

**UNIVERZITA KARLOVA**

**2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA**

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství 2. LF UK a FN Motol

**Kateřina Tůmová**

**Využití ověřených postupů v rehabilitaci u pacientů se  
spastickou hemiparézou po cévní mozkové příhodě  
v chronickém stadiu se zaměřením na horní končetinu**

**Bakalářská práce**

Praha 2024

Autor práce: **Kateřina Tůmová**

Vedoucí práce: **MUDr. Jan Dobiáš**

Oponent práce: **MUDr. Tomáš Nedělka, PhD.**

Datum obhajoby: **12.9. 2024**

## **Bibliografický záznam**

TŮMOVÁ, Kateřina. *Využití ověřených postupů v rehabilitaci u pacientů se spastickou hemiparézou po cévní mozkové příhodě v chronickém stadiu se zaměřením na horní končetinu*. Praha: Univerzita Karlova, 2. Lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství, 2024. 79 s. Vedoucí bakalářské práce MUDr. Jan Dobiáš.

## **Abstrakt**

Tato bakalářská práce se zaměřuje na využití doporučených postupů v rehabilitaci pacientů se spastickou hemiparézou v chronickém stadiu, která vznikla následkem cévní mozkové příhody. Jak teoretická, tak praktická část práce se soustředí na rehabilitaci horní končetiny. Hlavním cílem je shrnutí a ověření významu terapeutických metod pro rehabilitaci horní končetiny na základě nejnovějších doporučení v Guidelines.

Práce se dělí na dvě části. V první, teoretické části, jsou představeny současné poznatky a evidence o účinnosti ověřených postupů v rehabilitaci spastické hemiparézy. Praktická část pak obsahuje kazuistiku a následně srovnání použitých terapeutických intervencí se stupni doporučení uvedenými v nejnovějších Guidelines.

V rámci kazuistiky bylo provedeno vstupní měření a následné kontrolní měření po sedmi týdnech, během nichž pacientka absolvovala terapii. K hodnocení bylo využito Klinické vyšetření spastické parézy v pěti krocích podle Jeana-Michela Graciese, které zahrnuje hodnocení aktivního a pasivního rozsahu pohybu, úhlu zárazu nebo klonu, stupně spasticity dle Tardieuovy škály, frekvence rychlých alterujících pohybů a objektivní hodnocení funkce. Pro objektivní hodnocení funkce paretické horní končetiny byl použit modifikovaný Frenchayský test paže.

Závěrečným výstupem této práce je ověření účinnosti a významu vybraných terapeutických postupů podle Guidelines. Terapie a měření probíhaly na Oddělení rehabilitace ÚVN v Regionálním centru spasticity.

## **Klíčová slova**

Cévní mozková příhoda, rehabilitace, horní končetina, doporučené postupy, Klinické vyšetření spastické parézy v pěti krocích

## **Abstract**

This bachelor's thesis focuses on the application of recommended practices in the rehabilitation of patients with spastic hemiparesis in the chronic stage, resulting from a stroke. Both the theoretical and practical parts of the thesis are focused on upper limb rehabilitation. The main goal is to summarize and verify the significance of therapeutic methods for upper limb rehabilitation based on the latest Guidelines.

The thesis is divided into two parts. The first, theoretical part presents current knowledge and evidence on the effectiveness of established practices in the rehabilitation of spastic hemiparesis. The practical part includes a case study and a subsequent comparison of the therapeutic interventions used with the recommendation levels outlined in the latest Guidelines.

Within the case study, initial and follow-up measurements were conducted after a seven-week therapy period. The Five-step Clinical Assessment in Spastic Paresis according to Jean-Michel Gracies was used for evaluation, which includes the assessment of active and passive range of motion, catch or clonus angle, spasticity level according to the Tardieu Scale, frequency of rapid alternating movements, and objective functional assessment. The modified Frenchay Arm Test was used for the objective evaluation of the function of the paretic upper limb.

The final outcome of this thesis is the verification of the effectiveness and significance of selected therapeutic methods according to the Guidelines. The therapy and measurements were conducted at the Rehabilitation Department of the Central Military Hospital (ÚVN) at the Regional Spasticity Center.

## **Keywords**

Stroke, Rehabilitation, Upper Limb, Recommended Practices, Five-step Clinical Assessment in Spastic Paresis

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně pod vedením MUDr. Jana Dobiáše, uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky. Dále prohlašuji, že stejná práce nebyla použita pro k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze 14.8. 2024

Kateřina Tůmová

## **Poděkování**

V první řadě bych ráda poděkovala vedoucímu práce MUDr. Dobiášovi za jeho čas, ochotu a odborné rady, které mi během psaní práce poskytoval. Dále bych chtěla poděkovat ergoterapeutce DiS. Haně Růžencové za pomoc při sběru dat do praktické části práce, pacientce za spolupráci a poskytnutí informací a také Mgr. Lucii Doubkové za konzultaci a nasměrování. V neposlední řadě děkuji své rodině a blízkým přátelům za pomoc, nekonečnou podporu a motivaci.

## OBSAH

<b>SEZNAM ZKRATEK .....</b>	<b>9</b>
<b>ÚVOD.....</b>	<b>12</b>
<b>ČÁST OBECNÁ.....</b>	<b>13</b>
<b>1 SYNDROM CENTRÁLNÍHO MOTONEURONU.....</b>	<b>13</b>
1.1 Definice a etiologie syndromu centrálního motoneuronu .....	13
1.2 Klinický obraz syndromu centrálního motoneuronu.....	13
1.2.1 Svalová slabost.....	13
1.2.2 Svalové zkrácení a riziko kontraktur .....	14
1.2.3 Spasticita .....	14
<b>2 CÉVNÍ MOZKOVÁ PŘÍHODA .....</b>	<b>17</b>
2.1 Aktuální epidemiologie CMP.....	17
2.2 Klinický obraz pacientů po CMP v chronickém stadiu.....	17
2.3 Trvalá omezení v běžném životě následkem CMP .....	18
2.3.1 Vliv spasticity .....	18
2.3.2 Funkce horní končetiny.....	18
2.3.3 Lokomoce a chůze .....	19
2.3.4 Bolest centrální a nociceptivní.....	19
2.3.5 Kognitivní funkce a dysfagie .....	19
<b>3 REHABILITACE PO CÉVNÍ MOZKOVÉ PŘÍHODĚ V CHRONICKÉM STADIU .....</b>	<b>21</b>
3.1 Terapie horní končetiny .....	22
3.1.1 Pohybová terapie vyvolaná omezením (CIMT).....	22
3.1.2 Cvičení v představě.....	23
3.1.3 Zrcadlová terapie .....	24
3.1.4 Trénink zaměřený na specifický úkol .....	25
3.1.5 Trénink opakovaných úkolů .....	26
3.1.6 Terapie s využitím virtuální reality.....	26
3.1.7 Terapie s využitím elektromechanických a robotických zařízení.....	27
3.1.8 Silový trénink.....	28
3.2 Terapie dolní končetiny.....	29
3.3 Terapie spasticity.....	29
3.4 Další přístupy v rehabilitaci po CMP.....	30
<b>ČÁST PRAKTICKÁ .....</b>	<b>32</b>
<b>4 CÍLE A HYPOTÉZY .....</b>	<b>32</b>
<b>5 METODIKA.....</b>	<b>33</b>
5.1 Vyšetřovací metody.....	33
<b>6 KAZUISTIKA.....</b>	<b>37</b>
6.1 Vstupní vyšetření.....	38
6.2 Terapie.....	44

---

6.2.1	Ergoterapie .....	44
6.2.2	Terapie pomocí virtuální reality .....	44
6.2.3	Funkční elektrická stimulace pro horní končetinu .....	45
6.2.4	Využití dlah a ortéz .....	47
6.2.5	Autoterapie pro horní končetinu .....	49
6.2.6	Kruhový trénink .....	49
6.3	Kontrolní měření .....	50
<b>7</b>	<b>VYBRANÁ DOPORUČENÍ V REHABILITACI HORNÍ KONČETINY PO CMP PODLE SVĚTOVÝCH GUIDELINES .....</b>	<b>54</b>
7.1	Guideline pro USA (2019) – VA/DoD .....	54
7.2	Guideline pro USA (2016) – AHA/ASA .....	55
7.3	Guideline pro Austrálii a Nový Zéland (2022) .....	55
7.4	Guideline pro Velkou Británii a Irsko (2023) .....	56
7.5	Guideline pro Čínu (2020) .....	57
	<b>DISKUZE.....</b>	<b>60</b>
	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>63</b>
	<b>REFERENČNÍ SEZNAM.....</b>	<b>64</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>68</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>69</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>70</b>
	<b>PŘÍLOHY .....</b>	<b>71</b>



## SEZNAM ZKRATEK

(wo) = bez

a. = arteria

ABD = abdukce

ADD = addukce

ADL = Activities of Daily Living

AFO = Ankle-Foot Orthosis

AHA/ASA = American Heart Association/American Stroke Association

AN

B = m. brachialis

BB = m. biceps brachii

BR = m. brachioradialis

CIMT = terapie indukovaná vynuceným pohybem (Constraint-Induced Movement Therapy)

CMP = cévní mozková příhoda

DK = dolní končetina

EMG = elektromyografie

EMS = elektromyostimulace

EXT = extenze

EXT PII/MCP = extenze proximálního interfalangeálního kloubu ruky

EXT PIII/PII = extenze distálního interfalangeálního kloubu ruky

F = frontálně

FDP = m. flexor digitorum profundus

FDS = m. flexor digitorum superficialis

FES = funkční elektrická stimulace

FLX = flexe

GCS = Dohoda o reedukačním tréninku při spastické paréze (Guided Self-rehabilitation Contract)

HK = horní končetina

Idem = stejné jako předchozí

IS = m. infraspinatus

JAS = Joint Active Systém

Kk = ko-kontrakce

Kk flx = ko-kontrakce flexorů

l. dx. = na pravé straně

LD = m. latissimus dorsi

LHT = long head tendon, dlouhá hlava (v tomto případě tricepsu)

m. = musculus

mCIMT = modifikovaná terapie indukovaná vynuceným pohybem (Modified Constraint-Induced Movement Therapy)

MCP = metakarpofalangeální kloub

Mid trap = střední vlákna m. trapezius

NMES = neuromuskulární elektrostimulace

NO = nynější onemocnění

NO = oxid dusnatý

OA = osobní anamnéza

P = m. pronator teres

PDK = pravá dolní končetina

PHK = pravá horní končetina

PM = m. pectoralis major

PNF = proprioceptivní neuromuskulární facilitace

PQ = m. pronator quadratus

RAP = rychlé alterující pohyby

Rhomb = mm. rhomboidei

RTT = trénink opakovaných úkolů (Repetitive Task Training)

SAK = subarachnoidální krvácení

SaPA = sociální a pracovní anamnéza

SS = m. supraspinatus

St.p. = stav po

SUP = supinace

TB = m. triceps brachii

TENS = transkutánní elektrická nervová stimulace

TM = m. teres major

Tm = m. teres minor

TST = trénink specifických úkolů (Task-Specific Training / Task-Oriented Training)

USA = Spojené státy americké

ÚVN = Ústřední vojenská nemocnice

VA/DoD = Department of Veterans Affairs/Department of Defense

Vertik. = vertikálně

VFN = Všeobecná fakultní nemocnice

VP = ventrikuloperitoneální

VR = virtuální realita

WSO = World Stroke Organization

ZR = zevní rotace

## ÚVOD

Cévní mozková příhoda je jednou z nejčastějších příčin vzniku spastické parézy a také jedním z nejčastějších neurologických onemocnění vyžadujících rehabilitační péči. Cévní mozková příhoda každoročně postihuje desítky tisíc lidí v České republice, a miliony po celém světě. Následky cévní mozkové příhody bývají dlouhodobé, a proto je rehabilitace jednou z klíčových druhů léčby nejen v akutní fázi, ale také v následujících měsících a letech.

Obnova motorických dovedností a zlepšení funkce horní končetiny patří spolu s obnovou chůze nebo zlepšením stereotypu chůze mezi hlavní cíle v rehabilitaci u pacientů po cévní mozkové příhodě. Vzhledem k tomu, že horní končetina hraje zásadní roli v každodenních činnostech, je důležité porozumět různým terapeutickým přístupům a jejich efektivitě v rámci rehabilitačního procesu.

Teoretická část této bakalářské práce poskytuje přehled poznatků o různých druzích terapie horní končetiny, které jsou zaměřeny na zlepšení motorických funkcí a zapojení horní končetiny do každodenních činností. Mezi uvedenými intervencemi jsou například terapie s využitím virtuální reality nebo robotických zařízení, zrcadlová terapie a využití dynamických ortéz nebo elektrické stimulace a další. Tyto přístupy jsou podloženy aktuálními poznatky a evidencí.

Praktická část práce zahrnuje kazuistiku, která dokumentuje rehabilitační proces u konkrétní pacientky se spastickou hemiparézou. Tato část rovněž obsahuje přehled doporučení z vybraných Guidelines, vztahujících se k terapiím, které pacientka absolvovala mezi jednotlivými měřeními.

Cílem práce je nejen zhodnotit efekt zvolených postupů, ale také poskytnout shrnutí a náhled na ověřená doporučení, která se týkají rehabilitační péče u pacientů po cévní mozkové příhodě.

Práce tedy kombinuje teoretické poznatky s praktickými zkušenostmi, čímž přispívá k hlubšímu pochopení rehabilitace horní končetiny po cévní mozkové příhodě.

## ČÁST OBECNÁ

# 1 SYNDROM CENTRÁLNÍHO MOTONEURONU

## 1.1 Definice a etiologie syndromu centrálního motoneuronu

Syndrom centrálního neboli horního motoneuronu je soubor příznaků způsobených traumatem mozku nebo míchy, ischemií, hemoragií, zánětem, degenerativním procesem či nádorem mozku nebo míchy. Syndrom centrálního motoneuronu zahrnuje 3 složky, a to patologicky zvýšenou svalovou aktivitu, centrální parézu a svalové zkrácení. Tyto složky se navzájem ovlivňují a umocňují [1].

Klinické příznaky syndromu centrálního motoneuronu se rozdělují na dvě základní skupiny – pozitivní a negativní. Do skupiny pozitivních příznaků se řadí výše zmíněné symptomy patologicky zvýšené svalové aktivity a dále spastické synkineze nebo spastická dystonie. Negativní příznaky představuje paréza a svalové zkrácení a s tím související zvýšená svalová unavitelnost, svalová dyskoordinace a neobratnost [1, 2]. Přesné klinické projevy závisí na konkrétním místě léze, jejím rozsahu, rychlosti vzniku a současném postižení dalších centrálních descendentních drah. Projevy svalové slabosti a zároveň zvýšené svalové aktivity ovlivňují spontánní motoriku a tím potencují disabilitu [1].

V první fázi po poškození centrální nervové soustavy dochází ke ztrátě reaktivity míšních okruhů, což ústí v přechodnou hyporeflexii [3]. Téměř ihned po vzniku léze jsou patrné příznaky slabosti, ztráta obratnosti a koordinace. Dalším příznakem v akutním stadiu po centrální lézi je hypotonie [4]. Poté se mohou v horizontu týdnů až měsíců objevit příznaky patologicky zvýšené svalové aktivity [5]. V závislosti na individualitě pacienta se může klinický obraz na přechodnou dobu zlepšit [6].

## 1.2 Klinický obraz syndromu centrálního motoneuronu

### 1.2.1 Svalová slabost

Centrální paréza způsobující snížení svalové síly se objevuje při všech typech kontrakcí. Tíže svalové slabosti závisí opět na lokalizaci a závažnosti léze a na svalové síle a kondici před onemocněním [7].

Kromě samotných centrálních příčin ovlivňují rozvoj parézy také plastické změny na míšní a periferní úrovni. Dochází ke ztrátě vláken typu II ve prospěch vláken typu I, což vede k problému iniciovat rychlé pohyby a také udržet konstantní svalovou sílu. Alfa-motoneurony synapticky degenerují, což vede ke ztrátě funkčních motorických jednotek a k jejich abnormálnímu zapojování [5].

### 1.2.2 Svalové zkrácení a riziko kontraktur

Ke svalovému zkrácení přispívá v rámci syndromu centrálního motoneuronu kromě patologicky zvýšeného svalového tonu také změna viskoelasticity měkkých tkání. K těmto změnám dochází v rámci hodin po nástupu parézy [1]. Dochází k atrofii svalových vláken a remodelaci nekontraktilních tkání, což vede ke zvýšení obsahu tukové tkáně ve svalu. Kromě toho dochází k významnému snížení syntézy svalových bílkovin již po několika hodinách imobilizace. Nastávají degenerativní změny v tendomyozách a dochází k výrazné proliferaci kolagenního vaziva. V důsledku těchto změn se snižuje rozsah pasivního pohybu a následně hrozí rozvoj kontraktur [5].

Tyto sekundární změny měkkých tkání způsobují tzv. vnitřní/nereflexní hypertonii, která se kombinuje s hypertonií zprostředkovanou napínacím reflexem. Paréza dále způsobuje, že postižené svaly zůstávají bez pohybu – imobilizace ve zkrácené poloze následně vede ke vzniku svalové kontraktury, která opět přispívá k vnitřní hypertonii. Pro pacienty je tedy vhodné v rámci prevence kontraktur aktivně mobilizovat postižené segmenty a zařadit individualizovaný protahovací program [4].

### 1.2.3 Spasticita

Příznaky patologicky zvýšené svalové aktivity zahrnují spasticitu a její projevy. Spasticita vzniká progresivní ztrátou supraspinálních vlivů, které zvyšují svalový tonus, což vede k různorodým projevům, které nadále ovlivňují, případně zhoršují přetrvávající motoriku [5].

Současná definice popisuje spasticitu jako formu svalového hypertonu, který vzniká na základě rychlostně vázaného zvýšení tonických napínacích reflexů, tedy čím rychleji je sval pasivně protažen, tím větší je kladen odpor příslušnými segmenty se současně výraznější reflexní aktivitou [2]. Při pomalém protažení lze sval pasivně protáhnout, při rychlém protažení cítí vyšetřující záraz (catch) [5]. Ačkoli je spasticita závislá na rychlosti protažení, EMG ukazuje, že pokud sval v protažení setrvává, zároveň se po určitý krátký časový úsek dále kontrahuje. To poukazuje na to, že spasticita má

nejen dynamickou, ale také statickou složku [4]. Mohutnost spastické kontrakce je také závislá na stupni protažení daného svalu [2]. Aferentní aktivita vznikající při protažení svalu je abnormálně zpracována v míšním segmentu, což vede k nadměrné stimulaci alfa-motoneuronů, které inervují protahovaný sval. Klinicky tedy terapeut vnímá spasticitu jako odpor při pasivním protažení, pacient ji pocítuje jako odpor při vykonávání volných pohybů [1].

### ***1.2.3.1 Klinické projevy spasticity***

Jedním z klinických projevů svalové hyperaktivity je fenomén sklapovacího nože. Je popsán jako kombinace patologického tonického napívacího reflexu modifikovaného aferentními vlákny ovlivňujícími flexorové reflexy. Tonický napívací reflex zvyšuje ve spastickém svalů tonus, v určité chvíli ale odpor kladený spastickým segmentem vymizí. Tato situace je důsledek kombinace rychlostně vázané změny svalového tonu a míry protažení daného svalu, tedy moment, kdy je napínání tak pomalé a protažený sval tak dlouhý, že tonický napívací reflex nedosahuje svého prahu pro excitaci, a kladený odpor mizí [2].

