potřebný k vykonání stanoveného počtu opakování. Při druhém způsobu terapeut měří 30 sekund a zaznamenává kolikrát zvládne pacient za tuto dobu daný úkol zopakovat. Bez ohledu na to, jaký způsob terapeut zvolí, pacient provádí každý shapingový úkol v 10 sériích – buď 10× provádí 20 opakování shapingového úkolu, nebo cvičí 10× 30 sekund. Dosažených 10 hodnot se každý den terapie průměruje. Výkony se měří v průběhu terapie a jsou pacientovi sděleny po dokončení příslušného shapingu (osobní sdělení, 3. června, 2020).

Na začátku programu terapeut neklade velký důraz na kvalitu pohybu, ale spíše dohlíží na to, aby pacient vykonal potřebný počet opakování úkolu. Až postupem času, kdy už pacient zvládá shaping lépe, se dbá více i na kvalitu provádění pohybu (osobní sdělení, 3. června, 2020).

## Kazuistika

### Vyšetření pacientky

#### Osobní údaje

**Iniciály:** CH. M.

**Pohlaví:** žena

**Věk:** 46

**Diagnóza:** Cévní mozková příhoda

**Datum vyšetření:** 3. 6. 2020

#### Anamnéza

**Osobní anamnéza:** V dětství běžná onemocnění, po celý život bez závažnějšího úrazu nebo nemoci. Trpí migrénami.

**Sociální anamnéza:** Bydlí s manželem a dcerou v bytě v 2. patře bez výtahu.

**Rodinná anamnéza:** bezvýznamná

**Pracovní anamnéza:** Invalidní důchod, dříve fyzicky náročná práce u pásu.

**Farmakologická anamnéza:** Botulotoxin

**Alergická anamnéza:** bez alergií

**Nynější onemocnění:** Pacientka prodělala v květnu 2018 hemoragickou CMP, způsobenou následkem ruptury aneurysmatu ACA vlevo, čímž došlo k subarachnoidálnímu krvácení. Rozvoj CMP byl náhlý, pacientka trpěla 14 dní před CMP bolestmi hlavy a poté upadla do bezvědomí. Byla převezena do FN Olomouc, kde byla provedena obliterace vaku výdutě kovovými spirálkami, tzv. coiling. Následkem CMP se rozvinula pravostranná hemiparéza. CMP byla v akutním stavu komplikována bronchopneumonií a pacientka byla první měsíc upoutána na invalidní vozík. V prvních týdnech po CMP téměř neschopnost pohybu PHK a PDK, pacientka zvládla zvednout končetiny pouze pár centimetrů od podložky. Postupně se zvyšoval rozsah pohybu i síla končetin, po 1 měsíci byla pacientka schopna samostatného stoje. Na konci hospitalizace už pacientka zvládla chůzi na krátkou vzdálenost. Po 2 měsících v nemocnici ihned nastoupila na intenzivní dvoutýdenní rehabilitaci do Hrabyně. Pacientka dochází opakovaně na aplikaci BTX každé 3 měsíce, ale subjektivně zlepšení nevnímá. V dubnu 2019 absolvovala pacientka první CIMT v Sanatoriích Klimkovic zaměřenou na HK, po které si začala paretickou HK více uvědomovat a více používat. V červenci 2019 nastoupila na první CIMT zaměřenou na DK, po které pacientka pocívala progres

zejména v lepší stabilitě. V únoru 2020 se pacientka absolvovala rehabilitační pobyt v Hrabyni. Nyní přijata k opakované neurorehabilitaci v rámci specializovaného CIMT programu na DK pro reziduální pravostrannou hemiparézu. Dle pacientky je nyní jejím hlavním problémem omezená schopnost dorzální flexe a everze hlezna a nestabilní chůze. Pacientka zvládne jít s jednou vycházkovou holí 30 minut, ale potřebuje doprovod, protože se jí při překonávání nerovností začíná točit hlava a je nestabilní. Před pár týdny pacientka upadla na schodech, bez zranění, ale udává obavy z chůze do schodů. Subjektivně je pacientka bez bolestí, pouze po cvičení nastupuje únava.

### **Kineziologický rozbor**

Pacientka ve stoji s chodidly na šířku pánve stojí stabilně, bez titubací. Je přítomno Wernickeovo–Mannovo držení HK i DK vpravo.

*Zezadu:* Pravá infragluteální rýha je delší a výraznější, lateroflexe celého trupu doprava. Levý RAK drží výše než pravý, pravá taile větší než levá. Na pravém lýtku chybí kontura musculus triceps surae. Kotníky jsou valgózní.

*Zboku:* Pánev je v anteverzním postavení, bederní lordóza je zvýšená. Protrakce obou ramen, chabé držení hlavy. Kolena jsou v hyperextenzi, která je vpravo výraznější.

*Zepředu:* Pravá HK držena v semiflexi. Špička pravého chodidla směřuje mediálněji než špička levého.

**Rozsah pohybu a síla končetin:** Svalová síla na HKK i DKK 3–4. Pohyblivost DKK v kyčelním i kolenním kloubu v normě. Omezené rozsahy pohybů končetin jsou uvedeny v Tabulce 5. Při usilovném pohybu pravého zápěstí se objevují spastické synkinézy v podobě vnitřní rotace a addukce pravého RAK. Síla stisku pravé ruky o třetinu slabší než levé.



## Tabulka 5

### *Omezené rozsahy pohybu končetin*

---

Ramenní kloub	Aktivně flexe 100°, pasivně 180° Aktivně abdukce 90°, pasivně 150°
Loketní kloub	Aktivní plná extenze i flexe
Předloktí	Aktivní supinace 10°, pasivně 80° Pronace v normě
Zápěstí	Aktivní dorzální flexe 30°, pasivně 80° Aktivní palmární flexe 50°, pasivně 80° Neschopnost aktivní izolované radiální a ulnární dukce
Hlezenní kloub	Aktivní dorzální flexe 10°, pasivně 15° Aktivní everze 5°, pasivně 15°

---

**Vyšetření HSS:** Při testování břišního lisu pacientka udrží DKK bez opory samostatně zhruba 10 sekund, žebra se stahují kaudálně, diastáza se neobjevuje.

### **Neurologické vyšetření**

Pacientka orientována místem, časem i osobou. Spolupracuje. Psychomotorické tempo i paměť v normě. Řeč bez fatické poruchy.

**Dominance:** HK – psaní pravá, házení levá, pravá DK.

**Hlavové nervy:** bez negativního nálezu

**Vyšetření mozečku:** Dystaxie na DK i HK vpravo, dysdiachokineza.

**Reflexy:** Hyperreflexie na HKK i DKK a rozšíření reflexibilních zón bilaterálně.

**Testy na kořenovou symptomatiku:** negativní

**Iritační jevy spastické:** Babinského příznak pozitivní.

**Paretické jevy:** Mingazzini pozitivní – mírné titubace, pokles o 5 cm. Ruseckého zkoušku pacientka nezvládá.

**Spasticita:** Pravostranné končetiny jsou spastické. Loket i zápěstí AS 1, MAS 1, KOK – AS 2, MAS 2, hlezno – AS 1, MAS 1.

**Jemná motorika:** Problémy s úchopem některých předmětů. Kulový a válcový úchop nezvládá, špetku zvládne. Kliku pravou rukou otevře, hrnek drží oběma rukama. Psaní zvládá, ale s obtížemi. Nezvládá použití příbor, drží jej pouze v levé ruce.

**Čítí:** povrchové i hluboké čítí bez patologie

## **Stoj:**

Romberg I – bez titubací a pocitu nejistoty, vzpřímený stoj

Romberg II – mírné titubace a pocity nejistoty

Romberg III – po třech vteřinách ztráta rovnováhy

**Chůze:** Hemiparetická chůze o jedné vycházkové holi. Chybí souhyby horních končetin na straně postižení. Pravá DK se málo flektuje v koleni i hleznu a špička padá do inverze. Objevuje se náznak cirkumdukce, pacientka sune vnější stranu chodidla po podložce. Chybí správné odvíjení plosky, chodidlo dopadá na podložku celé naráz. Nedostatečná souhra flexorů a extenzorů kyčle a kolene vede k nesprávnému lokomotorickému rytmu chůze. Chůze o úzké bázi a krátkých krocích.

## **Rehabilitační plán**

### **Krátkodobý rehabilitační plán**

- zlepšení pohyblivosti a mobility PDK,
- reedukace stereotypu chůze,
- cvičení jemné motoriky a úchopu,
- trénink stability a rovnováhy.

### **Dlouhodobý rehabilitační plán**

- samostatná chůze bez pomůcek, popřípadě s trekovými holemi,
- pokračování ve cvičení dle instruktáže,
- zlepšení jemné motoriky s pomůckami,
- udržení soběstačnosti v ADL.

## **Aplikace CIMT**

Pro pacientku, jejíž kazuistika byla výše popsána je CIMT vhodným rehabilitačním programem pro zlepšení motorických schopností. Pacientka absolvuje pobytovou formu CIMT programu zaměřeného na DK trvajícím od 2. 6. 2020 do 19.6. 2020. Kromě individuálního CIMT cvičení dochází na další procedury uvedené výše v Tabulce 4. Shapingové úkoly jsou zaměřeny především na posílení stabilizátorů kyčle. Hlavní náplní task practice je trénink chůze a využití trekových holí namísto vycházkové hole. V rámci task practice pacientka trénuje také chůzi do schodů, cvičení v oporách a stabilizační cvičení s využitím labilních ploch. Pacientka má navíc vypůjčený neurostimulátor pro stimulaci musculus tibialis anterior, který nosí 4 hodiny denně.

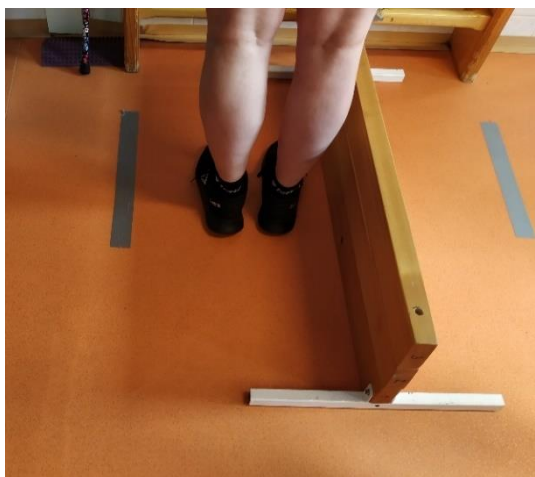
## Terapeutická jednotka CIMT

Terapeutická jednotka CIMT se cvičí každý všední den a trvá celkem 2 hodiny a 20 minut. Terapie je vždy zahájena nahříváním paretické končetiny po dobu 20 minut s cílem snížení spasticity před cvičením. Poté následuje neuromobilizace a protažení trvající 15 minut. Během této části se provádí aproximace a mobilizace kyčelního a hlezenního kloubu, protahují se flexory a extenzory kyčle a kolene a stimulují se svaly podílející se na dorzální flexi hlezna. Po takové přípravě následuje hlavní část trvající 1 hodinu, ve které pacient cvičí 3 shapingové úkoly, každý s 10 opakováními. Mezi jednotlivými úkoly je přestávka k odpočinku. Posledních 30 minut terapie se cvičí méně strukturované aktivity task practice.

