

**Univerzita Karlova  
1. lékařská fakulta**

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví  
Studijní obor: Fyzioterapie



**Jana Pekařová**

**Vypracování modelu aerobního tréninku pro pacienty po prodělané cévní  
mozkové příhodě**

Development of an aerobic training model for patients after stroke

Bakalářská práce

Vedoucí závěrečné práce: Mgr. Jakub Kozel

Praha, 2025

## **PODĚKOVÁNÍ**

Chtěla bych poděkovat vedoucímu bakalářské práce, panu Mgr. Jakubu Kozlovi za vedení, cenné poznámky, odborné připomínky a především za umožnění realizovat praktickou část práce na Klinice rehabilitačního lékařství 1. LF UK a VFN.

Dále bych chtěla velmi poděkovat všem zúčastněným pacientům za vstřícnost a ochotu mi pomoci s tvorbou praktické části bakalářské práce.

V neposlední řadě bych ráda poděkovala své rodině a kamarádům za podporu během celé doby studia.

## **ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem řádně uvedla a citovala všechny použité literární zdroje. Současně prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací.

**V Praze, dne 20. 4. 2025**

**Jana Pekařová**

.....

Podpis studenta

## **IDENTIFIKAČNÍ ZÁZNAM**

PEKAŘOVÁ, Jana. *Vypracování modelu aerobního tréninku pro pacienty po prodělané cévní mozkové příhodě. [Development of an aerobic training model for patients after stroke]*. Praha, 2025. 140 s., 6 příloh. Bakalářská práce (Bc.). Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, Klinika rehabilitačního lékařství. Vedoucí závěrečné práce Mgr. Jakub Kozel.

## **ABSTRAKT BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

**Jméno, příjmení:** Jana Pekařová

**Vedoucí práce:** Mgr. Jakub Kozel

**Název bakalářské práce:** Vypracování modelu aerobního tréninku pro pacienty po prodělané cévní mozkové příhodě

### **Abstrakt bakalářské práce:**

Bakalářská práce se zaměřuje na využití aerobního tréninku v rehabilitačních intervencích u pacientů po prodělané cévní mozkové příhodě. Práce má teoreticko-praktický charakter. Hlavním cílem práce je analyzovat, zda aerobní trénink přispívá k pozitivnímu zlepšení fyzické kondice pacientů, kteří prodělali cévní mozkovou příhodu. U každého pacienta jsou následně podrobně popsány a zdokumentovány vybrané funkční testy chůze a stability. Teoretická část se zabývá několika tematickými okruhy, které jsou stěžejní pro pochopení dané problematiky. V první části bakalářské práce je podrobně uvedena základní charakteristika cévní mozkové příhody, včetně popisu její etiologie, fyziologie cévního zásobení, rizikových faktorů, klinických příznaků a různých forem tohoto onemocnění. Následně je věnována pozornost problematice diagnostiky cévní mozkové příhody, terapeutickým postupům, využívání mozkové plasticity a fyzioterapeutickým intervencím. Druhá část je zaměřena na základní charakteristiku aerobního tréninku, adaptaci organismu, vhodnost a možnosti aerobního tréninku, screeningové testy v rámci rehabilitace, a v závěru se věnuje stanovování délky a intenzity aerobní cvičební jednotky. Hlavním cílem praktické části bylo v rámci fyzioterapeutické intervence aplikovat prvky aerobního tréninku na 4 pacienty s prokázanou prodělanou cévní mozkovou příhodou. Výsledky výstupního vyšetření potvrzují pozitivní efekt terapie, kdy u pacientů došlo k výraznému zlepšení ve vybraných testech. V některých oblastech se výkon nebo vnímání pacientů nezměnily, přičemž v žádném případě nedošlo ke zhoršení. Součástí měření byl také trénink v domácím prostředí, kdy pacienti prováděli chůzi v kopcovitém terénu a následně vyplňovali dotazník. V dotazníku zpětné vazby pacienti hodnotili tento typ intervence převážně pozitivně.

**Klíčová slova:** cévní mozková příhoda, pohybová aktivita, rehabilitace, kondiční příprava

## **BACHELOR THESIS ABSTRACT**

**Author:** Jana Pekařová

**Supervisor:** Mgr. Jakub Kozel

**Title:** Development of an aerobic training model for patients after stroke

### **Abstract:**

The bachelor thesis focuses on the use of aerobic training in rehabilitation interventions in patients after stroke. The thesis has a theoretical-practical character. The main aim of the thesis is to analyse whether aerobic training contributes to positive improvement of physical condition in patients who have suffered a stroke. Subsequently, selected functional tests of gait and stability are described and documented in detail for each patient. The theoretical section covers several topics that are central to understanding the subject matter. In the first part of the bachelor thesis, the basic characteristics of stroke are presented in detail, including a description of its aetiology, physiology of the vascular supply, risk factors, clinical symptoms and different forms of the disease. Subsequently, attention is paid to the diagnosis of stroke, therapeutic procedures, the use of cerebral plasticity and physiotherapeutic interventions. The second part focuses on the basic characteristics of aerobic training, adaptation of the organism, suitability and possibilities of aerobic training, screening tests in rehabilitation, and concludes with the determination of the length and intensity of the aerobic exercise unit. The main aim of the practical part was to apply elements of aerobic training to 4 patients with proven stroke as part of a physiotherapeutic intervention. The results of the outcome examination confirmed the positive effect of the therapy, with patients showing significant improvement in selected tests. In some areas, patients' performance or perception did not change, with no deterioration in any case. The measurements also included training in a home environment, with patients walking on hilly terrain and then completing a questionnaire. In the feedback questionnaire, patients rated this type of intervention mostly positively.

**Key words:** stroke, motor activity, rehabilitation, conditional preparation



# OBSAH

1	ÚVOD .....	1
2	TEORETICKÁ ČÁST.....	3
2.1	Cévní mozková příhoda.....	3
2.1.1	Etiologie onemocnění.....	4
2.1.2	Fyziologie cévního zásobení .....	4
2.1.3	Rizikové faktory .....	5
2.1.4	Klinické příznaky .....	6
2.1.5	Formy cévní mozkové příhody .....	7
2.1.6	Diagnostika.....	9
2.1.7	Léčba .....	10
2.1.8	Plasticita mozku u pacientů po cévní mozkové příhodě .....	10
2.1.9	Fyzioterapeutická intervence.....	11
2.2	Aerobní trénink.....	16
2.2.1	Základní charakteristika .....	16
2.2.2	Adaptace organismu .....	17
2.2.3	Vhodnost a možnosti aerobního tréninku.....	20
2.2.4	Screeningové testy v rámci rehabilitace.....	21
2.2.5	Stanovení délky a intenzity aerobní cvičební jednotky.....	22
3	PRAKTICKÁ ČÁST.....	24
3.1	Cíle bakalářské práce.....	24
3.2	Metodologie praktické části bakalářské práce.....	24
3.2.1	Způsob zpracování .....	24
3.2.2	Cílová populace.....	26
3.2.3	Sběr dat a časový harmonogram .....	27
3.2.4	Informovaný souhlas .....	27
3.3	Funkční vyšetření .....	27
3.3.1	6minutový test chůze (6MWT) .....	27
3.3.2	10metrový test chůze (10MWT) .....	29
3.3.3	Chůze do schodů .....	30
3.3.4	Jízda na rotopedu.....	31
3.3.5	Chůze v kopcovitém terénu.....	32
3.3.6	Berg Balance Scale (BBS) .....	33

3.4	Kazuistiky pacientů .....	34
3.4.1	Kazuistika pacienta 1 .....	34
3.5	Výsledky .....	46
3.5.1	Výsledky 6minutového testu chůze (6MWT) .....	47
3.5.2	Výsledky 10metrového testu chůze (10MWT) .....	47
3.5.3	Výsledky testování chůze do schodů .....	47
3.5.4	Výsledky testování jízdy na rotopedu .....	48
3.5.5	Výsledky chůze v kopcovitém terénu .....	51
3.5.6	Výsledky balančního testování při vstupním a výstupním vyšetření .....	55
3.5.7	Návrh modelu aerobního tréninku.....	59
4	DISKUZE.....	61
5	ZÁVĚR.....	71
6	SEZNAM ZKRATEK.....	73
7	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	77
8	SEZNAM TABULEK.....	87
9	SEZNAM OBRÁZKŮ .....	88
10	SEZNAM PŘÍLOH .....	89
11	PŘÍLOHY .....	90

# 1 ÚVOD

Bakalářská práce se věnuje vývoji a návrhu modelu kondičního tréninku zaměřeného na rehabilitaci pacientů po prodělané cévní mozkové příhodě, s cílem zlepšit jejich fyzickou kondici a podpořit proces zotavení. Téma bylo zvoleno z důvodu mého zájmu o fyzioterapii po cévní mozkové příhodě díky studiu na Klinice rehabilitačního lékařství 1. LF UK a VFN, kde jsem měla příležitost spolupracovat se specialisty v této problematice. Moji pozornost v tomto tématu zároveň podpořilo i absolvování třítýdenní letní praxe na tomto pracovišti, jelikož jsem se mohla osobně potkat a pracovat s pacienty po prodělané cévní mozkové příhodě a lépe jsem tak dokázala pochopit danou problematiku.

Cévní mozková příhoda patří mezi nejčastější neúrazové příčiny úmrtnosti současné doby. Podle mechanismu vzniku se klasifikují cévní mozkové příhody na ischemické a hemoragické cévní mozkové příhody. Rozdíl mezi těmito dvěma základními typy je založen na tom, že ischemická forma je charakterizována bloádou mozkové tepny, což může vést k omezení nebo v těžších případech k úplnému zastavení průtoku krve do mozku. U hemoragické formy dochází k ruptuře mozkové tepny, což následně může vést k akutnímu krvácení buď přímo do mozku, nebo mezi mozkové obaly. Z hlediska závažnosti lze říci, že hemoragická varianta obvykle postihuje organismus rychleji a způsobuje ve většině případů závažnější poškození. Tyto varianty mají ale i společný znak, kdy u většiny případů dojde k přerušení přívodu okysličené krve do mozkových buněk, které následně začnou odumírat. Tím dochází k postupnému vytrácení mozkových funkcí, které byly řízeny danou částí (Bauer, 2010).

Možnosti pohybové aktivity u pacientů po cévní mozkové příhodě mohou limitovat například nízká fyzická zdatnost, porucha čítí nebo výpadky zorného pole. Studiemi bylo dokázáno, že v rámci léčby cévní mozkové příhody dokáže pravidelné aerobní a anaerobní cvičení ovlivnit funkční rezervy centrální nervové soustavy. V současnosti je pacientům doporučeno provádět aerobní cvičení 3 až 5krát týdně po dobu 20 minut, přičemž zátěž by měla být postupně zvyšována. Mezi vhodné aktivity se dá zařadit například plavání, jízda na cyklistickém ergometru nebo chůze (Hlinovský, Doležalová a Hlinovská, 2016).

Pravidelný, správně vybraný a kontrolovaný pohyb má mnoho pozitivních účinků na tělo, a to jak u zdravých, tak i u nemocných jedinců. Dokáže podnítit příznivé morfologické i

funkční změny jednotlivých systémů. Pohybová aktivita může mít široký dopad na celkové zdraví, který se projevuje například zlepšením fyzické kondice a výkonnosti, ale i pozitivními změnami v psychickém stavu pacienta. Může přispět k nárůstu sebevědomí, zlepšení nálady a redukci stresu. Reakce na pohybovou aktivitu se u každého člověka liší, což může vést k značným rozdílům jak v množství, tak i v povaze jednotlivých účinků. Tyto rozdíly jsou ovlivněny zejména individuálními úrovněmi zdravotního a funkčního stavu, věkovými skupinami, pohlavím nebo intenzitou vykonávané pohybové aktivity. V současné době se setkáváme spíše s nedostatečnými doporučeními a instrukcemi od lékařů pro pacienty z hlediska správného pohybového režimu, jelikož ve většině případů nejsou provedeny zátěžové vyšetření a pacienti tak nerozumí podstatě aerobního cvičení (Chow et al., 2021). Cvičení, které bylo v této práci použito, se zaměřuje především na zlepšení aerobní kapacity a celkové fyzické kondice pacienta. Správným nastavením této fyzické aktivity může potenciálně dojít také k rovnoměrnému zatížení páteře, symetrizaci užívání HK a DK, nebo k zapojení břišního svalstva, bránice a ideálně i pánevního dna (Kolář et al., 2009).

Cílem této práce je zařadit vybrané aerobní cvičení do tréninku jako prostředek ke zlepšení fyzické i psychické kondice pacienta a předcházení možných recidiv prodělané příhody. Aerobní cvičení bylo vybráno z hlediska obtížnosti tak, aby mohlo být využíváno pro všechny věkové kategorie a pohlaví a stejně tak i pro různé úrovně fyzické zdatnosti a připravenosti organismu. V této práci jsem se zaměřila na pacienty ve věku 50-75 let, kteří mají prokázanou prodělanou cévní mozkovou příhodu a v blízké minulosti docházeli do denního stacionáře Kliniky rehabilitačního lékařství 1. LF UK a VFN.

## 2 TEORETICKÁ ČÁST

### 2.1 Cévní mozková příhoda

Cévní mozková příhoda je charakterizována jako náhlá porucha krevního oběhu mozku, při které dochází k závažnému poškození mozkové tkáně (Mysliveček, 2009). V rámci statistik můžeme vidět, že se každý rok cévní mozková příhoda vyskytne celosvětově u více než 15 milionů lidí a řadí se tak mezi jedny z nejčastějších příčin úmrtí či invalidity u osob ve středním a vyšším věku (Thrift et al., 2017). American Heart Association ve spolupráci s National Institutes of Health pravidelně každý rok sleduje vývoj nárůstu srdečních onemocnění a kardiovaskulárních rizikových faktorů, včetně základních zdravotních návyků (kouření, fyzická aktivita, výživa). Podle současných průzkumů se cévní mozková příhoda objevuje nejčastěji u osob starších 65 let, kdy u žen se CMP objevuje průměrně ve věku 71-74 let a u mužů se tato porucha vyskytuje průměrně ve věku 67-69 let. Rizikem vzniku cévní mozkové příhody je ohroženo i mladší obyvatelstvo, jelikož podle současných statistik každý rok prodělá CMP průměrně více než 80 000 lidí mladších 20 let (Martin et al., 2024). Cévní mozkové příhody u žen se často projevují závažněji než u mužů a mnohem častěji se u žen projeví srdeční arytmie v reakci na prodělanou cévní mozkovou příhodu (Mysliveček, 2009).

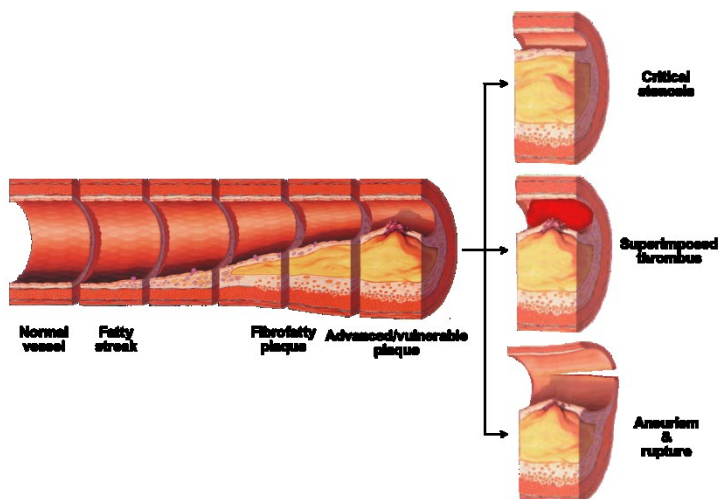
Z hlediska epidemiologie představuje cévní mozková příhoda druhou nejčastější příčinu dlouhodobé pracovní neschopnosti a jedno z hlavních onemocnění vedoucích k úmrtí. Tento stav má významný dopad na veřejné zdraví, nejen z hlediska mortality, ale i ztrát produktivity a ekonomické zátěže spojené s následnou rehabilitací a péčí o pacienty. Statistické údaje z roku 2010 ukazují, že tuto zdravotní komplikaci prodělalo 11,6 milionu lidí. V roce 2016 došlo dokonce k rapidnímu nárůstu pacientů na 13,7 milionu. Ve stejném roce podlehl této chorobě nebo jejím následkům 5,5 milionu lidí. Incidence CMP je podle studií zvýšena u populace, která nemá dostatek prostředků ke vzdělávání, a proto dost často nezjistí, že pacient prodělal CMP a dochází v mnohých případech k tomu, že lékařská pomoc je provedena až příliš pozdě. Podle konvenčních studií se očekává, že počet případů bude i nadále růst, přičemž odhady naznačují, že v USA by toto onemocnění mohlo za pět let postihnout 3,4 milionu dospělých. Tento trend je podpořen důkazy o vzrůstající incidenci CMP v mnoha ekonomicky vyspělých zemích, přičemž například v Indii vzrostl počet případů za posledních deset let o 6,3 % (Saini, Guada a Yavagal, 2021).

### 2.1.1 Etiologie onemocnění

Cévní mozková příhoda může vznikat nejčastěji z důvodu zúžení cévního řečiště, které tak brání pohybu krve v tepnách a žilách. V případě tepenného zúžení se tento jev nazývá ischemie a u žilního řečiště se jedná o venotázu. Cévní řečiště je nejčastěji zúženo pohyblivým tělesem neboli embolem (Bousser a Ferro, 2007).

Příčinou vzniku cévní mozkové příhody může být rozvinutá ateroskleróza, která je charakterizovaná místní akumulací lipidů a dalších komponent krve a fibrózní tkáně v intimě arterií. Chronický zánět postihuje především velké a středně velké arterie, nejpravděpodobněji jsou postiženy koronární arterie, hrudní aorta, a. poplitea, a. carotis interna a tepny Willisova okruhu (Hopkins, 2013).

Obrázek 2.1.1.1- Ateroskleróza (Patchett, 2015)



U populace mladší 45 let je častou příčinou vzniku cévní mozkové příhody prodělaná disekce mozkové tepny. Velmi častým rysem je vznik disekce u jinak zdravých jedinců v souvislosti s běžnými pohyby šíje, mírnými traumaty či sportovními aktivitami, jako je například jóga či golf, po cervikální spinální manipulaci (Bauer, 2010).

### 2.1.2 Fyziologie cévního zásobení

K tomu, aby člověk mohl plnohodnotně existovat, je zásadní správná funkčnost mozku. Mozek pro správné vykonávání funkce potřebuje dostatečný přísun jak kyslíku, tak i glukózy. Fyziologicky mozek spotřebovává přibližně 50 ml kyslíku za minutu, což činí 15–20 % celkové spotřeby kyslíku v těle. K tomu, aby správně fungoval, je nezbytný také pravidelný přísun glukózy v množství 75 mg za minutu. Pro zajištění dostatečného přísunu těchto látek

do mozku je nutné, aby krevní průtok v mozkové tkáni dosahoval hodnoty mezi 40–60 ml na 100 g tkáně. Rychlost tohoto průtoku je ovlivněna krevním tlakem a cévní rezistencí, která se mění v závislosti na několika faktorech. Mezi tyto faktory patří například délka cév, jejich průměr a viskozita krve (Ambler, 2011).

Mozkový průtok je zásadní pro správné fungování organismu, nicméně je potřeba ho pomocí určitých mechanismů regulovat. Nejdůležitější složkou regulace krevního průtoku je autoregulace, která je dále modifikována chemickými a metabolickými faktory. Jedním z klíčových autoregulačních mechanismů je vazoaktivní tonus kapilár, který se adaptivně mění v reakci na fluktuace perfuzního tlaku. Při jeho poklesu dochází k dilataci cév, což zajišťuje dostatečné prokrvení tkání. Naopak při vzestupu perfuzního tlaku cévy procházejí vazokonstrikcí, čímž se chrání proti nadměrnému prokrvení a udržuje se stabilita cirkulace. Chemicko-metabolické faktory, které působí jako modifikátory autoregulačních mechanismů, jsou taktéž nezbytné pro efektivní regulaci krevního oběhu, jelikož umožňují jeho přizpůsobení aktuálním potřebám organismu, a to i v měnících se fyziologických podmínkách (Ambler, 2011).

### 2.1.3 Rizikové faktory

Rizikové faktory mohou být klasifikovány do dvou základních skupin dle ovlivnitelnosti. První skupinu tvoří ovlivnitelné faktory, které dokážou být díky primární prevenci včas zachyceny a snižuje se tak jejich váha na náš organismus. Mezi nejvýznamnější ovlivnitelné faktory patří arteriální hypertenze, arytmie, hypercholesterolemie či například diabetes mellitus. Současné studie potvrzují, že u jedinců, kteří konzumují alkohol v nadměrných dávkách, se statisticky objevuje více cévní mozková příhoda než u jedinců užívající alkohol pouze v mírných dávkách. Tento fenomén se dle statistik objevuje i u uživatelů cigaret či hormonální antikoncepce. Tyto faktory jsou však poměrně snadno ovlivnitelné, proto pokud jedinci včas začnou plnit obecně platné zásady zdravého životního stylu, tak se jim riziko vzniku CMP značně sníží. Mezi doporučované zásady se například zařazuje konzumace zdravé stravy, praktikování pravidelné fyzické aktivity, udržování hmotnosti podle stanovených norem nebo snížení konzumace alkoholu či užívání cigaret. Vedle ovlivnitelných faktorů existují i faktory neovlivnitelné, mezi které patří věk, pohlaví, rasa a genetické dispozice (Bar a Chmelová, 2011).

## 2.1.4 Klinické příznaky

Při určování klinického stavu pacienta se příznaky cévní mozkové příhody často klasifikují podle lokalizace cévního uzávěru. V případě poškození levé mozkové hemisféry lze u pacientů pozorovat postupný rozvoj afázie (Šeblová et al., 2018). Klinický obraz afázie je velmi variabilní a stupeň poruchy a obtíže v komunikaci mohou být různé, od lehčích, až po velmi těžké, proto se komplex symptomů afázie může vyskytovat v různém množství a rozsahu. Celkově se však nejčastěji vyskytuje porucha plynulosti řeči, kdy pacient hůře komunikuje a vážně tak produkce řeči, následně dochází k poruchám porozumění řeči a pojmenování (anomie) objektů. S tím se také objevují problémy s psaním a čtením (Ambler, 2011). Mezi časté znaky se řadí náhle vzniklá hemiparéza, která může být způsobena například při náhlém krvácení do mozku či různými vývojovými vadami. Velmi výrazným ukazatelem bývá spadlý koutek, který většinou ukazuje na prodělání CMP. Hemiparéza může v některých případech vyústit až v úplné ochrnutí pravé poloviny těla (hemiplegie) (Purrucker et al., 2015). Při prodělání ischemické cévní mozkové příhody je u pacientů hlavním důvodem vzniku příhody snížení až úplné zastavení přítoku tepenné krve, které vede k hypoxii tkání či v krajních způsobech až nekrózu zásobované tkáně. Tento stav se nazývá ischemie, ale v některých odborných literaturách se můžeme setkat i s pojmem místní anoxie (Povýšil et al., 2011). Jedním z dalších hlavních příznaků může být náhle vzniklá centrální paréza nervus facialis (Purrucker et al., 2015). Pokud dojde k poškození pravé mozkové hemisféry, může se objevit neglect syndrom. Tento stav se vyznačuje narušením prostorové orientace, což vede k ignorování levé části prostoru. Pacienti tak mohou narážet do předmětů v levé části zorného pole nebo při čtení opomíjet první písmena či začátky slov (Powell, 2010).

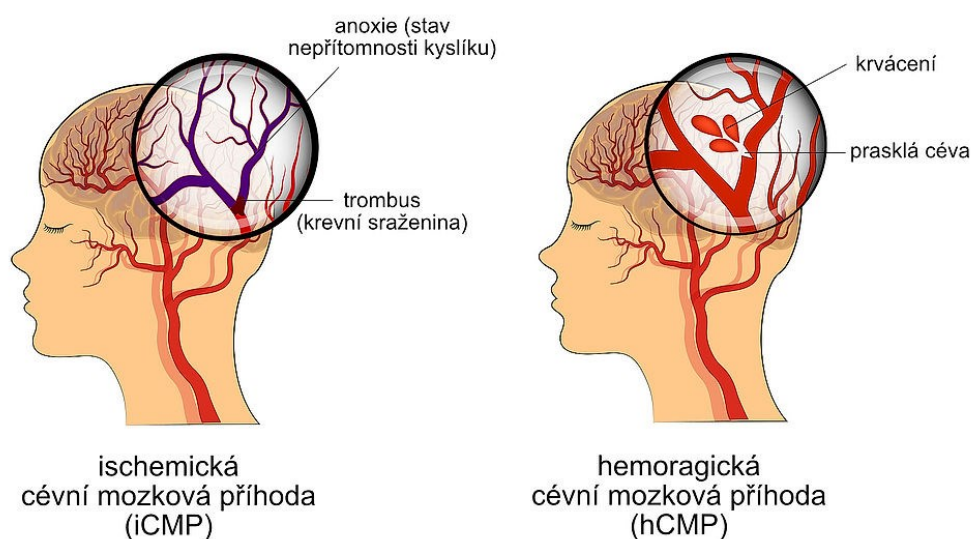
Cévní mozková příhoda může být provázena řadou vedlejších příznaků. Mezi velmi časté vedlejší příznaky se řadí diplopie, kdy pacienti náhle vidí dva obrazy jednoho předmětu, či často dojde k náhlému výpadku zraku na jednom oku. Pacienti v souvislosti s poruchou chůze mají narušenou i rovnováhu a v řadě případů i porušené cití, které vzniká z důvodu postižení silných myelinizovaných vláken (Purrucker et al., 2015). Velmi často se také objevují silné bolesti hlavy a ztuhlost šíje. U téměř třetiny pacientů se podle statistik může vyskytnout dysfagie, která ovlivňuje především funkčnost jazyka, hltanu a jícnu. Dysfagie je spojena s poruchou polykání, která pacientům značně omezuje přijímání stravy (Powell, 2010). Při určování klinického obrazu pacienta je zásadní zjistit stav jeho vědomí. U pacientů po prodělané cévní mozkové příhodě může dojít ke kvantitativním (sommolence až kóma) či kvalitativním poruchám vědomí (dezorientace, neklid, agresivita, zmatenost) (Ambler, 2010).

### 2.1.5 Formy cévní mozkové příhody

Cévní mozkové příhody lze systematicky klasifikovat podle jejich etiologického původu. Základní rozdělení zahrnuje dva hlavní typy: ischemickou a hemoragickou cévní mozkovou příhodu (Boussier a Ferro, 2007). Nejčastěji vyskytovanou formou je ischemická cévní mozková příhoda, která představuje přibližně 85 % všech zaznamenaných případů. Pro tuto formu je typické, že vzniká na podkladě blokády přívodných tepen mozku tromboembolií. Za normálních okolností je průtok krve do mozku u zdravého jedince přibližně 50–60 ml na 100 g mozkové tkáně za minutu, což zajišťuje dostatečnou dodávku kyslíku a živin pro správný metabolismus a funkci neuronů. V případě, že tento průtok klesne pod kritickou hranici 20 ml na 100 g tkáně za minutu, vzniká hypoperfuze, která vede k výraznému nedostatku kyslíku a živin. Pokud dojde ještě k většímu snížení zásobení mozku krví, dochází k ischemii, která vede k selhání regulačních mechanismů a vzniku encefalomalacie, kdy dochází k nekrotickým změnám, které následně střídá kolikvace (Amarenco et al., 2013). K nedostatečnému zásobení mozku krví dochází na základě geneze trombózy nebo embolie. Rozdíl mezi těmito dvěma stavy je v tom, že trombóza se obvykle zformuje v lidském organismu na podkladě aterosklerózy mozkových tepen. Na druhou stranu embolie se v zásadě vytváří při utržení trombu, který následně putuje cévním řečištěm (Ambler, 2010).

Na základě symptomů se rozděluje ischemická cévní mozková příhoda na několik podtypů. Prvním podtypem je lakunární forma cévní mozkové příhody. Tento typ se často charakterizuje neobratností horních končetin či ataktickou hemiparézou. Při charakterizování této formy CMP si můžeme u pacientů všimnout nejen motorických, ale i značných sensorických změn v rámci organismu. Dalším podtypem je totální a parciální přední cévní mozková příhoda. Pacient v tomto případě vykazuje známky dysfázie, kdy dochází k poruše porozumění a tvorby řeči, nebo v častých případech dochází k různým defektům zrakového pole, které mohou být menšího ale i velmi rozsáhlého dopadu na lidský zrak. V případě, kdy pacient upadá do bezvědomí nebo se u něj začnou objevovat poruchy koordinace pohybů, tak se může jednat o zadní ischemickou cévní mozkovou příhodu (Amarenco et al., 2013).

Obrázek 2.1.5.1- Schematický nákres forem cévní mozkové příhody (Depositphotos, 2024)



Druhou často vyskytovanou formou je hemoragická cévní mozková příhoda, která je charakterizována vyšší úmrtností než ischemická forma. Příčina vzniku tohoto typu spočívá rupturou cévy a následným intrakraniálním krvácením do mozkového parenchymu nebo do komorového systému. Důvodem započetí krvácení bývá především náhle vzniklý fokální deficit. Tento deficit může být pro pacienta značně nebezpečný z důvodu rychlé proměnlivosti, jelikož už během pár sekund či minut se dokáže zhoršit, což se ve většině případů projeví velmi výrazným zvracením, nauzeou či v kritických stavech až kómatem (Ambler, 2010). Příčinou intraparenchymatózní hemoragie bývá většinou vysoký krevní tlak, který opakovaně dosahuje hodnot vyšších než 140/90 mm Hg. Při rozsáhlém krvácení můžeme pozorovat velmi rychlé rozšiřování mozkového otoku, což může vést k útlaku centra pro dýchání a srdeční činnost nebo v krajních případech z důvodu rozsáhlého narušení organismu postiženého může dojít i ke smrti (Brust, 2012). Při subarachnoidálním krvácení dochází k úniku krve do likvorových cest mezi arachnoideu a pia mater, což vede k poruše normálního oběhu mozkomíšního moku. Tento stav je nejčastěji způsoben rupturou aneurysmatu v oblasti Willisova okruhu. Ruptura nastává velmi rychle, obvykle během několika sekund, a pacient pociťuje náhlou a intenzivní bolest hlavy, která bývá následována krátkou ztrátou vědomí. Poté se objevují nevolnost, zvracení a postupně se rozvíjí meningeální syndrom, charakterizovaný citlivostí na světlo, bolestmi krku a ztuhlostí (Liebeskind, 2009).