Spastická dystonie je charakterizovaná kontinuální svalovou kontrakcí, ale bez jakékoli volní aktivity. Nejznámější klinický obraz spastické dystonie je Wernicke-Mannovo držení u pacientů se spastickou hemiparézou, charakterizované trojflexí horní končetiny a extenzí stejnostranné dolní končetiny [2]. Spastická dystonie je podmíněna mimovolní kontrakcí paretických svalů za klidového stavu. Spastická dystonie je zodpovědná za abnormální postavení končetiny a je mnohem hůře subjektivně snášena pacientem než spasticita jako taková. Označuje se jako eferentní jev, jelikož nemizí ani po přetěti zadních kořenů. Dlouhodobé pasivní protahování spastickou dystonií ovšem potlačuje, tudíž nelze tvrdit, že je tento jev na eferentních podnětech zcela nezávislý [5].

Projevem poruchy supraspinální kontroly reciproční inhibice jsou tzv. ko-kontrakce. Při nich dochází k současné kontrakci agonistů i antagonistů zároveň ve stejném segmentu při snaze vykonat volní pohyb. Současná kontrakce vyústí v neschopnost volní pohyb provést nebo může být aktivita antagonistů silnější než aktivita agonistů, čímž vzniká pohyb v opačném směru [1, 2].

Spastické synkineze, označovány též jako asociované pohyby, mají supraspinální původ a jsou vyvolány volním pohybem, který doprovázejí. Na rozdíl od ko-kontrakce se ale objevují na jiném segmentu těla [1]. Synkineze vznikají kvůli tzv. overflow fenoménu,

---

tedy přetečení aktivity na kortikální úrovni, kdy se vzruch nekontrolovatelně šíří dál na vzdálenější svalové segmenty, čímž vznikají motorické synergie. V praxi vzniká například elevace a abdukce paže při pokusu o pohyb prsty na stejné končetině [5].



## 2 CÉVNÍ MOZKOVÁ PŘÍHODA

Cévní mozková příhoda (CMP) je definována jako onemocnění mozku způsobené náhle vzniklou poruchou cévního zásobení. Dělíme ji na dva základní typy, a to ischemickou (při uzávěru mozkové tepny) a hemoragickou (při krvácení do mozku) [8]. Cévní mozková příhoda je jednou z mnoha příčin syndromu centrálního motoneuronu s obrazem spastické parézy spolu s dětskou mozkovou obrnou, traumatickými poškozeními mozku a roztroušenou sklerózou [9]. Po cévní mozkové příhodě nastupuje obraz hemiparézy, v závislosti na nástupu spasticity může přecházet do hemiparézy spastické [9].

### 2.1 Aktuální epidemiologie CMP

Cévní mozková příhoda je po ischemické chorobě srdeční a nádorových onemocněních nejčastější příčinou úmrtí na světě [8]. V České republice se jedná o 2. nejčastější příčinu úmrtí a ročně je hospitalizováno 40 000 obyvatel [10]. Ischemické cévní mozkové příhody tvoří 88 % všech CMP, zbylých 12 % hemoragické CMP. V České republice je incidence ischemických CMP v současné době 211 případů na 100 000 obyvatel za rok a prevalence se odhaduje na 240 000 případů [11].

Celoživotní riziko vzniku CMP se celosvětově od roku 2005 do roku 2022 zvýšilo o 50 %. Aktuální odhad je, že každý 4. člověk na světě prodělá během svého života mrtvici. Největší globální zátěž spojená s mrtvicí (největší mortalita a zátěž na zdravotnictví) se objevuje v zemích s nižšími a středními příjmy [12].

### 2.2 Klinický obraz pacientů po CMP v chronickém stadiu

Mezi nejčastější projevy cévní mozkové příhody patří hemiparéza až hemiplegie spojená s fokální svalovou slabostí, dále poruchy řeči a polykání, poruchy smyslů, kognitivní deficit, poruchy paměti, pozornosti i exekutivních funkcí, emoční změny a nestabilita [13]. Parézu či plegii doprovází abnormální postavení končetiny. Klasická trojflexe horní končetiny, projevující se v prstech, zápěstí a lokti, doprovázená pronací předloktí a addukcí ramene, představuje pouze jednu z variant abnormální postury. Na horní končetině může docházet k abdukci ramene, extenzi lokte, supinaci předloktí nebo k extenzi prstů. Na dolní končetině je obvykle patrná extenze kolene, plantární flexe

s inverzí nohy, flexe prstů a extenze palce, i zde je však klinický obraz silně variabilní [5].

## **2.3 Trvalá omezení v běžném životě následkem CMP**

Svalová slabost následkem centrální parézy je jedním z příznaků, který pacienta po CMP zpravidla nejvíce limituje [1]. Svalová slabost spolu se spastickými projevy omezují pacienta v chůzi i ve vykonávání běžných denních činností (ADL – personální a instrumentální) [7, 14].

### **2.3.1 Vliv spasticity**

Spasticita po CMP se objevuje přibližně u 20–40 % pacientů a většinou je výraznější na horní končetině. Pokud se spastické projevy u pacientů objevují, je tomu tak ve většině případů během prvních 4 týdnů po infarktu. Spontánní snížení spasticity je zaznamenáno zřídka, ale může se vyskytnout zejména u lehkých forem spasticity [15, 16].

Omezení spastickými projevy se týká všech oblastí všedního života. Například spastická dystonie způsobuje obtížné polohování nebo oblékání končetiny. Dochází k nedostatečné hygieně (hlavně v oblasti dlaní, axil a třísel). Navíc se pacient setkává s nepříznivým sociálním stigmatem, kterému nelze uniknout v důsledku abnormálního postavení končetiny. Je však třeba zdůraznit, že důsledky spastické dystonie nemusí vždy být pouze negativní. Pacient může využít sevřenou nebo dráповitou ruku k přidržení láhve nebo nesení tašky. Extenční postavení dolní končetiny může zlepšovat její opěrnou funkci při stání a chůzi [5].

Spastická ko-kontrakce se výrazně prohlubuje s individuálním úsilím a markantně zasahuje do dobrovolné motorické aktivity. Zabraňuje tedy pacientovi ve vykonávání volných pohybů, zvláště při vykonávání střídavých pohybů, kdy se ko-kontrakce akcentují [5].

### **2.3.2 Funkce horní končetiny**

Motorický deficit na horní končetině (HK) je pro každodenní život pacientů velmi limitující, jelikož má negativní vliv na její funkční zapojení. Tento deficit ovlivňuje přesnost i koordinaci volných pohybů paže i ruky a přetrvává i ve chronické fázi CMP [17]. Podle Borschmann et al. (2020) má až 70 % osob potíže s používáním horních končetin (paže i ruky) při vykonávání smysluplných činností po mrtvici [18].

Pacienti po CMP zpravidla používají nepostiženou horní končetinu více než paretickou. Paréza má vliv na komplexní pohyby horní končetinou, jako je natahování, uchopování a manipulace s předměty, což vede k omezení v činnostech, jako je koupání, oblékání, stravování a hygiena [14].

### **2.3.3 Lokomoce a chůze**

Ztráta nebo obtíže s chůzí patří k jedněm z nejzávažnějších důsledků CMP a obnovení schopnosti chůze se často stává klíčovým cílem rehabilitace [19]. Chůze hemiparetického pacienta je charakteristická převážně asymetrií délky kroku, kdy je na nepostižené straně prodloužená fáze opory, na paretické straně se naopak prodlužuje švihová fáze kroku. Rychlost chůze je nižší než u zdravých jedinců, stejně tak i kroková kadence, dále může být zhoršena i stabilita trupu [20, 21].

### **2.3.4 Bolest centrální a nociceptivní**

Výskyt bolesti po CMP je častý a může mít více podob. Mezi druhy bolesti po mrtvici patří centrální bolest, komplexní regionální bolestivý syndrom, bolest ramene, bolest související se spasticitou a bolest hlavy [22]. Incidence centrální (neuropatické) bolesti po cévní mozkové příhodě se odhaduje na 7–8 % a obvykle začíná během několika dní po příhodě [19]. Centrální bolest je častěji lokalizovaná v místě poškození, tedy v paretických končetinách. Častější než centrální je bolest nociceptivní a bolest hlavy v souvislosti s proběhlou CMP. Bolestivé stavy po mrtvici jsou spojovány s poruchami spánku, pomalejší regenerací, depresiemi a únavou [22, 23].

### **2.3.5 Kognitivní funkce a dysfagie**

Mezi motorická poškození patří také dysfagie, tedy narušení mechanismu polykání, která se u pacientů po mrtvici objevuje téměř v 80 %. Komplikace spojené s dysfagií zahrnují dehydrataci, podvýživu nebo riziko aspirační pneumonie [24].

Funkce poškozené proběhlou CMP jsou i funkce kognitivní. Nejčastěji se deficit objevuje v oblasti pozornosti, paměti a exekutivních funkcí [25]. S kognitivním deficitem je asociována také demence po CMP nebo afázie, která je nejčastěji přítomna u levostranných lézí [26, 27]. Mezi poruchy kognitivních funkcí řadíme také prostorový a vizuální neglect syndrom, kdy dochází k zanedbávání paretické strany a celého prostoru kontralaterálně od místa léze. Neglect syndrom může přetrvávat i rok po infarktu, přičemž

---

incidence se udává mezi 20 a 80 % [28]. Vliv kognitivních poruch se projevuje i v oblasti sociální a psychické a má negativní dopad na kvalitu života [29].

Dalším častým následkem po mrtvici je únava, která vyplývá z kombinace poruch psychických i fyzických. Charakteristická je svou chronicitou a po odpočinku zpravidla nepřichází zlepšení [30].

### 3 REHABILITACE PO CÉVNÍ MOZKOVÉ PŘÍHODĚ V CHRONICKÉM STADIU

Rehabilitace osob po cévní mozkové příhodě zahrnuje jak rehabilitaci motorických a kognitivních funkcí, tak i sociální rehabilitaci a rehabilitaci psychických funkcí [31]. Péče o pacienty tedy vyžaduje souvislou a koordinovanou spolupráci v rámci multidisciplinárního týmu, která začíná v akutní fázi po CMP a pokračuje i v jeho chronickém stadiu. Nedílnou složkou v kontextu rehabilitace je samotná pacientova motivace, cíle i jeho blízké okolí spolu s poskytovateli péče [19]. Rehabilitace motorických funkcí, kterou se tato kapitola dále zabývá, je proces zlepšování motorických dovedností pacientů po CMP, tím dosažení větší soběstačnosti a zároveň zvýšení životní úrovně [31].

Rehabilitaci po CMP je velmi podstatné zahájit včas, jelikož první měsíc po infarktu se považuje za období největšího potenciálu neuroplasticity. V chronickém stadiu po CMP (více než 6 měsíců) se ovšem také ukazuje možný potenciál pro zlepšení stavu, a to i roky po CMP, je tedy neméně důležité rehabilitovat i v pozdější fázi onemocnění [5, 18].

Je dokázáno, že fyzická aktivita, která je nedílnou součástí rehabilitace, přináší výsledky i roky po cévní mozkové příhodě, proto by měla být podporována nehledě na to, zda je pacient v akutním či chronickém stadiu. Užitek pramenící z fyzické aktivity u pacientů v chronickém stadiu spastické parézy nelze zpochybnit. Pohybová aktivita pro zvýšení kardiovaskulární zdatnosti by měla být nedílnou součástí rehabilitace u těchto pacientů [19].

Cíle rehabilitace u pacientů v chronickém stadiu se upravují podle současného stavu pacienta, jeho vlastních cílů a potřeb. Nejčastěji zahrnují práci s limitujícími projevy spasticity, funkcí horní končetiny a zvládnutím ADL, managementem bolesti, dysfagií a dále s prevencí kontraktur a kloubních deformit, obnovou chůze či zvýšením rychlosti a stereotypem chůze [5, 32].

Přístupů v rehabilitaci po CMP je velké množství a počet klinických studií a výzkumů se rychle rozšiřuje, tudíž je pro úspěšnou rehabilitaci klíčové držet krok s evidence-based postupy [33].

## 3.1 Terapie horní končetiny

Postižení horní končetiny (HK) omezuje v běžném fungování 50–70 % pacientů [34]. Více než polovina pacientů s postižením HK zažívá další měsíce až roky po CMP potíže, proto je rehabilitace HK jednou z klíčových oblastí. Terapeutické intervence se mohou zaměřovat buď na funkci HK a její zapojení v ADL (např. úchop), nebo na samotné poškození zahrnující svalovou slabost nebo spasticitu [35].

Podle současných poznatků je potenciál neuroplasticity patrný i v chronické fázi. Druhy terapií, které stimulují neuroplasticitu i v chronickém stadiu, jsou zejména tyto: terapie indukovaná vynuceným pohybem (Constraint-Induced Movement Therapy, CIMT), některé roboticky asistované formy terapie, cvičení v představě, terapie pomocí virtuální reality a trénink zaměřený na specifický úkol (Task-Oriented Training) [5].

U níže uvedených druhů terapie v rehabilitaci HK jsou data pro evidenci benefitů těchto přístupů čerpány z Cochrane Reviews, porovnávány se syntézou světových Guidelines podle World Stroke Organization (WSO) [14, 35-41].

### 3.1.1 Pohybová terapie vyvolaná omezením (CIMT)

Pohybová terapie vyvolaná omezením neboli Constraint-Induced Movement Therapy (CIMT) je přístup v rehabilitaci po CMP, který zahrnuje nucené používání postižené horní končetiny a zároveň omezení používání zdravé horní končetiny. Zdravá HK je omezována v pohybu pomocí speciálního druhu rukavice (např. rukavice se speciální opěrkou ruky) nebo závěsem. Tato metoda byla navržena jako nástroj pro obnovu dovedností v každodenních činnostech [14].

CIMT je neuro-rehabilitační technika, která zahrnuje tři komponenty: 1. znehybnění (imobilizaci) zdravé horní končetiny, aby se předešlo jejímu používání v ADL, 2. trénink zaměřený na specifické úkony pro paretickou HK v rozsahu 4–6 hodin denně a 3. instrukce v rámci přenosu dovedností z klinického prostředí do domácího prostředí a do personálního a instrumentálního ADL. CIMT ve své klasické formě zahrnuje 3 hodiny a více tréninku denně. Modifikovaná CIMT (mCIMT) zahrnuje 3 a méně hodin tréninku denně. Obě terapie se řadí mezi mnohostranné intervence v rámci rehabilitace po CMP, které mají pomoci pacientům překonat naučené nepoužívání paretické horní končetiny a obecně zlepšit motorické funkce [13]. Několikahodinové cvičení postižené HK zahrnuje trénink založený na operantním podmiňování, při kterém se postupuje po malých krocích s pomalu se zvyšující obtížností [14].

Bylo zjištěno, že CIMT je asociována se zlepšením motorického deficitu, zlepšení je ale omezené. Ukázalo se, že CIMT je účinnější při zlepšování schopnosti HK používat než aktivní fyzioterapeutická léčba nebo žádná léčba. V rámci studií byly pracovní skupiny porovnávány s běžnou rehabilitační léčbou nebo žádnou léčbou pro postiženou HK. Do studií byly zařazeny osoby, které měly zhoršenou, ale zachovanou zbytkovou aktivní hybnost paže a ruky. Účastníci byli schopni dorzální flexe v zápěstí a extenze v metakarpofalangeálních kloubech alespoň 10°, měli omezenou bolestivost, omezené spastické projevy a dobrou adherenci k rehabilitační léčbě. Také byly vyloučeny osoby s kognitivním deficitem [14].

Souhrnně výsledky Cochrane Review (2015) ukazují lepší účinnost CIMT (příp. mCIMT) oproti jiným rehabilitačním přístupům při zlepšení motorické funkce a schopnosti používat postiženou HK, neukazují však lepší účinnost v rámci ovlivnění postižení jako takového. CIMT také vede ke zlepšení subjektivního vnímání motorické funkce postižené HK. Informace o dlouhodobých účincích CIMT zatím nejsou dostatečné [14].

Podle WSO by se měla zahrnovat do terapie tradiční nebo modifikovaná CIMT pro pacienty s určitým aktivním stupněm extenze v zápěstí a prstech [41]. Cochrane Review (2014) ukazuje pozitivní účinek CIMT (evidence střední kvality) [35].

CIMT může být však pro pacienty zatěžující kvůli samotné časové náročnosti terapie, která představuje 3–6 hodin denně po dobu dvou týdnů. Při přílišné intenzitě CIMT může u pacienta vznikat úzkost, zároveň omezení nepostižené strany po dlouhou dobu může způsobovat pacientovi značný diskomfort. Nicméně u pacienta, který má paretickou dominantní HK, může být CIMT více motivující, jelikož může mít větší touhu motoricky zlepšit svou dříve dominantní HK [13].

### 3.1.2 Cvičení v představě

Cvičení v představě neboli mentální/motorická imaginace je metoda, která nezahrnuje žádný skutečný pohyb – probíhá pouze v rámci imaginace pacienta. V průběhu cvičení v představě nebo po jeho skončení se doporučuje provádět i pohyb aktivní [35]. Využití této metody se dá použít při aktivaci těžce paretických nebo i plegických svalů [5].

Zaměření tréninku může být buď na dosažení konkrétního funkčního cíle nebo může být v podobě nejčastěji využívaného kognitivního nácviku konkrétních činností

pomocí představy. Cvičení v představě se používá i pro zlepšení výkonu u zdravých sportovců, tanečníků apod., protože se ukázalo, že při myšlence na pohyb nebo při jeho pozorování jsou v mozku aktivní podobné oblasti jako při vykonávání pohybu [35]. Jelikož je tento typ terapie poměrně kognitivně náročný, je třeba, aby daný pacient měl kognitivní funkce a mentální výdrž dostatečně zachované [5].

Pokud je cvičení v představě prováděno spolu s dalšími technikami konvenční fyzioterapie, které zahrnují aktivní cvičení, ukazuje se příznivý účinek na funkci HK i na její poškození [35]. Cvičení v představě může být tedy užitečné jako doplňková terapie pro paretickou HK. Zpočátku probíhá motorická imaginace v rámci terapeutického bloku, poté může být prováděna mimo terapeutické sezení v rámci autoterapie. Vhodné je kombinovat cvičení v představě s vlastním fyzickým cvičením a po delší časový úsek, jelikož delší trvání terapie se zdá mít větší přínos [19].

Cochrane Review (2014) uvádí střední kvalitu evidence pro využití této terapie, ovšem ukazuje se, že závisí na intenzitě terapie. Skupina, která podstupovala terapii s větší intenzitou, měla lepší výsledky. Cvičení v představě má pozitivní efekt na funkci a poškození horní končetiny [35]. V chronickém stadiu je využití této techniky lepší jako přidaná terapie, jelikož se ukazuje, že oproti stadiu akutnímu nemá větší vliv než standardní (konvenční) terapie [5]. Podle WSO je vhodné zvážit zařazení cvičení v představě do terapie motorických funkcí horní i dolní končetiny [41].