### *Shaping 1*

Popis: Pacient stojí ve stoji spojném u žebřin, kterých se přidržuje (Obrázek 8). Má za úkol překračovat desku, která stojí vedle něj na druhou stranu a zpět (Obrázek 9). Tento úkol je zaměřený zejména na posílení abduktorů kyčle, zlepšení stability a vytrvalosti.

Změna obtížnosti: Úkol lze ztížit odstraněním opory horních končetin o žebřiny, zvýšením desky, kterou pacient překračuje nebo přidáním posilovacího závěsného systému (Obrázek 10).



Obrázek 8. Shaping 1 – výchozí pozice (Archiv autora, 2020)



Obrázek 9. Shaping 1 – průběh cviku (Archiv autora, 2020)

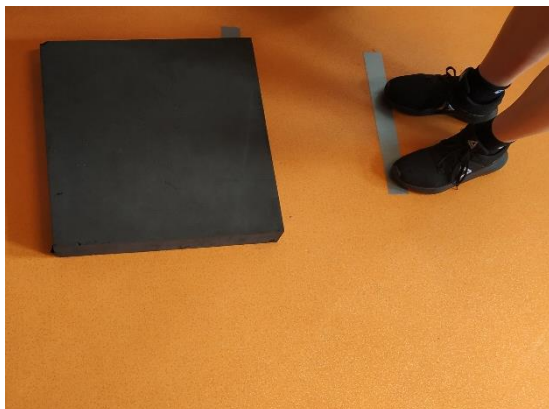


Obrázek 10. Shaping 1 – změna obtížnosti (Archiv autora, 2020)

### **Shaping 2**

Popis: Pacient stojí paretickou stranou bokem k žebřinám, kterých se paretickou HK přidrží (Obrázek 11). Pacient provádí nášlapy jednou nohou na měkkou podložku, druhá DK je natažená v kolenu. Cílem je postupně přenést váhu na celou plošku (Obrázek 12). V tomto shapingovém úkolu se trénuje nákok, přenesení váhy a zlepšení pohybové inkoordinace.

Změna obtížnosti: Progrese úkolu lze dosáhnout umístěním měkké podložky dál od pacienta nebo použitím labilnější pomůcky.



Obrázek 11. Shaping 2 – výchozí pozice (Archiv autora, 2020)



Obrázek 12. Shaping 2 – průběh cviku (Archiv autora, 2020)

### **Shaping 3**

Popis: Pacient stojí s mírně pokrčenými končetinami na bosu před žebřinami, kterých se přidržuje (Obrázek 13). Úkolem je zvednout jednu DK na úroveň druhé příčky žebřin, položit ji zpět a končetiny vystřídat (Obrázek 14). Při úkolu se trénuje rovnováha pacienta a přesnost pohybu.

Změna obtížnosti: Odstranění opory o žebřiny nebo stanovení zvednutí DK do úrovně vyšší příčky tento úkol ztěžuje.



*Obrázek 13. Shaping 3 – výchozí pozice (Archiv autora, 2020)*



*Obrázek 14. Shaping 2 – průběh cviku (Archiv autora, 2020)*

### **Efekt CIMT**

Pacientka se po ukončení CIMT cítí dobře, bez bolestí a únavy. Udává pocit silnější pravé DK a zlepšení celkové fyzické kondice.

Z výsledků ze skupiny shapingových úkolů cvičené v lichých dnech (Tabulka 6) lze usoudit, že ve všech shapingových úkolech došlo k progresu ať už v rychlejším provádění nebo ve větším počtu opakování daného cvičení. Při zvýšení obtížnosti shapingového cvičení došlo sice k poklesu výkonu v porovnání se základní variantou, ale následující dny se výkon i při ztíženém úkolu opět zlepšoval.

Tabulka 6

*Výsledná měření shapingových úkolů*

	3.6.	5.6.	9.6.	11.6.	15.6.	17.6.
Shaping 1	28,7 s	26,7 s	26,4 s	33 s *	30,7 s	29,7 s
Shaping 2	13,7 ×	15,7×	17,7×	18×	17,7× *	19,2×
Shaping 3	20,8×	23×	28,2×	29,3×	23,9× *	27,7×

*Poznámka.* \* – změna obtížnosti. Shaping 1 – přidání závěsného systému, Shaping 2 – měkčí, labilnější podložka, Shaping 3 – výše třetí příčky.

Po ukončení cvičení task practice je chůze o trekových holích s větší jistotou pravé DK a se zapojením pravé HK do funkce držení hole. Pacientka však stále používá více vycházkovou hůl než trekové hole, protože se s ní cítí jistější. Při chůzi je pravá DK vedena více v sagitální rovině a náznak cirkumdukce je menší. Chůze už má určitý lokomotorický rytmus a lepší souhru končetin, stále však vážne dorzální flexe pravého hlezna a pohyb pravé DK je pomalejší a méně přesný než pohyb levé DK. Chůzi do schodů zvládá pacientka samostatně s přidržením levé HK o zábradlí. Při chůzi ze schodů bez držení dochází ke zvýšení spasticity a stočení chodidla do inverze, což znemožňuje udělat krok dolů. Pacientka má pocity obavy a psychický blok z důvodu nedávného pádu při chůzi ze schodů.

Dosažené vzdálenosti ve Dvouminutovém testu chůze uvedené v Tabulce 7 ukazují, že rychlost chůze se zvýšila a pacientka je schopna ujít větší vzdálenost. Výsledky Functional Reach test (Tabulka 8) i Five Times Sit-to-Stand Test (Tabulka 9) na konci CIMT jsou v porovnání se vstupem do CIMT lepší. V rámci testování Functional Independence Measure (Tabulka 10) nedošlo k žádné změně, protože pacientka stále není schopna se samostatně dostat do vany a vyjít nebo sejít schody.

Tabulka 7

*Dvouminutový test chůze*

	VSTUP	VÝSTUP
VZDÁLENOST	90 m	112 m
POČET PŘESTÁVEK	0	0
POUŽITÉ POMŮCKY	1 vycházková hůl	1 vycházková hůl

Tabulka 8

*Functional Reach test*

	VSTUP	VÝSTUP
PRVNÍ POKUS	26 cm	34 cm
DRUHÝ POKUS	28 cm	35 cm
TŘETÍ POKUS	30 cm	36 cm
PRŮMĚR	28 cm	35 cm

Tabulka 9

*Five Times Sit-to-Stand Test*

	VSTUP	VÝSTUP
PRVNÍ POKUS	7 s	5 s
DRUHÝ POKUS	7 s	5 s
TŘETÍ POKUS	6 s	5 s
PRŮMĚR	6,6 s	5 s

Tabulka 10

*Functional Independence Measure*

	VSTUP	VÝSTUP
SEBEOBSLUHA		
JÍDLO – SEBESYCNÍ	7	7
ÚPRAVA ZE VNĚJŠKU, ČESÁNÍ	7	7
KOUPÁNÍ, SPRCHOVÁNÍ	7	7
OBLÉKÁNÍ – HORNÍ ČÁST TĚLA	7	7
OBLÉKÁNÍ – DOLNÍ ČÁST TĚLA	7	7
INTIMNÍ HYGIENA	7	7
KONTROLA SVĚRAČŮ		
KONTROLA MOČOVÉHO MĚCHÝŘE	7	7
KONTROLA ČINNOSTI KONEČNÍKU	7	7
PŘESUNY		
POSTEL, ŽIDLE, VOZÍK	7	7
WC	7	7
VANA, SPRCHA	6	6
LOKOMOCE		
CHŮZE/VOZÍK	7	6
SCHODY	6	6
MOTORICKÉ SKÓRE	89	89
DOROZUMÍVÁNÍ		
CHÁPÁNÍ	7	7
VYJADŘOVÁNÍ	7	7
SOCIÁLNÍ ASPEKTY		
SOCIÁLNÍ INTERAKCE	7	7
ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ	7	7
PAMĚŤ	7	7
KOGNITIVNÍ SKÓRE	35	35
CELKOVÉ SKÓRE	124	124



## Diskuze

Hlavním principem Constraint–Induced Movement Therapy (CIMT) jsou změny v neuroplasticitě mozku, kdy dochází k remodelaci CNS následkem změny motorického chování člověka (Taub, 2012). Problematika neuroplasticity představuje složitou a doposud kontroverzní vědeckou oblast. Většina studií zabývajících se efektem CIMT neuroplastické změny nepopisuje a ty studie, které je zkoumají, jsou pro běžného zdravotnického pracovníka těžko pochopitelné. U pacientů lze změny neuroplasticity hodnotit pouze pomocí moderních diagnostických metod, které se ve fyzioterapeutické praxi příliš nevyužívají. Fyzioterapeuti mohou tedy efekt CIMT v praxi hodnotit pouze podle klinických výsledků. Neuroplasticitě není ve fyzioterapii věnována větší pozornost, a proto by bylo vhodné znalosti v této oblasti mezi zdravotníky rozšířit.

CIMT představuje jednu z metod, které mají přesně určenou strukturu a pravidla (Horsáková et al., 2013). Z důvodů časové náročnosti a důrazu na disciplínu pacientů může být těžké všechna tato pravidla dodržet. Navíc je terapie velmi intenzivní a její zvládnutí může být pro některé pacienty po CMP fyzicky i psychicky obtížné. Pacienti ve studii potvrzují, že sami by nebyli schopni tak intenzivního tréninku, a proto potřebují pravidelně se opakující periody CIMT programu (Marklund et al., 2010). Z tohoto důvodu si v Sanatoriích Klimkovice protokol CIMT upravili podle zkušeností s pacienty. Mezi ně patří rozdělení shapingů do dvou skupin, kdy jedna skupina se cvičí ve dny liché a jedna v sudé. Účastníkům CIMT programu zde dokonce z důvodu značné únavy není doporučováno v průběhu dne opakovaně provádět shapingová cvičení. Po CIMT cvičení se mají věnovat zejména tréninku denních aktivit a domácích dovedností.

