



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

**FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ**

**Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**

**Využití metody PNF na horní končetinu a lopatku  
u pacientů po cévní mozkové příhodě za účelem zlepšení  
sebeobsluhy**

**Use of the PNF method on the upper limb and scapula in  
stroke patients to improve self-service**

**Bakalářská práce**

**Studijní program: Specializace ve zdravotnictví**

**Studijní obor: Fyzioterapie**

**Autor bakalářské práce: Masopust Lukáš**

**Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Petra Fialová**

---

**Kladno 2020/2021**

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Masopust** Jméno: **Lukáš** Osobní číslo: **482871**  
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**  
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**  
Studijní program: **Specializace ve zdravotnictví**  
Studijní obor: **Fyzioterapie**

## II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

**Využití metody PNF pro horní končetinu a lopatku u pacientů po cévní mozkové příhodě, za účelem zlepšení sebeobsluhy**

Název bakalářské práce anglicky:

**Use of the PNF Method on the Upper Limb in Stroke Patients to Improve Self-Service**

Pokyny pro vypracování:

Předmětem bakalářské práce bude využití metody PNF u pacientů po trombotické cévní mozkové příhodě. V teoretické části se budeme zabývat anatomii nervového systému, která souvisí s danou problematikou, mechanismem vzniku, rizikovými faktory a prevencí cévní mozkové příhody. Budou zde rozepsány i další možnosti rehabilitace, které mohou být použity u pacientů po cévní mozkové příhodě. V kapitole metodologie budou popsány postupy vyšetření a terapie, které následně využijeme ve speciální části. Ve speciální části bude vstupní kineziologické vyšetření se zaměřením na schopnost zvládnání běžných denních činností. Zlepšení u hlavní skupiny se budeme snažit docílit pomocí metody PNF, kterou použijeme na celý pletenec horní končetiny. Rehabilitace kontrolní skupiny bude spočívat v analytickém cvičení. V závěru uvedeme výsledky a zhodnocení celé terapie, na jejímž základě zjistíme, jakých výsledků jsme pomocí nastavených terapií u hlavní i kontrolní skupiny docílili.

Seznam doporučené literatury:

- [1] HOLUBÁŘOVÁ, Jiřina, Proprioceptivní neuromuskulární stabilizace, ed. 1, Praha: Univerzita Karlova, 2017, ISBN 978-80-246-3607-8
- [2] GRUNEROVÁ, Marie-Lippertová, Rehabilitace po náhlé cévní mozkové příhodě, Praha: Galén, 2016, ISBN 978-80-749-2225-1
- [3] HAKAN SARIKAYA, Hakan a Marcel ARNOLD, Stroke prevention--medical and lifestyle measures, Eur Neurol, ročník 73, 2015, 150-157 s., ISSN 0014-3022. Dostupné z: doi:10.1159/000367652


Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

**Mgr. Petra Fialová**

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **15.02.2020**

Platnost zadání bakalářské práce: **18.09.2022**

  
.....  
doc. Mgr. Zdeněk Hon, Ph.D.  
podpis vedoucí(ho) katedry

  
.....  
prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA  
podpis děkana(ky)

## III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student(ka) bere na vědomí, že je povinen(a) vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

3.5.2021  
Datum převzetí zadání

  
Podpis studenta(ky)

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem: Využití metody PNF na horní končetinu u pacientů po cévní mozkové příhodě za účelem zlepšení sebeobsluhy vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Kladně dne 19. 4. 2021

Masopust Lukáš

## PODĚKOVÁNÍ

Chtěl bych poděkovat své vedoucí práce, paní Mgr. Petře Fialové za odborné vedení bakalářské práce. Děkuji za Cenné rady, které mi byly v průběhu psaní oporou.

Také bych chtěl poděkovat Mgr. Janě Masopustové a Ing. Lence Milákové, MBA za zprostředkování možnosti práce s pacienty v Domov pro seniory a Domov pro osoby se zdravotním postižením Mašřov.

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce je zaměřena na využití proprioreceptivní neuromuskulární stabilizace. Cílem práce je vyhodnocení účinku výše vybrané metody na funkční schopnosti pacientů po cévní mozkové příhodě. Ke sběru dat bude využit FIM test, který bude vstupním a zároveň výstupním hodnocením.

V teoretické části si rozebereme cévní mozkovou příhodu, její mechanismus vzniku, patofyziologii, projevy, prevenci, nebo léčbu, lehce se dotkneme anatomie mozkových tepen, nebudou zde chybět ani možnosti rehabilitace.

V kapitole metodika popíšeme princip metody PNF na horní končetinu a lopatku, rozebereme si i způsob sběru dat.

Praktická část se bude věnovat zhodnocení výše zmíněné terapie u pacientů po cévní mozkové příhodě, pomocí vstupního a výstupního vyšetření.

Výsledky budou prezentovány pomocí tabulky, kde budou zapsány hodnoty z průběhu celé terapie. Námi zjištěné výstupní údaje porovnáme s ostatními studiemi z Čech i zahraničí.

..

### **Klíčová slova**

Cévní mozková příhoda, PNF, diagonála, spasticita, běžná denní činnost

## **ABSTRACT**

The bachelor's thesis focuses on the use of proprioceptive neuromuscular stabilization. The aim of the thesis is to evaluate the effect of the above method on the functional abilities of stroke patients. The FIM test will be used for data collection, which will be an input and output rating.

In the theoretical part, we will discuss stroke, its mechanism of formation, pathophysiology, manifestations, prevention, or treatment, we will easily touch the anatomy of the cerebral arteries, there will also be possibilities of rehabilitation.

In the chapter methodology we will describe the principle of the PNF method on the upper limb and scaphovel, we will also discuss the method of data collection.

The practical part will be devoted to the evaluation of the above-mentioned therapy in patients after a stroke, using an initial and exit examination.

The results will be presented using a table where values from the entire therapy will be written. We will compare the output data we find with other studies from the Czech Republic and abroad.

### **Key Words**

Stroke, PNF, diagonal, spasticity, basic daily activities

# Obsah

1 ÚVOD .....	9
2 CÍLE PRÁCE .....	10
3 TEORETICKÁ ČÁST .....	11
3.1 Cévní mozková příhoda.....	11
3.2 Klinický obraz CMP .....	11
3.3 Rozdělení CMP .....	11
3.4 Příčiny ischemické cévní mozkové příhody .....	12
3.5 Patofyziologie CMP .....	12
3.6 Cévní zásobení mozku .....	13
3.6.1 Poškození Korových tepen .....	14
3.7 Mechanismus funkčních změn.....	14
3.8 Mechanismus pomalých změn.....	15
3.9 Centrální a periferní nervový systém.....	16
3.9.1 Motorická řídicí centra .....	17
3.9.2 Motorické dráhy .....	17
3.9.3 Korové dráhy .....	18
3.10 Rizikové faktory vzniku CMP .....	20
3.10.1 Neovlivnitelné .....	20
3.10.2 Ovlivnitelné.....	20
3.11 Léčba cévní mozkové příhody .....	22
3.12 Prevence.....	25
3.13 Rehabilitace po cévní mozkové příhodě.....	25
3.13.1 Bobath koncept .....	25

3.13.2 PNF .....	26
3.14 Využití robotické technologie při rehabilitaci.....	28
4 METODIKA .....	32
4.1 Diagonály pro horní končetiny .....	32
4.2 Diagonály pro lopatku .....	34
4.2.1 Zapojené svaly .....	37
4.3 Využití techniky PNF.....	38
4.4 Hodnocení funkčních schopností .....	39
5 SPECIÁLNÍ ČÁST .....	42
5.1 První skupina probandů .....	43
5.2 Druhá skupina probandů.....	47
6 VÝSLEDKY.....	51
7 DISKUZE .....	54
8 ZÁVĚR.....	61
9 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK .....	63
10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	65
11 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ .....	70
12 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK.....	71
13 SEZNAM PŘÍLOH.....	72



# 1 ÚVOD

Bakalářská práce se bude zabývat rehabilitací metodou PNF u pacientů po cévní mozkové příhodě, která je bohužel v naší populaci značně rozšířená. Přesněji řečeno, ischemickým typem zmíněného onemocnění, jenž v drtivé většině převládá. Je způsobena ischemií určité části mozkové tkáně, což bývá způsobeno sníženým průtokem krve jednou, či více mozkovými tepnami. Existuje více příčin vzniku cévní mozkové příhody, mezi ty nejčastější patří člověkem ovlivnitelné: obezita, kouření, nadměrná konzumace návykových látek a stres. Mluvíme tedy o aspektech každodenního života, které potkávají každého z nás.

Nejen v české republice je cévní mozková příhoda v posledních letech poměrně rozšířeným onemocněním, zejména vzhledem k celkově zvýšenému stresu, nedostatku odpočinku. Proto je správně cílená, intenzivní, a především časná rehabilitace velice důležitým faktorem, jenž hraje roli při návratu pacienta k běžnému životu. V současné době se v České republice péče o pacienty po cévní mozkové příhodě značně zlepšila, což je způsobeno neustálou modernizací zdravotnictví, jako nejvíce přínosné lze považovat vzniklá iktová centra, která patří mezi absolutní špičku v oblasti péče o pacienty po prodělané cévní mozkové příhodě. Minimálně každá krajská nemocnice, disponuje právě výše zmíněným centrem. U pacientů, kterým se dostane péče v nejbližších hodinách po prvních příznacích mozkového infarktu, pozorujeme rapidní zlepšení, oproti pacientům, jimž se dostane standartní péče.

Očekávaným přínosem bakalářské práce, je poukázání na důležitost prevence cévní mozkové příhody, její projevy a v neposlední řadě na cílenou rehabilitaci, jenž je především prvních týdnů po prodělaní cévní mozkové příhody nenahraditelnou a velice důležitou součástí pacientova každodenního života.

## 2 CÍLE PRÁCE

Cílem bakalářské práce je zjištění efektivity metody proprioreceptivní neuromuskulární facilitace na zlepšení funkčních schopností pacienta, které byly zhoršeny v důsledku prodělání cévní mozkové příhody v nanejvýš posledních dvou letech. Cílovou skupinou jsou senioři ve věku vyšším než 65 let, se sníženou soběstačností v běžných denních činnostech. Cílem je tedy zjištění, zda dojde ke stagnaci, zlepšení, či zhoršení ve výkonu každodenních činností, jež jsou definovány ve vstupním vyšetření pomocí funkční míry nezávislosti.

Předpokladem je, že pomocí metody PNF dokážeme potvrdit zlepšení mezi vstupními a výstupními daty.

## **3 TEORETICKÁ ČÁST**

### **3.1 Cévní mozková příhoda**

„Rapidly developing. Clinical signs of focal (or global) disturbance of cerebral function, with symptoms. Lasting 24 hours or longer or leading to death, with no apparent cause other than of“ (WHO, 2019).

### **3.2 Klinický obraz CMP**

S úplnou jistotou můžeme uvažovat o cévní mozkové příhodě, pokud pacienta postihne hemiparéza – snížení citlivosti nebo motoriky jedné strany těla. Nejsou ojedinělé ani případy, kdy dochází k postižení pouze jedné horní nebo dolní končetina, mluvíme tak o monoparéze. S poškozením citlivosti dolních končetin úzce souvisí poškození rovnováhy, nicméně není hlavní důvodem. Rovnováha spíše souvisí s poškozením rovnovážného ústrojí vnitřního ucha, příslušných neuronů a nervů. Dalším příznakem může být porucha řeči, polykání, zorného pole, nebo vznik závratí. Méně určujícím faktorem může být i bolest hlavy nebo porucha vědomí, která není přítomna při každé cévní mozkové příhodě (Kalvach, 2010, Grunerova, 2002).

### **3.3 Rozdělení CMP**

Iktus, mozkový infarkt, mrtvice, jsou obecné názvy pro cévní mozkovou příhodu, kterou můžeme rozdělit podle mechanismu vzniku na ischemickou (iCMP), hemoragickou (hCMP) a tranzistorní ischemickou ataku (TIA) (ESO, 2008).

iCMP bývá způsobeno trombózou mozkových tepen. Druhou možností je ucpání cévy pomocí embolu, který vznikl v jiné části těla a do mozku byl

dopraven pomocí krevního řečiště. V obou případech dochází ke snížení krevní perfuze v mozkové tkáni, jenž se projevu následnou generalizovanou hypoxií (ESO, 2008).

hCMP vzniká na podkladě prasknutí cévy v mozkové tkáni. V drtivé většině případů dochází k prasknutí aneurysmatu. Podle lokalizace dochází k projekci příznaků na lidském těle (Eso, 2008).

TIA je svou etiologií stejná s výše zmíněnou iCMP, avšak s jedním hlavním rozdílem, kterým je odeznění příznaků cévní mozkové příhody během prvních 24 hodin (Eso, 2008).

### **3.4 Příčiny ischemické cévní mozkové příhody**

Ischemická cévní mozková příhoda vzniká na základě snížení průtoku krve v mozkových tepnách viz. výše patofyziologie CMP. Z hlediska etiopatogeneze můžeme příčiny rozdělit do tří skupin (Kalvach, 2010).

1. kardioembolizační – fibrilace a flutter síní, chlopenní náhrady
2. onemocnění velkých tepen – defekty cév, tromboembolické pláty, zúžení cév
3. onemocnění malých tepen – ischemie v subkortikální oblasti, bazálních gangliích, thalamu (Kalvach, 2010).

### **3.5 Patofyziologie CMP**

Podle výše uvedeného, cévní mozková příhoda nebo jinak řečeno, „mozkový infarkt“, vzniká na podkladě snížené perfuze mozkových tepen, mezi které řadíme: arteria basilaris, a. carotis interna, a. vertebralis, a. cerebri media.

Snížená perfuze může být zapříčiněna trombem, který uzavře mozkovou tepnu a zabrání nebo sníží průtok krve oblastí. Podle postižené tepny můžeme odvodit poškození, které bude způsobeno. Nejvíce zasaženou arterií je arteria cerebri media, naopak jsou nejméně často postiženy a. vertebralis a a. carotis interna (Kalvach, 2010, Grunerova 2002).

### **3.6 Cévní zásobení mozku**

Mozkové funkce jsou z hlediska krevního oběhu značně náročné. Mozek je citlivý orgán, který reaguje na změny prokrvení a s tím spojenou hladinu kyslíku. Z důvodu absence chlopní, dochází při poruše, nebo zástavě krevního oběhu k častým a rychlým ireverzibilním změnám. Řízení cirkulace krve v mozku, je zprostředkováno pomocí autonomních nervů, jenž se mj. podílejí na řízení látkové výměny (Dylevský, 2010; Kalvach, 2011).

Cévní zásobení mozku je primárně zajištěno pomocí dvojice hlavních párových tepen: aa. vertebrales a aa. carotis internae (Dylevský, 2010; Kalvach, 2011).

AA. vertebrales procházejí příčnými výběžky krčních obratlů a pokračují velkým týlním otvorem. Ihned po průchodu se párové tepny spojují v nepárovou a. basilaris, jejíž větve vyživují Varolův most a prodlouženou míchu. V subarachnoidálním prostoru dochází ke spojení aa. carotis internae s výše zmíněnou a. basilaris do Willisova tepného okruhu, který je základním stavebním kamenem krevního oběhu mozku. Tepny zásobující korová a podkorová centra, jsou odstupující větve již zmíněného okruhu. O krevní zásobení bazálních ganglií, capsulae internae a thalamu se starají aa. centrales. Zásobení frontálního laloku a části parietálních je zprostředkováno pomocí a. cerebri anterior. Laterální plocha hemisfér spolu s inzulem je zásobena

a. cerebri media. Poslední korovou tepnou je a. cerebri posterior, jejímž úkolem je vyživování temporálního a okcipitálního laloku (Dylevský, 2010; Kalvach, 2011).