### **3.1.3 Zrcadlová terapie**

Zrcadlová terapie využívá zrcadlo odrážející nepostiženou HK, čímž je vytvořena vizuální iluze, že se pohybuje paretická HK. Zrcadlo je umístěno v sagitální rovině pacienta, takže kryje postiženou HK, kterou pacient nevidí, a odráží nepostiženou HK [13, 35]. Při pohybu nepostiženou končetinou se vytváří iluze pohybu paretickou končetinou [40]. Efekt zrcadlové terapie spočívá v aktivaci mozkové kůry v poškozené hemisféře, které se dá docílit jak samotnou iluzí pohybu paretické končetiny, tak stimulací z nepostižené HK skrz komunikaci mezi hemisférami [13].

Výhodou této terapie je její snadné provedení i pro pacienty s poměrně těžkým motorickým deficitem. Pacient totiž může paretickou končetinou pohybovat, jak nejlépe dokáže, tím pádem pracovat bilaterálně, nebo může pouze sledovat odraz nepostižené končetiny. Terapii lze snadno provádět i v domácím prostředí, nevyžaduje téměř žádnou přípravu a dá se snadno provádět mimo terapeutické sezení, pokud pacient nemá zrakový



nebo kognitivní deficit. Proto je tato terapie pokládána za slibnou variantu v rámci bezpečné individuální terapie [13, 40].

Zrcadlová terapie se používá pro zlepšení funkce HK u pacientů po CMP a je možné ji využít jako doplněk ke konvenční terapii. Pro pacienty po mrtvici s neglect syndromem může být zrcadlová terapie prospěšná pro zlepšení funkce a ADL. Při srovnání skupin osob v subakutní a chronické fázi po CMP nebyl prokázán žádný rozdíl v účincích [42].

Cochrane Review (2014) zahrnul zrcadlovou terapii do skupiny se střední evidencí pro pozitivní efekt na funkci HK, celkové poškození HK a její zapojení v ADL [35]. V novějším Cochrane Review (2018) ukazují důkazy střední kvality větší účinnost zrcadlové terapie oproti jiným intervencím. Pozitivní efekt má na samotné motorické poškození a ADL; výrazný pozitivní efekt má na zlepšení motorických funkcí HK. Důkazy o nízké kvalitě poukazovaly na ovlivnění bolesti pomocí zrcadlové terapie. Vliv na neglect syndrom nebyl prokazatelný [40]. Podle WSO je doporučeno zvážit využití zrcadlové terapie pro pacienty s velmi těžkou parézou [41].

### **3.1.4 Trénink zaměřený na specifický úkol**

Trénink specifických úkolů (Task-Specific Training / Task-Oriented Training, TST) je také nazýván tréninkem funkčních úkolů nebo cílených pohybů, což znamená, že je zaměřen na učení a opakování pohybů potřebných pro každodenní fungování [35]. Zahrnuje široké spektrum technik a klade důraz na poměrně vysokou intenzitu terapie [5].

Task-Specific Training může využívat různé asistenční technologie jako je virtuální realita nebo robotická zařízení. Součástí je často trénink natažení a uchopení (reach-to-grasp) a zamíření na cíl [35]. Pohyby jsou specifikované pro celou končetinu nebo její segment. Zahrnuje nácvik sevření, uchopení nebo pohybů, které jsou třeba pro zvládnutí ADL. Trénink může zahrnovat pohyby horních i dolních končetin, trénink rovnováhy, přesunů a funkční mobility. Od tréninku opakovaných úkolů (Repetitive Task Training) se liší počtem opakování za sezení, pojmy se ovšem mohou překrývat – trénink zaměřený na specifické úkony může být součástí tréninku opakovaných úkolů [13], [35].

Podle Cochrane Review (2014) byla metodika z čerpaných studií o efektivitě Task-Specific Trainingu označena za nevhodnou pro extrakci dat. Evidence přínosu byla nedostatečná, jelikož zkoumané studie byly pouze kvalitativní, a je doporučováno

pokračovat v dalším výzkumu [35]. Podle WSO je ale využití Task-Specific Trainingu silně doporučováno [41].

### 3.1.5 Trénink opakovaných úkolů

Trénink opakovaných úkolů (Repetitive Task Training, RTT) je definován jako aktivní pohybová sekvence prováděná ve více kloubech a opakovaně [35]. Terapie je založena na principu opakování, které má pomoci obnově pohybových dovedností. Samotný princip opakování je spojen s dalšími druhy terapie, jako je CIMT, trénink na běžeckém pásu nebo terapie s využitím robotických zařízení [36]. V rámci Repetitive Task Trainingu se sleduje funkčnost horní končetiny a globální funkční aktivity. Při testech na zvířatech se ukázalo, že potenciál pro neuroplasticitu se objevuje při opakování pohybů, které jsou pro pacienta nové, opakování v RTT tedy značí procvičování nově získaných dovedností [35].

Podle Cochrane Review (2014) má RTT na základě evidence střední kvality pozitivní vliv na funkci paže, nevýznamný vliv na zlepšení funkce ruky. Některé studie ale uvádí jako výsledek žádný pozitivní ani negativní efekt (podle evidence střední kvality) a ukazují na souvislost mezi intenzitou terapie a pozitivním výsledkem. V současné době se uvádí průměr 300 opakovaných pohybů za sezení pro pozitivní efekt na funkci paže. Terapie s využitím velkého množství opakování pozitivně ovlivňuje svalovou sílu, výdrž a dává základ pro správné motorické učení. Benefity tréninku opakovaných úkolů jsou ovšem vázány na intenzitu terapie, podobně jako cvičení v představě, TST nebo terapie s využitím virtuální reality [35].

V Cochrane Review (2016), kde byl RTT popsán jako trénink opakovaných funkčních pohybů, se ukázal podle evidence nízké kvality pozitivní efekt na funkci paže a ruky. Pozitivní efekt terapie vydržel podle studií do 6 měsíců po ukončení terapie [36].

### 3.1.6 Terapie s využitím virtuální reality

Virtuální realita (VR) vytváří počítačové interaktivní prostředí, které se odehrává v reálném čase. Existuje mnoho typů virtuální reality a také různá míra ponoření se do virtuálního světa [13, 43]. VR s převážně vizuálními a auditorními stimuly zahrnuje jednoduché počítačové hry. Dále existuje i VR, která zcela pohlcuje okolní prostředí – pacient má pocit, že se nachází uvnitř virtuálního světa, což se dá navodit přidáním např. haptických stimulů (rukavice atd.) k běžně používaným brýlím. Při práci s VR v rehabilitaci pacientů po CMP je nutné, aby byla VR navržena tak, aby specifický úkol

odpovídal potřebám konkrétního pacienta, co se týče motorického deficitu, na který je terapie zacílena [13].

Systémy využívající VR jsou např. tyto: Oculus Rift, Sony PlayStation 2 EyeToy, Xbox Kinect aj. [5]. V České republice se používá např. VR Vitalis nebo VR Medical [44].

Hry jsou navrženy tak, aby stimulovaly funkční pohyby, jako např. uchopení a uvolnění virtuálního míče. Je dokázáno, že po 4 týdnech terapie s VR se zlepšil funkční deficit HK na základě zvýšení potenciálu neuroplasticity v poškozených oblastech mozku [43].

Virtuální realita může pacienta motivovat k vykonání specifického úkolu, jehož obtížnost se snadno odstupňuje, a zároveň přináší zpětnou vazbu o zvládnutí/nezvládnutí konkrétního úkolu [35]. Nevýhodou použití virtuální reality je fakt, že pro pacienty po CMP jsou běžně dostupné hry poměrně pohybově náročné, naopak speciálně vytvořená herní prostředí pro pacienty po CMP jsou málokdy zábavná a realistická [5].

Cochrane Review (2014) řadí použití VR do terapií se střední evidencí. Stejně jako u cvičení v představě a tréninku opakovaných úkolů se ukazuje důležitost intenzity terapie, jejíž vliv by měl být předmětem dalšího výzkumu. Střední kvalita evidence ukazuje na pozitivní efekt VR na funkci a poškození HK [35]. Podle Cochrane Review (2017) nebyly výsledky pro zlepšení funkce HK statisticky významné při porovnání terapie virtuální realitou a konvenční fyzioterapie v rámci zlepšení funkce HK. Pokud však byla VR jako přidaná terapie k již zavedené konvenční terapii pro prodloužení délky intervence, ukázalo se, že by mohla být prospěšná pro zlepšení funkce HK (nízká kvalita evidence) a vykonávání ADL (střední kvalita evidence) [38]. Podle WSO je vhodné použít virtuální realitu a robotická nebo herní zařízení jako doplněk k jiným druhům terapie a s jejich využitím trénovat funkční nebo opakované pohyby [41].

### **3.1.7 Terapie s využitím elektromechanických a robotických zařízení**

Robotická a elektromechanická zařízení se v terapii HK po CMP využívají k pasivnímu pohybu, asistovanému pasivnímu pohybu nebo mohou přidávat odpor proti pohybu [39]. Některé přístroje se dokáží automaticky přizpůsobit pacientovým schopnostem. Zařízení se většinou kombinují s užitím virtuální reality nebo videoobrazovek, které slouží jako forma zpětné vazby a fungují nejčastěji jako videohra. Výhodou použití těchto zařízení je snadné zajištění většího množství opakování

(v porovnání s konvenční terapií) a – jak bylo zmíněno výše – využití v Repetitive Task Trainingu a Task-Specific Trainingu a dopomáhání při pohybu podle přirozenějšího vzoru [13, 35, 39]. Výhodou robotiky v rehabilitaci je i zajištění většího repertoáru pohybů, než kterého by byl pacient ve svém současném stavu schopen [19]. Zařízení mohou provádět pohyb v jednom kloubu i ve více segmentech najednou pro simulaci funkčních pohybů (natažení apod.) [39].

Počet přístrojů, které jsou k dispozici pro použití v rehabilitaci po CMP, se zvýšil. Většina se soustředí na navyšování svalové síly a funkční aktivity horní končetiny nebo na zlepšení rychlosti chůze [13]. V současnosti jsou pro rehabilitaci HK v klinické praxi používány v Česku tyto robotické systémy: Armeo Power, Amadeo, Armeo Spring; v zahraničí jsou to např. tyto: MIT-Manus, BI-MANU-TRACK, ARMin, Arm-Guide nebo REHAROB [5, 45].

Podle Cochrane Review (2014) ukazovaly důkazy střední kvality pozitivní vliv na poškození HK a na ADL v rámci terapie s robotickými zařízeními, účinek na zvýšení svalové síly nebyl prokázán [35]. Studie, které srovnávaly robotickou terapii s aktivním cvičením, jež odpovídá dávce terapie s robotickým zařízením, ukazují malé nebo žádné rozdíly mezi skupinami. Zdá se tedy, že robotická terapie přináší efekt pro funkčnost HK, ale užitečnost je v porovnání s konvenční terapií odpovídající dávce nejistá [19]. V novějším Cochrane Review (2018) ukazovaly výsledky zlepšení v ADL, funkci paže a zvýšení svalové síly paže v souvislosti s užitím elektromechanických nebo robotických zařízení; kvalita evidence byla popsána jako vysoká. Je třeba dalšího výzkumu pro stanovení ideální intenzity roboticky asistované terapie [39].

### **3.1.8 Silový trénink**

Silový nebo odporový trénink má za cíl zvýšení svalové síly pomocí opakovaných pohybů proti odporu, který se progresivně zvyšuje. Vnější odpor je vyvolán tlakem terapeuta nebo za pomoci různých pomůcek a zařízení – volné váhy, stroje, elastické pomůcky apod. [37]. Pokud pro pacienta není možný volný pohyb končetinou, využívají se zařízení s podporou váhy, robotická zařízení nebo asistovaný pohyb za pomoci fyzioterapeuta. Trénink může mít koncept kruhového tréninku nebo klasického tréninku rozděleného na série s 10–15 opakováními [35, 37].

Podle Cochrane Protokolu (2021) může silový trénink u pacientů po CMP udržet/zvýšit svalovou sílu, a tím nejen zlepšit podmínky pro pohyb jako takový, ale

i zlepšit ADL a zvýšit kvalitu života. Studie obsažené v tomto Protokolu, zaměřené na silový trénink pro HK, uváděly zlepšení pohybů paže a ADL u pacientů v chronickém stadiu [37]. Podle WSO je vhodné provádět progresivní odporový trénink u pacientů se sníženou svalovou silou, který bude mít určitá opakování a funkční cíl. Pro silový trénink udával tento Review silná doporučení [41]. Cochrane Review (2014) popisuje pozitivní účinek silového tréninku na funkci HK a na sílu úchopu (na základě evidence o nízké kvalitě) [35].

## 3.2 Terapie dolní končetiny

V terapii dolní končetiny (DK) se využívá konvenčních fyzioterapeutických postupů a výše zmíněných technik pro HK (posilování, terapie s využitím robotických zařízení a VR i zrcadlová terapie). Při poruchách rovnováhy se využívají balanční cvičení, opět možné s využitím VR. Dalšími využívanými postupy je např. rytmický auditorní cueing, cvičení ve vodě, využití motomedu, rigidní nebo dynamické AFO ortézy nebo funkční elektrické stimulace (FES) [19, 46, 47].

Úplná ztráta schopnosti chůze nebo potíže s chůzí po CMP je často jedním z hlavních projevů, na které se rehabilitace spastické parézy zaměřuje, resp. na její funkční návrat. Poškození se týká i aktivit spojených s chůzí a celkové mobility – vstávání ze sedu, sedání ze stoje, chůze do schodů, otáčení, přesuny, rychlejší chůze apod. Tato omezení jsou spojená se zvýšeným rizikem pádu. Výzkum se zaměřuje obzvláště na Repetitive Task Training, trénink na běžícím pásu (s úplnou/částečnou podporou váhy nebo bez podpory váhy) a trénink mechanicky asistované chůze s podporou váhy (běžící pás, elektromechanický chůzový tretražér, robotická zařízení) [19].

## 3.3 Terapie spasticity

V terapii spasticity se využívá množství intervencí – prolongovaný strečink (více než 15 minut v submaximální poloze), dlahování, perorální farmakoterapie (baklofen, klonazepam atd.), transkutánní elektrická nervová stimulace (TENS) nebo injekčně botulotoxin [32, 48]. V rámci antispastického polohování a prevenci kontraktur se používají nafukovací dlahy [46]. Aplikace botulotoxinu snižuje hyperaktivitu spastických antagonistů, a tím vytváří terapeutické okno nejen pro ovlivnění hyperaktivních svalů strečkem, ale také pro posílení paretických svalů, které v danou chvíli nejsou inhibovány spastickým antagonistou. Efekt botulotoxinu trvá 3–5 měsíců [5].

Také využití rázové vlny se uvádí jako potenciálně výhodné pro management spasticity. Mechanismus účinku rázové vlny na spasticitu není zatím zcela přesně objasněn. Pravděpodobně hraje roli účinek mechanické energie na Golgiho tělíska a efekt produkce oxidu dusnatého (NO). Efekt terapie rázovou vlnou byl popsán okamžitý a za 4 týdny od terapie. Popsáno bylo primárně zvýšení rozsahu pasivního pohybu. Z dlouhodobějšího hlediska má podle metaanalýzy (2020) terapie rázovou vlnou účinek na snížení spasticity a bolesti, zlepšení rozsahu pohybu v kloubech a zlepšení funkčních pohybů na horní i dolní končetině [48, 49].

### 3.4 Další přístupy v rehabilitaci po CMP

K běžně užívaným konvenčním prvkům fyzioterapie v rehabilitaci po CMP se řadí manuální a kompenzační techniky nebo obecně navyšování/udržování rozsahu pohybu v kloubech. Dále se využívá také oboustranný/bilaterální trénink HK (s možností využití mechanických nebo robotických zařízení), Bobath koncept, propioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF), chirurgické nebo farmakologické intervence nebo různé doplňkové terapie, např. muzikoterapie v rámci usnadnění pohybu [35, 46].

Pro prevenci kontraktur, ovlivnění zkrácených tkání a udržení optimální polohy kloubů se v rehabilitaci užívají různá podpurná zařízení, dlahy a ortézy. Ortézy se používají na loketní kloub, zápěstí nebo prsty s cílem držet segment v optimální poloze. Ortézy udržují segment stabilní, stejně jako dlahy [46]. Ortézy navíc mohou být vytvořeny tak, aby buď bránily, nebo naopak asistovaly určitému pohybu. Existují i ortézy s využitím elektrické stimulace [35]. WSO doporučuje ortézy pro dolní končetinu při tzv. foot drop, tedy peroneálním oslabení [41].

Pro prevenci kontraktur a navrácení nebo zachování rozsahu pohybu v kloubu se též doporučuje prodloužený strečink nebo pohyb v daném kloubu do maximálního rozsahu s přitlakem na konci pohybu, případně v kombinaci s aplikací botulotoxinu do zkrácených hyperaktivních svalů. Pro svaly méně hyperaktivní a více postižené parézou a oslabením je určena terapie s využitím vysokého počtu neasistovaných rychlých alterujících pohybů (RAP) a funkčních pohybů prováděných denně. Rychlé alterující pohyby, pokud jsou prováděné ve vysokém počtu opakování, snižují projevy spastické ko-kontrakce v daném segmentu. Tyto techniky tvoří základ pro pacientovu autoterapii [5, 35]. RAP prováděné 2x denně alespoň 15 minut prokazatelně zvyšují sílu stisku a zlepšují funkci paže [9].

---

V rámci fyzikální terapie se využívá převážně elektrického proudu. Elektrická stimulace se obvykle používá s cílem zvýšit svalovou sílu a zlepšit funkci končetiny. Funkční elektrická stimulace (FES) zahrnuje funkční úkol, který je trénován s využitím elektrostimulace. FES se používá hlavně při peroneálním oslabení (foot drop) pro zlepšení stereotypu chůze. Podle WSO by měla být FES zvážena pro paretické svaly paže a předloktí pro zlepšení funkce paže a také pro osoby s poruchou chůze [35, 41]. Transkraniální magnetická stimulace mozku nebo transkraniální stimulace mozku stejnosměrným proudem patří mezi poměrně nově využívané prostředky v rámci rehabilitace po CMP. Působení proudu mění excitabilitu mozkové kůry a stimuluje neuroplasticitu [43].

---

## ČÁST PRAKTICKÁ

### 4 CÍLE A HYPOTÉZY

Účelem praktické části této práce je srovnat výsledky zavedené terapie u pacientky se spastickou hemiparézou po cévní mozkové příhodě s doporučeními obsaženými v novějších světových Guidelines pro rehabilitaci po CMP. Zaměření vyšetření i terapie je na horní končetinu, zlepšení její funkce a zapojení do ADL, a také na zmírnění spastických projevů. Očekávaným výsledkem je potvrzení účinnosti doporučených postupů pro terapii horní končetiny u spastické hemiparézy na základě dostupné evidence.



## 5 METODIKA

Tato práce se zabývá zpracováním kazuistiky pacientky, která dochází pravidelně na Kliniku rehabilitace ÚVN do Regionálního centra spasticity. Měření probíhalo na stejném místě za přítomnosti vedoucího práce MUDr. Dobiáše a ergoterapeutky DiS. Hany Růžencové. Proběhlo vstupní vyšetření a jedno kontrolní měření s odstupem 7 týdnů. V průběhu mezi jednotlivými měřeními docházela pacientka na níže rozepsanou terapii a prováděla zavedenou autoterapii. Zpracování informací do kazuistiky schválila pacientka podpisem Informovaného souhlasu (Příloha č.1).