Ze stanovení přijímacích kritérií pro CIMT na horní končetinu (HK) vyplývá, že terapie není vhodná pro každého pacienta. Autoři se rozcházejí v názorech, jaký rozsah pohybu v kloubech je pro splnění přijímacích kritérií dostatečný. Sunderland a Tuke (2005) nespecifikují motorickou schopnost dostatečně přesně a uvádějí, že je potřeba schopnost extendovat zápěstí a prsty alespoň 10° nebo 20°. Jiní autoři definují rozdílná kritéria motorických schopností, podle kterých se pacienti dělí na zdatnou a méně zdatnou skupinu. Pacienti zdatnější kategorie by měli být schopni aktivní extenze (EX) zápěstí 20° a 10° EX v každém MCP a IP kloubu, zatímco pro méně zdatnou kategorii je dostatečná 10° EX zápěstí a 10° EX nebo abdukce palce a 10° EX alespoň ve dvou dalších prstech (Kwakkel et al., 2015). Přijímací kritéria do programu CIMT na HK se v Sanatoriích Klimkovice shodují s motorickými schopnostmi zdatnější kategorie dle

Kwakkela (2015). Rozdělení pacientů do kategorií by mohlo být v praxi přínosné vzhledem k možnému přizpůsobení terapie motorickým schopnostem pacientů v jednotlivých kategoriích. Pro lepší organizaci a jasnější přehled zájemců o terapii je však žádoucí stanovit jednotná přijímací kritéria.

Na rozdíl od CIMT na HK, protokol CIMT na dolní končetinu (DK) nedefinuje žádná kritéria pro výběr pacienta. Vzhledem k tomu, že shapingové úkoly a domácí cvičení popsané v protokolu CIMT na DK jsou motoricky poměrně náročné, lze konstatovat, že pacienti po CMP vhodní pro tuto terapii by měli mít určité fyzické schopnosti. Mezi kritéria by mohla patřit např. schopnost stoje na jedné DK, aby byli pacienti schopni vykonávat výkroky na stoličku nebo chůzi do schodů, což jsou cvičení uvedená v protokolu CIMT na DK (dos Anjos et al., 2019; Uswatte & Taub, 2005). Dále by bylo vhodné stanovit, zda musí být pacient schopen chůze bez pomůcky a jakou vzdálenost je schopen ujít. Do CIMT programu na DK v Sanatoriích Klimkovice je pro přijetí rozhodující schopnost ujít alespoň 20 metrů a dostatečná vytrvalostní kondice pacienta umožňující cvičení alespoň 1 hodinu.

Dalším z kritérií je dostatečná kognitivní schopnost, která se nejčastěji hodnotí pomocí Mini–Mental State Examination (MMSE). Požadovaná skóre v tomto testu se v jednotlivých studiích liší, jedinci se středně těžkou demencí jsou však vyloučeni (Abdullahi et al., 2014; Bang et al., 2018; Stock, et al., 2017). Pro realizaci terapie je nezbytné, aby pacient porozuměl pokynům terapeuta, což brali v potaz Angerová et al. (2019) ve své studii. Na druhou stranu lze využít i jiných forem komunikace, pokud pacient pro kognitivní deficit nerozumí verbálnímu vyjádření a obtížnost úkolů lze také zjednodušit. Podle výsledků studie zabývající se prediktory úspěšnosti CIMT neměla úroveň kognitivních schopností pacienta před zahájením terapie vliv na předpověď efektu CIMT (Rafiei et al., 2019).

Podle Taub et al. (2014) terapeut během vykonávání shapingových aktivit i task practice pacienta nijak nemotivuje a zpětnou vazbu dává až po dokončení úkolu. Tato zásada sice přispívá k plné koncentraci pacienta na pohyb, ale zabraňuje uvědomění si motorických nedostatků v průběhu pohybu. Dle mé zkušenosti s konkrétní pacientkou účastnící se CIMT terapeut pacientku motivoval a podával zpětnou vazbu i v průběhu provádění úkolu.

Z oblasti task practice je v protokolu CIMT na HK uvedena úloha spočívající ve skládání prádla (Morris et al., 2006). Výběr zrovna takové aktivity je překvapivý, jelikož

se jedná o převážně bimanuální aktivitu. Není natolik žádoucí trénovat paretickou HK v aktivitách, ve kterých se běžně účastní i zdravá HK.

Cílem transfer package je přenést dovednosti z terapeutického prostředí do domácího prostředí. Nicméně Andrews a Stewart (1997) uvádí, že každá aktivita je v 25–45 % případů v domácím prostředí provedena hůře. Transfer package se prostřednictvím několika intervenčních principů snaží zlepšit dodržování cvičení. Samotní autoři protokolu Morris et al. (2006) uvádějí, že je důležité nepřehltit pacienta mnoha smlouvami, protože to pro něj může být demotivující. Při stanovování součástí transfer package je potřeba na riziko vzniku demotivace myslet. V Sanatoriích Klimkovic právě z tohoto důvodu odstranili některé komponenty originálního protokolu. Mezi odstraněné komponenty patří domácí deník a řešení problémů.

Součástí CIMT na HK v původním protokolu je imobilizace zdravé HK. Jelikož se jedná o velký zásah do fungování jedince, názory na míru důležitosti tohoto znehybnění se liší (Morris et al., 2006). Ze studie Angerová et al. (2019) vyplývá, že znehybnění zdravé končetiny může mít velký dopad na psychiku jedince. U jedinců s určitými psychiatrickými problémy může dokonce vést až k rozvoji deprese. Jak navrhli samotné autorky, je žádoucí před zahájením terapie provést detailní vyšetření psychiky a podle něj rozhodnout, zda je pacient pro CIMT vhodný (Angerová et al., 2019). Takové vyšetření se totiž v přijímacích kritériích výzkumů prozatím neobjevuje. Do budoucna by měly být realizovány výzkumy porovnávající efekt CIMT s imobilizací a bez imobilizace zdravé HK.

Zatímco ve světě se jako imobilizační pomůcka většinou používá ruční dlahu nebo umístění končetiny do závěsu (Taub et al., 1993; Miltner et al., 2016), v České republice se přiklání k méně radikálnímu přístupu ve formě speciální rukavice (Horsáková et al., 2017; Laská & Holaňová, 2016). Rukavici však využívají i v některých zahraničních studiích (Mickevičienė et al., 2015; Nasb et al., 2019). Žádoucí součástí terapeutického programu by v případě dlouhodobého znehybnění zdravé HK mělo být po sundání imobilizační pomůcky cvičení proti vzniku kontraktur a proti snížení svalové síly zdravé končetiny. Žádný z výzkumů CIMT na HK uvedených v této práci se však o takovém cvičení nezmiňoval. Naopak u studií zabývajících se CIMT na DK byli v případě imobilizace zdravé DK pacienti instruováni, aby prováděli cvičení na rozsah pohybu pro prevenci vzniku kontraktur (Candan & Livanelioglu, 2017).

Z několika testů hodnotících efekt CIMT na zlepšení funkce HK byly vybrány Motor Activity Log (MAL), Wolf Motor Function Test (WMFT), Action Reach Arm Test

(ARAT), Fugl Meyer Assessment (FMA) a Functional Independence Measure (FIM). Výhodou MAL je, že hodnotí míru používání i kvalitu pohybu paretické HK v dobře zvolených funkčních úkolech, které zahrnují všechny důležité aktivity denního života (ADL) (Ng et al.; Taub et al., 2011). WMFT hodnotí namísto míry používání čas, který pacient potřebuje pro splnění úkolu (Morris et al., 2001; Wolf et al., 2005). V porovnání s MAL WMFT navíc testuje jednotlivé pohyby proximálních částí HK, sílu úchopu a uzvednutou hmotnost. Hodnocené funkční úkoly v tomto testu jako např. otáčení karet však tolik nespádají do ADL (Taub et al., 2011). Nejméně praktický test je ARAT, protože jsou pro jeho vykonání potřebné různé pomůcky s přesnými rozměry, které nemusí být v každém terapeutickém zařízení k dispozici (Lyle, 1981). FMA je uváděn jako jeden z nejkompexnějších testů, ale pro svůj rozsáhlý obsah nebyl v přílohách uveden. Trochu jiným testem, který zprostředkovává spíše hodnocení celkového fungování pacienta, než hodnocení funkce HK při provádění ADL je FIM. Tento test je jako jediný dostupný v českém jazyce, zbytek testů na HK lze dohledat pouze v anglickém jazyce. Pokud by byly testy přeloženy, mohly by se používat v praxi častěji. V Sanatoriích Klimkovice používají pro hodnocení efektu CIMT na HK MAL a ARAT. Oba testy si přeložili do českého jazyka, nejedná se však o oficiální překlad, který by se dal plošně používat. Testy hodnotící úspěšnost CIMT na DK se zaměřují zejména na chůzi, rovnováhu a sílu dolních končetin (DKK). Bylo by zajímavé porovnat rozdíly mezi MAL na HK a na DK, ten však není na internetu dostupný.

Jednotlivé studie CIMT na HK je obtížné mezi sebou porovnávat z mnoha důvodů. Prvním z nich jsou různá přijímací kritéria pro účast ve výzkumu, která navíc často splňuje nízký počet pacientů, což vede také k nízké účasti ve výzkumech. Mezi nejčastější přijímací kritéria patří věk, určitá doba od CMP, motorická schopnost zápěstí a prstů, dostatečná kognitivní schopnost i úroveň spasticity. Dalším faktorem je různá délka trvání a intenzita CIMT programu. Ta se liší od 6 hodin denně po dobu 2 týdnů (Mickevičienė, et al., 2015), 3 hodin denně po dobu 2 týdnů (Stock et al., 2017) až po 1 hodinu denně během 4 týdnů (Bang et al., 2018; Nasb et al., 2019). Navíc se autoři rozcházejí i v časovém rozmezí, po jehož dobu má pacient nosit imobilizační pomůcku, a sice v časovém rozmezí od 3 do 6 hodin denně. Doporučená doba imobilizace podle protokolu byla z uvedených výzkumů dodržena pouze ve výzkumu autorů Abdullahi a Sa'id (2017), jehož účastníci měli nepostiženou HK fixovanou 90 % času, který byli vzhůru. Navíc i výsledky studie zabývající se využitím CIMT mezi terapeuty udávají, že většina pacientů zvládá nosit imobilizační pomůcku maximálně 1–5 hodin denně (Pedlow et al.,

2014). Všechny výzkumy se také liší v používaných nástrojích pro hodnocení úspěšnosti CIMT. Zatímco Stock et al. (2017) používají z popsaných testů WMFT a FMA, Bang et al. (2018) hodnotí efekt CIMT pomocí ARAT, FMA a MAL. Jediný stejný test, který je použit v těchto dvou studiích, a navíc i ve studii zkoumající CIMT v kombinaci s botulotoxinem je FIM (Nasb et al., 2019). Sjednocení hodnotících testů by bylo přínosné pro lepší porovnávání efektu terapie jednotlivých výzkumů. Nejprve je však nezbytné stanovit, které testy hodnotí efekt CIMT nejpřesněji.