### **3.6.1 Poškození korových tepen**

Mezi poškození korových tepen řadíme uzávěr a krvácení. Projevy, které jsou tímto způsobem vyvolány se liší podle postižené tepny (ESO, 2008).

Izolované poškození a. cerebri posterior vede ke kontralaterálnímu Neglect syndromu, senzomotorické hemiparéze a transkortikální senzoričné afázii.

Uzavření a. cerebri media se projeví poruchou mimického svalstva, druhostrannou paresou horní končetiny, pokud je postižena dominantní hemisféra, je možno pozorovat afázii, apraxii, či agnózi.

Poslední tepnou, jenž může být zasažena, je a. cerebri anterior, poškozením dochází k většinové druhostranné obrně převážně dolní končetiny a frontálnímu syndromu (ESO, 2008).

## **3.7 Mechanismus funkčních změn**

Ke změnám dochází na podkladě zániku části neuronů v mozkové kůře. Spontánní úprava volní hybnosti nastává během několika prvních měsíců, kdy je velmi důležitá cílená rehabilitace. K rozvoji spasticity dochází mezi 1 a 30 dnem po vzniku CMP, pokud nedojde k včasnému léčení, může dojít k rozvoji kontraktury, tj. vazivové přestavbě svalu (Ehler, 2015; Votava, 2001).

Poškozením neuronů dochází ke generalizovanému útlumu eferentace, který se projevuje snížením svalové síly, jenž můžeme podle míry poškození rozdělit na parézu či plegii. Naopak může docházet ke zvýšení výbavnosti

reflexů, což je zapříčiněno náhle vzniklou nerovnováhou mezi excitační a inhibiční funkcí neuronů. Přidruženým projevem je snížení svalového napětí antagonistické svalové skupiny současně se zvýšením tonu agonisty, které volně přechází do spasticity (Ehler, 2015; Votava, 2001).

Z hlediska motorické poruchy dochází v první fázi k pseudochabé paréze, která se může rozvinout do spasticity, nebo nastává návrat volní hybnosti v oblastech mimo centra zasažená nekrózou. Návrat je zapříčiněn ústupem mozkového edému v prvních hodinách iktu (Ehler, 2015; Votava, 2001).

### **3.8 Mechanismus pomalých změn**

Jedním z prvotních změn, které řadíme mezi pomalejší, ačkoliv začínají ihned po vzniku CMP, je odumírání axonů a s tím související přerušení synapsí v postižené části mozku. Ke zpětnému spojení přerušovaných synapsí dochází pomocí nově vzniklých výběžků, které vyrůstají z nepoškozených axonů. Jejich úkolem je znovuobsazení volných synaptických míst, což může mít za následek úpravu funkčních schopností, či naopak zvýšení spasticity.

Druhým mechanismem je aktivování tzv. rezervních spojů, které jsou morfologicky uloženy v mozkové tkáni. Právě tato skutečnost je vysvětlením pro pozvolné, byť v různých případech velice zpomalené zlepšování funkčního stavu pacientů po CMP. Tento mechanismus je ryzím důkazem, že správnou rehabilitací dokáže terapeut podpořit přirozenou reparaci poškozených neurálních spojů v mozku (Ehler, 2015; Votava, 2001)

## **Spasticita**

Spasticita vzniká na podkladě poškození vyšších oddílů CNS, která se projevuje zvýšeným napětím a reaguje na rychlost protažení. Druhým typem

spasticity je spastická dystonie, které je charakterizována pomocí zvýšeného klidového tonu, což znamená, že není nutno vykonat pohyb, abychom mohli o spasticitě uvažovat. Posledním typem je svalová ko-kontrakce, která se projevuje stahem antagonisty při volném pohybu agonisty (Ehler, 2015; Votava, 2001).

Typickým spastickým postavením těla, které po cévní mozkové příhodě vzniká, je Wernicke-Mannovo držení, jenž se projevuje flekčním držením horní končetiny a extenčním dolní končetiny. Chůze je nejistá, typický je nášlap na špičku, posun vpřed je doprovázen cirkumdukci (Ehler, 2015; Votava, 2001).

Pro zjištění míry spasticity můžeme využít různé hodnotící škály, které nám ozřejmí míru pacientovi spasticity: Ashworthova škála, Tardieu-ova škála (Ehler, 2015).

### • **Ovlivnění spasticity**

K ovlivnění spasticity, která vzniká mj. jako následek CMP jsou využívány 3 hlavní postupy:

1. Podání centrálního myorelaxancia
2. použití facilitačních metod (Bobath koncept, PNF, metoda S. Brunnstromové)
3. Lokální aplikace botulotoxinu do postižených svalů (Ehler, 2015)

## **3.9 Centrální a periferní nervový systém**

Do centrální nervové soustavy, kterou bychom z hlediska funkce mohli nazývat také řídicí částí, zahrnujeme mozek a míchu. Hlavní funkcí je řízení a koordinace funkcí organismu. V CNS dochází k vyhodnocení informace, která je sem přivedena skrze dostředivá, senzitivní, vlákna periferní nervové soustavy



z receptorů našeho těla. Následně je případná reakce skrze odstředivá vlákna dopravena k efektorům, mezi které můžeme zařadit například svaly, či orgány (Dylevský, 2009; Čihák,2004).

A právě o propojení centrální nervové soustavy a receptorů se zaslouhuje periferní nervová soustava, jejímž hlavním úkolem je přenos informace mezi vstupním receptorem a příslušnou částí mozku. Do periferní nervové soustavy zařazujeme všechny nervy, které nejsou součástí páteřního kanálu (Dylevský, 2009; Čihák,2004).

### **3.9.1 Motorická řídicí centra**

Mezi centra motoriky patří všechny části centrální nervové soustavy, které se svou funkcí podílejí na jejím řízení. Rozdělují se s ohledem na funkci: ovládání jemné a hrubé motoriky. Nejedná se o samostatné jednotky, nýbrž o komplexně pracující systém, který je založen na vzájemné kooperaci napříč centrální nervovou soustavou

Z anatomického pohledu rozlišujeme útvary, jejichž úkolem je řízení hrubé motoriky a svalového napětí: retikulární formace, bazální ganglia a talamus. Za jemnou motoriku pak zodpovídají centra v mozečku a motorické kůře hemisfér (Dylevský, 2009; Čihák,2004).

### **3.9.2 Motorické dráhy**

Motorická dráha je eferentní, což znamená že vzruchy jsou vedeny z vyšších systémů CNS k efektorům (svalům). Podle počtu neuronů, které jsou v dráze přítomny 1dochází k rozdělení na jednoneuronové či víceneuronové. Rozlišujeme je i s ohledem na absenci interneuronu, jenž zajišťuje spojení mezi senzitivní a motorickou dráhou. Motorické dráhy nám slouží k řízení motoriky

celého našeho těla, např. flexi v lokti. Opakem je dráha aferentní, která vede vzruchy z receptorů do vyšších systémů CNS (Dylevský, 2009).

Mezi kmenové dráhy řadíme: tractus rubrospinalis, tectospinalis, reticulospinalis, vestibulospinalis a interstitiospinalis. Korové dráhy navazují na kmenové a jsou tvořeny: tractus corticospinalis, corticonuclearis, corticorubralis, corticotectalis, corticoretikularis, corticointerstitiovestibularis a corticobulbaris. Vlákná motorických drah začínají v příslušném kmenovém jádře, nebo korové oblasti a končí na interneuronech, které předávají informaci do motoneuronu, nebo slouží k propojení mezi ascendentními a descendentními dráhami. Menší část drah končí přímo na motoneuronu v předních rozích míšních (Dylevský, 2009; Čihák, 2004).

Rozdíl mezi kmenovou a korovou dráhou je ve funkci. Kmenové dráhy jsou přímo zodpovědné za reakci na podnět, který přišel do CNS pomocí senzitivních drah nebo reagují na podněty korové dráhy. Vzruchy, které začínají v korové oblasti jsou zodpovědné za vůlí řízené pohyby, volní hybnost. Pohyb jako takový, je řízen souhrou mezi korovými a kmenovými drahami, které společně sestupují k  $\alpha$  a  $\gamma$  motoneuronů (Dylevský, 2009; Čihák, 2004).

### **3.9.3 Korové dráhy**

Mezi motorické dráhy lidského mozku zařazujeme např. tractus corticospinalis, corticorubralis a kortikobulbární dráhu (Dylevský, 2009).

- **Tractus corticospinalis**

Funkcí dráhy je „řízení chtěných (vědomých) pohybů končetin“ (Dylevský, 2009, str. 488). Svoji podstatou se jedná o dvouneuronovou dráhu. Neurony vysílají své axony skrze capsulu internu do středního mozku, kterým

pokračují do Varolova mostu. Na konci Varolova mostu přecházejí axony do prodloužené míchy, kde dochází ke zkřížení většiny vláken kortikospinální dráhy. Při postižení neuronů pravostranného motorického kortexu dochází k levostranné projekci potíží. Trvalé poškození nastává při přerušení celé pyramidové dráhy, kdy bývají nenávratně poškozeny především distální svaly končetin. Naopak k minimálnímu poškození dochází u svalů v oblasti hrudníku, břicha, krku, či páteře (Dylevský, 2009; Čihák,2004).

V souvislosti s pyramidovou drahou existuje rozdělení na dva řetězce. Do prvního, postranního, jsou zařazeny vlákna, která byla v prodloužené míše zkřížena. Druhým řetězcem v páteřním kanálu je přední, která zahrnuje vlákna, jež nebyla na pomezí mostu a prodloužené míchy zkřížena, k tomu dochází až v příslušném míšním segmentu. Jedná se o dvouneuronovou dráhu (Čihák, 2004).

První neurony začínají v motorickém kortexu, přesněji řečeno se její buňky nacházejí v motorickém korovém centru, gyru postcentralis, praecentralis. Zakončení se nachází u alfa motoneuronů v předních rozích míšních, u interneuronů (spojují přední se zadními rohy míšními) (Dylevský, 2009; Čihák,2004).

Druhé neurony nemají své zakončení pouze u alfa motoneuronů, nýbrž pokračují skrze přední rohy míšní na nervosvalové ploténky příčně pruhované svaloviny, či svalová vřetenka (Dylevský, 2009; Čihák,2004).

### ● **Kortikobulbární dráha**

Na rozdíl od výše zmíněné, je kortikobulbární dráha přímo zodpovědná za pohyby v oblasti hlavy a krku: žvýkací pohyby, pohyby bulbů, řeč, či mimiku. Začátek dráhy se neliší od začátku kortikospinální dráhy, jádra prvních neuronů

taktéž začínají v gyrus praecentralis. Axony, které od nich vedou, jsou proto v těsné blízkosti pyramidové dráhy. Zakončení se nachází u motorických jader hlavových nervů (Dylevský, 2009; Čihák, 2004).

### **3.10 Rizikové faktory vzniku CMP**

Každá nemoc má impuls, který dokáže dané onemocnění spustit. Dělíme je na dvě podskupiny: ovlivnitelné a neovlivnitelné. Se souborem neovlivnitelných faktorů se bohužel člověk narodí nebo k nim dospěje věkem. Ovlivnitelným faktorům, mezi které patří například hypertenze nebo diabetes mellitus lze správnou životosprávou předejít, či je alespoň oddálit (Kalvach, 2010).

#### **3.10.1 Neovlivnitelné**

Mezi neovlivnitelné faktory patří věk, riziko cévní mozkové příhody stoupá s přibývajícím věkem, které začíná 40. rokem a více se zvedá po 60. roku. Pohlaví je také jedním z faktorů, ačkoliv od 60. roku života jsou šance u mužů i u žen téměř totožné. Svou roli hrají i genetické předpoklady, jakými jsou vrozená onemocnění srdce a cév (Huntyra, 2011; Kalvach, 2010).

#### **3.10.2 Ovlivnitelné**

- **Hypertenze**

V posledních letech je léčba hypertenze jedním z hlavních aspektů snížení výskytu CMP ve světě. Optimální hodnota krevního tlaku je 120 systolický 80 diastolický, vyšší hodnoty považujeme za zvýšený krevní tlak. Z důvodu déle trvající hypertenze dochází k změně na mozkových artériích, která je způsobena jejich remodelací. Myslíme tím zvětšení průměru mozkových arterií. Při léčbě hypertenzních chorob dochází ke snížení tlaku v mozkových artériích. Může dojít k ischemii, která je způsobena snížením průtoku krve danou oblastí. Kromě

poškození mozku, je hypertenze jedním z důvodů vzniku kognitivního deficitu a následné demence. Běžným postupem u starších pacientů je nasazení betablokátorů (Huntyra, 2011; Kalvach 2010).

- **Diabetes mellitus (DM)**

DM je jedním z hlavních rizikových faktorů vzniku CMP u nás, zvyšuje šanci cévní mozkové příhody až 3x. Existuje spojení mezi nekompenzovaným diabetem a CMP. Příčinou je především snížení funkce koagulace a pružnosti cév, což má za následek vznik ischemické formy CMP. Špatně kompenzovaný DM se na vzniku podílí zvýšeným krevním cukrem. Poškození se projeví na cévní stěně, kde dochází k hypertrofii svalstva s čímž souvisí makrovaskulární a mikrovaskulární poškození. Mezi makrovaskulární komplikace řadíme zvýšení náchylnosti k aterotrombotickým iktům. K dalším rizikovým faktorům řadíme asymptomatické stenózy, hormonální antikoncepci, migrénu, obezitu a poruchy spánku (Huntyra, 2011).

- **Kouření**

Zvyšuje šanci vzniku cévní mozkové příhody až 4x podle frekvence vykouřených cigaret za den. Přispívá ke vzniku aterosklerózy, podílí se na zúžení tepen a zvýšení krevního tlaku. Zvýšené riziko bohužel platí také pro pasivní kuřáky, byť ne ve stejné míře. Velký vliv má abstinence, kde studie dokazují plné snížení rizika již za 5 let (Huntyra, 2011).

## **Zobrazovací metody**

Pro určení lokalizace a případně míry poškození nám slouží zobrazovací metody. V současnosti se pro tyto účely využívá počítačová tomografie (CT) nebo magnetická rezonance (MRI) (Huntyra, 2011).

Ve většině případů se používá zobrazení pomocí CT, které podle nejnovějších studií prokazatelně odhalí ischemické změny mozku v prvních šesti hodinách probíhajícího infarktu. Jeho největší výhodou oproti MRI je schopnost vyloučení krvácení jako příčiny právě probíhajících neurologických obtíží pacienta. Při vyšetření pomocí CT je možnost detekovat v mozkové tkáni známky ischemického poškození, které se v postižené hemisféře projevuje vyhlazením gyriifikace a následným snížením denzity mozkové tkáně. Dalším typem CT, který je v souvislosti s cévní mozkovou příhodou využíván, je perfuzní CT, při níž je pacientovi podána kontrastní látka, pomocí které dochází k zmapování průtoku krve danou oblastí. Mezi zkoumané parametry zařazujeme rychlost a objem prošlé krve. Oblast mozku, ve které dojde ke snížení mozkové perfuze pod 2ml, je označována za zdroj infarktu (Huntyra, 2011; Tomek, 2012).