### 5.1 Vyšetřovací metody

Použité vyšetřovací metody vychází z Klinického vyšetření spastické parézy v 5 krocích podle Jeana-Michela Graciese. Byla použita modifikovaná Tardieuova škála (Příloha č. 2) pro hodnocení spasticity a Modifikovaný Frenchayský test paže pro hodnocení funkce. Šablona použitého protokolu je uvedena v Příloze č. 3.

První dva kroky Klinického vyšetření spastické parézy v 5 krocích používají Tardieuovu škálu. Ta hodnotí schopnost protažení svalu nebo svalové skupiny a jeho reakci na protažení. První a druhý krok testuje schopnost bránit pohybu pasivně, třetí a čtvrtý krok posuzuje schopnost svalu bránit pohybu aktivně [50]. Tardieuova škála na rozdíl od jiných škál měřících spasticitu umožňuje rozlišit centrální a vnitřní (biomechanickou) hypertonii použitím rozdílných rychlostí protažení svalu ve vyšetření. Při rychlém protažení spastického svalu může dojít k zárazu (catch) – úhel, ve kterém catch nastane pomáhá hodnotit reflexní polysynaptickou odpověď, naopak pomalé protažení udává omezení pohybu změnami měkkých tkání [51].

V prvním kroku se měří rozsah pasivního pohybu při pomalém protažení (XV1). Protažení by mělo být provedeno co nejpomaleji, aby se zabránilo vyvolání napínacího reflexu a dystonické kontrakce. Zároveň je doporučeno, aby vyšetřující prováděl pohyb co největší silou s ohledem na měkké tkáně a kloubní struktury, aby se dosáhlo co největšího pasivního rozsahu, který je způsoben pouze odporem měkkých tkání. Hodnota udává informaci o přítomném zkrácení nebo kontraktuře a spolu s ostatními hodnotami pomáhá určit, jaký podíl v omezení rozsahu mají změny měkkých tkání (vnitřní hypertonie) [50, 52].

V druhém kroku se hodnotí úhel zarázu nebo klonu (XV3) a stupeň spasticity (Y). Úhel zarázu se měří pasivním protažením za co největší rychlosti pro vyvolání spastické odpovědi. Hodnota udává práh pro vyvolání napínacího reflexu. Vyvolaná reakce svalu v daném úhlu udává stupeň spasticity. Reakce na rychlé protažení může být podle Tardieuovy škály následující:

- Žádná vyvolaná kontrakce ( $Y=0$ ,  $XV3 = XV1$ )
- Mírná kontrakce při rychlém protažení, nedostačující k zastavení v průběhu pasivního pohybu – je přítomné zvýšené napětí, ale není zřetelný záraz ( $Y=1$ ,  $XV3 = XV1$ )
- Přítomná kontrakce, která dovoluje zaznamenat úhel zastavení – je vyvolán záraz (catch) v určitém úhlu s následným uvolněním ( $Y=2$ ,  $XV3 < XV1$ )
- Přítomná kontrakce v určitém úhlu, která vyvolá záraz a uvolnění, spouštějící další napínací reflex – toto se děje opakovaně do vyčerpání. Tato situace odpovídá vyčerpatelnému klonu, tedy klonu trvajícím méně než 10 sekund ( $Y=3$ ,  $XV3 < XV1$ )
- Přítomen záraz a uvolnění, vyvolávající opakovanou excitabilitu napínacího reflexu; tento děj trvá déle než 10 sekund – jedná se o nevyčerpatelný klonus ( $Y=4$ ,  $XV3 < XV1$ ) [50].

Dále je ve vyšetření definován úhel spasticity (X), který znázorňuje  $XV1-XV3$ , tedy rozdíl pasivního protažení provedeného pomalou rychlostí a pasivního rychlého protažení [50].

Ve třetím kroku je hodnocen úhel maximálního aktivního rozsahu pohybu (XA). Pacient vykonává aktivní pohyb do protažení vyšetřované svalové skupiny do té doby, než narazí na pasivní odpor nebo ko-kontrakci vyvolávanou spastickým antagonistou. Tím je definován úhel parézy (Z) – rozdíl mezi  $XV1$  a XA (pasivním pomalým protažením a aktivním pohybem). Rozsah aktivního pohybu hodnotí aktivní schopnost paretického agonisty překonat působení spastického antagonisty [50].

V prvních 3 krocích vyšetření byl pro hodnocení úhlů použit goniometr.

Je třeba poznamenat, že hodnota naměřeného úhlu v tomto vyšetření neodpovídá fyziologickým hodnotám rozsahu pohybu a klasickému měření goniometrem z nulové výchozí polohy. Úhel je naměřen od stanoveného nulového bodu, který odpovídá

minimálnímu protažení hodnocené svalové skupiny. Měření tedy začíná z polohy, kdy je vyšetřovaný sval co nejvíce zkrácen [50].

Čtvrtým krokem vyšetření je zhodnocení frekvence rychlých alterujících pohybů (RAP) v maximálním rozsahu. Pacient provádí opět aktivní pohyb proti vyšetřované svalové skupině, tentokrát v rychlém sledu v průběhu 15 sekund. Počet provedených pohybů za časový úsek udává aktivní schopnost agonisty překonat vliv spastické kontrakce antagonisty stejně jako krok 3; zaznamenává ovšem také unavitelnost svalu [50].

Pátým a posledním krokem ve vyšetření je zhodnocení funkčního potenciálu spastické hemiparetické končetiny. Pro horní končetinu, kromě námi použitého modifikovaného Frenchayského testu paže, se používají také Rivermead Motor Assessment nebo Jebsen-Taylor test a další. Modifikovaný Frenchayský test paže zahrnuje 10 úkolů, které mají simulovat běžné denní aktivity. Hodnocení každého úkolu je provedeno pomocí 10bodové hodnotící vizuální analogové škály: 0 = žádný pohyb, 1–4 = provedení pouze části úkolu, 5 = nekvalitní dokončení úkolu, 6–9 = dokončení celého úkolu ve stupňovitě zhoršené kvalitě, 10 = dokončení celého úkolu normálním pohybem. Úkoly, které modifikovaný Frenchayský test paže zahrnuje, jsou následující:

- Otevření a zavření sklenice s použitím obou rukou – paretická ruka drží sklenici
- Nakreslení linky pomocí pravítka – paretická ruka přidržuje pravítko
- Uchopení, zvednutí a položení velké lahve paretickou HK
- Uchopení, zvednutí a položení malé lahve paretickou HK
- Uchopení sklenice a zvednutí k ústům pomocí paretické HK
- Připnutí 3 kolíčků na okraj papírové desky pomocí obou končetin – paretická ruka manipuluje s kolíčky
- Uchopení a zvednutí hřebene a imitace česání vlasů s použitím paretické HK (imitace česání po obou stranách hlavy)
- Uchopení kartáčku na zuby a pasty a nanesení pasty na kartáček – paretická ruka drží tubu s pastou
- Uchopení nože a vidličky a imitace krájení na papírové desce pomocí obou rukou
- Zametání podlahy koštětem pomocí obou končetin [50, 53].



Obrázek 1. Pomůcky pro provedení modifikovaného Frenchayského testu paže  
Zdroj: [53]

Výhodou modifikovaného Frenchayského testu je poměrně široká škála pro hodnocení a také zahrnutí více úkolů s větší variabilitou pohybů na rozdíl od základní verze testu, která zahrnuje pouze 5 úkolů, hodnocených jako „provedeno“ nebo „neprovedeno“. Nejvyšší možný počet získaných bodů v modifikovaném Frenchayském testu, který značí nepoškození funkce HK, je 100, nejnižší možný získaný počet je 0 [53].

## 6 KAZUISTIKA

**Pacientka:** Š. V.

**Ročník narození:** 1984

**Diagnóza:** I690 Následky subarachnoidálního krvácení

**OA:** St.p. SAK z ruptury AN a. pericallosa l. dx. 10. 1. 2020, hemocefalus, otok mozku, ischemie F bilat.

St.p. bifrontální dekompresní kraniektomii 19. 1. 2020

St.p. kranioplastice 10. 2. 2020, VP shunt od 15. 2. 2020

Periartikulární osifikace pravého lokte

**SaPA:** Dříve práce v IT, nyní v péči manžela a matky (žije s manželem), pobírá invalidní důchod.

### **Aplikace Dysport (botulotoxin):**

Poslední aplikace botulotoxinu do PHK ke dni 14. 8. 2023 byla provedena 10. 3.2023 do následujících svalů (s uvedeným počtem jednotek): m. flexor digitorum superficialis et profundus 2 x 50, m. brachialis 250, m. brachioradialis 100, m. triceps brachii caput longum 300.

Aplikace proběhla také 6/2023, ale pouze do svalů PDK.

**Pomůcky:** JAS dlaha ramenní pro ABD a ZR, PANAT nafukovací dlaha, Push ortéza hlezno, 4bodová hůl, ortéza SaeboStretch (v plánu dynamická ortéza SaeboFlex). Pacientka vybavena také mechanickým vozíkem a dynamickou ortézou SaeboStep.

## 6.1 Vstupní vyšetření

Vstupní vyšetření probíhalo na Klinice rehabilitace ÚVN 14. 8. 2023.

**NO:** Pacientka s těžší pravostrannou spastickou hemiparézou následkem subarachnoidálního krvácení s ischemií 1/2020; pomalejší psychomotorické tempo, smíšená afázie, dysfagie. Pacientka podstoupila 1/2020 bifrontální dekompresní kraniektomii, 2/2020 kranioplastiku a zavedení ventrikuloperitoneálního (VP) shuntu. Rehabilitace podstupovala v Kladrubech, ve Všeobecné fakultní nemocnici, ve Fakultní nemocnici Hradec Králové a v Rehabilitační nemocnici Beroun. Nyní pacientka odeslána z poradny pro léčbu spasticity k cílené ergoterapii ruky a k vyzkoušení dynamické ortézy SaeboFlex.

**Subj.:** Pacientka se cítí dobře, je motivovaná k zapojení VR do terapie.

**Obj.:** Pacientka je lucidní a orientovaná časem, místem, osobou. Patrná fatická porucha, komunikace omezená – rozumí a je schopna předat základní informace, ale řeč je hůře srozumitelná. Pacientka je spolupracující, přichází v doprovodu manžela.

**PHK:** Dominuje omezení pasivní hybnosti v ramenním segmentu do flexe a abdukce, rameno nebolestivé, v loketním kloubu patrné omezení do extenze. Aktivní hybnost v ramenním a loketním kloubu je také v omezeném rozsahu, akrálně fixní flexe prstů (v proximálních i distálních interfalangeálních kloubech, méně v metakarpogfalangeálních kloubech). Při palmární flexi v zápěstí naznačena extenze prstů. Přítomna spastická dystonie flexorů lokte a pronátorů předloktí. Čítí na PHK intaktní. Pacientka udává, že se snaží PHK používat při denních činnostech – např. otevírání dveří.

### **Hodnocení spastické hemiparézy v pěti krocích – horní končetina:**

V použitém protokolu není na rozdíl od originálního dokumentu Klinické vyšetření spastické parézy v pěti krocích od Jeana-Michela Graciese použito vyšetření RAP – nepředpokládal se žádný diagnostický nebo terapeutický přínos; pro pacientku bylo obtížné provést i jeden aktivní pohyb v daném segmentu. Dále nebyl definován úhel parézy (Z) a úhel spasticity (X).

---

Testovaly se pohyby v kloubu ramenním, loketním a v kloubech ruky. Jednalo se o pohyby do flexe, abdukce a zevní rotace v rameni, extenze a flexe v lokti, supinace předloktí a extenze prstů (zvláště pohyb 2. –5. prstu a palce). Testované svaly byly vždy ty, které byly ve vyšetřovaném pohybu v protažení.

Tabulka 1 shrnuje naměřené hodnoty u jednotlivých svalových skupin. Vysvětlení pro zkratky použité v Tabulce 1 obsahuje Tabulka 2.

<b>Horní končetina – vyšetření spastické parézy</b>							
<b>Modifikovaný Frenchay test</b>		<b>Pohyb</b>	<b>Test Sval</b>	<b>Pasivní rozsah pohybu</b>	<b>Úhel zárazu/klonu</b>	<b>Stupeň spasticity</b>	<b>Aktivní rozsah pohybu</b>
<b>40/100</b>		<b>Rameno</b>		<b>XV1</b>	<b>XV3</b>	<b>Y</b>	<b>XA</b>
otevření sklenice	<b>2</b>	<b>FLEXE s EXT lokte</b>	LD, TM, Rhomb-mid trap>60°, PM >90°	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>100</b>
pravítko	<b>3</b>	<b>FLEXE s FLX lokte</b>	Idem + LHT	<b>110</b>	<b>50</b>	<b>2+</b>	<b>100</b>
velká láhev	<b>4</b>	<b>Horizont. ABD</b>	PM, Tm, IS	<b>185</b>	<b>130</b>	<b>2</b>	<b>Kk</b>
malá láhev	<b>4</b>	<b>Zevní rotace v ADD</b>	SS, PM	<b>170</b>	<b>80</b>	<b>2</b>	<b>100</b>
napít se ze sklenice	<b>4</b>	<b>Zevní rotace v ABD</b>	SS, PM, + LD, TM	<b>210</b>	<b>160</b>	<b>3</b>	<b>140</b>
kolíčky	<b>4</b>	<b>Loket</b>					
česání	<b>5</b>	<b>EXT vertik.</b>	BB, B, BR	<b>170</b>	<b>80</b>	<b>2</b>	<b>120</b>
pasta	<b>5</b>	<b>FLX – rameno neutrální pozice</b>	TB wo LHT	<b>140</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>130</b>
příbor	<b>4</b>	<b>SUP – FLX lokte</b>	PQ	<b>180</b>	<b>90</b>	<b>2</b>	<b>100</b>
zametání	<b>5</b>	<b>SUP – EXT lokte</b>	PQ+PT	<b>180</b>	<b>90</b>	<b>2</b>	<b>70</b>
		<b>Prsty</b>					
		<b>EXT PIII/PII (zápěstí + MCP neutrální)</b>	FDP 2,3,4,5	<b>100</b>	<b>70</b>	<b>2</b>	<b>Kk flx</b>
		<b>EXT PII/MCP (zápěstí + MCP neutr.)</b>	FDS 2,3,4,5	<b>230</b>	<b>50</b>	<b>2</b>	<b>Kk flx</b>
		<b>EXT palce (zápěstí neutr.)</b>	M. flexor pollicis brevis+longus	<b>100</b>	<b>45</b>	<b>3</b>	<b>Kk flx</b>
		<b>EXT palce (zápěstí flexe)</b>	M. flexor pollicis brevis	<b>180</b>	<b>80</b>	<b>2</b>	<b>Kk flx</b>

Tabulka 1. Vstupní měření (14. 8. 2023)



**Vysvětlení zkratk pro Tabulku 1 a 3:**

EXT = extenze

FLX = flexe

ABD = abdukce

ADD = addukce

Vertik. = vertikálně

SUP = supinace

EXT PIII/PII = extenze distálního interfalangeálního kloubu ruky

EXT PII/MCP = extenze proximálního interfalangeálního kloubu ruky

MCP = metakarpofalangeální kloub

LD = m. latissimus dorsi

TM = m. teres major

Rhomb = mm. rhomboidei

Mid trap = střední vlákna m. trapezius

PM = m. pectoralis major

Idem = stejné jako předchozí

LHT = long head tendon, dlouhá hlava (v tomto případě tricepsu)

(wo) = bez

Tm = m. teres minor

IS = m. infraspinatus

SS = m. supraspinatus

BB = m. biceps brachii

B = m. brachialis

BR = m. brachioradialis

TB = m. triceps brachii

PQ = m. pronator quadratus

P = m. pronator teres

FDP = m. flexor digitorum profundus

FDS = m. flexor digitorum superficialis

Kk = ko-kontrakce

Kk flx = ko-kontrakce flexorů

Tabulka 2. Vysvětlení zkratk v Tabulce 1 a 3

Z Tabulky 1 můžeme vyčíst, že vyšetřované svalové skupiny měly podle Tardieuovy škály ve většině případů stupeň spasticity 2 ( $Y = 2$ ) – byl přítomný catch. Při pohybu do ZR v ABD v rameni a při extenzi palce se zápěstím v neutrálním postavení byl přítomen vyčerpatelný klonus ( $Y = 3$ ).

V ramenním kloubu je patrné omezení do flexe v obou variantách pohybu – úhel pomalého protažení i aktivního pohybu se pohybuje kolem  $100^\circ$ . U dalších pohybů v rameni je omezení spíše aktivně. Při ZR ramene je patrný výrazný rozdíl mezi rozsahem pasivního pohybu při pomalém protažení a rozsahem aktivního pohybu – rozdíl činí  $70^\circ$  u obou variant. Zároveň je u jedné z variant ZR přítomen vyčerpatelný klonus, spasticita tedy u těchto svalů omezuje aktivní pohyb. Aktivní pohyb do horizontální ABD nebylo možné provést kvůli ko-kontrakci.

V loketním kloubu je pasivně možná extenze do  $170^\circ$ , aktivně pouze do  $120^\circ$ . Při flexi je rozdíl aktivně a pasivně pouze o  $10^\circ$ . Při pohybu do supinace předloktí je aktivní pohyb oproti pasivnímu také výrazně omezen (o  $80^\circ$  s flexí v lokti a o  $110^\circ$  s extendovaným loktem).

Při testování kloubů ruky nebylo možné provést aktivní pohyb do extenze prstů – přítomna ko-kontrakce. Z rozsahů pohybu při pasivním protažení do extenze 2.–5. prstu je patrné zkrácení povrchového i hlubokého flexoru prstů. Při testování obou flexorů palce byl přítomen vyčerpatelný klonus.

V modifikovaném Frenchayském testu paže dosáhla pacientka skóre 40 bodů ze 100. Úkoly, která zvládla dokončit celé, ale ve špatné kvalitě (ohodnoceny 5 body) jsou následující: imitace česání, nanesení pasty a zametání. Čtyřmi body jsou ohodnocené úkony, které pacientka téměř zvládla dokončit (celkem 5 úkolů). Nejhůře ohodnocený úkol (2 body) bylo otevření sklenice. Nakreslení linky pomocí pravítka zvládla pacientka se 3 body.

**Závěr vyšetření:** Pacientka v chronickém stadiu po SAK s následnou ischemií (1/2020) s těžší pravostrannou spastickou hemiparézou má v ramenním kloubu omezen rozsah pohybu do flexe (aktivně i pasivně), do ZR a ABD je omezení spíše v aktivním pohybu kvůli výraznější spasticitě. V loketním kloubu je nejvíce omezen aktivní pohyb do extenze a supinace předloktí (také výrazná spasticita). Aktivní extenze prstů ruky není možná kvůli ko-kontrakcím, prsty má pacientka trvale ve flekčním postavení (spastická dystonie flexorů prstů). Funkční rozsahy kloubů PHK se distálně od ramenního kloubu

---

zhoršují. Ve Frenchayském testu bylo pro pacientku nejvíce obtížné provedení úchopu. Pacientka při měření dobře spolupracovala.