Lokalizace mozkových krvácení je dle Amblera především v oblasti bazálních ganglií, které jsou zasaženy procentuálně ve 35-50 % případech. Oblast bazálních ganglií je tvořena

více částmi, které spolu navzájem komunikují, ale zároveň se mezi nimi může poměrně rychle rozšiřovat krvácení. Statisticky jsou však nejvíce zasaženy oblasti kapsuly interny a putamenu. Postiženou mozkovou cévou v této lokalitě je arteria lenticulostriata, která se nazývá také Charcotova hemoragická arterie, kdy toto pojmenování získala díky Jeanu-Martinu Charcotovi, který byl prvním profesorem neurologie na světě a zároveň je považován za „otce moderní neurologie“ (Ambler, 2010).

U některých pacientů se můžou objevit pouze dočasné neurologické příznaky, které jsou velmi podobné příznakům cévních mozkových příhod. Pokud nastane tento případ, definujeme to jako tranzitorní ischemickou ataku. Tato ataka je však pouze mírnou formou cévní mozkové příhody, jelikož podle současných výzkumů při včasném objevení nezanechává žádné trvalejší následky a pacient se tak dokáže v krátkém časovém úseku vrátit do obvyklého životního režimu. Někteří pacienti můžou působit na pohled relativně zdravě, jelikož u nich nedošlo k neurologickému deficitu. Proto v mnoha případech dochází k podcenění rychlé diagnostiky a terapie, což může v následujících týdnech vyvolat vznik cévní mozkové příhody (Škorňa et al., 2016). Podobně jako u klasické cévní mozkové příhody je tranzitorní ischemická ataka způsobena dočasným zablokováním cévy, což vede k přerušení přívodu krve do určité části mozku. K ucpání cévy obvykle dochází, když se v tepnách vyskytnou zúžení nebo tukové usazeniny, které ztěžují průtok krve. Usazeniny se pak následně buď samy rozpustí, nebo se pohybují, takže se krevní zásobení vrátí do normálu a pacient tak nemá trvalejší následky ve většině případů (Růžička et al., 2019).

### 2.1.6 Diagnostika

Cévní mozková příhoda může velice rychle zasáhnout značnou část lidského organismu. Při diagnostice je klíčové včasné rozpoznání typu a stadia postižení, což umožňuje zahájení odpovídající léčby pacienta (Ambler, 2010). V současnosti se k identifikaci cévní mozkové příhody nejčastěji využívá výpočetní tomografie, která využívá rentgenové záření k vytvoření série snímků z různých úhlů. Tento postup umožňuje vytvořit detailní obraz, včetně zobrazení měkkých tkání (Seidl, 2012). Mezi další běžně používané diagnostické metody patří magnetická rezonance, která na základě spojování řezů z různých částí těla vytváří trojrozměrný obraz, jež poskytuje podrobné informace o stavu orgánů. Tyto řezy můžeme získat na základě využití některých atomových jader, která jsou umístěna v silném magnetickém poli. Tato jádra velmi silně interagují s vysokofrekvenčním

elektromagnetickým zářením. Výsledkem této interakce vznikne elektromagnetický signál vyskytující se v oblasti rádiových vln (Sedlár, 2011).

### 2.1.7 Léčba

V rámci léčby cévní mozkové příhody velmi závisí na jejím typu a v jakém rozsahu poškodila organismus. Obnovení průtoku krve by se v zásadě dalo klasifikovat jako hlavní záměr léčby u všech typů cévní mozkové příhody. Rychlost obnovy průtoku je velmi důležitá, jelikož pokud zareagujeme rychle, tak můžeme značně minimalizovat defekt mozkových buněk a tím snížit riziko recidiv v budoucnu. Léčba cévní mozkové příhody je poměrně komplexní a v řadě případů vyžaduje interdisciplinární využití týmu. Z hlediska využití farmakologické léčby se využívají dvě základní varianty léků dle formy CMP. U ischemické cévní mozkové příhody se aplikují především léky k rozpuštění krevní sraženiny, aby mohl být opět plně funkčně zaveden průtok krve do mozku. Naopak u hemoragické cévní mozkové příhody se obvykle podávají léky ke snížení krevního tlaku a prevenci vzniku křečí. Kromě farmakoterapie je zásadní brzy po prodělání CMP zahájit rehabilitační léčbu. V rámci terapie se obvykle využívá fyzikální terapie, ergoterapie, logopedie a mnoho dalších alternativ terapie, které jsou zaměřené na obnovu funkcí postižených cévní mozkovou příhodou (Dufek et al., 2002). Všechny zmíněné koncepty vycházejí z neurofyziologických poznatků, které pracují především s plasticitou mozku. Plasticita je zásadní v procesu navracení paměti a učení se již dříve zvládnutelných činností (Kolář et al., 2009).

### 2.1.8 Plasticita mozku u pacientů po cévní mozkové příhodě

Lidský mozek je výjimečný svou schopností adaptace, což mu umožňuje měnit svou strukturu a přizpůsobovat své funkce podle podnětů přicházejících z okolního světa. Klíčovým faktorem, který ovlivňuje jeho plasticitu, jsou především životní zkušenosti, které jedinec prožil a které formují jeho neurologické dráhy a kognitivní schopnosti, což vede ke vzniku zcela nových nervových spojení a tím i podstatným změnám v síti neuronů (Hara, 2015). Neuroplasticita dokáže působit na zdravotní stav pacienta v poměrně širokém časovém horizontu. To znamená, že v některých případech ovlivní pouze několik dní lidský organismus a u jiných pacientů se může jednat o několik měsíců či dokonce let. V prvních hodinách po prodělání CMP však dokáže velmi značně ovlivnit ústup edému, což má vliv na neurony mimo ischemické ložisko, jelikož dojde k obnově jejich funkce (Votava, 2001). Podle statistik jsou největší pokroky z hlediska plasticity mozku pozorovatelné v prvních

měsících života, kdy pak po delším časovém úseku začnou postupně tyto pokroky klesat a nejsou pak změny tolik viditelné. Ve dvanácti letech života jsou již na úrovni dospělého věku a postupně se do stáří jejich úroveň snižuje, ale nikdy člověk tuto funkci úplně neztrátí (Kulišťák, 2011). Motorické učení a kortikální stimulace mají za následek změnu některých okruhů v mozku. Tyto změny mohou pak významně ovlivnit komunikaci mezi neurony a tím i souvisejícím změnám z hlediska funkcí mozku. Jelikož je mozek tvořen z mnoha částí, tak ty, které nejsou zasaženy, dokážou přeorganizovat své fungování a tím pádem i převzít funkce poškozených částí mozku (Hara, 2015).

Reorganizace nepoškozené hemisféry mozku hraje klíčovou roli v kompenzaci ztracených funkcí a je zásadní pro obnovu normálního fungování organismu. To zdůrazňuje nutnost co nejrychlejšího zahájení rehabilitačního procesu. Včasná a intenzivní rehabilitační péče nejenom že podporuje efektivní reorganizaci mozkových struktur, ale také významně zvyšuje šance na obnovení různých kognitivních a motorických funkcí, čímž zásadně přispívá k zlepšení kvality života pacientů. Úspěch léčby však závisí na aktivní účasti pacienta, který by měl nejen zapojovat nepostižené části těla, ale především aktivně stimulovat ty postižené. Tímto způsobem je možné změnit kortikální motorické mapování, což podporuje regeneraci a zlepšení funkčních schopností. Je proto potřeba porozumět, jak optimálně zapojit a upravit zachované neuronální sítě, aby mohlo dojít k zlepšení pacientova zdravotního stavu (Tillet a Chalon, 2018). Kromě neurobiologických mechanismů, mezi které se řadí například demaskování tichých synapsí či vytváření nových synapsí, je velmi důležité fungování dalších mechanismů, jako jsou neuromodulátory a neurotropické faktory. V průběhu rehabilitačního procesu je zásadní věnovat intenzivní úsilí ovlivnitelnosti neuroplasticity, protože může dojít kdykoliv k ovlivnění celkového průběhu různými impulsy z okolí (Kulišťák, 2011). Proto je zásadní provádět trénink opakovaně, aby pacient mohl prožívat dané situace vícekrát a mohl díky tomu získat potřebné zkušenosti, které jsou potřeba k dostatečné přestavbě mozkové tkáně (Orel et al., 2017).

### 2.1.9 Fyzioterapeutická intervence

Hlavním úkolem fyzioterapeuta je postupný návrat pacienta k jeho obvyklým denním činnostem. Na začátku je důležité provádět polohování a pasivní pohyby a až poté můžeme postupně zvyšovat intenzitu zátěže v podobě přidávání aktivních prvků. Pro rehabilitační proces je zásadní včasné přidání těchto prvků, jelikož díky nim dokážeme zabránit vzniku trombózy a zlepšit prokrvení organismu. S postupem času se pacient učí na lůžku nadzvedávat,

přetáčet na zdravou stranu a postupně se naučí otáčet i na postiženou stranu. V rámci komplexní rehabilitace se zaměřujeme nejen na obnovení volní hybnosti, ale i na kontrolu rozvoje spasticity, což vyžaduje integrovaný přístup. Proto do terapeutických postupů začleňujeme různé facilitační metody a principy, které podporují neuromuskulární obnovu a zlepšení motorických funkcí pacienta (Danyi, 2016).

Pro fyzioterapeuty je klíčovým cílem obnovení motorických funkcí u pacienta, což může vést k potenciálnímu zlepšení schopnosti chůze. Vzhledem k tomu, že se jedná o vysoce komplexní proces, je nezbytné, aby terapeutický přístup zahrnoval nejen aktivaci spontánních reparačních mechanismů, ale také cílenou fyzioterapeutickou intervenci. Obnova schopnosti samostatné chůze je v rámci rehabilitace považována za významný indikátor úspěšné reakce organismu na terapii, a proto je obnova chůze stěžejním bodem terapeutických programů. V současnosti se rehabilitace chůze zakládá zejména na prvcích kinezioterapie, kterou vede terapeut individuálně. V některých případech se můžeme setkat s využitím přístrojových pomůcek (Hlinovský, Doležalová a Hlinovská, 2016).

Při volbě kinezioterapie musíme brát zřetel na různé fáze prodělání CMP, kdy k pacientům přistupujeme jinak během akutního, subakutního a chronického stadia. Rehabilitační program bychom měli sestavit tak, abychom dokázali postupně ovlivnit prakticky všechny neurologické poruchy pacienta (Kolář et al., 2009). Při výběru vhodné terapie proto můžeme rozdělit formy kinezioterapie na obecnou kinezioterapii a speciální metody kinezioterapie. Mezi obecnou kinezioterapii řadíme například polohování, vertikalizaci či mobilizaci (Kolář et al., 2009). Speciální metody staví především na neurofyziologickém podkladě, kdy díky získaným poznatkům dokážeme vyvolat facilitační či inhibiční účinky a tím můžeme značně pomoci v rámci snahy o navrácení svalového normotonu či dokážeme ovlivnit spastické projevy (Haladová, 2003). Mezi speciální rehabilitační koncepty se řadí poměrně veliká škála metod (například Bobath koncept, Dynamická neuromuskulární stabilizace atd.), kdy každá se svou specifickou filosofií a technikami, hraje klíčovou roli při obnově motorických funkcí a zlepšení pohybových schopností pacientů (Šidáková, 2009).

Tyto kinezioterapeutické metody jsou v současné době doplňovány poměrně širokým spektrem podpurných a doplňkových metod, kdy se například můžeme setkat s využitím masáží, fyzikální terapie, arteterapie, muzikoterapie a mnoho dalších.

Používáním a účinností masáží (především se zaměřením na čínské masáže) se zabývala studie Rosa Cabanas-Valdése a jeho týmu, který prováděl systematické přezkoumávání devíti lékařských databází od ledna 1961 do prosince 2020, aby se identifikovaly randomizované kontrolované klinické studie. Dva recenzenti nezávisle prověřovali reference, vybrali relevantní studie, extrahovali data, a následně hodnotili riziko zkreslení pomocí škály PEDro. Primárním výstupem byla motorická funkce horních a dolních končetin a spasticita. Sekundárními výstupy byly aktivity každodenního života, bolest, úzkost, rovnováha, chůze, postižení mrtvice a kvalita života. Výsledky tohoto systematického přehledu naznačují, že terapeutická masáž (především čínská masáž) je vedle konvenční fyzioterapie účinnou neinvazivní léčbou pro zlepšení motorických funkcí horních a dolních končetin, a pro snížení spasticity zejména v subakutním stadiu cévní mozkové příhody (Cabanas-Valdés et al., 2021).

Další užívanou metodou je fyzikální terapie, kdy podle studií se v rámci léčbyjevila nejvíce účinná funkční elektrická stimulace, jelikož bylo prokázáno, že elektrický proud dokáže vyvolat odezvu ve vzrušivých buňkách včetně neuronů. Tento terapeutický přístup se zaměřuje na stimulaci anterolaterální bérkové svalové skupiny a ovlivnění chůze pacienta. Funkční elektrická stimulace umožňuje pacientovi vykonávat dorzální flexi a everzi nohy, čímž se výrazně zvyšuje stabilita a plynulost chůze, což má zásadní vliv na zlepšení motorických funkcí a prevenci pádů (Votava, 2001).

Problematikou účinnosti funkční elektrické stimulace se zabývala studie Marie Tereza Artero Prado Dantasové a jejího týmu, kteří se snažili na více než 50 probandech dokázat, že by mohla tato metoda pomoci v rámci rehabilitačního procesu. Probandi byli vybíráni na základě lékařské diagnózy následků po CMP s motorickými stavy, kteří jsou schopni využít trénink na běžícím pásu spojený s elektrickou stimulací, a doba prodělání CMP byla delší než tři měsíce. Probandi měli za úkol provádět 6 týdnů tréninkovou sekvenci na běžeckém páse po dobu 30 minut 2x týdně. Trénink probíhal tak, že první polovinu sekvence zahájili probandi na běžeckém páse s využitím funkční elektrické stimulace a druhou část tréninku absolvovali bez využití funkční elektrické stimulace. Testování dokončilo pouze 28 probandů, jelikož u 12 jedinců se začali projevovat srdeční problémy (především vysoká srdeční frekvence a hypertenze), 3 vykazovali kognitivní deficity a nebyli tak schopni provést senzomotorické hodnocení a u zbylých, kteří nedokončili, se prokázaly vážné motorické deficity, které znemožňovaly fyzický trénink. Nicméně u 28 probandů po skončení tréninku došlo ke značnému zlepšení z hlediska senzomotorických funkcí, balance, vytrvalostní kapacity,

motorické koordinace a mobility. Celkově tak i přes pokles probandů prokázala studie značnou účinnost této metody a její potenciální využití v rámci rehabilitačních procesů do budoucna (Dantas et al., 2023).

*Obrázek 2.1.9.1- Aplikace funkční elektrostimulace (Popovic, 2011)*



V rámci mnoha studií je kladen velký vliv na užívání arteterapie a muzikoterapie z hlediska komplexní rehabilitace pacienta. Během arteterapie mají pacienti za úkol vytvořit výtvarné produkty, aby se podpořila jejich sebedůvěra a samostatnost. Pacienti mají možnost lépe porozumět svému tělu a hledat novou identitu v návaznosti na změny, které nemoc přináší. Tyto změny často vedou k zásadním životním obrátům. Z tohoto důvodu je důležité, aby arteterapie probíhala především formou individuálních sezení, což umožňuje pacientovi hlubší sebepoznání a hledání smyslu života (Lippertová-Grunerová, 2005).

Muzikoterapie má významnou roli v aktivizaci pacientů, podporuje jejich emocionální vyrovnání, napomáhá odpočinku a uvolnění. Tato terapeutická metoda vytváří příjemnou a harmonickou emocionální atmosféru, která může nemocnému usnadnit navázání kontaktu s okolním světem a zlepšit jeho psychickou pohodu (Lippertová-Grunerová, 2005). Mezi nejvíce využívané tradiční nástroje se řadí klavír a kytara. V rámci terapie se však můžou využít různé alternativy těchto běžně používaných nástrojů, kdy například existují speciální varianty klavíru se zvětšenými klávesami či úpravami pro jiné možnosti úchopu (Kantor et al., 2009).

Recentní studie Qingqing Liu je zaměřena na spojení muzikoterapie a léčby cévní mozkové příhody. Cílem této metaanalýzy bylo vyhodnotit důkazy o účinnosti muzikoterapie při obnově jazykových funkcí u postiktuální afázie ve srovnání s konvenční terapií nebo bez terapie. Základem bylo nalézt studie, které zkoumaly účinek muzikoterapie na jazykové funkce u afázie po mozkové příhodě a které byly publikovány v časovém rozmezí do března 2021. Šest hodnotitelů nezávisle prověřovalo způsobilé studie, extrahovali data a hodnotili metodologickou kvalitu. Výsledky byly následně sloučeny pomocí průměrného rozdílu s 95% intervalem spolehlivosti. Do této metaanalýzy bylo zahrnuto šest studií zahrnujících 115 pacientů. Metodologická kvalita těchto studií se pohybovala od špatné po vynikající. Výsledkem studie bylo, že muzikoterapie dokáže zlepšit funkční komunikaci, opakování a pojmenování u pacientů s afázií po mozkové příhodě, ale nedokáže zlepšit významně porozumění (Liu et al., 2022).

## 2.2 Aerobní trénink

### 2.2.1 Základní charakteristika

Aerobní cvičení je jednou z nefarmakologických možností, která na základě metabolických procesů dokáže zvýšit pacientovy tělesnou kondici po prodělané cévní mozkové příhodě a tím i zlepšit výkonnost kardiovaskulárního systému. Během tohoto typu aktivity dochází v lidském organismu ke spotřebě kyslíku, který se využívá k přeměně tuků a glukózy. V první fázi pohybové aktivity se nejprve začnou spotřebovávat rychlé cukry (glukóza), jelikož jsou pro tělo dostupnější a rychleji se dokážou štěpit. Čím déle je lidský organismus zatěžován, tím více se začnou využívat k produkci energie tukové zásoby. Oba tyto procesy vedou k tomu, že se začne produkovat základní energetický zdroj, neboli adenosintrifosfát, který se následně využívá ve všech typech buněčných pochodů (Prušová a Školoudík 2021).

Běžné aerobní cvičení se obvykle provádí při intenzitě mezi 55 % a 80 % maximální tepové frekvence, kdy organismus využívá kyslík k efektivní výrobě energie pro svalovou činnost. V tomto rozmezí tělo spaluje především tuky a sacharidy, což umožňuje dlouhodobou výdrž a zlepšování kardiovaskulární kondice. Jakmile však intenzita cvičení stoupne nad 80–85 % maximální tepové frekvence, začne se tělo dostávat do anaerobní fáze. To znamená, že zásobování svalů kyslíkem již není dostatečné k pokrytí energetických potřeb, a začíná se vytvářet kyslíkový dluh. Tento přechod vede k tomu, že aerobní metabolismus, který je efektivní a udržitelný, přechází na anaerobní metabolismus, při němž energie vzniká bez využití kyslíku. Při pokračování v této vysoké intenzitě tělo začne čerpat energii především z glykolýzy, což je proces, při němž se glukóza v těle přeměňuje na kyselinu mléčnou. Tato kyselina se následně hromadí ve svalech a způsobuje jejich „zakyselení“, což se projevuje bolestí a pálením. Kyselina mléčná má tendenci zvyšovat kyselost svalového prostředí, což zpomaluje enzymatické procesy v buňkách a vede k zhoršení svalového výkonu. Kromě toho, jakmile jsou zásoby cukrů ve svalech vyčerpány, se tělo začne orientovat na spalování bílkovin, což zrychluje vyčerpání energetických zdrojů a způsobuje únavu (Langhorne, Bernhardt a Kwakkel, 2011).

Při dosažení anaerobního prahu je nezbytné cvičení přerušit nebo snížit intenzitu, aby se tělo mohlo vrátit do aerobního režimu, kde dochází k efektivnímu využívání kyslíku a regeneraci energetických zásob. Pokud by trénink v anaerobní zóně pokračoval příliš dlouho,

mohlo by dojít k přetížení svalů, zhoršení koordinace pohybů a zvýšení rizika zranění. Tento jev je klíčový pro pochopení sportovní výkonnosti, protože rozpoznání těchto fází a jejich správná regulace může výrazně přispět k efektivnímu tréninku a prevenci únavy (Langhorne, Bernhardt a Kwakkel, 2011).

K adaptačním mechanismům dochází statisticky po 4 až 6 týdnech pravidelného aerobního tréninku. V rámci jednotlivých týdnů je potřeba individuálně dobu a intenzitu zátěže pravidelně upravovat. Je důležité dbát ohled na aktuální stav pacienta a případně při zhoršení stavu trénink ukončit a pokračovat až po zlepšení stavu. Každá cvičební jednotka by měla začít důkladným rozcvičením, které slouží nejen jako prevence proti kardiovaskulárním a muskuloskeletálním poraněním, ale také jako klíčový faktor pro přípravu těla na náročnější fyzickou aktivitu. Efektivní rozcvičení pomáhá pacientovi přecházet z klidového stavu do intenzivnější zátěže, čímž zajišťuje lepší adaptaci na zátěž a stimuluje zvýšené prokrvení svalů, což podporuje jejich flexibilitu a zvyšuje tonus kosterního svalstva. Po tomto úvodním zahřátí přichází na řadu hlavní cvičební fáze, která by měla probíhat v aerobním prahu. V této fázi mohou být využívány různé kardio zařízení, jako jsou rotopedy, ergometry nebo běžecké treňažery, ale také chůze, kdy je možné postupně zvyšovat zátěž a intenzitu (De Asteasu et al., 2017).

Aerobní trénink se může realizovat různými způsoby, například kontinuálním tréninkem, který je zaměřen na udržitelné zatížení, nebo intervalovým tréninkem, který zahrnuje střídání vysoké a nízké intenzity. Intervalový trénink je obzvláště vhodný pro starší osoby nebo pro osoby s nízkou tolerancí k zátěži, jelikož umožňuje přizpůsobit zátěž individuálním schopnostem. Na závěr každé cvičební jednotky by měla následovat fáze protažení, která pomáhá uvolnit svaly, a celková relaxace, jež podporuje regeneraci těla a prevenci svalového napětí. Tento strukturovaný přístup nejenže zlepšuje fyzickou kondici, ale také pomáhá zvyšovat celkovou pohyblivost a zdraví pacientů (De Asteasu et al., 2017).

## 2.2.2 Adaptační organismu

Aerobní tréninkové podněty indukují časné adaptační změny ve svalové funkci, přičemž první pozitivní efekty na pracovní kapacitu svalstva lze zaznamenat již v řádu dnů až týdnů. S postupující adaptací dochází k optimalizaci mechanismů energetického metabolismu, zejména k zefektivnění procesu resyntézy ATP, který je úzce propojen s udržení vnitřního prostředí prostřednictvím homeostatických regulačních dějů. U pacientů se tyto fyziologické

změny často projevují zlepšením neuromuskulární koordinace a zvýšenou rezistencí vůči fyzické únavě (Zahradník a Korvas, 2017).

Dle dostupných statistik je vidět, že díky postupné adaptaci organismu se člověk dokáže zlepšit v jednotlivých funkčních parametrech. Mezi tyto parametry se dá zařadit například kardiovaskulární výkonnost, dechový objem či zvýšení koncentrace myoglobinu a hemoglobinu. Podle studií se dokáže krev v organismu zvýšit z 5 litrů až na 5,5-6 litrů. Pravidelný dlouhodobý trénink vede k významnému zlepšení venózního návratu krve a zvýšení diastolického plnění srdečních komor, což je spojeno s nárůstem tepového objemu. Tento hemodynamický efekt umožňuje při zátěži dosažení požadovaného minutového srdečního výdeje při relativně nižší srdeční frekvenci. Paralelně dochází ke zvýšení dechového objemu, což snižuje relativní zátěž dýchacích svalů a zvyšuje efektivitu ventilace. U trénovaných jedinců je v důsledku zlepšené alveolokapilární difúze a periferní extrakce kyslíku zaznamenáváno nižší procento kyslíku ve vydechovaném vzduchu (přibližně 14–15 %), oproti netréňované populaci, kde se pohybuje okolo 18 %, což odráží vyšší efektivitu využití kyslíku při fyzické zátěži. To naznačuje, že fyzicky neaktivní jedinci musí vynaložit více úsilí při dýchání, aby získali stejný objem kyslíku jako trénovaní jedinci. K takovému posunu však dochází až po mnoha měsících či v některých případech až po letech tréninku. Pokud je však dbáno na pravidelné cvičení, tak se efekt aerobního tréninku v určité formě dostaví bez ohledu na věk, pohlaví nebo zdravotní stav, je však důležité, aby pacient vytrval v touze se zlepšovat po fyzické stránce (Máček et al., 2011).

S pohybovou aktivitou, která je vyšší intenzity a vyššího objemu než je tělo v současném zdravotním stavu zvyklé, se odvíjí i zvýšená aktivita metabolických dějů, která následně ovlivňuje intermediární metabolismus. Pohybové aktivity dokážou způsobit změny především v nervosvalovém a kardiorespiračním systému, kdy je zásadní, aby byla zachována pracovní funkčnost základních metabolických potřeb. Klíčovou součástí celkového metabolického procesu je bazální složka, která označuje minimální energetické nároky těla, které jsou nezbytné pro udržení základních životních funkcí, i když je organismus v klidu, ať už tělesně, nebo duševně. Tento proces probíhá neustále, a to i během spánku nebo odpočinku, kdy tělo spotřebovává energii pro základní činnosti, jako je dýchání, oběh krve, regulace teploty a činnost orgánů. Hodnota bazálního metabolismu je ovlivněna několika faktory, včetně hmotnosti, věku, pohlaví a výšky jedince. Nicméně, bazální metabolismus může být také výrazně modifikován externími faktory, jako je stravovací režim, teplota okolního prostředí, fyzická aktivita a svalová zátěž. Tato flexibilita umožňuje tělu adaptovat

se na měnící se podmínky a nároky na energetickou spotřebu (Sovová, Zapletalová a Cyprianová, 2008).

Podle studie Camerona Manga zahrnuje obnova motorických funkcí po cévní mozkové příhodě přeučení motorických dovedností, která může být zprostředkována neuroplasticitou. Jeho výzkum se zaměřil na vývoj rehabilitačních strategií, které usnadňují neuroplasticitu tak, aby se maximalizovaly funkční výsledky po cévní mozkové příhodě. Významným faktorem neuroplasticity se podle výzkumu prokázal neurotrofický faktor BDNF, který hraje klíčovou roli nejen v motorickém učení, ale i v celkovém rehabilitačním procesu po cévní mozkové příhodě. Mangova studie identifikovala rehabilitační strategie zaměřené na optimální využití účinků BDNF, což by mělo urychlit obnovu motorických funkcí po CMP. Mezi doporučené rehabilitační přístupy podle studie patří zejména aerobní cvičení, které přispívá ke zlepšení mozkových funkcí, a integrace genetických informací pro individualizaci terapeutických metod. Konvergující důkazy ukazují, že aerobní cvičení zvyšuje produkci BDNF a následně zlepšuje procesy učení a paměti (Mang et al., 2013).

Mangova studie z velké části vycházela z poznatků studie Quaneyho z roku 2009, která se skládala z 8týdenního programu aerobní cyklistiky pro pacienty po cévní mozkové příhodě. Této studii se zúčastnilo 42 probandů, kteří prováděli aerobní trénink 3x týdně v časové délce 45 minut a maximálně 70 % srdeční frekvence. Ze studie vyplynulo, že alespoň z krátkodobého hlediska aerobní cvičební trénink zlepšuje osvojování motorických dovedností. Motorický výkon při opožděném retenčním testu (24 hodin po cvičení) je však vyžadován k indikaci motorického učení a bohužel nebyl zkoumán. Nicméně zjištění Quaneyho a kolegů naznačují, že schopnosti motorického učení lze zlepšit aerobním cvičením (Quaney et al., 2009).

Otázkou efektu aerobního tréninku a neuroplasticity se zabírala studie Leandra Goursanda Penna a jeho týmu, která procházela jednotlivé randomizované studie, které se týkají tohoto tématu, jejichž cílem bylo identifikovat studie týkající se cévní mozkové příhody, aerobního cvičení, kognice, neuroplasticity a funkčního zotavení. Studie, které hodnotily účinky aerobního cvičení na neuroplasticitu po cévní mozkové příhodě měřené pomocí funkční magnetické rezonance (fMRI) nebo kortikální excitability, ukázaly rozdílné výsledky, ale aerobní cvičení může potenciálně modifikovat nervovou síť, jak bylo měřeno pomocí fMRI. Navíc aerobní cvičení v kombinaci s kognitivním tréninkem zlepšuje určité kognitivní domény spojené s motorickým učením. Studie, které zahrnovaly analýzu

neurotrofických faktorů k posouzení neuroplasticity, měly protichůdné výsledky (Penna et al., 2021).

Na základě závěrů Penneho studie lze říci, že aerobní fyzická aktivita představuje účinnou terapeutickou intervenci v rámci rehabilitačních programů. Kromě známých přínosů pro fyzickou kondici, funkční schopnosti, náladu a zdraví kardiovaskulárního systému může také podporovat proces neuroplasticity. I přesto však stále chybí kvalitní důkazy, což je způsobeno nedostatečnou jednotností v předepisování aerobního tréninku, faktory, které ovlivňují individuální reakce, a nejasnými metrikami, které spojují neuroplasticitu s klinickými výsledky. Celkově se však zdá, že nejvýraznější reakce neuroplasticity nastávají při středně až vysoce intenzivních cvičebních programech, přičemž jejich správné provádění a zajištění bezpečnosti jsou klíčové pro dosažení požadovaných přínosů. Kombinace kognitivního tréninku nebo fyzioterapeutického tréninku, prováděná bezprostředně po aerobním tréninku, může poskytnout aditivní přínos směrem k neuroplasticitě v rehabilitačních programech (Penna et al., 2021).

### 2.2.3 Vhodnost a možnosti aerobního tréninku

Většina pacientů, kteří prodělali cévní mozkovou příhodu, má velmi nízkou úroveň kardiovaskulární zdatnosti, což omezuje pohyblivost a vede k další fyzické dekonduci, zvýšenému sedavému chování a zvýšenému riziku opakování CMP. I když klinické pokyny doporučují, aby aerobní cvičení bylo součástí rutinní rehabilitace po cévní mozkové příhodě, v současné době není kladen příliš velký důraz na dodržování aerobního cvičení (Mackay-Lyons et al., 2020).

