

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI  
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav fyzioterapie

Bc. Marta Žilková

**Efektivita Constraint-induced movement therapy u pacientů  
s hemiparézou**

Diplomová práce

Vedoucí práce: Mgr. Kateřina Wolfová

Olomouc 2019

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a použila jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

Olomouc 13. května 2019

-----

podpis

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucí své diplomové práce Mgr. Kateřině Wolfové za její rady a připomínky a za její vstřícnost při vedení práce. Dále děkuji Mgr. Dagmar Tečové za pomoc při statistickém zpracování dat a personálu Rehabilitačního oddělení FN Olomouc za umožnění praktické části diplomové práce. V neposlední řadě patří poděkování všem probandům, kteří se účastnili praktické části diplomové práce a mým blízkým za podporu během celého studia.

## **ANOTACE**

**Typ závěrečné práce:** Diplomová práce

**Název práce:** Efektivita Constraint – Induced Movement Therapy u pacientů s hemiparézou

**Název práce v AJ:** The effect of constraint induced movement therapy on patients with hemiparesis

**Datum zadání:** 2018-01-31

**Datum odevzdání:** 2019-05-13

**Vysoká škola, fakulta, ústav:** Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav fyzioterapie

**Autor práce:** Bc. Marta Žilková

**Vedoucí práce:** Mgr. Kateřina Wolfová

**Oponent práce:** Mgr. Věra Jančíková, Ph.D.

### **Abstrakt v ČJ:**

Úvod: Tato diplomová práce se zabývá terapií Constraint-induced movement therapy (CIMT) u pacientů s hemiparézou.

Cílem práce bylo ověřit vliv terapie na zlepšení motorické funkce paretické horní končetiny.

Metodika: Výzkumu se účastnilo 8 pacientů s hemiparézou, z toho 4 pacienti byli v subakutním stadiu nemoci a 4 v chronickém stadiu nemoci. Všichni podstoupili stejnou terapii, která probíhala 2 týdny každý všední den. Během těchto dní nosili 6 hodin denně na zdravé horní končetině pomůcku, která znemožňovala její pohyb. 2 hodiny denně se pacienti věnovali terapii, zbývající 4 hodiny denně běžným denním činnostem. K hodnocení výsledků terapie byl použit Action Research Arm Test a Fugl-Meyer Assessment.

Výsledky: Studie potvrdila efekt CIMT. Po absolvování terapie došlo ke zlepšení jemné i hrubé motoriky. Na výsledky terapie nemělo vliv stadium nemoci, ve kterém se pacienti nacházeli.

Závěr: CIMT má vliv na zlepšení motorické funkce paretické horní končetiny.

### **Abstrakt v AJ:**

**Introduction:** This diploma thesis deals with Constraint-induced movement therapy (CIMT) on patients with hemiparesis.

**Aim:** The aim of the diploma thesis was to verify the effect of the therapy in order to improve the hemiparetic arm motor function.

**Methods:** This study included eight volunteer patients with hemiparesis including four subacute and chronic patients. Each of them had the same therapy. The treatment lasted 2 weeks for 5 days per week. There was a restriction of the unaffected limb for 6 h per day. The training lasted 2 h per day with the therapist and 4 h per day involving activities of daily living. Patients were assessed by Action Research Arm Test and Fugl-Meyer Assessment.

**Results:** This study confirm the effect CIMT, after the treatment the fine motor skills and the gross motor skills are improved. There was no influence of the stadium of hemiparesis to the results of therapy.

**Conclusion:** CIMT can improve the motor function of the paretic upper extremity.

**Klíčová slova v ČJ:** hemiparéza, nuceně navozená terapie, CIMT, neuroplasticita a neurorehabilitace

**Klíčová slova v AJ:** hemiparesis, constraint – induced movement therapy, CIMT, neuropasticity, neurorehabilitation.

**Rozsah:** 96 stran/6 příloh

## Obsah

Obsah .....	6
Úvod.....	9
1 Teoretické poznatky .....	11
1.1 Motorika .....	11
1.1.1 Hrubá motorika .....	11
1.1.2 Jemná motorika .....	11
1.1.3 Řízení jemné motoriky .....	12
1.1.4 Ontogenetický vývoj během 1. roku života .....	12
1.1.5 Testování funkce ruky .....	13
1.2 Řízení volního pohybu .....	15
1.2.1 Mozková kůra.....	15
1.2.2 Mozeček .....	16
1.2.3 Bazální ganglia.....	16
1.3 Motorické učení.....	17
1.4 Hemiparéza.....	18
1.4.1 Diagnostika hemiparézy u pacienta v kómatu.....	18
1.4.2 Akutně vzniklá hemiparéza.....	18
1.4.3 Příznaky a důsledky centrální parézy.....	19
1.4.4 Hemiparetická ruka .....	19
1.4.5 Spasticita .....	20
1.4.6 Léčba spasticity .....	21
1.4.7 Rehabilitace u postižení centrálního motoneuronu .....	22
1.4.8 Ovlivnění kvality života u pacienta s hemiparézou .....	22
1.5 Neuroplasticita.....	24
1.5.1 Neuroplasticita a pohyb.....	25
1.5.2 Neuroplasticita a Constraint-Induced movement therapy .....	25
1.5.3 Typy neuroplasticity.....	26
1.5.4 Neuroplasticita u zvířat .....	26
1.5.5 Koncepty využívající neuroplasticitu.....	27
1.6 Constraint – induced movement therapy .....	28
1.6.1 Constraint - induced movement therapy při terapii dolní končetiny.....	29

1.6.2	Historie .....	30
1.6.3	Využití Constraint - induced movement therapy v ČR.....	30
1.6.4	Indikace a kontraindikace terapie.....	30
1.6.5	Fixace zdravé HK.....	31
1.6.6	Přístupy Constraint - induced movement therapy .....	31
1.6.7	„Shaping“ .....	31
1.6.8	„Task practice“ .....	32
1.6.9	„Transfer package“ .....	33
1.6.10	Behaviorální smlouva .....	33
1.6.11	Smlouva s ošetřující osobou .....	34
1.6.12	Deník (Home diary) .....	34
1.6.13	Monitoring .....	34
1.6.14	Řešení problémů (Problem-solving) .....	35
1.6.15	Domácí trénink (Home practise).....	35
2	Cíle a hypotézy.....	36
3	Metody výzkumu.....	37
3.1	Charakteristika výzkumné skupiny .....	37
3.2	Průběh výzkumu .....	41
3.3	Použité metody výzkumu .....	42
3.3.1	Action Research Arm Test .....	43
3.3.2	Fugl – Meyer Motor Assessment .....	43
3.4	Metody statistického hodnocení .....	44
4	Výsledky.....	45
4.1	Výsledky testování hypotéz.....	46
4.1.1	Výsledky k hypotéze č. 1 .....	46
4.1.2	Výsledky k hypotéze č. 2 .....	47
4.1.3	Výsledky k hypotéze č. 3 .....	48
4.2	Porovnání výsledků jednotlivých testů.....	51
4.2.1	Výsledky testu ARAT .....	51
4.2.2	Výsledky testu Fugl-Meyer.....	52
5	Diskuze.....	55
5.1	Diskuze k hypotéze č. 1 .....	58
5.2	Diskuze k hypotéze č. 2.....	59

5.3	Diskuze k hypotéze č. 3 .....	60
5.4	Přínos pro praxi .....	62
5.5	Limity studie.....	62
	Závěr .....	65
	Zdroje .....	66
	Seznam zkratk .....	74
	Seznam obrázků .....	75
	Seznam tabulek .....	76
	Seznam příloh.....	77
	Přílohy .....	78



## Úvod

Diplomová práce s názvem Efektivita Constraint – induced movement therapy u pacientů s hemiparézou se zabývá využitím této terapie u pacientů, kteří z různých důvodů jako je např. cévní mozková příhoda nebo nádorové onemocnění mozku, trpí hemiparézou na horní končetině (HK).

Hemiparéza je jedním z možných následků po prodělání cévní mozkové příhody. Cévní mozková příhoda (CMP) je druhou nejčastější neúrazovou příčinou mortality. Z celkového počtu postižených CMP přežijí asi 2/3. U poloviny z nich je následkem těžké zdravotní postižení. Proto je třeba věnovat této skupině pacientů dostatečnou pozornost v oblasti rehabilitace.

Dalším skupinou pacientů, u kterých může vzniknout hemiparéza, jsou pacienti s nádorem na mozku. Nádor mozku může být zhoubný nebo nezhoubný. V dnešní době lze některé nádory odstranit operační cestou, ale i v takovém případě může být pacient postižen v různých oblastech, jako je např. řeč nebo hybnost. Na rehabilitačním oddělení se setkáváme i s těmito pacienty.

Constraint – induced movement therapy (CIMT) je terapie, jejíž název lze do češtiny přeložit jako terapie vynuceného používání. Je využívána u pacientů s postižením pouze jedné končetiny nebo jedné poloviny těla. Je proto vhodná k terapii hemiparetické HK. Jedná se o intenzivní rehabilitační terapii založenou na principech neuroplasticity mozku, při které dochází k nucenému používání paretické HK a zároveň je během terapie imobilizovaná zdravá HK pomocí pomůcky k tomu určené. Pacienti nemají tedy jinou možnost, než se snažit fungovat a vykonávat veškeré činnosti pouze postiženou HK.

Zároveň je ale tato terapie náročná na psychiku, a proto není vhodná pro všechny pacienty. Vždy se při výběru pacienta pro tuto terapii pečlivě hodnotí, zda je pacient schopen terapie zvládnout. Existují i další parametry k výběru pacientů kromě psychického stavu, které se mohou při různých výzkumech lišit. Je to například určitý rozsah pohybu v zápěstí a prstech nebo nebolestivost hemiparetické HK. Důležitá je spolupráce pacienta a jeho pozitivní a zodpovědný přístup.

Odborné články byly vyhledávány v on-line databázích PubMed, Medvik, EBSCO a Google Scholar. Jednotlivé články byly publikované v časovém rozmezí od r. 2000 do r. 2017. Klíčová slova pro vyhledávání článků byla: hemiparéza, nuceně navozená terapie, neuroplasticita a neurorehabilitace. Vyhledávaná klíčová slova byla zadávána v jejich

anglickém překladu: stroke, constraint – induced movement therapy, neuroplasticity, neurorehabilitation.

Cílem teoretické části práce bylo podat stručný přehled o hemiparéze, neuroplasticitě, motorickém učení, o Constraint – induced movement therapy, o jemné a hrubé motorice a o řízení motoriky.

Cílem praktické části práce bylo pomocí terapie CIMT ověřit její efekt na zlepšení motorické funkce paretické HK u pacientů s hemiparézou.

# 1 Teoretické poznatky

## 1.1 Motorika

### 1.1.1 Hrubá motorika

Jemná a hrubá motorika se vzájemně prolínají. Jsou řízeny z centrální nervové soustavy. Hrubá motorika představuje celkové držení těla a pohyby hlavy, trupu, horních a dolních končetin, při kterých jsou zapojeny velké svalové skupiny.

### 1.1.2 Jemná motorika

*„Jemná motorika je schopnost manipulovat obratně a kontrolovaně malými předměty v malém prostoru“* (Berger, Krul, Daanen, str. 145 – 147, 2009). Tato obratnost je nezbytná při činnostech každodenního života. Jedná se o pohyby prováděné drobnými svaly ruky, úst (oropulace) a nohou (pedipulace) (Vyskotová, Macháčková, str. 10, 2003).

Týká se především oblasti ruky a prstů. Do jemné motoriky patří mimika, manipulační aktivity, oromotorika, která zahrnuje pohyby svalů orofaciální oblasti, jako je např. žvýkání nebo sání. Dále logomotorika – pohyb orgánů, které tvoří artikulovanou řeč, grafomotorika, kam jsou řazeny činnosti jako je psaní, kreslení, malování, rýsování atd. Součástí jemné motoriky je i vizuomotorika. Tato oblast zahrnuje činnosti spojené se souhrou očí a rukou (Vyskotová, Macháčková, str. 10 - 17, 2003).

Slovo manipulace označuje pohyby jedné ruky nebo obou rukou při různých činnostech, jako je např. práce s předměty nebo komunikace. Při použití obou rukou se jedná o bimanuální činnosti, kdy je vždy jedna ruka dominantní a druhá ruka má podpůrnou funkci. Ve většině případů je dominantní ruka pravá, která je řízená z levé mozkové hemisféry. U menší části populace je dominantní levá ruka řízená z pravé hemisféry (Véle, str. 122, 2006).

Funkce jemné motoriky je ovlivněna věkem. Senioři zaznamenávají nárůst obtíží při činnostech, u kterých je důležitá obratnost a přesnost, celkově se snižuje svalová síla.

Při obnovování porušené funkce jemné motoriky je důležité zaměřit se na naučení nových pohybových programů, a tak aktivovat další neurony mozkové kůry, které se podílejí na pohybových aktivitách. Obnovou jemné motoriky se zabývá především ergoterapie (Véle, str. 126, 2006).

### 1.1.3 Řízení jemné motoriky

Z fylogenetického hlediska je jemná motorika vyšším vývojovým stupněm motoriky. Lze ji trénovat pravidelným opakováním jednotlivých činností. Jemné motorice je v mozkové kůře věnována větší část než hrubé motorice (Véle, str. 125, 2006).

Manipulace je činnost, kterou člověk vědomě řídí. Pohyb zprostředkovávají distální svaly na horních končetinách. Jejich svalová síla musí být dostatečně velká, aby bylo možné zamýšlenou činnost vykonat. Kognitivní funkce se také podílí vykonání úkolu. Důležitá je interakce s okolím a schopnost přizpůsobení se novým podmínkám. Mozek získává informace z okolí pomocí zrakového a sluchového systému, dále díky taktilním informacím. Činnosti, které jsou prováděny opakovaně, jsou postupně zautomatizovány (Vyskotová, Macháčková, str. 81 - 83, 2003).

Pohyb je výsledkem jednotlivých kroků. Nejdříve vzniká myšlenka vykonat pohyb, ta vzniká ve frontální kůře a limbických podkorových systémech. Následuje plán, jak bude pohyb vykonán. Tento plán vzniká v asociačních korových oblastech, odtud přechází do bazálních ganglií a mozečku. Nakonec je pohyb zahájen z motorického kortexu. (Trojan et al., 2005, str. 81)

### 1.1.4 Ontogenetický vývoj během 1. roku života

Ontogenetický vývoj ruky je děj, který probíhá zcela automaticky. Mezi faktory, které ovlivňují tento vývoj, patří např. motivace dítěte nebo mentální vývoj dítěte. Úchop je ovlivněn držetím těla. Jeho nastavení ovlivňuje kvalitu úchopu.

Dítě začíná poznávat své okolí, snaží se manipulovat s předměty, a tak se u něj začíná rozvíjet jemná motorika. U novorozenců je výbavný reflexní úchop, kdy dítě umí držet předmět vložený do jeho ruky. Tento reflex ve druhém trimenonu vymizí. Přibližně v osmém týdnu dochází ke koordinaci ruka - ruka (Vyskotová, Macháčková, str. 27, 2003).

Ve 3. měsíci jsou dlaně většinou otevřené. Dochází k souhře ruka - oko – ústa. Ruce vkládá do zorného pole. Ve 4. měsíci uchopuje hračky oběma rukama, úchop je ulnární pronační, zatím je tento úchop nejistý. V 5. měsíci si dítě vkládá hračky do úst a přendává si je z jedné ruky do druhé. V 6. měsíci si sahá na prsty na nohou a vkládá si je do úst. Předměty uchopuje již přes střední linii. Tluče hračkou o podložku, chrastí chrastítkem. Dítě uchopuje předměty jednou rukou, dochází k radiální dukci se semisupinací. U palce se ztrácí addukční postavení a objevuje se jeho opozice. Dítě dokáže uchopit předmět mezi palec a 2. prst (Cíbochová, str. 294 - 295, 2004).

V osmém měsíci dokáže uchopit předměty, které se nachází nad jeho hlavou, úchop je diferenciovaný mezi jednotlivé prsty, především mezi palec a ukazováček. Dítě je schopné uchopit kuličku – zvládá tzv. prstový radiální úchop. V devátém měsíci se z ruky stává úchopový orgán. Neslouží již především k opěrné funkci. Na rozdíl od dolních končetin (DKK), které slouží k poskytování opory. Dítě zvládá tzv. pinzetový úchop. Horní končetiny využívá při lezení. Pomocí rukou se přidržuje nábytku a zvládá tak kvadrupedální chůzi. V jedenáctém měsíci shazuje věci, zdokonaluje úchop. Ve 12. měsíci dítě dokáže řízeně pustit uchopený předmět. Zvládne uchopit kuličku a přendat ji na jiné místo. Prsty využívá při sycení. Učí se používat lžičku. Horní končetiny mají ve stoji balanční funkci (Cíbochová, str. 295 - 296, 2004).

### **1.1.5 Testování funkce ruky**

Existuje velké množství testů, které se používají pro hodnocení funkce ruky. Každý standardizovaný test má svá pravidla. Výběr testu je závislý na účelu testování, na věku pacienta, na jeho diagnóze a na individuálním upřednostnění terapeuta či zdravotnického zařízení. Správný výběr testu může ukázat hlavní problém v pohyblivosti, který pacienta omezuje v každodenním životě, dále potvrzuje efekt terapie, případnou potřebu v pokračování terapie (Vyskotová, Macháčková, str. 88-89, 2013).

Při testování by se měl pacient nacházet v tiché a klidné místnosti. Testování jednoho pacienta by měl provádět vždy stejný terapeut.

Mezi testy, které hodnotí manipulační funkci horní končetiny, patří: orientační testy, videografické metody, kolíčkové testy, pokleповé testy, úkolové testy a baterie, vizuální hodnocení provedení úkolu a test manipulačních funkcí (Vyskotová, Macháčková, str. 89-114, 2013).

V orientačních testech se hodnotí schopnost ruky zaujmout funkční postavení, jako je např. špetka nebo pěst. Výhoda videografických metod spočívá v tom, že průběh testování je zaznamenán a uchován, a proto je možné se na něj dívat opakovaně. Proto posouzení testu není zatíženo nepozorností terapeuta. A po určité době lze posoudit změny, které u pacienta nastaly. Kolíčkové testy se hodí pro testování precizního úchopu. Zvláště v posledních fázích léčení. Pokleповé testy měří rychlost t'ukání prstů. Mezi úkolové testy a testové baterie patří např. Box and Block Test nebo Jebsenův-Taylorův test. V tomto typu testů se hodnotí aktivity, které patří do běžných denních činností, dále se hodnotí schopnost testované horní končetiny manipulovat s předměty nebo je udržet. Při vizuálním hodnocení provedení úkolu se pomocí škály, která má 6 stupňů, hodnotí funkce ruky u pacientů po cévní mozkové příhodě. V testu manipulačních

funkcí se využívá speciální stavebnice Ministav, pomocí které se hodnotí používání rukou v unimanuálních a bimanuálních činnostech (Vyskotová, Macháčková, str. 89-114, 2013). Dalším příkladem může být Minnesotský test manuální zručnosti (Kaiser, 2016, str. 51).

## 1.2 Řízení volního pohybu

Cílený pohyb je řízený především z mozkové kůry, dále pak z mozečku a bazálních ganglií. Konečnou podobu provedení pohybu zajišťuje spolupráce celého pohybového systému. Důležité je správné nastavení postury a svalového tonu. Musí být dobrá součinnost mezi provedením pohybu a kontrolou polohy těla, aby se nenarušilo uchování rovnováhy. Nejdříve se objeví nápad vykonat pohyb, následuje vytvoření plánu a samotné zahájení pohybu (Trojan et al., 2005, str. 81 - 82).

### 1.2.1 Mozková kůra

Motorická oblast mozkové kůry se nachází ve frontálním laloku. Údaje z mozkové kůry jsou vedeny kortikospinální drahou.

Primární motorická korová oblast je v oblasti gyrus praecentralis a částečně na přední straně sulcus centralis. Má zásadní podíl na řízení úmyslných pohybů. V této oblasti je somatotopické uspořádání, tzv. motorický homunkulus. Není proporčně stejně velký. Větší část korové oblasti zaujímají ty části těla, které jsou zodpovědné za jemné pohyby např. ruka, prsty nebo jazyk. Primární motorická korová oblast je ovlivněna aferentními a eferentními spoji (Trojan et al., 2005, str. 53 - 55; Švestková et al., 2017, str. 110). Aferentní spoje vedou z thalamu a z vedlejších premotorických oblastí. Eferentní spoje vedou do podkorových struktur např. do striata, do thalamu, retikulární formace, do jader motorických hlavových nervů a do míchy. Při elektrické stimulaci této oblasti jsou vyvolány kontralaterální pohyby, pouze polykání a pohyb svalů mluvidel jsou pohyby bilaterální (Švestková et al., 2017, str. 107 - 110).

Premotorická korová oblast se nachází před primární motorickou oblastí. Odpovídá za pohyb pletencových a proximálních svalů končetin, očních bulbů a rotačních pohybů hlavy. Její aktivita je závislá na zrakových podnětech, má tak významnou roli při řízení pohybů, které jsou kontrolovány zrakem. Porucha této oblasti se projeví parézou ramenních a kyčelních svalů. Aferentní spoje vychází z thalamických jader, z asociačních zrakových oblastí a z prefrontální kůry. Eferentní spoje vedou např. do striata, thalamu, retikulární formace, nc. ruber, ncc. pontis a do míchy (Trojan et al., 2005, str. 57; Švestková et al., 2017, str. 112).

Pyramidová dráha vychází z mozkové kůry a jde do míchy. Umožňuje rychlé spojení mozkové kůry a míšního segmentu, výsledkem je volní motorika (Švestková et al., 2017, str. 116).

Levá a pravá mozková hemisféra musí být ve vzájemné kooperaci, aby mohl být vytvořen správný pohybový program. Obě dvě hemisféry jsou rovnocenné, každá řídí jinou oblast.

Vzájemně jsou propojené komisurálními vlákny. Levá hemisféra odpovídá za vykonávání pohybů na pravé polovině těla, především na pravé horní končetině, zajišťuje matematické a logické myšlení, řídí motorickou a senzitivní složku řeči. Pravá hemisféra se zabývá smyslovými podněty (Trojan et al., 2005, str. 61 - 62).

### **1.2.2 Mozeček**

Na řízení úmyslné motoriky se především účastní vývojově nejmladší část mozečku, která se nazývá neocerebellum. Podílí se na zahájení pohybu, kontroluje jeho správné provedení, plynulost, zacílení, dobu trvání pohybu. Dostává aferentní informace z proprioreceptorů a z kůže, má spoje s mozkovou kůrou a s jádry mozkového kmene. Při poruše mozečku dochází z pohledu řízení cílené motoriky k ataxii. Ta se projevuje neschopností přesného zacílení pohybu, dále se může objevovat intenční tremor, dysartrie nebo nystagmus (Trojan et al., 2005, str. 74 - 78).

### **1.2.3 Bazální ganglia**

Bazální ganglia působí na motoriku především tlumivým vlivem působením na neurony v mozkové kůře nebo potlačením korové výstupní informace v nižších stupních centrální nervové soustavy. Upravují signály z motorické oblasti předtím, než dorazí k alfa motoneuronům. Účastní se zahájení pohybu. Při poruchách bazálních ganglií vzniká hyperkineticko-hypotonický nebo hypokineticko-hypertonický syndrom (Trojan et al., 2005, str. 70).



### 1.3 Motorické učení

Pro obnovu poškozených a vznik nových motorických funkcí je motorické učení nezbytné. Motorický kortex má v rámci motorického učení funkci potlačení nevhodných synergií, které narušují tvorbu nových motorických modelů. Motorický kortex se také účastní na řízení koordinace mezi udržením postury a pohybem těla. U pacientů s hemiparézou capsulárního původu byla při bimanuálních úkolech, kdy zvedali předměty do výšky, výrazně narušena schopnost rovnováhu (Latash, 2002, str. 123-124).

Rozlišujeme motorické učení explicitní, které je vědomé, a implicitní, které probíhá automaticky, reflexně. Nedeklarativní neboli implicitní motorické učení zahrnuje činnosti, které člověk vykonává automaticky. Jedná se o činnosti, které jedinec dělal opakovaně, a proto pro jejich vykonávání se již nepotřebuje soustředit. Patří sem zvyky a dovednosti. Mezi jeho formy patří habituace a senzitivace, které se řadí do neasociativního učení. Habituace je situace, kdy si jedinec zvykne na podnět, který se opakuje a je bezvýznamný. Na takový podnět už nevzniká odpověď. Naopak u senzitivace vzniká opakováním podnětu, který u jedince vyvolal příjemný nebo nepříjemný pocit, silnější odpověď. Podmínkou habituace a senzitivace je plasticita synaptických spojů (Shumway-Cook, Woollacott, 2012, str. 75).