Metoda zobrazení mozku pomocí MRI už není využívána ve stejné míře, jako ve 20. století. Jedním z hlavních důvodů, proč se lékaři přiklánějí spíše k CT je využitelnost MRI spíše u subakutní fáze CMP. Nedostatkem, kterým magnetická rezonance trpí, je téměř nulová schopnost rozeznat známky infarktu v prvních několika hodinách. Na druhou stranu hlavní výhodou je přesná lokalizace uzávěru mozkové tepny, či případně centra mozkového infarktu (Huntyra, 2011; Tomek 2012).

### **3.11 Léčba cévní mozkové příhody**

Léčba a rychlá identifikace příznaků je důležitou a nedílnou součástí terapie, která snižuje rozsah a závažnost poškození mozku. Z toho hlediska můžeme léčbu rozdělit na přednemocniční, nemocniční a postnemocniční. V české republice je incidence cévní mozkové příhody 300/100 000 obyvatel (Bauer, 2010).

Přednemocniční péče je charakterizována časnou a správnou identifikací příznaků cévní mozkové příhody a následným zavoláním ZZS (155). Dalo by se tedy říct, že je důležité, aby široká veřejnost alespoň obecné znaky, kterými relativně brzy cévní mozkovou příhody odhalit. Obecně platí, že čím je kratší interval mezi prvními příznaky a předáním pacienta ZZS nebo iktovému centru, tím dochází k redukci poškození mozkové tkáně (Bauer, 2010).

Nemocniční péče, pomoc, které se pacientovi dostane ve zdravotnickém zařízení, v nejlepším případě na specializované iktové jednotce, je druhou nedílnou součástí léčby cévní mozkové příhody. Jako ideální stav chápeme začátek léčby maximálně 45 minut po příjezdu pacienta. Nedílnou součástí úspěšné léčby, je multidisciplinární přístup lékařských specialistů, jenž by měla iktová centra splňovat.

Terapie je založena na intenzivní péči, čímž je myšleno stabilizování základních životních funkcí rekanalizací, či chirurgické intervenci. Bohužel jsou v české republice místa, kde není možné vybudovat síť iktových center, například kvůli nízké míře zalidnění dané oblasti. V tomhle ohledu je možné využití telemedicíny, video-konference se specializovaným iktovým centrem (Bauer, 2010).

Post nemocniční péče je prováděna rehabilitací na speciálních pracovištích, kdy je důležitá následná samostatná práce v domácích podmínkách. Je možné využívat široké spektrum rehabilitačních programů, pracovišť (lázně, rehabilitační ústavy, ambulance apod.) Obecně platí, že čím rychleji pacient začne se správnou a cílenou léčbou, tím rychleji dochází k návratu funkčních schopností (Bauer, 2010).

## Fast test

Fast test je jednoduchým testem pro širokou veřejnost, kterým můžeme u člověka zjistit rozvíjející se cévní mozkovou příhodu. Časně vyhodnocení příznaků a následné přivolání lékařské pomoci dokáže zamezit většímu trvalému poškození. Test je přizpůsoben i pro úplné lajky. Příznaky, které na postiženém sledujeme jsou rozděleny do skupin, aby byla zachována komplexnost testu. Viz. obrázek č. 1. (Huntyra, 2011).

**F – FACE** – Do první skupiny zařazujeme příznaky, které jsou viditelné na obličeji postiženého, pozorujeme pokleslé víčko a koutek. Jednoduchým testem může být vyzvání pacienta, aby vycenil zuby.

**A – ARM** – Do druhé skupiny patří projevy na horní končetině. Testem je tentokrát předpažení, na postižené straně dojde k rychlému poklesu končetiny.

**S – SPEECH**– Patří sem poruchy spojené s řečí, pro lidi s projevy CMP je typická afázie.

**T – TIME** – je důležitá každá minuta, která může zabránit trvalému poškození. (Huntyra, 2011).

Act **FAST** and call 999.



Obrázek 1 - Fast test (Symptoms of stroke, 2018)



### **3.12 Prevence**

Prevenci u cévní mozkové příhody dělíme do dvou kategorií. Primární prevence je založena na vyvarování se rizikovým faktorům viz. výše. Případná diagnostika či léčba potencionálních rizikových faktorů, např. hypertenze, je v plné kompetenci praktického lékaře. Sekundární prevence spočívá ve snížení možnosti opakování iCMP, které dosáhneme léčením obecných rizikových faktorů. Pro snížení srážlivosti krve jsou podávány antikoagulační faktory, je nastavena striktní dieta a režimová opatření (Václavík, 2013).

### **3.13 Rehabilitace po cévní mozkové příhodě**

Rehabilitace po cévní mozkové příhodě musí být komplexním zásahem na úrovni multioborové spolupráce. Časné započetí léčebného procesu je základním stavebním kamenem úspěšného návratu do každodenního života. Největší důraz při rehabilitaci by měl být kladen na nácvik chůze, stoje, stability, zlepšení jemné i hrubé motoriky, přehlíženy by neměly být kognitivní funkce, či močová inkontinence. Studie ukázaly, že bolestivostí horní končetiny a s tím spojeným poškozením jemné motoriky trpí až 65 % pacientů po CMP, inkontinencí 36 %. K rehabilitaci lze využít různé fyzioterapeutické koncepty, fyzikální terapie nebo robotické technologie (Votava, 2001).

#### **3.13.1 Bobath koncept**

Facilitační metoda byla dříve využívána primárně pro děti, které byli postihnuti dětskou mozkovou obrnou (dále jen DMO). Později byl zkoumán vliv na pacienty po cévní mozkové příhodě, zprvu měla hlavní využití při nácviku chůze a stoje, avšak své místo nalezne i při cílené rehabilitaci HK (Kolář, 2010; Raine, 2009).

Terapeuti, jenž ve své praxi využívají techniky Bobath konceptu, potřebují 2 základní prvky, jimiž jsou handling a senzomotorická stimulace (Kolář, 2010; Raine, 2009).

Pod pojmem handling se ukrývá technika manipulace, jejíž pochopení je klíčové při podpoře správného dětského vývoje. Nicméně hlavním důvodem využití je schopnost skrze správně prováděný handling snížit patologický tonus a docílit tak korektnosti provedených pohybů (Kolář, 2010; Raine, 2009).

Taktilní stimulace se využívá k fixaci pohybových stereotypů a vytvoření automatismů (spontánnímu zapojení), pro terapii využíváme širokou škálu balančních ploch (bosu, čocky, posturomed, gymball atd.) (Kolář, 2010; Raine, 2009).

Po prodělání cévní mozkové příhody, nebo pokud dojde k postižení CNS jinou příčinou, nastává začlenění a následné používání chybných pohybových vzorců. A právě tyto nově vzniklé pohybové vzorce, které jsou zapojovány do stereotypů např. chůze, jsou podle Bobath konceptu zodpovědné za zhoršení úchopu, či problémy v dalších běžných denních činnostech. Cvičení je založené na potlačení chybných pohybových vzorců, jenž jsou v mozku vytvořeny dřívějším poškozením CNS. Snažíme se dosáhnout efektu např. při chůzi, úchopu, oblékání atd. (Kolář, 2010; Raine, 2009).

### **3.13.2 PNF**

Metoda PNF neboli Kabatova, je jedna z možností, když potřebujeme u pacienta uplatnit cvičení na neurofyziologickém podkladě. Podnět, na který se snažíme vyvolat fyziologickou odpověď, přichází do CNS pomocí receptorů vlastního těla (Golgiho tělísko, svalové vřetenko apod.). Přes dráždění výše zmíněných receptorů, dokážeme skrze motoneurony uložené v předních rozích

míšních vyvolat příslušnou motorickou odpověď. Metodu využíváme k naučení určitých svalových smyček, jež se mohou uplatnit při zapojení do složitějšího pohybového vzorce. Opětovné naučení správných motorických vzorů má za důsledek zvýšení efektivity daného pohybu v běžném životě. Uchování správného pohybového vzorce docílíme důsledným opakováním, což pomůže naší CNS podrobně analyzovat určitý pohyb, a následně ho zapojit např. při běžných denních činnostech, na které je Kabatova metoda primárně zaměřena. Cvičení probíhá v diagonálách pro HK, DK, pánev a lopatku, pouze u končetin rozlišujeme I a II flekční či extenční (Holubářová, 2007).

- **Facilitační metody**

Do facilitačních metod jsou zahrnuty prvky, jež nám pomáhají jednodušeji zapojit svaly do daného pohybu. U Kabatovi metody rozlišujeme širokou škálu těchto pomocných prvků, např. odpor, manuální kontakt, pozici terapeuta, iradiaci a zesílení, slovní vedení, zrakový doprovod, trakce a protažení (Holubářová, 2007).

- **Techniky PNF**

V průběhu každé z prováděných diagonál můžeme do pohybu určitým způsobem zasáhnout, např. snažit se končetinu v dané poloze vychýlit načež musí pacient reagovat stabilizací. Další možností je kladení odporu proti prováděnému pohybu, nebo střídání kontrakcí s relaxací (Holubářová, 2007).

Do technik, které můžeme využít při metodě PNF řadíme: rytmickou stabilizaci, výdrž a relaxace, kontrakce a relaxace, opakované protažení, stabilizační zvrat, izotonické kontrakce a rytmická iniciace (Holubářová, 2007).

- **Využití**

Škála možností pro využití metody PNF je značně široká. Nejčastěji je využita pro pacienty s funkčním pohybovým omezením, u neurologických poškození, transverzálních míšních lézí nebo u neuropatií. V ortopedii se používá u skolióz, pooperačních nebo poúrazových stavů (Holubářová, 2007).

První diagonála je promítána do běžného života poměrně častěji, např. nasazení náušnic, česání vlasů, obouvání bot. Sportovním příkladem může být mj. odpálení míčku tenisovou raketou (Holubářová, 2007).

Druhá diagonála bývá s ohledem na běžné denní činnosti přirovnávána k uklízení nádobí z myčky. Sport, ve kterém dochází k využití je stolní tenis (Holubářová, 2007).

- **Kontraindikace**

Kontraindikace jsou čistě individuální, např. akutní bolesti, horečky nebo metastazující nádory. Neexistuje žádná obecná kontraindikace pro využití PNF (Holubářová, 2007).

### **3.14 Využití robotické technologie při rehabilitaci**

Pro rehabilitaci po CMP lze využít robotické pomůcky, přičemž záleží, čeho chceme u daného pacienta dosáhnout. Pomocí moderních technologií lze rehabilitovat dolní končetiny, horní končetiny, trénovat chůzi či rovnováhu. Mezi nejčastěji používané pomůcky pro nácvik chůze je využíván Lokomat, Zebris, vektor či Erigo. Horní končetinu lze rozdělit na cílenou rehabilitaci ramene, kde pro tyto účely využijeme služby přístroje armero. Pro trénink

zápěstí a jemné motoriky nám poslouží přístroje Amadeo, či Gloreha (Kolářová, 2019).

## **Robotické přístroje pro horní končetinu**

U pacientů, kteří prodělali cévní mozkovou příhodu, je důležité zachování svalové síly, rozsahu pohybu, zamezení vytvoření spasticity a v pozdějším stádiu kontrakturám. Přístroje nám pomáhají provádět pohyb, což má za důsledek zlepšení zapojení horní končetiny v následných pohybových vzorcích. Terapie pomocí robotické technologie by se měla odrazit v běžných každodenních činnostech. Za velice přínosné můžeme považovat možnost sledování pacientovi výkonnosti v určitém časovém úseku, případně přizpůsobit danou terapii k dosažení maximálních výsledků. Přístroje jsou vybaveny moderním softwarem, který poskytuje možnost hraní her, což nám může být alespoň trochu nápomocné, pokud potřebujeme pacienta danou terapií zaujmout, protože mají ve svém cvičení alespoň nějakou zpětnou vazbu (Kolářová, 2019).

Inovativní systém Armeo je zaměřen na celkovou rehabilitaci paže, obsahuje motorek v každém kloubu horní končetiny. Dává možnost pohybovat rukou ve všech osách. Jeho nastavení je velmi individuální, lze upravit výšku, úhel, či stranovou preferenci, proto nachází uplatnění napříč diagnózami a svou variabilitou se stává dostupným pro všechny možné postižení (Kolářová, 2019).

Robotický systém Gloreha na rozdíl od Armea nachází své využití při cílené rehabilitaci ruky. Neexistuje pouze jeden, nýbrž více typů přístroje, všechny však působí na úrovni neurorehabilitace. Rukavice je schopna zachytit volní hybnost v zápěstí pacienta a tento pohyb podpořit, každý přístroj je doplněn o souběžně běžící 3D animaci, která podporuje senzomotoriku. Při každém pohybu dochází k jeho analýze, kdy přístroj sám vyhodnocuje, jakou

mírou musí pacientovi k vykonávanému pohybu dopomoci. Za zajímavý typ přístroje považujeme Gloreha sinfonia, u které se navíc setkáváme s možností využití tzv. Mirror therapy. Pacient má rukavice navlečené na obou horní končetinách, zdravá končetina provede pohyb, přičemž je pomocí přístroje proveden pohyb také na paretické/plegické končetině. Pacientovi je tímto způsobem vyslán impulz přímo do CNS. Gloreha disponuje podobně jako výše zmíněné Armeo feedbackem ve formě analýzy daného cvičení a poskytuje pacientovi mimo jiné zábavnou formu rehabilitace. Viz obrázek č. 2 (Kolářová, 2019).



Obrázek 2- Gloreha (GLOREHA, 2020)

## NESS H200

Přístroj je využíván k aktivaci funkce ruky skrze aferentní systém CNS, jenž podporuje opětovné naučení určité pohybu v každodenním životě. V našem případě použijeme funkční elektrostimulaci ruky, kdy do končetiny vyšleme minimální elektrický impulz, jenž má za důsledek aktivaci svalových skupin. V celé neuroortéze se nachází 5 elektrod, které zajišťují plynulý stah celého předloktí a ruky.

Možností využití přístroje je hned několik. První, kterou můžeme provádět pro cílenou rehabilitaci, je funkční elektrostimulace. V terapii dochází ke stimulování motorických bodů svalu v určitém pořadí, což podporuje správný svalový timing, který je důležitý pro správné zapojení v běžných denních

činnostech. Druhou možností, kterou pacient může ovládat sám, je nastavení určitých motorických vzorců, např. stisk, jež je vyvoláván skrze ovládací tlačítko. Pacientovi můžeme půjčit funkční elektrostimulaci do domácích podmínek, což má za následek častější terapii, která je s ohledem na výsledek výhodnější. Přidruženými pozitivními účinky sledujeme zlepšení prokrvení, trofiky, rozsahy pohybu, snížení svalového spasmu, nebo snížení otoku (Hara, 2013).

## 4 METODIKA

V bakalářské práci využíváme metodu PNF. Terapie se zaměřuje na horní končetinu a lopatku. Data a zároveň zlepšení, či zhoršení zjistíme podle měření, které proběhne před terapií a po jejím skončení. Ke zhodnocení výsledků terapie, a zároveň vstupním vyšetřením, je FIM (Funkční míra nezávislosti), která se používá k zjištění funkčních schopností pacienta v běžných denních činnostech.

Ve výsledcích budou pomocí excelových grafů zodpovězeny otázky, které jsme si zadali v kapitole cíl práce.