Nedostatkem litevské studie hodnotící efekt CIMT v porovnání s konvenční fyzioterapií je, že doba trvání tréninku ve skupině CIMT byla 6 hodin denně, zatímco skupina konvenční fyzioterapie měla každý den pouze 45 minut cvičení (Candan & Livanelioglu, 2017). Prodloužení tréninku v druhé skupině by totiž mohlo výrazně ovlivnit výsledky.

Výzkumu autorů Abdullahi a Sa'id (2017) se sice zúčastnilo pouze 10 jedinců, jeho výsledky však přináší důležité zjištění, že CIMT řídicí se počtem opakování jako měřítkem intenzity terapie je stejně efektivní jako CIMT řídicí se dobou trvání. Stanovení počtu opakování úkolů by mohlo vést ke sjednocení protokolů CIMT používaných ve studiích. Nicméně tento pevně daný způsob určení intenzity CIMT znemožňuje přizpůsobení terapie fyzické úrovni a motorickým schopnostem jedince.

Doplnění CIMT o imobilizaci trupu vede k pozitivnějším výsledkům než modifikovaná CIMT (mCIMT), tuto imobilizaci však nelze aplikovat do ADL prováděných ve stoje nebo při chůzi (Bang et al., 2018).

Taktilní čítí je podle amerického výzkumu největším prediktorem úspěšnosti CIMT (Rafiei et al., 2019). Tato informace koreluje s faktem, že nedostatek senzorických informací v mozku z okolí znemožňuje schopnost těla ovládat pohyby (Chu et al., 2015). Jak tvrdí i Rossini et al. (2013), pokud má tedy pacient po CMP relativně dobrý stav taktilního čítí, motorický systém by měl díky odpovídající senzorické informaci během terapie lépe reagovat.

Jak bylo v práci mnohokrát řečeno, CIMT na DK se od CIMT na HK velmi odlišuje, protože DKK jsou v drtivé většině případů používány bilaterálně. Nejčastějšími přijímacími kritérii jsou stejně jako u HK věk, doba od CMP, a navíc míra disability na DK a schopnost chůze. Porovnávání výzkumů CIMT na DK je stejně jako v případě CIMT na HK nerelevantní především z důvodu různé intenzity a délky, kdy např. ve studii Candan a Livanelioglu (2017) je 2 hodiny denně po dobu 2 týdnů, ale ve studii Angerová et al. (2019) trvá CIMT o mnohem déle, konkrétně 6 hodin po dobu 4 týdnů.

Navíc se autoři rozcházejí i v názorech na imobilizaci zdravé DK. Někteří ve svých výzkumech preferují imobilizaci zdravé DK a přikládají jí velký význam (Candan & Livanelioglu, 2017; Danlami & Abdullahi, 2017), jiní autoři tvrdí, že znehybnění končetiny není nutné a k výsledku nijak signifikantně nepřispívá (Angerová et al., 2019; Silva et al., 2017). Pacienti účastníci se CIMT v Sanatoriích Klimkovic nemají zdravou DK žádným způsobem imobilizovanou.

Výzkum tureckých autorů jako jeden z mála obsahuje přesný popis prováděných aktivit v rámci CIMT programu i s uvedením jejich cíle (Candan & Livanelioglu, 2017). Ostatní výzkumy většinou uvádějí pouze několik příkladů ze všech trénovaných aktivit bez detailnějšího popisu. Ve studii zkoumající efekt mCIMT na DK byla terapie zaměřena především na nácvik chůze, přesto se pacienti soustředili zejména na zlepšení dílčích pohybů DK než na chůzi. K tomu mohlo podle autorů dojít právě proto, že účastníci věděli, že jsou součástí výzkumu, který je zaměřen spíše na zlepšení jednotlivých hodnocených parametrů než na navrácení k normálnímu pohybu (Mitroi & Cordun, 2017). Z tohoto důvodu jsou preferovanými studiemi ty, jejichž účastníci nejsou o průběhu a přesných cílech studie informováni.

Klíčovým výsledkem studie univerzitní nemocnice v Praze je stejný efekt CIMT u pacientů do 1 roka po CMP i u těch, kteří mají v rozmezí od 1 do 2 let po CMP (Angerová et al., 2019). Efekt CIMT je viditelný i u pacientky, jejíž kazuistika byla popsána, přesto, že je už 2 roky po CMP. Tento fakt vyvrací obecné tvrzení, že pokud u pacienta nedojde ke zlepšení stavu během prvních několika měsíců, nemá už šanci na zlepšení.

I v rámci CIMT na DK se zkoumá používání počtu opakování jako měřítka intenzity. V porovnání s CIMT na HK je však počet opakování vyšší, protože má pacient každý úkol opakovat 80× za den, zatímco u HK je počet opakování 40. Celkový rozdíl ale dvojnásobný není, protože u CIMT na HK se trénuje 8 úkolů a u CIMT na DK pouze 6. Konečný počet opakování všech úkolů dohromady je tedy u HK 320 a u DK 480 (Abdullahi & Sa'id, 2017; Danlami & Abdullahi, 2017).

Koncept CIMT popisovaný v odborných, především cizojazyčných zdrojích se dle mých zkušeností v určitých ohledech liší od reálné CIMT poskytované v praxi. Ve skutečnosti nedochází k natolik přísnému dodržování a monitorování všech komponent CIMT, které je podle mnoha autorů právě klíčovým prvkem terapie. V Sanatoriích Klimkovic jsou navíc součástí CIMT programu i další procedury a cvičení, tím pádem

je obtížné hodnotit, zda má na progresu pacienta zásluhu pouze cvičení dle CIMT nebo i jiné rehabilitační postupy.

Nejvýznamnější součástí CIMT oproti ostatním terapiím je dle mého názoru shaping, který se odlišuje svojí přesnou strukturovaností a neustálým zaznamenáváním výkonů pacienta sloužícím k lepšímu monitorování progresu. Při cvičení shapingů terapeut motivuje pacienta k maximálnímu úsilí a dosažení co nejlepších výkonů. Pro pacienta je sdělování jeho výsledků velmi motivující, na druhou stranu však více dbá na to, aby úkol provedl co nejrychleji a v nejvíce opakováních a méně myslí na samotnou kvalitu pohybu. Z pohledu fyzioterapeuta může být provádění pohybu s nízkou kvalitou považováno za špatné, je však třeba si uvědomit, že CIMT je založena především na vynuceném používání postižené končetiny a vysokém opakování pohybů za účelem ovlivnění neuroplasticity.

Pomocí CIMT dochází sice ke zlepšení motorických schopností pacienta, ale v situaci, kdy má pacient určitý psychický blok, jako tomu bylo u pacientky popisované v kazuistice, nemusí být maximálního možného efektu terapie dosaženo.

## Závěr

Constraint–Induced Movement Therapy představuje metodu, která se využívá v rehabilitaci především po cévní mozkové příhodě, ale také u několika dalších onemocněních. U pacientů s cévní mozkovou příhodou dochází k motorickému postižení jedné poloviny těla a podle lokalizace poškození mozku je většinou více postižena buď horní nebo dolní končetina. Constraint–Induced Movement Therapy může být zacílena zvláště na každou končetinu, pacient se tedy nemůže účastnit obou programů naráz. Protože se dolní končetiny na rozdíl od horních končetin v motorických aktivitách používají téměř vždy bilaterálně, oba protokoly Constraint–Induced Movement Therapy se mezi sebou liší. Zatímco protokol terapie na horní končetinu se soustředí na používání pouze paretické horní končetiny a zdravá je imobilizována, Constraint–Induced Movement Therapy na dolní končetinu se zaměřuje na používání obou dolních končetin s důrazem na paretickou.

Jelikož terapie vynuceného používání je aktivní formou terapie, je naprosto klíčové správně identifikovat pacienty, pro které může být taková forma terapie efektivní. Protokol Constraint–Induced Movement Therapy na horní končetinu stanovil výše zmíněná přijímací kritéria pro účast v programu, protokol na dolní končetinu však prozatím taková kritéria nedefinuje.

Výzkum zabývající se efektem Constraint–Induced Movement Therapy se v posledních letech rozšiřuje. Stále však chybí prozkoumání několika aspektů, jejichž objasnění by mohlo vést k větší úspěšnosti této metody. Prvním z nich je porovnání této terapie zacílené jak na horní, tak na dolní končetinu s použitím a bez použití imobilizační pomůcky a stanovení závěru, který způsob je výhodnější. Pro hodnocení efektu Constraint–Induced Movement Therapy lze využít řadu testů. Bylo by však vhodné zjistit, které z nich hodnotí stav pacienta před a po terapii vynuceného používání nejpřesněji a nejkompaktněji, což by mohlo vést k jejich sjednocenému používání v klinické praxi. Otázkou zůstává, zda je nezbytné i obecné sjednocení délky a intenzity Constraint–Induced Movement Therapy, nebo zda si ji může každé pracoviště podle svých možností a stavu pacienta upravit.

Ze zpracování kazuistiky vyplývá, že Constraint–Induced Movement Therapy je efektivní i pro pacienty, kteří jsou už delší dobu po cévní mozkové příhodě. Navíc pro ně může být terapie přínosná i při její opakované aplikaci.



Jak již bylo řečeno, terapie vynuceného používání je časově náročná terapie vyžadující disciplinovanost pacienta, ale i speciální vybavení. Nicméně stejně tak, jako tomu bývá u jiných terapeutických technik, je možné využít v rehabilitaci jen některé prvky Constraint–Induced Movement Therapy vhodné pro konkrétního pacienta.

## Souhrn

Tato bakalářská práce je zaměřena na problematiku využití Constraint–Induced Movement Therapy v praxi založené na důkazech. Teoretická část je rozdělena do několika kapitol. První se zabývá stručnou charakteristikou cévní mozkové příhody, její diagnostikou i standardní rehabilitací. Další část je zaměřena na oblast neuroplasticity. Hlavní část práce je věnována Constraint–Induced Movement Therapy, popisu jejích prvků a principů. Dále jsou uvedeny testy hodnotící úspěšnost Constraint–Induced Movement Therapy na horní končetinu – Motor Activity Log, Wolf Motor Function Test, Action Research Arm Test, Fugl Meyer Assessment, Functional Independence Measure a na dolní končetinu – Dvouminutový test chůze, Five times sit–to–stand Test a Functional reach test. Závěr teoretické části tvoří rešerše studií zabývajících se aplikací terapie vynuceného používání v praxi. V poslední době se výzkumy o Constraint–Induced Movement Therapy neustále rozšiřují a jejich výsledky dokazují pozitivní efekt aplikace této metody. Přesto jsou potřeba další studie zkoumající i jiné aspekty této metody jako například efekt použití imobilizační pomůcky, délku a intenzitu terapie nebo stanovení hodnotících nástrojů.