Během asociativního učení si jedinec vytváří vztah mezi jednotlivými podněty, umí si vyvodit vztah mezi svým chováním a jeho následky. Skládá se z klasického podmiňování a instrumentálního učení. Příklad klasického podmiňování je podmíněný reflex. Při určitém podnětu je očekávaná určitá odpověď. V rámci instrumentálního učení je předvídaný výsledek na základě určitého chování. Např. rychlá chůze po ledě vede často k uklouznutí (Shumway-Cook, Woolacott, 2012, str. 87).

Procedurální učení zahrnuje motorické dovednosti, jako je např. jízda na kole nebo jedení jídla vidličkou. Jedná se o naučené dovednosti, které si jedinec osvojuje opakováním (Shumway-Cook, Woolacott, 2012, str. 87). Tyto dovednosti potom vykonává automaticky, podvědomě (Klenerová, Hynie, 2010, str. 18).

Deklarativní neboli explicitní motorické učení vyžaduje pozornost. Opakováním může přejít na nedeklarativní paměť (Shumway-Cook, Woolacott, 2012, str. 89). Činnosti jsou prováděny vědomě. Motorickou dovednost lze popsat slovně (Kleynen et al., 2015, str. 2). Patří sem epizodická a sémantická paměť. Do epizodické paměti řadíme osobní zkušenosti. Příkladem je popis prožité události. Důležitou strukturou epizodické paměti je hippocampus. Sémantická paměť obsahuje všeobecné znalosti, které si vybavujeme vědomě. Tato paměť bývá nejčastěji porušena Alzheimerovou nemocí (Klenerová, Hynie, 2010, str. 17-18).

## **1.4 Hemiparéza**

Hemiparéza neboli porucha hybnosti poloviny těla vzniká při poškození mozku nebo míchy. K tomu dochází nejčastěji při cévní mozkové příhodě, dále při traumatech nebo nádorových onemocnění. Paréza vzniká také u roztroušené sklerózy mozkomíšní a u dětí je to jeden z projevů dětské mozkové obrny. Spojení mezi mozkovou kůrou a míchou je porušené, část sestupných vláken pyramidové dráhy je přerušena. Do určité míry je v některých případech možná částečná úprava stavu díky neuroplasticitě (Trojan et al., 2005, str. 108).

### **1.4.1 Diagnostika hemiparézy u pacienta v kómatu**

Diagnostikovat hemiparézu u pacienta v kómatu není jednoduché, pacient při vyšetření nespolupracuje, nelze odebrat anamnézu. Ale je možné u něj pozorovat příznaky, které se u hemiparézy objevují. Mezi ně např. patří větší zevní rotace paretické dolní končetiny, nemožnost vyvolat odpověď na bolestivý podnět na paretické straně, někdy bývá hlava rotována na postiženou stranu, oční víčka, která jsou pasivně otevřena, se vracejí zpět pomalu, končetiny pasivně elevovány se na postižené straně vracejí zpět rychleji než na straně zdravé (Mumenthaler, Bassetti, Daetwyler, 2008, str. 74).

### **1.4.2 Akutně vzniklá hemiparéza**

Pokud je to možné, je důležité odebrat anamnézu. V případě, že dojde ke vzniku hemiparézy z plného zdraví během hodiny, jedná se o cévní mozkovou příhodu (Mumenthaler, Bassetti, Daetwyler, 2008, str. 225).

Když není přítomna bolest hlavy, jedná se nejčastěji o ischemii v oblasti telencephalonu. Častými pacienty jsou starší lidé, dále osoby, které mají v anamnéze diabetes mellitus, obezitu, arteriální hypertenzi, srdeční infarkt, dříve prodělanou cévní mozkovou příhodu, rizikovým faktorem je také kouření. U pacientů je mnohdy přítomna porucha čítí, objevit se mohou i neuropsychické poruchy (Mumenthaler, Bassetti, Daetwyler, 2008, str. 225). Pacient má Wernickovo – Mannovo držení těla, které se vyznačuje extenčním držením dolní končetiny, která se při chůzi pohybuje cirkumdukci, horní končetina je ve flexi a addukci (Horáček, 2006, str. 12). Pokud se nejedná o ischemii v koncovém mozku, hemiparéza, která není spojená s bolestí hlavy, může být způsobena např. jednostranným postižením horní krční míchy, disekcí karotid, lézí mozkového kmene nebo Toddovou obrnou, která vzniká po epileptickém záchvatu (Mumenthaler, Bassetti, Daetwyler, 2008, str. 225 - 226).

V případě bolesti hlavy při vzniku hemiparézy může být příčinou intrakraniální hematom (jedná se o jednostrannou bolest hlavy), disekce a. carotis interna, subarachnoidální nebo intraparenchymatózní krvácení, subdurální hematom či krvácení do mozkového nádoru (Mumenthaler, Bassetti, Daetwyler, 2008, str. 227).

Rychle vzniklá hemiparéza se také objevuje u pacientů, u nichž jsou v anamnéze epileptické záchvaty, úraz hlavy, bolesti hlavy, horečka, celková únava organismu, akutní encefalitida. Tyto projevy mohou být způsobeny nádorem, abscesem, krvácením arteriovenózního nádoru, cerebrální venózní trombózou, mozkovým edémem, subdurálním empyémem (Mumenthaler, Bassetti, Daetwyler, 2008, str. 227 - 228).

### **1.4.3 Příznaky a důsledky centrální parézy**

Příznaky parézy se vyskytují na jedné polovině těla. Postižena je kontralaterální polovina těla než je místo léze mozku. Tato velká změna zdravotního stavu působí na psychiku pacienta. Způsobuje svalové dysbalance, zkrácení měkkých tkání, atrofii svalů, deformity kloubů, omezení pohybu postižených končetin, poruchy citlivosti, bolest. Kontraktury mohou být způsobeny spasticitou nebo parézou, je důležité začít s prevencí proti kontrakturám již v časném období po vzniku parézy. Svalový hypertonus je dalším následkem postižení centrálního motoneuronu (Štětkářová, Ehler a Jech, 2012, str. 179 - 180).

Bývají přítomné pyramidové iritační a zánikové jevy, spasticita, asociované reakce, klonus. Termín klonus označuje reakci svalu, který na své pasivní prudké protažení reaguje prudkým stahem, jež má několik opakování. Nejčastěji bývá vybavován na m. triceps surae (Trojan et al., 2005, str. 109 - 110). Dále mezi příznaky centrální parézy patří to spastická dystonie, která je pozorovatelná v klidu. Jedná se o zvýšení klidové svalové aktivity (Štětkářová, Ehler a Jech, 2012, str. 17).

V důsledku omezené pohyblivosti se zvyšuje riziko vzniku hluboké žilní trombózy. Zvláště tak tomu je v prvních fázích, kdy je pacient upoutaný na lůžko a není schopný samostatné vertikalizace. Svalová vlákna jsou nahrazena vazivem a tukovou tkání, kosti jsou odvápnovány a může dojít k frakturám. Vznikají kožní defekty, degenerativní změny na velkých kloubech (Štětkářová, Ehler a Jech, 2012, str. 29 - 30).

### **1.4.4 Hemiparetická ruka**

Častým následkem CMP, který pacienti udávají jako nejvíce problémový a obtěžující, a který chtějí během terapie minimalizovat, je hemiparetická HK. U hemiparetické HK je omezená

funkce a rozsah pohybu především z důvodu spasticity, kontraktur a oslabení svalů. Extenze prstů ruky je ztížena spasticitou flexorové skupiny svalů předloktí (Lannin et al., 2003, str. 297 – 302). Nedobrovolná koaktivace flexorů a extenzorů může zamezovat povolení úchopu. Pacient je tak omezený při běžných denních činnostech (Bhakta, 2000, str. 478).

Ruka bývá u těchto pacientů ve stálém postavení v ulnární dukci a flexi zápěstí, prsty jsou flektované a addukované. Toto postavení ztěžuje hygienu dlaně. Někdy bývají porušeny somatosenzorické funkce, dochází ke ztrátě povrchového i hlubokého cití, k poruše propriocepce a stereognozie. To může mít za následek poškození pacienta. Důležité je, aby se pacient snažil postiženou končetinu používat. Při snaze o vykonání pohybu dochází často u pacientů s parézou k souhybu ramene, v některých případech i k souhybu trupu. Pacient hledá náhradní mechanismy, kterými by mohl pohyb vykonat. Objevuje se nesprávný timing svalů. Vznikají tak patologické pohyby, kterým se snaží rehabilitace zamezit. Síla úchopu se odvíjí podle postavení zápěstí, největší síla je při neutrálním postavení (Štětkářová, Ehler a Jech, 2012, str. 203 - 204).

#### **1.4.5 Spasticita**

Spasticita je jeden z projevů poškození centrálního motoneuronu. Jedná se o zvýšení svalového tonu, který se projevuje zvýšeným odporem při rychlém pasivním protažení spastického svalu. Mozková kůra ztrácí kontrolu nad inhibičními strukturami kmene (Štětkářová, Ehler a Jech, 2012, str. 21).

Dochází ke strukturálním změnám svalu, tvoří se kontraktury, mění se viskoelastická šlach a svalů, ve svalu se tvoří kolagenní vazivo. V těžších případech může být omezený jak aktivní tak i pasivní pohyb. Mohou vznikat deformity kloubů a osteoporóza. Objevuje se vynucené postavení postižených končetin, typickým příkladem je Wernickeovo-Mannovo držení (Štětkářová, Ehler a Jech, 2012, str. 13-16). Je přítomna jen u některých svalů. U jejich antagonistů bývá naopak přítomna ochablost a je těžké tyto svaly vědomě aktivovat. Vzniká tak svalová dysbalance (Trojan et al., 2005, str. 112).

Za některých okolností je určitá míra spasticity lepší než příliš velká hypotonie. Spasticita může umožňovat pohyb, tak vlastně působí i jako prevence osteoporózy. Nedochází tolik k atrofii svalů, jako je tomu u hypotonie, informuje o nevhodné poloze těla a dalších podnětech např. o dekubitech, o plném močovém měchýři atd. (Štětkářová, Ehler a Jech, 2012, str. 178 - 179).

K hodnocení spasticity se používá Ashworthova škála, modifikovaná Ashworthova škála, Tardieuova škála, goniometrie. Většinou se při testování hodnotí velikost odporu spastického svalu při pasivním protažení (Štětkářová, Ehler a Jech, 2012, str. 33).

#### **1.4.6 Léčba spasticity**

Mezi možnosti léčby spasticity patří farmakologická léčba, chirurgická léčba a rehabilitace. V případech, kdy nelze ovlivnit spasticitu těmito způsoby a jedná se o těžkou spasticitu, lze v některých případech aplikovat intratekální baklofen. Různé druhy léčby lze vzájemně kombinovat (Štětkářová, Ehler a Jech, 2012, str. 125).

Perorální antispastické léky patří mezi častou volbu léčby spasticity. Jedná se o snadný způsob léčby. Je třeba vybrat vhodnou kombinaci léků a dávat pozor na nežádoucí účinky. Vždy se začíná podávat léky v malých dávkách, které se postupně navyšují do požadovaných hodnot. Farmakologická léčba působí na neuromediátory. Léky působí na principu snížení uvolňování excitačních neurotransmiterů z presynaptických zakončení, aktivaci inhibičních interneuronů, snižují kontraktilitu kosterních svalů a facilitační supraspinální vlivy. Jako příklad lze uvést benzodiazepiny, tizanidin, baklofen, kannabinoidy, dantrolen. Antispastický účinek mají i některá antiepileptika (Štětkářová, Ehler a Jech, 2012, str. 59-125).

Botulotoxin se používá k tomu, aby se při porušené ko-aktivaci agonistů a antagonistů nekontrahoval antagonist a neomezoval tak kontrakci agonisty. Jedná se o přírodní toxin, který blokuje uvolňování acetylcholinu na nervosvalové ploténce (Ehler, 2013, str. 7). Aplikuje se intramuskulárně a jeho účinky působí několik měsíců. Čím více je sval aktivován, tím větší je jeho efekt (Štětkářová, Ehler a Jech, 2012, str. 67 - 74). Zkušený lékař může aplikovat botulotoxin do povrchových a dobře přístupných svalů bez kontroly, pro hlouběji uložené svaly se používá navigace pomocí EMG. Do malého svalu se botulotoxin aplikuje většinou na dvou místech a u větších svalů do více míst. Stejně tak i ředění látky odpovídá velikosti spastického svalu. Efekt se projeví kolem 2. – 7. dne po aplikaci botulotoxinu. Díky uvolnění spastického svalu je snadnější jeho protažení a jeho antagonistu lze posílit. Svaly tak mohou být ve větší rovnováze. Ošetřují se nejčastěji svaly na předloktí a na DKK. Na aplikaci botulotoxinu by měla přímo navazovat fyzioterapie, kdy by měl být spastický sval protahován a mělo by probíhat cvičení individuální pro každého pacienta (Ehler, Štětkářová, 2009, str. 320).

Intratekální baklofen je systém pumpy, který poskytuje 24hodinové aplikace baklofenu do mozkomíšního moku. Více účinkuje na spasticitu na dolních končetinách. Místo účinku je ovlivněné místem uložení katetru (Štětkářová, Ehler a Jech, 2012, str. 117).

Chirurgická léčba spasticity neovlivňuje příčinu, ale následek spasticity. Napravuje vzniklé deformity a zlepšuje tak kvalitu života (Štětkářová, Ehler a Jech, 2012, str. 153).

#### **1.4.7 Rehabilitace u postižení centrálního motoneuronu**

Do rehabilitace u pacientů s hemiparézou patří především fyzioterapie, ergoterapie a fyzikální terapie. Z fyzikální terapie se nejčastěji využívá elektrostimulace, termoterapie, kryoterapie a analgetické procedury (Štětkářová, Ehler a Jech, 2012, str. 210). Základní předpoklad pro úspěšnou terapii je její včasné zahájení. Důležitá je edukace pacienta. Důležité je vyvarovat se vyvolání bolestivých podnětů (Štětkářová, Ehler a Jech, 2012, str. 183).

Ve fyzioterapii se využívají facilitační techniky. Mezi ně patří např. propioceptivní neuromuskulární facilitace. Dále fyzioterapie využívá polohování, pasivní i aktivní cvičení strečink, posilování, ortézy, dlahy, zaměřuje se na funkční trénink mobility. Do terapie zařazuje koncepty, jako je Vojtova reflexní lokomoce, Bobath koncept nebo již zmíněná propioceptivní neuromuskulární facilitace (Štětkářová, Ehler a Jech, 2012, str. 183 - 193).

Ergoterapie se snaží o pacientovo zařazení do plnohodnotného života, o jeho maximální soběstačnost a nezávislost při všedních denních činnostech. U horní končetiny se zaměřuje na nácvik správného úchopu. Využívá kompenzační pomůcky. Zabývá se úpravou předmětů, které pacient používá, tak, aby nemusela být při manipulaci vynaložena tak velká síla a také, aby se zabránilo vyklouznutí předmětů (Štětkářová, Ehler a Jech, 2012, str. 198 - 205).

#### **1.4.8 Ovlivnění kvality života u pacienta s hemiparézou**

Kvalita života může být hodnocena z pohledu pacienta, který se léčí s nějakou nemocí nebo prodělal úraz, který jej následně ovlivňuje v každodenním životě. Zde se jedná o subjektivní hodnocení. A z pohledu druhé osoby, v tomto případě se jedná o hodnocení objektivní. Hodnocení kvality života může být pro každého jedince individuální. Záleží na jeho vlastních nárocích, očekávání, požadavcích, na jeho stylu života a typem zaměstnáním před nemocí či úrazem.

Po CMP či jiném postižení nervové soustavy, jako je např. nádorové onemocnění, se lidé potýkají nejen s následky vyplývající ze samotného postižení, ale ovlivňuje to celkovou kvalitu jejich života. Zasahuje to např. pacientův psychický stav, společenské postavení či možnost pracovního zařazení. Pacienti mohou mít deprese, ztrátu motivace k rehabilitaci. Postoj pacienta k jeho nově vzniklé situaci, jeho snaha o znovuzařazení do společnosti je velice důležitá a hraje významnou roli v léčbě (Carr, Shepherd, 2010, str. 9).

Vliv na pacienta – na jeho chování a proces především časně rehabilitace má prostředí. Pokud okolí dovolí pacientovi většinu času trávit v posteli a rehabilitaci se věnovat pouze s terapeutem, tak pacient nemusí mít dostatečnou motivaci a snahu o zlepšení svého zdravotního stavu a nesnaží se nad rámec terapie vykonávat aktivity a cvičení. Různé studie ukazují, že hospitalizovaní pacienti často tráví den na lůžku pasivními činnostmi. Důležitá je úprava místnosti, ve které se pacient pohybuje. Pokud se např. pacient učí chodit, neměl by mít v cestě překážky a předměty, o které se může zranit. Když pacient tráví většinu času na mechanickém vozíku, je třeba dbát na to, aby byl vozík individuálně vybraný pro konkrétního pacienta, a také aby se pamatovalo na protahování svalů, které se vlivem dlouhodobého sedu mohou zkracovat (Carr, Shepherd, 2010, str. 10 - 11).

Pacienti se potýkají s omezenou pohyblivostí. Mohou mít obtíže při přesunech, chůzi, příjmu potravy, sebeobsluze, osobní hygieně. Hrozí riziko pádu s možným zraněním, které by zkomplikovalo pacientovu rekonvalescenci. Někdy bývají přítomny polykací obtíže, poruchy řeči, to má za následek ztíženou komunikaci pacienta s okolím. Dále bývají přítomny poruchy spánku, může se objevit syndrom spánkové apnoe (Štětkářová, Ehler a Jech, 2012, str. 28). Pacienti jsou omezení při vykonávání každodenních činností, potřebují více času, energie, a některé úkony nejsou schopni vůbec vykonat (Štětkářová, Ehler a Jech, 2012, str. 14 - 15). Někteří pacienti trpí inkontinencí nebo častou potřebou mikce. Toto pak přes den ovlivňuje jejich společenský život, v noci mají přerušovaný spánek. Mohou vznikat močové infekce, močové kameny. Hemiparéza také narušuje sexuální život pacientů (Štětkářová, Ehler a Jech, 2012, str. 241).

Pokud dojde ke ztrátě funkce horní končetiny, tak je pacientova soběstačnost výrazně omezena. Při paréze bývá porušen správný úchop. Obtíže jsou při samotném uchopení předmětu, ale někdy také při uvolnění úchopu. Objevuje se problém při manipulaci s předměty, při sycení, oblékání. Pacienti se stávají závislími na druhých lidech (Štětkářová, Ehler a Jech, 2012, str. 203).

Velikost dopadu motorického postižení na vykonávání běžných denní činností lze hodnotit pomocí různých testů jako je např. Index Barthelové, test funkční soběstačnosti nebo Rivermeadské posouzení motoriky (Štětkářová, Ehler a Jech, 2012, str. 38).

## 1.5 Neuroplasticita

Lidský mozek má vlastnost neuroplasticity. Jedná se o schopnost nervového systému přetvářet svoji funkci a strukturu v závislosti na změnách prostředí, aby měl co možná nejlepší podmínky pro fungování v nově vzniklé situaci jako je např. CMP, úraz nebo onemocnění nervového systému (Gauthier et al. 2008, str. 1520 – 1525; Pekna, Pekny, Nilsson, 2012, str 2819).

Synaptická spojení mají schopnost neustále se obnovovat a rušit. Aby mohla neuroplasticita probíhat, je důležité, aby byla zachována správná funkce mitochondrií. Pokud je jejich funkce poškozena, dochází k degeneraci neuronů a narušení neuroplasticity. Příkladem je Alzheimerova nemoc (Gulyaeva, 2017, str. 239).

V jistém slova smyslu může každá změna v centrální nervové soustavě způsobená vlivem prostředí, metabolickou aktivitou nebo jen působením času, být považována za projev plasticity. S neuroplasticitou je úzce spojeno motorické učení, zvýšená nebo naopak snížená aferentace, tvorba nových synapsí, pučení axonů. Toto a další procesy mohou vést ke kortikální reorganizaci (Taub, Uswatte, Mark, 2014, str. 14).

Poškození mozku, které vzniká např. při CMP, ovlivňuje anatomii i fyziologii nervového systému. Po poškození mozku dochází díky neuroplasticitě k řadě dějů, k přetváření struktur, přebírání funkcí. Mechanismy neuroplasticity zahrnují neurochemické, neuroreceptivní a strukturální změny. Jednotlivé buňky a nervové systémy mají schopnost vykonávat více funkcí. Funkční a strukturální změny nervového systému lze v dnešní době zkoumat pomocí zobrazovacích metod (Carr, Shepherd, 2010, str. 3 - 6). Reorganizace mozkové tkáně začíná po odeznění či odstranění příčin poškození mozku, jako je např. otok nebo porucha průtoku krve (Carr, Shepherd, 2010, str. 255).

Během počáteční fáze po poškození mozku začne mozek spontánně obnovovat porušené funkce. Často se toto projevuje různými kompenzačními mechanismy, jako je např. úchop pomocí nedominantní horní končetiny v případě, že poškození mozku se projeví postižením dominantní horní končetiny. Dalším příkladem je souhyb ramene nebo celého trupu při pokusu o vykonání pohybu postižené horní končetiny (Miltner, 2016, str. 94).

Neuroplasticita je nezbytná při učení se novým schopnostem. Největší rozvoj neuroplasticity je v mladém věku, během stárnutí dochází ke ztrátě neuronů. Ale v každém věku se díky cvičení a učení se novým dovednostem tvoří nové synapse. Tato schopnost nervového systému je přítomna celý život (Carr, Shepherd, 2010, str. 6). Neuroplasticita je nejvíce podporována provedením aktivity, multisenzorickou stimulací a opakováním. Vliv na neuroplasticitu má také vnější prostředí a kognitivní trénink. Důležitá je aktivní účast



pacienta (Krobot et al, 2017, str. 525; Carr, Shepherd, 2010, str. 6-7). Je třeba vybrat pro pacienta vhodnou obtížnost, typ aktivity a počet opakování, aby byl motivovaný k výkonu. Příliš snadné úkoly nerozvíjejí neuroplasticitu, naopak na ni mohou mít negativní vliv. Je úzké spojení mezi neuroplasticitou a rehabilitací. Končetina neschopna pohybu a končetina, která není používána, znamená pro pacienta negativní působení na neuroplasticitu. Ta může být ovlivněna adaptací muskuloskeletálního systému, který reaguje na aktivitu nebo neaktivitu pohybového systému strukturálními změnami (Carr, Shepherd, 2010, str. 6 - 8).

Transkraniální magnetická stimulace je vhodná metoda k prokázání neurologických změn pomocí zachycení změny kortikální excitability. Je neinvazivní bezbolestná. Sama o sobě může repetitivně stimulací podporovat neuroplasticitu (Bulter, Wolf, 2007, str. 719).

Ne vždy je neuroplasticita pozitivní. Příkladem je amputace končetiny, jejímž vlivem dochází ke změnám v primární somatosenzorické a motorické oblasti v místě, které somatotopicky odpovídá umístění amputované končetiny. V této oblasti dochází k invazi neurálních vstupů z ostatních částí těla, které se nachází v okolních oblastech. Velikost změn je úzce spojena s intenzitou výskytu fantomových bolestí amputované končetiny (Miltner, 2016, str. 94).

Schopnost plasticity mozku je přítomná ve všech stádiích poškození mozku – v akutním, subakutním i chronickém stádiu (Miltner, 2016, str. 95).

### **1.5.1 Neuroplasticita a pohyb**

Pohyb podporuje plasticitu mozku, zlepšuje a udržuje kognitivní funkce. Má vliv na strukturální a funkční změny mozku. I relativně malé množství fyzické aktivity pomáhá těmto procesům, a snižuje riziko vzniku kognitivních poruch, jako je např. demence či Alzheimerova nemoc. Intenzita neuroplasticity závisí na typu pohybové aktivity a frekvenci jejího vykonávání (Erickson, Weinstein a Lopez, 2012, str. 7 - 8). Je důležité dobře stanovit velikost zátěže, která je pro každého pacienta individuální a přizpůsobuje se jeho aktuálnímu stavu. Nadměrný trénink může naopak reorganizaci mozku ovlivnit negativně a způsobit další nechtěné jevy, jako je např. zvýšení spasticity nebo agitovanost (Lippertová-Grünerová, 2009, str. 102-103).