### 4.1 Diagonály pro horní končetiny

Využijeme oba flekční a zároveň na ně navazující extenční mechanismy, v nichž se budou lišit metody, které chceme využít, viz. kapitola PNF. Provedení zahájíme určitou facilitací pokožky a nervů (míčky, dotek, ježek), cílený pohyb potom doprovázíme slovně, čímž dáváme přesné instrukce k jeho správnému provedení. Lze využít mírné trakce. Cvičení můžeme provádět v leže na zádech, nebo poloze v sedě. Důležitým faktorem, který při práci s pacientem bude využit je manuální kontakt (Holubářová, 2007; Adler, 2008).

Nejjednodušší metoda, která je využívána nejčastěji a lze ji považovat za základní, rytmická iniciace. Principem je pasivní provedení daného pohybu s následným aktivním pohybem pacienta, následně lze využít přidaného odporu. Cílem provedeného pohybu je jednodušší uvědomění, naučení a zapamatování nového pohybového vzorce, který chceme využít jako součást specifického motorického projevu (Holubářová, 2007; Adler, 2008).

U nestability, či zvýšené bolestivosti, je možné zvolit metodu rytmické stabilizace, která využívá principu vychýlení z dané polohy, přičemž pacient se



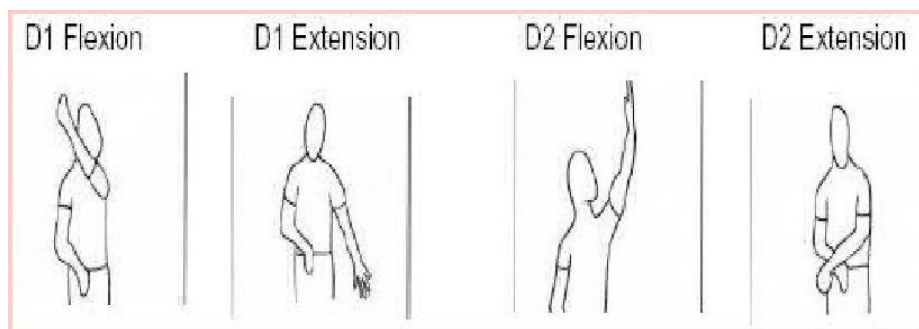
snaží o určitou fixaci, jež napomáhá ke správné stabilizaci. Využití nalézá např. u pacientů, kteří mají pocit uvolněného ramenního kloubu (Holubářová, 2007; Adler, 2008).

Poslední technikou, kterou využíváme, je opakované protažení, jenž se hojně využívá u problému se začátkem pohybu, kdy nastává „mrtvý bod“, z něž nelze započít, např. kvůli snížené svalové síle, nebo nedostatečnému pochopení daného pohybu. Provádíme pasivní protažení do maximálního rozsahu a následně mírné vrácení zpět do méně bolestivé polohy, celý tento mechanismus alespoň 3x opakujeme (Holubářová, 2007; Adler, 2008)

## **I. a II. flekční a extenční diagonála**

První diagonála začíná ramenem v addukci, zároveň ve vnitřní rotaci a extenzi, předloktí je v poloze pronační, následované palmární flexí zápěstí a prstů. Výchozí polohou je pro orientaci pacientova pomyslná kapsa u kalhot na druhé straně, než leží končetina. Provedení pohybu si lze představit, přesunem z jedné maximální polohy do druhé, což znamená, že v konečné pozici dochází k extenzi prstů a zápěstí, supinačnímu postavení předloktí, zevní rotaci v ramenním kloubu a zároveň flexi viz obrázek č. 4. Pohyb je zakončen ve vzpažení (Holubářová, 2007).

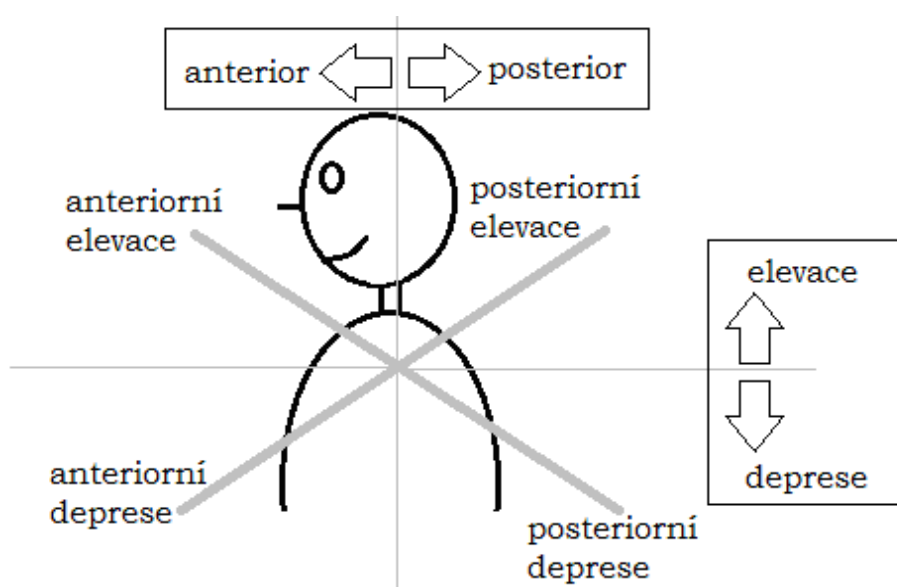
Druhá diagonála začíná flexí ramenního kloubu společně se zevní rotací nebo addukcí, předloktí je v supinační poloze s následnou palmární flexí zápěstí a prstů, kdy polohově se nacházíme za kontralaterálním uchem, přesouváme se do pozice, kdy rameno je v extenzi, vnitřní rotaci a abdukci, předloktí se nachází v pronaci, zápěstí vykonává dorzální flexi a zároveň extenzi prstů. Pro představu ruka končí vedle homolaterálního boku, v pomyslné přímce našeho ucha, jež byla pozice výchozí (Holubářová, 2007).



Obrázek 3 – PNF (PNF, 2018)

## 4.2 Diagonály pro lopatku

Diagonály pro lopatku probíhají ve 2 směrech anteriorní elevace – posteriorní deprese a druhým směrem posteriorní elevace – anteriorní deprese. Existují čtyři pomyslné začátky i konce pohybu, viz. obrázek 4. Základní poloha pacienta i terapeuta je společná pro všechny pohyby, poloha na kontralaterálním boku s pokrčenými končetinami a zároveň skrčenou spodní horní končetinou, svrchní leží přes tělo a může sloužit jako podepření, a zároveň stabilizace těla (Holubářová, 2007; Bastlová, 2013).



Obrázek 4 – PNF (Turbínka, 2011)

- **Anteriorní deprese**

### **Výchozí pozice:**

Stejně jako u elevace, tak i u deprese dochází k rotaci, lopatka je manuálně natlačena posteriokraniálně. Pro lepší orientaci terapeuta poslouží ušní boltec, ke kterému je náš tlak směřován (Bastlová, 2013).

### **Pohyb:**

Dochází k opačné rotaci, tudíž k vnitřní, dolního úhlu lopatky. Pacient se snaží o pohyb směrem kaudálně a zároveň ventrálně, pomocný bod nám dává kontralaterální spina iliaca anterior, k níž pacient svůj pohyb směřuje (Bastlová, 2013).

### **Manuální kontakt:**

V případě anteriorní deprese přikládáme obě dlaně do axily, jedna ruka z ventrální strany, zatímco druhá z dorzální, důležitý je směr prstů, který míří k protilehlému boku (Holubářová, 2007; Bastlová, 2013).

- **Anteriorní elevace**

### **Výchozí pozice:**

Diagonála začíná v poloze posteriorní deprese lopatky, kdy musí dojít ke kaudálnímu zasunutí lopatky, pomyslně do zadní kapsy kalhot, přičemž nesmí být přítomna rotace trupu, či elevace ramene (Bastlová, 2013).

## **Pohyb:**

Pohybem rozumíme posun lopatky ventrálně a zároveň kraniálně. Dolní úhel lopatky začíná rotovat směrem zevním. Pro pacienta může znamenat zjednodušení představení pohybu, přičemž směr je udáván nosem, ke kterému je nutné pohyb směřovat (Bastlová, 2013).

## **Manuální kontakt:**

Kontaktem působíme na ventrální stranu akromionu, druhou ruku položíme na celou lopatku. Důležité je působit tlak pouze bříšky prstů, abychom se vyvarovali zbytečnému působení dlaně (Holubářová, 2007; Bastlová, 2013).

## **Posteriošní deprese**

## **Výchozí pozice:**

Výchozí polohu nastavíme manuálním dotlačením lopatky směrem kraniálním, ventrálním (Bastlová, 2013).

## **Pohyb:**

Pohyb si lze představit jako přibližování lopatky směrem ke spodním segmentům THp, při správném provedení dochází k vnitřní rotaci, což má za následek oddálení spodního úhlu lopatky a zároveň přiblížení horního (Bastlová, 2013).

## **Manuální kontakt:**

Stejný princip, jenž využíváme u posteriorní elevace, nalezne své uplatnění i při depresi. Svrchní ruku položíme na hřbet druhé, přičemž kořenem dlaně spodní ruky působíme v oblasti dolního úhlu, prsty směřuje směrem k akromionu (Holubářová, 2007; Bastlová, 2013).

- **Posteriorní elevace**

## **Výchozí pozice:**

Při posteriorní elevaci dochází k vnitřní rotaci dolního úhlu lopatky, zároveň manuálním kontaktem k dotlačení směrem ventrálním a kaudálním, čímž se dostaneme do správného výchozího postavení (Bastlová, 2013).

## **Pohyb:**

Pohyb je pro pacienta i terapeuta, z výchozí pozice směrem k zátylku, kdy současně dochází k zevní rotaci (Bastlová, 2013).

## **Manuální kontakt:**

Obě ruce jsou v případě posteriorní elevace ve společném kontaktu, kdy spodní přikládáme nad spinu scapulae, svrchní ruku lehce položíme na hřbet již přiložené (Holubářová, 2007; Bastlová, 2013).

### **4.2.1 Zapojené svaly**

Při anteriorní elevaci dochází postupně k zapojení m. serratus anterior, vrchní části m. trapezius, pectoralis major, m. levator scapulae. Při opačném pohybu, anteriorní depresi, se nejprve zaktivuje m. pectoralis major et minor,

jako poslední m. serratus anterior. U posteriorní deprese dochází ke koaktivaci m. latissimus dorsi, rhomboidei a spodní části m. trapezius. Opačný pohyb začíná prvotním zapojením m. levator scapulae a vrchního společně se středním úsekem m. trapezius (Holubářová, 2007; Bastlová, 2013).

### 4.3 Využití techniky PNF

Rytmická stabilizace je posilovací technikou PNF, jejíž princip je založen na izotonickém pohybu dané končetiny do maximálního omezení, kde pacient provádí izometrickou kontrakci agonisty a antagonisty vůči síle, kterou se snažíme pacienta z dané polohy vychýlit. Je důležité, aby nedocházelo ke zvýšení tlaku nad určitou mez, což je spojené s možností izotonické kontrakce, následnou ztrátou těžce vydané pozice, z důvodu pacientova návratu zpět, do méně bolestivé. Pohyb je ukončen izometrickou kontrakcí agonisty v rámci jeho pohybu, načež dochází k plynulému pohybu v rámci izotonické kontrakce, proti odporu (Holubářová, 2007; Bastlová, 2013).

Pokud bychom se bavili o technikách zvratu, kam patří i výše zmíněná rytmičká stabilizace, dále využíváme pomalého, či zvratu s výdrží. Druhý zmíněný se od prvního odlišuje pouze izometrickou kontrakcí agonisty na konci prováděného pohybu, v obou případech využíváme zprvu antagonistického pohybu, jenž je prováděn vůči odporu (Holubářová, 2007; Bastlová, 2013).

Z relaxačních technik, jenž nám PNF koncept nabízí, využíváme kontrakce – relaxace. Své uplatnění nachází v pozici maximálního omezení pohybu pacienta, kde dochází k izometrické kontrakci antagonistických svalových skupin, je dovoleno začít pouze rotační pohyb, načež následuje volní svalová relaxace. Poslední fází je zpětný pohyb agonistické svalové skupiny v rámci izotonického vzorce daného pohybu.

Relaxační techniky jsou založeny na principu inhibice svalové skupiny, jenž v dané chvíli nepodléhá cílené facilitaci pomocí odporu, což znamená že pokud se snažíme nabudit flekční složku pohybu, dochází k útlumu extenční a naopak (Holubářová, 2007; Bastlová, 2013).

## **Kontrolní skupina**

Rehabilitace kontrolní skupiny byla založena na analytickém cvičení dle Jandy, kdy byly využity pohyby pro testování svalové síly 2. Pohyb zajišťuje vyloučení gravitace, pacienti po cévní mozkové příhodě by měli cvičit s nízkým odporem, aby nedocházelo k prohlubování a zesilování spasticity. Využity byly polohy pro lopatku, a paži.

## **4.4 Hodnocení funkčních schopností**

Pro zhodnocení funkčních schopností pacienta využíváme test FIM (Funkční míra nezávislosti). Na rozdíl od indexu Barthelové je komplexnějším a zároveň propracovanějším testem, ovšem na vypracování je potřeba více času. Pacienta posuzujeme v 6 ti oddílech a 18 ti položkách (např. schopnost přesunů, lokomoci, hygienu, nebo komunikaci. Viz. obrázek č 5. Hodnotící škála je 18 až 126 bodů, každý úkon můžeme bodovat 1 až 7 body dle míry potřebné asistence. Podle výsledného skóre určíme míru závislosti na pomoci druhého člověka (Krivošíková, 2011).

## FIM™ instrument

L E V E L S	7 Complete Independence (Timely, Safely) 6 Modified Independence (Device)	NO HELPER		
	5 Supervision (Subject = 100%+) 4 Minimal Assist (Subject = 75%+) 3 Moderate Assist (Subject = 50%+)	HELPER		
	2 Maximal Assist (Subject = 25%+) 1 Total Assist (Subject = less than 25%)			
		ADMISSION	DISCHARGE	FOLLOW-UP
<b>Self-Care</b>				
A. Eating		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B. Grooming		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C. Bathing		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D. Dressing - Upper Body		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E. Dressing - Lower Body		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F. Toileting		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Sphincter Control</b>				
G. Bladder Management		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
H. Bowel Management		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Transfers</b>				
I. Bed, Chair, Wheelchair		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
J. Toilet		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
K. Tub, Shower		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Locomotion</b>				
L. Walk/Wheelchair		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
M. Stairs		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Motor Subtotal Score</b>		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Communication</b>				
N. Comprehension		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
O. Expression		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Social Cognition</b>				
P. Social Interaction		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q. Problem Solving		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
R. Memory		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Cognitive Subtotal Score</b>		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>TOTAL FIM Score</b>		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Obrázek 5 - FIM test (FIM, 2016)

### 4.5 Sběr dat

Data jsem sbíral v rámci dobrovolnické praxe v DSSKM Maštov. Informace o pacientech jsem vyčetl z jejich zdravotnické dokumentace, případně z dialogu vedeném přímo při vstupním vyšetření. Všechny informované souhlasy jsou uloženy v kartách mých probandů.

Sběr dat trval po dobu 4-6 týdnů, kdy pacienti absolvovali dohromady 10 terapií po 40 minutách, tj. v průměru 2 terapie týdně.