Přesto, že v dnešní době ještě není kladen tak velký důraz na aerobní cvičení, tak bylo provedeno již mnoho studií, které se snažily prokázat účinnost tohoto typu rehabilitace, a zároveň se pokusily vytvořit určitý model tréninku, podle kterého by se mohla jednotlivá zdravotnická zařízení řídit. Podle současných studií existuje široká škála variant a alternativ aerobního tréninku, tudíž mohou tento typ tréninku provádět prakticky všichni pacienti, ať už mají různý věk či různou závažnost CMP (Saunders et al., 2020).

Aerobní trénink by měl být začleněn do komplexního, meziprofesionálního programu rehabilitace cévní mozkové příhody, snižování vaskulárního rizika a sekundární prevence mrtvice. Aerobní trénink je součástí celkového cvičebního programu, který může také zahrnovat například posilování oslabených svalů a dual-task trénink, trénink motoriky,

rovnováhy, chůze a funkčního využití horních končetin. Fyzická aktivita určená k udržení kardiovaskulární kondice je důležitým aspektem opětovného začlenění do komunity po CMP (Barrett et al., 2018).

V rané fázi procesu zotavování se podle současných studií doporučuje provádět spíše individualizované cvičební programy, aby byla zajištěna bezpečnost během cvičení, a zároveň můžeme pacienta mnohem více sledovat a kontrolovat, jak provádí jednotlivé cviky. Pokud je daná osoba schopna samostatnější účasti bez potřeby monitorování ze strany terapeuta, tak by měl být zvážěn skupinový formát cvičební jednotky. Způsob tréninku by měl vycházet z postižení po mozkové příhodě, komorbidit (např. artritida, obezita, anamnéza záchvatů, demence), preferencí účastníka, úrovně zdatnosti, závažnosti cévní mozkové příhody, doby od cévní mozkové příhody, dostupnosti a cílů léčby. Jako tréninkové modality byly odborníky doporučeny ergometry pro horní a dolní část těla, cyklistické ergometry, běžecké pásy (včetně podvodních a roboticky asistovaných běžeckých pásů), pažní ergometry a steppery vsedě (Ivey, Hafer-Macko a Macko, 2006).

#### 2.2.4 Screeningové testy v rámci rehabilitace

Screening aerobního tréninku by měl být zahájen po cerebrovaskulární příhodě, když je pacient zdravotně stabilní. Aby byla zajištěna kontinuita vhodných intervencí, měl by být screening opakován v přechodových bodech v rámci kontinua péče založené na měnících se neuromotorických a kardiopulmonálních kapacitách k účasti na aerobním tréninku. Pokud by se začátek tréninku odkládal, tak může dojít k velice razantnímu poklesu aerobních funkcí pacienta a tím pádem by hrozila i delší doba rehabilitace (American College of Sports Medicine et al., 2013).

Screeningový zátěžový test před zahájením rehabilitace posuzuje bezpečnost fyzické námahy, hodnotí kardiorespirační zdatnost a usnadňuje předepsání bezpečného, efektivního a individualizovaného aerobního cvičebního programu. Na základě kvalitně provedeného screeningu můžeme stanovit tréninkové jednotky, které budou nejvíce vhodné pro určitého pacienta (American College of Sports Medicine et al., 2013).

Kvalitní screeningový test by se měl zaměřit na široké spektrum informací, abychom mohli identifikovat zdravotní stav pacienta. V první řadě bychom se měli zaměřit na demografii pacienta, anamnézu, léky, srdeční anamnézu, anamnézu záchvatů, kontrolu diabetu a pacientův životní styl. Dále se nesmí zapomenout na posouzení kontraindikací zátěžového

testování a tréninku. V závěru vyšetření je důležité zhodnotit motorické funkce, pohyblivost, rovnováhu, polykání, kognici a schopnost komunikace pacienta (Mackay-Lyons et al., 2020).

Pro hodnocení kognitivních funkcí se běžně využívají standardizované neuropsychologické testy, z nichž jedním z nejčastěji používaných je Montreálský kognitivní test. Tento test zahrnuje 11 specifických oblastí, které se zaměřují na různé aspekty kognitivního fungování, včetně exekutivních funkcí, jazykových schopností, zrakově-konstrukčních dovedností, paměti, pozornosti, a orientace v čase a prostoru. Cílem je komplexní hodnocení jak jednotlivých kognitivních domén, tak jejich vzájemné interakce, což umožňuje detailní analýzu kognitivních deficitů a jejich vlivu na každodenní fungování pacienta (Bartoš a Raisová, 2015). Dalším běžně používaným nástrojem je Mini-Mental State Examination, který je časově méně náročný a často se využívá při screeningových vyšetřeních, například při diagnostice demence. Na rozdíl od předchozího testu nezahrnuje hodnocení exekutivních funkcí a zrakově-konstrukčních schopností, což může vést k tomu, že je tento test v některých aspektech považován za nedostatečný. Z výše uvedených důvodů se proto test nepoužívá u ověřování všech kognitivních poruch, jelikož by mohlo dojít k přehlédnutí určitých symptomů a tím možnému neodhalení poruchy (Raisová et al., 2011). V neposlední řadě se užívá Test kreslení hodin, který se využívá při odhalování kognitivních poruch či demence. Pacienti mají za úkol během tohoto testu nakreslit ciferník a čísla, která musí být správně umístěná. Při testování se klade důraz na dodržování délky ručiček či vyobrazení zadaného času správně (Bartoš a Raisová, 2015).

### 2.2.5 Stanovení délky a intenzity aerobní cvičební jednotky

Minimální doba pro dlouhodobé fyziologické a behaviorální adaptace na cvičení se liší od člověka k člověku. Obecně platí, že 8 týdnů aerobního cvičení je považováno za minimum pro výskyt těchto adaptivních reakcí. Protože se však přínosy zprostředkované cvičením po 4 až 6 týdnech od trénování ztrácejí, měli by se jednotlivci po mozkové příhodě věnovat dlouhodobé fyzické aktivitě pravidelně a brát to jako součást svého každodenního života. Strukturované aerobní cvičení by mělo být prováděno minimálně 3x týdně, kdy cvičební jednotka by měla být dlouhá minimálně 20 minut. Před samotnou jednotkou je vhodné, aby se pacient po dobu 3-5 minut rozcvičil, aby se jeho tělo připravilo na nadcházející zátěž. To samé platí i na závěr tréninku (Saunders et al., 2020).

Tabulka 2.2.5.1- Rozsah maximální tepové frekvence (TFmax) (Sovová, Zapletalová a Cyprianová, 2008)

Pracovní pásmo	%TFmax
Pohyb pro zdraví	50-60 %
Regulace hmotnosti	60-70 %
Rozvoj kondice	70-80 %
Zvyšování výkonnosti	80-90 %
Závodní výkonnost	90-100 %

Intenzita aerobního cvičení musí být stanovena individuálně v závislosti na reakcích na zátěžové testy, zdravotním stavu (neurologický stav, srdeční a další komorbidity) a plánované frekvenci a délce cvičení. Pro stanovení cílové intenzity tréninku se často používá procento rezervy srdeční frekvence (HRR). Jiné ukazatele intenzity, jako je procento maximální srdeční frekvence (% HRmax) a hodnocení vnímané námahy (RPE), lze použít, zejména pokud je srdeční frekvence snížena léky (Crozier et al., 2018).

Nízká intenzita: <40% HRR nebo <64% HRmax nebo RPE0–10 < 4 nebo RPE6–20 < 12

Střední intenzita: 40–60% HRR nebo 64–76% HRmax nebo RPE0–10 4–5 nebo RPE6–20 12–13

Vysoká intenzita: >60% HRR nebo >76% HRmax nebo RPE0–10 >6 nebo RPE6–20 > 14

Doba trvání cvičební jednotky by měla být zvýšena o 5 až 10 minut každý 1 až 2 týdny po dobu prvních 4 až 6 týdnů a intenzita o 5 % až 10 % rezervy srdeční frekvence každé 1 až 4 týdny, v závislosti na kondici, zdravotním stavu, tréninkových reakcích a cvičebních cílech. Je však třeba monitorovat změny krevního tlaku, srdeční frekvence a hodnocení vnímané námahy v reakci na zvýšenou zátěžovou dávku (Crozier et al., 2018).

## 3 PRAKTICKÁ ČÁST

### 3.1 Cíle bakalářské práce

Primárním cílem praktické části této bakalářské práce je zjistit, jaký vliv má pravidelný aerobní trénink na pacienty, kteří prodělali cévní mozkovou příhodu, a to zejména z hlediska zlepšení jejich fyzické kondice a celkové rehabilitace. Kromě toho bylo cílem navrhnout komplexní model aerobního tréninkového programu, který by byl přizpůsoben specifickým potřebám těchto pacientů a mohl přispět k jejich efektivnímu zotavení a obnově funkčních schopností. Tento návrh modelu byl vytvořen na základě dohledaných recentních studií, které potvrzují pozitivní vliv tohoto typu tréninku, a zároveň model vznikl na základě výsledků praktické části bakalářské práce, především díky využití funkčního testování. Následně vytvořený návrh modelu tréninku obsahuje základní časovou strukturu tréninku, dávkování tréninku, v jakém rozsahu lze zvyšovat zátěž a jakou intenzitou tuto zátěž provádět. Dalším úkolem při tvoření modelu bylo zhotovení návrhu tréninku, který by pacienti mohli provádět ve svém domácím prostředí a nepotřebovali by používat speciální pomůcky během cvičení. Celkově se tedy bakalářská práce snaží prokázat, že aerobní trénink se má stát trvalou součástí rehabilitačního procesu a může pomoci pacientům po prodělané cévní mozkové příhodě.

### 3.2 Metodologie praktické části bakalářské práce

#### 3.2.1 Způsob zpracování

Tato práce je kombinací teoretické a praktické části, přičemž její obsah je podložen zejména odbornými články získanými z online databází. Pro zajištění objektivity informací jsem využívala širší spektrum zdrojů, včetně centrálního vyhledávače Univerzity Karlovy UKAŽ, PubMedu, Google Scholaru a Digitálního repozitáře Univerzity Karlovy. Kromě těchto elektronických databází jsem také čerpala z odborné literatury dostupné v knihovnách Univerzity Karlovy a z e-knih.

V rámci teoretické části jsem se zaměřila na vyjádření podstaty cévní mozkové příhody a jejího eventuálního propojení s aerobním tréninkem. První okruh jsem zacílila na komplexní charakteristiku problematiky cévní mozkové příhody. V této části se zaměřuji na analýzu etiologie onemocnění a identifikaci rizikových faktorů, které mohou přispět k jeho vzniku. Následně se věnuji podrobné analýze klinických příznaků a rozdělení jednotlivých forem cévní mozkové příhody, s cílem objasnit jejich charakteristické projevy a diagnostické

aspekty. Okruh jsem uzavřela přehledem diagnostických metod, terapeutických přístupů a fyzioterapeutických intervencí v kontextu rehabilitace. Druhý okruh je věnován charakteristice aerobního tréninku, kdy se nejprve zaměřuji na vhodnost a možnosti tohoto tréninku. V následující části se zabývám schopností adaptace organismu a otázkou neuroplasticity lidského mozku během aerobního tréninku. Dále zde popisuji důležitost screeningového vyšetření v rámci léčby pacienta. Na závěr se věnuji stanovení délky a intenzity tohoto typu tréninku, pro vytvoření adekvátní cvičební jednotky.

V rámci praktické části jsem pracovala s pacienty po prodělané cévní mozkové příhodě, kteří jsou ošetřujícími lékaři indikováni k následné rehabilitaci a podepsali informovaný souhlas. Sběr a vyhodnocování probíhalo na Klinice rehabilitačního lékařství 1. LF UK a VFN. Návrh modelu aerobního tréninku byl stanoven na základě získaných informací z dostupných studií a výsledků praktické části bakalářské práce. Pacientům byl vytvořený návrh modelu aerobního tréninku individuálně upravován na základě věku, kondice a taky podle následků, které způsobila cévní mozková příhoda. Během cvičební jednotky bylo prováděno kontrolní vyšetření srdečního tepu a krevního tlaku, aby mohla být intenzita cvičební jednotky individuálně nastavená a jednotlivé týdny pozměňovaná. Návrh modelu aerobního tréninku byl průběžně revidován i na základě zpětné vazby od pacientů, abychom zjistili, do jaké míry tento typ tréninku ovlivnil rehabilitační proces u probandů.

Pro ověření účinnosti modelu aerobního tréninku jsem použila především rotoped a chůzi. Z hlediska chůze jsem se snažila pacientům postupně přidávat na intenzitě, kdy nejprve začali chůzí po rovném povrchu a následně dostali za úkol, aby prováděli chůzi v kopcovitém terénu. Během chůze na rovném povrchu jsem k měření využila standardizované testy chůze. Prvním zvoleným funkčním testem byl šestiminutový test chůze. Při 6MWT chodí pacient po vyznačené trase mezi kužely vzdálenými od sebe minimálně 20 m (Chlumský, 2019). Pomocí tohoto testu jsem se snažila zjistit, jak velikou vzdálenost dokážou pacienti v rámci 6 minut ujít a zároveň jsem si vytvořila ucelenější obraz ohledně tempa, které bylo u pacientů následně aplikováno v rámci domácího úkolu v podobě chůze ve zvlněném terénu. Dále jsem využila 10metrový test chůze, během kterého jsem ověřovala rychlostní zdatnost pacientů. Podle literatury může být test prováděn ve dvou rychlostech. Pacient může jít v komfortním tempu, kdy si sám volí rychlost chůze, nebo v rychlém tempu, při kterém se snaží jít co nejrychleji, ale nesmí přejít do běhu (Novotná a Lízrová Preiningerová, 2013). Před zahájením testování jsem se rozhodla, že pro potřeby testování zvolím druhý typ testu v podobě chůze v rychlém tempu.

Z hlediska chůze v kopcovitém terénu jsem se zaměřila především na to, jakým způsobem se změní pacientova chůze, především jeho tempo a výdrž, a také na reakce pacienta na vyšší náročnost a horší podmínky pro chůzi, kdy jsem se hlavně zaměřila na změnu pocitů pacienta a jak se vyrovnával s náročnějšími podmínkami. Nakonec jsem zařadila testování chůze do schodů. V rámci sběru dat jsem zaznamenávala především počet schodů, které pacient zvládl ujít, a také dobu, za kterou dané množství schodů pacient vystoupal. Z hlediska jízdy na rotopedu jsem postupně zvyšovala délku cvičební jednotky a poté i stupeň zatížení s ohledem na pocity pacienta. Během testování byl kladen důraz na dodržování dané rychlosti otáček za minutu v podobě 45-55 W, aby pacienti zvládli zůstat v aerobním prahu a nedošlo tak k nechtěnému zvýšení intenzity. Na konci projektu jsem díky poznatkům z recentních studií a výsledkům měření dokázala stanovit návrh modelu aerobního tréninku tak, aby mohla být správně nastavována zátěž danému pacientovi s určitou problematikou a případně se pacienti mohli díky návrhu modelu naučit, jak správně provádět tento typ tréninku v domácím prostředí.

Výsledky aerobního tréninku byly vyhodnoceny na základě porovnání vstupních a výstupních kineziologických rozborů, funkčních testů chůze, cvičební jednotce na rotopedu a domácím cvičení v podobě chůze v kopcovitém terénu. Jsou zpracovány ve formě tabulek. Návrh modelu aerobního tréninku je rozpracován v kapitole 3.5.7 *Návrh modelu aerobního tréninku*.

### 3.2.2 Cílová populace

Cílovou populací byli čtyři pacienti ve věku 50-75 let s prokázanou prodělanou cévní mozkovou příhodou. Výběrovým kritériem byla především doba od proděláním cévní mozkové příhody a tíže postižení. Doba od proděláním CMP, pro zařazení do průzkumu, byla stanovena na 1–5 let, jelikož z důvodu omezených časových kapacit jsem se rozhodla ověřit vliv aerobního tréninku především na pacientech, kteří prodělali CMP v blízkém časovém horizontu. Z hlediska tíže postižení bylo zásadní, aby pacient byl schopný provádět chůzi bez asistence jiné osoby, dokázal provádět aktivity po delší časovou dobu (10 a více minut), jelikož bylo důležité, aby dokázal zvládnout jak testování, tak i následně cvičební jednotku bez zdravotních komplikací, a zároveň měl zachované minimálně 2/3 povrchového a hlubokého cití, aby opět nedocházelo ke vzniku nechtěných zdravotních obtíží z důvodu snížené citlivosti. Vybraní pacienti docházeli v minulosti do denního stacionáře Kliniky rehabilitačního lékařství 1. LF UK a VFN.

### 3.2.3 Sběr dat a časový harmonogram

Zdrojem dat pro kazuistiky byl komplexní kineziologický rozbor, funkční testy chůze a následně cvičební jednotka na rotopedu. Vyšetření probíhalo v průběhu října až prosince 2024 ve dvou vlnách na Klinice rehabilitačního lékařství 1. LF UK a VFN, kam pacienti v minulosti docházeli do denního stacionáře. Vstupní vyšetření první vlny probíhala 9. a 10. 10. 2024. Následovala třítydenní terapeutická intervence ukončená 30. 10. 2024 výstupním vyšetřením, kdy pacienti prováděli stejné testy jako při vstupním vyšetření. Následně byla provedena druhá vlna vyšetření na dalších 2 pacientech, kdy vstupní vyšetření proběhla 18. a 19. 11. 2024 a poté po třech týdnech proběhla opět výstupní vyšetření 9. a 10. 12. 2024.

### 3.2.4 Informovaný souhlas

V rámci testování podepsali všichni pacienti informovaný souhlas. Před zahájením testování byli poučeni o anonymitě celého vyšetření. Dále byli informováni o tom, že nebudou pořizovány žádné fotografie ani videa bez jejich vědomého souhlasu. Též byli obeznámeni s tím, že s jejich spoluprací během tvorby bakalářské práce není spojeno poskytnutí žádné finanční ani jiné odměny. Zároveň jim byla sdělena informace ohledně eventuální možnosti odstoupení z testování v případě nepříznivého zdravotního stavu a jejich následné vyřazení záznamů z bakalářské práce. Žádný z pacientů neměl výtky k podmínkám testování a tak po řádném podepsání mohl být zahájen sběr dat a práce s nimi.

## 3.3 Funkční vyšetření

### 3.3.1 6minutový test chůze (6MWT)

6MWT slouží k vyhodnocení vytrvalosti a schopnosti pacienta chodit na delší vzdálenosti. Tento test byl poprvé využit v 60. letech 20. století, kdy sloužil především k určení fyzické zdatnosti. Postupem let se začala užívat spíše jeho prodloužená varianta v podobě 12 minut. Tato varianta se velmi hojně využívala především u pacientů s chronickou bronchitidou. Postupně se však více doktoři přiklonili k názoru, že pro pacienty je vhodnější testovat pouze po dobu 6 minut z důvodu velmi vysoké náročnosti provádění testu konstantní rychlostí po dobu 12 minut. Proto se v současné době využívá především k vyhodnocení submaximálního funkčního výkonu pro zvládnutí běžných denních fyzických aktivit (Bennell, Dobson a Hinman, 2011).

Základem pro testování je použití plochy o délce alespoň 20 m. Takto zvolená plocha musí mít ideálně tvrdý a hlavně rovný povrch, aby pacient mohl konstantně dodržovat stanovené tempo. Pacient je před zahájením nejprve poučen o průběhu testu a pak následně je postaven ke startovnímu kuželu. Po zahájení testu musí pacient chodit mezi dvěma kužely, dokud neuplyne 6 minut. Během testování je pacient pravidelně informován o uplynuté době a kolik mu ještě zbývá času do konce testu. Pokud pacient pocítí zvýšenou únavu, může zpomalit nebo v krajních případech i zastavit, a jakmile to bude možné, pokračuje v chůzi. V průběhu testování má terapeut povinnost mít pacienta stále pod kontrolou pro případ vzniku náhlé nevolnosti či následného kolapsu. Po uběhnutí časového limitu oznámí terapeut pacientovi zvládnutou vzdálenost, kterou následně přesně zaznamená, aby byly později lépe viditelné sledované změny (Chlumský, 2019).

Ke stanovení výsledku testu se využívá následující vzorec:  $6MWT = 800 - (5,4 \times \text{věk})$ . Tento vzorec je nejvíce užívaný hlavně díky tomu, že zohledňuje věk vyšetřovaného. Na základě tohoto vzorce byla sestavena tabulka, která znázorňuje normální hodnotu testu, středně sníženou a vysoce zhoršenou hodnotu (Petrová, 2013).

*Tabulka 3.3.1.1- Obecné údaje pro vyhodnocení 6MWT u zdravé populace (Petrová, 2013)*

<b>Věk</b>	<b>Normální výsledek</b>	<b>Středně snížená hodnota</b>	<b>Výrazně zhoršená hodnota</b>
15-20 let	700-750 m	400-700 m	400 m a méně
20-30 let	650-700 m	600-350 m	350 m a méně
30-40 let	600-650 m	600-300 m	300 m a méně
40-50 let	550-600 m	550-300 m	300 m a méně
50-60 let	500-550 m	500-250 m	250 m a méně
60-70 let	450-500 m	450-250 m	250 m a méně
70-80 let	400- 450 m	400-200 m	200 m a méně
80 a více let	400 m	400-200 m	200 m a méně

### 3.3.2 10metrový test chůze (10MWT)

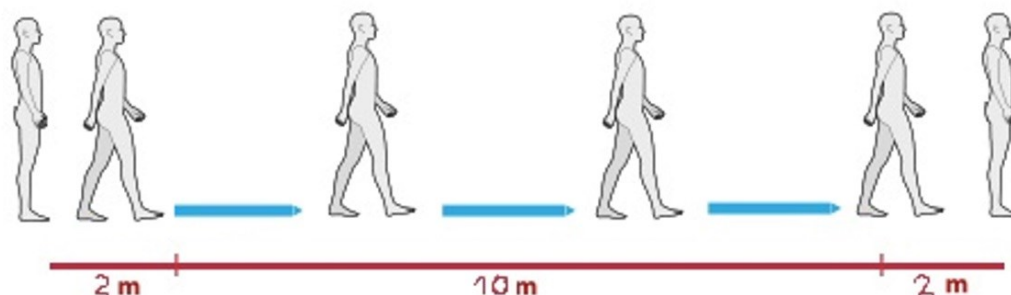
10MWT slouží k vyhodnocení maximální rychlosti nebo běžně preferované rychlosti chůze, kterou pacient dokáže vyvinout během vzdálenosti 10 metrů. Testování se obecně provádí ve dvou variantách podle stanoveného tempa. V rámci první varianty jde pacient v komfortním tempu, které si individuálně zvolí. Naopak druhá varianta je zaměřena na rychlostní schopnosti pacienta, proto má za úkol jít co nejrychleji. Během druhé varianty je nutné dávat pozor na dodržování chůze, kdy pacient nesmí přejít do běhu, ale zároveň musí jít svižným tempem. Z hlediska testování je důležité rozlišit, zda se počáteční a závěrečné 2 m, které jsou určené k prvotnímu nabrání rychlosti a závěrečnému zpomalení, započítávají do výsledné délky. Proto se můžeme v některých studiích setkat s informací, že celková trasa je 10 m a měří se čas na vnitřních 6 m, zatímco v jiných studiích je celková trasa 14 m a měří se na vnitřních 10 m. Test je v zásadě prováděn 3x za sebou a následně je vypočítána průměrná rychlost z těchto 3 pokusů. Pro hodnocení je stanovena ideální rychlost hodnota normy 1,36 m/s (Novotná a Lízrová Preiningerová, 2013).

V rámci testování jsem vycházela z Chengovy studie, která se zabývala účinností 6MWT a 10MWT u pacientů po prodělané cévní mozkové příhodě. Dvě třetiny lidí postižených CMP mají omezenou schopnost chůze a polovina není schopna chodit ani s fyzickou pomocí do jednoho měsíce po cévní mozkové příhodě. Zhodnocení a zlepšení schopnosti chůze jsou tedy klíčovými cíli při rehabilitaci po cévní mozkové příhodě, zejména v prvních několika týdnech po prodělání příhody. Standardizované hodnotící nástroje se využívají k hodnocení a detekci změn schopností a určení nejvhodnějšího typu rehabilitačního prostředí a následně slouží k odhadu doby, kdy jsou pacienti připraveni k propuštění (Cheng et al., 2020).

Pro ověření efektů vybraných testů v dané studii byli vybráni probandí s deficitem chůze souvisejícím s cévní mozkovou příhodou v akutní, subakutní a chronické fázi zotavování (< 1 měsíc, 1–6 měsíců a > 6 měsíců po cévní mozkové příhodě). Mezi kritéria pro zařazení patřila diagnóza cévní mozkové příhody, věk  $\geq 18$  let, rozsah funkční pohybové ztráty (posturálně-lokomoční ztráty, svalová slabost, spasticita), schopnost ujít alespoň 14 metrů (s nebo bez ambulantních pomůcek a ortéz, samostatně nebo s minimální fyzickou pomocí jedné osoby). V souladu s předchozím výzkumem byla provedena dvě hodnocení, základní a opakovaný test, s odstupem 1–3 dnů. Účastníci byli instruováni, aby při obou hodnoceních používali stejné pomocné zařízení. Všechny testy chůze byly provedeny jedním

vyškoleným hodnotitelem na stejném místě testování (nepřehledná rovná nemocniční chodba) a v podobnou denní dobu pro každého účastníka. Srdeční frekvence a krevní tlak byly měřeny před 6MWT, aby se otestovaly relativní kontraindikace pro dokončení testu. Účastníci odpočívali alespoň 15 minut po každém 6MWT a 5 minut po 10MWT nebo dokud se srdeční tep nevrátil na výchozí hodnotu. Podle následných výsledků studie vyšlo najevo, že použití výše uvedených standardizovaných hodnotících nástrojů je velmi vhodné a přínosné, jelikož byly prokázány důkazy o vynikající spolehlivosti testu-retestu, hodnotách chyb měření a podpoře konstruktivní platnosti 10MWT a 6MWT u lidí s akutní, subakutní a chronickou cévní mozkovou příhodou (Cheng et al., 2020).

Obrázek 3.3.2.1- 10metrový test chůze (Quitková, 2020)



### 3.3.3 Chůze do schodů

Chůze do schodů je v mnoha ohledech brána za lepší kondiční aktivitu pro pacienty než například běhání. Podle studií totiž hrozí u běžeckých aktivit vyšší riziko poranění kloubních částí z důvodu přetížení chrupavčitých tkání (Burget, 2015).

V současné době je naše populace ovlivněna technicky zdokonalujícími se pomůckami, které nám usnadňují každodenní život. Proto stále více lidí využívá například výtah místo schodů a tím si snižují fyzickou kondici. Přitom podle současných studií může chůze do schodů až o 20 % snížit riziko kardiovaskulárního onemocnění. Podle odborníků je doporučeno, aby člověk za den vystoupal 5 pater do schodů. Není však potřeba vystoupit tato patra najednou, ale může být zvládnuto například jedno patro pětikrát denně, aby bylo dosaženo stejných výsledků (Qi et al., 2012).

K testování byly využity schody na Klinice rehabilitačního lékařství 1. LF UK a VFN. Mým úkolem bylo změřit pacientův pokus o výstup do prvního patra. Před samotným vyšetřováním jsem spočítala, kolik schodů se nachází na tomto výstupu, abych mohla poté pacientům zapisovat, kolik postupně zvládli vystoupit schodů při cestě do prvního patra.

Dalším důležitým faktorem při měření byla i doba, během níž pacient dokázal vystoupat určitou vzdálenost do schodů. Pokud pacient zvládl bez přerušení dojít až do prvního patra, tak jsem následně během jednotlivých měření zjišťovala, zda se postupně zkracovala doba potřebná k výstupu do schodů. Během testování byl kladen důraz, aby pacient nepoužíval k výstupu kompenzační pomůcku nebo se neopíral o opěradlo u schodů a zvládl tak výstup bez jakékoli opory. Na závěr jsem vyhodnotila, zda došlo k posunu pacientovy zdatnosti a zlepšení kondice. Vyhodnocené výsledky jsou zaznamenány společně s dalšími funkčními testy v kapitole 3.5 *Výsledky*.

### 3.3.4 Jízda na rotopedu

Mnoho lékařů doporučuje v současné době cyklistiku, jako ideální aerobní aktivitu pro osoby po prodělané CMP. Cyklistika pomáhá pracovat s kardiovaskulárním systémem a pacienti si tak udržují zdravé srdce. Na rozdíl od chůze je cyklistika nízkonárazový sport, jelikož snižuje namáhání kloubů. Na druhou stranu může v mnoha případech dojít k náhlým pádům z kola a následným zdravotním komplikacím. Proto může být ideální alternativou cyklistiky rotoped, protože je zde nižší riziko poranění a zároveň obsahuje mnoho zdravotních benefitů (Leden, 2008).

Jízdou na kole v aerobním prahu se zabývala studie Susan M. Linderové a jejího týmu, která se snažila potvrdit účinnost cyklistiky na zlepšení kapacity chůze u jedinců s chronickou cévní mozkovou příhodou. Ověřování změny kapacity chůze bylo zajištěno pomocí 6MWT od počátečního měření až po konec léčby. Účastníci byli randomizováni do jedné z následujících časově přizpůsobených intervencí, které byly prováděny 3krát týdně po dobu 8 týdnů: vynucené aerobní cvičení a cvičení s opakovanými úkoly na horních končetinách, dobrovolné aerobní cvičení a cvičení s opakovanými úkoly na horních končetinách, nebo neaerobní kontrolní skupina. Při vyhodnocování výsledků bylo zjištěno, že došlo k významnému nárůstu celkové vzdálenosti (měřené během 6MWT) ve srovnání s výchozí hodnotou v prvních dvou skupinách, ale nikoli v kontrolní skupině. Mezi účastníky aerobního cvičení multivariační regresní analýza odhalila, že kadence na kole, výkon a výchozí vzdálenost 6MWT byly významnými prediktory změny kapacity chůze. Z výsledků bylo poznat, že 8týdenní aerobní cyklistická intervence předepsaná při 60 % až 80 % rezervě srdeční frekvence a střední až vysoké kadenci a odolnosti vedla k významnému zlepšení kapacity chůze a díky tomu by mohli pacienti s nízkou základní úrovní schopnosti chůze

nejvíce těžit při zařazení aerobní cyklistiky do rehabilitačního plánu ke zlepšení pohybu na zemi (Linder et al., 2021).