### **1.5.2 Neuroplasticita a Constraint-Induced movement therapy**

Neuroplasticita je základem pro terapii CIMT, jak dokládá předložená studie. V dalších studiích, které byly provedeny u pacientů, byly také zaznamenány pozitivní výsledky. Skupina pacientů po cévní mozkové příhodě podstoupila CIMT, došlo k výrazným změnám v sensorických

a motorických oblastech mozku a došlo k výraznému zlepšení motorické funkce postižené horní končetiny. Oproti tomu kontrolní skupina nevykazovala takové výsledky (Gauthier, 2008, str. 1523). Po absolvování této terapie byly zaznamenány jak funkční, tak i strukturální změny, např. v podobě zvětšení senzorických a motorických oblastí šedé hmoty. Velikost zvětšení této oblasti souvisela se zlepšením motorické funkce paže (Miltner, 2016, str. 98).

### **1.5.3 Typy neuroplasticity**

Evoluční neuroplasticita je vývoj nervové soustavy při ontogenetickém vývoji. Je největší v období 2. a 3. roku života a po 6. roce života se začíná snižovat (Kolář et al., 2009, str. 304).

Reaktivní neuroplasticita představuje dočasnou odpověď nervové soustavy na krátkodobě trvající stimuly. Jedná se o schopnost neuronů měnit své chování v závislosti na aktuálních podmínkách (Kulišťák, 2011, str. 76).

Adaptační neuroplasticita reaguje na podněty déletrvajícího charakteru a na podněty, které se opakují. Hippocampus je významnou částí mozku, která má podíl na procesu učení a paměti. Probíhají zde strukturální změny, má schopnost zvětšovat svůj objem (Gulyaeva, 2017, str. 240).

V případě poškození nervové soustavy je aktivní reparační neuroplasticita. Jedná se o snahu obnovit poškozené funkce určité části mozku. Neporušené okolní struktury mají schopnost nahradit ztracenou funkci (Kolář et al., 2009, str. 305).

Ekologická neuroplasticita představuje vliv vnějšího prostředí na plasticitu mozku. Vývoj a stavba mozku může být pozitivně ovlivněn, pokud se jedinec nachází v podnětném a přívětivém prostředí. Toto se děje ještě před začátkem rozvoje schopnosti učení (Kulišťák, 2011, str. 77). Díky těmto poznatkům se při neurorehabilitaci klade důraz na velké množství vnějších stimulů (Lippertová - Grünerová, 2009, str. 102).

### **1.5.4 Neuroplasticita u zvířat**

Fenomén neuroplasticity byl v mnoha studiích pozorován i u zvířat. U primátů byl proveden výzkum, kdy došlo k úmyslnému poškození v primární motorické kůře, což vyvolalo za následek postižení jedné horní končetiny. Vlivem tohoto postižení zvířata používala preferenčně svoji zdravou horní končetinu a došlo k úbytku tkáně v senzomotorickém kortexu. V rámci studie měli možnost k získání potravy použít pouze postiženou končetinu. Zpočátku to pro ně bylo obtížné, ale časem se v tom vycvičili. Byla zaznamenána reorganizace senzomotorické oblasti postižené horní končetiny (Carr, Shepherd, 2010 str. 4 - 7).

### **1.5.5 Koncepty využívající neuroplasticitu**

Mezi koncepty či metody, které využívají v rehabilitaci neuroplasticitu, patří zrcadlová terapie, pohyb v představě, virtuální realita a robotické technologie.

Zrcadlová terapie využívá při terapii iluzi toho, že se postižená horní končetina pohybuje. Ta je ve skutečnosti ukrytá za zrcadlem, ve kterém se odráží zdravá horní končetina. Pohyb, který tedy pacient vidí, je pohyb zdravé horní končetiny (Pekna, Pekny, Nilsson, 2012, str. 2820).

Pohyb v představě je založený na vědomé aktivaci mozku. Jedinec si představuje pohyb svého těla. K provedení pohybu ale ve nedojde.

Virtuální realita využívá simulované prostředí. Pacient má pocit, že se nachází v prostředí, které je ve skutečnosti vytvořené počítačem.

## 1.6 Constraint – induced movement therapy

Constraint – induced movement therapy (CIMT) je terapie, jejíž název lze do češtiny přeložit jako terapie vynuceného používání. CIMT je řazená do neurorehabilitace. Slouží především k léčbě poruch motoriky a funkce horní končetiny u pacientů s hemiparézou různé etiologie. Může být ale využita i k terapii paretické dolní končetiny (DK). Využívá se u poškození CNS, po kterém vzniká motorická porucha. Může být použita u CMP, roztroušené sklerózy, mozkové obrny, kraniotraumat, nádorů mozku či poškození míchy. Byly provedeny studie, které potvrdily účinnost CIMT v těchto případech (Taub, 2014, str. 20). Ve většině případů postižení hybnosti vede k opomíjení paretické končetiny a pacienti se naučí fungovat pouze s jednou horní končetinou (Morris, Taub, Mark, 2006, str. 257).

Jedná se o intenzivní rehabilitační terapii založenou na principech neuroplasticity mozku, při které dochází k nucenému používání paretické HK a zároveň je během terapie imobilizovaná zdravá HK pomocí pomůcky k tomu určené. Pacienti nemají tedy jinou možnost, než se snažit fungovat a vykonávat veškeré činnosti pouze postiženou HK. Je to opak toho, na co byli do té doby zvyklí. Dochází k obnově přerušovaných neurálních drah a k tvorbě nových synaptických spojů (Nijland, 2013, str. 2).

Výsledky mnoha studií ukazují, že tato terapie má pozitivní efekt na jemnou i hrubou motoriku, svalovou sílu i funkci paretické HK. Podle výsledků studií je zřejmé, že CIMT vykazuje vyšší účinnost než běžné terapie. Pozitivní výsledky byly prokázány u všech pacientů bez ohledu na věk, pohlaví nebo stadium nemoci. Proto představuje pro pacienty s hemiparézou velmi vhodnou terapii, která může výrazně zlepšit jejich zdravotní stav a tím i kvalitu života (Laská, Bauko, 2016, str. 54 - 55).

Terapie je zaměřena na běžné činnosti, které pacient reálně během dne provádí. Nejčastěji je vedena fyzioterapeutem nebo ergoterapeutem. Pacienti si píší deník, ve kterém mají poznámky z doby, kdy se neúčastní přímo terapie a na další terapii své záznamy probírají s terapeutem (Morris, Taub, Mark, 2006, str. 262 - 263).

Terapie je rozdělena na dvě hlavní části. V první části pacient nacvičuje běžné denní činnosti (z angl. „task practice“ – procvičování úkolu) a ve druhé části se věnuje vykonáváním specifických tzv. shapingových aktivit (z angl. „shaping“ = formování). Podle schopností pacienta lze v průběhu terapie zvyšovat náročnost provedení jednotlivých činností. Jednotlivé činnosti jsou voleny tak, aby je byl pacient schopný provést, jelikož neúspěch často vede k demotivaci pacientů, což může výrazně narušit úspěšnost terapie (Morris, Taub, Mark, 2006, str. 259).

Délka terapie se může lišit. Ve většině případů se jedná o dva až tři týdny, kdy terapie probíhá každý všední den. Při základní verzi je pacientova HK imobilizována 90 % času, kdy je pacient vzhůru. Jelikož podmínky prostředí, kde je terapie prováděna, neumožňují vždy téměř celodenní imobilizaci, je někdy prováděna modifikovaná CIMT, kdy je HK imobilizovaná méně hodin např. 2 – 3 hodiny denně. CIMT obsahuje základní prvky, kterými jsou: opakování úkolů, účelově orientované úkoly, tzv. „transfer package“ a fixace zdravé HK (Morris, Taub, Mark, 2006, str. 259, 264).

### **1.6.1 Constraint - induced movement therapy při terapii dolní končetiny**

CIMT lze využít i při rehabilitaci hemiparetické dolní končetiny. Motorický systém lidského těla pracuje dynamicky, proto existuje myšlenka, že zlepšením funkce paretické HK pomocí CIMT dojde také ke zlepšení funkce paretické DK. Z toho vyplývá, že účinky CIMT by mohly být hodnoceny i z hlediska změn v parametrech chůze, udržení stability a funkční pohyblivosti. Myšlenku podporuje hypotéza založená na myšlence, že centrální generátory pohybu, které jsou uloženy v míše, se podílí na koordinaci a kontrole pohybu končetin a segmentů těla a vytváří stereotypní pohybové modely spojené s chůzí (Zipp, 2012, str. 65).

Fuzaro et al. tuto myšlenku potvrdili během své studie, které se účastnilo 37 probandů. Dokázali, že CIMT ovlivňuje koordinaci mezi HK a DK. Fixací byla HK držena v poloze addukce a vnitřní rotace v ramenním kloubu a ve flexi v loketním kloubu nad 90°. Fixaci probandi nosili 23 h denně, každý všední den po dobu 4 týdnů. Jako test pro zlepšení funkce HK sloužil Fugl-Meyer Assessment of Motor Recovery, rovnováha byla hodnocena podle Berg Balance Scale a chůze pomocí testu chůze na 10 m a Time Up and Go testu. Výsledkem této studie bylo zlepšení funkce HK, rovnováhy a zvýšení rychlosti při chůzi (Fuzaro, 2012, str. 157-164).

CIMT lze využít i cíleně jen na DK. Jako fixace zdravé DK slouží ortéza, která zabraňuje flexi kolenního kloubu na zdravé DK. Jako terapie se např. využívá plavání, posilování nebo chůze v terénu (Marklund, Klässbo, Hedelin, 2010, str. 135). Dochází ze zlepšení pohyblivosti, k lepšímu udržení rovnováhy, k rovnoměrnějšímu rozložení váhy těla a ke zlepšení chůze (Marklund, Klässbo, 2006, str. 568; Candan, Livanelioglu, 2017, str. 269).

### **1.6.2 Historie**

Terapie byla vyvinuta výzkumným týmem na Univerzitě v Alabamě v USA, který zahrnoval i dohled psychologa. Prvotní výzkum byl prováděn na primátech, kterým bylo přerušeno somatosenzorické čítí na jedné HK. Tím došlo k tomu, že primáti danou končetinu přestali používat. Následně byla prováděna terapie, která byla vedena na principu CIMT (Taub, 2006, str. 241 – 242).

Tento koncept navrhl profesor Taub v roce 1983. Spočíval ve fixaci zdravé HK, která znemožňovala její používání. Byl nazýván forced-use (v překladu terapie nuceného používání) a navazoval na studii, která byla provedena na primátech. Později byl tento koncept doplněn o cílené cvičení paretické HK (Lippertová-Grünerová, 2015, str. 32).

### **1.6.3 Využití Constraint - induced movement therapy v ČR**

V České republice se CIMT v běžných rehabilitačních zařízeních neprovádí především z důvodu časové a finanční náročnosti. Dalším důvodem je také malé množství certifikovaných terapeutů, kteří jsou oprávněni tuto terapii vykonávat. Nejznámějším místem, kde je možné CIMT absolvovat jsou Sanatoria Klimkovice. Je to zároveň zatím jediné místo v České republice, kde probíhají certifikované kurzy Constraint -Induced Movement Therapy pro terapeuty, které jsou zaměřené na dětské i dospělé pacienty (Laská, Holaňová, 2016, str. 209).

### **1.6.4 Indikace a kontraindikace terapie**

Constraint – induced movement therapy je účinná terapie, nelze však aplikovat u všech pacientů s hemiparézou. Tato terapie je náročná na psychiku a není tak vhodná např. pro pacienty, kteří trpí kognitivní poruchou. Proto se vždy pacientův psychický stav pečlivě hodnotí, např. pomocí testu Mini Mental State Examination, kde by měli pacienti získat alespoň 24 bodů, nebo terapeut po rozhovoru s pacientem posoudí, zda tuto terapii pacient zvládne. Důležitá je spolupráce pacienta a jeho aktivní účast na terapii. Terapie je náročná i po fyzické stránce, k tomu by se mělo také při výběru pacienta přihlížet (Kwakkel, 2015, str. 228-229).

Mezi další parametry k výběru pacientů patří určitý rozsah pohybu v zápěstí a prstech. Těžká paréza nebo plegie nedovoluje pacientovi terapii podstoupit, paréza musí být lehká nebo středně těžká. Určitá funkce ruky musí být zachovaná (Lippertová-Grünerová, 2015, str. 33). Je požadovaná minimální aktivní extenze zápěstí, metacarpophalangeálních a interphalangeálních kloubů. Bylo dokázáno, že tento pohyb je úzce spojen s integritou kortikospinálního traktu a je to předpoklad pro obnovu motoriky. Samostatný stoj nebo

nebolestivost hemiparetické HK, jsou další kritéria výběru. Pacient by také neměl mít jinou závažnější chorobu (Kwakkel, 2015, str. 228-229).

### **1.6.5 Fixace zdravé HK**

Součástí CIMT je omezení pohybu zdravé horní končetiny, aby bylo znemožněno její používání. Další vlastností fixace je psychická podpora pacienta. Díky této fixaci si pacient uvědomuje, že v době jejího nošení má využívat výhradně svoji paretickou HK. Výběr pomůcky je individuální. Důležité je, aby zabránila pacientům používání zdravé HK, dále aby bylo možné pomůcku snadno sundat, např. při použití toalety nebo v situacích, kdy by její nošení bylo nebezpečné pro pacienta nebo jeho okolí. Vhodným typem pomůcky zamezující pohyb zdravé HK je rukavice. Ta omezí pohyb ruky, ale zároveň poskytuje pacientovi možnost využít HK v případě hrozícího pádu (Morris, Taub, Mark, 2006, str. 264).

Ne vždy je však taková pomůcka vhodná. V některých případech pacient může zneužívat možnost provedení určitého pohybu a při terapii si pomáhá zdravou HK. U tohoto typu pacienta je lepší použití takové pomůcky nebo způsobu fixace, která tomu zabrání. Je však nutné zajistit osobu, která bude na pacienta po celou dobu dohlížet a zaručí jeho bezpečnost. Terapeut pacienta poučuje o bezpečném používání fixace během terapie (Morris, Taub, Mark, 2006, str. 263 - 264).

Doba imobilizace se liší. Není přesně stanovená doba, ale v ideálním případě by měla být fixace po 90 % doby, kdy je pacient vzhůru. Pacient ji sundává pouze na hygienu a na použití toalety. Ale toto není často možné, proto se doba imobilizace snižuje (Lippertová-Grünerová, 2015, str. 32).

### **1.6.6 Přístupy Constraint - induced movement therapy**

Mezi dva základní přístupy CIMT patří „shaping“ a „task practise“, které jsou vedeny terapeutem. Tato kombinace vede ke zlepšení pacientovy motoriky paretické HK a k jejímu opětovnému používání. Všechny aktivity, které během terapie pacient vykonává, jsou individuálně voleny podle jeho velikosti postižení HK, potřeb a zájmů (Nijland, 2013, str. 5).

### **1.6.7 „Shaping“**

Jedním ze dvou základních přístupů, které jsou při terapii využívány, je „**shaping**“. Název lze do češtiny přeložit jako tvarování. Základem je behaviorální trénink. Jedná se o opakování

vybraného úkolu, kdy se náročnost úkolu postupně zvyšuje. Může se zvýšit obtížnost nebo rychlost provedení úkolu (Taub, 2013, str. 1384; Morris, Taub, Mark, 2006, str. 259-260).

Na začátku každé aktivity terapeut ukáže a vysvětlí pacientovi, jak bude činnost probíhat. Na daný úkol má pacient deset pokusů. Jeden pokus trvá 30 s. Mezi každým pokusem je pauza na odpočinek. Obtížnost úkolů se volí individuálně podle schopností pacienta. Pacient vidí po každém pokusu své výsledky, dostává od terapeuta zpětnou vazbu. Často může vidět, jak se v jednotlivých činnostech postupně zlepšuje, a to jej motivuje k lepšímu výkonu. Terapeut pacienta slovně pobízí k lepšímu výkonu, chválí jej za dosažené výsledky. Během vykonávání úkolu pacienta povzbuzuje (Morris, Taub, Mark, 2006, str. 259-260).

Primárním cílem není nutně zlepšení kvality pohyby, i když k tomu často dochází, ale především zvýšit používání paretické HK. Snahou je naučit pacienta paretickou HK používat (Page, Boe, Levine, 2013, str. 303). Mezi principy přístupu „shaping“ patří okamžitá a častá zpětná vazba ohledně zlepšení v rychlosti a kvalitě pohybu, individuální výběr úkolů podle motorických deficitů pacienta a zvyšování obtížnosti úkolů. Existuje sada, která obsahuje více než 120 aktivit, z kterých pak terapeut vybírá ty, které se hodí pro jeho pacienta (Uswatte et al., 2006, str. 149 – 150). Aktivity jsou vybírány tak, aby jejich vykonáváním došlo ke zlepšování motorických funkcí paretické HK a hlavně k jejímu častějšímu používání. Každá aktivita je jasně zacílená na nácvik určitého pohybu, jako je např. dorzální flexe zápěstí nebo pinzetový úchop (Morris, Taub, Mark, 2006, str. 259-265).

Jako příklad úkolu lze uvést přemísťování dřevěných kostek ze stolu na krabici. V tomto případě se trénují pohyby: flexe ramene, extenze lokte, dorzální flexe zápěstí a pinzetový úchop. Navýšení obtížnosti úkolu zahrnuje zvyšování počtu kostek přemístěných za daný čas, zvětšení vzdálenosti umístění krabice od pacienta, zvýšení výšky krabice či změna velikosti kostek (Morris, Taub, Mark, 2006, str. 260).

### **1.6.8 „Task practice“**

Dalším přístupem je „task practise“ neboli procvičování úkolů. Tato část terapie zahrnuje úkoly, které jsou méně strukturované. Zahrnuje funkčně založené aktivity, které pacient vykonává po dobu 15 – 20 min. Postupně je možné u činností zvyšovat jejich obtížnost. Na začátku úkolu terapeut vysvětlí pacientovi úkol. Během jeho plnění může terapeut pacienta povzbuzovat, ale není to tak intenzivní jako u aktivit „shaping“. Zpětnou vazbu obdrží pacient od terapeuta po ukončení vybrané činnosti (Morris, Taub, Mark, 2006, str. 259 - 260).



Při „task practice“ není potřeba, aby terapeut intenzivně sledoval a často hodnotil plnění úkolu, jako je tomu tehdy, kdy pacient dělá „shaping“. Proto je pro terapeuta „task practice“ méně náročnou částí terapie. Během vykonávání aktivity si sám pacient určuje, kdy si potřebuje odpočinout (Uswatte, 2006, str. 148 - 150).

Příkladem z kategorie „task practice“ může být třídění a skládání prádla. Pacient stojí nebo sedí u stolu, na kterém je koš s vypraným prádlem a snaží se prádlo třídit podle barev, velikosti, druhu prádla. Po třídění prádlo skládá. Terapeut pak může hodnotit kvalitu a rychlost provedení této aktivity (Morris, Taub, Mark, 2006, str. 260). Dalším příkladem „task practice“ je obědvání, psaní nebo házení míčem (Uswatte, 2006, str. 150).

### **1.6.9 „Transfer package“**

Jedná se o sadu činností, které pomáhají přenést výsledný efekt léčby do každodenního života. Jednotlivé techniky byly používány v různých léčbách, ale nikdy nebyly takto systematicky využity v rehabilitaci. „Transfer package“ zahrnuje behaviorální smlouvu, smlouvu s ošetřovatelem, domácí deník, denní administraci dotazníku Motor Activity Log (MAL), řešení problémů, tak, aby mohla být paretická HK více využívána v běžných denních činnostech, úkoly na dobu, kdy není pacient na terapii. Dále je pacient po ukončení terapie první dva měsíce ještě telefonicky kontrolován, aby měl terapeut zpětnou vazbu o následném používání pacientovy paretické HK (Taub, 2013, str. 1384; Morris, 2006, str. 261).

### **1.6.10 Behaviorální smlouva**

Během první terapie je sepsaná smlouva o podmínkách a průběhu terapie. Jedná se o písemnou dohodu mezi terapeutem a pacientem. Pacient se v ní zavazuje k nošení fixace na zdravé HK a ke spolupráci při terapii. Ve smlouvě je uvedeno rozmezí dnů a počet hodin, během kterých bude terapie probíhat. Dále je v ní uvedeno, že si bude pacient vést deník (Morris, Taub, Mark, 2006, str. 262-263).

Smlouva má také psychologický účinek, pacient se díky smlouvě cítí více zavázán dodržovat podmínky terapie, které jsou podrobně popsány ve smlouvě. Smlouvu podepisuje kromě terapeuta a pacienta také svědek. Jedná se většinou o osobu, která se o pacienta stará. Smlouva je podepsaná na konci první terapie, kdy mohou všechny osoby uvedené ve smlouvě posoudit, zda je vhodné tuto terapii u daného pacienta použít. Během terapie je možné smlouvu podle potřeby upravovat (Morris, Taub, Mark, 2006, str. 262-263).

### **1.6.11 Smlouva s ošetřující osobou**

Kromě behaviorální smlouvy je sepsaná také smlouva s ošetřující osobou. Tuto smlouvu uzavírá terapeut s osobou, která o pacienta pečuje. Slouží jako ochrana pacientovy bezpečnosti a seznamuje pacientovu ošetřující osobu s charakterem a průběhem terapie. Smlouvu nejčastěji uzavírá osoba, která sdílí s pacientem domácnost. Většinou se jedná o rodinného příslušníka. Tato osoba se ve smlouvě zavazuje dohlížet na pacientovu bezpečnost. Díky smlouvě může více porozumět terapii, zároveň bude pacienta kontrolovat a motivovat, aby v době vyhrazené k nošení pomůcky znemožňující pohyb zdravé HK, využíval výhradně svoji postiženou HK. Podepisuje ji terapeut, osoba, která bude na pacienta během terapie dohlížet a pacient, který se bude účastnit terapie (Morris, Taub, Mark, 2006, str. 263).

### **1.6.12 Deník (Home diary)**

Pacient si po dobu terapie vede deník. Zapisuje si do něj aktivity, které vykonává v nepřítomnosti terapeuta pomocí paretické HK. Uvádí, zda činnosti vykonával pouze paretickou HK nebo zda si pomáhal zdravou HK. Pokud je vykonával zdravou horní končetinou, uvede důvod, proč tomu tak bylo. Deník slouží pacientovi i jako zpětná vazba a zároveň informuje terapeuta o tom, jak probíhá terapie mimo jeho přítomnost. Díky tomu lze upravovat průběh terapie a výběr vhodných aktivit a jejich úprav a přizpůsobení pro pacienta (Morris, Taub, Mark, 2006, str. 262). Pacient do deníku uvádí i dobu, během které neměl fixaci na zdravé HK v čase, kdy měl fixaci nosit (Boylstein et al., 2005, str. 264).

### **1.6.13 Monitoring**

V rámci monitoringu pacienti zaznamenávají všechny činnosti, kterým se věnují během dne. Pacienti zapisují, jak často provádí aktivitu, kolik jim daná aktivita zabere času a jak moc je pro ně namáhavá. Do monitoringu patří i vyplňování dotazníku MAL, kde je uvedeno 30 činností z běžného života. Pacient hodnotí, zda k těmto činnostem využívá svou paretickou HK, v jaké míře a v jaké kvalitě to probíhá. Monitoring začíná týden před zahájením terapie a dále probíhá každý den během terapie. Po ukončení terapie dostává terapeut informace ještě další dva měsíce. Informace podává pacient telefonicky každý týden (Morris, Taub, Mark, 2006, str. 261 - 262).

#### **1.6.14 Řešení problémů (Problem-solving)**

Díky tomu, že si pacient vede denně domácí deník a MAL, terapeut může zjistit, které aktivity dělají pacientovi největší problém. Tyto aktivity následně upraví nebo změní podle individuálních potřeb pacienta. Je to spolupráce pacienta a terapeuta, která vede k tomu, aby měla terapie co možná nejlepší efekt (Morris, Taub, Mark, 2006, str. 261).

#### **1.6.15 Domácí trénink (Home practise)**

Cílem domácího tréninku je snaha, aby pacient pokračoval v procvičování paretické HK i mimo dobu, po kterou pracuje s terapeutem. Pacient dostává od terapeuta úkoly, které vykonává v domácím prostředí, případně v prostředí, kde je hospitalizovaný. Úkoly jsou voleny tak, aby pacienta nepřetížily a neodradily jej od terapie. K terapii se využívají pomůcky, které jsou pro pacienta běžně dostupné. Doba určená na domácí procvičování je 15 – 30 min. Po ukončení terapie doporučí terapeut pacientovi ve cvičení doma pokračovat (Morris, Taub, Mark, 2006, str. 263).

## 2 Cíle a hypotézy

Cílem této diplomové práce je ověřit efekt Constraint – induced movement therapy na zlepšení motoriky paretické horní končetiny u pacientů, u kterých je následkem poškození mozku omezena hybnost na HK.

Předpokládá se, že tato terapie bude mít pozitivní vliv na zlepšení motorické funkce paretické HK.

H01: Constraint – induced movement therapy nemá efekt na zlepšení jemné motoriky paretické HK.