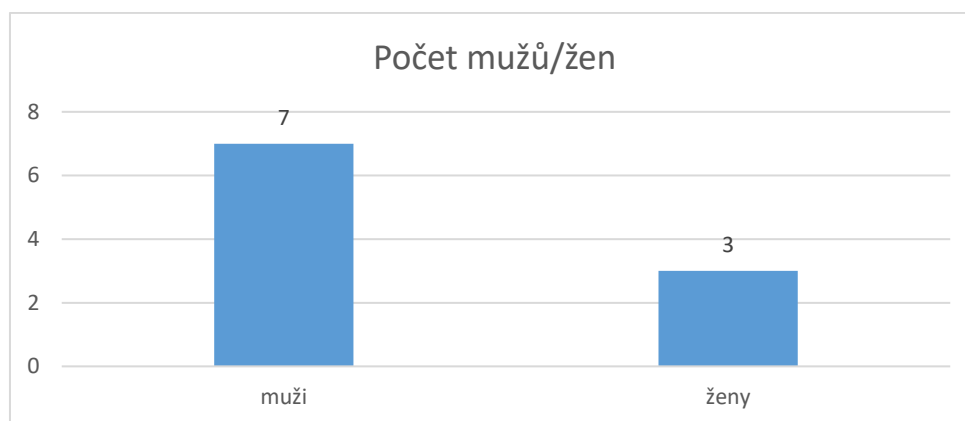
Vstupní informace jsem zapsal do tabulek v rámci testu FIM, jejichž plný obsah je součástí příloh. Pod každým probandem v mé speciální části naleznete procentuální zhodnocení provádění běžných denních činností, které slouží



k jednoduššímu vyjádření celkové tabulky. Pro vyhodnocení, zjednodušené znázornění výsledků využijeme možnosti MS Excel vytvářet grafy, které svým efektem dodají potřebnou přehlednost.

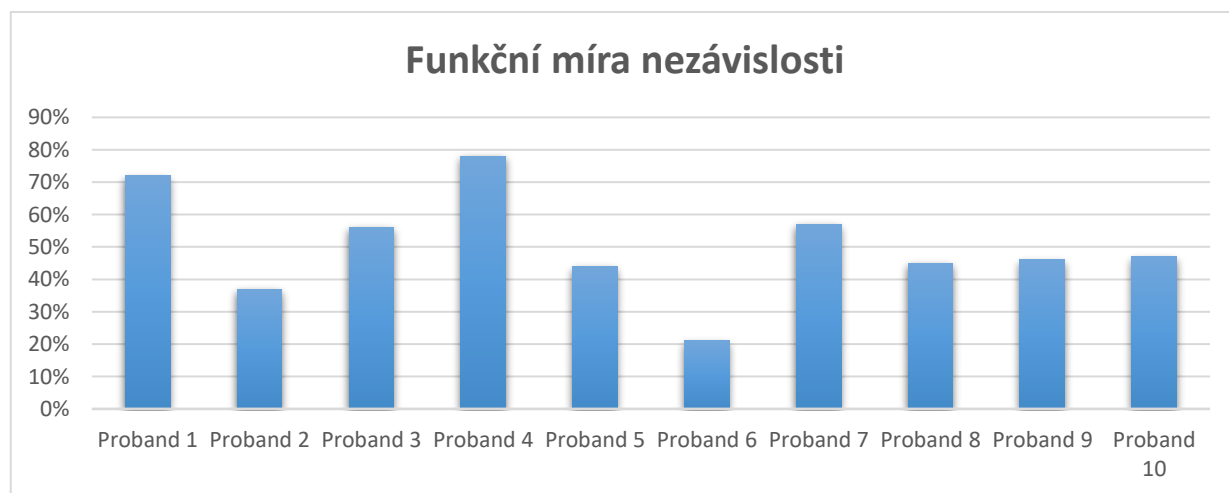
## 5 SPECIÁLNÍ ČÁST

V bakalářské práci pracujeme s 10 probandy, kdy polovina využívá terapii PNF, zatímco druhou polovinu využíváme jako kontrolní skupinu bez terapeutické intervence. Ve studii je zahrnuto 7 mužů a 3 ženy viz. obrázek č. 6 kteří prodělali cévní mozkovou příhodu v roce 2019-2020.



Obrázek 6 - Počet žen/mužů

Vstupní vyšetření je složeno z testování pacienta v běžných denních činnostech v rámci FIM, výsledek je udáván v procentech. Výsledky všech 10 probandů zobrazuje obrázek č. 7.

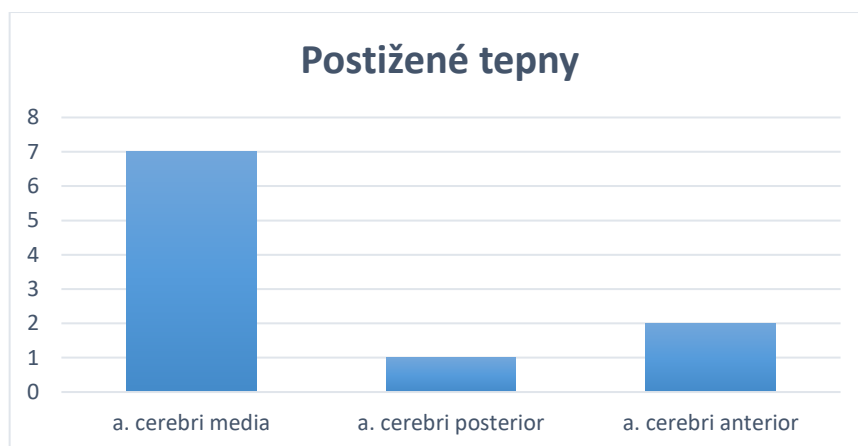


Obrázek 7 - Funkční míra nezávislosti

Vstupní kineziologické vyšetření (VKV) obsahuje anamnestická data, která byla pacientům odebrána během vstupního klinického vyšetření, nebo z jejich zdravotní dokumentace naleznete datum cévní mozkové příhody, poškozenou arterii, projevy a přidružené choroby. Pod každým VKV nalezneme i vstupní procentuální zhodnocení pacientova ADL.

Příčinou cévní mozkové příhody je poškození jedné ze tří hlavních mozkových tepen (a. cerebri media, a. cerebri anterior et posterior. Nejvíce bývá zasažena a. cerebri media.

Na obrázku č. 8 vidíme graficky znázorněn počet postižených artérií, které jsou poškozeny u našich probandů.



Obrázek 8 – Poměr pacientů/postižené arterie

## 5.1 První skupina probandů

První skupina je složena z probandů 1-5, u kterých je věkové rozmezí 70-72 let. Z celkového počtu 5 pacientů, jsou 4 muži a pouze jedna žena. U čtyř pacientů došlo k primárnímu poškození v oblasti a. cerebri media a pouze jeden měl poškozenou a. cerebri posterior. U každého probanda byly různé projevy, které

záleží na rozsahu a lokalizaci poškozené tepny, což je detailně popsáno u každého pacienta v rámci vstupního kineziologického vyšetření.

Pro rehabilitaci byla využita metoda PNF pro horní končetinu a lopatku, kdy docházelo ke střídání relaxačních a posilovacích metod, v závislosti na pacientův zdravotní stav. Cvičení bylo rozvrženo maximálně na 6 týdnů, kdy terapie probíhala minimálně 2x týdně.

### **Vstupní kineziologický rozbor (Proband 1)**

- Pacient P. M. ročník narození 1950, prodělal cévní mozkovou příhodu v roce 2019, jednalo se o ischemický typ, přičemž u pacienta došlo primárně k poškození a. cerebri media, částečně byla poškozena i a. cerebri anterior.
- U pacienta je přítomna obezita, je silným kuřákem po amputaci levé dolní končetiny, je u něj rozvinuta také porucha řeči, diabetes mellitus II. typu a mírná arytmie.
- Pacient zvládá osobní hygienu, s dopomocí zvládne přesun z postele na vozík, nebo toaletu. Potřebuje větší asistenci s oblékáním horní poloviny těla a sprchováním.
- Subjektivně pacient pociťuje bolest pravého ramenního kloubu při větším pohybu, což ho limituje v ADL, viz tabulka č. 1.

*Tabulka 1 – Funkční míra nezávislosti pacient 1*

Funkční míra nezávislosti	91 bodů (72 %)
---------------------------	----------------

### **Vstupní kineziologický rozbor (Proband 2)**

- Pacientka, A. H. ročník narození 1949, prodělala dvě cévní mozkové příhody poprvé v roce 2019, bez větších následků, druhá proběhla na konci roku 2020,

kdy došlo k poškození a. cerebri media a následnému subarachnoidálnímu krvácení.

- Pacient se stěžuje na bolest ramenního kloubu. Je přítomna mírná spasticita horní i dolní končetiny, mj. neuropatie a ischemická choroba dolních končetin.
- Pacient není schopen zapojit postiženou horní končetinu do oblékání horní a dolní poloviny těla, nezvládne samostatný přesun z lůžka na vozík a toaletu.
- V roce 2018 došlo k amputaci pravé dolní končetiny jako následek nekompenzovaného diabetu. Omezení v běžných denních činnostech se zvýšilo po prodělání druhé cévní mozkové příhody. Viz tabulka č. 2.

*Tabulka 2 – Funkční míra nezávislosti pacient 2*

Funkční míra nezávislosti	47 bodů (37 %)
---------------------------	----------------

### **Vstupní kineziologické vyšetření (Proband 3)**

- Pacient J. S. ročník narození 1948, prodělal cévní mozkovou příhodu v druhé polovině roku 2020, poškozena byla a. cerebri media s následným otokem mozkové tkáně.
- Problémy s komunikací a vnímáním společně s neglect syndromem. Projevila se apraxie i afázie.
- Subjektivně nejvíce pociťuje brnění prstů levé horní končetiny a slabost v ramenním kloubu. Pacient bez dopomoci nezvládne osobní hygienu, ani přesuny. Zvládá jízdu na invalidním vozíku. Omezení v běžných denních činnostech viz. tabulka č. 3.

Tabulka 3 – Funkční míra nezávislosti pacient 3

Funkční míra nezávislosti	72 bodů (56 %)
---------------------------	----------------

### Vstupní kineziologické vyšetření (Proband 4)

- Pacient J. M. ročník narození 1948, prodělal cévní mozkovou příhodu v roce 2019, primárně došlo k ischemii v oblasti a. cerebri posterior.
- Od roku 2017 byl léčen s hlubokou žilní trombózou.
- Je velice schopným pacientem, nyní problémy se vzepřením např. na toaletě, nebo židli. Mírné problémy nastávají s oblékáním dolní poloviny těla, především ponožky a boty.
  - Pacienta postihla alexie i agnózie. Levá ruka je zasažena motorickou a senzoricou parézou s nejhorsím dopadem na drobné svaly ruky. ADL schopnosti jsou velmi omezené viz tabulka č. 4.

Tabulka 4 – Funkční míra nezávislosti pacient 4

Funkční míra závislosti	100 bodů (78 %)
-------------------------	-----------------

### Vstupní kineziologické vyšetření (Proband 5)

- Pacient P. P., ročník narození 1950, prodělal celkově 3 různě rozsáhlé cévní mozkové příhody, první v roce 2018, druhá a třetí na přelomu 2019/2020, nejvíce zasaženou tepnou byla a. cerebri media.
- Potřebuje dopomoci s přesuny, oblékáním i hygienou.

- Proband trpí silnou parézou levé horní i dolní končetiny, s částečnou spasticitou určitých svalových skupin, především v oblasti ramene a lokte. Mezi další příznaky patří porucha vnímání, pacient je allopsychický, ADL viz tabulka č. 5.

*Tabulka 5 – Funkční míra nezávislosti pacient 5*

Funkční míra závislosti	56 odů (44 %)
-------------------------	---------------

## 5.2 Druhá skupina probandů

Druhá skupina nám slouží pouze jako kontrolní skupina, která je složena z 5 ti probandů. Máme v porovnání 3 ženy a 2 muže. Věk pacientů je v rozmezí 70-84 let. Mezi probandy došlo 3x k primárnímu poškození a. cerebri media a 2x a. cerebri anterior. Příčiny i projevy cévní mozkové příhody jsou u každého pacienta rozdílné, což je detailně popsáno v každém vstupním kineziologickém rozboru.

Skupina podstoupila stejný počet terapií, přičemž bylo využito pouze analytické cvičení dle svalového testu v poloze testování síly 2 a nižší, viz kapitola metodika.

### Vstupní kineziologické vyšetření (Proband 6)

- Pacientka D. M. ročník narození 1936, cévní mozkovou příhodu prodělala v roce 2019. Došlo k ischemii a. cerebri anterior.
- Vzhledem k vysokému věku je paní M. upoutána na lůžko, mj. je u ní prokázáno počáteční stádium stařecké demence.
- Pacientka nezvládá samostatně žádný úkon v rámci FIM, zvládá být mírně aktivní při přesunech.

- Pacientka je levostranně paretická, s občasným třesem a pocitem brnění v prstech postižené končetiny, popisuje „jako když ta ruka není moje“. ADL viz. tabulka č. 6.

*Tabulka 6 – Funkční míra nezávislosti pacient 6*

Funkční míra závislosti	27 bodů (21 %)
-------------------------	----------------

### **Vstupní kineziologický vyšetření (Proband 7)**

- Pacientka A. Š., ročník narození 1946, prodělala cévní mozkovou příhodu v roce 2019, kdy došlo k ischemii a. cerebri anterior et media.
- Paní Š. je onkologickou pacientkou, nyní v remisi, v roce 2017 po nálezů na CT proběhlo ošetření pomocí gama nože. Zároveň trpí diabetem II. typu.
- Pacientka potřebuje velkou asistenci při oblékání, hygieně a přesunech. Samostatně zvládá pohyb na invalidním vozíku.
- CMP se projevuje levostrannou parézou s postižením především zápěstí a ruky. U pacientky je přítomna mírná porucha paměti a neglect syndrom. ADL hodnocení viz. tabulka č. 7.

*Tabulka 7 – Funkční míra nezávislosti pacient 7*

Funkční míra nezávislosti	73 bodů (57 %)
---------------------------	----------------

### **Vstupní kineziologické vyšetření (Proband 8)**

- Pacientka P. Š., ročník narození 1950, prodělala cévní mozkovou příhodu v roce 2019, došlo k uzávěru a. cerebri media.
- Samostatně nezvládá většinu úkonů v rámci FIM, potřebuje větší asistenci.



- Hlavní přidruženou chorobou je hypertenze a diabetes mellitus II. typu
- Cévní mozková příhoda postihla především zorné pole a pravou horní i dolní končetinu, na kterých se vyvinula spasticita. Zasažena jsou také řečová centra, trpí afázií. ADL viz tabulka č. 8.

*Tabulka 8 – Funkční míra nezávislosti pacient 8*

Funkční míra závislosti	57 bodů (45 %)
-------------------------	----------------

### **Vstupní kineziologické vyšetření (Proband 9)**

- Pacient A. K., roční narození 1949, prodělal cévní mozkovou příhodu v roce 2020, poškozena byla a. cerebri media.
- Dlouhodobě byl závislý na alkoholu a návykových látkách, v dnešní době již abstinent.
- Bez větších problému zvládá samostatně jíst. Potřebuje asistenci při přesunech, oblékání nebo hygieně, nedochází ke spolupráci postižené HKK.
- Má pravostrannou hemiparézu s velkou spasticitou dolní končetiny, horní končetina je zasažena méně. Pacient si stěžuje na třes, zvýšenou únavu a bolest ramene i lokte. ADL viz tabulka č. 9.