Součástí práce je i kazuistika pacientky, která je 2 roky po cévní mozkové příhodě. Pacientka se účastnila Constraint–Induced Movement Therapy programu zaměřeného na dolní končetinu. Cílem terapie bylo především zlepšení pohyblivosti a stability pravé dolní končetiny a reedukace stereotypu chůze. Podle výsledků testů, prováděných cvičení i subjektivních pocitů pacientky byla Constraint–Induced Movement Therapy považována za efektivní.

## Summary

This bachelor's thesis focuses on the issue of use of Constraint-Induced Movement Therapy in the evidence base practice. Theoretical part is divided into several parts. The first part deals with brief characteristics of stroke, its diagnosis and also with standard rehabilitation in patients after stroke. Another part is focused on the field of neuroplasticity. The main part of the thesis is dedicated to Constraint-Induced Movement Therapy including description of its elements and principles. Further there are listed tests evaluating effect of Constraint-Induced Movement Therapy on upper limb – Motor Activity Log, Wolf Motor Function Test, Action Research Arm Test, Fugl Meyer Assessment, Functional Independence Measure and on lower limb – 2 Minute Walk Test, Five times sit-to-stand Test a Functional reach test. Recherche of studies dealing with application of this method in practice creates the end of theoretical part. Recently, the research about Constraint-Induced Movement Therapy still expands and its results show positive effect of application of this method. Although other studies investigating further aspects of Constraint-Induced Movement Therapy, for example effect of the restraint device, duration and intensity of therapy or definition of evaluation instruments are needed.

The last part of the thesis creates the case report of a patient 2 years after stroke. The patient participated in Constraint-Induced Movement Therapy program aimed at lower limb. The goal of the therapy was to improve the mobility and stability of right lower limb and to reeducate the walking stereotype. According to the results of the tests, performed exercises and subjective feelings of the patient Constraint-Induced Movement Therapy was considered to be effective.

## Referenční seznam

- Abdullahi, A., Shehu, S., & Dantani, I. B. (2014). Feasibility of high repetition of task practice in constraint induced movement therapy in an acute stroke patient. *International Journal of Therapy and Rehabilitation*, 21(4), 190–195. doi: 10.12968/ijtr.2014.21.4.190
- Andrews K., & Stewart J. (1979). Stroke recovery: he can but does he? *Rheumatology*, 18(1), 43-48. doi: 10.1093/rheumatology/18.1.43
- Angerova, Y., Sladkova, P., & Svestkova, O. (2019). Day program for patients with brain injury with constraint induced movement therapy for upper and lower limbs. *Biosystems and Biorobotics*. 21, 858-860. doi: 10.1007/978-3-030-01845-0\_172
- Auwal Abdullahi, S. S. (2014). Standardizing the protocols of constraint induced movement therapy in patients within 4 months post-stroke: A pilot randomized controlled trial. *International Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 2(4). doi: 10.4172/2329-9096.1000215
- Ambler, Z. (2011). *Základy neurologie*. Praha: Galén.
- Aruin, A. S., Hanke, T., Chaudhuri, G., & Harvey, R. R. (2000). Compelled weightbearing in persons with hemiparesis following stroke: The effect of a lift insert and goal-directed balance exercise. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 37(1), 65-72. Retrieved from <https://www.rehab.research.va.gov/jour/00/37/1/aruin.htm>
- Bang, D. H., Shin, W. S., & Choi, H. S. (2018). Effects of modified constraint-induced movement therapy with trunk restraint in early stroke patients: A single-blinded, randomized, controlled, pilot trial. *NeuroRehabilitation*, 42(1), 29–35. doi: 10.3233/NRE-172176
- Brooks, D., Parsons, J., Hunter, J. P., Devlin, M., & Walker, J. (2001). The 2-minute walk test as a measure of functional improvement in persons with lower limb amputation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 82(10), 1478–1483. doi: 10.1053/apmr.2001.25153
- Bryndziar, T., Šedová, P., & Mikulík, R. (2017). Incidence cévní mozkové příhody v Evropě – Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie, 80(2), 180-189. doi: 10.14735/amcsnn2017180
- Butland, R. J. A., Pang, J., Gross, E. R., Woodcock, A. A., & Geddes, D. M. (1982). Two-, six-, and 12-minute walking tests in respiratory disease. *British Medical Journal*,

- 284(6329), 1607–1608. doi: 10.1136/bmj.285.6337.295
- Cameron, D. M., Bohannon, R. W., Garrett, G. E., Owen, S. V., & Cameron, D. A. (2003). Physical impairments related to kinetic energy during sit-to-stand and curb-climbing following stroke. *Clinical Biomechanics*, 18(4), 332–340. doi: 10.1016/S0268-0033(03)00023-8
- Candan, S. A., & Livanelioglu, A. (2017). Effects of modified constraint-induced movement therapy for lower limb on motor function in stroke patients: A randomized controlled study. *International Journal of Physiotherapy*, 4(5), 269–277. doi: 10.15621/ijphy/2017/v4i5/159421
- Carr, J. H., & Gentile, A. M. (1994). The effect of arm movement on the biomechanics of standing up. *Human Movement Science*, 13(2), 175–193. doi: 10.1016/0167-9457(94)90035-3
- Carey, L., Walsh, A., Adikari, A., Goodin, P., Alahakoon, D., ... Boyd, L. (2019). Finding the intersection of neuroplasticity, stroke recovery, and learning: Scope and contributions to stroke rehabilitation. *Neural Plasticity*, 29, 2. doi: 10.1155/2019/5232374
- Chu, V. W., Hornby, T. G., & Schmit, B. D. (2015). Perception of lower extremity loads in stroke survivors. *Clinical Neurophysiology*, 126(2), 372–381. doi: 10.1016/j.clinph.2014.06.047
- Chumney, D., Nollinger, K., Shesko, K., Skop, K., Spencer, M., & Newton, R. A. (2010). Ability of functional independence measure to accurately predict functional outcome of stroke-specific population: Systematic review. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 47(1), 17–29. doi: 10.1682/JRRD.2009.08.0140
- CI Therapy. Sanatoria Klimkovice [online]. [cit. 2020-06-19]. Retrieved from: <https://www.sanatoria-klimkovice.cz/cz/ci-therapy-18/>
- Connelly, D. M., Thomas, B. K., Cliffe, S. J., Perry, W. M., & Smith, R. E. (2009). Clinical utility of the 2-minute walk test for older adults living in long-term care. *Physiotherapy Canada*, 61(2), 78–87. doi: /10.3138/physio.61.2.78
- Csuka, M., & McCarty, D. J. (1985). Simple method for measurement of lower extremity muscle strength. *The American Journal of Medicine*, 78(1), 77–81. doi: 10.1016/0002-9343(85)90465-6
- UNIFY ČR. (2015). Přílohy. 1-16. Retrieved from <http://www.unify-cr.cz/obrazky-soubory/4.1.1.1.rtf-66d0e.pdf?redir>

- Deathe, A., Wolfe, M., & Devlin M. (2009). Selection of outcome measures in lower extremity amputation rehabilitation: ICF activities. *Disability and rehabilitation*, *31*(18), 1455-1473. doi: 10.1080/09638280802639491
- Danlami, K. A., & Abdullahi, A. (2017). Remodelling the protocol of lower limb constraint-induced movement therapy: a pilot randomized controlled trial. *Archives of Physiotherapy and Global Researchers*, *21*(4), 21-27. Retrieved from <http://apgr.wssp.edu.pl/wp-content/uploads/2018/05/21-27-.pdf>
- Ding, Q., Stevenson, I. H., Wang, N., Li, W., Sun, Y., Wang, Q., Kording, K., & Wei, K. (2013). Motion games improve balance control in stroke survivors: A preliminary study based on the principle of constraint-induced movement therapy. *Displays*, *34*(2), 125–131. doi: 10.1016/j.displa.2012.08.004
- Duncan, P. W., Weiner, D. K., Chandler, J., & Studenski, S. (1990). Functional reach: A new clinical measure of balance. *Journals of Gerontology*, *45*(6), 1–2. doi: 10.1093/geronj/45.6.M192
- dos Anjos, S., Morris, D., & Taub, E. (2020). Constraint-induced movement therapy for lower extremity function: Describing the LE-CIMT protocol. *Physical Therapy*, 1-28. doi: 10.1093/ptj/pzz191
- Ehler, E. (2015). Spasticita - klinické škály. *Neurologie pro praxi*, *16*(1), 20-23. Retrieved from <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2015/01/05.pdf>
- Fritz, S. L., J., B. R., & Wolf, S. (2012). Constraint-induced movement therapy: from history to plasticity. *Expert reviews*, *12*(2), 191-198. doi: 10.1586/ERN.11.201
- Fugl-Meyer, A. R., Jääskö, L., Leyman, I., Olsson, S., & Steglind, S. (1975). The post-stroke hemiplegic patient: A method for evaluation of physical performance. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, *7*(1), 13-31. Retrieved from [https://neurophys.gu.se/digitalAssets/1328/1328802\\_the\\_post-stroke-hemiplegic\\_patient.pdf](https://neurophys.gu.se/digitalAssets/1328/1328802_the_post-stroke-hemiplegic_patient.pdf)
- Gama, G. L., Celestino, M. L., Barela, J. A., Forrester, L., Whittall, J., & Barela, A. M. (2017). Effects of gait training with body weight support on a treadmill versus overground in individuals with stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *98*(4), 738–745. doi: 10.1016/j.apmr.2016.11.022
- Gladstone, D. J., Danells, C. J., & Black, S. E. (2002). The fugl-meyer Assessment of motor recovery after stroke: A critical review of its measurement properties. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, *16*(3), 232–240. doi: 10.1177/154596802401105171