**Cíle terapie:** Zlepšení aktivní hybnosti v rameni do flexe, abdukce i zevní rotace, v lokti hlavně do extenze, dále nácvik rozevření dlaně (extenze prstů) a úchopu, zlepšení funkce PHK, nácvik úchopu s dynamickou ortézou SaeboFlex – dosažení úchopu a natažení (reachingu) – nácvik hrubé motoriky a zapojení PHK do ADL.

## 6.2 Terapie

Pacientka podstupovala mezi měřeními ergoterapii dvakrát týdně a prováděla zavedenou autoterapii. Terapie byla zaměřena na výše uvedené cíle (tedy primárně na úchop, funkční zapojení končetiny do ADL a zvýšení omezených rozsahů na PHK). Dále pacientka docházela do VFN na logopedii a na kruhový trénink v rámci fyzioterapie. Několikrát se účastnila i měsíčního denního stacionáře ve VFN na Albertově (naposled v lednu 2023), kde byla poskytována komplexní rehabilitační péče.

### 6.2.1 Ergoterapie

Pacientka docházela na pravidelné ergoterapie 2x týdně na 60 min. V terapii se začínalo funkční elektrickou stimulací (FES) pro PHK na 20–25 min, dále se kombinovala mobilizace drobných kloubů ruky a kratší pasivní strečink pro lepší pohyblivost a nasazení dynamické ortézy SaeboFlex. Ve zbylém čase probíhalo cvičení se SaeboFlex a míčky nebo cvičení s VR (podrobněji níže).

### 6.2.2 Terapie pomocí virtuální reality

Pacientka podstupovala terapii s využitím virtuální reality výhradně v rámci ergoterapeutických sezení. Používaly se brýle od plzeňské firmy VR Medical. Součástí vybavení jsou brýle pro VR a tablet, s jehož pomocí terapeut/pacient vybírá konkrétní hru a virtuální prostředí. Aplikace v tabletu také zaznamenává skóre a monitoruje pokrok pacienta, zároveň pomáhá vybrat disciplínu podle pohybu, který je třeba trénovat [54].

Terapie s využitím VR probíhala 1–2x týdně (podle subjektivního stavu pacientky) vždy po dobu 10–15 minut. Delší terapii pacientka netolerovala kvůli únavě. Terapie byla zaměřena na aktivní hybnost v ramenním kloubu, úchop a otevírání a zavírání prstů ruky. S pomocí VR probíhalo následující cvičení:

- „Dlaždičky“ – políčka postupně se vybarvující zeleně musela pacientka jedno po druhém označovat – zaměření primárně na aktivní hybnost v rameni do všech směrů. Rychlost vyznačovaných políček se postupně zvyšovala. Tato disciplína šla pacientce nejlépe díky vcelku dobré hybnosti v rameni.
- „Sbírání/trhání ovoce“ – trhání virtuálního ovoce a přemísťování do košíku vycházelo z PNF diagonál, byla tedy trénována široká škála pohybů (natažení – reaching, uchopení, přesunutí virtuálního předmětu, uvolnění sevření).

- „Zalévání“ – pacientka držela v paretické HK virtuální hadici a jejím sevřením se pustila voda (trénink úchopu, sevření i povolení).
- „Sázení“ – pacientka měla „vysázet“, respektive nechat „rozkvést“ co nejvíce leknínů; toho se docílilo opakovaným rozevíráním dlaně (trénink extenze prstů).

Pacientka terapii tolerovala dobře, ale v závislosti na subjektivním stavu a únavě se v rámci ergoterapeutické jednotky kombinovala VR se cvičením se SaeboFlex (viz níže). Pacientka neudávala žádnou nevolnost nebo pocit závratí v souvislosti s použitím VR.



Obrázek 2. Cvičení pomocí virtuální reality, disciplína „Dlaždičky“

### 6.2.3 Funkční elektrická stimulace pro horní končetinu

Pacientka podstupovala funkční elektrickou stimulaci (FES) výhradně na ergoterapeutických sezeních. Byla použita FES typu Ness – H200 (Obrázek 3). Jedná se o neuroortézu, která s využitím pěti elektrod stimuluje zakončení nervů ovládající HK [55]. Pacientka měla nastavený program neuromodulace extenzorů prstů a program otevírání a zavírání ruky. Neuromodulace extenzorů prstů vyvolávala repetitivní pasivní

pohyby v rychlejším sledu, program otevírání a zavírání prstů probíhal pomalejším pohybem do maximální polohy – viz Obrázek 4 [56].

V domácím prostředí používala pacientka volně prodejné přístroje EMS (elektromyostimulace, elektrická svalová stimulace) s využitím elektrogymnastiky nebo TENS na extenzory zápěstí a prstů. Tuto stimulaci používala pacientka přibližně 2–3x do týdne na 20–25 minut.



Obrázek 3. FES Ness – H200



Obrázek 4. FES – program otevírání a zavírání ruky

#### 6.2.4 Využití dlah a ortéz

Kromě neuroortézy pro elektrostimulaci používala pacientka také dynamickou ortézu SaeboFlex. Tato ortéza polohuje pomocí systému pružin prsty ruky do extenze. Pacient může trénovat s touto pomůckou úchop a uvolnění úchopu – je třeba překonat tah pružin pro uchopení předmětu (flexe prstů) a s uvolněním sevření (extenzí prstů) napomáhá ortéza [57]. Souprava obsahuje ortézu i speciální míčky pro trénink úchopu, uvolnění sevření a manipulace s míčky v prostoru – hrubá motorika a reaching. Pacientka podstupovala intenzivní motorický trénink se SaeboFlex a míčky v rámci ergoterapeutické jednotky (Obrázek 5) a také v domácím prostředí. Doma zvládla pacientka cvičit cca 1x denně. Počet opakování přesunutí míčeků (uchopení, přesun a uvolnění) závisel opět na subjektivním stavu (rámcově se jednalo o jednotky opakování např. 5–10 přesunutí).

Dále využívala pacientka ramenní dlahu JAS (Joint Active System) v rámci autoterapie. Pacientka měla používat dlahu 3x denně na 30 minut – subjektivně lépe snášeno rozděleně po 10 minutách (3x 10 minut, 2–3x denně) – delší čas než 10 minut v kuse způsoboval bolest. Polohování ortézou probíhalo do abdukce a zevní rotace pro zvýšení pasivního rozsahu a protažení měkkých tkání.





Obrázek 6. Trénink úchopu s dynamickou ortézou SaeboFlex a speciálními míčky



Obrázek 5. JAS ramenní dlaha pro polohování do ZR a ABD

Zdroj: [58]



### 6.2.5 Autoterapie pro horní končetinu

Autoterapie byla zadána podle GCS – Guided Self-rehabilitation Contract podle J.-M. Graciese (Dohoda o reedukačním tréninku při spastické paréze) [59]. Patientce byly předány obrazové materiály Regionálního centra spasticity s instrukcemi pro protahování i aktivní pohyb (neasistované RAP) pro svaly PHK i PDK (autoterapie pro PHK viz Příloha č. 4-8). Byl také vydán deník určený k zaznamenávání průběhu autoterapie. Na horní končetině byla pacientka zaučena do autoterapie protažení flexorů lokte a aktivního pohybu do extenze v lokti, dále protažení zvlášť flexorů 2.–3. a 4.–5. prstu a aktivního pohybu do extenze všech prstů – pokus o rozevření dlaně. Pacientka prováděla u větších svalových skupin strečink trvající 10 min a RAP v časovém úseku 30 s. Protažení flexorů prstů prováděla přibližně 2 minuty po 2 prstech a poté probíhal pokus o rozevření dlaně v průběhu 15 sekund (pacientka udává, že zvládla cca 1–2 aktivní pohyby).

Dále pacientka používala v autoterapii ramenní dlahu JAS (viz výše). Strečink a RAP podle GSC prováděla každý den, stejně tak použití JAS dlahy. Využití SaeboFlex a elektromyostimulace (EMS) v domácím prostředí kombinovala podle aktuálního denního programu a subjektivního stavu. Je třeba dodat, že pacientka byla velmi podporována svým manželem a celkově dobře spolupracovala v terapii a byla k ní adherentní.

### 6.2.6 Kruhový trénink

Na kruhový trénink docházela pacientka do VFN na Rehabilitační oddělení 1x týdně na 60 minut. Náplní byl aerobní a odporový kruhový trénink s využitím posilovacích cvičení (posilovací stroje, činky, odporové gumy atd.) i cvičení s využitím aerobní zátěže (rotoped, běhací pás atd.). Cvičení probíhalo ve skupině a jednotlivé cviky se střídaly po stanoveném časovém intervalu [60]. Cviky byly modifikovány podle potřeb a schopností pacientky a byly zaměřeny na posílení oslabených svalových skupin i zvýšení funkční aerobní kapacity.

### 6.3 Kontrolní měření

Kontrolní měření probíhalo na Klinice rehabilitace ÚVN 3. 10. 2023 s odstupem 7 týdnů od vstupního vyšetření.

**Subj.:** Pacientka udává bolest v rameni a cítí se unavená.

**Obj.:** Pacientka je lucidní a orientovaná místem, časem, osobou. Opět dobře spolupracuje, přichází v doprovodu manžela.

**PHK:** Do PHK nebyl aplikován botulotoxin – akrálně patrná výraznější spastická dystonie flexorů prstů, hůře se nasazuje SaeboFlex. Na rozdíl od vstupního měření udává pacientka bolest ramene. Přetrvává omezení pasivní hybnosti v rameni do flexe, zevní rotace a abdukce, v lokti do extenze a supinace. Přetrvává spastická dystonie flexorů lokte a pronátorů předloktí.

#### **Hodnocení spastické hemiparézy v pěti krocích – horní končetina:**

Vyšetření RAP opět neproběhlo – nepředpokládal se žádný diagnostický nebo terapeutický přínos. Zkratky použité v Tabulce 3 vysvětluje Tabulka 2.

<b>Horní končetina – vyšetření spastické parézy</b>							
<b>Modifikovaný Frenchay test</b>		<b>Pohyb</b>	<b>Test Sval</b>	<b>Pasivní rozsah pohybu</b>	<b>Úhel zárazu/klonu</b>	<b>Stupeň spasticity</b>	<b>Aktivní rozsah pohybu</b>
<b>37/100</b>		<b>Rameno</b>		<b>XV1</b>	<b>XV3</b>	<b>Y</b>	<b>XA</b>
otevření sklenice	<b>2</b>	<b>FLEXE</b> s EXT lokte	LD, TM, Rhomb-mid trap>60°, PM >90°	<b>118</b>	<b>50</b>	<b>2</b>	<b>100</b>
pravítko	<b>5</b>	<b>FLEXE</b> s FLX lokte	Idem + LHT	<b>114</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>88</b>
velká láhev	<b>3</b>	<b>Horizont.</b> <b>ABD</b>	PM, Tm, IS	<b>202</b>	<b>130</b>	<b>2</b>	<b>Kk</b>
malá láhev	<b>3</b>	<b>Zevní rotace</b> <b>v ADD</b>	SS, PM	<b>140</b>	<b>62</b>	<b>2</b>	<b>94</b>
napít se ze sklenice	<b>3</b>	<b>Zevní rotace</b> <b>v ABD</b>	SS, PM, + LD, TM	<b>192</b>	<b>136</b>	<b>2</b>	<b>126</b>
kolíčky	<b>3</b>	<b>Loket</b>					
česání	<b>4</b>	<b>EXT vertik.</b>	BB, B, BR	<b>164</b>	<b>72</b>	<b>2</b>	<b>106</b>
pasta	<b>4,5</b>	<b>FLX –</b> rameno neutrální pozice	TB wo LHT	<b>150</b>	<b>80</b>	<b>2</b>	<b>140</b>
příbor	<b>4,5</b>	<b>SUP – FLX</b> lokte	PQ	<b>180</b>	<b>90</b>	<b>2</b>	<b>106</b>
zametání	<b>5</b>	<b>SUP – EXT</b> lokte	PQ+PT	<b>172</b>	<b>48</b>	<b>2</b>	<b>42</b>
		<b>Prsty</b>					
		<b>EXT PIII/PII</b> (zápěstí + MCP neutrální)	<b>FDP 2,3,4,5</b>	<b>110</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>Kk flx</b>
		<b>EXT</b> <b>PII/MCP</b> (zápěstí + MCP neutr.)	<b>FDS 2,3,4,5</b>	<b>230</b>	<b>44</b>	<b>2</b>	<b>Kk flx</b>
		<b>EXT palce</b> (zápěstí neutr.)	<b>M. flexor</b> <b>pollicis</b> <b>brevis+longus</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>Kk flx</b>
		<b>EXT palce</b> (zápěstí flexe)	<b>M. flexor</b> <b>pollicis</b> <b>brevis</b>	<b>180</b>	<b>114</b>	<b>2</b>	<b>Kk flx</b>

Tabulka 3. Kontrolní měření (3. 10. 2023)

Z Tabulky 3 je patrné převážně zhoršení jednotlivých hodnot oproti vstupnímu měření. Modře jsou zvýrazněny hodnoty, které se oproti poslednímu vyšetření zlepšily, červeně ty, které se zhoršily. Nevybarvená políčka značí hodnoty, které se nezměnily.

Zvětšení naměřených úhlů bylo ve většině případů v jednotlivých pohybech maximálně o jednotky stupňů. Co se týče stupně spasticity, je nyní u všech vyšetřovaných svalů stupeň 2 – catch. Ve třech případech se jedná o zlepšení stavu (ze stupně 3 nebo 2+), v ostatních případech je stav neměnný.

Při pohybech v ramenním kloubu se mírně zlepšil pasivní rozsah při pomalém protažení do flexe (v obou variantách) a horizontální ABD; aktivní rozsah při těchto pohybech je buď zhoršený, nebo neměnný. Navíc v jedné z variant flexe v rameni nastává úhel zárazu o 20° dříve než ve vstupním měření. V pohybu do zevní rotace v rameni je patrné zhoršení v pomalém protažení, v úhlu zárazu i stupni dosaženého aktivního pohybu. Úhel zárazu přichází dřív, u obou variant pohybu přibližně o 20°, svalové skupiny jsou tedy oproti vstupnímu měření více hyperaktivní a zkrácené.

V loketním kloubu je při pohybu do extenze zhoršení naměřených hodnot pouze o jednotky stupňů. Podíl zkrácení a spasticity u flexorů lokte tedy není o moc větší než v prvním měření. Při testování extenzorů lokte nastává catch o 20° dříve než ve vstupním měření. Ve vyšetření pronátorů předloktí je pravděpodobně zhoršení nejvýraznější. Úhel pomalého pasivního protažení pronátorů je snížen o jednotky stupňů, ale úhel spasticity je snížen o desítky stupňů – catch přichází už ve 48° místo v předchozích 90°. Také aktivní pohyb je omezen na 42° oproti předchozím 70°. Úhel protažení daný měkkými tkáněmi je téměř beze změny, ale spastická reakce ovlivňující aktivní pohyb předloktí je výraznější než ve vstupním měření.

U kloubů ruky opět nelze provést aktivní extenzi prstů, tento výsledek je stejný jako ve vstupním měření. Zhoršení je patrné v úhlech zárazu pro téměř všechny testované flexory prstů, přičemž největší zhoršení je u hlubokého flexoru – záraz se objevuje již 10° protažení (původně 70°). Výraznější zlepšení se objevuje u krátkého flexoru palce v hodnotě úhlu zárazu (z 80° na 114°) jinak jsou hodnoty téměř neměnné.

V modifikovaném Frenchayském testu se pacientka zlepšila v úkolu s použitím pravítka o 2 body – s celkovým počtem 5 bodů tento úkol dokončila na rozdíl od vstupního měření. Úkoly, kde bylo potřeba převážně natažení, úchop a uvolnění sevření pomocí paretické končetiny (úkol s použitím velké a malé lahve nebo sklenice), dosáhla pacientka většinou pouze 3 bodů (o stupeň horší než vstupní měření). U bimanuálních

úkolů (kromě otevření sklenice a připnutí kolíčků – 2 a 3 body) si pacientka vedla lépe – použití příboru, pasty a kartáčku nebo zametání zvládla pacientka se 4,5 nebo 5 body. Celkové skóre testu je o 3 body nižší než ve vstupním měření – bylo získáno 37 bodů ze 100.

**Závěr vyšetření:** Oproti vstupnímu vyšetření je patrné spíše zhoršení výsledků. V ramenním kloubu je větší omezení do zevní rotace – je přítomno větší zkrácení i výraznější spastická reakce. Více hyperaktivní jsou i pronátory předloktí a flexory a extenzory lokte. Pohyb prstů do extenze stále není možný kvůli ko-kontrakcím. Téměř u všech testovaných flexorů prstů je patrné zhoršení v úhlu zarázu, kromě krátkého flexoru palce. Z modifikovaného Frenchayského testu paže vyplývá mírné zhoršení funkce PHK, opět byly horší úkoly, kde je třeba úchopu a uvolnění sevření. Jelikož nebyl aplikován botulotoxin, je patrná výraznější spastická dystonie flexorů prstů.

**Cíle terapie:** Cílem terapie zůstává lepší schopnost zapojení PHK do ADL, zlepšení funkce PHK, trénink úchopu a reachingu. Vzhledem k celkovému výsledku se opět přistupuje k aplikaci botulotoxinu do následujících svalů: m. brachialis, m. flexor pollicis longus, m. flexor digitorum superficialis et profundus, m. latissimus dorsi. Pro co nejlepší účinek botulotoxinu bude pacientka dále pokračovat v zavedené autoterapii. Terapie bude jako doposud probíhat s využitím pomůcek, elektrostimulace a VR, s přidáním prvků PNF (pumping) v ergoterapii i autoterapii.

## 7 VYBRANÁ DOPORUČENÍ V REHABILITACI HORNÍ KONČETINY PO CMP PODLE SVĚTOVÝCH GUIDELINES

V následující kapitole jsou uvedeny druhy terapie, kterou pacientka Š. V. podstupovala mezi jednotlivými měřeními, s doporučenými postupy týkajícími se těchto intervencí. Doporučení se týkají využití virtuální reality v terapii HK, využití funkční elektrické stimulace (FES) pro HK a využití dynamických ortéz a polohovacích dlah pro HK. Doporučení pro jednotlivé intervence byla srovnávána mezi Guidelines pro USA, Velkou Británii a Irsko, Austrálii a Nový Zéland a Čínu. Na konci této kapitoly shrnuje všechna doporučení s jejich evidencí Tabulka 4. Každý Guideline má vlastní hodnotící škálu pro jednotlivá doporučení. Škály jsou vysvětleny v prvním odstavci kapitoly každého Guidelinu.

### 7.1 Guideline pro USA (2019) – VA/DoD

Tento Guideline, zprostředkovaný americkým Ministerstvem obrany a Ministerstvem pro záležitosti veteránů (Department of Veterans Affairs/Department of Defense, VA/DoD), rozděluje doporučení na „silná“ a „slabá“. „Silná“ doporučení obecně znamenají vysokou důvěru v kvalitu doporučení a jako „slabá“ jsou označena ta doporučení, u nichž je možné, že by je nové důkazy mohly změnit. Zároveň mohou být doporučení označena jako „silná pro“ nebo „silná proti“ a stejně tak „slabá pro“ nebo „slabá proti“. Uvádí se, že toto hodnocení by nemělo být zaměňováno s klinickou důležitostí – slabá doporučení mohou být stále přínosná a důležitá v péči o pacienta. Některá doporučení jsou označena „ani pro ani proti“, což znamená, že nebyl dostatek důkazů nebo dostatek studií, které by splňovaly podmínky pro zařazení [13].