*Tabulka 9 – Funkční míra nezávislosti pacient 9*

Funkční míra nezávislosti	59 bodů (46 %)
---------------------------	----------------

### **Vstupní kineziologické vyšetření (Proband 10)**

- Pacientka K. S., ročník narození 1953, prodělala cévní mozkovou příhodu v roce 2019, která zasáhla a. cerebri media.

- S dopomocí zvládá přesuny, osobní hygienu. Nevládá oblékání, ani zapojení HKK do jízdy na vozíku.
- Postižena byla především levá ruka, kde se vytvořila mírná spasticita. ADL viz. tabulka č. 10.

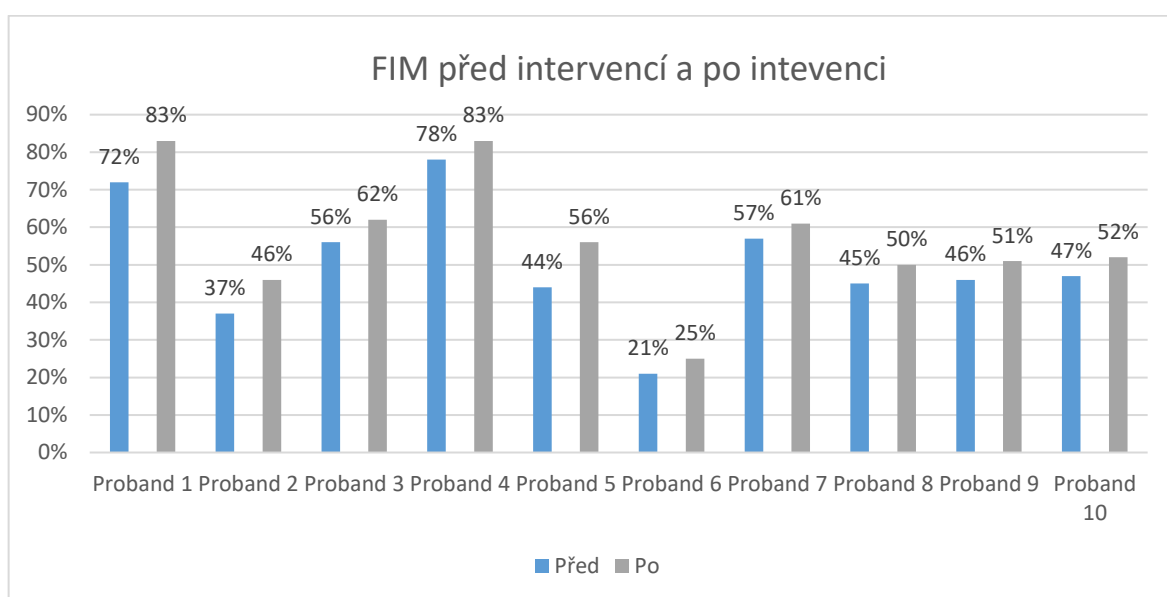
*Tabulka 10 - Funkční míra nezávislosti Proband 10*

Funkční míra nezávislosti	60 bodů (47 %)
---------------------------	----------------

## 6 VÝSLEDKY

V kapitole cíl práce, jsme si definovali otázku, na kterou si odpovíme pomocí obrázku č. 11. Do bakalářské práce byly zahrnuty 2 skupiny pacientů po 5 lidech, kdy každá měla odlišnou rehabilitaci. Podle výsledků, které nám terapie poskytla, můžeme na výše zmíněné otázky odpovědět.

Sloupcový graf č. 9 nám ukazuje míru zlepšení FIM před a po intervenci.



Obrázek 9 – FIM před intervencí a po intervenci

V tabulce č. 11 lze vidět průměrné zlepšení probandů, kteří po celou dobu terapie cvičili metodou PNF. Jak můžeme vidět, po vstupním kineziologickém vyšetření byly průměrné procentuální hodnoty 57 %, po intervenci 66 %, což značí průměrné zlepšení o 9 %.

Tabulka 11 – Procentuální zlepšení ve FIM

Procentuální zlepšení ve FIM
57 %=>66 %

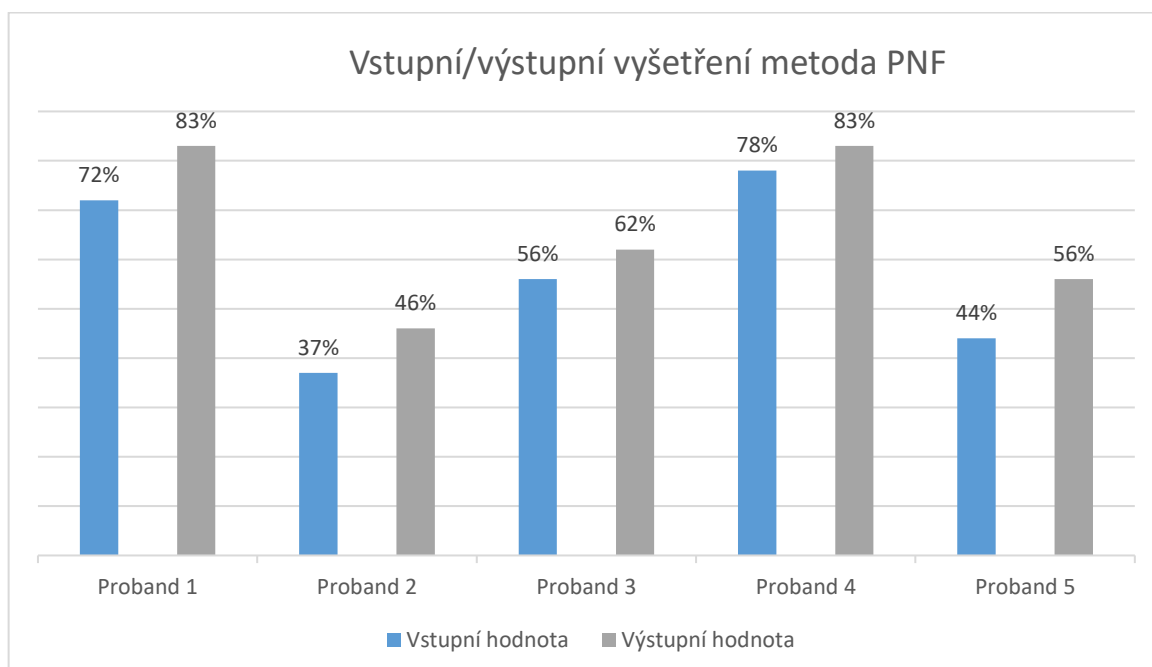
V tabulce číslo 12, lze vidět průměrné zlepšení kontrolní skupiny. Procentuální zlepšení se pohybovalo mezi 4-5 %.

Tabulka 12 – Procentuální zlepšení kontrolní skupiny

Procentuální zlepšení kontrolní skupiny
43 % => 48 %

Na začátku jsme si položili otázku: Dojde ke zlepšení mezi daty vstupními, výstupními u skupiny, která bude cvičit PNF. Data, která jsme získali pomocí vstupního a výstupního vyšetření, graficky jsme je zanesly do obrázku č. 10.

Největší rozdíl mezi vstupním a výstupním hodnocením byl dosažen pátým probandem, který se zvýšil o 12 %. Nejmenší zlepšení zaznamenal čtvrtý proband, u nějž došlo k posunu o 5 %.



Obrázek 10 - Zlepšení mezi vstupním a výstupním vyšetřením

Z výše uvedených tabulek č. 11 a č. 12 jsme zjistili, že pomocí metody PNF došlo ke zlepšení průměrně o 9 %, u kontrolní skupiny pouze 5 %. Můžeme říct, že metoda PNF má efekt na zlepšení funkčních schopností pacienta ve stavu chronické cévní mozkové příhody.

## 7 DISKUZE

Cévní mozková příhoda je v moderní době poměrně častým onemocněním, které ve vyšším věku postihuje vyšší procento populace. Má mnoho příčin, z nichž některé lze správnou životosprávou oddálit, nebo se jim úplně vyhnout. U pacientů zkoumaných v této bakalářské práci převažují mezi spouštěcími mechanismy právě ovlivnitelné rizikové faktory. Projevy cévní mozkové příhody jsou pro pacienta většinou devastující, většina z nich bohužel vůli k návratu do normálního života ztratila. Mnozí jsou odkázáni na pomoc druhých ve více než 50 % všech denních úkonů.

Časná rehabilitace je v dnešní době základem pro návrat pacienta do běžného života. Žijeme v moderním světě, ve kterém je možné využití různých metod a přístrojů, jenž dokážou šance na úspěšnou rehabilitaci zvýšit. Má bakalářská práce se snaží poukázat na metodu PNF, která je u centrálních poruch, mezi které řadíme i cévní mozkovou příhodu hojně využívána.

Výsledky mé bakalářské práce ukázaly, že terapie PNF má ve většině případů pozitivní vliv na zlepšení ADL u pacientů po cévní mozkové příhodě. Z čehož plyne, že využití metody PNF má smysl, pokud je terapie započatá časně po prodělaném onemocnění, nejlepší efekt je při nekomplikovaném průběhu, maximálně do 2 let. Dalším faktorem, který se ukázal jako důležitý pro pozitivní vývoj terapie, je míra poškození mozku (opakované cévní mozkové příhody, edém mozku nebo krvácení). Pokud byl přítomen jeden z výše uvedených faktorů, byla rehabilitace méně účinná než u pacientů, u kterých došlo pouze k ischemii způsobené snížením průtoku krve danou oblastí mozku (Coleman, 2017).

Studie provedená v USA, v roce 2017, poukazuje na velký počet cévních mozkových příhod v posledních letech, proti kterým nezabírá ani správná zvolená léčebná strategie. Studie se zabývá neprozkoumanou oblastí, tedy rehabilitací v prvních 2 týdnech po prodělaném CMP. Celkově bylo zahrnuto 200 pacientů, kdy 88 míst zabíraly ženy a 112 pozic patřilo mužům. Poukazuje na spíše negativní vliv při práci s pacienty v prvních 24 hodinách po CMP. Skepticky se staví k celkové časné rehabilitaci, na druhou stranu v určitých oblastech je započítí v prvních 14 dnech přínosné. Speciálně pro horní končetinu udává jako velmi důležité začít s jistou pohybovou terapií do 14 dnů od CMP. Dále ze studie vyplývá, že pokud pacient trpí Neglect syndromem, je dobré začít uvažovat o mirror therapy, jelikož u 65 % z testovaných subjektů dochází k výraznému zlepšení potíží a následné lepší aferentaci z postižené poloviny těla, tudíž je doporučena jako součást při rehabilitaci horní končetiny (Coleman, 2017).

Dle polské studie je cévní mozková příhoda třetím nejčastějším onemocněním po rakovině a poruchách kardiovaskulárního systému. Jednou z hlavních myšlenek celého výzkumu, je zjištění efektivity propojení neurofyziologických metod se základními. V článku se můžeme dočíst o použití PNF, Bobath konceptu a ideomotoriky. Cílem studie bylo zjištění efektu zmíněných metod na zlepšení v běžných denních činnostech, především na stabilitu a stabilizaci při daných úkonech (Kuklínská, 2020).

Autoři tvrdí, že započítí rehabilitace by mělo být už v prvních hodinách, či dnech po prodělaném CMP. Zároveň se snaží potvrdit domněnku, že využití těchto metod má větší vliv u seniorů než pouze klasická rehabilitace. Celkově se studie zúčastnilo 64 pacientů, kteří se rozdělili do skupiny A;B, kdy první jmenovaná cvičila pouze pomocí klasických metod a druhá skupiny měla terapii

založenou na metodě PNF. Ve studijní skupině bylo 32 pacientů, kteří podstoupili 12 ti týdenní rehabilitaci (Kuklínská, 2020).

Z výsledků studie lze konstatovat, že využití metody PNF u seniorů, časně po prodělání cévní mozkové příhody je přínosné. Potvrzeno je to pomocí výzkumu, který byl prováděn v letech 2012-2019. Bylo prokázáno, že souběžné využití klasických a speciálních metod má větší efektivitu, než pokud dochází k jejich používání odděleně (Kuklínská, 2020).

Myšlenka této studie je v rozporu s první výše rozebíranou studií (Coleman, 2017), jelikož se neshodují v ideálním čase pro začátek terapie. Kdy můžeme říct, že Colemanova studie se staví skepticky k počátku terapie v prvních 14 dnech, naopak autoři polské studie (Kuklínská, 2020) jsou přesvědčeni, že k největšímu efektu dochází právě v časně době po prodělaném CMP.

K rehabilitaci horní končetiny po CMP se vyjadřuje i studie Johnny Jansdottir a spol. Zkoumají nový typ elektrostimulace pro paretické končetiny. Snaží se přijít na efektivitu MeCFES (využití zbývající elektrické aktivity v hemiparetických svalch, která je následně použita na kontinuální elektrogymnastiku těchto svalů, nebo synergistů). Je myšlenka, která by měla podle autorů mít mnohem větší efekt než dosud známé funkční elektrostimulace, jelikož dochází k lepšímu a přesnějšímu zacílení. Principem by mělo být zjednodušení provedení pohybu při využití MeCFES v terapii TOT (terapie zaměřená na úkoly), čímž je myšleno např. otevření dveří, zvednutí hrnku (Jonsdottir, 2017).

Ve studii je celkově zahrnuto 82 subjektů, kteří spadají do skupiny akutní a subakutní CMP <6 měsíců. Rozdělení jsou do dvou skupin. Celkově byla rehabilitace rozdělena do 25 terapií, kdy každá trvala 45 minut a byla přiřazena



ke klasické fyzioterapii. Frekvence terapií byla 5-6 sezení týdně. Po skončení následovalo 5 týdnů pozorování. Před nástupem proběhlo hodnocení v rámci testu ARAT (Action Research Arm Test) a Fugl Meyerova hodnocení horní končetiny (FMA), stejné se opakovalo po skončení terapie. Následně poslední testování po 5 týdnech pozorování. První (experimentální) skupina, podstoupila rehabilitaci pomocí MeCFES a TOT, druhá skupina pouze konzervativní metodu TOT (Jonsdottir, 2017).

Z celkového počtu 82 subjektů dokončilo všechny terapie, včetně 5 ti týdenního pozorování pouze 45 osob. U obou testovaných skupin došlo k výraznému zlepšení v obou hodnotících škálách. Experimentální skupina se pyšně nárustem o 1,5 oproti konzervativní skupině. Z výsledků je patrné, že využití metody MeCFES u subakutní fáze cévní mozkové příhody je velmi efektivní. Doposud nebyl prokázán žádný negativní vliv nastavené terapie, lze tedy konstatovat, že metoda je bezpečná. Autoři doporučují metodu využívat především u subakutních fází (Jonsdottir, 2017).

Studie z Univerzity v Lublinu se zabývá neurovývojovou rehabilitací pacientů po cévní mozkové příhodě. Zkoumá efekt proprioreceptivní neuromuskulární stabilizace oproti klasickým rehabilitačním metodám. Hlavní myšlenkou je využití PNF ke zlepšení stability, svalové síly, koordinace a pohyblivosti. Pro každého pacienta se dá nastavit cílená a přímo mířena terapie. Vstupním vyšetřením bylo zkoumání stupně postižení pomocí modifikované Rankinovy stupnice, poruchy pohybu byly zaneseny do Brunnströmovi škály a stupeň funkčního poškození byl zaznamenán pomocí indikátoru Repty (Marlena, 2018).