- Glenny, Ch., & Stolee, P. (2009) Comparing the functional independence measure and the interRAI/MDS for use in the functional assessment of older adults: a review of the literature. *BMC Geriatrics*, 9(2), Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1186/1471-2318-9-52>
- Gillick, B. T., & Zirpel, L. (2012). Neuroplasticity: An appreciation from synapse to system. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93, 1849. doi: 10.1016/j.apmr.2012.04.026
- Goldstein, L.B., & Simmel, D.L. (2005). Is this patient having a stroke? *JAMA*, 293(19), 2391-2402. doi: 10.1001/jama.293.19.2391
- Hernández, E. D., Galeano, C. P., Barbosa, N. E., Forero, S. M., Nordin, Å., Sunnerhagen, K. S. M. P. D., & Alt Murphy, M. (2019). Intra- and inter-rater reliability of Fugl-Meyer assessment of upper extremity in stroke. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 51(9), 652–659. doi: 10.2340/16501977-2590
- Hollands, K., Hollands, M. A., Zietz, D., Miles Wing, A., Wright, C., & Van Vliet, P. (2010). Kinematics of turning 180° during the timed up and go in stroke survivors with and without falls history. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 24(4), 358–367. doi: 10.1177/1545968309348508
- Horn, S. D., DeJong, G., Smout, R. J., Gassaway, J., James, R., & Conroy, B. (2005). Stroke rehabilitation patients, practice, and outcomes: Is earlier and more aggressive therapy better? *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86(12), 101–114. doi: 10.1016/j.apmr.2005.09.016
- Horsáková, P., Krivošíková, M., & Švestková, O. (2017). Terapie vynuceného používání u pacientů po cévní mozkové příhodě. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 24(3), 166-169. Retrieved from <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=9&sid=baccd9a9-fb53-44c3-aa11-96b79e7e2687%40sdc-v-sessmgr03>
- Chlebus, P., Mikl, M., Brázdil, M., & Krupa, P. (2005). Funkční magnetická rezonance - úvod do problematiky. *Neurologie pro praxi* (3), 133-139. Retrieved from <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2005/03/03.pdf>
- Joseph, E., & Burris, M.D. (2017). Stroke rehabilitation: Current american stroke association guidelines, care, and implications for practice. *The Journal of the Missouri State Medical Association*, 114(1), 40-43. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6143585/>

- Jech, R. (2015). Klinické aspekty spasticity. *Neurologie pro praxi*, 16(1), 14-19.  
Retrieved from <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2015/01/04.pdf>
- Kalina, M. (2008). *Cévní mozková příhoda v medicínské praxi*. Praha: Triton.
- Kalita, Z. (2006). *Akutní cévní mozkové příhody*. Praha: Maxdorf.
- Kaňovský, P., & Bártková, A. et al. (2019). *Obecná neurologie a vyšetřovací metody v neurologii*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Kawagoe, S., Tajima, N., & Chosa, E. (2000). Biomechanical analysis of effects of foot placement with varying chair height on the motion of standing up. *Journal of Orthopaedic Science*, 5(2), 124–133. doi: 10.1007/s007760050139
- Kenneth, S. Y., & Cheng, E. M. (2015). Diagnosis of acute stroke. *American Family Physician*, 91(8), 529-536. Retrieved from [https://www.aafp.org/journals/afp.html?cmpid=\\_van\\_188](https://www.aafp.org/journals/afp.html?cmpid=_van_188)
- Kolář, P. a kol. (2012). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.
- Kosak, M., & Smith, T. (2005). Comparison of the 2-, 6-, and 12-minute walk tests in patients with stroke. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 42(1), 103–108. doi: 10.1682/JRRD.2003.11.0171
- Krishnan, A., Lopes, R., Alexander, J., Becker, R. C., & Goldstein, L. (2010). Antithrombotic therapy for ischemic stroke: guidelines translated for the clinician. *The Journal of Thrombosis and Thrombolysis*, 29(3), 368 - 377. doi: 10.1007/s11239-010-0439-7
- Kwakkel, G., J., V., Van Wegen, E., & Wolf, S. (2015). Constraint-induced movement therapy after stroke. *The Lancet Neurology*, 14(2), 224-234. doi: 10.1016/S1474-4422(14)70160-7
- Laská, K. & Holoňová, R. (2016). CI terapie - šance pro chronické pacienty po poškození mozku. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 23(4), 209-212. Retrieved from <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=c5e34a55-3d7e-4577-a751-967bfd99b56b%40pdc-v-sessmgr06>
- Lewek, M. D., Bradley, C. E., Wutzke, C. J., & Zinder, S. M. (2014). The relationship between spatiotemporal gait asymmetry and balance in individuals with chronic stroke. *Journal of Applied Biomechanics*, 30(1), 31–36. doi: 10.1123/jab.2012-0208
- Linacre, J. M., Heinemann, A. W., Wright, B. D., Granger, C. V., & Hamilton, B. B. (1994). The structure and stability of the functional independence measure. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 75(2), 127–132. doi:



10.5555/uri:pii:0003999394903840

- Lu, D., Mahmood, A., & Chopp, M. (2003). Biologic transplantation and neurotrophin-induced neuroplasticity after traumatic brain injury. *Journal of head trauma rehabilitation, 18*(4), 357-376. doi: 10.1097/00001199-200307000-00006
- Lum, P. S., Taub, E., Schwandt, D., Postman, M., Hardin, P., & Uswatte, G. (2004). Automated constraint-induced therapy extension (AutoCITE). *Journal of Rehabilitation Research and Development, 41*(3), 249-258. Retrieved from <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=ec2a880a-bd81-416e-aff4-b0eb236bf844%40sessionmgr4006>
- Lyle, R. C. (1981). A performance test for assessment of upper limb function in physical rehabilitation treatment and research. *International Journal of Rehabilitation Research, 4*(4), 483–492. doi:10.1097/00004356-198112000-00001
- Manaf, H., Justine, M., Omar, M., Md Isa, K. A., & Salleh, Z. (2012). Turning Ability in Stroke Survivors: A Review of Literature. *ISRN Rehabilitation, 1*–8. doi: 10.5402/2012/284924
- Mark, V.W, & Taub, E. (2004) Constraint-induced movement therapy for chronic stroke hemiparesis and other disabilities. *Restorative Neurology and Neuroscience. 22*(3-5), 317-336. Retrieved from [https://www.uab.edu/citherapy/images/CIT\\_training/Mark\\_and\\_Taub\\_\\_RNN\\_2004.pdf](https://www.uab.edu/citherapy/images/CIT_training/Mark_and_Taub__RNN_2004.pdf)
- Mickevičienė, D., Butkutė, J., Skurvydas, A., Karanauskienė, D., & Mickevičius, M. (2015). Effect of the application of constraint-induced movement therapy on the recovery of affected hand function after stroke. *Baltic Journal of Sport and Health Sciences, 2*(97), 15–22. doi: 10.33607/bjshs.v2i97.83
- Middleton, A., Merlo-Rains, A., Peters, D., Greene, J., Blanck, E., Moran, R., & Fritz, S. (2014). Body weight-supported treadmill training is no better than overground training for individuals with chronic stroke: A randomized controlled trial. *Topics in Stroke Rehabilitation, 21*(6), 462–476. doi: 10.1310/tsr2106-462
- Miltner, W., Bauder, H., & Taub, E. (2016). Change in movement-related cortical potentials following constraint-induced movement therapy (CIMT) after stroke. *Zeitschrift für Psychologie, 224*(2), 112-124. doi: 10.1027/2151-2604/a000245
- Mitroi, S., & Cordun, M. (2017). Influence of gait through constraint- induced movement on improving motor control - case study. *Discobolul - Physical Education, Sport & Kinetotherapy Journal, 13*(50), 39–42. Retrieved from <http://kmcezproxy.manipal.edu/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?>

direct=true&db=asx&AN=130161500&site=eds-live

- Morris, D. M., Taub, E., & Mark, V. W. (2006). Constraint-induced movement therapy: characterizing the intervention protocol. *Europa Medicophysica*, 42(3), 257-268. Retrieved from [https://www.uab.edu/citherapy/images/CIT\\_training/constraint-induced\\_movement\\_therapy\\_characterizing\\_the\\_intervention\\_protocol.pdf](https://www.uab.edu/citherapy/images/CIT_training/constraint-induced_movement_therapy_characterizing_the_intervention_protocol.pdf)
- Nadeau, S.E., & Wu, S.S. (2006). CIMT as a behavioral engine in research on physiological adjuvants to neurorehabilitation: The challenge of merging animal and human research. *NeuroRehabilitation*, 21(2), 107-130. doi: 10.3233/NRE-2006-21203
- Nasb, M., Li, Z., S.A. Youssef, A., Dayoub, L., & Chen, H. (2019). Comparison of the effects of modified constraint-induced movement therapy and intensive conventional therapy with a botulinum-a toxin injection on upper limb motor function recovery in patients with stroke. *Libyan Journal of Medicine*, 14(1). doi: 10.1080/19932820.2019.1609304
- Ng, S. S. M., Cheung, S. Y., Lai, L. S. W., Liu, A. S. L., Jeong, S. H. I., & Fong, S. S. M. (2013). Association of seat height and arm position on the five times sit-to-stand test times of stroke survivors. *BioMed Research International*, 1-6, doi: 10.1155/2013/642362
- Nijland, R., Van Wegen, E., Van der Krogt, H., Bakker, C., Buma, F., & Klomp, A. G. (2013). Characterizing the protocol for early modified constraint-induced movement therapy in the EXPLICIT-Stroke Trial. *Physiotherapy Research International*, 18(1), 1-15. doi: 10.1002/pri.1521
- Obermeyer, J. M., Gracias, A., Ho, E., & Shoichet, M. S. (2018). Influencing neuroplasticity in stroke treatment with advanced biomaterials-based approaches. *Advanced Drug Delivery Reviews*, 148, 4-5. doi: 10.1016/j.addr.2018.12.012
- Opavský, J. (2003). *Neurologické vyšetření v rehabilitaci pro fyzioterapeuty*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci .
- Page, S. J., Boe, S., & Levine, P. (2013). What are the “ingredients” of modified. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 3(3), 299-309. doi: 10.3233/RNN-120264
- Page, S. J., Levine, P., Sisto, S., Bond., Q., & Johnston, M. V. (2002). Stroke patients' and therapists' opinions of constraint-induced movement therapy. *Clinical Rehabilitation*, 16(1), 55-60. doi: 10.1191/0269215502cr473oa