Před začátkem cvičební jednotky jsem jednotlivým pacientům stanovila počáteční dobu cvičební jednotky na základě výsledků vstupního vyšetření. Určená doba byla postupně následující týdny zvyšována s ohledem na pocity pacienta. Během cvičební jednotky jsem měřila srdeční tep, krevní tlak a rychlost otáček za minutu. Na závěr testování jsem vytvořila tabulku se zaznamenanými výsledky měření. Tabulka s výsledky měření je uvedena v kapitole *3.5.4 Výsledky testování jízdy na rotopedu.*

### 3.3.5 Chůze v kopcovitém terénu

Chůze představuje vysoce posturálně náročnou a dynamickou aktivitu, která si vyžaduje trvalou koordinaci mezi pohybovým aparátem, centrální a periferní nervovou soustavou, a senzory, jako jsou například vestibulární systém nebo zrak. Tato komplexní činnost se během jednotlivých fází chůze neustále přizpůsobuje aktuálním podmínkám. Aktivace různých svalových skupin probíhá v závislosti na fázi, ve které se právě nacházíme, což zajišťuje plynulý a efektivní pohyb. Celkový průběh krokového cyklu může být výrazně ovlivněn změnami vnějších faktorů, čímž se chůze stává vysoce adaptabilní a citlivou na okolní podmínky (Kocur et al., 2009).

Proto byl cíl bakalářské práce trénovat i chůzi v různých podmínkách. Pacienti měli individuálně přiděleny tréninkové dávky, kdy základem bylo, aby se délka tréninkové jednotky se pohybovala od 20 minut až k 90 minutám dle výkonnosti pacienta, a zároveň byla tato aktivita provedena 2x-3x týdně pro dodržení stanoveného plánu tréninku. Výkonnost byla overěna na základě 6MWT, kdy jsem si lépe vytvořila ucelený obrázek týkající se kondiční zdatnosti pacienta. Časová doba tréninkové jednotky byla jednotlivé týdny individuálně navyšována tak, aby v závěrečném týdnu pacienti dosáhli maximálně trojnásobku základní délky, kterou absolvovali v rámci prvotní chůze v kopcovitém terénu. Společným úkolem bylo, aby se snažili chodit v kopcovitém terénu, například po lesních cestách či v parku. Podmínkou testování proto bylo, aby alespoň 2/3 procházky byly mimo asfaltové cesty a mohla být tak porovnána změna chůze v odlišných terénech. Zásadní pro potřeby testování bylo, aby během procházky docházelo k pravidelnému sklonu terénu. Díky tomu pacienti změnili svůj pohled na chůzi a více se zaměřili na kontrolu kroků a stabilitu. Jelikož došlo ke změně terénu, musela se snížit kilometráž procházek, protože pacienti zvládali za daný časový

úsek ujít kratší vzdálenost než při obvyklé chůzi, ale pro naše potřeby testování byla důležitá časová doba a hlavně nácvik chůze na nestabilní a náročné podložce.

Součástí testování bylo vyplňování dotazníků, kde pacient zaznamenával svoje pocity během chůze v kopcovitém terénu. Tabulky s výsledky závěrečných dotazníků jsou uvedeny v kapitole 3.5.5 *Výsledky chůze v kopcovitém terénu*. Ukázka základního vzoru dotazníku je uvedena v *Přílohách*.

### 3.3.6 Berg Balance Scale (BBS)

V rámci měření jsem se rozhodla, že pro získání komplexního přehledu pacientova progresu využiji i testování balančních schopností pacienta. Z hlediska časové a fyzické náročnosti jsem zvolila Berg Balance Scale, zkráceně často nazývaný Bergův test. Tento test je v současné době velmi využívaným testem rovnováhy a rizika pádu u pacientů po prodělané cévní mozkové příhodě. Dále se s tímto testem setkáváme například u pacientů s poraněním míchy, po amputaci dolních končetin, u roztroušené sklerózy či u Parkinsonovy choroby (Kudlac et al., 2019).

V rámci studie Lisy Blumové bylo ověřováno, zda je tento typ testování skutečně nejvíce vhodný pro pacienty po cévní mozkové příhodě. Pro účely testování bylo získáno 21 studií zkoumajících psychometrické vlastnosti BBS s populací po CMP. Z těchto studií 4 zkoumaly spolehlivost, 16 zkoumalo validitu a 8 zkoumalo schopnost reagovat. Psychometrická data každé studie byla interpretována na základě statistických hodnotících kritérií pro zkoumání hodnotících nástrojů pro výzkum výsledků zdravotního postižení. Výsledky naznačují, že BBS měl silnou spolehlivost, validitu a schopnost reagovat na změny. Dále dle výsledků lze usoudit, že test byl užitečný a snadno se prováděl bez potřeby drahého vybavení nebo dlouhé doby hodnocení. Kromě toho má vynikající prediktivní platnost pro důležité výsledky, jako je dispozice výboje, s významnou výjimkou u pádů, kde se neprokázala jako prediktivní. Silné psychometrické vlastnosti BBS demonstrováné tímto systematickým přehledem naznačují, že jde o účinné a vhodné hodnocení rovnováhy u pacientů s cévní mozkovou příhodou. Důležité je, že reaguje na změny, a proto by se mělo zvážit do budoucna jeho použití při měření výsledků různých rehabilitačních intervencí po cévní mozkové příhodě (Blum a Korner-Bitensky, 2008).

Test se skládá celkem ze 14 úkolů, přičemž každý z nich je hodnocen na pětistupňové škále (0–4). Tento systém hodnocení umožňuje detailně posoudit kvalitu provedení

jednotlivých úkolů. Nejvyšší hodnota 4 znamená, že úkol byl splněn v plném rozsahu a bez problémů, zatímco hodnota 0 naznačuje minimální funkčnost a potřebu asistence při vykonávání úkolů zaměřených na rovnováhu. Celkový maximální počet bodů, který může pacient získat, je 56. Pokud pacient dosáhne výsledku nad 40 bodů, ukazuje nám to pouze nízké riziko pádu. Naopak skóre pod 20 body již signalizuje vysoké riziko pádu, což je důležitý ukazatel pro stanovení vhodných terapeutických postupů a prevence pádů (Švestková a Sládková, 2013).

Bergův test zahrnuje sérii úkolů, jejichž cílem je komplexně zhodnotit rovnováhu a motorické schopnosti jedince. Mezi jednotlivé úkoly patří například vstávání ze sedu, udržení stabilního postoje bez opory, přechod mezi sedem a stojem, stání se zavřenýma očima nebo spojný stoj. Test rovněž zahrnuje úkoly jako posun horní končetiny do předpažení, zvedání předmětů ze země, rotaci hlavy, otáčení o 360°, pokládání nohou na židli, tandemový stoj a stoj na jedné noze. Tyto úkoly poskytují důležitý náhled na schopnost pacienta udržet rovnováhu a vykonávat motorické pohyby v různých pozicích a dynamických podmínkách, čímž umožňují komplexní hodnocení jeho funkční zdatnosti a stability. Tento test je vysoce oceňován především pro svou jednoduchost, efektivitu a minimální nároky na čas i prostor. K jeho provedení stačí základní vybavení, jako jsou stopky, židle s područkami, měřicí páska nebo pravítko, předměty určené k sebrání ze země a malá stolička nebo stepper. Díky těmto jednoduchým pomůckám je test snadno aplikovatelný v různých podmínkách, což přispívá k jeho širokému využití v praxi (Švestková a Sládková, 2013).

### 3.4 Kazuistiky pacientů

#### 3.4.1 Kazuistika pacienta 1

V praktické části této práce je uvedena úplná kazuistika pouze *Pacienta 1*. Kazuistiky ostatních pacientů jsou podrobně rozpracovány v *Přílohách*. Součástí kazuistiky je vstupní a výstupní kineziologické vyšetření a následně fyzioterapeutická intervence. Pro potřeby testování byla během měření svalové síly využita škála podle Jandy, která byla mírně modifikována s ohledem na funkční pohybové ztráty u pacientů a především rozsahu zvýšeného svalového tonu. Tato škála byla použita především díky zkušenostem s tímto typem testování během studia. V rámci testování byla provedena pouze mírná modifikace, neboť všichni pacienti byli schopni udržet stabilní pozici a dosáhli vynikajících výsledků při aplikaci Berg Balance Scale. Podrobné výsledky měření rovnováhy jsou uvedeny v kapitole

3.5.6 *Výsledky balančního testování při vstupním a výstupním vyšetření.* V návaznosti na tuto úpravu bylo u pacientů provedeno orientační vyšetření svalové síly, jehož účelem bylo posoudit účinnost terapeutické intervence a monitorovat případný pokrok v obnově svalových funkcí.

## **Identifikační údaje**

muž, \* 4. 4. 1954

## **Anamnéza**

**NO:** 1/2024 ICMP ACM sin - uzávěr M1, IVT, ME ( ACM - M1, a. pericallosa), v terénu již objemného core, vstupně dx hemiplegie, deviace bulbů, globální afázie, hosp. Neu NNH, dále ad RÚ Kladruby, při překladu afázie, dysfagie, c.p.n.VII dx, dx hemiparéza těžká na P HK, schopen samostatné chůze či občasné použití hole.

**OA:** HN, HLP, hyperurikemie, st.p. resekci L ledviny pro tumor 2017, st.p. op. inguion. hernie sin, st.p. fr. dx hlezna tříštivé, st.p. OS, kovy in situ

**AA:** pacient alergii na léky neguje

**Abusus:** exkuřák, alohol příležitostně

**FA:** Piramil, Nebivolol, Rosucard, Milurit, Godasal, Sertralin

**RA:** nevýznamná

**PA:** vyučený zámečnick, vypracoval se v oboru finančního poradenství

**SA:** ženatý, žije s manželkou v RD, zahrada, podána ZTP, PnP a PnM

**SPA:** kolo, bazén; procházky rád nemá

**Kompenzační pomůcky:** při pohybu v domácím prostředí nic nevyužívá, ve venkovním prostředí hůl

**Předchozí rehabilitace:** RÚ Kladruby

## Vstupní kineziologické vyšetření

### Status praesens

**Datum vyšetření:** 9. 10. 2024

**Objektivní stav:** pacient spolupracuje a snaží se komunikovat, je orientován osobou, místem i časem

**Subjektivní stav:** pacient nehlásí zvýšenou bolest, hlavní obtíží je hemiparéza dx, především v oblasti HK

### Aspekční vyšetření

**Somatotyp:** endomorf

**Kůže:** barva i teplota kůže fyziologická

**Jizvy:** oblast dx hlezna z důvodu operace tříštvivé zlomeniny, dx předloktí z důvodu poranění při domácích pracích, na DK varixy

**Postura:** hodnocena ve stoje

- zepředu: mírný pokles P podélné klenby, bérce symetrické, mírná elevace P pately, pately směřují mediálně, valgozita kolen, L stehno širší, SIAS symetrické, P taile větší, deprese P ramene
- zezadu: valgózní postavení P hlezenního kl., gluteální rýhy symetrické, SIPS symetrické, P lopatka posunuta níže
- z boku: kolena v mírné hyperextenzi, pánev v normě, lehká kyfóza Thp , protrakce ramen

**Stoj:** samostatný, stabilní

### Palpační vyšetření

- Kůže a podkoží: na DK je mírně sušší, jinak v normě
- Hypertonické svalstvo: m. trapezius bilat., m. levator scapulae bilat.

- Hypotonické svalstvo: gluteální svaly bilat., břišní svalstvo bilat., mezilopatkové svaly bilat.

*Tabulka 3.4.1.1- Vyšetření pánve (vlastní)*

Poloha SIPS	symetrické
Poloha SIAS	symetrické
Fenomén předbíhaní	není
Sakroiliakální posun	není

### **Antropometrie**

94 kg, 175 cm, BMI 30.69

### **Dynamické vyšetření**

#### **Vyšetření páteře:**

- předklon: omezené rozvíjení bederní i hrudní páteře
- záklon: bez patologického nálezu
- lateroflexe: bilaterálně symetrická

## Vyšetření svalové síly dle Jandy (modifikované):

Tabulka 3.4.1.2- Vyšetření svalové síly HK (vlastní)

<b>HK</b>	<b>L</b>	<b>P</b>
FX ramene	4	2
EX ramene	5	2
ABD ramene	4	2
VR ramene	5	2
ZR ramene	5	1
FX lokte	5	2
EX lokte	5	2
Supinace	5	1
Pronace	5	2

Tabulka 3.4.1.3- Vyšetření svalové síly DK (vlastní)

<b>DK</b>	<b>L</b>	<b>P</b>
FX kyčle	5	5
EX kyčle	5	3
ABD kyčle	5	4
VR kyčle	5	3
ZR kyčle	5	4
FX kolene	5	5
EX kolene	5	5
Dors. FX hlezenního kl.	5	3
Plant. FX hlezenního kl.	5	5

**Vyšetření kloubních rozsahů:**

- velmi omezená FX P ramenního kloubu- 40° oproti L rameni
- středně omezená ABD P ramenního kloubu- 25° oproti L rameni
- lehce omezená EX P ramenního kloubu- 10° oproti L rameni

**Vyšetření dechového stereotypu:** převažuje dolní hrudní dýchání, dech je pravolevě symetrický, při fyzické aktivitě zvýšená dušnost

**Vyšetření chůze:** stabilní, optimálně rychlá, délka a výška kroku mírně asymetrická, menší souhyb P HK

**Vyšetření zkrácených svalů:** Mírné zkrácení P m. piriformis, paraverterálních zádoových svalů bilat. a P m. pectoralis major, jinak bez větších zkrácení.

**Vyšetření hypermobility:** Bez výraznějších projevů hypermobility

## **Základní neurologické vyšetření**

- Vyšetření taxie: bez patologického nálezu
- Vyšetření povrchového čítí: bez patologického nálezu
- Vyšetření hlubokého čítí:
  - polohocit: bez patologického nálezu
  - pohybovit: pacient se snažil vykonat daný pohyb, ale z důvodu snížené svalové síly nebyl schopný provést pohyb v celém rozsahu
  - stereognozie: bez patologického nálezu

## **Závěr vstupního vyšetření**

**Objektivně:** Provedené testování prokázalo sníženou sílu v oblasti P HK z důvodu prodělání CMP. Pacient trpí afázií, která se však zlepšuje a dokáže komunikovat i bez pomoci příbuzných. Před vyšetřením ho dlouhodobě trápila apraxie, které se v posledních týdnech velmi zlepšila a pacient dokáže vnímat polohocit a stereognozii bez větších obtíží. Pacient spadá do oblasti 1. stupně obezity, ale snaží se s tímto problémem pracovat (od 1/2024 zhubnul 23kg).

**Subjektivně:** Pacienta trápí především dx hemiparéza HK. Pocitově nevnímá zvýšenou bolest ani žádné další obtíže

## **Fyzioterapeutická intervence**

### **Cíle fyzioterapeutické intervence**

Hlavním cílem bakalářské práce je ověřit vliv aerobního tréninku z hlediska zlepšení kondice u pacientů po prodělané CMP. Z uvedeného důvodu jsou dílčí podcíle formulovány zejména s ohledem na tuto problematiku a patologie s ní spojené.

- Více aktivně zapojit svaly DKK.
- Zlepšení síly, stability a celkové zátěže DK.

- Symetrizace rozložení zátěže na HK i DK.
- Zvýšení fyzické kondice.

### **Plán fyzioterapeutické intervence**

- Krátkodobý plán: aktivní zapojování svalů DKK, zlepšení síly a stability
- Dlouhodobý plán: zvýšení fyzické kondice, zlepšení držení těla, ovlivnění dechového stereotypu, redukce hmotnosti

### **Návrh terapie**

V souladu s výše uvedeným se tato bakalářská práce zaměřuje na zlepšení fyzické kondice po prodělané CMP prostřednictvím aerobního tréninku, a proto je návrh a realizace terapie orientována výhradně na tuto specifickou problematiku. Terapie byla založena na jízdě na rotopedu a domácím tréninku. Tréninková jednotka na rotopedu je popsána v kapitole 3.3.4 *Jízda na rotopedu*. Domácí trénink byl založen na chůzi v kopcovitém terénu. Charakteristika chůze v kopcovitém terénu je popsána v kapitole 3.3.5 *Chůze v kopcovitém terénu*.

### **Provedení terapie**

**9. 10. 2024** proběhla první terapie ihned po vstupním vyšetření. Správný způsob jízdy na rotopedu byl názorně ukázán, vysvětlena a pacient byl korigován v průběhu cvičební jednotky. Dále byl poučen, jak správně zapojovat dech během cvičení a byl poučen, že má jízdu provádět v pomalejším tempu, aby dokázal vydržet stanovenou dobu a nebyl příliš dušný. Během cvičební jednotky byl kladen důraz na plynulost pohybu, nezadržování dechu během jízdy a kvalita provedení. Pacient se snažil udržet obě ruce na držácích, aby se snažil zapojit i paretickou dx HK. Z důvodu zvýšené únavy zvládl pacient při úvodní cvičební jednotce jízdu o délce 6 minut.

Následně bylo vysvětleno pacientovi domácí cvičení v podobě chůze v kopcovitém terénu, který pacient prováděl 2x-3x týdně po dobu 3 týdnů. Během této doby byla prováděna každý týden kontrola, zda pacient provádí přidělené domácí cvičení a zda správně zapisuje aktivity do dotazníku.

**14. 10. 2024** proběhla druhá terapie, během které jsem provedla kontrolu týkající se kvality provedení přiděleného cvičení. Následně jsem provedla nutné korekce, kdy bylo potřeba pacienta korigovat z hlediska stanovování tempa chůze, aby pacient nechodil rychleji, než bylo potřeba a nedocházelo tak k zadýchávání. Pacient se pokusil snížit tempo a dokázal vydržet déle při cvičební jednotce na rotopedu. Celkově se pacient cítil dobře, jen pociťoval mírnou únavu po cvičení.

**24. 10. 2024** proběhla třetí terapie a byla provedena kontrola techniky, kdy už u pacienta nebyly nutné žádné větší korekce. Pouze byl upozorněn, aby nezapomínal zapojovat během chůze i HKK. Pacient se cítil dobře a sám udával subjektivní zlepšení při provádění jízdy na rotopedu.

**30. 10. 2024** proběhlo závěrečné měření, kdy pacient nejprve absolvoval výstupní kineziologické vyšetření společně s funkčními testy chůze a balance, a poté ho čekala ještě cvičební jednotka na rotopedu. Během jízdy nebyla třeba žádná větší korekce. Pacient ke konci pociťoval mírnou únavu z důvodu náročného denního programu. V závěru došlo k vyhodnocení dotazníků týkajících se chůze v kopcovitém terénu. Pacientovi byl kladen důraz na dodržování tohoto typu tréninku i v následujících týdnech, aby mohlo dojít ještě k většímu zlepšení fyzické kondice.

## **Výstupní kineziologické vyšetření**

Pro zajištění přehlednosti a stručnosti záznamů jsem se rozhodla ve výstupním kineziologickém rozboru zaměřit zejména na výsledky těch vyšetření, u nichž došlo k výrazným změnám ve srovnání s počátečními hodnotami. V tomto rozboru jsem podrobněji popsala především orientační vyšetření svalové síly, přičemž všechny zaznamenané změny jsou zvýrazněny tučným písmem, aby bylo možné je snadno identifikovat a odlišit od původních hodnot.

### **Status praesens**

**Datum vyšetření:** 30. 10. 2024

**Objektivní stav:** pacient spolupracuje a snaží se komunikovat, je orientován osobou, místem i časem

**Subjektivní stav:** pacient nehlásí zvýšenou bolest, pociťuje zlepšení citlivosti v oblasti dx HK

### **Aspekční vyšetření**

**Postura:** hodnocena ve stoje

- zepředu: mírný pokles P podélné klenby, bérce symetrické, mírná elevace P pately, pately směřují mediálně, valgozita kolen, L stehno v normě, SIAS symetrické, P taile větší, deprese P ramene mírnější
- zezadu: valgózní postavení P hlezenního kl., gluteální rýhy symetrické, SIPS symetrické, lopatky mírně asymetrické
- zboku: kolena v normě, pánev v normě, lehká kyfóza Thp , protrakce ramen

### **Palpační vyšetření**

- Hypertonické svalstvo: m. trapezius bilat., snížení hypertonu m. levator scapulae bilat.
- Hypotonické svalstvo: gluteální svaly bilat., mezilopatkové svaly bilat., snížení hypotonu břišní svalstvo bilat.

### **Dynamické vyšetření**

**Vyšetření páteře:**

- předklon: omezené rozvíjení bederní, z hlediska hrudní páteře došlo k zlepšení a snížení omezení rozvíjení

## Vyšetření svalové síly dle Jandy (modifikované):

Tabulka 3.4.1.4- Vyšetření svalové síly HK (vlastní)

<b>HK</b>	<b>L</b>	<b>P</b>
FX ramene	4	2
EX ramene	5	2
ABD ramene	4	2
VR ramene	5	2
ZR ramene	5	<b>2</b>
FX lokte	5	2
EX lokte	5	2
Supinace	5	<b>2</b>
Pronace	5	2

Tabulka 3.4.1.5- Vyšetření svalové síly DK (vlastní)

<b>DK</b>	<b>L</b>	<b>P</b>
FX kyčle	5	5
EX kyčle	5	3
ABD kyčle	5	4
VR kyčle	5	4
ZR kyčle	5	4
FX kolene	5	5
EX kolene	5	5
Dors. FX hlezenního kl.	5	3
Plant. FX hlezenního kl.	5	5

## **Závěr kazuistiky**

Pacient plně spolupracoval a cvičení vykonával svědomitě. V současnosti pociťuje zlepšení citlivosti v pravé horní končetině. Co se týče posturálních změn, došlo u pacienta k mírnému zlepšení symetrie ramen a snížení protrakce hlavy. Během výstupního vyšetření bylo rovněž patrné posílení břišního svalstva. K dalším pozitivním změnám patří mírné zlepšení pohyblivosti hrudní páteře a nárůst svalové síly v pravém kyčelním kloubu, levém rameni a pravé horní končetině v oblasti supinace. Funkční testy naznačují, že pacient úspěšně aktivoval opomíjené svalové skupiny a došlo k výraznému zlepšení jeho fyzické kondice. Rovněž došlo k urychlení provádění jednotlivých pohybů a zlepšení plynulosti pohybu. Tento pokrok vedl ke snížení hypertonie v oblasti m. levator scapulae bilat. Detailní výsledky jednotlivých testů jsou uvedeny v kapitole 3.5 *Výsledky*. Pacient byl s aerobním tréninkem velmi spokojen a vyjádřil záměr pokračovat v cvičení a nadále zlepšovat svou fyzickou kondici.

### 3.5 Výsledky

V následujících kapitolách jsou prezentovány výsledky pacientů po proběhlých třítydenních terapeutických intervencích. Pro lepší orientaci jsou v závěrečných sloupcích či v řádcích uvedeny rozdíly, které ukazují, zda došlo k jakémukoli zlepšení nebo změnám oproti vstupnímu vyšetření. Změny jsou zvýrazněny tučným písmem, aby byly snadno rozpoznatelné. V rámci kapitoly 3.5.3 *Výsledky testování chůze do schodů* jsou konečné výsledky doplněny o znaménko plus či minus, aby bylo vidět, zda došlo k navýšení časové doby nebo naopak snížení. Při vyhodnocování testů bylo vidět, že každý pacient reagoval individuálně na danou fyzickou zátěž. U některých pacientů byly znatelná velká zlepšení během závěrečného testování, na druhou stranu v mnoha případech nenastaly žádné změny nebo pouze minimální. V rámci celkového hodnocení je však vidět, že u žádného z pacientů nedošlo v rámci cvičení ke zhoršení.

### 3.5.1 Výsledky 6minutového testu chůze (6MWT)

Tabulka 3.5.1.1- 6MWT (vlastní)

	<b>Před terapií</b>	<b>Po terapii</b>	<b>Rozdíl (m)</b>
Pacient 1	375 m	377 m	<b>2 m</b>
Pacient 2	257 m	265 m	<b>8 m</b>
Pacient 3	439 m	460 m	<b>21 m</b>
Pacient 4	550 m	555 m	<b>5 m</b>

### 3.5.2 Výsledky 10metrového testu chůze (10MWT)

Tabulka 3.5.2.1- 10MWT (vlastní)

	<b>Před terapií</b>	<b>Po terapii</b>	<b>Rozdíl (s)</b>
Pacient 1	7,73 s	7,54 s	<b>0,19 s</b>
Pacient 2	9,53 s	9,02 s	<b>0,51 s</b>
Pacient 3	6,57 s	6,47 s	<b>0,10 s</b>
Pacient 4	5,53 s	5,35 s	<b>0,18 s</b>

### 3.5.3 Výsledky testování chůze do schodů

Tabulka 3.5.3.1- Chůze do schodů (vlastní)

	<b>1. terapie</b>	<b>2. terapie</b>	<b>3. terapie</b>	<b>4. terapie</b>	<b>Výsledný rozdíl (počet schodů)</b>
Pacient 1	30	30	30	30	<b>0</b>
Pacient 2	15	20	30	30	<b>15</b>
Pacient 3	30	30	30	30	<b>0</b>
Pacient 4	30	30	30	30	<b>0</b>

Tabulka 3.5.3.2- Doba trvání chůze do schodů (vlastní)

	<b>1. terapie</b>	<b>2. terapie</b>	<b>3. terapie</b>	<b>4. terapie</b>	<b>Výsledný rozdíl (s)</b>
Pacient 1	20 s	17 s	16 s	16 s	<b>-4 s</b>
Pacient 2	35s	45 s	47 s	45 s	<b>+10 s</b>
Pacient 3	19 s	19 s	17 s	16 s	<b>-3 s</b>
Pacient 4	19 s	18 s	15 s	13 s	<b>-6 s</b>

### 3.5.4 Výsledky testování jízdy na rotopedu

Tabulka 3.5.4.1- Jízda na rotopedu- 1. terapie (vlastní)

	<b>Srdeční tep před terapií</b>	<b>Krevní tlak před terapií</b>	<b>Stupeň na rotopedu</b>	<b>Délka jednotky</b>	<b>Srdeční tep po terapii</b>	<b>Krevní tlak po terapii</b>
Pacient 1	76	113/81	3	6 min	79	125/87
Pacient 2	86	131/86	3	20 min	91	140/79
Pacient 3	76	124/87	3	15 min	88	141/93
Pacient 4	97	155/107	3	15 min	99	137/97

Tabulka 3.5.4.2- Jízda na rotopedu- 2. terapie (vlastní)

	<b>Srdeční tep před terapií</b>	<b>Krevní tlak před terapií</b>	<b>Stupeň na rotopedu</b>	<b>Délka jednotky</b>	<b>Srdeční tep po terapii</b>	<b>Krevní tlak po terapii</b>
Pacient 1	68	132/83	5	10 min	86	125/82
Pacient 2	92	147/90	5	25 min	95	160/87
Pacient 3	77	130/82	5	20 min	92	151/87
Pacient 4	97	144/92	5	20 min	103	141/92

Tabulka 3.5.4.3- Jízda na rotopedu- 3. terapie (vlastní)

	<b>Srdeční tep před terapií</b>	<b>Krevní tlak před terapií</b>	<b>Stupeň na rotopedu</b>	<b>Délka jednotky</b>	<b>Srdeční tep po terapii</b>	<b>Krevní tlak po terapii</b>
Pacient 1	72	142/81	7	12 min	105	128/62
Pacient 2	85	155/80	7	30 min	102	148/85
Pacient 3	71	130/88	7	25 min	89	132/89
Pacient 4	90	141/102	7	25 min	115	145/97

Tabulka 3.5.4.4- Jízda na rotopedu- 4. terapie (vlastní)

	<b>Srdeční tep před terapií</b>	<b>Krevní tlak před terapií</b>	<b>Stupeň na rotopedu</b>	<b>Délka jednotky</b>	<b>Srdeční tep po terapii</b>	<b>Krevní tlak po terapii</b>
Pacient 1	65	131/87	8	14 min	79	111/62
Pacient 2	87	144/87	8	35 min	104	141/78
Pacient 3	79	136/92	8	30 min	93	132/94
Pacient 4	94	135/89	8	30 min	110	144/95

### 3.5.5 Výsledky chůze v kopcovitém terénu

Tabulka 3.5.5.1- Chůze v kopcovitém terénu- závěrečný dotazník- Pacient 1 (vlastní)

	Naprostou souhlasím	Spíše souhlasím	Nejsem si jist/a	Spíše nesouhlasím	Naprostou nesouhlasím
Po procházce jsem pocítil/a zlepšení fyzické kondice	<b>X</b>				
Procházka pro mě byla fyzicky obtížná					<b>X</b>
Po procházce jsem cítil/a únavu					<b>X</b>
Během či po procházce se můj stav zhoršoval					<b>X</b>
Procházka mi přinesla zlepšení psychického stavu	<b>X</b>				
Tento typ cvičení mě bavil	<b>X</b>				

Tabulka 3.5.5.2- Chůze v kopcovitém terénu- závěrečný dotazník- Pacient 2 (vlastní)

	Naprostou souhlasím	Spíše souhlasím	Nejsem si jist/a	Spíše nesouhlasím	Naprostou nesouhlasím
Po procházce jsem pocítil/a zlepšení fyzické kondice		<b>X</b>			
Procházka pro mě byla fyzicky obtížná				<b>X</b>	
Po procházce jsem cítil/a únavu				<b>X</b>	
Během či po procházce se můj stav zhoršoval				<b>X</b>	
Procházka mi přinesla zlepšení psychického stavu		<b>X</b>			
Tento typ cvičení mě bavil	<b>X</b>				

Tabulka 3.5.5.3- Chůze v kopcovitém terénu- závěrečný dotazník- Pacient 3 (vlastní)

	Naprostou souhlasím	Spíše souhlasím	Nejsem si jist/a	Spíše nesouhlasím	Naprostou nesouhlasím
Po procházce jsem pocítil/a zlepšení fyzické kondice		X			
Procházka pro mě byla fyzicky obtížná			X		
Po procházce jsem cítil/a únavu		X			
Během či po procházce se můj stav zhoršoval				X	
Procházka mi přinesla zlepšení psychického stavu		X			
Tento typ cvičení mě bavil	X				

Tabulka 3.5.5.4- Chůze v kopcovitém terénu- závěrečný dotazník- Pacient 4 (vlastní)

	Naprostou souhlasím	Spíše souhlasím	Nejsem si jist/a	Spíše nesouhlasím	Naprostou nesouhlasím
Po procházce jsem pocítil/a zlepšení fyzické kondice		<b>X</b>			
Procházka pro mě byla fyzicky obtížná				<b>X</b>	
Po procházce jsem cítil/a únavu	<b>X</b>				
Během či po procházce se můj stav zhoršoval				<b>X</b>	
Procházka mi přinesla zlepšení psychického stavu	<b>X</b>				
Tento typ cvičení mě bavil	<b>X</b>				

### 3.5.6 Výsledky balančního testování při vstupním a výstupním vyšetření

Tabulka 3.5.6.1- Berg Balance Scale- Pacient 1 (vlastní)

	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření
Postavení ze sedu	4	4
Stoj bez opory	4	4
Sed s nepodloženými zády (nohy podepřeny na stoličce)	4	4
Posazení ze stoje	3	3
Přesuny	3	3
Stoj se zavřenýma očima	4	4
Stoj spojný	3	3
Posun HK v předpažení	4	4
Zvednutí předmětu ze země	3	3
Rotace hlavy	4	4
Rotace o 360°	4	4
Pokládání nohou na židli	4	4
Tandemový stoj	3	3
Stoj na jedné noze	2	3
	<b>49</b>	<b>50</b>

Tabulka 3.5.6.2- Berg Balance Scale- Pacient 2 (vlastní)

	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření
Postavení ze sedu	2	3
Stoj bez opory	4	4
Sed s nepodloženými zády (nohy podepřeny na stoličce)	4	4
Posazení ze stoje	3	3
Přesuny	3	3
Stoj se zavřenýma očima	3	4
Stoj spojný	3	3
Posun HK v předpažení	4	4
Zvednutí předmětu ze země	3	3
Rotace hlavy	4	4
Rotace o 360°	2	2
Pokládání nohou na židli	3	3
Tandemový stoj	1	2
Stoj na jedné noze	3	3
	<b>42</b>	<b>45</b>

Tabulka 3.5.6.3- Berg Balance Scale- Pacient 3 (vlastní)

	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření
Postavení ze sedu	3	3
Stoj bez opory	4	4
Sed s nepodloženými zády (nohy podepřeny na stoličce)	4	4
Posazení ze stoje	3	3
Přesuny	3	3
Stoj se zavřenýma očima	3	4
Stoj spojný	3	4
Posun HK v předpažení	4	4
Zvednutí předmětu ze země	3	3
Rotace hlavy	4	4
Rotace o 360°	3	4
Pokládání nohou na židli	4	4
Tandemový stoj	3	3
Stoj na jedné noze	3	3
	<b>47</b>	<b>50</b>

Tabulka 3.5.6.4- Berg Balance Scale- Pacient 4 (vlastní)

	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření
Postavení ze sedu	3	3
Stoj bez opory	4	4
Sed s nepodloženými zády (nohy podepřeny na stoličce)	4	4
Posazení ze stoje	3	4
Přesuny	3	4
Stoj se zavřenýma očima	4	4
Stoj spojný	4	4
Posun HK v předpažení	4	4
Zvednutí předmětu ze země	3	3
Rotace hlavy	4	4
Rotace o 360°	3	4
Pokládání nohou na židli	4	4
Tandemový stoj	3	3
Stoj na jedné noze	2	2
	<b>48</b>	<b>51</b>

### 3.5.7 Návrh modelu aerobního tréninku

Po prodělané cévní mozkové příhodě bývá u pacientů častější tendence k sedavým činnostem, což je způsobeno zvýšeným strachem z možného vzniku zranění (Bar a Chmelová, 2011). Z tohoto důvodu většinou není kladen dostatečný důraz na dodržování aerobního typu tréninku, jelikož pacienti v mnoha případech nechtějí toto cvičení provádět (Mackay-Lyons et al., 2020). I přes to vznikaly studie, které se této problematice věnují. Většinou jsme mohli ve studiích též vidět snahu o vytvoření uceleného modelu aerobního tréninku pro pacienty po CMP. Jak bylo zmíněno v kapitole 3.1 *Cíle bakalářské práce*, hlavním úkolem bakalářské práce bylo ověřit, zda se nám podaří vytvořit návrh modelu tréninku, který by měl pozitivní vliv z hlediska zlepšení kondiční stránky u pacientů po CMP.