HA1: Constraint – induced movement therapy má efekt na zlepšení jemné motoriky paretické HK.

H02: Constraint – induced movement therapy nemá efekt na zlepšení hrubé motoriky paretické HK.

HA2: Constraint – induced movement therapy má efekt na zlepšení hrubé motoriky paretické HK.

H03: Constraint – induced movement therapy nemá větší efekt u pacientů v subakutním stadiu nemoci než u pacientů v chronickém stadiu nemoci.

HA3: Constraint – induced movement therapy má větší efekt u pacientů v subakutním stadiu nemoci než u pacientů v chronickém stadiu nemoci.

### 3 Metody výzkumu

#### 3.1 Charakteristika výzkumné skupiny

Výzkumnou skupinu tvořili pacienti s hemiparézou. Celkem bylo ve skupině 8 lidí, výzkumu se účastnilo 6 žen a 2 muži. Věk probandů ve výzkumné skupině byl v rozmezí 8 až 72 let, průměrný věk byl 52 let. Kritéria pro zařazení do studie byla: pacient s hemiparézou, kdy postižená HK musela splňovat určitý rozsah pohybu v zápěstí a prstech, které vyžaduje koncept CIMT, dále ochota pacienta aktivně se účastnit terapie a splnit všechny podmínky, které k terapii patří, a které jsou sepsány níže.

Pacientům byl vysvětlen průběh terapie a dán k podpisu informovaný souhlas, který je uvedený v příloze 3 a behaviorální smlouva, jejíž znění je uvedené v příloze 4. Vzhledem k charakteru terapie byly v případě potřeby podány informace o plánované terapii i rodinným příslušníkům jednotlivých probandů. Jednalo se především o případy, kdy terapie probíhala v domácím prostředí pacienta. S osobou, která o probanda pečuje nebo s ním sdílí domácnost, a měla tak možnost probanda během dní vyhrazených na terapii kontrolovat, byla sepsána smlouva o dohledu na dodržování předem domluveného programu v nepřítomnosti terapeuta. Smlouva je uvedena v příloze 5. Během terapie si pacienti vedli deník, jeho ukázka je uvedena v příloze 6.

<b>Proband</b>	<b>Pohlaví</b>	<b>Rok narození</b>	<b>Zaměstnání (škola)</b>	<b>Postižená dominantní HK</b>	<b>stadium</b>	<b>Místo terapie</b>
A	Žena	1969	Ano	Ano	Subakutní	FNOL
B	Žena	1950	Ne	Ne	Chronické	Domov
C	Žena	1946	Ne	Ne	Chronické	Domov
D	Žena	1967	Ano	Ano	Chronické	FNOL+ domov
E	Žena	2008	Ano	Ne	Chronické	Domov
F	Muž	1959	Ano	Ne	Subakutní	FNOL
G	Žena	1975	Ano	Ano	Subakutní	Domov
H	Muž	1955	Ne	Ano	Subakutní	FNOL

Tabulka 1 Údaje o probandech

## **Údaje jednotlivých pacientů**

### **proband A**

pohlaví: žena

rok narození: 1969

zaměstnání: vedoucí skladu, administrativa

dominantní končetina: pravá

postižená končetina: pravá

diagnóza: ischemická CMP – v povodí ACM a v oblasti bazálních ganglií, provedena trombolýza a mechanická rekanalizace, s následným vznikem pravostranné hemiparézy, globální afázie

vznik: 26. 2. 2018

stadium: subakutní

terapie: od 3. 4. 2018 do 17. 4. 2018

místo terapie: FNOL

### **proband B**

pohlaví: žena

rok narození: 1950

zaměstnání: důchodce

dominantní končetina: pravá

postižená končetina: levá

diagnóza: ischemická CMP v povodí ACM vpravo frontálně, stenóza karotického řečiště, levostranná hemianopsie,

vznik: 25. 4. 2017

stadium: chronické

terapie: od 9. 4. 2018 do 23. 4. 2018

místo terapie: domácí prostředí

### **proband C**

pohlaví: žena

rok narození: 1946

zaměstnání: důchodce

dominantní končetina: pravá

postižená končetina: levá

diagnóza: hemoragická CMP - krvácení parietálně vpravo, provedena kraniotomie, s následnou levostrannou hemiparézou, lézí n. facialis

další onemocnění: revmatoidní artritida, depresivní syndrom

vznik: leden 2014

stadium: chronické

terapie: od 19. 4. 2018 do 8. 5. 2018

místo terapie: domácí prostředí

### **proband D**

pohlaví: žena

rok narození: 1967

zaměstnání: administrativa

dominantní končetina: pravá

postižená končetina: pravá

diagnóza: lymfom (difúzní astrocytom) frontálně vlevo, provedena kraniotomie, exstirpace tumoru 11. 2017, následná pravostranná hemiplegie, pacientka podstupovala radioterapii

další onemocnění: sekundární epilepsie následkem tumoru, depresivní syndrom

vznik: 23. 11. 2017

stadium: chronické

terapie: od 1. 10. 2018 do 12. 10. 2018

místo terapie: FNOL (5 dní) + domácí prostředí (5 dní)

### **proband E**

pohlaví: žena

rok narození: 2008

zaměstnání: žákyně ZŠ

dominantní končetina: pravá

postižená končetina: levá

diagnóza: dezmoplastický infantilní gangliogliom, v kojeneckém věku provedena exstirpace, následná hemiparéza vlevo

další onemocnění a operace: provokované kolapsy (epilepsie), provedena artroplastika lokte a thenaru

vznik: říjen 2009

stadium: chronické

terapie: od 15. 10. 2018 do 26. 10. 2018

místo terapie: domácí prostředí

### **proband F**

pohlaví: muž

rok narození: 1959

zaměstnání: obsluha bagru, řidič

dominantní končetina: pravá

postižená končetina: levá

diagnóza: CMP v povodí ACM vpravo sdruženě při uzávěru ACI, provedena tromboectomie a stent do ACI, s následnou levostrannou hemiplegií, neglect syndrom

další onemocnění: arteriální hypertenze 3. stupně

vznik: 28. 12. 2018

stadium: subakutní

terapie: od 21. 1. 2019 do 1. 2. 2019

místo terapie: FNOL

### **proband G**

pohlaví: žena

rok narození: 1975

zaměstnání: ředitelka školy

dominantní končetina: pravá

postižená končetina: pravá

diagnóza: následkem klíšťové encefalitidy CB syndrom s motorickou a senzitivní polyradikulární symptomatikou vpravo, útvar na zadním mediastinu

vznik: 24. 7. 2018

stadium: subakutní

terapie: od 5. 2. 2019 do 18. 2. 2019

místo terapie: domácí prostředí

### **proband H**

pohlaví: muž

rok narození: 1955

zaměstnání: důchodce



dominantní končetina: pravá

postižená končetina: pravá

diagnóza: ischemická CMP v povodí ACM vlevo, vertebrobasilární povodí, následně pravostranná hemiparéza, dysartrie, dysfagie

vznik: 16. 1. 2019

stadium: subakutní

terapie: od 25. 2 2019 do 8. 3. 2019

místo terapie: FNOL

### **3.2 Průběh výzkumu**

Terapie nuceného používání probíhala u každého pacienta po dobu 2 týdnů každý všední den. Celkem bylo tedy 10 terapií. Během dne měl proband 6 hodin imobilizovanou paretickou HK pomocí fixační pomůcky – byla použita kuchyňská rukavice. Pomůcka sloužila ke znemožnění použití zdravé horní končetiny, ale také jako viditelná připomínka toho, aby nebyla zdravá horní končetina používána, jelikož pomůcka plně nezamezuje její používání. Z toho důvodu se s probandy sepisovala i smlouva, kde se zavázali k dodržování stanovených pravidel a podmínek pro provedení terapie.

Délka jedné denní terapie byla 2 hodiny. Zbývající čtyři hodiny byly určeny na vykonání domácích úkolů zadaných terapeutem a na činnosti ADL, které proband běžně během dne dělá. Terapeut každý den před zahájením terapie kontroloval plnění zadaných úkolů, a po ukončení terapie zadával nové úkoly, které proband prováděl samostatně. Mezi zadané samostatné úkoly byly zařazeny běžné denní činnosti (ADL) a aktivity, u kterých se předpokládá, že je pacient bude v budoucnosti dělat a dále činnosti, které vedly ke zlepšení funkce HK. Každá terapie byla volena individuálně s ohledem na schopnosti a omezení daného probanda. Pro prokázání účinnosti této terapie bylo nutné dodržet předem stanovené plány, dobu terapie a čas vymezený na imobilizování zdravé HK.

Sběr dat probíhal v rozmezí dubna 2018 až března 2019 ve Fakultní nemocnici Olomouc a v domácím prostředí pacientů.

#### **Příklad: 4. den terapie**

Terapie probíhala od 3. 4. 2018 do 17. 4. 2018 ve FNOL

6. 4. 2018 10:30 – 12:30

skládání lodičky z papíru 15 min

přendávání mincí ze stolu do kelímku 10 x 30 s:

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
12	8	14	13	17	13	15	16	16	15

třénink úklidových činností - leštění oken, utírání prachu 15 min

přesun pastelek ze stolu do sklenice 10 x 30 s

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
12	13	15	17	15	18	17	16	17	15

kroužkování, škrtnání, křížkování písmen v křížovce 15 min

oběd 15 min

cvrnkání fazolí 10 x 30 s

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
26	31	36	27	30	26	32	31	29	26

skládání puzzle 10 min

skládání kostek na sebe 10 x 30 s

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
11	11	11	11	10	11	8	12	12	11

### **3.3 Použité metody výzkumu**

U probandů byla na začátku výzkumu zhodnocena funkce paretické horní končetiny pomocí Action Research Arm Test (ARAT) a pomocí testu Fugl – Meyer Assessment. Stejně vyšetření proběhlo za 2 týdny, kdy byla terapie ukončena. Testování probíhalo ve všední den v dopoledních hodinách den před zahájením a den po ukončení terapie. Podle získaných výsledků z uvedených testů byl zhodnocen efekt Constraint – induced movement therapy u pacientů s hemiparézou na zlepšení motorické funkce paretické horní končetiny.

### 3.3.1 Action Research Arm Test

Test hodnotí funkční zapojení horní končetiny u pacientů s neurologickými poruchami. Zkoumá její sílu, koordinaci, obratnost a čas potřebný k vykonání daného úkolu. Je vhodný např. pro pacienty v akutním i chronickém stadiu po CMP, roztroušené skleróze nebo kraniotraumatech. (Bastlová a kol., str. 36, 2015). U těchto pacientů byla prokázána velmi dobrá reliabilita tohoto testu (Platz et al., 407, 2005).

Pomůcky: box o standardní velikosti, 4 dřevěné kostky o délce hrany 10 cm, 7,5 cm, 5 cm a 2,5 cm, míček o velikosti kriketového míčku, kámen, který má rozměry 10 x 2,5 x 1 cm, 2 sklenice nebo kelímky, trubice o průměru 2,25 cm, trubice o průměru 1 cm a výšce 16 cm, podložka pod šroub o průměru 3, cm, kulička o průměru 6 mm, kulička o průměru 1,5 cm (Bastlová a kol., str. 36, 2015).

Obsahuje 19 úkolů, které jsou rozděleny do 4 kategorií. Jsou to stisk, úchop, stisknutí (špetka) a hrubý pohyb paže. Každý úkol je hodnocený čtyřbodovou stupnicí od 0 do 3 bodů. O bodů dostane pacient, pokud úkol nedokáže provést ani částečně, 1 bod pokud úkol provede částečně, 2 body pokud provede úkol s výraznými obtížemi či za dlouho dobu a 3 body dostane, pokud zvládne úkol vykonat normálně za úměrnou dobu. První úkol každé kategorie je nejtěžší, druhý úkol je nejlehčí. V případě, že v 1. i 2. úkolu dané kategorie získá 0 bodů, není potřeba testovat další položky z této kategorie a proband dostává 0 bodů za danou kategorii. Pokud v prvním úkolu získá 3 body, dostává za každý úkol z této kategorie také 3 body. Čas potřebný k vyplnění celého testu je 10 – 20 min. Při testování sedí pacient opřený zády o židli. Maximální počet bodů v subtestu uchopení je 18 bodů, v subtestu sevření 12 bodů, v subtestu stisknutí 18 bodů a v subtestu hrubý pohyb to je 9 bodů (Bastlová a kol., str. 36, 2015).

Využívá se následující hodnocení, pokud pacient získá: 0-9 bodů – malá obnova funkce postižené HK, 10-56 bodů – střední obnova funkce postižené HK, 57 bodů – dobrá obnova funkce postižené HK (Physiopedia contributors, 2018). Test ARAT je uvedený v příloze 1.

### 3.3.2 Fugl – Meyer Motor Assessment

Tímto testem je hodnocena reflexní aktivita, volní hybnost, synergie flexorů, extensorů, kombinace pohybů, úchopové funkce a koordinace paretické horní končetiny. Patří mezi nejpoužívanější testy pro hodnocení motorického postižení horní končetiny po cévní mozkové příhodě (Woodbury et al., str. 721, 2007). Existuje podobné testování pro dolní končetinu. Doba potřebná k testování je přibližně 30 min. Pomůcky potřebné k testování: tenisový míček, neurologické kladívko, list papíru, pero, plechovka (Bastlová a kol., str. 34, 2015).

Hodnotí se pomocí třibodové škály od 0 – 2 body. 0 bodů dostává pacient, pokud daný úkol nedokáže provést, 1 bod dostane, pokud úkol provede částečně a 2 body dostane v případě, že úkol provedl bez problémů.

Maximální počet bodů v subtestu aktivita reflexů jsou 2 body, v synergii flexorů 12 bodů, v synergii extensorů je to max. 6 bodů, v synergii kombinace pohybů také 6 bodů, v subtestu pohyb mimo synergii 6 bodů, subtestu normální reflexy lze získat 2 body, za subtest zápěstí 10 bodů, za subtest ruka 14 bodů, a za koordinaci/rychlost je možné mít 6 bodů (Bastlová a kol., str. 34, 2015).

Fugl – Meyer pro hodnocení funkce HK má různé stupnice k vyhodnocení. Za klinicky významné zlepšení je považována změna v rozmezí 7-10 bodů u chronického stadia CMP a mezi 9 – 10 body u subakutní fáze CMP (Singer, Garcia-Vega, str. 53, 2017). Test Fugl - Meyer je uvedený v příloze 2.

### **3.4 Metody statistického hodnocení**

Statistické údaje byly zpracovávány statistickým programem Statistica. Vzhledem k menšímu počtu vzorku nebyla testována normalita. V rámci popisné statistiky byl popsán průměr, modus, medián, maximální a minimální hodnoty a směrodatná odchylka.

K ověření určených hypotéz byly použity neparametrické metody. Při porovnávání 2 závislých proměnných byl vybrán Wilcoxonův test. K testování dvou nezávislých vzorků byl použit Mann-Whitneyův U-test. Oba testy byly provedeny na hladině statistické významnosti 0,05. Pokud byla p-hodnota menší než tato hladina významnosti, nulová hypotéza byla zamítnuta.

## 4 Výsledky

Výzkumu se účastnilo celkem 8 pacientů. Z toho 2 pacienti byli odebráni při testování hypotézy H01 z důvodu, že již před zahájením terapii dosáhli v testech plného počtu bodů, proto nebylo u nich možné v dané oblasti zhodnotit efekt terapie. Při testování hypotézy H01 byly použity výsledky z testu ARAT, z něhož byly vybrány aktivity zaměřené na jemnou motoriku. Jednalo se o aktivity uchopení, sevření a stisknutí.

Při testování H02 byl z celkového počtu 8 pacientů odebrán 1 pacient, jelikož ve vybraných aktivitách, které se hodnotily při testování H02, neměl před a po zahájení terapie žádný rozdíl v dosažených bodech. Při testování hypotézy H02 byly použity výsledky z testu Fugl-Meyer, z něhož byly vybrány aktivity zaměřené na hrubou motoriku. Jednalo se o testování synergie flexorů, extensorů a kombinace pohybů, pohybu mimo synergii, pohybu zápěstí a koordinaci a rychlosti.

### Popisná statistika

	Počet pacientů	průměr	medián	Modus	Min.	Max.	Směrodatná odchylka
Jemná motorika před terapií	8	30,88	25,50	48,00	19,00	48,00	11,59
Jemná motorika po terapii	8	39,13	38,00		28,00	48,00	7,47
Hrubá motorika před terapií	8	31,13	30,00		22,00	46,00	7,02
Hrubá motorika po terapii	8	38,88	39,00	40,00	34,00	46,00	3,60

Tabulka 2 Popisná statistika

## 4.1 Výsledky testování hypotéz

### 4.1.1 Výsledky k hypotéze č. 1

Cílem první hypotézy bylo ověřit, zda po absolvování CIMT dojde ke zlepšení jemné motoriky paretické HK u pacientů s hemiparézou.

**Znění hypotézy:**

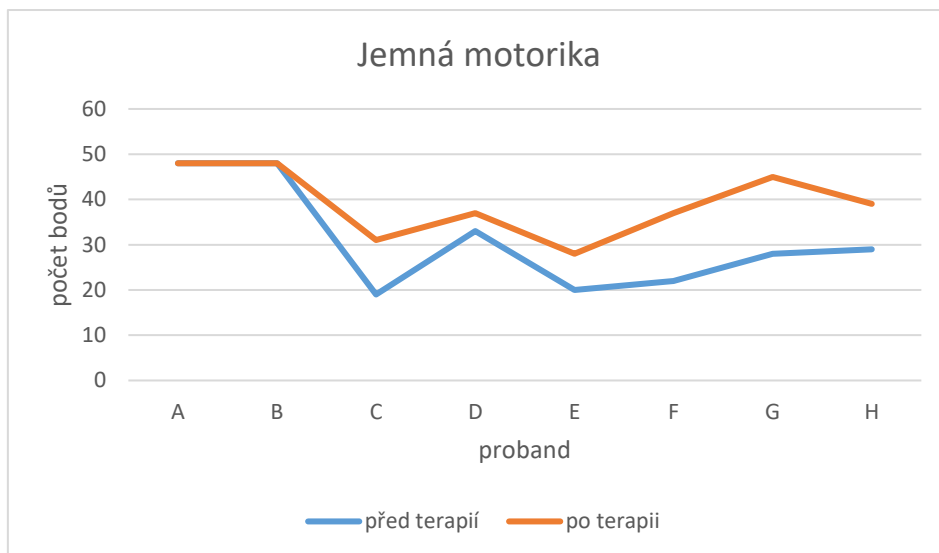
**H01:** CIMT nemá efekt na zlepšení jemné motoriky paretické HK.

**HA1:** CIMT má efekt na zlepšení jemné motoriky paretické HK

Byl proveden Wilcoxonův párový test, při kterém bylo po zaokrouhlení  $p = 0,0277$ . Tento výsledek je statisticky významný na hladině významnosti  $p < 0,05$ . Hypotéza H01 byla zamítnuta ve prospěch alternativní hypotézy. Rozdíl bodů před a po absolvování terapie znázorňuje tabulka č. 3. Výsledky jsou také znázorněny ve spojnicovém grafu na obrázku 1.

Proband	Před terapií	Po terapii
A	48	48
B	48	48
C	19	31
D	33	37
E	20	28
F	22	37
G	28	45
H	29	39

Tabulka 3 Počet bodů získaných při hodnocení jemné motoriky před a po terapii



Obrázek 1 Počet bodů získaných při hodnocení jemné motoriky před a po terapii

#### 4.1.2 Výsledky k hypotéze č. 2

Druhá hypotéza ověřovala vliv CIMT na zlepšení hrubé motoriky paretické HK u pacientů s hemiparézou.

##### Znění hypotézy:

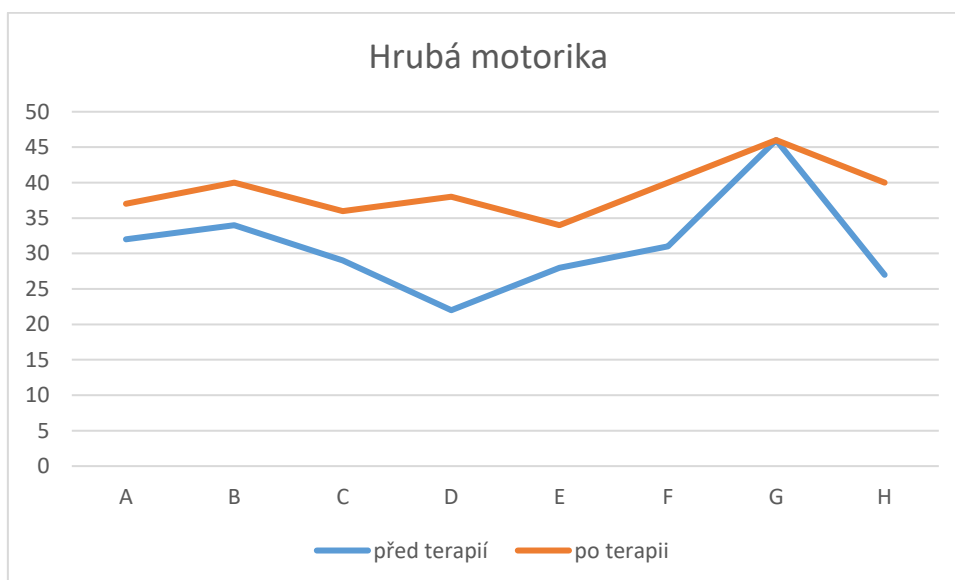
**H02:** Constraint – induced movement therapy nemá efekt na zlepšení hrubé motoriky paretické HK.

**HA2:** Constraint – induced movement therapy má efekt na zlepšení hrubé motoriky paretické HK.

Ve Wilcoxonově párovém testu bylo po zaokrouhlení  $p = 0,0180$ . Byla potvrzena statisticky významná změna na hladině významnosti  $p < 0,05$ . H02 byla zamítnuta ve prospěch alternativní hypotézy.

Proband	Před terapií	Po terapii
A	32	37
B	34	40
C	29	36
D	22	38
E	28	34
F	31	40
G	46	46
H	27	40

Tabulka 4 Počet bodů získaných při hodnocení hrubé motoriky před a po terapii



Obrázek 2 Počet bodů v hodnocení hrubé motoriky před a po terapii

#### 4.1.3 Výsledky k hypotéze č. 3

Předmětem třetí hypotézy bylo zhodnotit, zda má stadium nemoci vliv na výsledek terapie.

Znění hypotézy:

**H03:** Constraint – induced movement therapy nemá větší efekt u pacientů v subakutním stadiu nemoci než u pacientů v chronickém stadiu nemoci.

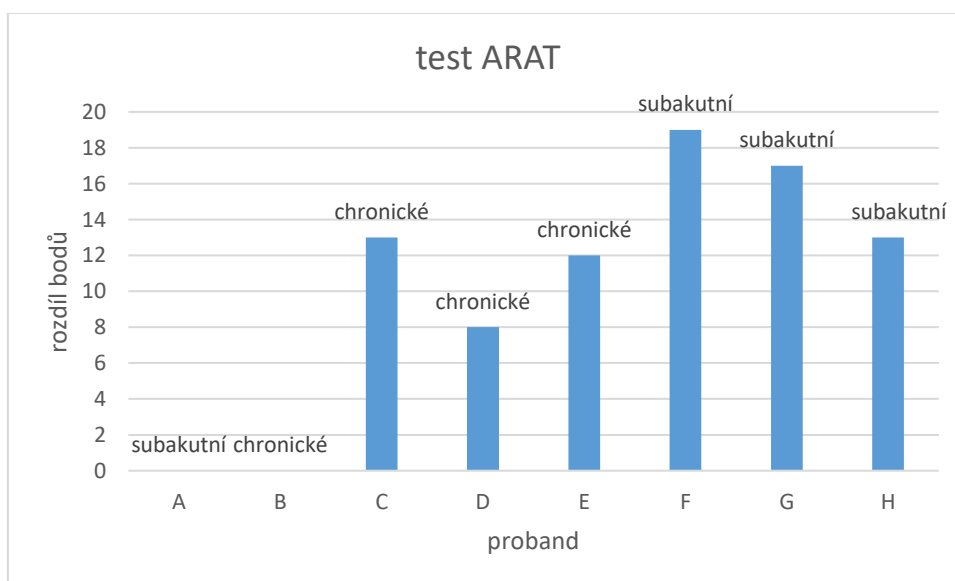
**HA3:** Constraint – induced movement therapy má větší efekt u pacientů v subakutním stadiu nemoci než u pacientů v chronickém stadiu nemoci.