Ve studii bylo zahrnuto 100 pacientů s ischemickou cévní mozkovou příhodou. Skupina byla složena z 49 žen a 51 mužů, kdy věk se pohyboval mezi 24–87 lety. Polovina skupiny cvičila metodou PNF souběžně s klasickými

rehabilitačními metodami (A). Druhá kontrolní skupina se snažila docílit zlepšení pouze na úrovni klasických rehabilitačních technik (B). Celkově bylo cvičení rozděleno do 21 dní, terapie měla frekvenci 5x týdně po dobu 1,5-2 hodin. Každá terapie měla určité části, které byly pro obě zmíněné skupiny totožné (masáže, pasivní pohyby, tape, aktivní cvičení...) (Marlena, 2018).

Výsledky skupiny A prokázali zlepšení v pohyblivosti horní končetiny u 60 % pacientů, přičemž zlepšení Rankinovi stupnice pouze u 40 %. Celkově došlo ke zlepšení motorické funkce v průměru o 25,57 % a zlepšení v ADL o 15,94 %. Autoři doporučují využívat metodu PNF u pacientů po cévní mozkové příhodě, ale nedoporučují ji využívat jako samotnou, věří v důležitost i dalších manuálních technik, a proto by měla být PNF pouze doplňkovou metodou (Marlena, 2018).

Nigerijská studie provedená v roce 2020 porovnává metodu constraint induced movement therapy (CIMT) a PNF. Pro zahrnutí do studie bylo zapotřebí chronické stádium CMP s mírnou spasticitou, což odpovídá stupni 2 nebo lépe na Ashworthově stupnici, stejně tak bylo nutné dosáhnout v Mini-mental testu alespoň 20 bodů. Rozsah pohybu zápěstí a předloktí byl stanoven na minimálně 10–20 °. Vstupní vyšetření bylo složeno z modifikované Ashworthovy stupnice a hodnocení FMA (Fugl-Meyer Assessment), které slouží ke zhodnocení na úrovni motorické, senzorycké, kloubní vůle, stability a rozsahu pohybu (Abba, 2020).

Do studie bylo zahrnuto 30 pacientů s chronickou cévní mozkovou příhodou, kteří se rozdělila do 2 skupin. První (A), složená z 15 pacientů ve věku 50-60 let cvičila pomocí metody CIMT, která je založena na používání pouze postižené horní končetiny, jenž plní předem vysvětlené úkoly, zatímco zdravá horní končetina je zabandážovaná v nehybné pozici, aby nedocházelo k jejímu

používání. Druhá (B), složená z 15 pacientů ve věkovém rozmezí 56-70 let cvičila pomocí metody PNF. Obě skupiny absolvovali celkový počet 18 terapií, kdy každá trvala po dobu 45 minut. Vstupní průměrná hodnota skupiny A v rámci FMA testu byla 36,8 a skupiny B 34,7 (Abba, 2020).

Dle výstupního hodnocení FMA, které je u skupiny A 47,3 a u skupiny B 37,1, vyšla jako efektivnější metoda CIMT, jelikož došlo k třikrát většímu průměrnému zlepšení než u metody PNF (Abba, 2020).

Další studie se zabývá porovnáním efektu metody PNF a školení specifické pro jednotlivé úkony. O obou metodách je obecně známo že podporují motorické učení. Studie se snaží porovnat efektivitu metod pomocí hladiny neurotrofického faktoru, který je obsažen v krevním séru. Měření probíhalo před intervencí, po intervenci a 6 měsíců po skončení terapie. Vstupní testování probíhalo pomocí FMA stupnice, funkční schopnosti byly zjištěny modifikovanou Rankinovou škálou, zhodnocení orientace skrze Glasgow coma scale (Chaturvedi, 2018).

Do studie bylo zahrnuto 90 pacientů v akutní fázi CMP. Věkové rozmezí je mezi 40-60 let. První skupina (A), rehabilitovala pomocí PNF metody, kdy byly využity různé techniky pro horní a dolní končetinu, lopatku, trup, lopatku, pánev a krk. Druhá skupina (B), využívala metodu školení specifické pro jednotlivé úkony, do které patří např. sezení na židli nebo přemisťování různých předmětů do všech směrů, nebo stát vedle židle a nepoužívat ruce ke stabilizaci. Obě skupiny absolvovali terapie 2x denně 30minut, 5 dní v týdnu po dobu jednoho měsíce (Chaturvedi, 2018).

Skupina A dosáhla většího zlepšení oproti kontrolní skupině B. Po skončení terapie došlo u skupiny A k nárůstu proteinu BDNF v krevním séru 2x více než u skupiny B. Podobného zlepšení bylo dosaženo i v rámci testování FMA (Chaturvedi, 2018).

Dle studie je metoda PNF efektivní v podpoře neuroplasticity a funkčních schopností CNS. Z výsledků vyplývá, že čím dříve je navržená terapie započata, tím je účinnější. Důležitým faktorem pro efektivnost je schopnost pacienta dodržovat příkazy terapeuta (Chaturvedi, 2018).

Další studií je porovnání efektu metod PNF a kognitivního terapeutického cvičení (CTE) u časně a opožděně započaté terapie. Cílem je zjištění, jak velkou roli hraje v úspěšné rehabilitaci čas. Primární vstupní vyšetření probíhalo pomocí Rankinova skóre, Indexu Barthelové. Sekundární bylo zaměřeno na šestiminutový chůzový test, test motorický test a mini mental test (MORREALE a kol., 2016).

Do studie se zapojilo 340 pacientů s akutní formou cévní mozkové příhody s porušenou střední mozkovou tepnou a kontralaterální hemiplegií. Pacienti byly náhodně rozřazeni do čtyř skupin, kdy dvě skupiny začínali PNF nebo CTE opožděně (B) a dvě skupiny okamžitě (A). U opožděné skupiny byl v prvních čtyřech dnech nastaven klasický rehabilitační plán. Nástup neurorehabilitačních metod se u našich testovaných skupin lišil pouze o 4 dny (MORREALE a kol., 2016).

Ve výstupním vyšetření došlo k mírně většímu zlepšení u pacientů ve skupině A bez ohledu na to, jakou rehabilitační metodu využívali. Po 12 měsících došlo k opakovanému porovnání skupiny A a B, přičemž právě v tomto testování již byly rozdíly mnohem více patrné. Skupiny se shodovaly pouze v indexu invalidity, ale skupina A dosáhla většího zlepšení v Indexu Barthelové, motorickém testu i šestiminutovém chůzovém testu. Z výsledků je patrné, že není důležité, jaká metoda byla využita nicméně záleží na čase, ve kterém rehabilitace započala, čím dříve je s pacientem cvičení zahájeno, tím lepšího výsledku bude dosaženo (MORREALE a kol., 2016).

## 8 ZÁVĚR

Prvotní cíl, že dojde ke zlepšení u pacientů po CMP v rámci ADL, za použití metody PNF, byl v bakalářské práci potvrzen. U pacientů, kteří byli naší experimentální skupinou, došlo ke zlepšení v rámci výstupního hodnocení FIM ve sledovaných bodech, největším posunem byl skok o 12 %, což považujeme za úspěch. Zlepšení nastalo především v přesunech, oblékání a osobní hygieně. Celkově jsme dospěli k závěru, že rehabilitace u pacientů po CMP má dobrý efekt, i když se nejedná o akutní případy, jelikož všichni naši probandi byli ve chronickém stádiu.

Výsledky jsme potvrdili pomocí výsledného grafického hodnocení, kde pozorujeme posun mezi vstupním a výstupním kineziologickým vyšetřením. Druhým grafem poukazujeme na rozdíl, která vznikl mezi hlavní a kontrolní skupinou.

Naše závěry jsou podpořeny i zahraničními studii, které potvrzují význam neurofyziologických metod u akutních, subakutních i chronických fází cévní mozkové příhody. Nelze přesně definovat, která metoda při rehabilitaci převládá, většinou šlo o jejich kombinace. V dnešní době se k dříve využívaným neurofyziologickým metodám připojují i prvky robotické rehabilitace.

Výsledky mé bakalářské práce se shodují se zahraničními studii. Stejně jako v této práci potvrzují efekt neurofyziologické metody PNF u pacientů po cévní mozkové příhodě. Dochází ke shodě, že čím dříve započne rehabilitační proces, tím rychlejší bývá návrat do běžného každodenního života. Celkově jsme u naší experimentální skupiny dosáhli průměrného procentuálního zlepšení v rámci FIM cca 9 %. Maximální možné zlepšení u probanda bylo 12 %. Z mých výsledků

lze předpokládat, že déle probíhající rehabilitace by měla stále vzestupnou tendenci.

Cévní mozková příhoda je v dnešních dnech třetí nejrozšířenější chorobou hned po rakovině a kardiovaskulárních onemocněních. I přes to se jedná o jednu nemoc, která má mnoho variací provedení, a proto ani rehabilitační plán nemůže být pro všechny pacienty stejný. Nicméně časný započetí rehabilitace je důležité pro všechny. Každým rokem dochází k dalším novým výzkumům příčin CMP, ale zároveň i rehabilitačních postupů, které se v posledních letech značně rozšířily.

## 9 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

A	arteria
ADL	Activity of daily living
ARAT	Action research arm test
BDNF	Brain derived neurotrophic factor
CIMT	Constraint induced movement
CMP	Cévní mozková příhoda
CNS	Centrální nervová soustava
CT	Počítačová tomografie
CTE	Kognitivní terapeutický trénink
DK	Dolní končetina
DM	Diabetes mellitus
DSSKM	Domovy sociálních služeb Kadaň a Maštov
FIM	Funkční míra nezávislosti
FIM	Funkční míra nezávislosti
FMA	Fugl Mayerovo hodnocení
hCMP	Hemorragická cévní mozková příhoda

HK	Horní končetina
iCMP	Ischemická cévní mozková příhoda
MeCFES	Využití zbývajícího elektrického napětí ve sval
MRI	Magnetická rezonance
PNF	Proprioreceptivní neuromuskulární stabilizace
THp	Hrudní páteř
TIA	Tranzitorní ischemická ataka
TOT	Terapie zaměřená na úkoly



## 10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. ABBA, Muhammad Aliyu, 2020. Comparative effect of constraint-induced movement therapy and proprioceptive neuromuscular facilitation on upper limb function of chronic stroke survivors. *Physiotherapy Quarterly* [online]. **28**(1), 1-5 [cit. 2021-04-07]. Dostupné z: doi:10.5114/pq.2020.89809 ISSN 2544-4395.
2. ADLER, Susan, Dominiek BECKERS a Math BUCK. PNF in Practice. 3. vydání. Heidelberg: Springer Medizin Verlag, 2008. ISBN 978-3-540-73901-2.
3. BASTLOVÁ, Petra. Proprioceptivní neuromuskulární facilitace. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2013. ISBN 978-80-2444-030-9.
4. Bauer, J. Léčba ischemické cévní mozkové příhody. *Interní Med.*, 2010, vol. 12, iss. 9, p. 442-444.
5. Bioness H200. 2016 In: <https://www.physiofunction.co.uk/rehabilitation-technology/upper-limb-rehabilitation/bioness-h200> [online]. [cit. 2021-04-06]. Dostupné z: [https://ca1-phf.edcdn.com/\\_c960xauto/Bioness4.jpg?mtime=20151006160126](https://ca1-phf.edcdn.com/_c960xauto/Bioness4.jpg?mtime=20151006160126)
6. COLEMAN, Elisheva R, Rohitha MOUDGAL, Kathryn LANG, Hyacinth HYACINTH, Oluwole O AWOSIKA, Brett M KISSELA a Wuwei FENG, 2017. Early Rehabilitation After Stroke: a Narrative Review. *Current Atherosclerosis Reports* [online]. **19**(52) [cit. 6.4. 2021]. Dostupné z: doi:10.1007/s11883-017-0686-6. ISSN 1534-6242.
7. ČIHÁK, Radomír, 2004. Anatomie 3. 2. Praha: Grada. ISBN 80-247-1132-X.
8. Dufek, M. Cévní mozkové příhody, obecný úvod a klasifikace. *Solen*, 2002, vol. 4, iss. 6, p. 5-10.
9. DYLEVSKÝ, Ivan, 2009. Funkční anatomie. 1. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3240-4

10. EHLER, doc. Edvard, 2015. Spasticita-klinické škály [online]. 16. Pardubice [cit. 6.4. 2021]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2015/01/05.pdf>
11. FIM, 2016. In: [https://www.researchgate.net/figure/The-worldwide-accepted-as-standardized-assessment-tool-Functional-Independence-Measure\\_fig7\\_41172069](https://www.researchgate.net/figure/The-worldwide-accepted-as-standardized-assessment-tool-Functional-Independence-Measure_fig7_41172069) [online]. [cit. 2021-04-06]. Dostupné z: <https://www.researchgate.net/profile/Valentin-Grigorean/publication/41172069/figure/fig7/AS:182702565240838@1420571094683/The-worldwide-accepted-as-standardized-assessment-tool-Functional-Independence-Measure.png>
12. GLOREHA, 2020. In: <https://www.zannasalud.com/producto/gloreha-estacion-de-trabajo-completo-ref-zatya-f050/> [online]. [cit. 2021-04-06]. Dostupné z: <https://www.zannasalud.com/wp-content/uploads/2019/06/2-GLOREHA.jpg>
13. HAKAN SARIKAYA, Hakan a Marcel ARNOLD, 2015. Stroke prevention-medical and lifestyle measures. *Eur Neurol.* (73), 150-157. ISSN 0014-3022. Dostupné z: doi:10.1159/000367652
14. HARA, Yukihiro. Rehabilitation with Functional Electrical Stimulation in Stroke Patients. *International journal of physical medicine and rehabilitation* [online]. 2013, 1(6), 1-6 [cit. 2021-4-28]. Dostupné z: doi:0.4172/2329-9096.1000147
15. HOLUBÁŘOVÁ, Jiřina a Dagmar PAVLŮ. Proprioreceptivní neuromusculární facilitace část 1. 1. vydání. Praha: Karolinum, 2007. ISBN 978-80-246-1294-2.
16. HUNTYRA, Martin, Andrea BÁRTKOVÁ a Miloš TÁBORSKÝ, 2011. Kardioembolizační ischemické cévní mozkové příhody. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3816-1.