V rámci použití VR v terapii HK pro zlepšení ADL a motorických funkcí nesouvisejících s chůzí uvádí Guideline stupeň doporučení „ani pro ani proti“. Je uvedeno, že zlepšení motorických funkcí HK po zařazení VR jako přidané terapie (na 30 minut k ergoterapii) potvrzovala pouze malá studie, ostatní studie nepřinášely důkazy o jasném zlepšení. Je uvedeno, že je třeba většího výzkumu pro zhodnocení efektu VR, ale že by se potenciálně mohlo jednat o užitečný nástroj ke zlepšení motivace pacienta [13].

V rámci elektrické stimulace je v tomto Guidelinu uvedeno doporučení označené jako „slabé“ – je doporučeno použít funkční elektrickou stimulaci (FES) nebo také

neuromuskulární elektrostimulaci (NMES) a transkutánní elektrickou nervovou stimulaci (TENS) jako přidanou terapii pro zlepšení motorických funkcí horní i dolní končetiny. Toto doporučení se zabývá použitím elektrické stimulace pro reedukaci pohybů a posílení svalů. Doporučuje se také nabídnout FES pro management subluxace ramene („slabé“ doporučení) [13].

Dynamické ortézy ani ortézy/dlahy pro HK obecně nebyly v Guidelinu uvedeny.

## 7.2 Guideline pro USA (2016) – AHA/ASA

American Heart Association/American Stroke Association Guideline má kvalitu doporučení rozdělenou na třídy (I, II, IIa, IIb, III) a úroveň evidence (A, B, C). Třída I značí doporučení, která mají dostatek důkazů pro užitečnost postupu. Třída II značí existenci rozporuplných důkazů (IIa – převaha důkazů je ve prospěch postupu; IIb – užitečnost je méně podložená). Třída III značí neexistenci důkazů nebo shodu pro neúčinnost/škodlivost postupu. Úroveň evidence značí, podobně jako třídy, sestupně od A do C kvalitu dané evidence – tedy A = nejvyšší kvalita, C = nejnižší [19].

Třídu IIa a úroveň evidence B nese doporučení týkající se zvážení využití VR jako metody pro nácvik motorických dovedností HK. Guideline uvádí potenciál VR zvýšit participaci pacientů v terapii a zvýšit množství pohybového tréninku pro HK [19].

Funkční elektrickou stimulaci tento Guideline přímo v textu nezmiňuje. Je uvedena zmínka o NMES a TENS v souvislosti s ovlivněním bolesti ramene, tyto intervence jsou ale označeny jako neprůkazné (uvedeno v textu, ne v oficiálních doporučeních) [19].

Dynamické ortézy pro HK tento Guideline neuvádí. Jsou zmíněny dlahy pro HK pro polohování zápěstí a ruky pro prevenci kontraktur. Jejich použití v kombinaci s aplikací botulotoxinu do flexorů zápěstí a prstů se uvádí jako prospěšné. Údaje zahrnující prevenci spasticity a kontraktur v souvislosti s použitím dlah pro HK jsou rozporuplné [19].

## 7.3 Guideline pro Austrálii a Nový Zéland (2022)

Tento Guideline využívá stejný systém hodnocení jako Guideline pro USA (2019) – tedy „silná“ nebo „slabá“ doporučení a doporučení označena „ani pro ani proti“ [42].

V rámci VR nese označení „slabé“ následující doporučení: VR a interaktivní hry mohou být využity v terapii HK pro zlepšení její funkce. Stejný stupeň doporučení je

uveden pro využití VR jako přidané terapie ke klasické terapii pro zlepšení ADL. Guideline uvádí, že přínos tréninku s VR patrně souvisí se zvýšeným množstvím poskytované pohybové terapie. Dále je mimo oficiální doporučení zmíněno, že pro zlepšení svalové síly je vhodné zařadit Repetitive Task Training (RTT) s využitím VR nebo FES spojené s robotikou [42].

FES není v oficiálních doporučeních přímo zmíněna. Elektrickou stimulaci obecně lze použít pro osoby se sníženou svalovou silou HK nebo DK (zejména u těch, které mají nižší než antigravitační svalovou sílu). U osob se svalovou slabostí paže nebo ruky lze ke zlepšení funkce HK použít elektrickou stimulaci ve spojení s motorickým tréninkem. Tato dvě doporučení jsou označena jako „slabá“ [42].

Dynamické ortézy nebyly v Guidelinu uvedeny jako součást oficiálních doporučení – text ale zahrnoval studii z roku 2021 (Alexander et al), která hodnotila efekt dynamické ortézy na paretickou HK v porovnání s placebem, žádnou intervencí nebo obvyklou rehabilitační péčí. Studie ukazovala, že použití dynamické ortézy na ruku zlepšilo její funkci a obratnost. Vliv terapie s dynamickou ortézou na ADL nebyl prokázán. Oficiální doporučení Guidelinu uvádějí, že rigidní ortézy (dlahy) na zápěstí a ruku by neměly být používány jako rutinní součást rehabilitace [42].

## 7.4 Guideline pro Velkou Británii a Irsko (2023)

V tomto Guidelinu jsou doporučení rozdělená v závislosti na kvalitě evidence na silná – označená v textu jako intervence, která „by měla být poskytnuta/nabídnuť“, a na podmíněčná – intervence „by měla být zvážena / lze vzít v úvahu“ [7].

Virtuální realita nebyla v tomto Guidelinu přímo uvedena v žádném z oficiálních doporučení, byla ovšem zmíněna v doporučeních týkajících se telerehabilitace jako jedna z možností zprostředkování. Dále je VR zmíněna u tréninku opakovaných úkolů (RTT), kde je uvedeno, že se důkazy pro použití VR a interaktivních videoher v rámci rehabilitace HK stále vyvíjí a k jejich použití je třeba dalšího výzkumu [7].

Pro pacienty po CMP, kteří nejsou schopni samostatně cvičit proti gravitaci, by mělo být zváženo použití FES nebo NMES jako doplňkové terapie. Také při paréze svalů zápěstí a prstů, která omezuje funkci HK, by se měla zvážet FES pro extenzory zápěstí a prstů jako doplněk ke konvenční terapii. Guideline zmiňuje studii z roku 2021 (Tang et al), která ukazuje, že FES extenzorů zápěstí a prstů byla účinnější pro zlepšení funkce HK, zejména ve spojení s nácvikem opakovaných úkolů, než pasivní NMES [7].



Dynamické ortézy pro HK tento Guideline nezmiňuje. Dlahy pro HK jsou uvedeny v souvislosti s managementem spasticity jako následná terapie po aplikaci botulotoxinu spolu s protahováním [7].

## 7.5 Guideline pro Čínu (2020)

Tento Guideline využívá stejné stupňování kvality doporučení jako Guideline pro USA (2016) od AHA/ASA, u každého doporučení je tedy uvedena třída (I, II, IIa, IIb, III) a stupeň evidence A, B, C [61].

Na základě nejvyššího stupně evidence je uvedeno, že trénink s využitím virtuální reality je doporučen pro zlepšení ADL (vedle dalších metod jako jsou CIMT, včasná rehabilitace, FES a další). Dále je uvedeno, že VR v kombinaci s transkraniální stimulací stejnosměrným proudem může být prospěšná pro zlepšení kvality života. Guideline také zmiňuje terapii s využitím herní konzole Nintendo Wii v terapii po CMP. Udává zlepšení funkce HK i její zlepšení v ADL [61].

FES v kombinaci s konvenční rehabilitací může zlepšit svalovou sílu a funkci paretických končetin. FES je také doporučena pro zlepšení ADL (viz předchozí odstavec). Dále je FES spolu s rázovou vlnou vhodná pro zmírnění kontraktur (třída IIb, úroveň evidence B) [61].

Dynamické ortézy nebo ortézy/dlahy pro HK obecně tento Guideline nezmiňuje.

**SROVNÁNÍ DOPORUČENÍ PRO VYBRANÉ DRUHY TERAPIE HK**

<b>DRUH INTERVENCE</b>	<b>Účel použití intervence</b>	<b>Stupeň/síla doporučení</b>	<b>Původ a rok vydání Guidelinu</b>	<b>Doporučení</b>
<b>VIRTUÁLNÍ REALITA A INTERAKTIVNÍ HRY PRO TERAPII HORNÍ KONČETINY</b>	<b>Využití VR jako prostředek pro zlepšení ADL nebo funkce HK.</b>	„Ani pro ani proti“	USA (2019) VA/DoD	„Neexistuje dostatek důkazů pro doporučení/nedoporučení použití VR pro zlepšení ADL a motorických funkcí nesouvisejících s chůzí.“
		„Slabé“	Austrálie a Nový Zéland (2022)	„VR lze použít jako přidanou terapii pro zlepšení ADL.“
		Třída I Úroveň evidence A	Čína (2020)	„Trénink s VR je doporučen pro zlepšení ADL.“
		Třída IIa Úroveň evidence B	Čína (2020)	„Wii-terapii je dobré použít ke zlepšení motorické funkce postižené horní končetiny a zlepšení ADL.“
		„Slabé“	Austrálie a Nový Zéland (2022)	„VR a interaktivní hry mohou být použity ke zlepšení funkce HK.“
	<b>VR jako metoda pro poskytování pohybové terapie.</b>	Třída IIa Úroveň evidence B	USA (2016) AHA/ASA	„Je vhodné zvážit VR jako metodu pro poskytování pohybové terapie pro HK.“
<b>VR jako prostředek pro zlepšení kvality života.</b>	Třída IIb Úroveň evidence B	Čína (2020)	„VR v kombinaci s transkraniální stimulací stejnosměrným proudem může být prospěšná pro zlepšení kvality života.“	
<b>FUNKČNÍ ELEKTRICKÁ STIMULACE PRO HK</b>	<b>Využití FES pro zlepšení svalové síly a funkce HK.</b>	„Slabé“	USA (2019) VA/DoD	„Je doporučeno použít FES (NMES nebo TENS) jako přidanou terapii pro zlepšení motorických funkcí horní i dolní končetiny.“
		Třída I Úroveň evidence B	Čína (2020)	„FES v kombinaci s běžnou rehabilitací může zlepšit svalovou sílu a funkci paretických končetin.“

		Podmínečné doporučení	Velká Británie a Irsko (2023)	„Pro pacienty s parézou svalů zápěstí a prstů, která omezuje funkci HK, by se měla zvážit FES pro extenzory zápěstí a prstů jako doplňková terapie.“
		Podmínečné doporučení	Velká Británie a Irsko (2023)	„Pro pacienty, kteří nejsou schopni cvičit proti gravitaci, by měla být zvážena FES jako doplňková terapie.“
	<b>FES pro management subluxace ramene.</b>	„Slabé“	USA (2019) VA/DoD	„Doporučuje se nabídnout FES k léčbě subluxace ramene.“
	<b>FES jako prostředek pro zmírnění kontraktur.</b>	Třída IIb Úroveň evidence B	Čína (2020)	„FES a rázová vlna jsou vhodné pro zmírnění kontraktur.“
<b><i>DYNAMICKÉ ORTÉZY A DLAHY PRO HK</i></b>	<b>Využití dlah a ortéz v rámci managementu spasticity, bolesti nebo zvýšení rozsahu pohybu.</b>	Třída IIb Úroveň evidence C	USA (2016) AHA/ASA	„Může být zváženo použití dlah na ruce/zápěstí spolu s pravidelným protahováním v rámci managementu spasticity u pacientů, kterým chybí aktivní pohyb ruky.“
		„Silné proti“	Austrálie a Nový Zéland (2022)	„Ortézy (dlahy) na ruce a zápěstí by se neměly používat jako součást rehabilitace, jelikož nemají žádný efekt na funkci, rozsah pohybu nebo bolest.“
		Silné doporučení	Velká Británie a Irsko (2023)	„Pacientům se zvýšeným tonem, který omezuje pasivní nebo aktivní pohyb, by měla být nabídnuta dlaha nebo sádra pouze po individuálním posouzení a sledování vhodně kvalifikovaným personálem.“

Tabulka 4. Srovnání doporučení pro vybrané druhy terapie HK po CMP

## DISKUZE

Cévní mozková příhoda je jednou z nejčastějších příčin vzniku spastické parézy. Tento stav každoročně postihuje desítky tisíc lidí v České republice, a násobně větší počet po celém světě. S rostoucí úrovní zdravotní péče roste i počet pacientů, kteří se nacházejí v chronickém stadiu tohoto onemocnění. Rehabilitace hraje klíčovou roli nejen v časné fázi po CMP, ale i v průběhu následujících měsíců a let. Díky pokrokům ve výzkumu a novým technologiím se rehabilitace neustále obohacuje o nové pomůcky a terapeutické postupy. Některé z těchto intervencí jsou běžně využívány v klinické praxi, i když důkazy z publikovaných studií nemusí vždy jednoznačně prokazovat jasný přínos pro pacienta, mají přesto klinický význam. Naopak některé starší metody se nadále hojně používají, i když aktuální výzkum naznačuje, že jiné, novější intervence mohou být účinnější. Je však zřejmé, že rehabilitace spastické parézy po CMP, zejména v chronickém stadiu, se každým rokem vyvíjí a zdokonaluje.

Kazuistické části této práce se účastnila pacientka v chronickém stadiu spastické hemiparézy. Pacientka podstoupila dvě měření, mezi kterými probíhala zavedená autoterapie, trénink s virtuální realitou, funkční elektrická stimulace a elektrogymnastika pro horní končetinu, intenzivní trénink s dynamickou ortézou pro horní končetinu a kruhový trénink.

Z výsledků měření vyplývá, že došlo oproti vstupnímu vyšetření spíše ke zhoršení výsledků. Omezení v zevní rotaci ramenního kloubu se zvýšilo, přestože pacientka denně používala ramenní dlahu JAS s polohováním do zevní rotace a abdukce. Výraznější spasticita na PHK, projevující se ko-kontrakcemi, spastickou dystonií flexorů a nižšími úhly zárazu, je pravděpodobně důsledkem absence aplikace botulotoxinu, který nebyl podán více než šest měsíců před posledním měřením. Při kontrole v červnu 2023 bylo hlavním cílem zlepšit chůzi a funkci dolní končetiny, a proto byl botulotoxin aplikován pouze do PDK, což se ukázalo jako neúčinné z hlediska zlepšení stavu PHK. Z tohoto důvodu je obtížné hodnotit přínos jednotlivých terapií, protože absence aplikace botulotoxinu pravděpodobně vedla ke zhoršení většiny sledovaných parametrů.

Pacientka absolvovala mezi měřeními mimo jiné i terapii s využitím virtuální reality. Jak je uvedeno v teoretické části práce, studie hodnotící účinnost této metody poskytují převážně důkazy střední kvality [35, 38]. Ve vybraných doporučeních je tato terapie obvykle uváděna také se středním stupněm doporučení. VR je v rámci rehabilitace horní končetiny často doporučována zejména pro zlepšení funkce, ADL a v menší míře

i pro zvýšení kvality života [13, 19, 42, 61]. Cochrane Reviews zdůrazňují, že přínos terapie s VR je úzce spojen s její intenzitou a je zejména zmiňován v případech, kdy byla použita jako doplněk ke konvenční terapii [35, 38]. Většina Guidelines uvádí, že je zapotřebí více důkazů k potvrzení pozitivního účinku, nebo že terapie s VR je dosud nedostatečně prozkoumaná. Ačkoli některé studie naznačují pozitivní přínos, doporučení jsou stále ve většině případů označována jako „slabá“ nebo podmíněčná [13, 19, 42]. Je ovšem důležité si uvědomit, že úroveň doporučení nemusí vždy plně odrážet klinický význam terapie. Vysvětluje se tak její používání v praxi, i když doporučení nejsou podložena nejvyšším stupněm evidence [13].

Výsledky měření ukazují, že nedošlo k výraznému zlepšení funkce HK, naopak ve většině úkolů bylo zaznamenáno mírné zhoršení. Pokud jde o rozsah aktivních pohybů, které měla VR u pacientky procvičovat, také nedošlo ke zlepšení – což je však pravděpodobně ovlivněno chybějící aplikací botulotoxinu.

Dynamické ortézy na HK, které pacientka využívala v terapii, nebyly v žádném z oficiálních doporučení ve vybraných Guidelines uvedeny. Zmíněny byly pouze v Guidelinu pro Austrálii a Nový Zéland (2022), mimo oficiální doporučení. Odkaz byl na systematickou review a metaanalýzu (Alexander et al, 2019), která zkoumala vliv dynamických ortéz na zlepšení funkce paretické HK [42]. Review uvádí, že dynamické ortézy mají pozitivní vliv na zlepšení funkce a obratnosti HK. S největší pravděpodobností je to proto, že dynamické ortézy umožňují pacientům intenzivnější a efektivnější rehabilitaci. Jistota tohoto tvrzení je, vzhledem k počtu zahrnutých studií, nízká. U tohoto druhu intervence je tedy také zapotřebí dalšího výzkumu [62].

Účinek použití dynamické ortézy v terapii u pacientky je opět obtížné posoudit kvůli chybějící aplikaci botulotoxinu. Navzdory používání dynamické ortézy (pro podporu extenze prstů, zápěstí a úchopu), bylo při kontrolním měření patrné zhoršení spastické dystonie flexorů ruky a nedošlo ani ke zlepšení funkce.

Rigidní dlahy na ruku a zápěstí Guidelines naopak buď přímo nedoporučovaly, nebo bylo jejich doporučení podmíněčné, či označeno za kontroverzní v souvislosti s prevencí kontraktur a snížením svalového tonu [7, 19, 42]. Cochrane Review (2014) uvádí, že zápěstní ortéza může působit podpůrně při polohování do extenze zápěstí a může potažmo usnadňovat úchop [35]. Naopak v Guidelinu pro Austrálii a Nový Zéland (2022) byly ortézy a dlahy na HK silně nedoporučovány, jelikož nemají žádný vliv na funkci, rozsah pohybu nebo ovlivnění bolesti [42].

Pacientka používala polohovací dlahu JAS pravidelně 30 minut denně během období mezi měřeními i před vstupním měřením. To naznačuje, že snížený rozsah pohybu, jak aktivního, tak pasivního, a zvýšená spasticita (při testování pohybu do ZR) opět souvisejí s vynecháním aplikace botulotoxinu.

Pacientka používala také funkční elektrickou stimulaci v podobě neuroortézy pro horní končetinu. Téměř všechny zahrnuté Guidelines uváděly využití FES spíše pro dolní končetinu, specificky použití ortézy na kotník a chodidlo při peroneálním oslabení [7, 13, 31, 42]. FES byla méně často zmiňována ve spojitosti se zlepšením svalové síly a funkce horní končetiny, případně jako prostředek pro management subluxe ramene nebo zmírnění kontraktur. Doporučení pro její použití se pohybovala na střední úrovni, často označovaná jako „slabá“ nebo podmíněčná [7, 13, 61]. Silnější stupeň doporučení pro FES má kanadský Guideline, který uvádí, že FES použítá na svaly zápěstí a předloktí by měla být zvážena ke zmírnění motorického postižení a zlepšení funkce HK (stupeň evidence A) [63]. Studie z roku 2021 (Tang et al) navíc uvádí výraznější pozitivní vliv FES na funkci horní končetiny oproti jiným druhům elektrické stimulace [64].