Porovnával se rozdíl bodů před a po terapii v testech ARAT a Fugl-Meyer u skupiny pacientů, kteří byli v subakutním stadiu a u skupiny pacientů v chronickém stadiu nemoci. Dva nezávislé vzorky, které tvořili v obou případech čtyři pacienti, byly porovnávány pomocí testu Mann - Whitney. Tento test nezobrazil signifikantní rozdíl mezi výsledky terapie pacientů v subakutním a chronickém stadiu. U testu ARAT vyšlo po zaokrouhlení  $p = 0,3429$  u testu Fugl-Meyer je  $p = 0,8857$ . Výsledkem  $p > 0,05$  se došlo k tomu, že nulovou hypotézu nelze zamítnout.

Proband	Stadium nemoci	Body před terapií	Body po terapii	Rozdíl bodů
A	Subakutní	57	57	0
B	Chronické	57	57	0
C	Chronické	27	40	13
D	Chronické	36	44	8
E	Chronické	24	36	12
F	Subakutní	25	44	19
G	Subakutní	37	54	17
H	Subakutní	33	46	13

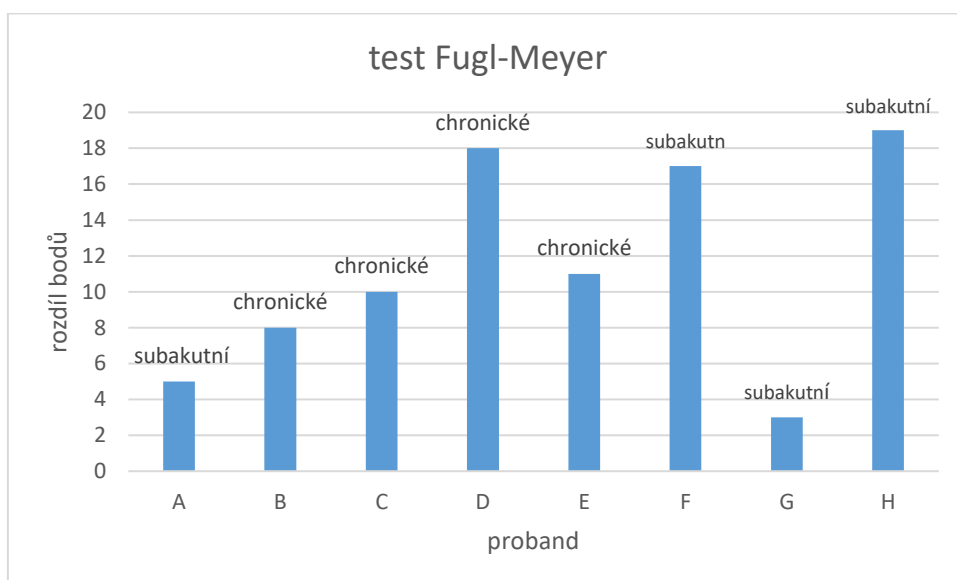
Tabulka 5 Rozdíl bodů po cyklu terapií v testu ARAT v závislosti na stadiu nemoci



Obrázek 3 Rozdíl bodů po cyklu terapií v testu ARAT v závislosti na stadiu nemoci

Proband	Stadium nemoci	Body před terapií	Body po terapii	Rozdíl bodů
A	Subakutní	47	52	5
B	Chronické	46	54	8
C	Chronické	38	48	10
D	Chronické	33	51	18
E	Chronické	35	46	11
F	Subakutní	38	55	17
G	Subakutní	58	61	3
H	Subakutní	41	60	19

Tabulka 6 Rozdíl bodů po cyklu terapií v testu Fugl-Meyer v závislosti na stadiu nemoci



Obrázek 4 Rozdíl bodů po cyklu terapií v testu Fugl-Meyer v závislosti na stadiu nemoci.

## 4.2 Porovnání výsledků jednotlivých testů

### 4.2.1 Výsledky testu ARAT

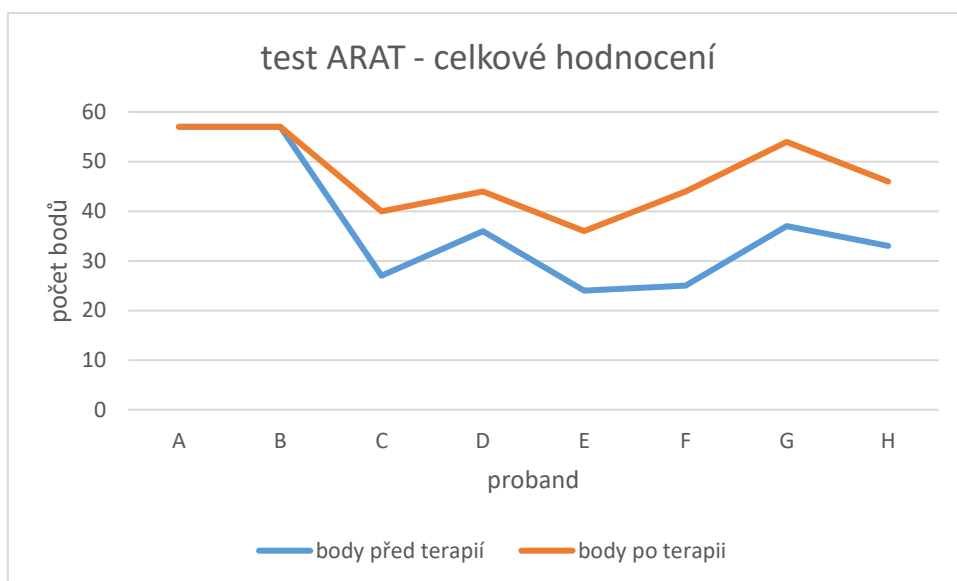
V testu ARAT dosáhli největšího rozdílu v počtu bodů při testování před a po terapii probandi F a G. Oba dosáhli velkého zlepšení v subtestu uchopení a stisknutí, proband G se ještě výrazně zlepšil v oblasti sevření. Oba byli v subakutním stadiu nemoci a jejich dominantní končetina byla pravá.

#### Test ARAT – jednotlivé subtesty

proband	Uchopení		sevření		Stisknutí		Hrubý pohyb	
	Před	Po	před	po	před	Po	před	Po
A	18	18	12	12	18	18	9	9
B	18	18	12	12	18	18	9	9
C	12	15	7	9	0	7	8	9
D	13	16	6	8	14	15	3	5
E	8	11	8	9	4	8	4	8
F	10	16	7	9	5	12	5	7
G	10	15	6	12	12	18	9	9
H	18	18	5	9	6	12	4	7

Tabulka 7 Počet bodů před a po terapii v jednotlivých subtestech testu ARAT

Červeně jsou vyznačeny body po terapii, kdy se pacient zlepšil min. o 1/3 bodů z celkového hodnocení jednotlivých subtestů. Ve skupině uchopení bylo možné získat maximálně 18 bodů, proto je vyznačen pacient, který se zlepšil o 6 bodů. Ve skupině sevření byl maximální počet bodů 12, jsou vyznačeni pacienti, kteří se zlepšili minimálně o 4 body, ve skupině stisknutí bylo možné získat 18 bodů, jsou tak vyznačeni pacienti se zlepšením minimálně o 6 bodů a ve skupině hrubý pohyb bylo maximální skóre 9 bodů, a tak jsou vyznačeni pacienti, kteří se v této kategorii zlepšili minimálně o 3 body.



Obrázek 5 Celkové hodnocení testu ARAT před a po terapii

#### 4.2.2 Výsledky testu Fugl-Meyer

V testu Fugl-Meyer se nejvíce po terapii zlepšili probandi D a H. Společné zlepšení lze vidět v subtestu synergie flexorů, dále nelze pozorovat výrazné zlepšení ve stejné kategorii. Oba měli postiženou pravou HK, která je zároveň u obou jejich dominantní končetinou.

Klinicky významného zlepšení dosáhli v celkovém hodnocení tohoto testu všichni pacienti v chronickém stadiu a u subakutních pacientů se klinicky zlepšili probandi F a H.

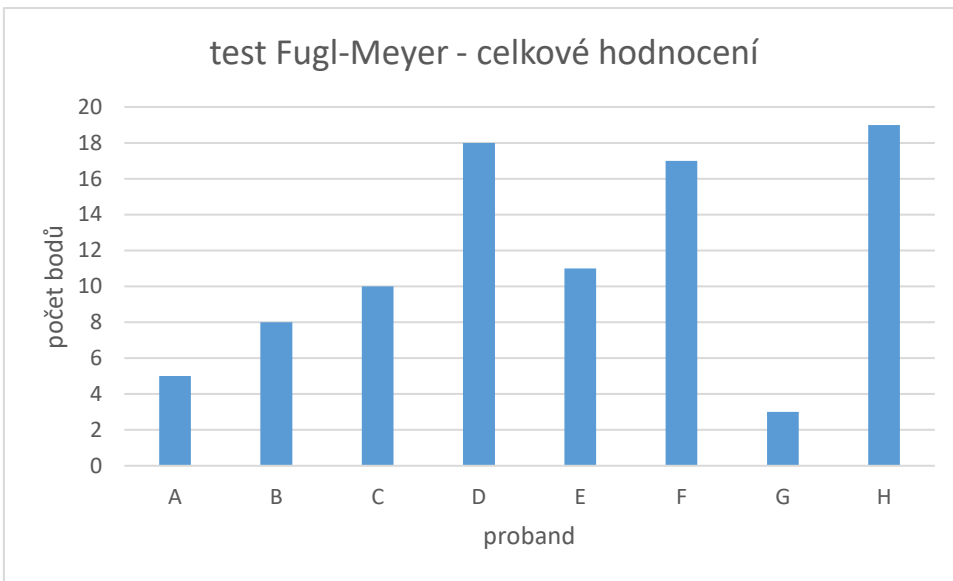
proband	Aktivita reflexů		Synergie flexorů		Synergie extensorů		Synergie kombinace pohybů	
	před	po	Před	po	Před	po	Před	Po
A	2	2	11	11	5	6	4	5
B	2	2	9	10	5	6	5	5
C	2	2	8	8	5	6	4	4
D	2	2	7	10	6	6	1	5
E	2	2	11	11	6	6	2	3
F	2	2	10	11	6	6	5	5
G	2	2	12	12	6	6	6	6
H	2	2	8	12	6	6	3	5

Tabulka 8 Počet bodů před a po terapii v jednotlivých subtestech testu Fugl-Meyer

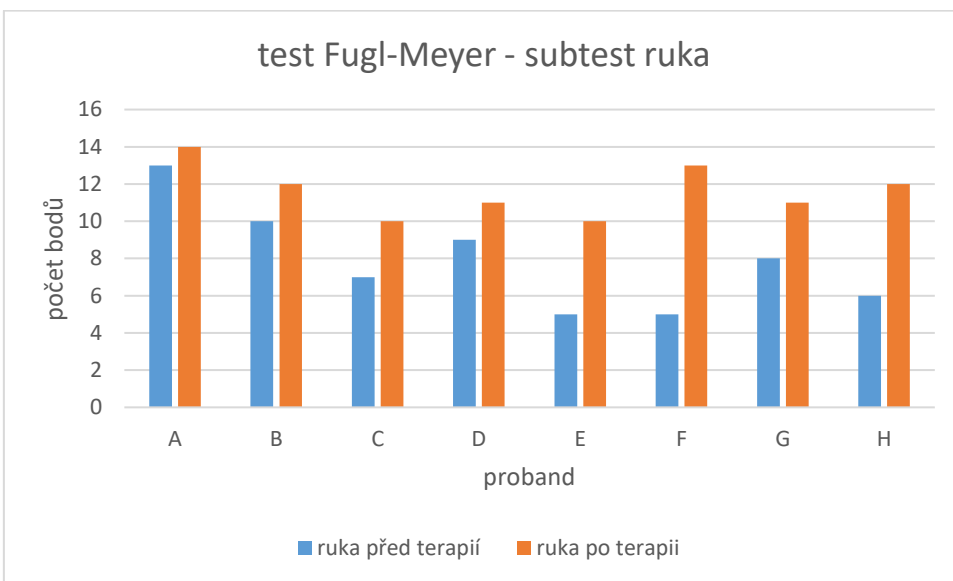
proband	Pohyb mimo synergii		Normální reflexy		Zápěstí		Ruka		Koordinace/rychlost	
	před	Po	před	po	před	po	před	po	Před	Po
<b>A</b>	5	5	0	0	3	4	13	14	4	5
<b>B</b>	5	6	0	0	5	8	10	12	5	5
<b>C</b>	3	4	0	0	5	10	7	10	4	4
<b>D</b>	4	4	0	0	2	10	9	11	2	3
<b>E</b>	2	4	0	0	2	4	5	10	5	6
<b>F</b>	4	5	0	0	5	8	5	13	1	5
<b>G</b>	6	6	2	2	10	10	8	11	6	6
<b>H</b>	3	5	0	0	5	7	6	12	2	5

Tabulka 9 Počet bodů před a po terapii v jednotlivých subtestech testu Fugl-Meyer

Červeně jsou vyznačeny větší rozdíly bodů v hodnocení testů před a po terapii. U subtestu synergie flexorů je označen pacient H, který se zlepšil o 4 body. U subtestu synergie pohybů je označen pacient D, který se zlepšil o 4 body a pacient H, který se zlepšil o 2 body. U subtestu pohyb mimo synergii jsou označeni opět dva pacienti - E a H, oba se zlepšili o dva body. V subtestu zápěstí je výrazné zlepšení u pacienta C a to o 5 bodů, ještě více se zde zlepšil D, rozdíl tvoří 8 bodů. V subtestu ruka je zlepšení u pacienta E o 5 bodů, u pacienta F o 8 bodů a u pacienta H o 6 bodů. V posledním subtestu se nejvíce zlepšil pacient F – o 4 body a pacient H o 3 body oproti úvodnímu testování.



Obrázek 6 Celkové hodnocení testu Fugl-Meyer před a po terapii



Obrázek 7 Subtest ruka z testu Fugl-Meyer

## 5 Diskuze

Během realizace praktické části diplomové práce, které se účastnilo osm probandů, se ověřoval efekt Constraint – induced movement therapy u pacientů s hemiparézou. Jsou zde uvedeny poznatky, které byly během terapie zjištěny, a se kterými je potřeba v případě dalších výzkumů dopředu počítat, než se pacient rozhodne podstoupit terapii.

Žádný z níže uvedených poznatků nebyl závažný v takové míře, aby zabránil realizaci diplomové práce. Naopak i přes zmiňovanou náročnost se probandi rádi účastnili terapie. Potvrzovali, že po 2 týdnech pozorují zlepšení v motorické funkci paretické HK a někteří dokonce chtějí v budoucnu pokračovat a samostatně mít občas během dne nasazenou pomůcku sloužící k imobilizaci zdravé HK, aby tak byli nuceni používat paretickou HK, a dále tak zlepšovali její motorickou funkci. Pacienti viděli zlepšení v provádění činností, které před zahájením terapie nezvládali, a které třeba ani nebyly součástí testování. A někdy už po pár dnech terapie tyto činnosti mohli opět vykonávat. A to pro ně byla největší motivace, proč se terapii věnovat. Viděli, že to má smysl. Zlepšení bylo možné pozorovat prakticky každý den. Nejvíce viditelné však bylo po testování na konci terapie, kdy pacienti zvládali činnosti, které před zahájením vůbec nedokázali.

Někdy bylo náročné vymýšlet další úkoly a cvičení tak, aby to odpovídalo schopnostem a věku probandů. Bylo třeba, aby se jednotlivé úkoly příliš neopakovaly, a aby se do terapie zařadily činnosti každodenního života. Někdy však naopak bylo vhodné po několika dnech zařadit znovu stejnou aktivitu, aby bylo možné porovnat, zda se pacient zlepšil v kvalitě či rychlosti provedení dané aktivity. Dále bylo nutné používat při terapii takové pomůcky, které jsou běžně dostupné, a to zejména při terapii v domácím prostředí. Celkově měl jeden pacient 20 hodin terapie. Navíc v době mimo terapii měl ještě pacient zadané úkoly, které vykonával samostatně.

Je potřeba zmínit i finanční náročnost. Může to být jeden z důvodů, proč se v ČR tato terapie příliš neprovádí, i přes to, jak je účinná. Terapeut tráví s pacientem několik hodiny denně, za 1 den se tak může věnovat jen několika pacientům. Zároveň není dostatek terapeutů, kteří by mohli terapii provádět.

Bylo by zajímavé se v budoucnu k jednotlivým pacientům vrátit a pozorovat, zda efekt z terapie stále přetrvává nebo zda se dokonce pohyblivost paretické HK jejím delším používáním ještě více zlepšila. Nebo zda naopak po určité době od absolvování terapie došlo k navrácení hybnosti paretické HK do původního stavu, který byl před zahájením terapie.

Jsou zde uvedeny základní faktory, které souvisí s absolvováním terapie, a na které je dobré se předem připravit.

### **Časová náročnost**

Terapie CIMT je časově náročná terapie. A to jak pro terapeuta, tak i pro pacienta. Terapeut tráví během terapie u pacienta přes dvě hodiny denně. Jelikož v některých případech probíhala terapie v domácím prostředí pacienta, je třeba započítat do času stráveného terapií i cestu za pacientem a zpět. Jeden pacient chodil i během terapie do práce, proto bylo někdy obtížné najít dostatek času na terapii a na imobilizaci zdravé HK, kdy samotná imobilizace trvala 4 hodiny denně. Další pacient chodil do základní školy. Musel se několik hodin denně soustředit na probíranou látku, a poté se ještě intenzivně 2 hodiny denně věnovat terapii.

Na druhou stranu tito pacienti tak mohli zařadit používání své paretické HK do běžných aktivit, které denně dělají v rámci zaměstnání nebo školy. To je ideální případ, když pacienti využívají během terapie svoji paretickou HK u aktivit, kterým se běžně věnují, a nejde jen o modelové situace, které po ukončení terapie již nebudou více opakovat. Ostatní pacienti byli buď ve FNOL nebo v domácím prostředí. Terapie tak pro ně byla hlavní náplní dne.

Celková denní doba imobilizace paretické HK v tomto výzkumu byla 6 h. V Hong Kongu byla provedena studie, během které byla doba imobilizace paretické HK během dne kratší. Jednalo se o studii, která porovnával různé druhy terapie. Mezi přijímací kritéria patřil věk nad 60 let, doba od CMP maximálně 3 měsíce, podmínka, že se jednalo o první ataku CMP a to ischemického typu, kdy byl poškozený primární motorický kortex, dále byla podmínkou pohyblivost v metacarpophalangeálním kloubu 10° aktivní extenze a 20° dorzální flexe zápěstí (Li et al., 2016, 1352).

Porovnávaly se 3 skupiny pacientů. Jedna skupina, kterou tvořilo 26 probandů, měla standardní rehabilitaci, kterou v nemocnici, ve které probíhal výzkum, pacientům poskytují. Při cvičení pacient používal obě dvě HK. Druhá skupina, v níž bylo 29 probandů, podstoupila modifikovanou CIMT spojenou s tzv. terapií self-regulation. Jedná se o rehabilitaci, kdy si pacient uvědomuje funkční problémy a snaží se sám najít řešení problémů, které ho potkávají při každodenních činnostech jako následek CMP, pacient má díky tomuto přístupu větší odpovědnost za svoji rehabilitaci. Poslední skupinu tvořili pacienti, kteří se účastnili pouze modifikované CIMT. V této skupině bylo 31 probandů (Li et al., 2016, 1351 - 1352).

Terapie probíhala stejně jako ve studii této diplomové práce 2 týdny každý všední den, ovšem celková doba imobilizace v naší studii byla 6 h denně, ale ve studii provedené v Hong Kongu to byly pouze 4 hodiny. Terapie s terapeutem pak probíhala 1 h, v našem případě to byly 2 hodiny. Jako testy k hodnocení terapie se použil ARAT a Fugl – Meyer, tedy oba testy,



kteře jsou využívané i ve studii této diplomové práce, dále k hodnocení používaly test Motor Activity Log a Lawton IADL (Li et al., 2016, 1352).

Výsledky studie ukázaly, že nejlepší z těchto terapií byla skupina, kde byla modifikovaná CIMT spojená s tzv. terapií self-regulation. V celkovém hodnocení testu ARAT nebyl signifikantní rozdíl mezi touto skupinou a skupinou, která podstupovala pouze modifikovanou terapii. Obě skupiny pak dosáhly lepšího výsledku než kontrolní skupina. V celkovém hodnocení testu Fugl-Meyer dosáhla nejlepších výsledků skupina s modifikovanou CIMT spojenou s tzv. terapií self-regulation, na druhém místě byla skupina s modifikovanou CIMT a nejmenšího zlepšení dosáhla kontrolní skupina. V Lawton IADL testu nebyl rozdíl mezi skupinou s modifikovanou CIMT a kontrolní skupinou, lepších výsledků než tyto dvě skupiny dosáhla skupina s modifikovanou CIMT spojenou s tzv. terapií self-regulation, stejně tak se tato skupina nejvíce zlepšila v testu MAL, nejméně se zde zlepšila kontrolní skupina (Li et al., 2016, 1351 - 1355).

I když se ve studii z Hong Kongu porovnávaly různé skupiny, lze s výsledků vyvodit závěr, že i přes kratší dobu imobilizace paretické HK a kratší dobu věnované terapii, než je tomu v naší studii, došlo k většímu zlepšení motorické funkce u pacientů, kteří absolvovali modifikovanou CIMT než u kontrolní skupiny.

### **Vliv terapie na psychiku pacienta**

Terapie je náročná pro pacienty i psychicky, protože pacienti s hemiparézou jsou ve většině případů zvyklí používat především svoji zdravou HK, a to i na činnosti, na které před vznikem hemiparézy používali nyní svou postiženou HK. Během terapie o tuto možnost přicházejí. Princip terapie je naučit pacienta opět používat svou postiženou HK. Snahou je nastavit aktivitu mozku tak, aby zase používal obě dvě HK. Pacienti vnímají, že postiženou HK aktivity nezvládají vykonávat, během terapie jsou nuceni toto překonávat a opakovaně se snažit při různých činnostech zapojovat pouze paretickou HK.

Je to pro ně náročné i na trpělivost, jelikož se setkávají s neúspěchy, a přesto nemají jinou možnost než pokračovat v dané aktivitě pouze s pomocí paretické HK. Z tohoto důvodu je důležité vybírat spolehlivé osoby, které budou dělat terapii poctivě i za nepřítomnosti terapeuta a zároveň takové pacienty, které nemají psychické problémy. U dvou pacientů byl v anamnéze přítomen depresivní syndrom. Byli to pacienti, kteří ne vždy dodržovali všechny podmínky terapie. Na výsledek terapie to nemělo vliv. S takovým pacientem se ale hůř spolupracuje.

## **Fyzická náročnost**

Deset dní se pacienti intenzivně několik hodin denně věnují terapii, proto je běžná i fyzická únava. Všichni probandi bez ohledu na věk, kteří se měření účastnili, potvrzovali náročnost terapie. U jednoho probanda se musela poslední terapeutická jednotka o den odložit, protože byl příliš unavený z terapie předchozího dne. Je třeba s touto náročností počítat a pacienta na to dopředu připravit, aby si mohl promyslet, zda chce terapii podstoupit a znal všechny okolnosti, které s absolvováním terapie souvisí, a mohl tak případně terapii uzpůsobit svůj denní program.

### **5.1 Diskuze k hypotéze č. 1**

Hemiparéza ovlivňuje motorickou funkci postižené HK. Zasažena bývá i jemná motorika, která je důležitá při vykonávání každodenních aktivit. Pacienti po CMP, tedy pacienti s hemiparézou, uvádějí jako jeden z největších problémů právě postižení HK (Lannin et al., 2003, str. 297 – 302). Cílem první hypotézy bylo ověřit, zda dojde ke zlepšení jemné motoriky u pacientů s hemiparézou po tom, co budou dva týdny absolvovat CIMT. K hodnocení se používaly 3 subtesty z testu ARAT – uchopení, sevření a stisknutí. Poslední subtest hrubý pohyb se nevyužíval, protože není zaměřený na hodnocení jemné motoriky. Jsou zde uvedeny studie, které při testování využívaly také test ARAT. Výsledky prokázaly, že CIMT pomáhá zlepšit jemnou motoriku u pacientů s hemiparézou.

V Sanatoriu v Klimkovicích byl proveden výzkum, kterého se zúčastnilo 48 pacientů. Z toho 34 pacientů mělo kombinovanou terapii. Absolvovali standardní rehabilitaci pro pacienty v chronickém stadiu po CMP, která byla ještě doplněna o CIMT. Zbývajících 14 pacientů, kteří byli zahrnuti do výzkumu jako kontrolní vzorek, bylo léčeno jen standardní rehabilitací. Výzkumu se účastnili pacienti po ischemické i hemoragické cévní mozkové příhodě, kteří byli postiženi CMP v intervalu před 26 až 65 měsíci, než podstoupili léčbu. Výzkum probíhal od ledna 2013 do prosince roku 2014. Terapie trvala 3 týdny, denně 2 hodiny a 20 minut. Pacienti se terapie účastnili každý všední den (Laská, Bauko, 2016, str. 52).