17. CHATURVEDI, Poonam, Ajai Kumar SINGH a Tiwari VANDANA, 2018. Proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) vs. task specific training in acute stroke: the effects on neuroplasticity. *MOJ Anat & Physiol* [online]. 5(2), 154-158 [cit. 2021-04-08]. Dostupné z: doi:10.15406/mojap.2018.05.00181 ISSN 2471-139X.
18. JONSDOTTIR, Johanna, 2017. Arm rehabilitation in post stroke subjects: A randomized controlled trial on the efficacy of myoelectrically driven FES applied in a task-oriented approach. *PLoS One*. [online]. 12 [cit. 2021-04-06]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2920042/4> ISSN 1932-6203.
19. KALVACH A KOL., Pavel, 2010. Mozkové ischemie a hemoragie. 3. přepracované vydání. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2765-3.
20. KOLÁŘ, P. Rehabilitace v klinické praxi. 1. vydání. Praha: Galén, 2010. 713 s. s. 311-312. ISBN 978-80-7262-657-1.
21. KOLÁŘOVÁ, Barbora. Počítačové a robotické technologie v klinické rehabilitaci. 2. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2019. ISBN 978-80-244-5403-0.
22. KRIVOŠÍKOVÁ, M. Úvod do ergoterapie. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-2699-1.
23. KUKLÍNSKÁ, Paulina a Martyna GACKOWSKA, 2020. REHABILITATION AFTER ISCHEMIC STROKE IN THE ELDERLY. *Journal of Education, Health and Sport* [online]. 10(8), 340-345 [cit. 2021-04-06]. Dostupné z: doi:<http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2020.10.08.040>. ISSN 2391-8306.
24. LIPPERT-GRÜNER, Marcela. Rehabilitace po náhlé cévní mozkové příhodě. Praha: Galén, 2015, 182 s. ISBN 978-80-7492-225-1.
25. MARLENA, ZAKRZEWSKA a IŁŹECKA JOANNA, Duben 2018. THE EFFECTIVENESS OF PNF METHOD IN REHABILITATION OF

- PATIENTS AFTER ISCHEMIC STROKE. *Journal of Education, Health and Sport* [online]. 8(3), 344-361 [cit. 2021-04-07]. Dostupné z: doi:<http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.1202395> ISSN 2391-8306.
26. MORREALE A KOL., Manuela a PILI, 2016. Early versus delayed rehabilitation treatment in hemiplegic patients with ischemic stroke: proprioceptive or cognitive approach? *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 52(1), 81-89. ISSN 1973-9087.
27. PNF, 2018. In: Samarpanphysioclinic.com [online]. [cit. 2021-04-06]. Dostupné z: <https://samarpanphysioclinic.com/wp-content/uploads/2018/04/pnf1-.jpg>
28. RAINE, Sue. Bobath concept Theory a Clinical Practice in Neurological Rehabilitation. Velká británie: John Wiley, 2009. ISBN 9781405170413.
29. Symptoms of stroke. 2018 In: <https://www.stroke.org.uk/what-is-stroke/what-are-the-symptoms-of-stroke> [online]. [cit. 2021-04-06]. Dostupné z: [https://www.stroke.org.uk/sites/default/files/symptoms\\_of\\_stroke\\_fast\\_test\\_infographic\\_0.png](https://www.stroke.org.uk/sites/default/files/symptoms_of_stroke_fast_test_infographic_0.png)
30. The European Stroke Organisation (ESO) Executive Committee and the ESO Writing Committee: Guidelines for Management of Ischaemic Stroke and Transient Ischaemic Attack 2008. *Cerebrovasc Dis* 2008; 25:457-507. doi: 10.1159/000131083
31. TOMEK, A: Neurointenzivní péče- praktická příručka, Mladá Fronta – Praha 2012, 479 s. ISBN 978-80-204-2659-8
32. TURBÍNKA, 2011. PNF. In: <https://www.wikiskripta.eu/w/PNF> [online]. [cit. 2021-04-08]. Dostupné z: [https://www.wikiskripta.eu/images/4/41/Diagon%C3%A1ly\\_lopatky.png](https://www.wikiskripta.eu/images/4/41/Diagon%C3%A1ly_lopatky.png)

33. VÁCLAVÍK, Daniel, 2013. Primární a sekundární prevence ischemických cévních mozkových příhod. Kardiologická revue – Interní medicína. 15(1), 37-40.
34. Votava, J. Rehabilitace osob po cévní mozkové příhodě. Neurol. praxi, 2001, vol. 2, iss. 4, p. 184-189.
35. VOTAVA, Jiří, et al. Základy rehabilitace. 1. vydání. Praha: Karolinum, 1997. 139 s. ISBN 80-7184-385-7.

## 11 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Fast test.....	24
Obrázek 2 - Gloreha.....	30
Obrázek 3 - I. a II. flekční diagonála.....	34
Obrázek 4 - Diagonály pro lopatku.....	34
Obrázek 5 - FIM test.....	40
Obrázek 6 - Počet žen/Mužů.....	42
Obrázek 7 - Funkční míra nezávislosti.....	42
Obrázek 8 - Poměr pacientů/postižené arterie.....	43
Obrázek 9 - FIM před intervencí a po intervenci.....	51
Obrázek 10 - Zlepšení mezi vstupním a výstupním vyšetřením.....	52

## 12 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 - Funkční míra nezávislosti pacient 1.....	44
Tabulka 2 – Funkční míra nezávislosti pacient 2 .....	45
Tabulka 3 – Funkční míra nezávislosti pacient 3.....	46
Tabulka 4 – Funkční míra nezávislosti pacient 4.....	46
Tabulka 5 – Funkční míra nezávislosti pacient 5.....	47
Tabulka 6 – Funkční míra nezávislosti pacient 6.....	48
Tabulka 7 – Funkční míra nezávislosti pacient 7.....	48
Tabulka 8 – Funkční míra nezávislosti pacient 8.....	49
Tabulka 9 – Funkční míra nezávislosti pacient 9.....	49
Tabulka 10 – Funkční míra nezávislosti pacient 10.....	50
Tabulka 11 – Procentuální hodnocení FIM.....	51
Tabulka 12 – Procentuální hodnocení kontrolní skupiny.....	52

## 13 SEZNAM PŘÍLOH

### 1. Vstupní kineziologické vyšetření všech 10 probandů (FIM test)

Vstupní kineziologické vyšetření - Proband 1									
příjem jídla	osobní hygiena	koupání	oblék. h. p. těla	oblékání d. pol. těla	použití wc	kontrola močení	kontrola vyprazdňování	přesun na lůžko	přesun na toaletu
6	6	4	3	5	5	6	7	4	5
přesun do sprchy	jízda na vozíku/c hůze	chůze do schodů	porozumění	vyjadřování	sociální interakce	řešení problémů	paměť	Celkové body = 91	
4	6	1	6	7	7	4	5		

Vstupní kineziologické vyšetření - Proband 2									
příjem jídla	osobní hygiena	koupání	oblék. h. p. těla	oblékání d. pol. těla	použití wc	kontrola močení	kontrola vyprazdňování	přesun na lůžko	přesun na toaletu
7	3	1	2	2	3	2	6	1	1
přesun do sprchy	jízda na vozíku/c hůze	chůze do schodů	porozumění	vyjadřování	sociální interakce	řešení problémů	paměť	Celkové body = 47	
1	1	1	3	4	2	1	2		

Vstupní kineziologické vyšetření - Proband 3									
příjem jídla	osobní hygiena	koupání	oblék. h. p. těla	oblékání d. pol. těla	použití wc	kontrola močení	kontrola vyprazdňování	přesun na lůžko	přesun na toaletu
4	3	3	4	4	4	5	5	4	4
přesun do sprchy	jízda na vozíku/c hůze	chůze do schodů	porozumění	vyjadřování	sociální interakce	řešení problémů	paměť	Celkové body = 72	
5	6	1	5	5	5	3	2		



Vstupní kineziologické vyšetření - Proband 4									
příjem jídla	osobní hygiena	koupání	oblék. h. p. těla	oblékání d. pol. těla	použití wc	kontrola močení	kontrola vyprazdňování	přesun na lůžko	přesun na toaletu
7	7	6	5	4	5	7	6	5	5
přesun do sprchy	jízda na vozíku/c hůze	chůze do schodů	porozumění	vyjadřování	sociální interakce	řešení problémů	paměť	Celkové body = 100	
6	6	6	5	6	4	4	6		

Vstupní kineziologické vyšetření - Proband 5									
příjem jídla	osobní hygiena	koupání	oblék. h. p. těla	oblékání d. pol. těla	použití wc	kontrola močení	kontrola vyprazdňování	přesun na lůžko	přesun na toaletu
7	4	4	3	3	2	2	4	3	3
přesun do sprchy	jízda na vozíku/c hůze	chůze do schodů	porozumění	vyjadřování	sociální interakce	řešení problémů	paměť	Celkové body = 56	
2	4	2	3	4	2	2	2		

Vstupní kineziologické vyšetření - Proband 6									
příjem jídla	osobní hygiena	koupání	oblék. h. p. těla	oblékání d. pol. těla	použití wc	kontrola močení	kontrola vyprazdňování	přesun na lůžko	přesun na toaletu
2	2	1	2	1	2	2	2	2	1
přesun do sprchy	jízda na vozíku/c hůze	chůze do schodů	porozumění	vyjadřování	sociální interakce	řešení problémů	paměť	Celkové body = 27	
1	1	1	2	1	1	1	2		

Vstupní kineziologické vyšetření - Proband 7									
příjem jídla	osobní hygiena	koupání	oblék. h. p. těla	oblékání d. pol. těla	použití wc	kontrola močení	kontrola vyprazdňování	přesun na lůžko	přesun na toaletu
4	3	3	4	4	5	5	5	4	4
přesun do sprchy	jízda na vozíku/c hůze	chůze do schodů	porozumění	vyjadřování	sociální interakce	řešení problémů	paměť	Celkové body = 73	
5	6	2	5	5	5	3	2		

Vstupní kineziologické vyšetření - Proband 8									
příjem jídla	osobní hygiena	koupání	oblék. h. p. těla	oblékání d. pol. těla	použití wc	kontrola močení	kontrola vyprazdňování	přesun na lůžko	přesun na toaletu
5	3	2	4	4	3	5	5	4	3
přesun do sprchy	jízda na vozíku/c hůze	chůze do schodů	porozumění	vyjadřování	sociální interakce	řešení problémů	paměť	Celkové body = 57	
3	3	2	3	4	2	2	3		

Vstupní kineziologické vyšetření - Proband 9									
příjem jídla	osobní hygiena	koupání	oblék. h. p. těla	oblékání d. pol. těla	použití wc	kontrola močení	kontrola vyprazdňování	přesun na lůžko	přesun na toaletu
6	3	3	3	3	2	5	6	3	3
přesun do sprchy	jízda na vozíku/c hůze	chůze do schodů	porozumění	vyjadřování	sociální interakce	řešení problémů	paměť	Celkové body = 59	
3	3	2	3	4	2	3	4		

Vstupní kineziologické vyšetření - Proband 10									
příjem jídla	osobní hygiena	koupání	oblék. h. p. těla	oblékání d. pol. těla	použití wc	kontrola močení	kontrola vyprazdňování	přesun na lůžko	přesun na toaletu
5	4	3	4	3	3	2	6	4	4
přesun do sprchy	jízda na vozíku/c hůze	chůze do schodů	porozumění	vyjadřování	sociální interakce	řešení problémů	paměť	Celkové body = 60	
3	3	2	3	4	2	3	2		

## 2. Výstupní kineziologické vyšetření (FIM test)

Výstupní kineziologické vyšetření - Proband 1									
příjem jídla	osobní hygiena	koupání	oblék. h. p. těla	oblékání d. pol. těla	použití wc	kontrola močení	kontrola vyprazdňování	přesun na lůžko	přesun na toaletu
7	7	5	5	7	5	6	7	6	7
přesun do sprchy	jízda na vozíku/c hůze	chůze do schodů	porozumění	vyjadřování	sociální interakce	řešení problémů	paměť	Celkové body = 105	
3	2	1	3	4	2	1	2		

Výstupní kineziologické vyšetření - Proband 2									
příjem jídla	osobní hygiena	koupání	oblék. h. p. těla	oblékání d. pol. těla	použití wc	kontrola močení	kontrola vyprazdňování	přesun na lůžko	přesun na toaletu
7	5	3	4	3	4	2	6	3	3
přesun do sprchy	jízda na vozíku/c hůze	chůze do schodů	porozumění	vyjadřování	sociální interakce	řešení problémů	paměť	Celkové body = 55	
3	2	1	3	4	2	1	2		

Výstupní kineziologické vyšetření - Proband 3									
příjem jídla	osobní hygiena	koupání	oblék. h. p. těla	oblékání d. pol. těla	použití wc	kontrola močení	kontrola vyprazdňování	přesun na lůžko	přesun na toaletu
5	4	4	5	5	5	5	5	4	4
přesun do sprchy	jízda na vozíku/c hůze	chůze do schodů	porozumění	vyjadřování	sociální interakce	řešení problémů	paměť	Celkové body = 78	
5	6	1	5	5	5	3	2		

Výstupní kineziologické vyšetření - Proband 4									
příjem jídla	osobní hygiena	koupání	oblék. h. p. těla	oblékání d. pol. těla	použití wc	kontrola močení	kontrola vyprazdňování	přesun na lůžko	přesun na toaletu
7	7	6	6	5	5	7	6	6	5
přesun do sprchy	jízda na vozíku/c hůze	chůze do schodů	porozumění	vyjadřování	sociální interakce	řešení problémů	paměť	Celkové body = 105	
7	7	6	5	6	4	4	6		

Výstupní kineziologické vyšetření - Proband 5									
příjem jídla	osobní hygiena	koupání	oblék. h. p. těla	oblékání d. pol. těla	použití wc	kontrola močení	kontrola vyprazdňování	přesun na lůžko	přesun na toaletu
7	6	5	5	5	3	2	4	5	5
přesun do sprchy	jízda na vozíku/c hůze	chůze do schodů	porozumění	vyjadřování	sociální interakce	řešení problémů	paměť	Celkové body = 70	
4	4	2	3	4	2	2	2		

Výstupní kineziologické vyšetření - Proband 6									
příjem jídla	osobní hygiena	koupání	oblék. h. p. těla	oblékání d. pol. těla	použití wc	kontrola močení	kontrola vyprazdňování	přesun na lůžko	přesun na toaletu
2	2	2	2	1	2	2	2	2	2
přesun do sprchy	jízda na vozíku/c hůze	chůze do schodů	porozumění	vyjadřování	sociální interakce	řešení problémů	paměť	Celkové body = 32	
2	1	1	2	1	1	1	2		

Výstupní kineziologické vyšetření - Proband 7									
příjem jídla	osobní hygiena	koupání	oblék. h. p. těla	oblékání d. pol. těla	použití wc	kontrola močení	kontrola vyprazdňování	přesun na lůžko	přesun na toaletu
4	5	4	4	4	5	5	5	4	4
přesun do sprchy	jízda na vozíku/c hůze	chůze do schodů	porozumění	vyjadřování	sociální interakce	řešení problémů	paměť	Celkové body = 77	
5	6	2	5	5	5	3	2		

Výstupní kineziologické vyšetření - Proband 8									
příjem jídla	osobní hygiena	koupání	oblék. h. p. těla	oblékání d. pol. těla	použití wc	kontrola močení	kontrola vyprazdňování	přesun na lůžko	přesun na toaletu
5	5	3	4	4	4	5	5	4	3
přesun do sprchy	jízda na vozíku/c hůze	chůze do schodů	porozumění	vyjadřování	sociální interakce	řešení problémů	paměť	Celkové body = 64	
3	3	2	3	4	2	2	3		

Výstupní kineziologické vyšetření - Proband 9									
příjem jídla	osobní hygiena	koupání	oblék. h. p. těla	oblékání d. pol. těla	použití wc	kontrola močení	kontrola vyprazdňování	přesun na lůžko	přesun na toaletu
6	4	4	4	3	5	5	6	3	3
přesun do sprchy	jízda na vozíku/c hůze	chůze do schodů	porozumění	vyjadřování	sociální interakce	řešení problémů	paměť	Celkové body = 64	
4	3	2	3	4	2	3	4		

Výstupní kineziologické vyšetření - Proband 10									
příjem jídla	osobní hygiena	koupání	oblék. h. p. těla	oblékání d. pol. těla	použití wc	kontrola močení	kontrola vyprazdňování	přesun na lůžko	přesun na toaletu
5	4	4	4	4	5	2	6	4	4
přesun do sprchy	jízda na vozíku/c hůze	chůze do schodů	porozumění	vyjadřování	sociální interakce	řešení problémů	paměť	Celkové body = 65	
4	3	2	3	4	2	3	2		