Na základě dohledaných studií a výsledků praktické části byl proto vytvořen potenciální návrh modelu aerobního tréninku, který by mohl být aplikován v jednotlivých zdravotnických zařízeních. Model byl vytvářen tak, aby mohl být využit i v domácím prostředí po předchozím zaškolení pacientů. Pacienti byli během vytváření modelu poučeni, jak správně symetricky zapojovat dolní a horní končetiny, že mají cvičení provádět plynule a v námi stanoveném tempu, nezadržovat dech a že důležitější než kvantita cvičení je kvalita jejich provádění.

Vzhledem k rozvoji technologií došlo v současné době ke vzniku mnoha variant a alternativ aerobního typu tréninku. Díky tomu může být aerobní trénink aplikován teoreticky u všech pacientů po prodělané CMP, ať už mají různou tíži postižení po CMP či spadají do rozdílných věkových kategorií, pokud by byl tento typ tréninku zařazen do rehabilitačního procesu (Penna et al., 2021). Do aerobního tréninku můžeme zařadit například chůzi v jakémkoliv terénu, jízdu na kole či rotopedu, plavání či aqua aerobik, tai-chi a řadu dalších alternativ. V rámci našeho modelu jsme na pacientech testovali vliv chůze a jízdy na rotopedu.

V níže uvedené tabulce je vidět ukázka možného modelu aerobního tréninku, který byl aplikován na pacienty po dobu tří týdnů. Model byl průběžně revidován a aktualizován s ohledem na jednotlivé výsledky měření. Jednotlivé aspekty modelu byly ověřeny na pacientech a průběžně byla vyhodnocována jejich minimální a maximální hodnota tak, aby mohlo docházet ke kondičnímu růstu u pacientů a zároveň byl trénink pro ně pestrý a nedocházelo k zhoršování fyzické či psychické kondice. Celkově se však jedná pouze o návrh modelu aerobního tréninku, jelikož se do měření zapojila pouze určitá skupina pacientů a

nebyl tak ověřen vliv tohoto tréninku u všech věkových kategorií. Přesto se domnívám, že díky informacím z recentních studií a výsledků praktické části je vidět, že aplikací aerobního tréninku do rehabilitačního procesu se dokáže zlepšit poměrně široká škála pacientů po prodělané cévní mozkové příhodě.

*Tabulka 3.5.7.1- Návrh modelu aerobního tréninku (vlastní)*

	<b>Minimální hodnota</b>	<b>Maximální hodnota</b>
<b>Délka tréninku</b>	20-30 min	trojnásobek minimální hodnoty
<b>Intenzita tréninku</b>	50-60 %TFmax	70-80 %TFmax
<b>Počet tréninkových jednotek</b>	2-3x týdně	4-5x týdně
<b>Zvyšování intenzity zátěže během jednotlivých týdnů</b>	5 % rezervy srdeční frekvence	10 % rezervy srdeční frekvence

## 4 DISKUZE

Cílem této bakalářské práce bylo aplikovat prvky aerobního tréninku do rehabilitační jednotky pacientů po prodělané cévní mozkové příhodě. Každý pacient může utrpět různě závažné následky po proděláním této choroby, proto bylo mým cílem vytvořit plán obsahující kondiční formy cvičení pro všechny pacienty k prevenci či kompenzaci daných dysbalancí.

Cévní mozková příhoda je velmi rozsáhlá choroba, která dokáže zasáhnout velkou část lidského organismu a tím i výrazně narušit běžné každodenní fungování pacientů. Jak bylo popsáno v teoretické části, velmi důležité je včasné rozpoznání této choroby a následné rychlé zahájení rehabilitace, která dokáže zabránit rozšíření dysfunkcí organismu (Dobiáš, 2007).

Důvodem zakomponování aerobního tréninku do fyzioterapeutických intervencí u pacientů po prodělané cévní mozkové příhodě může být značný pokles kondice (Barrett et al., 2018). Tento pokles byl potvrzen i v rámci testování, kdy *Pacient 2* a *Pacient 4* uvedli v rámci vstupního vyšetření, že zaznamenali výraznou ztrátu aerobní kapacity, která se projevila především neschopností provádět aktivity trvající delší časový úsek. U pacientů po proděláním cévní mozkové příhody dochází kromě poklesu kondice i ke značnému poklesu kognitivních funkcí. Z pacientů vybraných pro tuto práci trpěli tímto jevem 3 ze 4 probandů, u kterých se jednalo především o problémy s produkcí a porozuměním řeči (afázií). Studie Teresy Liu-Ambrosové nám však ukazuje, že pokud by se v rámci rehabilitace včas zakomponoval aerobní trénink, mohlo by u pacientů dojít ke snížení rozsahu poklesu kognitivních funkcí. Studie byla provedena v rámci 6 měsíční terapeutické intervence, kdy bylo na 120 probandech s prokázanou CMP pozorováno, zda jim dokáže 60minutové kondiční cvičení prováděné 2x týdně pomoci se zlepšením kognitivních funkcí. Pro vyhodnocení byla využita ADAS-Cog Scale, která se obvykle používá při hodnocení pacientů s Alzheimerovou chorobou. Podle této stupnice došlo ke zlepšení o 5,65 bodu oproti 6měsíční intervenci, čímž překročila minimální klinický rozdíl 3,0 bodů (Liu-Ambrose et al., 2022). S tímto tvrzením souhlasí studie Penna, která zároveň zjistila, že aerobní trénink může mít přínos při obnovování funkčnosti, zlepšení nálady a kardiovaskulárního zdraví a zároveň může potencovat proces neuroplasticity (Penna et al., 2021).

Mezi běžně používaná rehabilitační cvičení patří cvičení pro rozvoj centrálního nervového systému, pasivní nebo aktivní cvičení, cvičení s progresivním odporem, cvičení na podložce a trénink rovnováhy, posturální polohy, mobility a chůze. Podle předchozích studií jsou přístupy k rehabilitačnímu cvičení různé v závislosti na fázi cévní mozkové příhody a

typech cvičení (pasivní, izometrické, izokinetické a izotonické). Studie zejména ukazují, že aplikace rehabilitačního cvičení brzy po prodělání cévní mozkové příhody je účinné. Je nezbytné mít stanovené specifické pokyny pro každý typ cvičení a zároveň vypracovat cvičební programy, které jsou přizpůsobeny individuálním funkčním úrovním pacientů, včetně doby od vzniku úrazu. Tento personalizovaný přístup podpoří rychlejší zotavení pacientů po cévní mozkové příhodě, a to i po jejich propuštění, čímž se sníží časové a finanční náklady. Ačkoli existuje množství studií zaměřených na obnovení funkce u pacientů po cévní mozkové příhodě, stále je obtížné nalézt systematické srovnávací analýzy, které by hodnotily účinnost rehabilitačních cvičení s ohledem na načasování vzniku poškození a typ cvičení v klinické praxi (Lee, Choi a Jeoung, 2022).

Na základě praktických zkušeností a získaných informací při zpracovávání dat vyplývá, že zařazení tohoto tréninku bylo pro pacienty velmi přijatelné. Nezbytná byla zejména jejich správná edukace již během úvodního setkání. Bez ohledu na úroveň kognitivních funkcí po prodělání CMP má každý pacient právo na edukaci, proto bylo důležité poskytnout co nejvíce informací pacientovi a zároveň i jeho blízkým osobám, abych předešla vzniku nechtěných zdravotních komplikací. Edukace byla zaměřena především na fyzickou stránku pacienta, s přihlédnutím i na psychickou stránku (Špirudová et al., 2006).

Mezi použité metody k hodnocení pacientů po prodělané cévní mozkové příhodě byl použit komplexní kineziologický rozbor, funkční testy chůze a testy ověřující stabilitu pacienta. Komplexní kineziologický rozbor jsem provedla celkem dvakrát – v rámci vstupního a výstupního vyšetření. U všech pacientů byly znatelné změny po proběhlých 3 týdnech. Z hlediska aspekčního vyšetření bylo velice u všech pacientů zaznamenáno zlepšení postury v různých rozmezích od mírného až po velmi výrazného zlepšení. Jednotlivé podrobné výsledky jsou uvedeny v kapitole *3.4.1 Kazuistika pacienta 1* nebo poté v *Přílohách*. Během palpačního vyšetření bylo zřetelně patrné, že se pacientům postupně snižoval hypertonus určitých svalových skupin. Díky tomu mohlo dojít k již dříve zmíněnému zlepšení postury pacientů. V rámci testování jsem provedla i dynamická vyšetření, abych mohla posoudit kvalitu jednotlivých pohybů. Při ověřování svalové síly jsem došla k závěru, že u pacientů docházelo většinou k zlepšení 1-2 pohybových složek DK, tudíž nedošlo k tak výraznému pokroku, jako jsem očekávala. Na druhou stranu se 2 ze 4 pacientů velmi zlepšili z hlediska kloubních rozsahů, kdy došlo k velmi výraznému zlepšení rozsahů pohybu. U pacienta 4 jsem v rámci výstupního vyšetření mohla vidět progres z hlediska snížení omezení FX L kolene během chůze, což vedlo k pokroku z hlediska dynamiky chůze.

Pro účely funkčního testování jsem vybrala pouze konkrétní testy, které jsou podrobně uvedeny v kapitole 3.3 *Funkční vyšetření*. Testy zvolené pro tuto práci byly vybrány především na základě jejich analogie s pohybovými stereotypy, jež by pacient mohl vykonávat v běžném životě. Cílem těchto testů bylo nejen zjistit případné oslabení pacienta v oblasti kondice, ale také identifikovat patologické změny ve vykonávaných pohybových stereotypch chůze, které mohou být důsledkem prodělané cévní mozkové příhody.

Prvním funkčním testem byl 6minutový test chůze, který slouží k hodnocení jedné vytrvalosti a zároveň k posouzení schopnosti pacienta chodit na delší vzdálenosti (Chlumský, 2019). Pro potřeby testování se dle Chengovy studie jevílo účinnější využití kratší vzdálenosti testovací plochy s větším počtem opakování. Studie ověřovala účinnost testování na 15 m a 30 m dlouhé ploše. Na základě intervalu spolehlivosti (CI) na závěr testování bylo prokázáno, že v případě využití kratší plochy dosahovali pacienti vyšší úspěšnosti, jelikož spodní limit pro 15 m o hodnotě 0,93 byl vyšší než spodní limit 0,76 pro 30m, což znamená, že odhad spolehlivosti 6MWT na ploše 15 m je přesnější než na 30 m dlouhé ploše (Cheng et al., 2020). V rámci testování jsme proto využili testovací plochu na Klinice rehabilitačního lékařství 1. LF UK a VFN o délce 20 m. V rámci prvního funkčního testu jsem zaznamenala u pacientů nižší zlepšení, než jsem původně očekávala, jelikož žádný z pacientů se nedokázal přiblížit k doporučené minimální klinicky významné diferencii (MCID), která je stanovena na 34,4 m (Tang, Eng a Rand, 2012). Nejvýraznější pokrok byl vidět u *Pacienta 3*, který se v průběhu 3 týdnů dokázal zlepšit o 21m a dokázal ujít 460m. Tento výsledek přisuzuji především tomu, že pacient těsně před zahájením neprováděl žádnou pravidelnou fyzickou aktivitu. V období před proděláním CMP byl na druhou stranu zvyknutý na sportovní aktivity (dračí loď), tudíž mohlo dojít k lepší adaptaci organismu. Organismus se dle Máčkovy studie dokáže adaptovat poměrně dobře, pokud je aktivita prováděna pravidelně a dlouhodobě. Pokud člověk v minulosti prováděl dlouhodobě fyzickou aktivitu, je více pravděpodobné, že se po opětovném návratu dokáže rychleji adaptovat a lépe reagovat na náhlou změnu (Máček et al., 2011). U pacientů 1 a 2 jsme se dostali v závěrečném měření na hodnoty 377m a 265m, což značí opravdu nízké zlepšení oproti úvodnímu měření. U *Pacienta 1* se jedná o zlepšení o 2 m a u *Pacienta 2* o 8 m. Pokud bychom však přihlíželi k normám (Petrová, 2013), tak můžeme vidět, že se jedná o hodnoty středně snížené, což je u pacientů po CMP bráno jako optimální výsledek. Naopak *Pacient 4* zaznamenal v rámci výstupního vyšetření vzdálenost 555m, která se podle norem řadí mezi normální výsledek 6MWT. Tento výsledek příkládám faktu, že pacient již v minulosti absolvoval tento test vícekrát a cíleně se na něj i připravoval v

době léčby v RÚ Kladruby, kde bylo absolvování testu na určité výkonnostní úrovni v podmínkách propuštění z léčebného procesu. Při celkovém hodnocení je tedy vidět, že žádný z pacientů se nedokázal zlepšit podle očekávaných představ. Nicméně u žádného pacienta nedošlo ke snížení výkonnosti a můžu potvrdit, že došlo k prokázání vhodnosti tohoto testu dle studie Chenga a jeho týmu. Kompletní výsledky měření jsou zaznamenány v kapitole 3.5.1 *Výsledky 6minutového testu chůze (6MWT)*.

Druhý test byl 10metrový test chůze, kdy jeho podstatou je vyhodnocení maximální rychlosti, kterou pacient dokáže vyvinout během vzdálenosti 10 metrů (Novotná a Lízrová Preiningerová, 2013). Tento typ testu je zaměřen na schopnost pacienta vyvinout maximální rychlost po danou vzdálenost. Proto jsme si před zahájením testování kladli otázku, zda je relevantní zařadit tento funkční test v rámci této bakalářské práce. Výše zmiňovaná studie Chenga však ověřila, že pacienti se po aerobním cvičebním programu dokázali zlepšovat i v rychlostních a silových aktivitách. Tato tvrzení potvrzuje studie od Ahmeda et al., kteří též shledávají využití tohoto testu jako vhodné. Na druhou stranu jejich studie byla zaměřena nejen na zlepšení kondice, ale i na trénink rovnováhy s využitím dual-task metody, tudíž využití 10MWT mělo vyšší opodstatnění, jelikož v rámci léčby ovlivňovali více tělesných aspektů (Ahmed et al., 2021). Účinnost tohoto testu byla potvrzena též ve studii Chanhyun Parka. V rámci studie se zjišťovala efektivita konceptu Cross-Training na skupině pacientů po CMP a kontrolní skupině. Vybraní probandi měli za úkol provádět 3x týdně tento typ tréninku po dobu 4 týdnů. Na konci testování došlo ke zjištění, že zatímco u kontrolní skupiny nedošlo k výraznému zlepšení 10MWT, u skupiny pacientů s prodělanou CMP došlo k výraznému zlepšení rychlostní kapacity organismu (Park, Son a Yeo, 2021). V rámci mnou provedeného testování jsem pozorovala mírné zlepšení u všech pacientů. Největší posun byl vidět u *Pacienta 2*, který se dokázal zlepšit o 0,51 s. Důvodem zlepšení mohl být pokrok z hlediska techniky chůze a plynulosti provádění jednotlivých kroků. *Pacient 1* a *Pacient 4* zaznamenali prakticky identický progres, kdy u prvně jmenovaného došlo ke zlepšení o 0,19 s a u druhého o 0,18 s. Opravdu nízké zlepšení bylo vidět u *Pacienta 3*, který se posunul pouze o 0,10 s. Celkově tak byl viděn jen jeden větší posun ve výkonnosti a u 3 ze 4 pacientů nedošlo prakticky k žádnému posunu. Nicméně stejně jako u 6MWT nebylo u žádného z pacientů zaznamenáno snížení výkonnosti. Podrobné výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 3.5.2 *Výsledky 10metrového testu chůze (10MWT)*.

Třetí test – chůze do schodů ukazuje rozdíly v síle jednotlivých dolních končetin při změně chůzového stereotypu v souvislosti s překonáváním schodů. Chůze do schodů je pro

pacienty po prodělání CMP velice náročná hlavně z důvodu snížené stability (Qi et al., 2012). Pro pacienty může být však ideální alternativou v rámci rehabilitace, jelikož nezatěžuje příliš kloubní spojení a dovedou ji provádět i v domácím prostředí (Burget, 2015). Studie Ingrid G L van de Port navíc potvrzuje, že při pravidelné chůzi do schodů dokáží pacienti zlepšit mobilitu a kondici. V rámci své studie využila modifikovaný test chůze do schodů, aby vyhodnotila, zda po kondičním cvičení může dojít ke zlepšení. Test provedla před a po 12 týdenním tréninkovém programu, během kterého prováděli pacienti 2x týdně kondiční kruhový trénink v délce 90 minut. Během závěrečného testování se ukázalo, že průměrně se pacienti dokázali zlepšit o 1,61s (van de Port et al., 2012).

Ke správnému provedení byla velice důležitá koordinace celého těla, jelikož pacienti prováděli pohyb bez opory o zábradlí. Test se skládal z naměření počtu schodů a doby trvání výstupu schodů. U 3 ze 4 pacientů jsme již v rámci úvodního měření zaznamenali zvládnutí kompletního počtu schodů, a nebyl tak v následujících týdnech zaznamenáván pokrok z hlediska počtu schodů. U *Pacienta 2* došlo v průběhu 3 týdnů k zlepšení o 15 schodů, kdy zpočátku zvládal ujít pouze 15 schodů, ale od 3. terapie zvládl ujít kompletní počet schodů. Hlavním důvodem počátečního nezvládnutí kompletního počtu schodů byla, dle mého názoru, snížená svalová síla DK a zhoršená stabilita. Druhým faktorem během testování chůze do schodů byla doba trvání chůze, kdy největší progres byl zaznamenán u *Pacienta 4*, který se vylepšil o 6 sekund z úvodních 19s na závěrečných 13s. *Pacient 1* a *Pacient 3* zaznamenali prakticky shodné zlepšení, kdy první uvedený zaznamenal zrychlení o 4 sekundy a druhý o 3 sekundy. Pokud porovnáme výsledky se studií van de Portové, můžeme vidět, že u našich pacientů došlo průměrně k většímu pokroku. V rámci vypočítávání průměru musíme brát v potaz, že *Pacient 2* nejprve nezvládl ujít kompletní počet schodů, tudíž i jeho výsledný čas je vyšší než u zbylých pacientů. Pokud bychom však porovnávali jeho progres v rámci 3. a 4. terapie, můžeme vidět, že se dokázal zlepšit o 2 sekundy, tudíž stále nad průměrem než byli probandi dle studie od van de Portové. Kompletní výsledky měření jsou zaznamenány v kapitole 3.5.3 *Výsledky testování chůze do schodů*.

Čtvrtým testem byl Berg Balance Scale, který jsem vybrala z důvodu ohodnocení rovnováhy a stability pacienta, a zároveň k určení modifikace svalového testu dle Jandy. V rámci teoretické části jsem se zabývala tématikou plasticity mozku po prodělání cévní mozkové příhody. Jelikož mozek dokáže reorganizovat a upravit svou strukturu na základě vnitřních a vnějších podnětů, tak při včasném zahájení rehabilitace může dojít k výrazným změnám a progresu pohybových funkcí pacienta (Hara, 2015). Proto i přes to, že mým

úkolem bylo ovlivnit aerobní kapacitu pacienta, jsem se rozhodla otestovat, zda tento typ tréninku dokáže ovlivnit i jiné části lidského organismu na základě reorganizace nepostižené hemisféry pomocí kondičního tréninku. Z hlediska léčby cévní mozkové příhody se s Berg Balance Scale můžeme setkat poměrně často, jelikož má silnou spolehlivost a validitu, což potvrzuje například studie Lisy Blumové (Blum a Korner-Bitensky, 2008). V rámci závěrečného měření bylo vidět, že i přes to, že jsem zaměřila cvičení na zlepšení kondiční stránky pacientů, tak se dokázali zlepšit i po stránce rovnováhy a balance, kdy jsem zaznamenala pokrok u 3 ze 4 pacientů, kteří se za dobu 3 týdnů dokázali zlepšit o 3 body. Pouze *Pacient 1* zaznamenal nižší progres, kdy se dokázal zlepšit ze 49 bodů o 1 bod na celkových 50 bodů. Kompletní výsledky měření jsou zaznamenány v kapitole 3.5.6 *Výsledky balančního testování při vstupním a výstupním vyšetření*.

Můj postup ve volbě určení množství cvičebních jednotek pro ideální terapii se přibližuje studii od Kima et al., která se zaměřovala na pacienty po prodělané cévní mozkové příhodě, roztroušené skleróze či Parkinsonově chorobě. Studie vycházela ze systematického vyhledávání 25 způsobilých zdrojů, které byly následně aplikovány k vytvoření 3 cvičebních sad pro jednotlivé choroby. Z hlediska cévní mozkové příhody bylo doporučováno, aby pacienti prováděli 3–5krát týdně aerobní trénink po dobu 20–40 minut ve střední intenzitě a silový trénink 2–3krát týdně v podobě 1–3 sad o 8–15 opakováních (Kim et al., 2019). Proto jsem pro pacienty v rámci měření stanovila, aby prováděli 1krát týdně jízdu na rotopedu pod mým dohledem a následně 2–3krát týdně chůzi v kopcovitém terénu po daný časový úsek.

Při určování intenzity tréninku jsem čerpala informace především ze studie Billingerové, která aplikovala na pacienty princip FITT (frekvence, intenzita, čas, typ). Intenzita se týká pracovní rychlosti, úrovně úsilí nebo metabolické potřeby aerobního cvičení, a lze ji kvantifikovat několika způsoby, včetně srdečního tepu, rychlosti spotřeby kyslíku (VO<sub>2</sub>), hodnocení vnímané námahy (RPE), wattů nebo rychlosti chůze či velikostí sklonu. Při rehabilitaci po cévní mozkové příhodě je aerobní intenzita běžně předepisována s hlavním zaměřením na srdeční tep (HR), za použití buď hrubého procenta maximálního srdečního tepu (cílový HR = cílová % × HR max) nebo metody HR rezervy (cílová HR = cílová HR rezerva % × [HR max – HR v klidu] + HR v klidu). Maximální srdeční frekvenci lze odhadnout jako věkem predikovanou maximální srdeční frekvenci s pomocí vzorce 220 – věk, přesnější 206,9 – (0,67 × věk) nebo ověřené rovnice pro osoby užívající β-blokátory (Billinger et al., 2015).

Tato studie mi i velmi pomohla při určování typu aerobní aktivity, jelikož aplikovala různé typy cvičení a objasňovala jejich vhodnost pro pacienty po prodělané cévní mozkové příhodě. Podle studie bylo prokázáno, že aerobní aktivita pomocí běžecího pásu, rotopedu a stepperu vleže zlepšuje kardiopulmonální zdatnost. Tyto druhy cvičení by tak bylo možné využít například i při lůžkové rehabilitaci. Cvičení specifické pro daný úkol, jako je cvičení na běžecím pásu či jízda na rotopedu, je prospěšné pro zlepšení kardiopulmonální zdatnosti a výsledků chůze (Billinger et al., 2015). Při používání běžecího pásu však může být problémem rovnováha a bezpečnost. Proto se tato studie přiklání k využívání rotopedu nebo stepperu. Tato tvrzení ovšem vyvrací studie od Emilie Ambrosini, která neobjevila markantní rozdíly ve výkonnosti u jedinců po absolvování jízdy na kole. Do metaanalýzy bylo zahrnuto celkem sedm randomizovaných kontrolovaných studií, které zahrnovali 273 pacientů po prodělané CMP. Studie sice nepotvrdila výraznou účinnost jízdy na rotopedu, ale v závěru konstatovala, že je potřeba tento výzkum znovu provést, jelikož mohli být někteří pacienti ovlivněni zrovna probíhající pandemií COVID-19 (Ambrosini et al., 2020). Pro potřeby testování jsem i přes nejednoznačnost výsledků zvolila zahrnutí rotopedu do tréninkového plánu, protože jsem podle množství studií shledala jeho účinnost jako optimální a ideální pro potřeby vytváření modelu aerobního tréninku.