Stejně jako výše uvedené intervence, je i u této těžko hodnotitelný efekt kvůli absenci aplikace botulotoxinu do PHK, který se zdá být v tomto konkrétním případě klíčový.

Závěrem lze konstatovat, že i přes nižší kvalitu evidence některých uvedených terapií je jejich zařazení do komplexní rehabilitační péče u pacientů v chronickém stadiu po CMP přínosné, přičemž je zásadní správně odhadnout indikaci pro každého pacienta. Komplexní rehabilitační přístup je klíčový, a proto by neměly být opomíjeny postupy s vysokou úrovní evidence, ale prostor by měl být i pro využití novějších metod, jejichž evidence zatím není tak vysoká. Z práce také vyplývá, že stupeň doporučení uvedený v Guidelines nemusí vždy odpovídat skutečnému využití intervencí v praxi, jelikož každý pacient vyžaduje individuální přístup.

## ZÁVĚR

V posledních letech se vzhledem ke zlepšující se úrovni zdravotnické péče zvyšuje počet pacientů po CMP v chronickém stadiu. Zároveň se vyvíjí nové rehabilitační techniky a postupy v závislosti na technologickém pokroku. Tato bakalářská práce byla zaměřena na problematiku rehabilitace po cévní mozkové příhodě se specifickým důrazem na rehabilitaci horní končetiny. Cílem bylo zhodnotit účinnost různých terapeutických přístupů v závislosti na různých faktorech, které mohou ovlivnit rehabilitační výsledky, zejména v chronickém stadiu onemocnění.

Teoretická část práce poskytla ucelený přehled o různých druzích terapie zaměřených na horní končetinu, včetně jejich výhod a omezení. Tento přehled sloužil jako základ pro praktickou část, která se soustředila na kazuistiku konkrétní pacientky se spastickou hemiparézou následkem subarachnoidálního krvácení. V rámci praktické části byla provedena dvě měření, vstupní a kontrolní, s odstupem sedmi týdnů. Výsledky měření, které bylo založeno na Klinickém vyšetření spastické parézy v pěti krocích, ukázaly převážně zhoršení stavu pacientky. Tento negativní vývoj byl pravděpodobně ovlivněn vynecháním aplikace botulotoxinu do pravé horní končetiny, což mělo za následek zhoršení spasticity, protože botulotoxin nebyl aplikován více než šest měsíců.

Přestože výsledky naznačují zhoršení stavu, nelze z nich automaticky vyvozovat závěr o neefektivitě porovnávaných terapeutických přístupů. Naopak, tato situace zdůrazňuje důležitost multidisciplinárního přístupu a potřebu variability v použitých terapeutických metodách. Rehabilitace po CMP, zejména v chronickém stadiu, vyžaduje komplexní a individuálně přizpůsobený přístup, který zohledňuje specifické potřeby každého pacienta. Významné je také pravidelné hodnocení a případná úprava terapeutických plánů, aby byla zajištěna co nejlepší kvalita života pacienta.

Závěrem lze tedy říci, že rehabilitace po CMP zůstává náročným a dlouhodobým procesem, který vyžaduje nejen odborné znalosti a dovednosti, správně indikovanou a zacílenou terapii, ale i citlivý a trpělivý přístup k pacientovi.

## REFERENČNÍ SEZNAM

1. Štětkářová, I., E. Ehler, and R. Jech, *Spasticita a její léčba*. Jessenius. 2012, Praha: Maxdorf. 291.
2. Kaňovský, P., *Patofyziologie spasticity*. Neurologie pro praxi, 2015. **16**(1).
3. Spinal Cord, T., *What Is a Spinal Shock? Symptoms, Causes and How Long it Lasts*. spinalcord.com, 2020.
4. Trompetto, C.M., L.; Mori, L.; Pelosin, E.; Currà, A.; Molfetta, L.; Abbruzzese, G., *Pathophysiology of Spasticity: Implications for Neurorehabilitation*. BioMed Research International, 2014. **2014**: p. 1-8.
5. Gál, O., E. Hoskovcová, and R. Jech, *Neuroplasticita, restituace motorických funkcí a možnosti rehabilitace spastické parézy*. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 2015. **3**.
6. Kolář, P., *Rehabilitace v klinické praxi*. Druhé vydání. ed. 2020, Praha: Galén. 713.
7. Party, I.S.W., *National Clinical Guideline for Stroke for United Kingdom and Ireland*, in *National Clinical Guideline for Stroke*. 2023: London.
8. Růžička, E.Š., K.; Marusič, P.; Rusina, R., *Neurologie*. 1. vydání. ed. 2019, Praha: Stanislav Juhaňák - Triton. 541.
9. Fheodoroff, K., et al., *How Can We Improve Current Practice in Spastic Paresis?* European Neurological Review, 2016. **11**(2): p. 79.
10. Rokyta, R., *Fyziologie a patologická fyziologie: pro klinickou praxi*. 1. vydání. ed. 2015, Praha: Grada Publishing. 680.
11. Bednařík, J., et al., *Ischemická cévní mozková příhoda nebo tranzitorní ischemická ataka nekardioembolické etiologie a jejich sekundární prevence*. Klinický doporučený postup, 2020. **3**.
12. Organization, W.H., *World Stroke Day 2022*. News, 2022.
13. Department of Veterans, A. and D. Department of, *Clinical practice guideline for the management of stroke rehabilitation*. 2019.
14. Corbetta, D.S., V.; Castellini, G.; Moja, L.; Gatti, R., *Constraint-induced movement therapy for upper extremities in people with stroke*. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2015(10).
15. Sunnerhagen, K., S.; Opheim, A. Alt Murphy, M., *Onset, time course and prediction of spasticity after stroke or traumatic brain injury*. Annals of Physical and Rehabilitation Medicine, 2019. **62**(6): p. 431-434.
16. Li, S., *Spasticity, Motor Recovery, and Neural Plasticity after Stroke*. Frontiers in Neurology, 2017. **8**.
17. Maenza, C., et al., *Functional Deficits in the Less-Impaired Arm of Stroke Survivors Depend on Hemisphere of Damage and Extent of Paretic Arm Impairment*. Neurorehabilitation and Neural Repair, 2019. **34**(1): p. 39-50.
18. Borschmann, K., N. and K. Hayward, S., *Recovery of upper limb function is greatest early after stroke but does continue to improve during the chronic phase: a two-year, observational study*. Physiotherapy, 2020. **107**: p. 216-223.
19. Winstein, C., J., et al., *Guidelines for Adult Stroke Rehabilitation and Recovery: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association*. Stroke, 2016. **47**(6).
20. Mizuta, N., et al., *Walking characteristics including mild motor paralysis and slow walking speed in post-stroke patients*. Scientific Reports, 2020. **10**(1).



21. Wang, Y., et al., *Gait characteristics of post-stroke hemiparetic patients with different walking speeds*. International Journal of Rehabilitation Research, 2020. **43**(1): p. 69-75.
22. Yang, S. and M. Chang, C., *Poststroke Pain*. Seminars in Neurology, 2021. **41**(01): p. 067-074.
23. Naess, H., et al., *Post-stroke pain on long-term follow-up: the Bergen stroke study*. Journal of Neurology, 2010. **257**(9): p. 1446-1452.
24. Jones, C., A., C. Colletti, M., and M.-C. Ding, *Post-stroke Dysphagia: Recent Insights and Unanswered Questions*. Current Neurology and Neuroscience Reports, 2020. **20**(12).
25. Nijssen, B.S., J., M.; and J. Visser-Meily, M.; de Kort, P., L.; van Heugten, C., M., *Social Cognition Impairments in the Long Term Post Stroke*. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 2019. **100**(7): p. 1300-1307.
26. Fridriksson, J. and A. Hillis, E., *Current Approaches to the Treatment of Post-Stroke Aphasia*. Journal of Stroke, 2021. **23**(2): p. 183-201.
27. Rost, N.S.B., A.; and P. Pase., M.; van Veluw, S., J.; Biffi, A.; Duering, M.; Hinman, J., D.; Dichgans, M., *Post-Stroke Cognitive Impairment and Dementia*. Circulation Research, 2022. **130**(8): p. 1252-1271.
28. Bosma, M., S.; Nijboer, T., C., W.; Caljouw, M., A., A.; Achterberg, W., P., *Impact of visuospatial neglect post-stroke on daily activities, participation and informal caregiver burden: A systematic review*. Annals of Physical and Rehabilitation Medicine, 2020. **63**(4): p. 344-358.
29. Demeyere, N., et al., *Long-term psychological consequences of stroke (OX-CHRONIC): A longitudinal study of cognition in relation to mood and fatigue after stroke: Protocol*. European Stroke Journal, 2021. **6**(4): p. 428-437.
30. Chen, K.M., E. B., *Chronic post-stroke fatigue: It may no longer be about the stroke itself*. Clinical Neurology and Neurosurgery, 2018. **174**: p. 192-197.
31. Kwakkel, G., et al., *Motor rehabilitation after stroke: European Stroke Organisation (ESO) consensus-based definition and guiding framework*. European Stroke Journal, 2023. **8**(4): p. 880-894.
32. Whitehead, S. and E. Baalbergen, *Post-stroke rehabilitation*. South African Medical Journal, 2019. **109**(2): p. 81.
33. Platz, T., *Evidence-Based Guidelines and Clinical Pathways in Stroke Rehabilitation—An International Perspective*. Frontiers in Neurology, 2019. **10**: p. 200.
34. Minelli, C.L., G., J.; Cacho, R. de O.; Neves, L., O.; Magalhães, S., C., S., A.; and M. Pedatella, T., A.; Mendonça, L., I., Z.; Oritz, K., Z.; Lange, M., C.; Ribeiro, P., W. et al., *Brazilian practice guidelines for stroke rehabilitation: Part II*. Arquivos de Neuro-Psiquiatria, 2022. **80**(07): p. 741-758.
35. Pollock, A.F., S., E.; Brady, M., C.; P.M. Langhorne, G., E.; and J.V.W. Mehrholz, F., *Interventions for improving upper limb function after stroke*. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2014.
36. Beverley, F.L., H., T.; and J.M. Coupe, N., E.; Connell, L.; Harrison, J.; Sutton, C., J.; Tishkovskaya, S.; Watkins, C., L., *Repetitive task training for improving functional ability after stroke*. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2016. **2016**(11).
37. Hoegg, S.E., B.; et al., *Resistive strength training for arm rehabilitation after stroke*. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2021.
38. Laver, K., E., et al., *Virtual reality for stroke rehabilitation*. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2017. **2018**(1).

39. Mehrholz, J.P., M.; Platz, T.; Kugler, J.; Elsner, B., *Electromechanical and robot-assisted arm training for improving activities of daily living, arm function, and arm muscle strength after stroke*. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2018. **2018**(9).
40. Thieme, H., et al., *Mirror therapy for improving motor function after stroke*. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2018. **2018**(7).
41. Mead, G., E., et al., *A systematic review and synthesis of global stroke guidelines on behalf of the World Stroke Organization*. International Journal of Stroke, 2023. **18**(5): p. 499-531.
42. Foundation, S., *Living Clinical Guidelines for Stroke Management*. InformMe, 2022.
43. Marín-Medina, D., S., et al., *New approaches to recovery after stroke*. Neurological Sciences, 2023. **45**(1): p. 55-63.
44. Citores, F., K., *Virtuální realita v rehabilitaci. Český úspěch na světové scéně*, in *Medical Tribune*. 2022.
45. Daňková, Š. and D. Pastucha, *Robotická rehabilitace pacientů s parézou horní končetiny po cévní mozkové příhodě*. Neurologie pro praxi, 2018. **19**(4): p. 290-293.
46. Klimošová, S., *Několik poznámek k rehabilitaci po cévních mozkových příhodách*. CMP Journal, 2019. **2**: p. 25-28.
47. Novotná, K., et al., *Neurorehabilitation of gait impairment using functional electrical stimulation – current findings from randomized clinical trials*. Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie, 2019. **82/115**(6): p. 621-626.
48. Jia, G., et al., *Long-term Effects of Extracorporeal Shock Wave Therapy on Poststroke Spasticity: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials*. Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases, 2020. **29**(3): p. 104591.
49. Guo, P., et al., *Positive Effects of Extracorporeal Shock Wave Therapy on Spasticity in Poststroke Patients: A Meta-Analysis*. Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases, 2017. **26**(11): p. 2470-2476.
50. Gracies, J., M.; Bayle, N.; Vinti, M.; Alkandari, S.; Vu, P.; Loche, C. M. & Colas, C., *Five-step clinical assessment in spastic paresis*. European journal of physical and rehabilitation medicine, 2010. **46**(3): p. 411-421.
51. Štětkářová, I., *Mechanizmy spasticity a její hodnocení*. Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie, 2013. **76/109**(3): p. 267-280.
52. Ehler, E., *Spasticita - klinické škály*. Neurologie pro praxi, 2015. **16**(1): p. 20-23.
53. Sádlová, T., *Frenchayský test paže (test k vyšetření úchopu a manipulace s předměty)*. Florence, 2013. **11**.
54. digitalhealth.cz. *Od vize ke skutečnosti: VR medical dnes transformuje rehabilitační léčbu*. 2024 [cited 6.8.2024]; Available from: <https://www.digitalhealth.cz/od-vize-ke-skutecnosti-vr-medical-dnes-transformuje-rehabilitacni-lecbru/>.
55. stargen-eu.cz. *Ness H200 Přístroj pro funkční elektrostimulaci horní končetiny*. [cited 2024 06.08.2024]; Available from: <https://www.stargen-eu.cz/rehabilitace/funkcni-elektrostimulace/ness-h200/>.
56. Pilsová, Z.U., J.; Švestková O., *Vliv funkční elektrické stimulace na motoriku ruky u pacientů po cévní mozkové příhodě - preklinická studie*. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 2017. **4**.
57. saebo.cz. *Úchop a uvolnění - funkční smysluplné aktivity*. 2024 [cited 2024 06.08.2024]; Available from: <https://www.saebo.cz/saeboflex/>.

58. jointactivesystems.com. *JAS Dynamic Shoulder*. 2024 [cited 2024 09.08.2024]; Available from: <https://www.jointactivesystems.com/products/jas-dynamic-shoulder>.
59. Gracies, J.M., *Guided Self-rehabilitation Contract in Spastic Paresis*. 2022, USA: Springer International Publishing AG. 118.
60. neurologie.lf1.cuni.cz. *Aerobně-rezistentní kruhový trénink*. 2024 [cited 2024 06.08.2024]; Available from: <https://neurologie.lf1.cuni.cz/1LFNK-321.html>.
61. Zhang, T., et al., *Chinese Stroke Association guidelines for clinical management of cerebrovascular disorders: executive summary and 2019 update of clinical management of stroke rehabilitation*. *Stroke and Vascular Neurology*, 2020. **5**(3): p. 250-259.
62. Alexander, J., J. Dawson, and P. Langhorne, *Dynamic hand orthoses for the recovery of hand and arm function in adults after stroke: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials*. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 2021. **29**(2): p. 114-124.
63. Practices, C.S.B., *Rehabilitation and Recovery following Stroke*. 2019: Canada.
64. Tang, Y., et al., *Optimal Method of Electrical Stimulation for the Treatment of Upper Limb Dysfunction After Stroke: A Systematic Review and Bayesian Network Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials*. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 2021. **Volume 17**: p. 2937-2954.
65. Yam, W.K.L. and M.S.M. Leung, *Interrater Reliability of Modified Ashworth Scale and Modified Tardieu Scale in Children With Spastic Cerebral Palsy*. *Journal of Child Neurology*, 2006. **21**(12): p. 1031-1035.

## **SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1. Vstupní měření (14. 8. 2023).....	40
Tabulka 2. Vysvětlení zkratk v Tabulce 1 a 3.....	41
Tabulka 3. Kontrolní měření (3. 10. 2023).....	51
Tabulka 4. Srovnání doporučení pro vybrané druhy terapie HK po CMP .....	59

---

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1. Pomůcky pro provedení modifikovaného Frenchayského testu paže .....	36
Obrázek 2. Cvičení pomocí virtuální reality, disciplína „Dlaždičky“ .....	45
Obrázek 3. FES Ness – H200 .....	46
Obrázek 4. FES – program otevírání a zavírání ruky .....	47
Obrázek 6. JAS ramenní dlaha pro polohování do ZR a ABD.....	48
Obrázek 5. Trénink úchopu s dynamickou ortézou SaeboFlex a speciálními míčky .....	48

---

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Informovaný souhlas .....	72
Příloha č. 2: Modifikovaná Tardieuova škála (obrázek) [65] .....	73
Příloha č. 3: Šablona použitého protokolu (obrázek).....	74
Příloha č. 4: Autoterapie – protažení flexorů lokte (obrázek) [59].....	75
Příloha č. 5: Autoterapie – aktivní pohyb do extenze lokte (obrázek) [59].....	76
Příloha č. 6: Autoterapie – protažení flexorů 2.-3. prstu (obrázek) [59] .....	77
Příloha č. 7: Autoterapie – protažení flexorů 4.-5. prstu (obrázek) [59] .....	78
Příloha č. 8: Autoterapie – aktivní rozevření dlaně (obrázek) [59] .....	79

## PŘÍLOHY

### **Příloha č. 1: Informovaný souhlas s poskytováním informací do kazuistiky v rámci bakalářské práce**

#### **Informovaný souhlas se zveřejněním informací o průběhu léčby a terapie v rámci kazuistiky v bakalářské práci na 2. LF UK, obor Fyzioterapie**

Já, níže podepsaný/á, \_\_\_\_\_,

souhlasím se zveřejněním informací o mém zdravotním stavu, průběhu léčby a terapie (fyzioterapie, ergoterapie) v rámci kazuistiky v bakalářské práci. Rozumím a souhlasím s následujícími podmínkami:

- Informace budou použity výhradně pro účely zpracování kazuistiky v bakalářské práci autora Kateřiny Tůmové.
- Veškeré informace budou anonymizovány, což znamená, že nebudou zveřejněny žádné osobní údaje, které by mohly vést k identifikaci pacienta.
- Informace zahrnují, ale nejsou omezeny na popis zdravotního stavu, průběh léčby, fyzioterapeutické a ergoterapeutické intervence, výsledky léčby a relevantní klinické nálezy.
- Souhlasím se zveřejněním fotografií z vyšetření a terapie v prezentaci k obhajobě bakalářské práce a v textu praktické části bakalářské práce, které budou anonymizovány.
- Tento souhlas je dobrovolný a mám právo jej kdykoli odvolat.
- Mám právo požádat o přístup k veškerým informacím, které budou použity v kazuistice, a v případě potřeby požádat o jejich úpravu nebo klást jakékoli dotazy k informacím v kazuistice bez udání důvodu.
- Tento souhlas platí od data jeho podpisu a zůstane v platnosti po dobu nezbytnou pro dokončení a zveřejnění bakalářské práce.

---

Účelem praktické části bakalářské práce bude zhodnotit a ověřit funkčnost ověřených postupů v rehabilitaci horní končetiny u spastické hemiparézy. Do bakalářské práce budou použita data ze vstupního vyšetření a kontrolního měření s odstupem 8 týdnů. Pacientka bude podstupovat dále stejnou terapii jako doposud (ergoterapii, terapii s využitím virtuální reality apod.). Měření bude hodnoceno podle Klinického vyšetření spastické hemiparézy v pěti krocích dle Jeana-Michela Graciese.