Pro zhodnocení míry a kvality používání paretické HK, byly použity testy Motor Activity Log – Quality of Movement a Amount of Use (MAL). Volní aktivita HK byla hodnocena pomocí testu ARAT, tedy testem, který používala studie této diplomové práce k hodnocení jemné motoriky (Laská, Bauko, 2016, str. 52 - 53).

U testované i kontrolní skupiny bylo po ukončení terapie zaznamenáno zlepšení jejich stavu. Ovšem u testované skupiny bylo toto zlepšení výrazně větší při hodnocení testu MAL než u skupiny kontrolní. U testu ARAT měli po ukončení terapie lepší výsledky všichni

testování pacienti, ale u kontrolní skupiny bylo 6 pacientů, u kterých u tohoto parametru nedošlo ke zlepšení (Laská, Bauko, 2016, str. 54).

Ve výzkumu této diplomové práce nebyla kontrolní skupina pacientů, předmět práce nebylo srovnání dvou terapií, ale jednalo se o ověření efektu terapie CIMT. Ale i lze použít výsledky ze studie v Klimkovicích, protože i zde došlo po terapii CIMT k dosažení lepších výsledků v testu ARAT než před začátkem terapie.

## **5.2 Diskuze k hypotéze č. 2**

Hypotéza č. 2 hodnotila efekt CIMT na zlepšení hrubé motoriky u pacientů s hemiparézou. Kromě jednoho probanda, který měl po terapii stejný počet bodů jako před jejím zahájením, se u všech ostatních probandů po terapii zvýšil dosažený počet bodů z testování. Hrubá motorika byla v této studii hodnocena pomocí testu Fugl – Meyer.

Je zde uvedena studie, ve které byl použit jako jeden z hodnotících testů také test Fugl-Meyer. Výzkum realizovaný v Houstonu probíhal od března roku 2001 do října roku 2004. Účastnilo se jej 23 pacientů, kteří byli do 2 týdnů od prodělání ischemické či hemoragické CMP. Motorická funkce postižené HK byla hodnocena před zahájením terapie, po ukončení terapie a 3 měsíce od CMP (Boake et al., 2007, str. 14).

Terapie probíhala každý den kromě neděle po dobu 2 týdnů a to vždy 3 hodiny denně. V průměru byla terapie započata 11. den od CMP. Jedna část pacientů (3 ženy a 7 mužů) podstoupila léčbu pomocí CIMT a druhá část (5 žen a 8 mužů) měla intenzivní standardní terapii, která zahrnovala úpravu svalového tonu, zvyšování svalové síly a zvyšování rozsahu pohybu. Větší část pacientů započala terapie během své hospitalizace, která však netrvala po celou dobu terapie. Proto zbývající část terapie podstoupili ambulantně (Boake et al., 2007, str. 15 - 16).

K hodnocení terapie byly použity testy Fugl - Meyer Assessment of Motor Recovery (FM), Grooved Pegboard Test (GPT) a MAL. Z výsledků této studie vyplynulo, že z hlediska dlouhodobého zlepšení motorické funkce HK není výrazný rozdíl mezi CIMT a standardní terapií. I když výsledky naznačovaly vyšší úspěšnost CIMT, u testu Fugl - Meyer bylo potvrzení zlepšení motoriky, tak přesto ze statistického hlediska nebyl tento výzkum významný. Při testování GPT nebyl zaznamenán rozdíl mezi jednotlivými skupinami (Boake et al., 2007, str. 18-19).

### 5.3 Diskuze k hypotéze č. 3

Hypotéza č. 3 měla ověřit, zda má vliv na výsledek terapie stadium nemoci, ve kterém se pacient nachází. Této studii se účastnili 4 pacienti, kteří byli v subakutním stadiu a 4 pacienti chronickém stadiu nemoci. Následující studie hodnotí efekt CIMT u pacientů v chronickém stadiu nemoci.

Výzkum proběhl v korejské nemocnici. Účastnili se jej dva pacienti, kteří byli vybráni na základě kritérií, kterými bylo např. dosažení určitého počtu bodů v testu MMSE či schopnost samostatného stoje. Byl vybrán muž ve věku 47 let s pravostrannou hemiparézou jako následek CMP, kterou prodělal před 48 měsíci. Druhým probandem byla 68 letá žena s levostrannou hemiparézou, která CMP prodělala před 60 měsíci. Dominantní končetina obou probandů byla pravá končetina. Terapie probíhala po dobu 2 týdnů, 5 dní v týdnu, vždy 6 hodin. Během této doby byla jejich zdravá končetina imobilizovaná a pacienti prováděli veškeré činnosti pomocí paretické končetiny. Jednalo se o běžné denní činnosti a zároveň 2 hodiny byly věnovány konkrétní terapii (JuHyung et al., 2015, str. 964).

Před zahájením terapie a opět po jejím ukončení byl hodnocen modifikovaný test Barthelové, box and block test a měřena dynamometrie. U obou pacientů došlo ke zlepšení ve většině testů. Při hodnocení testu Barthelové ale u druhé pacientky nebylo zaznamenáno žádné zlepšení (JuHyung et al., 2015, str. 965).

Další studie hodnotila efekt terapie u pacientů v subakutním stadiu nemoci. Na sportovní univerzitě v Litvě byl ověřován efekt CIMT u pacientů po CMP. Bylo testováno, zda má tato terapie větší efekt na zlepšení hybnosti, funkčnosti i svalové síly hemiparetické končetiny než standardní léčba. Výzkum probíhal v roce 2013. Účastnilo se jej 20 pacientů po ischemické CMP. 10 z nich podstoupilo terapii vynuceného používání (5 mužů a 5 žen) a 10 pacientů bylo v kontrolní skupině (6 mužů a 4 ženy). Všichni účastníci výzkumu byli maximálně 6 měsíců po proděláním CMP. Byli vybíráni podle předem stanovených kritérií při testování MMSE (Mickevičienė et al., 2015, str. 16).

Délka terapie byla 2 týdny vždy 5 dní v týdnu. Terapie kontrolní skupiny probíhala 5 dní po dobu 30 – 45 minut. Pacienti účastníci se CIMT měli zdravou horní končetinu imobilizovanou 6 hodin denně v době, kdy probíhá nejvíce aktivit. Po tu dobu byli odkázáni k používání hemiparetické horní končetiny ke všem činnostem, které v té době dělali. Ale každou hodinu měli 10 – 15 minut trvající přestávku, kdy mohla být imobilizovaná HK uvolněna. Během terapie byly procvičovány různé pohyby, jejichž náročnost se postupem terapie zvyšovala (Mickevičienė et al., 2015, str. 17).

K hodnocení účinku terapie byly použity následující testy a měření: Modified Movement Assessment Scale (MMAS), Lovett's test, hydraulický dynamometr a Wolfův motorický funkční test (WMFT). Pacienti byli testováni před zahájením terapie a po jejím ukončení. Jednotlivé výsledky byly vzájemně porovnány. Z výsledků studie vyplynulo, že CIMT vykazuje oproti standardní rehabilitaci vyšší efektivitu. Při testování MMAS i WMFT dosáhli pacienti po CIMT lepších výsledků než pacienti v kontrolní skupině. Celková pohyblivost ruky se také zlepšila více u výzkumné skupiny. Celkově byla terapie hodnocena účinnější než standardní terapie (Mickevičienė et al., 2015, str. 16 - 19).

Jiná studie byla zaměřena na porovnání výsledků pacientů účastnících se terapie CIMT s kontrolní skupinou pacientů. Jednalo se v obou případech o pacienty v chronickém stadiu nemoci. Testování bylo realizováno pomocí testu ARAT. Skupinu, která podstoupila CIMT, tvořilo 33 pacientů, v kontrolní skupině bylo 36 pacientů. Stejně jako v praktické části této diplomové práce byla u CIMT skupiny fixace po dobu 6 hodiny každý všední den během 2 týdnů. Kontrolní skupina pacientů se terapii věnovala také 2 týdny každý všední den. Jednalo se o bimanuální cvičení na neurofyziologickém podkladě. Skupina, která absolvovala terapii, měla signifikantně lepší výsledky v testu ARAT než kontrolní skupina, zlepšení nastalo zejména v subtestu stisknutí (špetka) (Suputtitada, Suwanwela, Tumvitee, 2004, str. 1482).

Lze sem zařadit i výzkum, jenž probíhal v Sanatoriu Klimkovice, a který je zmíněný u hypotézy č. 1, který potvrzuje efekt terapie u pacientů s hemiparézou v chronickém stadiu nemoci.

### **Testy používané při výzkumu**

Během této studie se k hodnocení terapie využíval test ARAT a Fugl-Meyer. Vybrané testy k hodnocení úspěšnosti terapie nebyly vždy citlivé. U dvou probandů bylo v Action Research Arm Testu dosaženo plného počtu bodů ještě před zahájením terapie. U ostatních pacientů byl zaznamenán po ukončení terapie u tohoto testu vyšší počet bodů než před začátkem terapie. Proto je dobré, že se k hodnocení využívají testy dva, a tak se zvýší jejich vypovídající hodnota. U Fugl – Meyer testu bylo vždy po ukončení terapie dosaženo vyššího počtu bodů než na začátku terapie. Je třeba vzít v úvahu i chybu způsobenou měřením a nedostatečnou zkušeností terapeuta. K tomu lze přihlížet i z toho důvodu, že pacienti, kteří získali již před zahájením terapie plný počet bodů, byli testováni jako první pacienti z celé studie.

Z uvedených testů byly vybrány jen některé subtesty, které hodnotí jemnou a hrubou motoriku. Jak je znázorněno v kapitole výsledky v obrázku 7, velké zlepšení nastalo v testu Fugl-Meyer v subtestu ruka. Tento subtest nebyl statisticky testován, protože z testu Fugl-Meyer

byly vybrány pouze subtesty zaměřené na hrubou motoriku. Ale stojí za to jej zmínit, protože byl vidět u pacientů velký pokrok ve zvládnutí činností z této oblasti. Tento subtest testuje především úchopy a pohyblivost prstů.

Do testování by bylo vhodné zařadit i subjektivní hodnocení pacienta. Použité testy jsou obecné, neodráží tolik stav individuálního jedince. Ten si sám uvědomuje, jaké pokroky díky terapii udělal. Může hodnotit, v čem vidí zlepšení, v čem u něj naopak pokrok nenastal. Takto subjektivně by mohl terapii hodnotit i terapeut, který vidí konkrétní aktivity, ve kterých se pacient zlepšil. Jednotlivé změny může hodnotit každý den. Jedná se o zlepšení, které se nemusí ve vybraných testech, které byly v této studii použity, projevit.

## **5.4 Přínos pro praxi**

Výsledky této diplomové práce potvrdily efekt Constraint-induced movement therapy u pacientů s hemiparézou. Jedná se o objektivní hodnocení této terapie. Z výsledků vyplývá, že doba 2 týdnů je dostatečná pro zlepšení motorické funkce paretické HK u pacientů s hemiparézou. Terapie je stejně vhodná pro pacienty v subakutním i chronickém stadiu.

Terapii se lze věnovat v rámci pobytu v nemocnici, ale také i v domácím prostředí pacienta. Během relativně krátké doby, která trvala v tomto výzkumu 2 týdny, dochází u pacientů k výraznému zlepšení pohyblivosti a funkce paretické HK. Dochází tak ke zlepšení kvality života. Velký přínos z této studie mají také probandi, kteří se výzkumu účastnili.

## **5.5 Limity studie**

Důležité je zamyslet se nad faktory, které mohou ovlivnit výsledky terapie. Níže jsou uvedeny faktory, které mohly mít vliv na výsledky terapie a v budoucnu, pokud by byla tato terapie prováděna, by bylo vhodné tyto faktory zohlednit, a došlo by se tak ještě k hodnotnějším výsledkům než nyní.

### **Vliv prostředí**

Z technických důvodů nebylo možné všem probandům poskytnout stejné prostředí, ve kterém probíhala terapie. 3 pacienti se terapie účastnili ve FNOL, 1 pacient se účastnil terapie ve FNOL pouze první týden, zbytek terapie absolvoval v domácím prostředí a zbývajících 4 pacienti absolvovali celou terapii v domácím prostředí. Větší vypovídající hodnotu by měli výsledky, kdyby měli všichni pacienti stejné podmínky.

Efekt terapie může být ovlivněn i tím, zda během terapie pacient podstupoval i jinou rehabilitaci. Pacienti, kteří se účastnili terapie ve FNOL, chodili denně také na fyzioterapii. To mohlo přispět ke zlepšení funkce paretické HK. Na druhou stranu tito pacienti měli přes den více aktivit, a tak mohli být více unavení.

### **Věk pacientů**

Věk pacientů je dalším faktorem, který může ovlivňovat výsledky terapie. Bylo vybráno široké věkové rozpětí – od 8 let až po 72 let. Ideální by bylo provádět výzkum v jedné věkové kategorii, to zde však z důvodu nedostatečného množství pacientů nebylo možné. Na druhou stranu ale bylo zajímavé pozorovat přístup pacientů v jednotlivých věkových kategoriích.

Z výzkumu také vyplynulo, že pokud je pacient v produktivním věku, bývá jeho motivace zlepšit funkci paretické HK větší, než je tomu u seniorů. Probandi v produktivním věku byli více motivováni přistupovat k terapii zodpovědně oproti pacientům v důchodovém věku. Může to být způsobeno tím, že když už lidé nechodí do práce, je pro ně snazší přijmout nějaké tělesné postižení, berou to tak, že to k jejich věku patří. Zatímco pacienti v produktivním věku mají motivaci vrátit se do práce a do způsobu života, jakým žili před tím, než byli zasaženi nemocí. Neplatí to však pro všechny pacienty. V tomto výzkumu byl jen malý vzorek probandů. Také je možné, že starší lidé již počítají s určitým tělesným postižením a naučí se s tím žít. Jejich přístup k terapii lze přičítat také tomu, že starší lidé se rychleji unaví, proto je pro ně tato terapie náročnější. Na výsledcích studie se to však neprojevovalo.

### **Velikost souboru probandů**

Velikost souboru probandů by bylo vhodné v příštích výzkumech navýšit, aby byla vypovídající hodnota studie větší. Počet pacientů je v této studii limitujícím faktorem. Jelikož se jedná o náročnou terapii z hlediska výše uvedených faktorů, není jednoduché najít dostatečné množství probandů. Zároveň pacient musí splňovat vstupní podmínky, které koncept CIMT vyžaduje. V této studii bylo nutné brát ohled i na dobu hospitalizace ve FNOL, případně na místo bydliště pacienta, aby se stihla terapie uskutečnit do propuštění pacienta z nemocnice. Vhodné je taky z hlediska časové náročnosti do výzkumu vzít více terapeutů.

### **Sociální zázemí**

Prostředí, ze kterého pacient pochází, může ovlivnit přístup pacienta k terapii. Pokud má pacient doma dobré zázemí a rodina ho v terapii podporuje, je to určitě velmi přínosné

pro pacientovu psychiku, která je v terapii důležitá. Pro pacienty může být motivací potřeba vrátit se do běžného života kvůli dětem nebo manželovi.



## Závěr

Hemiparéza negativně ovlivňuje každodenní život pacientů. Existují různé přístupy, které se snaží zlepšit kvalitu života těmto pacientům. V dnešní době se často využívají koncepty, které pracují s neuroplasticitou nervové soustavy. K těmto přístupům patří i Constraint-induced movement therapy (CIMT).

Cílem diplomové práce bylo ověřit efekt CIMT u pacientů s hemiparézou. Byla provedena studie, které se účastnilo 8 pacientů. Terapie byla zacílena na zlepšení motorické funkce paretické HK. Všichni zúčastnění absolvovali každý všední den po dobu 2 týdnů terapii. Po ukončení terapie se hodnotil její efekt pomocí testu ARAT a Fugl-Meyer.

U všech účastníků bez ohledu na věk, stadium nemoci či dominanci končetiny došlo ke zlepšení minimálně v jednom z testů. V testu ARAT dosáhli 2 probandi ještě před zahájením terapie plného počtu bodů, proto u nich nebylo možné objektivně pozorovat změny v jemné motorice, na kterou je tento test převážně zaměřený. Subjektivně ale bylo vidět zlepšení z pohledu probanda i z pohledu terapeuta.

Hypotéza č. 1 zkoumala pomocí testu ARAT, zda dojde po absolvování terapie ke zlepšení jemné motoriky, která bývá u pacientů s hemiparézou narušena. Kromě 2 probandů, u kterých byl již před zahájením terapie dosažen plný počet bodů, došlo po terapii k dosažení vyššího počtu bodů. Probandi se zlepšili zejména v subtestu, který testuje stisknutí – uchopení předmětu postupně pomocí palce a ukazováku, palce a prostředníčku, palce a prsteníčku. Jedná se vyloženě o jemnou motoriku, bylo tak ověřeno, že terapie CITM zlepšuje jemnou motoriku u pacientů s hemiparézou.

Hypotéza č. 2 se zabývala vlivem CIMT terapie na hrubou motoriku. Testování bylo realizováno pomocí testu Fugl-Meyer. Všichni testovaní se zlepšili, při vyhodnocení byl získán statisticky významný výsledek. Terapii CIMT lze tedy využít i v případě snahy o zlepšení hrubé motoriky.

Hypotéza č. 3 ověřovala, zda má vliv na efekt terapie stadium, ve kterém se pacient nachází. Po statistickém vyhodnocení dosažených výsledků nebylo potvrzeno, že by stadium nemoci nějakým způsobem ovlivňovalo výsledky. Terapie byla úspěšná u pacientů v subakutním i v chronickém stadiu, nelze však říci, že by v jednom z těchto případů měla větší efekt.

Tato práce je přínosná pro rehabilitační praxi, která se zabývá terapií pacientů s hemiparézou. Studie ověřila, že CIMT má efekt na léčbu postižené motoriky. Potvrdila tak mnohé další studie, které probíhaly v zahraničí.

## Zdroje

BASTLOVÁ, P., JURUTKOVÁ, Z., TOMSOVÁ J., ZELENÁ, A. 2015 Výběr klinických testů pro fyzioterapeuty. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-4640-0.

BERGER, M. A., KRUL, A. J., DAANEN, H. A. 2009. Task specificity of Finger dexterity tests. *Applied Ergonomics* [online]. 40(1), 145 – 147, [cit. 2018-10-20]. ISSN: 0003-6870. Dostupné z: doi 10.1016/j.apergo.2008.01.014.

BHAKTA B. B. 2000. Management of spasticity in stroke. *British Medical Bulletin* [online]. 56(2), 476 – 85, [cit. 2018-12-20]. ISSN: 0007-1420. Dostupné z: <https://academic.oup.com/bmb/article/56/2/476/303366>.

BOAKE C., NOSER E. A., RO T, BARANIUK S, GABER M, JOHNSON R, SALMERON E. T., TRAN T. M., LAI J. M., TAUB E., MOYE L. A., GROTTA J. C., LEVIN H. S. 2007. Constraint-Induced Movement Therapy During Early Stroke Rehabilitation. *Neurorehabilitation and Neural Repair* [on-line]. 21(1), 14 – 24. [2018-01-05] ISSN: 1552-6844. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1545968306291858>.

BOYLSTEIN, C., RITTMAN, M., GUBRIUM, J., BEHRMAN, A., DAVIS, S. 2005. The social organization in constraint-induced movement therapy. *Journal of Rehabilitation Research & Development* [online]. 42(3), 263-276, [cit. 2019-02-01]. ISSN: 0748-7711. Dostupné z: doi 10.1682/JRRD.2004.02.0021.

BUTLER, A. J., WOLF S. L. 2007. Putting the Brain on the Map: Use of Transcranial Magnetic Stimulation to Assess and Induce Cortical Plasticity of Upper-Extremity Movement. *Physical Therapy* [online]. 87(6), 719 – 736, [cit. 2019-02-14]. ISSN: 0031-9023. Dostupné z: doi 10.2522/ptj.20060274.

CANDAN, A. S., 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* [online]. 4(5), 269 – 277, [cit. 2019-01-28]. ISSN: 2349-5987. Dostupné z: doi 10.15621/ijphy/2017/v4i5/159421.

CARR, J. H., SHEPHERD R. B. 2010. Neurological rehabilitation: optimizing motor performance. 2nd ed. New York: Churchill Livingstone. ISBN 978-0-7020-4051-1.

CÍBOCHOVÁ, R. 2004. Psychomotorický vývoj dítěte v prvním roce života. *Pediatric pro praxi* [online]. 6, 291 – 297, [cit. 2018-10-16]. ISSN: 1803-5264. Dostupné z: <https://www.pediatricpropraxi.cz/pdfs/ped/2004/06/07.pdf>.

EHLER, E., ŠTĚTKÁŘOVÁ I. 2009. Botulotoxin v léčbě spasticity. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie* [online]. 72/105(4), 317-321, [cit. 2019-02-11]. ISSN 1210-7859. Dostupné také z: [http://www.csnm.eu/pdf/nn\\_09\\_04\\_02.pdf](http://www.csnm.eu/pdf/nn_09_04_02.pdf).

EHLER, E. 2013. Použití botulotoxinu v neurologii. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie* [online]. 76(1), 7-21, [cit. 2019-02-11]. ISSN: cnb000359007. Dostupné z: [http://www.csnm.eu/ceska-slovenska-neurologie-clanek/pouziti-botulotoxinu-v-neurologii-39590?confirm\\_rules=1](http://www.csnm.eu/ceska-slovenska-neurologie-clanek/pouziti-botulotoxinu-v-neurologii-39590?confirm_rules=1).

ERICKSON, K. I., WEINSTEIN, A. M., LOPEZ, O. L. 2012. Physical Activity, Brain Plasticity, and Alzheimer's Disease. *Archives of Medical Research* [online]. 43(8), 1-9, [cit. 2019-02-13]. ISSN: 0188-4409. Dostupné z: doi 10.1016/j.arcmed.2012.09.008.

FUZARO, A., C., GUERREIRO, C., T., GALETTI, F., C., JUCA, R., B., ARAUJO, J., E. 2012. Modified constraint-induced movement therapy and modified forced-use therapy for stroke patients are both effective to promote balance and gait improvements. *Brazilian Journal of Physical Therapy* [online]. 16(2), 157-165, [cit. 2019-02-10]. ISSN: 1413-3555. Dostupné z: doi 10.1590/S1413-35552012005000010.

GAUTHIER, V., L., TAUB, E., PERKINS, C., ORTMANN, M., MARK W., V., USWATTE, G. 2008. Remodeling the Brain Plastic Structural Brain Changes Produced by Different Motor Therapies After Stroke. *Stroke* [online]. 39(5), 1520-1525, [cit. 2019-10-27]. ISSN: 1524-4628. Dostupné z: doi 10.1161/STROKEAHA.107.502229.

GULYAEVA, N. V. 2017. Molecular mechanisms of neuroplasticity: An expanding universe. *Biochemistry (Moscow)* [online]. 82(3), 237-242, [cit. 2019-02-13]. ISSN 0006-2979.

Dostupné z: doi 10.1134/S0006297917030014.

HORÁČEK, O. 2006. Rehabilitace po cévní mozkové příhodě. Sanquis [online]. 47 [cit. 2018 – 11 - 16]. ISSN: 1212-6535. Dostupné z: <http://www.sanquis.cz/index2.php?linkID=art205>.

JUHYUNG P., NAYUN L., YONGHO CH., YEONGAE Y., 2015. Modified constraint-induced movement therapy for clients with chronic stroke: interrupted time series (ITS) design. Journal of Physical Therapy Science [on-line]. 27(3), 963-966. [2018-01-05] ISSN: 2187-5626. Dostupné z: <https://doi.org/10.1589/jpts.27.963>.

KAISER, R. 2016. Chirurgie hlavových a periferních nervů s atlasem přístupů. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-5808-4.

KLENEROVÁ, V., HYNIE S. 2010. Paměť a její poruchy. Československá fyziologie [online]. 59(1), 15-20, [cit. 2019-02-16]. ISSN 1210-6313. Dostupné také z: [http://www.tigis.cz/images/stories/Fyziologie/2010/01/04\\_klenerova\\_Fyziologie\\_1\\_10\\_web\\_zabezp.pdf](http://www.tigis.cz/images/stories/Fyziologie/2010/01/04_klenerova_Fyziologie_1_10_web_zabezp.pdf).

KLEYNEN, M., BRAUN, S. M., BLEIJLEVENS, M. H. C., LEXIS, M. A., RASQUIN, S. M., HALFENS, J., WILSON, M. R., BEURSKENS, A. J., RICH, S., MASTERS, W. 2014. Using a Delphi Technique to Seek Consensus Regarding Definitions, Descriptions and Classification of Terms Related to Implicit and Explicit Forms of Motor Learning. Public Library of Science [online]. 9(6), [cit. 2019-02-16]. ISSN: 1932-6203. Dostupné z: [doi:10.1371/journal.pone.0100227](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0100227).