- Passaro, A. A (2012). cautionary note from a neuroscientist's perspective: Interpreting from mirror neurons and neuroplasticity. *Postmedieval* 3, 355–360. doi: 10.1057/pmed.2012.23
- Pedlow, K., Lennon, S., & Wilson, C. (2014). Application of constraint-induced movement therapy in clinical practice: An online survey. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 95(2), 276-282. doi: 10.1016/j.apmr.2013.08.240
- Petterson, S.L., Rodgers, M. M., Macko, R.F., & Forrester, L.W. (2008). Effect of treadmill exercise training on spatial and temporal gait parameters in subjects with chronic stroke: A preliminary report. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 45(2), 221-228. Retrieved from <https://www.rehab.research.va.gov/jour/08/45/2/pdf/Patterson.pdf>
- Ploughman, M., & Corbett, D. (2004). Can forced-use therapy be clinically applied after stroke? An exploratory randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(9), 1417-1423. doi: 10.1016/j.apmr.2004.01.018
- Rabadi, M. H., & Rabadi, F. M. (2006). Comparison of the Action Research Arm test and the Fugl-Meyer assessment as measures of upper-extremity motor weakness after stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87(7), 962–966. doi: 10.1016/j.apmr.2006.02.036
- Rafiei, M. H., Kelly, K. M., & Borstad, A. L. (2019). Predicting improved daily use of the more affected arm poststroke following constraint-induced movement therapy. *Physical Therapy*, 99(12), 1667–1678. doi: 10.1093/ptj/pzz121
- Ramey, S. L., DeLuca, S., Stvenson, R. D., Case-Smith, J., Darragh, A., & Conaway, M. (2019). Children with hemiparesis arm and movement project (CHAMP): Protocol for a multisite comparative efficacy trial of paediatric constrain-induced ovent therapy testing effects of dosage and type of constraint for children with hemiparetic cerebral palsy. *BMJ Open*, 9(1). doi: 10.1136/bmjopen-2018-023285
- Rand, E., & Stein, J. (2014). Stroke recovery — issues for the emergency physician. *Emergency Medicine Reports*, 34(24), 281-287. Retrieved from <https://www.reliasmedia.com/articles/62573-stroke-recovery-issues-for-the-emergency-physician>
- Rodriguez, G. M., & Aruin, A. S. (2002). The effect of shoe wedges and lifts on symmetry of stance and weight bearing in hemiparetic individuals. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83(4), 478–482. doi: 10.1053/apmr.2002.31197

- Rossini, P. M., Calautti, C., Pauri, F., & Baron, J.-C. (2003). Post-stroke plastic reorganisation in the adult brain. *Neurology*, 2(8), 493-502. doi: 10.1016/s1474-4422(03)00485-x
- Seidl, Z., & Obenberger, J. (2004). *Neurologie pro studium i praxi*. Praha: Grada Publishing.
- Setyopranoto, I., Bayuangga, H. F., Panggabean, A. S., Alifaningdyah, S., Lazuardi, L. D., & Malueka, R. G. (2019). Prevalence of stroke and associated risk factors in Sleman. *Stroke Research & Treatment*, 5(2), 1-8. doi: 10.1155/2019/2642458
- Silva, E. M. G. de S., Ribeiro, T. S., da Silva, T. C. C., Costa, M. F. P., Cavalcanti, F. A. da C., & Lindquist, A. R. R. (2017). Effects of constraint-induced movement therapy for lower limbs on measurements of functional mobility and postural balance in subjects with stroke: A randomized controlled trial. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 24(8), 555–561. doi: 10.1080/10749357.2017.1366011
- Souissi, H., Zory, R., Boudarham, J., Pradon, D., Roche, N., & Gerus, P. (2019). Muscle force strategies for poststroke hemiparetic patients during gait. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 26(1), 58–65. doi: 10.1080/10749357.2018.1536023
- Stanescu, I. C., Bulboaca, A. C., Dogaru, G. B., Gusetu, G., & Fodor, D. M. (2019). Predictors for early motor improvement in patients with ischemic stroke. *Balneo Research Journal*, 10(3), 236-242. doi: 10.12680/balneo.2019.263
- Steinle, B., & Corbaley, J. (2011). Rehabilitation of stroke: A new horizon. *Missouri Medicine*, 108(4), 284-288. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6188430/>
- Sterr, A., & Freivogel, S. (2003). Motor-improvement following intensive training in low-functioning chronic hemiparesis. *Neurology*, 61(6), 842-844. doi: 10.1212/WNL.61.6.842
- Stock, R., Thrane, G., Anke, A., Gjone, R., & Askim, T. (2018). Early versus late-applied constraint-induced movement therapy: A multisite, randomized controlled trial with a 12-month follow-up. *Physiotherapy Research International*, 23(1). doi: 10.1002/pri.1689
- Sullivan, J. E., & Hedman, L. D. (2008). Sensory dysfunction following stroke: Incidence, significance, examination, and intervention. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 15(3), 200–217. doi: 10.1310/tsr1503-200

- Sunderland, A., & Tuke, A. (2005). Neuroplasticity, learning and recovery after stroke: A critical evaluation of constraint-induced therapy. *Neuropsychological Rehabilitation, 15*(2), 81-96. doi: 10.1080/09602010443000047
- Štětkářová, I., Ehler, E., & Jech, R. (2012). *Spasticita a její léčba*. Praha: Maxdorf.
- Taub, E. et al.: An operant approach to overcoming learned nonuse after CNS damage in monkeys and man: the role of shaping. (1994) *Journal of the experimental analysis of behavior, 61*(2), 281-293. doi: 10.1901/jeab.1994.61-281
- Taub, E., McCulloch, K., Uswatte, G., & Morris, D. M. (2011). Motor Activity Log (MAL) Manual. *Therapy Research Group*, 1–18. doi: 10.1002/ajmg.a.34348
- Taub, E. (2012). The behavior-analytic origins of constraint-induced movement therapy: An example of behavioral neurorehabilitation. *The behavior Analyst, 35*(2), 155-178. doi: 10.1007/bf03392276
- Taub, E. M. (1993). Technique to improve chronic motor deficit after stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 74*, 347-354. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/4164/af3ef3d9572a54cef95d3c488949104c6b0b.pdf>
- Taub, E. U., Mark, V. W., Morris, D. M., Barman, J., Bowman, M. H., ... Bishop-McKay, S. (2013). Method for enhancing real -world use of a more affected arm in chronic stroke. *Stroke, 44*(5), 1383-1388. doi: 10.1161/STROKEAHA.111.000559
- Taub, E., Crago, J. E., Burgio, L. D., & Groomes, T. E. (1994). An operant approach to rehabilitation medicine: overcoming learned nonuse by shaping. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 61*(2), 281-293. doi: 10.1901/jeab.1994.61-281
- Taub, E., G., U., Mark, V. W., & Morris, D. (2006). The learned nonuse phenomenon: implications for rehabilitation. *Europa Medicophysica, 42*(3), 241-256.
- Taub, E., Morris, D., & Crago, J. (2011). Wolf motor function test (WMFT) manual . *CI Therapy Research Group*, 1-31. Retrieved from [https://www.uab.edu/citherapy/images/pdf\\_files/CIT\\_Training\\_WMFT\\_Manual.pdf](https://www.uab.edu/citherapy/images/pdf_files/CIT_Training_WMFT_Manual.pdf)
- Taub, E., Uswatte, G., & Mark, V. W. (2014). The functional significance of cortical reorganization and the parallel development of CI therapy. *Frontiers in Human Neuroscience, 8*(396), 1-44. doi: 10.3389/fnhum.2014.00396
- Taub, E., Uswatte, G., & Pidikiti, R. (1999). Constraint-induced movement therapy: A new family of techniques with broad application to physical rehabilitation. *Journal of Rehabilitation Research and Development, 38*(3), 237-251. Retrieved from

- <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=f1835911-38da-4710-b2bc-dbac3a491b79%40sdc-v-sessmgr03>
- Trojan, S., Druga, S., Pfeiffer, J., & Votava, J. *Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka: Třetí, přepracované a doplněné vydání*. Praha: Grada
- Uswatte, G., Taub, E., Morris, D., Barmana, J., & Cragoc, J. (2006). Contribution of the shaping and restraint components of constraint-induced movement therapy to treatment outcome. *NeuroRehabilitation*, 21(2), 147-156. Retrieved from <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=9a0df893-5bc7-4604-aa32-8e54058acd63%40pdc-v-sessmgr06>
- Wang, W., Wang, A., Yu, L., Han, X., Jiang, G., & Jiang, G. Z. (2015). Constraint-induced movement therapy promotes brain functional reorganization in stroke patients with hemiplegia. *Neural Regeneration Research*, 7(32), 2548-2553. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4200712/>
- Winstein, C. J., Stein, J., Arena, R., Bates, B., Cherney, L. R., Cramer, S. C., ... Zorovitz, R. D. (2016). Guidelines for adult stroke rehabilitation and recovery. *Stroke*, 47(6), 98-169. doi: 10.1161/STR.0000000000000098
- Wolf, S. (2014). EXCITE (Extremity constraint-induced therapy evaluation) trial. *Emory Healthcare*. Retrieved from <http://advancingyourhealth.org/highlights/2014/12/12/stroke-rehabilitation-clinical-trial-award/>
- Wolf, S. L., Lecraw, D. E., Barton, L. A., & Jann, B. B. (1989). Forced use of hemiplegic upper extremities to reverse the effect of learned nonuse among chronic stroke and head-injured patients. *Experimental Neurology*, 104(2), 125–132. doi: 10.1016/S0014-4886(89)80005-6
- Wolf, S. L., Thompson, P. A., Morris, D. M., Rose, D. K., Winstein, C. J., Taub, E., ... Pearson, S. L. (2005). The EXCITE trial: Attributes of the Wolf Motor Function test in patients with subacute stroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 19(3), 194–205. doi: 10.1177/1545968305276663
- Zhang, J., Chen, X., Huang, S., Wang, Y., Lin, W., Zhou, R., & Zou, H. (2018). Two-minute walk test: Reference equations for healthy adults in China. *PLoS ONE*, 13(8), 1–11. doi: 10.1371/journal.pone.0201988
- Zhu, Y., Zhou, C., Liu, Y., Liu, J., Jin, J., Zhang, S., ... Wu, Y. (2016). Effects of modified constraint-induced movement therapy on the lower extremities in patients with stroke: a pilot study. *Disability and Rehabilitation*, 38(19), 1893–1899. doi: 10.3109/09638288.2015.1107775

# Přílohy

## Příloha 1

*Motor Activity Log* (Taub, McCulloch, Uswatte, & Morris, 2011, 12–14)

### Amount Scale   How Well Scale

- |   | <u>Amount Scale</u> | <u>How Well Scale</u> |  |
|---|---------------------|-----------------------|--|
| 1. Turn on a light with a light switch  | _____               | _____                 | if no, why? (use code) _____<br>Comments _____ |
| 2. Open drawer  | _____               | _____                 | if no, why? (use code) _____<br>Comments _____ |
| 3. Remove an item of clothing from a drawer   | _____               | _____                 | if no, why? (use code) _____<br>Comments _____ |
| 4. Pick up phone  | _____               | _____                 | if no, why? (use code) _____<br>Comments _____ |
| 5. Wipe off a kitchen counter or other surface  | _____               | _____                 | if no, why? (use code) _____<br>Comments _____ |
| 6. Get out of a car<br><i>(includes only the movement needed to get body from sitting to standing outside of the car, once the door is open).</i> | _____               | _____                 | if no, why? (use code) _____<br>Comments _____ |
| 7. Open refrigerator  | _____               | _____                 | if no, why? (use code) _____<br>Comments _____ |
| 8. Open a door by turning a door knob/handle  | _____               | _____                 | if no, why? (use code) _____<br>Comments _____ |
| 9. Use a TV remote control  | _____               | _____                 | if no, why? (use code) _____<br>Comments _____ |
| 10. Wash your hands<br><i>( includes lathering and rinsing hands; does not include turning water on and off with a faucet handle).</i>            | _____               | _____                 | if no, why? (use code) _____<br>Comments _____ |
| 11. Turning water on/off with knob/lever on faucet  | _____               | _____                 | if no, why? (use code) _____<br>Comments _____ |
| 12. Dry your hands  | _____               | _____                 | if no, why? (use code) _____<br>Comments _____ |
| 13. Put on your socks   | _____               | _____                 | if no, why? (use code) _____<br>Comments _____ |
| 14. Take off your socks   | _____               | _____                 | if no, why? (use code) _____<br>Comments _____ |
| 15. Put on your shoes<br><i>(includes tying shoestrings and fastening straps)</i>   | _____               | _____                 | if no, why? (use code) _____<br>Comments _____ |