Souhlasím se všemi výše uvedenými podmínkami a potvrzuji, že jsem byl/a plně informován/a o účelu a rozsahu zveřejnění informací.

Jméno, příjmení a datum narození pacienta:

\_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_ Podpis pacienta: \_\_\_\_\_

Jméno, příjmení a kontakt na autora bakalářské práce:

\_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_ Podpis autora bakalářské práce: \_\_\_\_\_



---

## Příloha č. 2: Modifikovaná Tardieuova škála

### Modified Tardieu Scale

#### Quality of muscle reaction

- 0 No resistance throughout the course of the passive movement
- 1 Slight resistance through the course of passive movement; no clear "catch" at a precise angle
- 2 Clear catch at a precise angle, interrupting the passive movement, followed by release
- 3 Fatiguable clonus (< 10 s when maintaining the pressure) appearing at a precise angle
- 4 Unfatiguable clonus (>10 s when maintaining the pressure) at a precise angle
- 5 Joint immovable

#### Joint angles

Measure relative to the position of minimal stretch of the muscle (corresponding to angle zero) for all joints except the hip, where it is relative to the resting anatomic position (eg, angle zero corresponds to the ankle at 90 deg and the hip at midline)

- R1 Angle of muscle reaction
- R2 Angle of full range of motion (passive range of motion)

#### Definition of velocities used

- V1 As slow as possible (slower than the natural drop of the limb segment under gravity)
- V2 Speed of the limb segment falling under gravity
- V3 As fast as possible (faster than the rate of the natural drop of the limb segment under gravity)

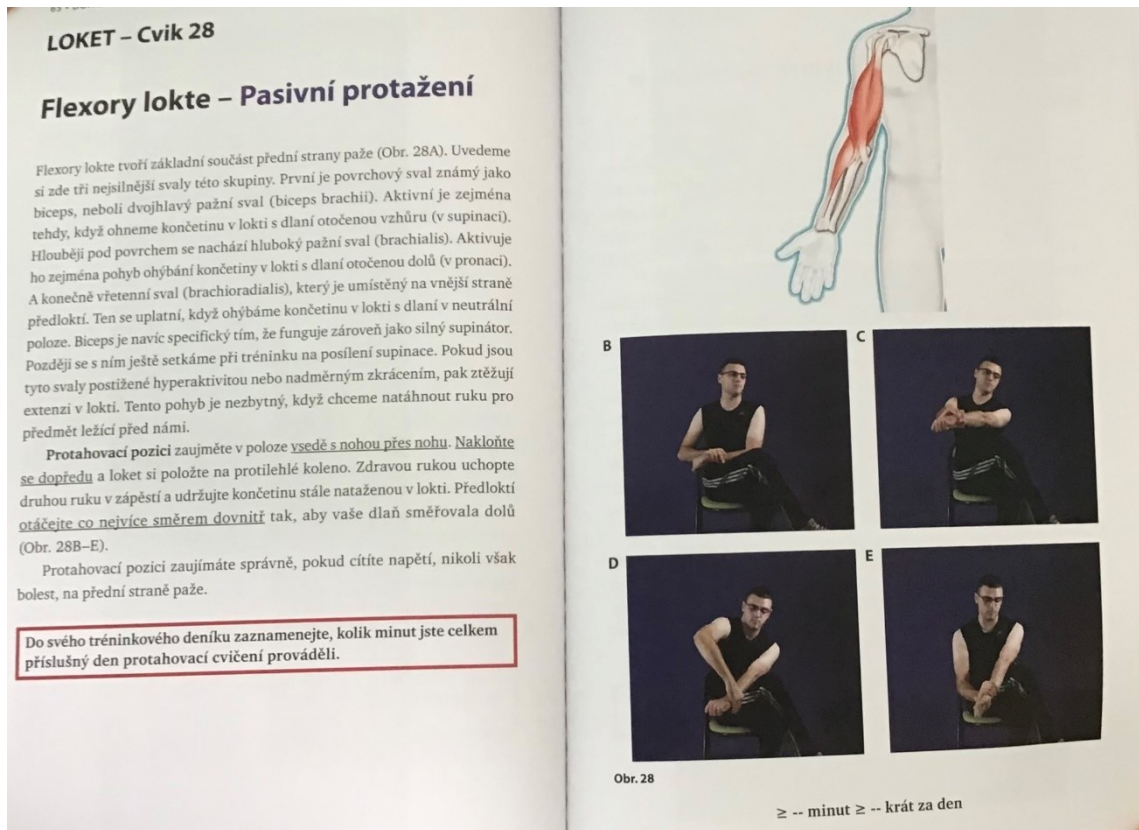
---

Adapted from Bohannon and Smith and Boyd et al.<sup>1,2</sup>

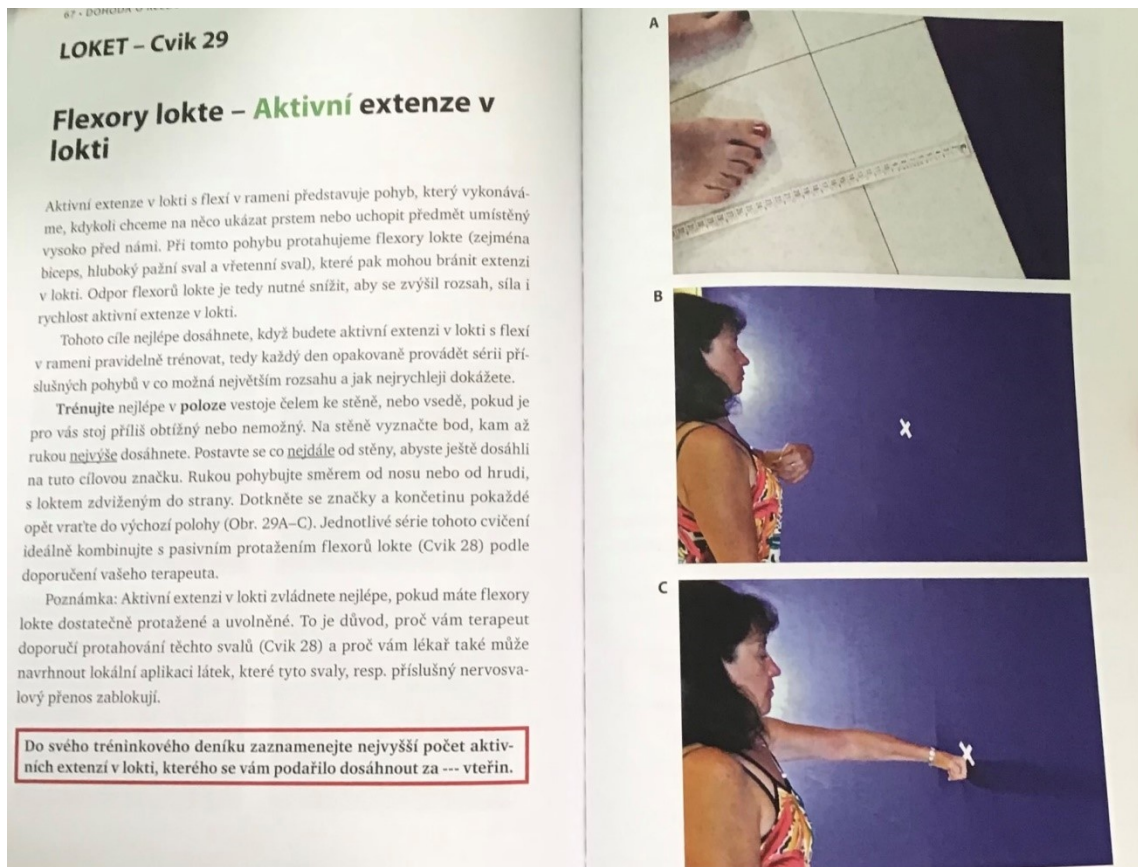
**Příloha č. 3: Šablona použitého protokolu – vyšetření spastické parézy pro HK**

Jméno a příjmení Cyklus btx aplikace		Datum vyšetření Pojistovna		Kontrolní vyšetření									
<b>Horní končetina - vyšetření spastické parézy</b>													
Modifikovaný Frenchay test	Pohyb	Test sval	Prograsce - detekce prahu pohybu	pasivní rozsah pohybu	úhel spasticity	stupeň spasticity	aktivní rozsah pohybu	aROM/15s	počet RAP za 15s	Koeficient zkrácení	Koeficient spasticity	Koeficient slabosti	Koeficient únavy
/100	Rameno	XP	XV1	XV3	Y	XA	A15	N15	(Xv-Xv1)/Xv	(Xv1-Xv2)/Xv1	(Xv1-A)/Xv1	(A-A15)/A	
otevření sklenice	FLEXE s ext lokte	LD, TM, Rhomb-mid trap >60°, PM>90°								1,00	#####	#####	#####
pravítko	FLEXE s flx lokte	Idem + LHT								1,00	#####	#####	#####
velká láhev	Extenze	Ant delt, SS, CB									#####	#####	#####
malá láhev	Abdukce	LD, PM									#####	#####	#####
napít se ze sklenice	Elevace	LD, PM+Rhomb-mid trap								1,00	#####	#####	#####
količky	Horizont. ABD	PM, Tm, IS								1,00	#####	#####	#####
česání	Zevní rotace v ADD	SS, PM								1,00	#####	#####	#####
pasta	Zevní rotace v ABD	SS, PM + LD, TM								1,00	#####	#####	#####
přibor	Vnitřní rotace	IS, Ta									#####	#####	#####
zametání	Loket												
průměr	EXT vertik.	BB, B, BR								1,00	#####	#####	#####
lepídko	extenze horizont.	BB, B, BR								1,00	#####	#####	#####
mince	FLX - rameno neut. pozice	TB wo LHT								1,00	#####	#####	#####
Poznámky:	Flexe - rameno FLX	TB + LHT								1,00	#####	#####	#####
	SUP - FLX	PQ								1,00	#####	#####	#####
	SUP - EXT	PQ+PT								1,00	#####	#####	#####
	Pronace - supinator	Supinator								1,00	#####	#####	#####
	Pronace - ext lokte	Supinator + TB								1,00	#####	#####	#####
	Extenze - lokte	FCR, FCU, EDS, EDP								1,00	#####	#####	#####
	Extenze - EXT lokte	FCR, FCU, EDS, EDP								1,00	#####	#####	#####
	Flexe - FLX lokte	ECU, EDC								1,00	#####	#####	#####
	Flexe - EXT lokte	ECU, EDC								1,00	#####	#####	#####
	Prsty												
EXT PIP/PIP	FDP 2,3,4,5									1,00	#####	#####	
EXT MCP/MP	FDS 2,3,4,5									1,00	#####	#####	
EXT P/MC	PL, IOP&D									1,00	#####	#####	
EXT P/MC	Lumbrical									1,00	#####	#####	
EXT palce (zabíjení)	flx pollicis brevis									1,00	#####	#####	
EXT palce (flexe)	flx pollicis brevis										#####	#####	
Oppozice	Opponens										#####	#####	
Abdukce palce	Adductor										#####	#####	
Svaly	idávka btx	progras stráž.	RAP	SS				FDS				OP	
LD - TM				BA - BR - BB				FDP				FPL	
Triceps LH				FCU				lumb-interos				FPB	
PM				FCR				PT-PQ				ADD	

## Příloha č. 4: Autoterapie – protažení flexorů lokte



## Příloha č. 5: Autoterapie – aktivní pohyb do extenze lokte





## Příloha č. 6: Autoterapie – protažení flexorů 2.-3. prstu

**RUKA – Cvik 36**

**Flexory II. a III. prstu – Pasivní protažení**

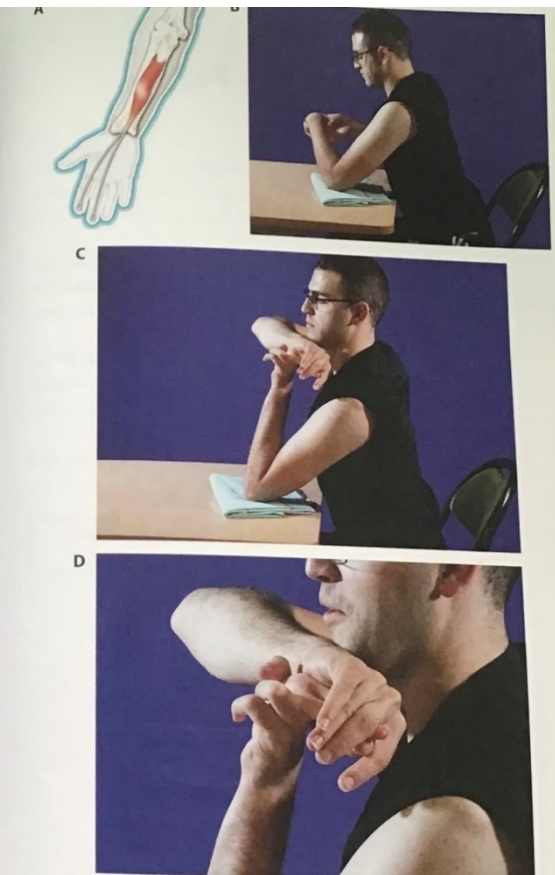
Povrchový a hluboký flexor (flexor digitorum superficialis a profundus) ukazováku (II. prstu) a prostředníku (III. prstu) jsou uloženy na přední straně předloktí (Obr. 36A). Kromě pokrčování II. a III. prstu se tyto svaly podílejí také na ohýbání ruky v zápěstí.

Pokud jsou tyto svaly postižené hyperaktivitou nebo nadměrným zkrácením, pak ztěžují extenzi II. a III. prstu. Tento pohyb je nezbytný, kdykoli chceme uchopit do ruky libovolný, zejména objemnější předmět.

**Protahovací pozici** zaujmete v poloze vsedě. Zdravou rukou pevně uchopíte zároveň ukazovák i prostředník (II. a III. prst) a tlakem je ohýbáte dozadu. Zápěstí přitom také ohýbáte co možná nejvíce směrem nahoru a dozadu (Obr. 36B–D).

Protahovací pozici zaujmete správně, pokud cítíte napětí, nikoli však bolest, na přední straně předloktí.

**Do svého tréninkového deníku zaznamenejte, kolik minut jste celkem příslušný den protahovací cvičení prováděli.**



Obr. 36

≥ -- minut ≥ -- krát za den

## Příloha č. 7: Autoterapie – protažení flexorů 4.-5. prstu

**RUKA – Cvik 37**

**Flexory IV. a V. prstu – Pasivní protažení**




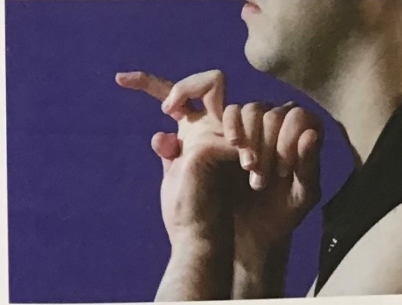
Povrchový a hluboký flexor (*flexor digitorum superficialis* a *profundus*) prsteníku (IV. prstu) a malíku (V. prstu) jsou uloženy na přední straně předloktí (Obr. 37A). Kromě pokrčování IV. a V. prstu se tyto svaly podílejí také na ohýbání ruky v zápěstí.

Pokud jsou tyto svaly postižené hyperaktivitou nebo nadměrným zkrácením, pak ztěžují extenzi IV. a V. prstu. Tento pohyb je nezbytný, kdykoli chceme uchopit do ruky libovolný, zejména dlouhý a úzký předmět (např. vidličku nebo smeták).

**Protahovací pozici** zaujměte v poloze vsedě. Zdravou rukou pevně uchopte zároveň prsteník i malík (IV. a V. prst) a tlakem je ohýbejte vzhůru. Zápěstí přitom také ohýbejte co možná nejvíce směrem nahoru a dozadu (Obr. 37B–D).

Protahovací pozici zaujímáte správně, pokud cítíte napětí, nikoli však bolest, na přední straně předloktí.

Do svého tréninkového deníku zaznamenejte, kolik minut jste celkem příslušný den protahovací cvičení prováděli.

Obr. 37

≥ -- minut ≥ -- krát za den

## Příloha č. 8: Autoterapie – aktivní rozevření dlaně

**Flexory II. – V. prstu – Aktivní rozevření celé ruky**

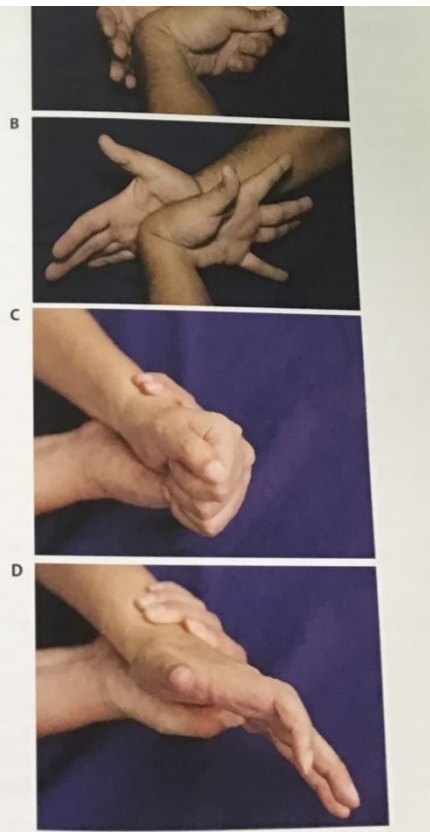
Aktivní extenze všech prstů představuje pohyb nezbytný k manipulaci s velkými předměty (např. míčem, hrnkem, lahví nebo botou). Při tomto pohybu se protahují hluboký a povrchový flexor prstů a mezikostní svaly všech prstů, které pak mohou bránit jejich extenzi. Cílem je tedy snížit odpor, který tyto flexory kladou, aby se zvýšil rozsah, síla a rychlost pohybu rozevření ruky.

Tohoto cíle nejlépe dosáhnete, když budete každý den opakovaně provádět sérii aktivních rozevírání celé ruky v co možná největším rozsahu a jak nejrychleji dokážete.

**Trénujte v poloze vsedě.** Začněte v pozici, ve které držíte zdravou rukou zápěstí ochrnuté (paretické) končetiny plně pokrčené (Obr. 38A–B). Až pro vás bude toto cvičení příliš snadné, začněte v pozici, kdy je zápěstí narovnané (v neutrální pozici) a prsty sevřené v pěst. Nyní zkuste rozevřít prsty, co nejvíce dokážete (Obr. 38C–D). Jednotlivé série tohoto cvičení ideálně kombinujte s pasivním protažením flexorů prstů (Cviky 36, 37 a 40) podle doporučení vašeho terapeuta.

**Poznámka:** Aktivní rozevření celé ruky zvládnete nejlépe, pokud máte flexory prstů (hluboký a povrchový flexor) a mezikostní svaly dostatečně protažené a uvolněné. To je důvod, proč vám terapeut doporučí protahování těchto svalů (Cviky 36, 37 a 40) a proč vám lékař také může navrhnout lokální aplikaci látek, které tyto svaly, resp. příslušný nervosvalový přenos zablokují.

**Do svého tréninkového deníku zaznamenejte nejvyšší počet aktivních rozevření celé ruky, kterého se vám podařilo dosáhnout za --- vteřin.**



Obr. 38  
Nejvyšší počet za -- sekund, -- opakování za den