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

KULIŠŤÁK, P. 2011. Neuropsychologie (2. vydání). Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-891-3.

KWAKKEL, G., VEERBEEK, J., VAN WEGEN, E., WOL, F. S. 2015. Review: Constraint-induced movement therapy after stroke. The Lancet Neurology [online]. 14(2), 224-234, [cit. 2019-01-21]. ISSN: 1474-4422. Dostupné z: [doi 10.1016/S1474-4422\(14\)70160-7](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(14)70160-7).

LANNIN, N. A, HORSLEY, S. A, HERBERT, R., MCCLUSKEY, A., CUSICK, A. 2003. Splinting the hand in the functional positions after brain impairment: a randomized, controlled trial. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation [online]. 84, 297 – 302, [cit. 2018-12-

15]. ISSN: 0003-9993. Dostupné 1z: [https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993\(02\)04849-9/pdf](https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993(02)04849-9/pdf).

LASKÁ, K., BAUKO, T. 2016. Efekt Constraint induced movement therapy (terapie vynuceného používání) u pacientů s hemiparézou v chronickém stadiu onemocnění. *Neurologie pro praxi* [on-line]. 17(1), 51 – 55, [cit. 2018-01-05]. ISSN: 1803-5280. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2016/01/10.pdf>.

LASKÁ, K., HOLAŇOVÁ, R. 2016. CI terapie – šance pro chronické pacienty po poškození mozku. *Rehabilitace a fyzikální lékařství* [online]. 23(4), 209-212, [cit. 2019-01-19]. ISSN: 1211-2658. Dostupné z: <https://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=376a72f2-c0b4-44b7-b311-c66ad30bc13a%40pdc-v-sessmgr03>.

LATASH, M. L. c2002. *Progress in motor control. Volume two, Structure-function relations in voluntary movements.* Champaign, Ill.: Human Kinetics. ISBN 0-7360-0027-5.

LIPPERTOVÁ-GRÜNEROVÁ, M. 2009. *Trauma mozku a jeho rehabilitace.* Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-569-7.

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

LIU, K., P., BALDERI, K., LEUNG, T., L., YUE, A. S., LAM, N., C., CHEUNG, J., T., FONG, S., S., SUM, C., M., BISSETT M., RYE, R., MOK, V., C. 2016. A randomized controlled trial of self-regulated modified constraint-induced movement therapy in sub-acute stroke patients. *European journal of neurology* [online]. 23(8), 1351-1360, [cit. 2019-04-11]. ISSN: Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27194393>.

MARKLUND, I., KLÄSSBO, M. 2006. Effects of lower limb intensive mass practice in poststroke patients: single-subject experimental design with long-term follow-up. *Clinical Rehabilitation* [online]. 20(7), 568-576, [cit. 2019-01-05]. ISSN: 0269-2155. Dostupné z: doi 10.1191/0269215506cr973oa.

MARKLUND, I., KLÄSSBO, M., HEDELIN, B. 2010. “ I got knowledge of myself and my prospects for leading an easier life ”: Stroke patients’ experience of training with lower-limb CIMT. *Advances in Physiotherapy* [online]. 12(3), 134–141, [cit. 2019-01-06]. ISSN: 1403-8196. Dostupné z: doi 10.3109/14038190903141048.

MICKEVIČIENE D., BUTKUTE J., SKURVYDAS A., KARANAUSKIENE 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 science*. [on-line]. 2(97), 15 - 22. [2018-01-05] ISSN: 2351-6496. Dostupné z: [http://www.lsu.lt/sites/default/files/dokumentai/education\\_physical\\_training\\_sport\\_297\\_2015\\_06\\_29.pdf](http://www.lsu.lt/sites/default/files/dokumentai/education_physical_training_sport_297_2015_06_29.pdf).

MILTNER, W. H. R. 2016. Plasticity and Reorganization in the Rehabilitation of Stroke. *Zeitschrift für Psychologie* [online]. 224(2), 91 – 101, [cit. 2019-02-14]. ISSN: 2190-8370. Dostupné z: doi 10.1027/2151-2604/a000243.

MORRIS, D., M., TAUB, E., MARK, W., V. 2006. Constraint-induced movement therapy characterizing the intervention protocol. *Europa Medicophysica* [online]. 42(3), 257 - 268, [cit. 2019-01-13]. ISSN: 0014-2573. Dostupné z: <http://www.journals4free.com/link.jsp?l=12733793>.

MUMENTHALER, M. C., BASSETTI, L. DAETWYLER CH. J. 2008. *Neurologická diferenciální diagnostika*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2298-6.

NIJLAND, R., VAN WEGEN, E., VAN DER KROGT, H., BAKKER, C., BUMA, F., KLOMP, A., KORDELAAR, J., KWAKKEL, G. 2013. Characterizing the protocol for early modified Constraint-induced movement therapy in the EXPLICIT-stroke trial. *Physiotherapy Research International* [online]. 18(1), 1-15, [cit. 2019-01-03]. ISSN: 1358 -2267. Dostupné z: doi 10.1002/pri.1521.

PAGE, S., J., BOE, S., LEVINE, P. 2013. What are the “ingredients” of modified constraint -induced therapy? An evidence-based review, recipe and recommendations. *Restorative Neurology and Neuroscience* [online]. 31(3), 299-309, [cit. 2019-01-12]. ISSN: 0922-6028. Dostupné z: doi 10.3233/RNN-120264.

PEKNA, M., PEKNY, M., NILSSON, M. 2012. Modulation of neural plasticity as a basis for stroke rehabilitation. *Stroke* [online]. 43(10), 2819– 2828, [cit. 2018-11-02]. ISSN: 0039-2499. Dostupné z: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/STROKEAHA.112.654228>.

Physiopedia contributors. 2018. Action Research Arm Test (ARAT). *Physiopedia* [online]. [cit. 2019-03-12]. Dostupné z: [https://www.physio-pedia.com/index.php?title=Action\\_Research\\_Arm\\_Test\\_\(ARAT\)&oldid=202417](https://www.physio-pedia.com/index.php?title=Action_Research_Arm_Test_(ARAT)&oldid=202417).

PLATZ, T., PINKOWSKI, C., VAN WIJCK, F., KIM, I., DI BELLA, P., JOHNSON, G. 2005. Reliability and validity of arm function assessment with standardized guidelines for the Fugl-Meyer Test, Action Research Arm Test and Box and Block Test: a multicentre study. *Clinical Rehabilitation* [online]. 19(4), 404 – 411, [cit. 2018-09-17]. ISSN 1477 – 0873. Dostupné z: doi 10.1191/0269215505cr832oa.

SHUMWAY-COOK, A., WOOLLACOTT, M. H. c2012. *Motor control: translating research into clinical practice*. 4th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins. ISBN 9781451117103.

SINGER, B., GARCIA-VEGA, J. 2017. The Fugl-Meyer Upper Extremity Scale. *Journal of Physiotherapy* [online]. 63(1), 53, [cit. 2019-04-02]. ISSN: 0004-9514. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1836955316300716?via%3Dihub>.

SUPUTTITADA, A., SUWANWELA, N., C., TUMVITEE, S. 2004. Effectiveness of constraint-induced movement therapy in chronic stroke patients. *Journal of the Medical Association of Thailand* [online]. 87(12), 1482-1490, [cit. 2019-04-12]. ISSN: 0125-2208. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15822545>.

ŠTĚTKÁŘOVÁ, I., EHLER, E., JECH, R. c2012. *Spasticita a její léčba*. Praha: Maxdorf. Jessenius. ISBN 978-80-7345-302-2.

ŠVESTKOVÁ, O., ANGEROVÁ, Y., DRUGA, R., PFEIFFER, J., VOTAVA. 2017. *Rehabilitace motoriky člověka: fyziologie a léčebné postupy*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0084-2.

TAUB, E., G. USWATTE, MARK V. W. 2006. The learned nonuse phenomenon: implications for rehabilitation. *Europa Medicophysica* [on-line]. 42(3), 241-256, [cit. 2018-01-05]. ISSN: 0014-2573. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17039223>.

TAUB, E., USWATTE, G., MARK, V. W., MORRIS, D. M., BARMAN, J., BOWMAN, M. H., BRYSON, C., DELGADO, A., BISHOP-MCKAY, S. 2013. Method for Enhancing Real 59-World Use of a More Affected Arm in Chronic Stroke Transfer Package of Constraint-Induced Movement Therapy. *Stroke* [online]. 44(5), 1383-1388, [cit. 2019-01-09]. ISSN: 0039-2499. Dostupné z: doi 10.1161/STROKEAHA.111.000559.

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* [online]. 8(396), 1-44, [cit. 2019-01-17]. ISSN: 1662-5161. Dostupné z: doi 10.3389/fnhum.2014.00396.

TROJAN, S. 2005. Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka. 3. vydání. Praha: Grada. ISBN 80-247-1296-2.

USWATTE, G., TAUB, E., MORRIS, D., BARMAN, J., CRAGO, J. 2006. Contribution of the shaping and restraint components of Constraint-Induced Movement therapy to Treatment Outcome. *NeuroRehabilitation* [online]. 21(2), 147-156, [cit. 2019-01-26]. ISSN: 1053-8135. Dostupné z: <http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=97e7b7f8-08d8-4643-9718-5a0b38bac144%40sdc-v-sessmgr05>.

WOODBURY, M. L., VELOZO, C. A, RICHARDS, L. G., DUNCAN, P. W., STUDENTSKI, S., LAI S. M. 2007. Dimensionality and construct validity of the Fugl-Meyer Assessment of the upper extremity. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 88(6), 715-723, [cit. 2018-09-23]. ISSN 1532-821X. Dostupné z: doi 10.1016/j.apmr.2007.02.036.

VÉLE, F. 2006. Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy. 2. vydání. Praha: Triton. ISBN 80-7254-837-9.

VYSKOTOVÁ, J., MACHÁČKOVÁ K. 2013. Jemná motorika: vývoj, motorická kontrola, hodnocení a testování. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4698-2.



ZIPP, G., P., WINNING, S. 2012. Effects of Constraint-Induced Movement Therapy on Gait, Balance, and Functional Locomotor Mobility. *Pediatric physical therapy* [online]. 24(1), 64-68, [cit. 2019-01-12]. ISSN: 0898-5669. Dostupné z: doi 10.1097/PEP.0b013e31823e0245.

## **Seznam zkratek**

ADL – všední denní činnosti (z angl. activities of daily living)

ARAT – Action Research Arm Test

CIMT – Constraint-Induced movement therapy

CMP – cévní mozková příhoda

DK – dolní končetina

DKK – dolní končetiny

EMG - elektromyografie

FNOL – Fakultní nemocnice Olomouc

HK – horní končetina

MAL – Motor Activity Log

MMAS - Modified Movement Assessment Scale

MMSE – Mini-Mental State Examination

WMFT – Wolf Motor Function Test

## Seznam obrázků

Obrázek 1 Počet bodů získaných při hodnocení jemné motoriky před a po terapii .....	47
Obrázek 2 Počet bodů v hodnocení hrubé motoriky před a po terapii .....	48
Obrázek 3 Rozdíl bodů po cyklu terapií v testu ARAT v závislosti na stadiu nemoci .....	49
Obrázek 4 Rozdíl bodů po cyklu terapií v testu Fugl-Meyer v závislosti na stadiu nemoci ....	50
Obrázek 5 Celkové hodnocení testu ARAT před a po terapii .....	52
Obrázek 6 Celkové hodnocení testu Fugl-Meyer před a po terapii .....	54
Obrázek 7 Subtest ruka z testu Fugl-Meyer .....	54

## Seznam tabulek

Tabulka 1 Údaje o probandech.....	37
Tabulka 2 Popisná statistika .....	45
Tabulka 3 Počet bodů získaných při hodnocení jemné motoriky před a po terapii .....	46
Tabulka 4 Počet bodů získaných při hodnocení hrubé motoriky před a po terapii .....	48
Tabulka 5 Rozdíl bodů po cyklu terapií v testu ARAT v závislosti na stadiu nemoci.....	49
Tabulka 6 Rozdíl bodů po cyklu terapií v testu Fugl-Meyer v závislosti na stadiu nemoci ....	50
Tabulka 7 Počet bodů před a po terapii v jednotlivých subtěstech testu ARAT .....	51
Tabulka 8 Počet bodů před a po terapii v jednotlivých subtěstech testu Fugl-Meyer.....	52
Tabulka 9 Počet bodů před a po terapii v jednotlivých subtěstech testu Fugl-Meyer.....	53

## Seznam příloh

Příloha 1 Test ARAT.....	78
Příloha 2 Test Fugl-Meyer.....	80
Příloha 3 Informovaný souhlas.....	92
Příloha 4 Behaviorální smlouva .....	94
Příloha 5 Smlouva s ošetřující osobou .....	95
Příloha 6 Ukázka z pacientova deníku .....	96

# Přílohy

## Příloha 1 Test ARAT

Zahrnuje 19 testů funkce horní končetiny. Test je rozdělen do čtyř částí s položkami v hierarchické pořadí podle obtížnosti. Nejprve se testuje pouhý úchop, poté sevření, stisknutí a nakonec hrubý pohyb. Každá položka je hodnocena podle čtyřbodové pořadové stupnice od 0, která označuje neschopnost provedení daného pohybu až do 3 bodů, kdy testovaný subjekt provádí pohyb zcela normálně. Tento test je citlivý, spolehlivý a používá se k posouzení obnovy funkce horních končetin po kortikálním poškození. Pokud pacient splní první úkol v daném subtestu, nemusí provádět ostatní úkoly v tomto subtestu, ale získává plný počet bodů za danou část úkolu a přechází plynule do další části. Pokud pacient nezvládne první ani druhý úkol v daném subtestu, přechází do další části testu s celkovým skórem 0 bodů.

### 1. Uchopení

- a) Zvednout dřevěnou kostku o délce strany 10 cm. Při splnění tohoto úkolu získává pacient celkový počet 18 bodů za celou první část a přechází do druhé části testu.
- b) Zvednout dřevěnou kostku o délce strany 2,5 cm. Pokud pacient nesmí první ani druhý úkol tohoto subtestu, získává 0 bodů a přechází do druhé části testu.
- c) Zvednout dřevěnou kostku o délce strany 5 cm.
- d) Zvednou dřevěnou kostku o délce strany 7,5 cm.
- e) Zvednout kriketový míček o průměru 7,5 cm.
- f) Zvednout kámen o rozměrech 10 x 2,5 x 1 cm.

### 2. Sevření

- a) Přelít vodu z jedné sklenice do druhé. Při splnění získává pacient celkový počet 12 bodů za druhou část a pokračuje do třetího subtestu.
- b) Sevřít trubici o rozměru 2,25 cm.
- c) Sevřít trubici o rozměru 1 cm x 16 cm.
- d) Uchopit podložku pod šroub o průměru 3,5 cm.

### 3. Stisknutí

- a) Stisknout míč o průměru 6 mm mezi palec a prostředníček.
- b) Stisknout kuličku o průměru 1,5 cm mezi ukazováček a palec.
- c) Stisknout míč mezi palec a ukazováček.

- d) Stisknout míč mezi první prst a palec.
- e) Stisknout kuličku mezi ukazováček a palec.
- f) Stisknout kuličku mezi první prst a palec.

#### **4. Hrubý pohyb**

- a) Položit ruce za hlavu.
- b) Položit ruce na vrchol hlavy.
- c) Dát ruku k ústům

## **Příloha 2 Test Fugl-Meyer**

Popis: Tento test je hodnocením míry motorického poškození horních končetin (HKK).

Pomůcky: židle, stolec, kladívko na vyšetřování reflexů, tužka, malý kousek papíru, malá plechovka, tenisový míček, stopky

Administrativa: Hodnocení se provádí v klidné místnosti, a když je pacient maximálně pozorný. Kompletní hodnocení obvykle zabere 45 min (20 – 25 minut pouze pro HKK).

### **OBECNÁ PRAVIDLA**

Hodnocení se provádí v klidné místnosti, a když je pacient maximálně koncentrovaný.

Hodnocení volního pohybu: Toto hodnocení obsahuje synergii flexorů, synergii extensorů, synergii kombinace pohybů, pohyb mimo synergii, hodnocení pohybů zápěstí, ruky a koordinace/rychlosti. Pro všechny testy volního pohybu platí následující pokyny:

1. Podávejte jasné a stručné instrukce. Jsou dovoleny jak pantomimické, tak verbální instrukce.
2. Pohyb je nutné provést nejprve u nepostižené končetiny.
3. Opakujte každý pohyb 3x na postižené straně a zaznamenejte nejlepší výkon. Pokud je dosaženo plného skóre při 1. nebo 2. pokusu, není třeba opakovat pohyb potřetí. Pouze test koordinace/rychlosti provádíme jen jednou.
4. Nepomáhejte vyšetřovanému při provádění pohybu. Verbální podpora je však povolena.
5. Testujte funkce zápěstí a ruky nezávisle na paži. Během testování pohybů zápěstí, může být poskytnuta podpora pod loktem ke snížení nároků na rameno. Vyšetřovaný by však měl aktivovat flexory lokte během testování v 90° v lokti a aktivovat extensory lokte během testování 0 stupňů v lokti. Naopak, během testování pohybů ruky může být poskytnuta podpora paže v lokti a pouze proximálně k zápěstí kvůli pozici paže.

### **HORNÍ KONČETINA**

#### **I. Aktivita reflexu**

- Vyšetřovaný sedí.
- Pokuste se vyvolat reflexy bicepsu a tricepsu.
- Testujte reflexy nejprve na nepostižené straně.



- Testujte postiženou stranu.
- Dosažený výsledek (Maximální možné skóre = 4):
- (0) – Nebyl vyvolán žádný reflex
- (2) – Reflexní aktivita byla vyvolána

## II. Synergie flexorů

- Vyšetřovaný sedí.
- Pacient musí vykonat pohyb nejprve na nepostižené straně.
- Na postižené straně zkontrolujte dostupnost vyšetřovaného PROM, testujte každý kloub.
- Dejte pokyny pacientovi, aby provedl úplnou supinaci jeho/jejím předloktím, flektoval/a loket a zvedl/a ruku na ucho na postižené straně. Rameno by mělo být minimálně v 90° abdukci.
- Výchozí pozice by měla být z plné synergie extensorů. Pokud pacient nemůže aktivně dosáhnout výchozí pozice, může být končetina pasivně umístěna v extenzi směrem k protějšímu kolenu, v ramenní addukci/vnitřní rotaci, loketní extenzi a předloketní pronaci.
- Testujte 3x na postižené straně a zaznamenejte nejlepší pohyb v každém kloubu.
- Dosažený výsledek (Maximální možné skóre = 12):
- (0) – Nemůže být proveden vůbec
- (1) – Provedeno částečně
- (2) – Provedeno bezchybně

Hodnocené položky jsou: Elevace (lopatky), retrakce ramene (lopatky), abdukce ramene (nejméně 90°) a vnější rotace, flexe lokte a supinace předloktí.

## III. Synergie extensorů

- Vyšetřovaný sedí.
- Pacient musí vykonat pohyb nejprve na nepostižené straně.
- Na postižené straně zkontrolujte dostupnost vyšetřovaného PROM, testujte každý kloub.
- Dejte pokyny pacientovi k addukci a vnitřní rotaci ramene, extenzi jeho paže směrem k nepostiženému kolenu s předloktím v pronaci.
- Výchozí pozice by měla být taková, že končetina je pasivně umístěna na pacientovu stranu ve flektovaném lokti a supinaci. Vyšetřující musí zajistit, aby nedošlo k rotaci

a flexi trupu pacienta dopředu, čímž by využil gravitaci k vykonání pohybu. Šlachy musculus pectoralis major a musculus triceps brachii mohou být palpovány ke zhodnocení aktivního pohybu.

Testujte 3x na postižené straně a zaznamenejte nejlepší pohyb v každém kloubu.

Dosažený výsledek (Maximální možné skóre = 6):

(0) – Nemůže být proveden vůbec

(1) – Provedeno částečně

(2) – Provedeno bezchybně

Hodnocené položky jsou: Addukce/vnitřní rotace ramene, extenze lokte a pronace předloktí.

#### IV. Synergie kombinace pohybů

Pacient je vyzván k provedení tří samostatných pohybů:

##### 4a. Ruka na bederní páteř:

Vyšetřovaný sedí s rukama na klíně.

Pacient musí vykonat pohyb nejprve na nepostižené straně.

Vyšetřovaný je instruován, aby aktivně položil postiženou ruku na bederní páteř, tím, že jej požádáme: „Dejte ruku za záda“.

Testujte 3x na postižené straně a zaznamenejte nejlepší pohyb.

Dosažený výsledek (Maximální možné skóre = 2):

(0) – Neprovede žádnou specifickou akci (nebo se pacient pohybuje, ale nedosáhne spina iliaca anterior superior - SIAS)

(1) – Ruce musí překonat přední horní hřeben kosti kyčelní (provedeno částečně)

(2) – Provedeno bezchybně (pacient překoná SIAS a může vést paži za záda směrem k sakru; pro dosažení skóre 2 není vyžadována plná loketní extenze)

##### 4b. Flexe ramene do 90°, loket v 0°:

Vyšetřovaný sedí s rukama na klíně.

Pacient musí vykonat pohyb nejprve na nepostižené straně.

Na postižené straně zkontrolujte dostupnost vyšetřovaného PROM pro flexi ramene do 90° a plnou extenzi lokte.

Vyšetřovaný je instruován, aby provedl flexi ramene do 90° při současné extenzi lokte.

Během pohybu ramenních flexorů (během flexe) musí být loket v plné extenzi;

předloktí může být v pronaci nebo ve střední poloze mezi pronací a supinací.

Testujte 3x na postižené straně a zaznamenejte nejlepší pohyb.

Dosažený výsledek (Maximální možné skóre = 2):

(0) – Paže je ihned v abdukci, nebo se loket flektuje na začátku pohybu

(1) – Abdukce nebo flexe lokte se objeví v pozdější fázi pohybu

(2) – Provedeno bezchybně (pacient může flektovat rameno při extenzi lokte)

#### 4c. Pronace/supinace předloktí, loket v 90°, rameno v 0°:

Vyšetřovaný sedí s paží na straně, loket je flektován a předloktí je v supinaci.

Pacient musí vykonat pohyb nejprve na nepostižené straně.

Na postižené straně zkontrolujte dostupnost vyšetřovaného PROM pro konečný rozsah pronace a supinace.

Vyšetřovaný je instruován, aby aktivně provedl flexi lokte do 90° a pronaci/supinaci předloktím v plném ROM.

Testujte 3x na postižené straně a zaznamenejte nejlepší pohyb.

Dosažený výsledek (Maximální možné skóre = 2):

(0) – Správná pozice ramene je udržena v addukci na straně těla a flexe lokte nelze dosáhnout, a/nebo pronaci či supinaci nelze provést vůbec

(1) – Aktivní pronace nebo supinace může být provedena dokonce v rámci omezeného rozsahu pohybu a rameno a loket jsou současně ve správné poloze

(2) – Úplná pronace a supinace se správnou pozicí lokte a ramene

#### V. Pohyb mimo synergii

Pacient je vyzván k provedení tří samostatných pohybů:

##### 5a. Abdukce ramene do 90°, loket v 0° a předloktí v pronaci:

Vyšetřovaný sedí s paží a rukou ponechanou na straně.

Pacient musí vykonat pohyb nejprve na nepostižené straně.

Vyšetřovaný je instruován k abdukci ramene do 90°, s loktem v plné extenzi a předloktím v pronaci.

Testujte 3x na postižené straně a zaznamenejte nejlepší pohyb.

Dosažený výsledek (Maximální možné skóre = 2):

(0) – Vyskytne se počáteční flexe lokte nebo nastane nějaká deviace

pronovaného předloktí

(1) – Pohyb může být proveden částečně, nebo je během pohybu loket ve flexi, nebo nemůže předloktí zůstat v pronaci

(2) – Provedeno bezchybně (pacient může provést plnou abdukci ramene, udrží předloktí v pronaci bez flexe v lokti)

5b. Flexe ramene z 90° - 180°, loket v 0° a předloktí ve středním postavení:

Vyšetřovaný sedí s lokty v extenzi, ruce nechává na kolenou.

Pacient musí vykonat pohyb nejprve na nepostižené straně.

Vyšetřovaný je instruován, aby provedl flexi ramene nad 90° s lokty v plné extenzi a předloktím ve střední pozici mezi pronací a supinací.

Testujte 3x na postižené straně a zaznamenejte nejlepší pohyb.