Cvičební jednotka byla proto založena na jízdě na rotopedu, kdy pacientům byl postupně v jednotlivých týdnech navyšován stupeň zátěže a délka cvičební jednotky. Podle studie Linderové je vhodné provádět aerobní cvičební jednotku na kole alespoň 3krát týdně (Linder et al., 2021). Z časových důvodů nebylo možné tuto metodu aplikovat během měření, proto jsem aplikovala model založený na jízdě na rotopedu a chůzi v kopcovitém terénu, aby pacienti splnili podmínku tří aerobních aktivit v rámci týdne. Podle výsledků je vidět, že tento alternativní model tréninku dokázal pomoci pacientům v léčebném procesu a podle zpětné vazby od probandů byl i mnohem atraktivnější a přijatelnější. Jednotlivé výsledky měření jsou zaznamenány v kapitole 3.5.4 *Výsledky testování jízdy na rotopedu*. Samotná intervence probíhala po dobu 3 týdnů na Klinice rehabilitačního lékařství 1. LF UK a VFN. Výsledky intervence této bakalářské práce celkově hodnotím velice pozitivně. U všech pacientů došlo k výraznému zlepšení z hlediska výdrže po daný časový úsek, kdy počáteční délka byla stanovena s ohledem na současnou a předchozí fyzickou aktivitu, věk pacienta a jeho současný fyzický stav. Proto byla pacientům cvičební jednotka zvyšována individuálně a kladl se důraz i na status presens v době testování. U *Pacienta 1* jsem mohla pozorovat největší výchyly z hlediska srdečního tepu, kdy pacient už během úvodního setkání uváděl

zvýšenou dušnost během jakékoliv aktivity a celkově neměl rád provádění aerobních aktivit. V průběhu terapií se však postupně adaptoval na cvičební dávky a v závěru jsem naměřila prakticky identický srdeční tep, jako při úvodní terapii, ale po větším aerobním zatížení. Tento výsledek přikládám faktu, že pacient prodělal cévní mozkovou příhodu pár měsíců před zahájením terapie a podle studie Wen-Xiu Wu může dojít u takhle čerstvě prodělané cévní mozkové příhody při včasné zahájené terapii k rychlejšímu zlepšení než u chronických pacientů. V časovém období prvních 3 měsíců dokáže organismus reagovat na změny rychleji a pozitivněji. Tento fakt byl ověřen pomocí randomizované kontrolované studie se 2 paralelními skupinami sledovanými po dobu 3 měsíců se zaslepeným hodnocením výsledků. Primárním výsledným měřítkem byla změna kontroly motoriky dolních končetin od přijetí do 4 týdnů, hodnocená Fugl-Meyerovým hodnocením. Sekundárními výsledky bylo určení počtu dní, které uběhly, než pacient zvládl samostatně ujít 50 m, a změna skóre Berg Balance Scale a Barthel index. Modifikované Rankinovo skóre bylo použito k posouzení celkové funkce a prognózy po 3 měsících. U všech pacientů došlo k extrémnímu zlepšení Berg Balance Scale, Barthel index a Fugl-Meyrova hodnocení. Na druhou stranu modifikované Rankinovo skóre po 3 měsících neukázalo žádný významný rozdíl mezi těmito dvěma skupinami (Wu et al., 2020). V závěru se však studie shodovala s výsledky naší bakalářské práce týkající se zlepšení srdečního tepu, proto jsme mohli vyhodnotit aplikaci cvičební jednotky u *Pacienta 1* jako velmi pozitivní. U zbylých pacientů jsem zaznamenala výrazně nižší výkyvy z hlediska srdečního tepu a mohli jsme si proto dovolit stanovení vyšší délky tréninkové jednotky. Abychom mohli lépe vnímat rozdíly mezi jednotlivými srdečními tepey a krevními tlaky pacientů, stanovili jsme postupné navyšování stupňů tak, aby všichni pacienti zvládali cvičební jednotku bez výraznějšího zvýšení dušnosti a mohli jsme provádět jednotku v delším časovém úseku, který mohl být následující týdně zvyšován bez zdravotních komplikací a vzniku případných zranění. Mým cílem bylo nezvyšovat příliš srdeční tep pacientů, abych nenavodila přeměnu aerobní aktivity na anaerobní. Důvodem vzniku anaerobní aktivity je především náhlé zvýšení tepové frekvence, které je pak následováno při dlouhodobějším působení vznikem kyseliny mléčné v organismu. Při fyzické aktivitě o hodnotě vyšší než je 70 % VO<sub>2</sub>max dochází v lidském organismu k rapidnímu nárůstu vzniku nově vytvořené kyseliny mléčné, kterou tělo nezvládá odbourávat, a tak se tato kyselina dostává až do krevního oběhu. Tento jev se objevuje pouze při vysoké intenzitě zatížení organismu, jelikož při nízkých a středních intenzitách zatížení, kdy práce probíhá převážně za dostatečného přísunu kyslíku, se obsah laktátu v krvi buď nezvyšuje, nebo jen nepatrně nad klidové hodnoty, které jsou v rozmezí mezi 0,5 – 2 mmol/l (Kučera a Truksa, 2000). Úspěšnost

terapie jsem ověřila na 6MWT a 10MWT, kdy došlo k zlepšení, což potvrzuje i Shariatova studie, která tvrdí, že jízda na kole dokáže zlepšit i stabilitu (Shariat et al., 2019). Jelikož moje práce nebyla na tuto problematiku zaměřena a u testů balance došlo spíše k mírnému zlepšení, tak nemůžu toto tvrzení objektivizovat.

V rámci modelu aerobního tréninku prováděli pacienti kondiční cvičení v domácím prostředí, konkrétně chůzi v kopcovitém terénu. Tento typ cvičení byl v dotazníku pacienty hodnocen velmi pozitivně. U všech pacientů figurovala odpověď „Naprostou souhlasím“ nebo „Spíše souhlasím“ u otázek týkajících se zlepšení jejich fyzické kondice, zlepšení psychického stavu a také u prohlášení, že je tento typ cvičení bavil. Při otázce fyzické obtížnosti odpověděli 3 ze 4 pacientů výrokem „Naprostou souhlasím“ či „Spíše souhlasím“. *Pacient 3* uvedl v tomto případě „Nejsem si jist“, které následně odůvodnil tím, že po procházce cítil únavu, ale spíše to přikládal za vinu jiným osobním faktorům. U otázky pocítění únavy po procházce se nám rozdělovaly odpovědi na dvě poloviny. *Pacienti 1 a 2* uvedli, že nepocítili žádnou zvýšenou únavu, zatímco *Pacient 3 a 4* zaškrtnuli do dotazníku „Naprostou souhlasím“ či „Spíše souhlasím“. Opět však uvedli jako důvod zvýšené únavy jiné faktory, než byla chůze v kopcovitém terénu. Všichni pacienti uvedli u otázky zhoršení stavu po procházce odpověď „Naprostou nesouhlasím“ či „Spíše nesouhlasím“. U všech pacientů byl zaznamenán pokrok v oblasti kondiční stránky tréninku, kdy všichni dokázali plnit stanovené dávky a jejich následné navyšování v jednotlivých týdnech. U 2 ze 4 pacientů jsem musela mírně kontrolovat, aby opravdu dodržovali stanovené dávky a nedocházelo k nechtěnému navyšování zátěže. Kompletní výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 3.5.5 *Výsledky chůze v kopcovitém terénu*. Problémem tohoto úkolu bylo, že se pacienti dokázali korigovat pouze na základě pocitů a námi stanovené rychlosti dle výsledků 6MWT, jelikož všichni nevladli testery měřící srdeční tep. Proto v rámci hlubšího zkoumání účinků chůze v kopcovitém terénu by bylo potřeba zajistit v budoucnu i měření na základě fyziologických parametrů, jak tomu je například ve výše zmíněné kapitole 3.5.4 *Výsledky testování jízdy na rotopedu*, kdy byl běh cvičební jednotky měřen srdeční tep a krevní tlak.

Testování bylo ovlivněno přírodními podmínkami, jelikož probíhalo v podzimním období mezi říjnem a prosincem. Proto jsem zvolila testování uvnitř, doplněné o chůzi v kopcovitém terénu. Kdyby testování probíhalo na jaře nebo v létě, mohla bych využít více možností, jako je jízda na kole či na upraveném kole vleže, nebo plavání. Plavání však může být omezeno časovými a logistickými faktory, jako je dojíždění nebo přeplněnost bazénů, a

pro některé pacienty může představovat i psychickou zátěž. Tyto důvody vedly k rozhodnutí zaměřit se na aktivity, které jsou pro pacienty snáze proveditelné a flexibilní.

Po absolvování praktické části bakalářské práce musím konstatovat, že můj názor týkající se aerobního tréninku je velmi pozitivní a rozhodně vidím potenciál v tomto způsobu tréninku. Domnívám se, že začlenění domácí varianty tréninku bylo v rámci celkového procesu velmi přínosné, a určitě bych tento prvek v praxi ráda využila i nadále. Na druhou stranu, stanovení tréninkových dávek, které by byly nejen proveditelné, ale také dostatečně zábavné pro každého pacienta, se pro mě ukázalo jako velmi náročné, zejména časově. Vyžaduje to pečlivé plánování a přizpůsobení individuálním potřebám pacientů, což představuje značnou výzvu. Jednodušší bylo vymýšlet domácí cvičení v podobě chůze v kopcovitém terénu, jelikož je pro pacienty tento trénink velmi variabilní a není tolik vázán na využití speciálních pomůcek. Co se korekce cviků týče, během cvičební jednotky jsem se s pacienty po prodělané cévní mozkové příhodě soustředila především na správné provedení pohybu a jejich posturu při provádění jízdy na rotopedu. Proto jsem rotoped nastavovala individuálně podle potřeb pacienta, aby dokázal udržet optimální posturu a nedocházelo tak ke vzniku náhradních patologických pohybových stereotypů. Při zhodnocení využití aerobního tréninku ve fyzioterapeutických intervencích bych ze své zkušenosti doporučila u pacientů s vyšším stupněm neurologického deficitu využívat tento typ trénink za dozoru terapeuta či blízké osoby, aby během cvičení na rotopedu nedocházelo ke vzniku zranění z důvodu pádu, a pacienti tak nebyli demotivováni svou sníženou schopností udržet stabilitu a rovnováhu, zároveň by však bylo možná na místě v takových případech vyměnit rotoped za jiný typ cvičicího stroje, kde by byl pacient připevněn a měl by tak větší jistotu během provádění pohybu. Dle mého názoru hraje důležitou roli detailní vyšetření pacienta, abychom mohli zjistit nejen jeho nedostatky, ale i jeho cíle, díky kterým bychom mohli lépe nastavovat terapii a byla by tak větší šance na udržení motivace pacientů ke cvičení. Během měření jsem dospěla k závěru, že v případě širšího spektra pacientů, kteří prodělali cévní mozkovou příhodu a vykazují různé typy deficitů, je obtížné aplikovat jednotný cvičební program, který by byl vhodný pro každého z těchto pacientů. Z tohoto důvodu se mi jeví jako efektivnější přístup individuálně přizpůsobený trénink, který je flexibilní, snadno korigovatelný a pro pacienty zároveň motivující. Tím, že mohou vykonávat aktivity, které je baví, se vyhýbají nutnosti provádět nepříjemné cvičení. Podle zpětné vazby od pacientů v dotaznících a výsledků výstupního vyšetření se tento přístup ukazuje jako přínosný. Pro podrobnější zhodnocení je však nezbytné provést širší studie na větším počtu pacientů.

## 5 ZÁVĚR

Tato bakalářská práce se soustředí na zkoumání přínosu integrace aerobního tréninku do fyzioterapeutické intervence u pacientů, kteří prodělali cévní mozkovou příhodu. Hlavním cílem praktické části této práce bylo ověřit, zda začlenění aerobního tréninku přispívá k zlepšení fyzické kondice pacientů po cévní mozkové příhodě a jaký má tento trénink vliv na jejich celkový průběh rehabilitace. Následně jsem měla za úkol vytvořit určitý návrh modelu aerobního tréninku, který by mohl být potenciálně aplikován v oblasti rehabilitace po prodělané cévní mozkové příhodě.

Teoretická část práce se zaměřuje především na problematiku cévní mozkové příhody a její souvislost s aplikací aerobního tréninku v rámci rehabilitačního procesu. V rámci této části jsem představila podrobný náhled na danou problematiku, a zároveň jsem se pomocí recentních studií pokusila prokázat potenciální využitelnost aerobního cvičení z hlediska rehabilitačního procesu.

Praktická část je složena z funkčního vyšetření, kazuistik pacientů, tréninkové jednotky a dotazníku týkajícího se chůze v kopcovitém terénu. U každého pacienta bylo třeba uplatnit individuální přístup, předpřipravený tréninkový plán se musel dle jejich schopností modifikovat v průběhu terapií. Do měření byli zapojeni 4 pacienti ve věku 50-75 let s prokázanou cévní mozkovou příhodou. Intervence probíhala po dobu 3 týdnů v podobě individuální terapie a následné autoterapie po předchozím popsání způsobu provádění daného domácího cvičení.

Z výsledků výstupního vyšetření byl jasně viditelný pozitivní efekt terapie. U všech pacientů převažovalo zlepšení především ve funkčních testech, kdy někteří zaznamenali výrazný posun z hlediska fyzické kondice. V některých oblastech se výkon pacientů bohužel změnil pouze mírně, nebo se nezaznamenaly žádné významné změny. Pacienti v dotazníku zpětné vazby vyjádřili velmi pozitivní hodnocení terapeutických intervencí a u většiny z nich došlo ke zlepšení nejen fyzické kondice, ale i psychického stavu. Tento pokrok by teoreticky mohl být ještě výraznější, pokud by došlo k častějším terapiím nebo obměně typu aerobního tréninku. Cíle této práce lze tedy považovat za splněné, neboť u většiny sledovaných parametrů došlo k výrazným pozitivním změnám. U některých testů se zlepšení neprokázalo, avšak u žádného z pacientů nedošlo k zhoršení.

Pro budoucí výzkum, jehož cílem by bylo potvrdit účinnost aerobního tréninku u pacientů po prodělané cévní mozkové příhodě, by bylo vhodné rozšířit výzkumný vzorek o širší věkovou a výkonnostní škálu. Součástí studie by mohla být i kontrolní skupina, která by umožnila porovnat efekt vybrané intervence. Dále by bylo přínosné zvýšit povědomí o této problematice nejen mezi pacienty, ale také mezi terapeuty a rodinnými příslušníky.

## 6 SEZNAM ZKRATEK

6MWT – 6minutový test chůze

10MWT – 10metrový test chůze

a. – arteria

AA – alergologická anamnéza

ABD – abdukce

ACM – arteria cerebri media

atd. – a tak dále

ATP – adenosintrifosfát

BBS – Berg Balance Scale

BDNF – brain-derived neurotrophic factor (mozkový neurotrofický faktor)

BG – bazální ganglia

bilat. – bilaterálně

BMI – Body Mass Index

cm – centimetr

CMP – cévní mozková příhoda

c.p.n. – centrální paréza nervu

CT – výpočetní tomografie

DIOP – dlouhodobá intenzivní ošetrovatelská péče

DK – dolní končetina

DKK – dolní končetiny

DM – diabetes mellitus

Dors. – dorzální

DSA – digitální subtrakční angiografie

dx – vpravo

EX – extenze

FA – farmakologická anamnéza

FITT – princip tréninkové metody (frekvence, intenzita, čas, typ)

fMRI – funkční magnetická rezonance

fr. – fraktura

FX – flexe

HK – horní končetina

HLP – dyslipidémie (dříve hyperlipoproteinémie)

HN – hypertenzní nemoc

HR – srdeční tep

HRmax – maximální srdeční frekvence

HRR – rezerva srdeční frekvence

Hz – hertz

ICMP – ischemická cévní mozková příhoda

ICH – intracerebrální krvácení

in situ – v přirozené poloze

IVT – intravenózní trombolýza

kg – kilogram

kl. – kloub

L – levá strana

Lp – bederní páteř

m – metr

m. – musculus

m/s – metr za sekundu

M1 – úsek v mozku, jehož uzavření způsobuje cévní mozkovou příhodu v bazálních gangliích a capsula interna

MCID – minimální klinicky významná diference

ME – myalgická encefalomyelitida

min – minuta

mm Hg – milimetr rtuťového sloupce

mmol/l – milimol na litr

MODS – syndrom multiorgánové dysfunkce

MR – magnetická rezonance

mRS – modifikovaná Rankinova škála

NIHSS – National Institute of Health Stroke Scale (standartizované neurologické vyšetření)

NO – nynější onemocnění

OA – osobní anamnéza

op. – operace

OS – osteosyntéza

P – pravá strana

PA – pracovní anamnéza

PEDro – Physiotherapy Evidence Database

PEG – perkutánní endoskopická gastrostomie

Plant. – plantární

PnM – Příspěvek na mobilitu

PnP – Přednemocniční neodkladná péče

RA – rodinná anamnéza

RD – rodinný dům

RPE – hodnocení vnímané námahy

RZP – rychlá zdravotnická pomoc

s – sekunda

SA – sociální anamnéza

SAK – subarachnoidální krvácení

SIAS – spina iliaca anterior superior

sin – vlevo

SIPS – spina iliaca posterior superior

SOU – střední odborné učiliště

SPA – sportovní anemnéza

st. p. – status po

ŠŽ – štítná žláza

Thp – hrudní páteř

UPV – umělá plicní ventilace

VO<sub>2</sub> – rychlost spotřeby kyslíku

VO<sub>2</sub>max – maximální objem kyslíku, který je naše tělo schopné využít za jednu minutu

VR – vnitřní rotace

ZR – zevní rotace

ZTP – zvlášť těžké postižení

## 7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

AHMED, Umair, et al. Effects of intensive multiplanar trunk training coupled with dual-task exercises on balance, mobility, and fall risk in patients with stroke: a randomized controlled trial. *The Journal of international medical research* [online]. 2021, **49**(11) [cit. 2025-01-29].

Dostupné z: <https://doi-org.ezproxy.is.cuni.cz/10.1177/03000605211059413>

AMARENCO, Pierre et al. The ASCOD phenotyping of ischemic stroke (Updated ASCO Phenotyping). *Cerebrovasc Dis* [online]. 2013, 1-5 [cit. 2024-07-09]. ISSN 1015-9770.

Dostupné z <https://doi.org/10.1159/000352050>

Ambler, Zdeněk. Periferní Paréza Nervus Facialis. *Interní Medicína pro Praxi* [online]. Neurologická klinika LF UK a FN, 2010 [cit. 2024-07-08]. Dostupné z:

[www.internimedicina.cz/pdfs/int/2010/09/13.pdf](http://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2010/09/13.pdf).

AMBLER, Zdeněk. *Základy neurologie: [učebnice pro lékařské fakulty]*. 7. vyd. Praha: Galén, 2011. ISBN 978-80-7262-707-3.

AMBROSINI, Emilia, et al. Does cycling induced by functional electrical stimulation enhance motor recovery in the subacute phase after stroke? A systematic review and meta-analysis. *Clinical rehabilitation* [online]. 2020, **34**(11), 1341–1354 [cit. 2025-01-29].

Dostupné z: <https://doi-org.ezproxy.is.cuni.cz/10.1177/0269215520938423>

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, et al. *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* [online]. Lippincott williams & wilkins, 2013 [cit. 2024-04-24].

Dostupné z:

[https://books.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=hhosAwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&ots=llB6ZHXSSx&sig=dNPUB80tifSLKypdcK8O93QRPE4&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=hhosAwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&ots=llB6ZHXSSx&sig=dNPUB80tifSLKypdcK8O93QRPE4&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)

BAR, Michal a Irina CHMELOVÁ. Péče o pacienta po cévní mozkové příhodě. *Postgraduální medicína* [online]. 2011, **2** [cit. 2024-07-08]. Dostupné z:

<https://www.osu.cz/dokumenty/monitoringmedii/1008.pdf>

BARRETT, Matthew, et al. Excessive sedentary time during in-patient stroke rehabilitation. *Topics in stroke rehabilitation* [online]. 2018, 366-374 [cit. 2024-04-24]. Dostupné z:

<https://doi.org/10.1080/10749357.2018.1458461>

BARTOŠ, Aleš a Miloslava RAISOVÁ. *Testy a dotazníky pro vyšetřování kognitivních funkcí, nálady a soběstačnosti*. Praha: Mladá fronta a. s., 2015. ISBN 978-80-204-3491-3.

BAUER, Jiří. Cévní mozkové příhody. *Kapitoly z kardiologie pro praktické lékaře* [online]. 2010, 4 [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: <http://www.tribune.cz/clanek/20216cevnimozkoveprihody>

BAUER, Jiří. Léčba ischemické cévní mozkové příhody. *Interní medicína pro praxi* [online]. 2010, 12(9), 442-444 [cit. 2024-07-04]. ISSN 1803-5256. Dostupné z: <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2010/09/12.pdf>

BAZZEL, Pete. Berg Balance Scale. *American Academy of Health and Fitness* [online]. 2010 [cit. 2025-03-21]. Dostupné z: [http://www.aahf.info/pdf/Berg\\_Balance\\_Scale.pdf](http://www.aahf.info/pdf/Berg_Balance_Scale.pdf).

BENNEL, Kim, Fiona DOBSON a Rana HINMAN. Hinman Measures of physical performance assessments: Self-Paced Walk Test (SPWT), Stair Climb Test (SCT), Six-Minute Walk Test (6MWT), Chair Stand Test (CST), Timed Up & Go (TUG), Sock Test, Lift and Carry Test (LCT), and Car Task. *Arthritis Care & Research* [online]. 2011, 350-370 [cit. 2024-07-24]. ISSN 2151464X. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1002/acr.20538>

BILLINGER, Sandra A., et al. Does aerobic exercise and the FITT principle fit into stroke recovery? *Current neurology and neuroscience reports* [online]. 2015, 15(2), 519 [cit. 2024-12-21]. Dostupné z: <https://doi-org.ezproxy.is.cuni.cz/10.1007/s11910-014-0519-8>

BLUM, Lisa a Nicol KORNER-BITENSKY. Usefulness of the Berg Balance Scale in stroke rehabilitation: a systematic review. *Physical therapy* [online]. 2008, 88(5), 559–566 [cit. 2025-01-22]. Dostupné z: <https://doi-org.ezproxy.is.cuni.cz/10.2522/ptj.20070205>

BOUSSER, Marie-Germaine a José M. FERRO. *Cerebral venous thrombosis: an update* [online]. *Lancet Neurol*, 2007, 162-170 [cit. 2024-07-02]. ISSN 1474-4422. Dostupné z <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17239803>

BRUST, John C. M. Current diagnosis and treatment. *Neurology*. 2. vydání. Singapore: McGraw-Hill, 2012. ISBN 9780071326957.

BURGET, Niko. Využití zpětné vazby v rehabilitaci pacientů s poruchami chůze po cévní mozkové příhodě. *Rehabilitation & Physical Medicine/Rehabilitace a Fyzikální Lékařství*.

2015, 22(2). ISSN 1211-2658. Dostupné z: <https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=43019e20-718b-38ea-bf1b-a64cfb27ce06>

CABANAS-VALDÉS, Rosa, et al. The Effectiveness of Massage Therapy for Improving Sequelae in Post-Stroke Survivors. *A Systematic Review and Meta-Analysis. International journal of environmental research and public health* [online]. 2021, 18(9), 4424 [cit. 2024-09-28]. Dostupné z: <https://doi-org.ezproxy.is.cuni.cz/10.3390/ijerph18094424>

CROZIER, Jennifer, et al. High-intensity interval training after stroke: an opportunity to promote functional recovery, cardiovascular health, and neuroplasticity. *Neurorehabilitation and neural repair* [online]. 2018, 543-556 [cit. 2024-04-24]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/1545968318766663>

DANTAS, Maria Tereza Artero Prado, et al. Gait Training with Functional Electrical Stimulation Improves Mobility in People Post-Stroke. *International journal of environmental research and public health* [online]. 2023, 20(9), 5728 [cit. 2025-01-28]. Dostupné z: <https://doi-org.ezproxy.is.cuni.cz/10.3390/ijerph20095728>

DANYI, P. Stav léčby CMP v ČR: pohled epidemiologa. *Zdravotnictví a medicína* [online]. 2016 [cit. 2023-04-23]. Dostupné z: <https://zdravi.euro.cz/clanek/postgradualni-medicina/stav-lecby-cmp-v-cr-pohlepidemiologa-482354>

DE ASTEASU, Mikel López Sáez, et al. Role of physical exercise on cognitive function in healthy older adults: a systematic review of randomized clinical trials. *Ageing research reviews* [online]. London: Elsevier Limited, 2017, 28 [cit. 2024-07-18]. ISSN 3711-7134. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.arr.2017.05.007>

DEPOSITPHOTOS. Ischemická cévní mozková příhoda (iCMP, vlevo) a hemoragická cévní mozková příhoda (hCMP, vpravo) – schematický nákres. In: *nzip.cz* [online]. 2024 [cit. 2025-02-24]. Dostupné z: <https://www.nzip.cz/clanek/980-cevni-mozkova-prihoda-co-to-je>

DOBIÁŠ, Viliam. *Prednemocničná urgentná medicína*. Martin: OSVETA, 2007. ISBN: 80-80632557.

DUFEK, Michal, et al. Cévní mozkové příhody, obecný úvod a klasifikace. *Interní medicína pro praxi* [online]. 2002, 5-10 [cit. 2025-01-29]. Dostupné z: <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2002/06/10.pdf>

HALADOVÁ, Eva. *Léčebná tělesná výchova – cvičení*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2003, 135 s. ISBN 80-7013-384-8.

HARA, Yukihiro. Brain plasticity and rehabilitation in stroke patients. *Journal of Nippon Medical School = Nippon Ika Daigaku zasshi* [online]. 2015, **82**(1), 4–13 [cit. 2024-09-26]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1272/jnms.82.4>

HLINOVSKÝ, David, Irena DOLEŽALOVÁ a Jana HLINOVSKÁ. Komplexní rehabilitace pacientů po cévní mozkové příhodě-projekt iktového centra Thomayerovy nemocnice. *General Practitioner/Praktický Lekar* [online]. 2016, **96**(6), 267–271 [cit. 2024-07-16]. ISSN 00326739. Dostupné z: <https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=2f97158b-8bcb-3c57-8817-07a51fdf93fd>.

HOPKINS, Paul N. Molecular biology of atherosclerosis. *Physiol Rev* [online]. 2013, 1317-1542 [cit. 2024-07-04]. ISSN 1522-1210. Dostupné z <https://www.physiology.org/doi/full/10.1152/physrev.00004.2012?cookieSet=1>

CHENG, Darren K., et al. Validation of stroke-specific protocols for the 10-meter walk test and 6-minute walk test conducted using 15-meter and 30-meter walkways. *Topics in stroke rehabilitation* [online]. 2020, **27**(4), 251–261 [cit. 2025-01-21]. Dostupné z: <https://doi.org.ezproxy.is.cuni.cz/10.1080/10749357.2019.1691815>

CHLUMSKÝ, Jan. *Standard pro šestiminutový test chůzí* [online]. 2019, 13 [cit. 2024-07-20]. Dostupné z: <http://www.pneumologie.cz/upload/1583105799.6916.pdf>

CHOW, Zi-Siong, et al. The central mechanisms of resistance training and its effects on cognitive function. *Sports Medicine* [online]. 2021, 2483–2506 [cit. 2023-02-03]. ISSN 2483-2506. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01535-5>

IVEY, Frederick M., Charlene E. HAFER-MACKO a Richard F. MACKO. Exercise rehabilitation after stroke. *NeuroRx* [online]. 2006, 439-450 [cit. 2024-04-24]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.nurx.2006.07.011>

KANTOR, Jiří, et al. *Základy muzikoterapie*. Praha: Grada, 2009, 295 s. ISBN 978-80-247-2846-9.

KIM, Yumi, et al. Exercise Training Guidelines for Multiple Sclerosis, Stroke, and Parkinson Disease: Rapid Review and Synthesis. *American journal of physical medicine &*

*rehabilitation* [online]. 2019, **98**(7), 613–621 [cit. 2024-12-19]. Dostupné z: <https://doi-org.ezproxy.is.cuni.cz/10.1097/PHM.000000000000117>

KOCUR, Piotr, et al. Effects of Nordic Walking training on exercise capacity and fitness in men participating in early, short-term inpatient cardiac rehabilitation after an acute coronary syndrome – a controlled trial. *Clin Rehabil* [online]. 2009, **23**(11), 995-1004 [cit. 2024-09-29]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/0269215509337464>

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

KUČERA, Vladimír a Zdeněk TRUKSA. *Běhy na střední a dlouhé tratě*. Praha: Olympia, 2000. ISBN: 80-7033-324-3

KUDLAC, Megan, et al. Reliability and validity of the berg balance scale in the stroke population: a systematic review. *Physical & Occupational Therapy in Geriatrics* [online]. 2019, **37**(3), 196-221 [cit. 2024-09-25]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/02703181.2019.1631423>

KULIŠŤÁK, Petr. *Neuropsychologie*. 2. aktualizované a přepracované vyd. Praha: Portál, 2011, 380 s. ISBN 978-80-7367-891-3.

LANGHORNE, Peter, Julie BERNHARDT a Gert KWAKKEL. Stroke rehabilitation. *The Lancet* [online]. London: Elsevier, 2011, **377**, 1693-1702 [cit. 2024-07-18]. ISSN 0140-6736. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60325-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60325-5)

LEDEN, Lars. Safe and joyful cycling for senior citizens. *Valtion teknillinen tutkimuskeskus. Tie-ja liikennelaboratorio* [online]. 2008 [cit. 2024-07-26]. Dostupné z: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:996997/FULLTEXT01.pdf>

LEE, Kyung Eun, Muncheong CHOI a Bogja JEOUNG. Effectiveness of Rehabilitation Exercise in Improving Physical Function of Stroke Patients: A Systematic Review. *International journal of environmental research and public health* [online]. 2022, **19**(19), 12739 [cit. 2024-12-21]. Dostupné z: <https://doi-org.ezproxy.is.cuni.cz/10.3390/ijerph191912739>

LIEBESKIND, David S. Imaging the future of stroke: I. Ischemia. *Annals of Neurology: Official Journal of the American Neurological Association and the Child Neurology Society* [online]. 2009, 574-590 [cit. 2024-07-09]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/ana.21787>

LINDER, Susan M., et al. Forced and Voluntary Aerobic Cycling Interventions Improve Walking Capacity in Individuals With Chronic Stroke. *Archives of physical medicine and rehabilitation* [online]. 2021, **102**(1), 1–8 [cit. 2025-01-22]. Dostupné z: <https://doi-org.ezproxy.is.cuni.cz/10.1016/j.apmr.2020.08.006>

LIPPERTOVÁ-GRUNEROVÁ, Marcela. *Neurorehabilitace*. 1.vyd. Praha: Galén, 2005, 350 s. ISBN 80-7262-317-6.

LIU, Qingqing, et al. The effect of music therapy on language recovery in patients with aphasia after stroke: a systematic review and meta-analysis. *Neurological sciences : official journal of the Italian Neurological Society and of the Italian Society of Clinical Neurophysiology* [online]. 2022, **43**(2), 863–872 [cit. 2024-09-28]. Dostupné z: <https://doi-org.ezproxy.is.cuni.cz/10.1007/s10072-021-05743-9>

LIU-AMBROSE, Teresa, et al. Effect of Exercise Training or Complex Mental and Social Activities on Cognitive Function in Adults With Chronic Stroke: A Randomized Clinical Trial. *JAMA network open* [online]. 2022, **5**(10) [cit. 2025-01-28]. Dostupné z: <https://doi-org.ezproxy.is.cuni.cz/10.1001/jamanetworkopen.2022.36510>

MACKAY-LYONS, Marilyn, et al. Aerobic exercise recommendations to optimize best practices in care after stroke: AEROBICS 2019 update. *Physical therapy* [online]. 2020, 149-156 [cit. 2024-04-24]. ISSN 1538-6724. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/ptj/pzz153>

MÁČEK, Miloš et al. *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity* [online]. Praha: Galén, 2011 [cit. 2024-08-12]. ISBN 978-80-7262-784-4. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/e-kniha/fyziologie-a-klinicke-aspekty-pohybove-aktivity1125148/>

MANG, Cameron S., et al. Promoting neuroplasticity for motor rehabilitation after stroke: considering the effects of aerobic exercise and genetic variation on brain-derived neurotrophic factor. *Physical Therapy* [online]. 2013, **93**(12), 1707-1716 [cit. 2024-09-27]. Dostupné z: <https://doi.org/10.2522/ptj.20130053>

MARTIN, Seth S. et al. Heart Disease and Stroke Statistics: A Report of US and Global Data From the American Heart Association. *Circulation* [online]. 2024, **149**(8), 347–913 [cit. 2025-01-27]. Dostupné z: <https://doi-org.ezproxy.is.cuni.cz/10.1161/CIR.0000000000001209>

MYSLIVEČEK, Jaromír. *Základy neurověd*. Praha: Triton, 2009, 390 s. ISBN 978-80- 7387-088-1.