16. Take off your shoes \_\_\_\_\_ if no, why? (use code) \_\_\_\_\_  
*(includes untying shoestrings and unfastening straps)* Comments \_\_\_\_\_
17. Get up from a chair \_\_\_\_\_ if no, why? (use code) \_\_\_\_\_  
with armrests Comments \_\_\_\_\_
18. Pull chair away from \_\_\_\_\_ if no, why? (use code) \_\_\_\_\_  
table before sitting down Comments \_\_\_\_\_
19. Pull chair toward table \_\_\_\_\_ if no, why? (use code) \_\_\_\_\_  
after sitting down Comments \_\_\_\_\_
20. Pick up a glass, bottle, \_\_\_\_\_ if no, why? (use code) \_\_\_\_\_  
drinking cup, or can (*does not need* Comments \_\_\_\_\_  
*to include drinking*)
21. Brush your teeth \_\_\_\_\_ if no, why? (use code) \_\_\_\_\_  
*(does not include preparation of toothbrush* Comments \_\_\_\_\_  
*or brushing dentures unless the dentures are brushed*  
*while left in the mouth)*
22. Put on makeup base, \_\_\_\_\_ if no, why? (use code) \_\_\_\_\_  
lotion, or shaving cream on face Comments \_\_\_\_\_
23. Use a key to \_\_\_\_\_ if no, why? (use code) \_\_\_\_\_  
unlock a door Comments \_\_\_\_\_
24. Write on paper \_\_\_\_\_ if no, why? (use code) \_\_\_\_\_  
*(If hand used to write pre-stroke is more affected,* Comments \_\_\_\_\_  
*score item; if non-writing hand pre-stroke is more affected,*  
*drop item and assign N/A)*
25. Carry an object in \_\_\_\_\_ if no, why? (use code) \_\_\_\_\_  
your hand (*draping an item over the arm* Comments \_\_\_\_\_  
*is not acceptable*)
26. Use a fork or \_\_\_\_\_ if no, why? (use code) \_\_\_\_\_  
spoon for eating (*refers to the action* Comments \_\_\_\_\_  
*of bringing food to the mouth with fork*  
*or spoon*)
27. Comb your hair \_\_\_\_\_ if no, why? (use code) \_\_\_\_\_  
Comments \_\_\_\_\_
28. Pick up a cup \_\_\_\_\_ if no, why? (use code) \_\_\_\_\_  
by a handle Comments \_\_\_\_\_
29. Button a shirt \_\_\_\_\_ if no, why? (use code) \_\_\_\_\_  
Comments \_\_\_\_\_
30. Eat half a sandwich \_\_\_\_\_ if no, why? (use code) \_\_\_\_\_  
or finger foods Comments \_\_\_\_\_



## Příloha 2

### *Wolf Motor Function Test* (Taub, Morris, & Crago, 2011, 26)

Task	Time	Functional Ability	Comment
1. Forearm to table (side)		0 1 2 3 4 5	
2. Forearm to box (side)		0 1 2 3 4 5	
3. Extend elbow (side)		0 1 2 3 4 5	
4. Extend elbow (weight)		0 1 2 3 4 5	
5. Hand to table (front)		0 1 2 3 4 5	
6. Hand to box (front)		0 1 2 3 4 5	
7. Weight to box			lbs.
8. Reach and retrieve		0 1 2 3 4 5	
9. Lift can		0 1 2 3 4 5	
10. Lift pencil		0 1 2 3 4 5	
11. Lift paper clip		0 1 2 3 4 5	
12. Stack checkers		0 1 2 3 4 5	
13. Flip cards		0 1 2 3 4 5	
14. Grip strength			kgs.
15. Turn key in lock		0 1 2 3 4 5	
16. Fold towel		0 1 2 3 4 5	
17. Lift basket		0 1 2 3 4 5	

### Příloha 3

#### Action Research Arm Test (Lyle, 1981, 483–492)

Activity	Score
<b>Grasp</b>	
1. Block, wood, 10 cm cube (If score = 3, total = 18 and to Grip) Pick up a 10 cm block	_____
2. Block, wood, 2.5 cm cube (If score = 0, total = 0 and go to Grip) Pick up 2.5 cm block	_____
3. Block, wood, 5 cm cube	_____
4. Block, wood, 7.5 cm cube	_____
5. Ball (Cricket), 7.5 cm diameter	_____
6. Stone 10 x 2.5 x 1 cm	_____
Coefficient of reproducibility = 0.98	
Coefficient of scalability = 0.94	
<b>Grip</b>	
1. Pour water from glass to glass (If score = 3, total = 12, and go to Pinch)	_____
2. Tube 2.25 cm (If score = 0, total = 0 and go to Pinch)	_____
3. Tube 1 x 16 cm	_____
4. Washer (3.5 cm diameter) over bolt	_____
Coefficient of reproducibility = 0.99	
Coefficient of scalability = 0.98	
<b>Pinch</b>	
1. Ball bearing, 6 mm, 3 <sup>rd</sup> finger and thumb (If score = 3, total = 18 and go to Grossmt)	_____
2. Marble, 1.5 cm, index finger and thumb (If score = 0, total = 0 and go to Grossmt)	_____
3. Ball bearing 2 <sup>nd</sup> finger and thumb	_____
4. Ball bearing 1 <sup>st</sup> finger and thumb	_____
5. Marble 3 <sup>rd</sup> finger and thumb	_____
6. Marble 2 <sup>nd</sup> finger and thumb	_____
Coefficient of reproducibility = 0.99	
Coefficient of scalability = 0.98	
<b>Grossmt (Gross Movement)</b>	
1. Place hand behind head (If score = 3, total = 9 and finish)	_____
2. (If score = 0, total = 0 and finish)	_____
3. Place hand on top of head	_____
4. Hand to mouth	_____
Coefficient of reproducibility = 0.98	
Coefficient of scalability = 0.97	

## Příloha 4

*Functional Independence Measure* (Unie fyzioterapeutů České republiky [UNIFY], ČR, 2015, 2)

Činnost	Skóre	Popis
Osobní péče	A	Jídlo
	B	Péče o zevnějšek
	C	Koupání
	D	Oblékání – horní končetiny, trup
	E	Oblékání – dolní končetiny
	F	Intimní hygiena
Kontinence	G	Kontinence – močový měchýř
	H	Kontinence – konečník
Přesuny	I	Lůžko, židle, vozík
	J	WC
	K	Vana, sprcha
Lokomoce	L	Chůze/vozík: chůze                      vozík                      obojí
	M	Schody
<b>Pohybová dovednost: součet (max. 91 bodů)</b>		
Komunikace	N	Chápání:            audio                      video                      obojí
	O	Vyjadřování:    verb.                      neverb.                      obojí
Sociální aspekty	P	Sociální kontakt
	Q	Řešení problémů
	R	Paměť
<b>Psychické funkce: součet (max. 35 bodů)</b>		
<b>CELKOVÉ SKÓRE: součet (max. 126 bodů)</b>		
<b>Hodnocení</b>		
Nezávislost (bez pomoci)	7	plná soběstačnost (opakovaně)
	6	částečná soběstačnost (pomůcka)
Částečná závislost (s pomoci)	5	potřebný dohled
	4	minimální pomoc (nemocný = 75 % +)

## Příloha 5

*Ukázka behaviorální smlouvy* (University of Alabama at Birmingham [UAB] CI Therapy Research Group, 2014)

### BEHAVIORÁLNÍ KONTRAKT (Dolní končetiny)

#### Všeobecná ustanovení

Já, \_\_\_\_\_, souhlasím s užíváním mé více postižené nohy v co největší míře během léčebného období na i mimo léčebnou kliniku ke zlepšení koordinace, jak jsem byl/a instruován/a. Účelem důraznějšího používání mé více postižené nohy je: 1) propojit schopnost mého mozku s kontrolou mé více postižené nohy, 2) zvýšit mou dovednost chodit a mé balanční činnosti a 3) zvýšit mou sebejistotu používání mé více postižené nohy a zlepšit koordinaci mých nohou. Budu klást důraz na používání mé více postižené nohy a na zlepšení koordinace obou mých nohou neustále nebo při jakémkoliv úkolu, se kterým jsem souhlasil/a, že jej budu provádět. Výjimkou je, že se nebudu snažit používat mou více postiženou nohu samostatně nebo mou zlepšenou koordinaci obou nohou, pokud by došlo k jakémukoliv narušení mé bezpečnosti; především v případě únavy. Bezpečnost je vždy na prvním místě.

#### Činnosti "prováděné samostatně"

Souhlasím s vykonáváním následujících činností, pokud to bude možné a bezpečné, samostatně doma a mimo domov, včetně společenských situací. Pokusím se používat mou více postiženou nohu a budu to dělat samostatně ve všech činnostech, i když jsem v minulosti převážně používal/a mou silnější nohu nebo jsem spoléhal/a na pomoc druhých při některých těchto úkolech. Jediné aktivity, u kterých se nebudu snažit zvýšit použití mé více postižené nohy a nebudu je dělat samostatně, jsou: 1) při kterých bude ohrožena má bezpečnost, 2) pokud bude možné činnost provést pouze s pomocí jiné osoby.

Příloha 6

Formulář pro shaping DK (Sanatoria Klimkovice, 2020)

Formulář pro shaping DK

ÚKOL: \_\_\_\_\_ Číslo shapingu: \_\_\_\_\_

Účastník: \_\_\_\_\_ Datum narození: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

**Popis shapingového úkolu:**


Ortopedická pomůcka: \_\_\_\_\_

Asistence: \_\_\_\_\_

**Výsledná měření shapingového úkolu:**

Změna obtížnosti: \_\_\_\_\_

Změna obtížnosti: \_\_\_\_\_

Změna obtížnosti: \_\_\_\_\_

Změna obtížnosti: \_\_\_\_\_

Změna obtížnosti: \_\_\_\_\_

POKUS	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	POZNÁMKY
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
Průměr:									