Dosažený výsledek (Maximální možné skóre = 2):

(0) – Vyskytne se počáteční flexe lokte nebo abdukce ramene (paže jsou okamžitě abdukovány nebo se na začátku pohybu flektují lokty)

(1) – Vyskytne se flexe lokte nebo abdukce ramene během flexe ramene (v pozdější fázi pohybu)

(2) – Provedeno bezchybně (pacient může provést větší flexi ramene s předloktím ve střední pozici a bez flexe lokte)

5c. Pronace/supinace předloktí, loket v 0° a flexe ramene v 30° - 90°:

Vyšetřovaný sedí s lokty v extenzi, ruce nechá na kolenou.

Pacient musí vykonat pohyb nejprve na nepostižené straně.

Vyšetřovaný je instruován k pronaci a supinaci předloktí, zatímco rameno je ve flexi mezi 30° - 90° a loket je v plné extenzi.

Testujte 3x na postižené straně a zaznamenejte nejlepší pohyb.

Dosažený výsledek (Maximální možné skóre = 2):

(0) – Supinace a pronace nemohou být provedeny vůbec, nebo nelze dosáhnout správné pozice lokte a ramene

(1) – Loket a rameno jsou ve správné pozici a supinace je provedena v omezeném rozsahu

(2) – Provedeno bezchybně (úplná pronace a supinace se správnou pozicí lokte a ramene)

VI. Normální reflexy (sed)

**PROVÁDĚT POUZE POKUD VYŠETŘOVANÝ DOSÁHNE VÝSLEDKU 6**

V ČÁSTI V (tzn., pokud vyšetřovaný nebude mít výsledek 2 z každé ze tří předchozích položek, potom je výsledek této položky 0).

Vyšetřující by měl vyvolat fázi reflexu šlachy bicepsu a tricepsu reflexním kladívkem a reflex šlach flexorů prstů rychlým protažením postižené paže a zaznamenat, zda jsou reflexy hyperaktivní nebo ne.

Dosažený výsledek (Maximální možné skóre = 2):

(0) – Minimálně 2 ze 3 fází reflexu jsou výrazně hyperaktivní

(1) – Jeden reflex je výrazně hyperaktivní nebo jsou živé nejméně 2 reflexy

(2) – Ne víc, než jeden reflex je živý a žádný není hyperaktivní

## VII. Zápěstí

Nezapomenout: Během testů zápěstí můžete poskytnout podporu pod loktem ke snížení nároků na rameno. Vyšetřovaný by však měl aktivovat flexory lokte během testování lokte v 90° a extensory lokte během testování lokte v 0°.

Pacient je vyzván k provedení pěti samostatných pohybů:

### 7a. Stabilita, loket v 90° a rameno v 0°:

Vyšetřovaný sedí, horní končetiny nechá na straně.

Pacient musí vykonat pohyb nejprve na nepostižené straně.

Vyšetřovaný je instruován k dorzální flexi (extenzi) zápěstí do plného rozsahu 15° (nebo nejvyššího možného rozsahu) s loktem v 90° flexi a ramenem v 0°. Pokud je dosaženo plného rozsahu dorzální flexe, klademe mírný odpor.

Testujte 3x na postižené straně a zaznamenejte nejlepší pohyb.

Dosažený výsledek (Maximální možné skóre = 2):

(0) – Pacient nemůže provést požadovanou dorzální flexi 15° zápěstí

(1) – Dorzální flexe je provedena, ale bez odporu

(2) – Pozice může být udržena s nepatrným odporem

### 7b. Flexe/extenze, loket v 90° a rameno v 0°:

Vyšetřovaný sedí, horní končetiny nechá na straně.

Pacient musí vykonat pohyb nejprve na nepostižené straně.

Vyšetřovaný je instruován, aby zopakoval plynule střídavé pohyby z 15° dorzální flexe (extenze zápěstí) do 15° volární flexe s mírně flektovanými prsty.

Testujte 3x na postižené straně a zaznamenejte nejlepší pohyb.

Dosažený výsledek (Maximální možné skóre = 2):

(0) – Volní pohyby se nevyskytují

(1) – Pacient nemůže aktivně hýbat zápěstím v úplném rozsahu pohybu

(2) – Bezchybný, plynulý pohyb (opakovaný v rámci celého dostupného ROM)

#### 7c. Stabilita, loket v 0° a rameno ve 30° flexi:

Vyšetřovaný sedí s lokty v extenzi, ruce nechá na kolenou a předloktí jsou v pronaci.

Pacient musí vykonat pohyb nejprve na nepostižené straně.

Vyšetřovaný je instruován k dorzální flexi (extenzi) zápěstí do plného rozsahu 15° (nebo plného dostupného rozsahu) s lokty v plné extenzi a rameny v 30° flexi. Pokud je dosaženo plného rozsahu dorzální flexe, klademe mírný odpor.

Testujte 3x na postižené straně a zaznamenejte nejlepší pohyb.

Dosažený výsledek (Maximální možné skóre = 2):

(0) – Pacient nemůže provést požadovanou dorzální flexi 15° v zápěstí

(1) – Dorzální flexe je provedena, ale bez odporu

(2) – Je možné udržet pozici s (mírným) odporem

#### 7d. Flexe/extenze, loket v 0° a rameno v 30° flexi:

Vyšetřovaný sedí s lokty v extenzi, ruce nechá na kolenou a předloktí jsou v pronaci.

Pacient musí vykonat pohyb nejprve na nepostižené straně.

Vyšetřovaný je instruován, aby zopakoval plynule střídavé pohyby z maximální dorzální flexe do maximální volární flexe s mírně flektovanými prsty do plného rozsahu 15° (nebo plného dostupného rozsahu) s lokty v plné extenzi a rameny ve 30° flexi.

Testujte 3x na postižené straně a zaznamenejte nejlepší pohyb.

Dosažený výsledek (Maximální možné skóre = 2):

(0) – Volní pohyby se nevyskytují

(1) – Pacient nemůže aktivně pohybovat zápěstím v úplném rozsahu pohybu

(2) – Bezchybný, plynulý pohyb (opakovaný v rámci celého ROM)

#### 7e. Cirkumdukce:

Vyšetřovaný sedí s pažemi na straně, lokty jsou v 90° flexi a předloktí v pronaci.

Pacient musí vykonat pohyb nejprve na nepostižené straně.

Vyšetřovaný je instruován k cirkumdukci zápěstím s plynulými střídavými pohyby v plném rozsahu cirkumdukce.

- Testujte 3x na postižené straně a zaznamenejte nejlepší pohyb.
- Dosažený výsledek (Maximální možné skóre = 2):
- (0) – Nelze provést (volní pohyby se nevyskytují)
- (1) – Trhavý pohyb nebo neúplná cirkumdukce
- (2) – Úplný plynulý pohyb (provedeno bezchybně, plynule, opakovaný pohyb v rámci celého ROM)

### VIII. Ruka

Nezapomenout: Během testů ruky, může být poskytnuta podpora paže v lokti a pouze proximálně na zápěstí kvůli poloze ruky při úkolech týkajících se úchopů.

Pacient je vyzván k provedení sedmi samostatných pohybů:

#### 8a. Flexe prstů:

- Vyšetřovaný sedí a paže má položeny na stolku nebo na klíně.
- Pacient musí vykonat pohyb nejprve na nepostižené straně.
- Začínáme z pozice extenze prstů (pokud je to nezbytné, může být tohoto dosaženo pasivně), instruujeme pacienta k plné flexi všech prstů.
- Testujte 3x na postižené straně a zaznamenejte nejlepší pohyb.
- Dosažený výsledek (Maximální možné skóre = 2):
- (0) – Flexi nelze provést
- (1) – Částečná flexe, ale ne úplný pohyb
- (2) – Úplná aktivní flexe (v porovnání s nepostiženou rukou)

#### 8b. Extenze prstů:

- Vyšetřovaný sedí a paže má položeny na stolku nebo na klíně.
- Pacient musí vykonat pohyb nejprve na nepostižené straně.
- Začínáme z pozice flexe prstů (pokud je to nezbytné, může být tohoto dosaženo pasivně), instruujeme pacienta k plné extenzi všech prstů.
- Testujte 3x na postižené straně a zaznamenejte nejlepší pohyb.
- Dosažený výsledek (Maximální možné skóre = 2):
- (0) – Extenzi nelze provést
- (1) – Pacient může uvolnit aktivní flekční sevření
- (2) – Plná aktivní extenze (v porovnání s nepostiženou stranou)

### 8c. Úchop (stisk) I:

- Vyšetřovaný sedí a paže má položeny na stolku.
  - Pacient musí vykonat pohyb nejprve na nepostižené straně.
  - Instruuje pacienta k extenzi metakarpofalangeálních kloubů II. – V. prstu a k flexi proximálních a distálních interfalangeálních kloubů. Testujte tento stisk proti odporu. Můžete říct pacientovi: „představte si, že držíte rukojeť kufříku“.
  - Testujte 3x na postižené straně a zaznamenejte nejlepší pohyb.
  - Dosažený výsledek (Maximální možné skóre = 2):
- (0) – Nemůže být dosaženo požadované pozice  
(1) – Stisk je slabý  
(2) – Stisk může být udržen i proti relativně velkému odporu

### 8d. Úchop II:

- Vyšetřovaný sedí a paže má položeny na stolku.
  - Pacient musí vykonat pohyb nejprve na nepostižené straně.
  - Instruuje pacienta k abdukci palce, aby uchopil kousek papíru (testující může vsunout papír do ruky). Poté vyzvěte pacienta, aby předvedl čistou addukci palce s kouskem papíru vsunutým mezi palec a ukazovák (viz obrázek). Testujte tento úchop proti odporu tím, že vyzvěte pacienta k držení papíru, zatímco vy se mu jej pokoušíte vytáhnout z ruky s mírným trhnutím.
  - Testujte 3x na postižené straně a zaznamenejte nejlepší pohyb.
  - Dosažený výsledek (Maximální možné skóre = 2):
- (0) – Úloha nemůže být provedena  
(1) – Kousek papíru vsunutý mezi palec a ukazovák může zůstat na místě, ale ne přes mírné trhnutí  
(2) – Papír je držen pevně i navzdory trhnutí

### 8e. Úchop III:

- Vyšetřovaný sedí a paže má položeny na stolku.
- Pacient musí vykonat pohyb nejprve na nepostižené straně.
- Instruuje pacienta k úchopu pera (upřednostněte pero s uzávěrem) opozicí palce a bříška ukazováku kolem pera. Testující může podepřít pacientovu paži, ale nesmí pomáhat s funkcemi ruky požadovanými pro splnění úkolu. Pero by nemělo být stabilizováno terapeutem nebo druhou rukou pacienta. K minimalizování přílišného pohybu, však můžeme použít pero se „svorkou“, která zabrání otáčení o



více než 180°.

Jakmile je pero uchopeno, instruujte pacienta k opozici bříška palce proti bříšku ukazováku s vloženým perem. Testujte tento úchop proti odporu tím, že vyzvete pacienta k držení pera, zatímco vy se mu jej pokoušíte vytáhnout z ruky s mírným trhnutím.

Testujte 3x na postižené straně a zaznamenejte nejlepší pohyb.

Dosažený výsledek (Maximální možné skóre = 2):

(0) – Úloha nemůže být provedena

(1) – Pero vložené mezi bříško palce a bříško ukazováku může zůstat na místě, ale ne přes mírné trhnutí

(2) – Tužka je držena pevně i navzdory trhnutí

#### 8f. Úchop IV:

Vyšetřovaný sedí a paže má položeny na stolku.

Pacient musí vykonat pohyb nejprve na nepostižené straně.

Instruujte pacienta k úchopu malé plechovky (umístěné vertikálně na stolku bez stabilizace) otevřením ruky a opozicí volárních ploch palce a prstů. Paže může být podepřena, ale testující nesmí pomáhat s testovanými funkcemi ruky.

Jakmile je plechovka sevřena, testujte tento úchop proti odporu vyzváním pacienta k držení plechovky, zatímco vy se mu ji pokoušíte vytáhnout z ruky s mírným trhnutím.

Testujte 3x na postižené straně a zaznamenejte nejlepší pohyb.

Dosažený výsledek (Maximální možné skóre = 2):

(0) - Úloha nemůže být provedena

(1) – Plechovka vložená mezi palec a ukazovák může zůstat na místě, ale ne přes mírné trhnutí

(2) - Plechovka je držena pevně i navzdory trhnutí

POZNÁMKA: ruka musí být otevřena a sevřena až v poloze na plechovce; není přípustné, aby pacient uchopil plechovku tím, že přejeđe z vrchu plechovky dolů (nasunutím ruky na plechovku shora).

#### 8g. Úchop V:

Vyšetřovaný sedí a paže má položeny na stolku.

Pacient musí vykonat pohyb nejprve na nepostižené straně.

Instruujte pacienta k provedení kulového úchopu sevřením

tenisového míčku. Testující může podepřít pacientovu paži, ale neměl by pomáhat s funkcemi ruky požadovanými pro splnění úkolu. Míček nesmí být stabilizován terapeutem nebo druhou rukou pacienta. K minimalizování přílišného pohybu, může být míček umístěn na předmětu, který zabrání kutálení. Za přípustné se považuje otočené středně velké víčko lahve, nebo malá „miska“ tvarovaná tak, že pasuje pod míček k zabránění kutálení. Jakmile je tenisový míček uchopen, testujte tento úchop proti odporu vyzváním pacienta k držení míčku, zatímco vy se mu jej pokoušíte vytáhnout z ruky s mírným trhnutím.

Testujte 3x na postižené straně a zaznamenejte nejlepší pohyb.

Dosažený výsledek (Maximální možné skóre = 2):

(0) – Úloha nemůže být provedena

(1) – Tenisový míček může zůstat na místě s kulovým úchopem, ale ne přes mírné trnutí

(2) – Tenisový míček je držen pevně i navzdory trnutí

#### IX. Koordinace/rychlost – Sed: Prst k nosu (5 opakování v rychlém sledu)

Vyšetřovaný je v pozici vsedě s otevřenými očima.

Pacient musí vykonat pohyb nejprve na nepostižené straně.

Vyšetřovaný je instruován takto: „dejte prst z vašeho kolene k nosu, jak rychle je to jen možné“.

Použijte stopky k měření toho, jak dlouho zabere vyšetřovanému provést 5 opakování.

Zopakujte stejný pohyb s postiženou paží. Zapište si čas pro obě, nepostiženou i postiženou horní končetinu. Všimněte si známek třesu nebo dysmetrie v průběhu pohybu.

Dosažený výsledek - Třes (Maximální možné skóre = 2):

(0) – Zřetelný třes

(1) – Mírný třes

(2) – Bez třesu

Dosažený výsledek - Dysmetrie (Maximální možné skóre = 2):

(0) – Výrazná nebo nesystematická dysmetrie

(1) – Mírná nebo systematická dysmetrie

(2) – Bez dysmetrie

Dosažený výsledek - Rychlosti (Maximální možné skóre = 2):

(0) – Činnost trvá o více než 6 sekund než na nepostižené horní končetině

(1) – (2-5.9) sekund delší než na nepostižené horní končetině

(2) – Rozdíl je menší než 2 sekundy

.

### **Příloha 3 Informovaný souhlas**

Pro výzkumný projekt: Efektivita Constraint – Induced Movement Therapy u pacientů s hemiparézou.

Období realizace: květen 2018 – květen 2021

Řešitelé projektu: Mgr. Kateřina Wolfová, Bc. Jana Kubisová, Bc. Marta Žilková

Vážená paní, vážený pane,

obracíme se na Vás se žádostí o spolupráci na výzkumném šetření, jehož cílem je zhodnotit, jak efektivní může být pro neurorehabilitaci a následnou kvalitu života pacientů se získanou hemiparézou použití metody Constraint – Induced Movement Therapy. Terapeutická jednotka bude probíhat vždy 2 hodiny denně, po dobu 2 týdnů, každý všední den. Po dobu terapie Vám bude aplikována pomůcka určená ke znemožnění využívání Vaší zdravé horní končetiny, jelikož terapie bude zaměřena výhradně na využívání Vaší paretické horní končetiny pro veškeré aktivity během terapie z důvodu snahy o zlepšení její motorické funkce. Ve sledovaném období budete na své zdravé horní končetině nosit tuto pomůcku zamezující pohybu, resp. úchopu a jemné motorice ruky, pak ještě další 4 hodiny denně. Kromě terapeutických jednotek Vám budou terapeutem individuálně stanoveny praktické úkoly a činnosti, které budete vykonávat samostatně, během doby nošení pomůcky zamezující pohybu a budete se snažit při těchto činnostech využívat výhradně svou paretickou horní končetinu. Terapie bude probíhat po domluvě ve FN Olomouce nebo ve Vašem domácím prostředí. Před zahájením terapie budou provedeny testy, které zhodnotí motorické schopnosti Vaší paretické horní končetiny. V následujících 2 týdnech bude probíhat terapie, během které budete vykonávat aktivity pro zlepšení funkce, úchopu a jemné motoriky Vaší paretické končetiny. Po ukončení terapie budou provedeny stejné testy jako na začátku k posouzení efektu terapie. Z účasti na výzkumu pro Vás nevyplývají zdravotní ani jiná rizika a v průběhu terapie můžete kdykoliv vyjádřit nesouhlas s jeho průběhem a terapie bude ukončena. Z účasti na výzkumu můžete naopak profitovat ve smyslu možnosti absolvování dvoutýdenní neurorehabilitační terapie, ve velmi intenzivní a individuální formě, která je běžně finančně nákladná. Pokud s účastí na výzkumu souhlasíte, připojte podpis, kterým vyslovujete souhlas s níže uvedeným prohlášením.

#### **Prohlášení účastníka výzkumu**

Prohlašuji, že souhlasím s účastí na výše uvedeném výzkumu. Řešitel/ka projektu mne informoval/a o podstatě výzkumu a seznámil/a mne s cíli a metodami a postupy, které budou

při výzkumu používány, podobně jako s výhodami a riziky, které pro mne z účasti na výzkumu vyplývají. Souhlasím s tím, že všechny získané údaje budou anonymně zpracovány, použity jen pro účely výzkumu a že výsledky výzkumu mohou být anonymně publikovány.

Měl/a jsem možnost vše si řádně, v klidu a v dostatečně poskytnutém čase zvážit, měl/a jsem možnost se řešitele/ky zeptat na vše, co jsem považoval/a za pro mne podstatné a potřebné vědět. Na tyto mé dotazy jsem dostal/a jasnou a srozumitelnou odpověď. Jsem informován/a , že mám možnost kdykoliv od spolupráce na výzkumu odstoupit, a to i bez udání důvodu.

Osobní údaje (sociodemografická data) účastníka výzkumu budou v rámci výzkumného projektu zpracovávána v souladu s nařízením Evropského parlamentu a Rady EU 2016/679 ze dne 27. dubna 2016 o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů a o zrušení směrnice 95/46/ES (dále jen „nařízení“).

Prohlašuji, že beru na vědomí informace obsažené v tomto informovaném souhlasu a souhlasím se zpracováním osobních a citlivých údajů účastníka výzkumu v rozsahu a způsobem a za účelem specifikovaným v tomto informovaném souhlasu.

Tento informovaný souhlas je vyhotoven ve dvou stejnopisech, každý s platností originálu, z nichž jeden obdrží účastník výzkumu (nebo zákonný zástupce) a druhý řešitel projektu.

Jméno, příjmení a podpis účastníka výzkumu (zákonného zástupce):\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

V\_\_\_\_\_dne:\_\_\_\_\_

Jméno, příjmení a podpis řešitele projektu:\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### **Příloha 4 Behaviorální smlouva**

Jméno a příjmení pacienta:

Dne ... .. uzavírám tuto smlouvu s Martou Žilkovou, studentkou navazujícího magisterského oboru fyzioterapie Univerzity Palackého v Olomouci. Smlouva obsahuje následující body:

Budu se účastnit terapie s názvem Constraint induced movement therapy ve FN Olomouc/místě mého bydliště.

Terapeutická jednotka bude probíhat 2 hodiny denně po dobu 2 týdnů každý všední den. Po dobu terapie budu nosit pomůcku určenou ke znemožnění využívání pravé/levé horní končetiny, jelikož terapie bude zaměřena na využívání výhradně mé levé/pravé horní končetiny na veškeré aktivity během terapie z důvodu snahy o zlepšení její motorické funkce. Další 4 hodiny denně budu na své pravé/levé horní končetině nosit pomůcku zamezující pohyb zdravé končetiny.

Kromě terapeutických jednotek budu vykonávat aktivity a činnosti zadané Martou Žilkovou, budu je vykonávat samostatně a během doby, určené k jejich vykonávání, budu nosit na pravé/levé horní končetině pomůcku zamezující pohyb zdravé končetiny a budu se snažit využívat výhradně svou levou/pravou horní končetinu.

Jsem si vědomý/á, že je nutné zcela dodržovat stanovený program, aby bylo možné zlepšit motorickou funkci mé levé/pravé končetiny.

Přečetl/a jsem tuto smlouvu a plně jí rozumím.

.....

Podpis terapeuta

.....

Podpis pacienta

.....

Podpis svědka

## **Příloha 5 Smlouva s ošetřující osobou**

Jméno a příjmení ošetřující osoby:

Dne 2018 uzavírám tuto smlouvu s Martou Žilkovou, studentkou navazujícího magisterského oboru fyzioterapie Univerzity Palackého v Olomouci. Smlouva obsahuje následující body:

Jsem seznámen/a s tím, že ..... se bude po dobu 2 týdnů každý všední den intenzivně věnovat terapii s názvem Constraint induced movement therapy, která spočívá v omezení možnosti používání její pravé horní končetiny a nuceném používání levé horní končetiny na všechny činnosti v době, během které bude mít na pravé horní končetině pomůcku zamezující pohyb (dále jen „pomůcku“).

V době, během které bude nosit pomůcku, budu přítomna v její blízkosti a budu dohlížet na to, aby na veškeré činnosti využívala výhradně levou horní končetinu. V případě potřeby jsem připravena jí poskytnout potřebnou pomoc.

S navrženou terapií souhlasím a rozumím jejímu postupu. Zároveň se zavazuji dohlížet na bezpečnost.

.....

Podpis ošetřující osoby

.....

Podpis terapeuta

.....

Podpis pacienta

## Příloha 6 Ukázka z pacientova deníku

3. 4. 18	16 <sup>00</sup> - 17 <sup>00</sup>	čárky, časopis
	17 <sup>30</sup> - 18 <sup>00</sup>	čárky, psaní
	18 <sup>30</sup> - 19 <sup>00</sup>	časopis
4. 4. 18	8 <sup>00</sup> - 9 <sup>15</sup>	časopis, prepis textu
	10 <sup>15</sup> - 10 <sup>45</sup>	časopis
	10 <sup>45</sup> - 12 <sup>45</sup>	
	12 <sup>45</sup> - 13 <sup>50</sup>	kyličky
	14 <sup>15</sup> - 15 <sup>45</sup>	oběd
	17 <sup>30</sup> - 19 <sup>00</sup>	kolíčky
5. 4. 18	8 <sup>00</sup> - 10 <sup>15</sup>	časopis, kolíčky
	10 <sup>15</sup> - 12 <sup>15</sup>	
	12 <sup>45</sup> - 13 <sup>15</sup>	list, šustání k
	15 <sup>00</sup> - 16 <sup>00</sup>	gumičky
6. 4. 18	14 <sup>00</sup> - 15 <sup>00</sup>	gumičky (oběd)
	8 <sup>00</sup> - 8 <sup>45</sup>	časopis (listování)
9. 4. 18	9 <sup>00</sup> - 10 <sup>15</sup>	časopis (listování)
	10 <sup>15</sup> - 12 <sup>15</sup>	
	12 <sup>30</sup> - 15 <sup>30</sup>	psaní textu (problemy)
	10 <sup>00</sup> - 13 <sup>15</sup>	PSANÍ TEXTU, LISTOVÁNÍ
10. 4. 18	14 <sup>00</sup> - 15 <sup>15</sup>	STAVĚNÍ
	15 <sup>15</sup> - 17 <sup>20</sup>	
	8 <sup>00</sup> - 10 <sup>00</sup>	
	11 <sup>00</sup> - 13 <sup>30</sup>	MALOVÁNÍ KARTIČEK (PÁSKŮ); SBÍRÁNÍ ČOČEK
	14 <sup>00</sup> - 14 <sup>40</sup>	PŘEPIS TEXTU
11. 4. 18	14 <sup>50</sup> - 16 <sup>00</sup>	ČASOPIS
	8 <sup>30</sup> - 9 <sup>30</sup>	ČASOPIS
	10 <sup>20</sup> - 11 <sup>15</sup>	psaní
	11 <sup>15</sup> - 13 <sup>40</sup>	problemy
	14 <sup>20</sup> - 15 <sup>00</sup>	→ sbírání čoček