NOVOTNÁ, Klára a Jana LÍZROVÁ PREININGEROVÁ. Poruchy chůze u pacientů s roztroušenou sklerózou. *Neurologie pro praxi* [online]. 2013, 185-187 [cit. 2025-01-21]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: [file:///C:/Users/42072/Downloads/Solen\\_neu-201304-0006%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/42072/Downloads/Solen_neu-201304-0006%20(1).pdf)

OREL, Miroslav, et al. *Vyšetření a výzkum mozku: pro psychology, pedagogy a další nelékařské obory*. Grada Publishing, 2017. ISBN 9788027197729

PATCHETT, Nicholas. Late complications of atherosclerosis. In: *commons.wikimedia.org* [online]. 2015 [cit. 2025-02-24]. Dostupné z: [https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:Late\\_complications\\_of\\_atherosclerosis.PNG&oldid=684178851](https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:Late_complications_of_atherosclerosis.PNG&oldid=684178851).

PARK, Chanhyun, Hohee SON a Bokgi YEO. The effects of lower extremity cross-training on gait and balance in stroke patients: a double-blinded randomized controlled trial. *European journal of physical and rehabilitation medicine* [online]. 2021, **57**(1), 4–12 [cit. 2025-01-29]. Dostupné z: <https://doi-org.ezproxy.is.cuni.cz/10.23736/S1973-9087.20.06183-3>

PENNA, Leandro Goursand, et al. Effects of aerobic physical exercise on neuroplasticity after stroke: systematic review. *Arquivos de neuro-psiquiatria* [online]. 2021, **79**(9), 832-843 [cit. 2024-09-28]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1590/0004-282X-ANP-2020-0551>

PETROVÁ, Iveta. *Šest minut pro zdraví: Test vlastní fyzické kondice* [online]. 2013 [cit. 2024-04-24]. Dostupné z: <http://www.6minutprozdravi.cz/>

POPOVIC, Milos R. Functional Electrical Stimulation. Therapy for improving walking in incomplete spinal cord injured individuals. In: *en.wikipedia.org* [online]. 2016 [cit. 2025-02-24]. Dostupné z: [https://en.wikipedia.org/wiki/Functional\\_electrical\\_stimulation#/media/File:Functional\\_Electrical\\_Stimulation\\_Therapy\\_for\\_improving\\_walking\\_in\\_incomplete\\_spinal\\_cord\\_injured\\_individuals\\_-30,31-.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Functional_electrical_stimulation#/media/File:Functional_Electrical_Stimulation_Therapy_for_improving_walking_in_incomplete_spinal_cord_injured_individuals_-30,31-.jpg)

POVÝŠIL, Ctibor et al. *Obecná patologie*. 1. vydání. Praha: Galén, 2011, 290 s. ISBN 978-80-7262-773-8.

POWELL, Trevor J. *Poškození mozku: praktický průvodce pro terapeuty, rodinné příslušníky a pacienty*. Praha: Portál, 2010. ISBN 978-80-7367-667-4.

PRUŠOVÁ, Eva a David ŠKOLOUDÍK. Efektivita nefarmakologických intervencí na kvalitu života u pacientů po cévní mozkové příhodě – Vyhodnocení systematických review (studentský příspěvek). *Profese Online* [online]. 2021, 24-35 [cit. 2024-07-18]. Dostupné z: <https://profeseonline.upol.cz/pdfs/pol/2021/01/07.pdf>

PURRUCKER, Jan et al. Comparison of stroke recognition and stroke severity scores for stroke detection in a single cohort. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry* [online]. 2015, 1021-8 [cit. 2024-07-08]. ISSN 0022-3050. Dostupné z <https://doi.org/10.1136/jnnp-2014-309260>

QI, Qibin, et al. Television watching, leisure time physical activity, and the genetic predisposition in relation to body mass index in women and men. *Circulation* [online]. 2012, **126**(15), 1821-1827 [cit. 2024-09-24]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.112.098061>

QUANEY, Barbara M., et al. Aerobic exercise improves cognition and motor function poststroke. *Neurorehabil Neural Repair* [online]. 2009, 879-885 [cit. 2024-09-27]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/1545968309338193>

QUITTKOVÁ, Adéla. 10metrový test chůze. In: *fyzio-letna.cz* [online]. 2020 [cit. 2025-03-13]. Dostupné z: <https://fyzio-letna.cz/uncategorized/vyuziti-standardizovanych-testu-v-detske-rehabilitaci/>

RAISOVÁ, Miloslava, et al. Addenbrookský kognitivní test a jeho možnosti použití v lékařské praxi. *Psychiatrie* [online]. 2011, **15**(3), 145-150 [cit. 2025-02-12]. ISSN 1211-7579. Dostupné z: [http://www.tigis.cz/images/stories/psychiatrie/2011/03/bartos\\_psych\\_3\\_11.pdf](http://www.tigis.cz/images/stories/psychiatrie/2011/03/bartos_psych_3_11.pdf)

RŮŽIČKA, Evžen, et al., 2019. *Neurologie*. 1. vydání. Praha: Stanislav Juhaňák – Triton. ISBN 978-80-7553-681-5.

SAINI, Vasu, Luis GUADA a Dileep R. YAVAGAL. Global Epidemiology of Stroke and Access to Acute Ischemic Stroke Interventions. *Neurology* [online]. 2021, **97**(20 Supplement

2), 6-16 [cit. 2024-08-26]. ISSN 0028-3878. Dostupné z: <https://doi.org/10.1212/WNL.000000000001278>

SAUNDERS, David H., et al. Physical fitness training for stroke patients. *Cochrane Database of systematic reviews* [online]. 2020, 3 [cit. 2024-04-24]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003316.pub7>

SEDLÁŘ, Martin. *Magnetická rezonance* [online]. Brno: Lékařská fakulta Masarykova, 2011 [cit.2024-07-24]. Dostupné z: [https://www.med.muni.cz/biofyz/files/nutricnispecialista/MRI\\_2011\\_Sedlar.pdf](https://www.med.muni.cz/biofyz/files/nutricnispecialista/MRI_2011_Sedlar.pdf)

SEIDL, Zdeněk. *Radiologie pro studium i praxi*. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4108-6.

SHARIAT, Ardalán, et al. The effects of cycling with and without functional electrical stimulation on lower limb dysfunction in patients post-stroke: A systematic review with meta-analysis. *NeuroRehabilitation* [online]. 2019, 44(3), 389–412 [cit. 2025-01-30]. Dostupné z: <https://doi-org.ezproxy.is.cuni.cz/10.3233/NRE-182671>

SOVOVÁ, Eliška, Beata ZAPLETALOVÁ a Hana CYPRIANOVÁ. *100+1 otázek a odpovědí o chůzi, nejen nordické*. Praha: Grada Publishing, 2008. ISBN 978-80-247-2280-1

ŠEBLOVÁ, Jana et al. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře*. 2., doplněné a aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0596-0.

ŠIDÁKOVÁ, Silvie. Rehabilitační techniky nejčastěji používané v terapii funkčních poruch pohybového aparátu. *Medicína pro praxi* [online]. 2009, 6(6), 331-336 [cit. 2025-01-28]. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/med/2009/06/09.pdf>

ŠKORŇA, Miroslav, et al. Management tranzitorní ischemické ataky a minor stroke. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie* [online]. 2016, 179 [cit. 2025-01-30]. Dostupné z: [https://web.archive.org/web/20180910205823id\\_/http://www.csnn.eu:80/pdf?id=57774](https://web.archive.org/web/20180910205823id_/http://www.csnn.eu:80/pdf?id=57774)

ŠPIRUDOVÁ, Lenka et al. *Multikulturní ošetrovatelství II*. Praha: Grada, 2006, 248 s. ISBN 80-247-1213.

ŠVESTKOVÁ, Olga a Petra SLÁDKOVÁ. *Fyzioterapie: Skripta pro studenty bakalářského oboru Fyzioterapie na 1. lékařské fakultě Univerzity Karlovy*. Praha, 2013. ISBN 978-80-260-4100-9

TANG, Ada, Janice J. ENG a Debbie RAND. Relationship between perceived and measured changes in walking after stroke. *Journal of Neurologic Physical Therapy* [online]. 2012, **36**(3), 115-121 [cit. 2025-04-14]. Dostupné z: <https://doi-org.ezproxy.is.cuni.cz/10.1097/NPT.0b013e318262dbd0>

THRIFT, Amanda G., et al. Global stroke statistics. *International journal of stroke* [online]. 2017, **12**(1), 13-32 [cit. 2025-01-27]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/1747493016676285>

TILLET, Yves a Sylvie CHALON. Brain plasticity from fundamental research to clinic. *Journal of Chemical Neuroanatomy* [online]. 2018, **89**, 51–52 [cit. 2024-09-26]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jchemneu.2018.03.004>

VAN DE PORT, Ingrid G. L., et al. Effects of circuit training as alternative to usual physiotherapy after stroke: randomised controlled trial. *BMJ (Clinical research ed.)* [online]. 2012, 344 [cit. 2025-01-29]. Dostupné z: <https://doi-org.ezproxy.is.cuni.cz/10.1136/bmj.e2672>

VOTAVA, Jiří. Rehabilitace osob po cévní mozkové příhodě. *Neurologie pro praxi* [online]. 2001, **4**(6), 184-189 [cit. 2024-07-18]. Dostupné z: <http://www.solen.cz/pdfs/neu/2001/04/06.pdf>

WU, Wen-Xiu, et al. Effect of Early and Intensive Rehabilitation after Ischemic Stroke on Functional Recovery of the Lower Limbs: A Pilot, Randomized Trial. *Journal of stroke and cerebrovascular disease: the official journal of National Stroke Association* [online]. 2020, **29**(5) [cit. 2025-01-30]. Dostupné z: <https://doi-org.ezproxy.is.cuni.cz/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.104649>

ZAHRADNÍK, David a Pavel KORVAS. *Základy sportovního tréninku* [online]. Brno: Masarykova univerzita, 2017 [cit. 2024-08-12]. ISBN 978-80-210-5890-3. Dostupné z: <https://publi.cz/books/51/index.html?secured=false#08>

## 8 SEZNAM TABULEK

Tabulka 2.2.5.1- Rozsah maximální tepové frekvence (TFmax) (Sovová, Zapletalová a Cyprianová, 2008).....	23
Tabulka 3.3.1.1- Obecné údaje pro vyhodnocení 6MWT u zdravé populace (Petrová, 2013) 28	
Tabulka 3.4.1.1- Vyšetření pánve (vlastní).....	37
Tabulka 3.4.1.2- Vyšetření svalové síly HK (vlastní).....	38
Tabulka 3.4.1.3- Vyšetření svalové síly DK (vlastní).....	39
Tabulka 3.4.1.4- Vyšetření svalové síly HK (vlastní).....	44
Tabulka 3.4.1.5- Vyšetření svalové síly DK (vlastní).....	45
Tabulka 3.5.1.1- 6MWT (vlastní) .....	47
Tabulka 3.5.2.1- 10MWT (vlastní) .....	47
Tabulka 3.5.3.1- Chůze do schodů (vlastní).....	47
Tabulka 3.5.3.2- Doba trvání chůze do schodů (vlastní) .....	48
Tabulka 3.5.4.1- Jízda na rotopedu- 1. terapie (vlastní).....	48
Tabulka 3.5.4.2- Jízda na rotopedu- 2. terapie (vlastní).....	49
Tabulka 3.5.4.3- Jízda na rotopedu- 3. terapie (vlastní).....	49
Tabulka 3.5.4.4- Jízda na rotopedu- 4. terapie (vlastní).....	50
Tabulka 3.5.5.1- Chůze v kopcovitém terénu- závěrečný dotazník- Pacient 1 (vlastní).....	51
Tabulka 3.5.5.2- Chůze v kopcovitém terénu- závěrečný dotazník- Pacient 2 (vlastní).....	52
Tabulka 3.5.5.3- Chůze v kopcovitém terénu- závěrečný dotazník- Pacient 3 (vlastní).....	53
Tabulka 3.5.5.4- Chůze v kopcovitém terénu- závěrečný dotazník- Pacient 4 (vlastní).....	54
Tabulka 3.5.6.1- Berg Balance Scale- Pacient 1 (vlastní).....	55
Tabulka 3.5.6.2- Berg Balance Scale- Pacient 2 (vlastní).....	56
Tabulka 3.5.6.3- Berg Balance Scale- Pacient 3 (vlastní).....	57
Tabulka 3.5.6.4- Berg Balance Scale- Pacient 4 (vlastní).....	58
Tabulka 3.5.7.1- Návrh modelu aerobního tréninku (vlastní).....	60

## 9 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 2.1.1.1- Ateroskleróza (Patchett, 2015) .....	4
Obrázek 2.1.5.1- Schematický nákres forem cévní mozkové příhody (Depositphotos, 2024)..	8
Obrázek 2.1.9.1- Aplikace funkční elektrostimulace (Popovic, 2011) .....	14
Obrázek 3.3.2.1- 10metrový test chůze (Quittková, 2020) .....	30

## 10 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1- Kazuistika Pacienta 2.....	90
Příloha č. 2- Kazuistika Pacienta 3.....	101
Příloha č. 3- Kazuistika Pacienta 4.....	112
Příloha č. 4- Dotazník pro pacienty.....	124
Příloha č. 5- Berg Balance Scale – anglická verze (Bazzel, 2010) .....	125
Příloha č. 6- Informovaný souhlas .....	131

## 11 PŘÍLOHY

*Příloha č. 1- Kazuistika Pacienta 2*

### Identifikační údaje

muž, \* 8. 2. 1971

### Anamnéza

**NO:** 22.4.2020 nalezen kamarádem na ubytovně - služební cesta, dx hemiplegie, deviace pohledu, na CT ICH a SAK vlevo, hematoma od motor. kortexu přes BG a Thalamus, hosp v Ostravě, 24.4. progresse krvácení, 28.4. evakuace z kraniotomie, 5-6/20 hosp. Malvazinky NIOP, UPV, weaning, PEG, sepse, MODS, 8/2020 Sedlčany DIOP, spont. ventilace, postupně vertikalizace, od ledna 2021 lůžka FNM, nácvik chůze, 28.1. přeložen do RÚ Kladruby, kde do 29.4. 2021

**OA:** HN, DM II,

těsně před CMP byl indikován k artroskopii dx kolene k ošetření menisků a vazů

operace : st.p. stabilizace Thp 1996 po nehodě na motocyklu, rok v korzetu, zlomené šrouby Th 2 sin a Th 6 dx

**AA:** pacient alergii na léky neguje, pyly trávy ano

**Abusus:** nekuřák 20 let, alk. příl.

**FA:** Tezeo, ApoAmlo, Glucophage, KCl 3x1g, Levetiracetam 2x1, ApoCital 20mg, MgLactici 3x1, Piracetam 1200 mg 1x1, Nolpaza 1x1.

**RA:** nevýzn.

**PA:** SOU elektrotechnika, vedoucí oprav telefonních budek a platebních terminálů

**SA:** ženatý, bydlí v bytovém domě, schody (24), 2.patro bez výtahu, zvládá

**SPA:** v dětství závodně plaval, pak už jen rekreačně

**Kompenzační pomůcky:** hůl

**Předchozí rehabilitace:** RÚ Kladruby, VII/2022 letní denní stacionář, následně Beroun, lázně Velké Losiny (velká změna - musel hodně chodit), Ergoaktiv; figurant na Bobath kurz; dochází na logopedii, na skupinové cvičení - kruhový trénink

## **Vstupní kineziologické vyšetření**

**Status praesens**

**Datum vyšetření:** 10. 10. 2024

**Objektivní stav:** pacient spolupracuje a komunikuje, je orientován osobou, místem i časem

**Subjektivní stav:** pacient se cítí v pořádku a nehlásí zvýšenou bolest, hlavní obtíž je hemiparéza dx

**Aspekční vyšetření**

**Somatotyp:** mezomorf

**Kůže:** barva i teplota kůže fyziologická

**Jizvy:** nad Thp starší jizva po stabilizaci

**Postura:** hodnocena ve stoje

- zepředu: mírný pokles L podélné klenby, bérce mírně asymetrické, L stehno širší, SIAS symetrické, P taile větší, ramena symetrické
- zezadu: L DK výrazněji viditelné svalstvo, P DK mírně oteklá, L koleno výše, gluteální rýhy symetrické, SIPS symetrické
- z boku: kolena v mírné hyperextenzi, pánev v normě, lehká kyfóza Thp , protrakce ramen

**Stoj:** samostatný, stabilní

## Palpační vyšetření

- Kůže a podkoží: bez patologického nálezu
- Hypertonické svalstvo: m. trapezius bilat., mm. pectorales bilat., paravertebrální svaly v oblasti přechodu Th/Lp bilat., m. triceps surae bilat.
- Hypotonické svalstvo: gluteální svaly bilat., břišní svalstvo bilat.

Tabulka č. 1- Vyšetření pánve

Poloha SIPS	symetrické
Poloha SIAS	symetrické
Fenomén předbíhaní	není
Sakroiliakální posun	není

## Antropometrie

77 kg, 176 cm, BMI 24,86

## Dynamické vyšetření

### Vyšetření páteře:

- předklon: omezené rozvíjení bederní i hrudní páteře
- záklon: omezené rozvíjení bederní páteře
- lateroflexe: asymetrická, na P straně omezené rozvíjení

## Vyšetření svalové síly dle Jandy (modifikované):

Tabulka č. 2- Vyšetření svalové síly HK

<b>HK</b>	<b>L</b>	<b>P</b>
FX ramene	4	2
EX ramene	5	3
ABD ramene	5	3
VR ramene	4	2
ZR ramene	5	2
FX lokte	5	2
EX lokte	5	2
Supinace	5	1
Pronace	4	1

Tabulka č. 3- Vyšetření svalové síly DK

<b>DK</b>	<b>L</b>	<b>P</b>
FX kyčle	4	3
EX kyčle	3	1
ABD kyčle	5	3
VR kyčle	3	2
ZR kyčle	4	1
FX kolene	4	2
EX kolene	5	2
Dors. FX hlezenního kl.	5	1
Plant. FX hlezenního kl.	5	1

**Vyšetření kloubních rozsahů:**

- velmi omezená FX P ramenního kloubu- 45° oproti L rameni
- velmi omezená PFX P hlezenního kloubu- 40° oproti L kotníku
- středně omezená ABD P ramenního kloubu- 30° oproti L rameni
- lehce omezená DFX P hlezenního kloubu- 10° oproti L kotníku

**Vyšetření dechového stereotypu:** převažuje dolní hrudní dýchání, dech je pravolevě symetrický, při fyzické aktivitě nehlásí zvýšenou dušnost

**Vyšetření chůze:** mírně nestabilní, pomalejší, paretická, délka a výška kroku asymetrická, menší souhyb P HK

**Vyšetření zkrácených svalů:** výrazné zkrácení P m. triceps surae, mírné zkrácení P adduktorů kyčle, paraverterálních zádoových svalů bilat. a P m. pectoralis major

**Vyšetření hypermobility:** Bez výraznějších projevů hypermobility

### **Základní neurologické vyšetření**

- Vyšetření taxy: L strana bez patologického nálezu, P strana mírná patologie
- Vyšetření povrchového cití: na P straně pocitově o 2/3 horší citlivost
- Vyšetření hlubokého cití:
  - polohocit: bez patologického nálezu
  - pohybcit: pacient se snažil vykonat daný pohyb, ale z důvodu snížené svalové síly nebyl schopen provést pohyb v celém rozsahu
  - stereognozie: výrazná patologie na P straně, pacient nebyl schopen cítit váhu, tvar ani strukturu daného předmětu

### **Závěr vstupního vyšetření**

**Objektivně:** Provedené testování prokázalo sníženou sílu a citlivost v oblasti P HK a DK z důvodu proděláné CMP. Pacient trpí mírnou afázií, která se však velmi zlepšuje a dokáže komunikovat bez pomoci příbuzných. Pacienta stále trápí apraxie a tak nedokáže pacient správně vnímat pohybcit a i stereognosticky pociťuje problémy na P straně. Pacient po proděláné CMP zhubnul přes 33kg a nyní už nepatří do oblasti 1. stupně obezity a udržuje si normální zdravou váhu.

**Subjektivně:** Pacienta trápí především dx hemiparéza HK i DK. Pociťově nevnímá zvýšenou bolest ani žádné další obtíže.

## **Fyzioterapeutická intervence**

### **Cíle fyzioterapeutické intervence**

Hlavním cílem bakalářské práce je ověřit vliv aerobního tréninku z hlediska zlepšení kondice u pacientů po prodělané CMP. Z uvedeného důvodu jsou dílčí podcíle formulovány zejména s ohledem na tuto problematiku a patologie s ní spojené.

- Zlepšení síly, stability a celkové zátěže DK.
- Symetrizace rozložení zátěže na HK i DK.
- Zlepšení techniky chůze.

### **Plán fyzioterapeutické intervence**

- Krátkodobý plán: zlepšení síly a stability DKK, zlepšení držení těla a techniky chůze
- Dlouhodobý plán: zvýšení fyzické kondice, ovlivnění dechového stereotypu

### **Návrh terapie**

V souladu s výše uvedeným se tato bakalářská práce zaměřuje na zlepšení fyzické kondice po prodělané CMP prostřednictvím aerobního tréninku, a proto je návrh a realizace terapie orientována výhradně na tuto specifickou problematiku. Terapie byla založena na jízdě na rotopedu a domácím tréninku. Tréninková jednotka na rotopedu je popsána v kapitole 3.3.4 *Jízda na rotopedu*. Domácí trénink byl založen na chůzi v kopcovitém terénu. Charakteristika chůze v kopcovitém terénu je popsána v kapitole 3.3.5 *Chůze v kopcovitém terénu*.

### **Provedení terapie**

**10. 10. 2024** proběhla první terapie ihned po vstupním vyšetření. Správný způsob jízdy na rotopedu byl názorně ukázán, vysvětlen a pacient byl korigován v průběhu cvičební jednotky. Dále byl poučen, jak správně nastavit tempo pohybu a zároveň byl kladen důraz na dodržování doby tréninku, protože pacient měl tendence si zvyšovat dávky a klást tak na sebe větší nároky. Během cvičební jednotky byl kladen důraz na plynulost pohybu, nezadržování dechu během jízdy a kvalita provedení. Pacient se snažil udržet obě ruce na držácích, aby se snažil zapojit i paretickou dx HK. Pacient zvládl jezdit 20 min a pocitově se cítil velmi dobře během aktivity.

Následně bylo vysvětleno pacientovi domácí cvičení v podobě chůze v kopcovitém terénu, který pacient prováděl 2x-3x týdně po dobu 3 týdnů. Během této doby byla prováděna každý týden kontrola, zda pacient provádí přidělené domácí cvičení a zda správně zapisuje aktivity do dotazníku.

**17. 10. 2024** proběhla druhá terapie, během které jsem provedla kontrolu týkající se kvality provedení přiděleného cvičení. Následně jsem provedla nutné korekce, kdy bylo potřeba se zaměřit na techniku chůze do schodů, kdy pacient prováděl pohyb příliš rychle, což vedlo pocitově ke zhoršení stability. Pacient po poučení chůzi zpomalil a zvládl ujít více schodů než během úvodního měření. Během cvičební jednotky na rotopedu nebyly třeba žádné významnější korekce. Celkově se pacient cítil dobře, ale z hlediska zlepšení kondice nepocíťoval významnou změnu.

**23. 10. 2024** proběhla třetí terapie a byla provedena kontrola techniky, kdy už u pacienta nebyly nutné žádné větší korekce. Pouze byl upozorněn, aby nezapomínal dodržovat stanovenou dobu chůze v kopcovitém terénu a nepřidával si vyšší dávky, než jsou potřeba. Pacient se cítil dobře a sám udával subjektivní zlepšení při provádění jízdy na rotopedu.

**30. 10. 2024** proběhlo závěrečné měření, kdy pacient nejprve absolvoval výstupní kineziologické vyšetření společně s funkčními testy chůze a balance, a poté ho čekala ještě cvičební jednotka na rotopedu. Během jízdy nebyla třeba žádná větší korekce. Pacient uváděl pocitově větší únavu z důvodu změny počasí a změny spánkového režimu. V závěru došlo k vyhodnocení dotazníků týkajících se chůze v kopcovitém terénu. Pacientovi byl kladen důraz na dodržování tohoto typu tréninku i v následujících týdnech, aby mohlo dojít ještě k většímu zlepšení fyzické kondice.

## **Výstupní kineziologické vyšetření**

Pro zajištění přehlednosti a stručnosti záznamů jsem se rozhodla ve výstupním kineziologickém rozboru zaměřit zejména na výsledky těch vyšetření, u nichž došlo k výrazným změnám ve srovnání s počátečními hodnotami. V tomto rozboru jsem podrobněji popsala především orientační vyšetření svalové síly, přičemž všechny zaznamenané změny jsou zvýrazněny tučným písmem, aby bylo možné je snadno identifikovat a odlišit od původních hodnot.

## **Status praesens**

**Datum vyšetření:** 30. 10. 2024

**Objektivní stav:** pacient spolupracuje a komunikuje, je orientován osobou, místem i časem

**Subjektivní stav:** pacient cítí mírnou únavu, nehlásí zvýšenou bolest, hlavní obtíží je hemiparéza dx

**Postura:** hodnocena ve stoje

- zepředu: mírný pokles L podélné klenby, bérce mírně asymetrické, stehna v normě, SIAS symetrické, P taile větší, ramena symetrické
- zezadu: L DK výrazněji viditelné svalstvo, P DK snížen otok, L koleno výše, gluteální rýhy symetrické, SIPS symetrické
- zboku: kolena v mírné hyperextenzi, pánev v normě, lehká kyfóza Thp , mírná protrakce ramen

## **Palpační vyšetření**

- Hypertonické svalstvo: m. trapezius bilat., mm. pectorales bilat., paravertebrální svaly v oblasti přechodu Th/Lp bilat., snížení hypertonu m. triceps surae bilat.

## **Dynamické vyšetření**

**Vyšetření páteře:**

- lateroflexe: asymetrická, na P straně mírně omezené rozvíjení

## Vyšetření svalové síly dle Jandy (modifikované):

Tabulka č. 4- Vyšetření svalové síly HK

<b>HK</b>	<b>L</b>	<b>P</b>
FX ramene	4	2
EX ramene	5	3
ABD ramene	5	3
VR ramene	<b>5</b>	<b>3</b>
ZR ramene	5	2
FX lokte	5	2
EX lokte	5	2
Supinace	5	1
Pronace	4	<b>2</b>

Tabulka č. 5- Vyšetření svalové síly DK

<b>DK</b>	<b>L</b>	<b>P</b>
FX kyčle	4	3
EX kyčle	4	2
ABD kyčle	5	3
VR kyčle	4	2
ZR kyčle	4	1
FX kolene	4	2
EX kolene	5	2
Dors. FX hlezenního kl.	5	1
Plant. FX hlezenního kl.	5	2

#### **Vyšetření kloubních rozsahů:**

- středně omezená PFX P hlezenního kloubu- 30° oproti L kotníku

#### **Závěr kazuistiky**

Pacient vykazoval plnou spolupráci a cvičení prováděl s odpovědností. V současnosti pociťuje zlepšení svalové síly a mírné zlepšení stability v pravé dolní končetině. Co se týče posturálních změn, došlo k mírnému zlepšení symetrie ramen a snížení protrakce. Dále bylo zaznamenáno mírné zlepšení pohyblivosti páteře při lateroflexi na pravé straně, a také nárůst svalové síly v oblasti pravého kyčelního kloubu, extenze kyčlí bilaterálně a plantární flexe v pravém hlezenním kloubu. V oblasti horních končetin došlo ke zlepšení v oblasti vnější rotace ramen bilaterálně a v pronaci. Funkční testy ukazují, že pacient úspěšně aktivoval opomíjené svalové skupiny a zlepšil svou fyzickou kondici. Rovněž došlo k urychlení provádění jednotlivých pohybů a zlepšení jejich plynulosti. Tento pokrok vedl k výraznému snížení hypertonie v oblasti m. triceps surae bilaterálně. Podrobné výsledky jednotlivých testů jsou

uvedeny v kapitole 3.5 *Výsledky*. Pacient vyjádřil spokojenost s aerobním tréninkem a plánuje pokračovat v cvičení s cílem dále zlepšovat svou fyzickou kondici.

*Příloha č. 2- Kazuistika Pacienta 3*

## **Identifikační údaje**

muž, \* 10. 3. 1970

## **Anamnéza**

**NO:** Ischemická cévní mozková příhoda (wake-up stroke) při okluzi M1 úseku arteria cerebri media media vlevo dne 6. 4. 2023 ( v mezonetovém bytě ještě sešel se schodů, špatně mluvil, dva dny předtím částečná extrakce zubu volevo nahoře, manželka volala RZP, odvezen na NEu VFN, dále intravenózní trombolýza + mechanické trombektomie ve VFN dosažením úplné rekanalizace TICI3, nicméně bez klinického zlepšení, bez většího klinického efektu – klinicky pravostranná hemiparéza, smíšená fatická porucha, dysartrie, léze nervus facialis (NIHSS vstupně 8, při dimisi 11) mRS při dimisi 5.

**OA:** st.p. fr. dx hlezna, po konzervat. léčbě dx kolene - meniskus,

- Arteriální hypertenze.
- Exnikotinismus.
- Dna léčená alopurinolem.
- Seborhoická dermatitida.

**AA:** neguje včetně lékové

**Abusus:** exkuřák, kouřil do 6. 4. 2023 30–40 cigaret denně, alkohol víno příležitostně.

**FA:** Tezeo HTC 40/12.5 mg 1-0-0-0, Goadasal 100/50 mg 0-1-0, Atoris 20 mg 0-0-1, Sertralin 100 mg 1-0-0-0, Omeprazol 20 mg 1-0-0-0, Purinol 100 mg 0-1-0-0, Gabanox 300 mg 1-1-1 ( indikace nejasná)

**RA:** nevýzn., v rodině HN

**PA:** majitel kamenické firmy, elektroprům., kamenická - Hořice v Podkrkonoš

**SA:** pracovní neschopnost, pracuje v kamenické firmě, žije s manželkou, má dva syny.

**SPA:** závody dračích lodí

**Kompenzační pomůcky:** hůl

**Předchozí rehabilitace:** docházel na KRL v rámci léčby spasticity btx, dochází na VRL na PLKL Budějovická ( ReVitea), na logopedii a 2 týdny k Mgr. Volfové na Hájích, na dobu denního stacionáře přerušeno

## **Vstupní kineziologické vyšetření**

**Status praesens**

**Datum vyšetření:** 18. 11. 2024

**Objektivní stav:** pacient spolupracuje a komunikuje, je orientován osobou, místem i časem

**Subjektivní stav:** pacient se cítí v pořádku a nehlásí zvýšenou bolest ani únavu, hlavní obtíží je zhoršená schopnost řeči

**Aspekční vyšetření**

**Somatotyp:** endomorf

**Kůže:** barva i teplota kůže fyziologická

**Jizvy:** žádná

**Postura:** hodnocena ve stoje

- zepředu: mírný pokles podélných klenb bilat., bérce mírně asymetrické, L koleno uloženo výše, SIAS symetrické, P taile větší, P rameno uloženo výše, hlava nakloněna mírně na P stranu
- zezadu: P bérce mírně oteklý, L koleno uloženo výše, gluteální rýhy asymetrické, SIPS asymetrické, P crista uložena výše
- zboku: pánev v mírné anteverzi, lehká kyfóza Thp , protrakce ramen, protrakce hlavy

**Stoj:** samostatný, stabilní

## Palpační vyšetření

- Kůže a podkoží: bez patologického nálezu
- Hypertonické svalstvo: m. trapezius bilat., mm. pectorales P strana, paravertebrální svaly v oblasti přechodu Th/Lp bilat., m. triceps surae P strana
- Hypotonické svalstvo: mezilopatkové svaly bilat., břišní svalstvo bilat.

Tabulka č. 6- Vyšetření pánve

Poloha SIPS	asymetrická
Poloha SIAS	symetrická
Fenomén předbíhaní	není
Sakroiliakální posun	není

## Antropometrie

115 kg, 196 cm, BMI 29,94

## Dynamické vyšetření

### Vyšetření páteře:

- předklon: omezené rozvíjení hrudní páteře
- záklon: omezené rozvíjení hrudní páteře, snaží se vypomáhat pomocí kolen
- lateroflexe: asymetrická, na P straně omezené rozvíjení

## Vyšetření svalové síly dle Jandy (modifikované):

Tabulka č. 7- Vyšetření svalové síly HK

<b>HK</b>	<b>L</b>	<b>P</b>
FX ramene	5	3
EX ramene	5	2
ABD ramene	5	3
VR ramene	5	3
ZR ramene	5	2
FX lokte	5	4
EX lokte	4	2
Supinace	5	3
Pronace	5	3

Tabulka č. 8- Vyšetření svalové síly DK

<b>DK</b>	<b>L</b>	<b>P</b>
FX kyčle	5	4
EX kyčle	5	4
ABD kyčle	4	4
VR kyčle	5	4
ZR kyčle	5	4
FX kolene	5	4
EX kolene	5	4
Dors. FX hlezenního kl.	5	3
Plant. FX hlezenního kl.	4	3

**Vyšetření kloubních rozsahů:**

- velmi omezená FX P ramenního kloubu- 30° oproti L rameni
- velmi omezená ABD P ramenního kloubu- 35° oproti L rameni
- lehce omezená EX P ramenního kloubu- 10° oproti L rameni

**Vyšetření dechového stereotypu:** převažuje dolní hrudní dýchání, dech je pravolevě symetrický, při fyzické aktivitě nehlásí zvýšenou dušnost

**Vyšetření chůze:** stabilní, optimálně rychlá, délka a výška kroku mírně asymetrická, při chůzi zvýšené zapojení EX prstů, kolena mírná valgozita během chůze, nezapojuje HKK během pohybu

**Vyšetření zkrácených svalů:** mírné zkrácení P m. triceps surae, P adduktorů kyčle a P m. pectoralis major

**Vyšetření hypermobility:** bez výraznějších projevů hypermobility

### **Základní neurologické vyšetření**

- Vyšetření taxy: bez patologického nálezu
- Vyšetření povrchového cití: bez patologického nálezu
- Vyšetření hlubokého cití:
  - polohocit: bez patologického nálezu
  - pohybcit: pacient se snažil vykonat daný pohyb, ale z důvodu snížené svalové síly nebyl schopný provést pohyb v celém rozsahu
  - stereognozie: bez patologického nálezu

### **Závěr vstupního vyšetření**

**Objektivně:** Provedené testování prokázalo sníženou sílu v oblasti P HK z důvodu prodělání CMP. Pacient trpí afázií a dysartrií, které se však velmi zlepšují a dokáže komunikovat bez pomoci příbuzných. Pacienta dále omezuje snížená kloubní pohyblivost v ramenním kloubu, především v rámci FX a ABD.

**Subjektivně:** Pacienta trápí především problémy s řečí. Pocitově nevnímá zvýšenou bolest ani žádné další obtíže.

### **Fyzioterapeutická intervence**

#### **Cíle fyzioterapeutické intervence**

Hlavním cílem bakalářské práce je ověřit vliv aerobního tréninku z hlediska zlepšení kondice u pacientů po prodělané CMP. Z uvedeného důvodu jsou dílčí podcíle formulovány zejména s ohledem na tuto problematiku a patologie s ní spojené.

- Více aktivně zapojit svaly DKK.
- Zlepšení síly, stability a celkové zátěže DK.
- Zvýšení kloubní pohyblivosti v ramenním kloubu P HK
- Symetrizace rozložení zátěže na HK i DK.
- Zvýšení fyzické kondice.

### **Plán fyzioterapeutické intervence**

- Krátkodobý plán: zlepšení síly a stability DKK, zlepšení držení těla a techniky chůze
- Dlouhodobý plán: zvýšení fyzické kondice, ovlivnění dechového stereotypu, zvýšení kloubní pohyblivosti v ramenním kloubu P HK

### **Návrh terapie**

V souladu s výše uvedeným se tato bakalářská práce zaměřuje na zlepšení fyzické kondice po prodělané CMP prostřednictvím aerobního tréninku, a proto je návrh a realizace terapie orientována výhradně na tuto specifickou problematiku. Terapie byla založena na jízdě na rotopedu a domácím tréninku. Tréninková jednotka na rotopedu je popsána v kapitole 3.3.4 *Jízda na rotopedu*. Domácí trénink byl založen na chůzi v kopcovitém terénu. Charakteristika chůze v kopcovitém terénu je popsána v kapitole 3.3.5 *Chůze v kopcovitém terénu*.

### **Provedení terapie**

**18. 11. 2024** proběhla první terapie ihned po vstupním vyšetření. Správný způsob jízdy na rotopedu byl názorně ukázán, vysvětlen a pacient byl korigován v průběhu cvičební jednotky. Dále byl poučen, jak správně nastavit tempo pohybu, tak aby dokázal provádět pohyb po daný časový úsek. Během cvičební jednotky byl kladen důraz na plynulost pohybu, nezadržování dechu během jízdy a kvalita provedení. Pacient dokázal udržet obě ruce na držácích tak, aby došlo k zapojení paretické dx HK. Pacient zvládl jezdit 15 min a pocitově se cítil velmi dobře během aktivity.

Následně bylo vysvětleno pacientovi domácí cvičení v podobě chůze v kopcovitém terénu, který pacient prováděl 2x-3x týdně po dobu 3 týdnů. Během této doby byla prováděna každý týden kontrola, zda pacient provádí přidělené domácí cvičení a zda správně zapisuje aktivity do dotazníku.

**25. 11. 2024** proběhla druhá terapie a zároveň kontrola, zda pacient provádí cvičení správně bez větších chyb a jejich následná případná korekce, která však byla provedena ve velmi nízké míře, protože pacient zvládal pohyb bez větších obtíží. Pacient během druhého měření pocitově šel svižněji do schodů, ale výsledný čas byl rovnocenný jako čas při úvodním měření. Během cvičební jednotky na rotopedu nebyly třeba žádné významnější korekce. Celkově se pacient cítil dobře, ale z hlediska zlepšení kondice nepocíťoval významnou změnu.

**5. 12. 2024** proběhla třetí terapie a byla provedena kontrola techniky, kdy už u pacienta nebyly nutné žádné větší korekce. Pacient zaznamenal významné zlepšení v rámci chůze do schodů, kdy dokázal ujít 30 schodů o 2s rychleji než v rámci druhého měření, kdy nebyl zaznamenán žádný výraznější pokrok oproti prvnímu měření. Pacient se cítil velmi dobře a sám udával subjektivní zlepšení výdrže během procházek a jízdy na rotopedu.

**10. 12. 2024** proběhlo závěrečné měření, kdy pacient nejprve absolvoval výstupní kineziologické vyšetření společně s funkčními testy chůze a balance, a poté ho čekala ještě cvičební jednotka na rotopedu. Během jízdy nebyla třeba žádná větší korekce. V závěru došlo k vyhodnocení dotazníků týkajících se chůze v kopcovitém terénu. Pacientovi byl kladen důraz na dodržování tohoto typu tréninku i v následujících týdnech, aby mohlo dojít ještě k většímu zlepšení fyzické kondice.

## **Výstupní kineziologické vyšetření**

Pro zajištění přehlednosti a stručnosti záznamů jsem se rozhodla ve výstupním kineziologickém rozboru zaměřit zejména na výsledky těch vyšetření, u nichž došlo k výrazným změnám ve srovnání s počátečními hodnotami. V tomto rozboru jsem podrobněji popsala především orientační vyšetření svalové síly, přičemž všechny zaznamenané změny jsou zvýrazněny tučným písmem, aby bylo možné je snadno identifikovat a odlišit od původních hodnot.

## **Status praesens**

**Datum vyšetření:** 10. 12. 2024

**Objektivní stav:** pacient spolupracuje a komunikuje, je orientován osobou, místem i časem

**Subjektivní stav:** pacient se cítí v pořádku a nehlásí zvýšenou bolest ani únavu, hlavní obtíží je zhoršená schopnost řeči

**Postura:** hodnocena ve stoje

- zepředu: mírný pokles podélných klenb bilat., bérce mírně asymetrické, L koleno uloženo výše, SIAS symetrické, P taile větší, P rameno uloženo výše, hlava oproti vstupnímu vyšetření byla výrazně méně nakloněna na P stranu
- zezadu: P bérce zmírněn otok, L koleno uloženo výše, gluteální rýhy asymetrické, SIPS asymetrické, P crista uložena výše
- z boku: pánev v mírné anteverzii, lehká kyfóza Thp , protrakce ramen, protrakce hlavy

## **Palpační vyšetření**

- Hypertonické svalstvo: m. trapezius bilat., mm. pectorales P strana, paravertebrální svaly v oblasti přechodu Th/Lp bilat., snížen hypertonus m. triceps surae P strana

## **Dynamické vyšetření**

**Vyšetření páteře:**

- záklon: omezené rozvíjení hrudní páteře, ale oproti vstupnímu vyšetření zapojuje výrazně méně kolena

## Vyšetření svalové síly dle Jandy (modifikované):

Tabulka č. 9- Vyšetření svalové síly HK

<b>HK</b>	<b>L</b>	<b>P</b>
FX ramene	5	3
EX ramene	5	2
ABD ramene	5	3
VR ramene	5	3
ZR ramene	5	<b>3</b>
FX lokte	5	4
EX lokte	4	2
Supinace	5	3
Pronace	5	3

Tabulka č. 10- Vyšetření svalové síly DK

<b>DK</b>	<b>L</b>	<b>P</b>
FX kyčle	5	4
EX kyčle	5	4
ABD kyčle	<b>5</b>	4
VR kyčle	5	4
ZR kyčle	5	4
FX kolene	5	4
EX kolene	5	4
Dors. FX hlezenního kl.	5	<b>4</b>
Plant. FX hlezenního kl.	4	3

## **Závěr kazuistiky**

Pacient aktivně spolupracoval a cvičení vykonával důsledně. V současnosti pozoruje velmi mírné zlepšení svalové síly v pravé dolní končetině. Z hlediska posturálních změn došlo k mírné symetrizaci a redukcii úklonu hlavy na pravou stranu. K dalšímu zlepšení došlo v oblasti pohyblivosti hrudní páteře, zejména při pohybu do záklonu, kdy pacient omezil nadměrné zapojení kolenních kloubů, což umožnilo, aby se pohyb soustředil především na oblast hrudní páteře. Co se týče zvýšení svalové síly, došlo k nárůstu v rozsahu vnější rotace pravého ramene, abdukce levého kyčelního kloubu a dorsální flexe pravého hlezenního kloubu. Funkční testy ukázaly, že pacient úspěšně aktivoval opomíjené svalové skupiny a zlepšil svou fyzickou kondici. Dále došlo k urychlení provádění jednotlivých pohybů, přičemž se zároveň zvýšila jejich plynulost. Tento pokrok vedl ke snížení hypertonie v oblasti m. triceps surae na pravé straně. Konkrétní zlepšení v jednotlivých testech je podrobně rozebráno v kapitole 3.5 *Výsledky*. Pacient byl s aerobním tréninkem velmi spokojen a vyjádřil záměr pokračovat v cvičení, s cílem dále zlepšovat svou fyzickou kondici.

## **Identifikační údaje**

muž, \* 15. 3. 1972

## **Anamnéza**

**NO:** 25.8. 2023 se probudil s levostrannou hemiplegií, byl přijat na neurologii na Homolku, neurodeficit výrazně kolísal od úplné úpravy k hemiplegii, podána IVT, provedena DSA, bez intervence, na MR mozku následně subakutní ischemie v motorické oblasti parietálně dx a v pravém mesencefalu. Průběh komplikován epi paroxysmy, které vyhodnoceny jako fokální nemotorické s areaktivitou. Z neurologie via rhb lůžka, rhb Agel v Italské ad RÚ Kladruby, postupně zlepšen.

**OA:** 2013 úplné odstranění štítné žlázy pro hyperfunkci (m. Graves -Basedow), na substituci, HLP, varixy DKK, flebotrombosa lýtka PDK 4/2023

v minulosti určitě prochládlé klouby, injekce do kolen, do loktů, i bolesti

operace - ŠŽ, hemeroidy

úrazy PDK seknutí sekerou, st.p. fr. obou II. prstů na nohou, zhmoždění palců obou DKK - poranění nehtového lůžka

**AA:** pacient alergii na léky neguje

**Abusus:** exkuřák, alkohol - občas

**FA:** Euthyrox 112 ug a 100 ug ráno, Omeprazol, Citalec, Keppra, Godasal, Atoris, analgetika neužívá

**RA:** bezvýzn.

**PA:** vyučený lakýrník, v kovovýrobě, posledních 6 let údržba nemovitosti

**SA:** ženatý, bydlí v RD, schody, zahrada, 1 syn, 2 vyženěné dcery, 3 vnoučata; aktuálně PN, žádal o příspěvky, zatím víc neví; řidičák nikdy neměl

**SPA:** pouze rekreačně

**Kompenzační pomůcky:** hůl

**Předchozí rehabilitace:** Z neurologie via rhb lůžka v Nemocnici Na Homolce, rhb Agel v Italské ad RÚ Kladruby, absolvoval 3 denní stacionáře na Klinice rehabilitačního lékařství 1. LF UK a VFN

## **Vstupní kineziologické vyšetření**

**Status praesens**

**Datum vyšetření:** 19. 11. 2024

**Objektivní stav:** pacient spolupracuje a komunikuje, je orientován osobou, místem i časem

**Subjektivní stav:** pacient se cítí v pořádku a nehlásí zvýšenou bolest ani únavu, hlavní obtíží je zhoršená síla L HK

**Aspekční vyšetření**

**Somatotyp:** endomorf

**Kůže:** barva i teplota kůže fyziologická

**Jizvy:** L metakarp 1. prstu, L koleno (operace z dětství), P bérec (úder sekerou)

**Postura:** hodnocena ve stoje

- zepředu: mírný pokles podélných klenb bilat., bérce symetrické, P koleno výše, SIAS symetrické, P taile větší, L rameno výše
- zezadu: chodidla mírná valgozita, gluteální rýhy symetrické, SIPS symetrické, L lopatka výše
- zboku: kolena v mírné hyperextenzi, pánev v mírné antevertzi, výrazná hyperlordóza Lp, snížená kyfóza Thp

**Stoj:** samostatný, stabilní

## Palpační vyšetření

- Kůže a podkoží: bez patologického nálezu
- Hypertonické svalstvo: m. trapezius L strana, mm. pectorales L strana, m. levator scapulae L strana, paravertebrální svaly v oblasti přechodu Th/Lp bilat.
- Hypotonické svalstvo: gluteální svaly bilat., mezilopatkové svaly bilat., břišní svalstvo bilat.

Tabulka č. 11- Vyšetření pánve

Poloha SIPS	symetrická
Poloha SIAS	symetrická
Fenomén předbíhaní	není
Sakroiliakální posun	není

## Antropometrie

110 kg, 175 cm, BMI 35,92

## Dynamické vyšetření

### Vyšetření páteře:

- předklon: omezené rozvíjení hrudní a bederní páteře
- záklon: omezené rozvíjení hrudní a bederní páteře, snaží se vypomáhat pomocí kolen
- lateroflexe: asymetrická, na L straně omezené rozvíjení

## Vyšetření svalové síly dle Jandy (modifikované):

Tabulka č. 12- Vyšetření svalové síly HK

<b>HK</b>	<b>L</b>	<b>P</b>
FX ramene	4	5
EX ramene	3	4
ABD ramene	4	5
VR ramene	4	5
ZR ramene	3	5
FX lokte	4	4
EX lokte	4	5
Supinace	4	5
Pronace	4	5

Tabulka č. 13- Vyšetření svalové síly DK

<b>DK</b>	<b>L</b>	<b>P</b>
FX kyčle	4	5
EX kyčle	3	4
ABD kyčle	4	4
VR kyčle	3	5
ZR kyčle	4	4
FX kolene	4	5
EX kolene	3	4
Dors. FX hlezenního kl.	4	5
Plant. FX hlezenního kl.	4	5

**Vyšetření kloubních rozsahů:**

- velmi omezená FX L ramenního kloubu- 20° oproti P rameni
- velmi omezená ABD L ramenního kloubu- 40° oproti P rameni
- lehce omezená EX L ramenního kloubu- 10° oproti P rameni

**Vyšetření dechového stereotypu:** převažuje horní hrudní dýchání, dech je pravolevě symetrický, při fyzické aktivitě nehlásí zvýšenou dušnost

**Vyšetření chůze:** stabilní, optimálně rychlá, délka a výška kroku mírně asymetrická, při chůzi zvýšené zapojení EX prstů, omezená FX L kolene během chůze, nezapojuje L HK během pohybu

**Vyšetření zkrácených svalů:** mírné zkrácení L m. triceps surae, L flexorů kolenního kloubu, L m. pectoralis major a L m. quadratus lumborum

**Vyšetření hypermobility:** bez výraznějších projevů hypermobility

### **Základní neurologické vyšetření**

- Vyšetření taxy: bez patologického nálezu
- Vyšetření povrchového cití: bez patologického nálezu
- Vyšetření hlubokého cití:
  - polohocit: bez patologického nálezu
  - pohybcit: bez patologického nálezu
  - stereognozie: bez patologického nálezu

### **Závěr vstupního vyšetření**

**Objektivně:** Provedené testování prokázalo sníženou sílu v oblasti L HK a DK z důvodu proděláné CMP. Pacient netrpí výraznějším problémem týkající se řeči, jenom v občasných případech dochází k mírnému zaseknutí během mluvení, ale celkově dokáže komunikovat bez pomoci příbuzných. Pacienta dále omezuje snížená kloubní pohyblivost v ramenním kloubu, především v rámci ABD.

**Subjektivně:** Pacienta trápí především problémy se sníženou svalovou silou L HK. Pocitově pacient nepocítuje zvýšenou bolest ani žádné další obtíže.

## **Fyzioterapeutická intervence**

### **Cíle fyzioterapeutické intervence**

Hlavním cílem bakalářské práce je ověřit vliv aerobního tréninku z hlediska zlepšení kondice u pacientů po prodělané CMP. Z uvedeného důvodu jsou dílčí podcíle formulovány zejména s ohledem na tuto problematiku a patologie s ní spojené.

- Více aktivně zapojit svaly HKK.
- Zlepšení síly L HK a DK.
- Zvýšení kloubní pohyblivosti v ramenním kloubu L HK
- Symetrizace rozložení zátěže na HK i DK.
- Zvýšení fyzické kondice.

### **Plán fyzioterapeutické intervence**

- Krátkodobý plán: zlepšení síly L HK a DK, zlepšení držení těla a techniky chůze
- Dlouhodobý plán: zvýšení fyzické kondice, ovlivnění dechového stereotypu, zvýšení kloubní pohyblivosti v ramenním kloubu L HK

### **Návrh terapie**

V souladu s výše uvedeným se tato bakalářská práce zaměřuje na zlepšení fyzické kondice po prodělané CMP prostřednictvím aerobního tréninku, a proto je návrh a realizace terapie orientována výhradně na tuto specifickou problematiku. Terapie byla založena na jízdě na rotopedu a domácím tréninku. Tréninková jednotka na rotopedu je popsána v kapitole 3.3.4 *Jízda na rotopedu*. Domácí trénink byl založen na chůzi v kopcovitém terénu. Charakteristika chůze v kopcovitém terénu je popsána v kapitole 3.3.5 *Chůze v kopcovitém terénu*.

### **Provedení terapie**

**19. 11. 2024** proběhla první terapie ihned po vstupním vyšetření. Správný způsob jízdy na rotopedu byl názorně ukázán, vysvětlen a pacient byl korigován v průběhu cvičební jednotky. Dále byl poučen, jak správně nastavit tempo pohybu, tak aby nejezdil příliš nízkým tempem či naopak se nesnažil na konci cvičební jednotky tempo výrazně navyšovat oproti danému tempu. Během cvičební jednotky byl kladen důraz na plynulost pohybu, nezadržování dechu během jízdy a kvalita provedení. Pacient byl poučen, aby se držel oběma rukama řídítek, jelikož měl tendence k ježdění bez držení, které by mohlo vést k případnému pádu z rotopedu. Pacient zvládl jezdit 15 min a pocitově se cítil velmi dobře během aktivity.

Následně bylo určeno domácí cvičení v podobě chůze v kopcovitém terénu, který pacient prováděl 2x-3x týdně po dobu 3 týdnů. Během této doby byla prováděna každý týden kontrola, zda pacient provádí přidělené domácí cvičení. Pacientovi bylo vysvětleno, jakým způsobem má vyplňovat dotazník, který slouží jako výstupní kontrola pro hodnocení této aktivity.

**26. 11. 2024** proběhla druhá terapie a zároveň kontrola, zda pacient provádí cvičení správně bez větších chyb a jejich následná případná korekce. Pacient se během druhého měření mírně zlepšil v rámci chůze do schodů, kdy dokázal ujit 30 schodů za 18s. Pocitově se mu však tato aktivita prováděla velmi snadno. Během cvičební jednotky na rotopedu byly potřeba jen mírné korekce. Pacient byl znovu poučen, aby dodržoval držení obou řídítek, jelikož měl tendence je během jízdy pouštět. Celkově se pacient cítil velmi dobře a zvládl ujet 20 min bez významnějších obtíží.

**3. 12. 2024** proběhla třetí terapie a byla provedena kontrola techniky, kdy už u pacienta nebyly nutné žádné větší korekce. Pacient zaznamenal významné zlepšení v rámci chůze do schodů, kdy dokázal ujit 30 schodů o 3s rychleji než v rámci druhého měření. Pacient se cítil dobře a sám udával subjektivní zlepšení při provádění jízdy na rotopedu.

**9. 12. 2024** proběhlo závěrečné měření, kdy pacient nejprve absolvoval výstupní kineziologické vyšetření společně s funkčními testy chůze a balance, a poté ho čekala ještě cvičební jednotka na rotopedu. Během jízdy nebyla třeba žádná větší korekce. V závěru došlo k vyhodnocení dotazníků týkajících se chůze v kopcovitém terénu. Pacientovi byl kladen důraz na dodržování tohoto typu tréninku i v následujících týdnech, aby mohlo dojít ještě k většímu zlepšení fyzické kondice.

## **Výstupní kineziologické vyšetření**

Pro zajištění přehlednosti a stručnosti záznamů jsem se rozhodla ve výstupním kineziologickém rozboru zaměřit zejména na výsledky těch vyšetření, u nichž došlo k výrazným změnám ve srovnání s počátečními hodnotami. V tomto rozboru jsem podrobněji popsala především orientační vyšetření svalové síly, přičemž všechny zaznamenané změny jsou zvýrazněny tučným písmem, aby bylo možné je snadno identifikovat a odlišit od původních hodnot.

## **Status praesens**

**Datum vyšetření:** 9. 12. 2024

**Objektivní stav:** pacient spolupracuje a komunikuje, je orientován osobou, místem i časem

**Subjektivní stav:** pacient se cítí v pořádku a nehlásí zvýšenou bolest ani únavu, hlavní obtíží je snížená síla L HK

## **Aspekční vyšetření**

**Postura:** hodnocena ve stoje

- zepředu: mírný pokles podélných klenb bilat., bérce symetrické, P koleno výše, SIAS symetrické, P taile větší, u L ramena je znatelný pokles oproti vstupnímu vyšetření
- zezadu: chodidla mírná valgozita, gluteální rýhy symetrické, SIPS symetrické, L lopatka výše
- z boku: kolena v mírné hyperextenzi, pánev v mírné anteverzi, hyperlordóza Lp je méně výrazná oproti vstupnímu vyšetření, snížená kyfóza Thp

## **Palpační vyšetření**

- Hypertonické svalstvo: mm. pectorales L strana, snížení hypertonu m. trapezius L strana, m. levator scapulae L strana a paravertebrálních svalů v oblasti přechodu Th/Lp bilat.

## **Dynamické vyšetření**

**Vyšetření páteře:**

- předklon: omezené rozvíjení hrudní páteře, bederní páteř se rozvíjela lépe než během vstupního vyšetření.

## Vyšetření svalové síly dle Jandy (modifikované):

Tabulka č. 14- Vyšetření svalové síly HK

<b>HK</b>	<b>L</b>	<b>P</b>
FX ramene	4	5
EX ramene	4	5
ABD ramene	4	5
VR ramene	4	5
ZR ramene	3	5
FX lokte	4	4
EX lokte	4	5
Supinace	4	5
Pronace	4	5

Tabulka č. 15- Vyšetření svalové síly DK

<b>DK</b>	<b>L</b>	<b>P</b>
FX kyčle	4	5
EX kyčle	4	4
ABD kyčle	4	5
VR kyčle	3	5
ZR kyčle	4	4
FX kolene	4	5
EX kolene	3	5
Dors. FX hlezenního kl.	4	5
Plant. FX hlezenního kl.	4	5

**Vyšetření kloubních rozsahů:**

- velmi omezená ABD L ramenního kloubu- 30° oproti P rameni
- středně omezená FX L ramenního kloubu- 15° oproti P rameni
- lehce omezená EX L ramenního kloubu- 10° oproti P rameni

**Vyšetření chůze:** stabilní, optimálně rychlá, délka a výška kroku mírně asymetrická, mírně omezená FX L kolene během chůze, nezapojuje L HK během pohybu

## **Závěr kazuistiky**

Pacient vykazoval plnou spolupráci a cvičení prováděl s vysokou mírou odpovědnosti. V současnosti pociťuje zlepšení síly a mírné zlepšení stability v levé dolní končetině. Z hlediska posturálních změn došlo u pacienta k mírnému zlepšení symetrie a snížení elevace levého ramene. Rovněž bylo zaznamenáno mírné zlepšení pohyblivosti bederní páteře při předklonu, a nárůst svalové síly v oblasti extenze ramen bilaterálně, extenze levého kyčelního kloubu, abdukce pravého kyčelního kloubu a extenze pravého kolene. Funkční testy naznačují, že pacient úspěšně aktivoval opomíjené svalové skupiny a dosáhl zlepšení fyzické kondice. Dále došlo k urychlení provádění jednotlivých pohybů a zároveň k zlepšení jejich plynulosti. Tento pokrok vedl k výraznému snížení hypertonie v oblasti m. trapezius na levé straně, m. levator scapulae na levé straně a paravertebrálních svalů v oblasti přechodu hrudní a bederní páteře bilaterálně. Detailní výsledky jednotlivých testů jsou uvedeny v kapitole 3.5 *Výsledky*. Pacient byl s aerobním tréninkem velmi spokojen a vyjádřil úmysl pokračovat v cvičení s cílem nadále zlepšovat svou fyzickou kondici.

*Příloha č. 4- Dotazník pro pacienty*

	Naprostou souhlasím	Spíše souhlasím	Nejsem si jist/a	Spíše nesouhlasím	Naprostou nesouhlasím
Po procházce jsem pocítil/a zlepšení fyzické kondice					
Procházka pro mě byla fyzicky obtížná					
Po procházce jsem cítil/a únavu					
Během či po procházce se můj stav zhoršoval					
Procházka mi přinesla zlepšení psychického stavu					
Tento typ cvičení mě bavil					

**Datum procházky:**

**Délka procházky:**

**1) Sitting to standing**

INSTRUCTIONS: Please stand up. Try not to use your hand for support.

- ( ) 4 able to stand without using hands and stabilize independently
- ( ) 3 able to stand independently using hands
- ( ) 2 able to stand using hands after several tries
- ( ) 1 needs minimal aid to stand or stabilize
- ( ) 0 needs moderate or maximal assist to stand

**2) Standing unsupported**

INSTRUCTIONS: Please stand for two minutes without holding on.

- ( ) 4 able to stand safely for 2 minutes
- ( ) 3 able to stand 2 minutes with supervision
- ( ) 2 able to stand 30 seconds unsupported
- ( ) 1 needs several tries to stand 30 seconds unsupported
- ( ) 0 unable to stand 30 seconds unsupported

If a subject is able to stand 2 minutes unsupported, score full points for sitting unsupported. Proceed to item #4.

**3) Sitting with back unsupported but feet supported on floor on a stool**

INSTRUCTIONS: Please sit with arms folded for 2 minutes.

- ( ) 4 able to sit safely and securely for 2 minutes
- ( ) 3 able to sit 2 minutes under supervision
- ( ) 2 able to able to sit 30 seconds
- ( ) 1 able to sit 10 seconds

( ) 0 unable to sit without support 10 seconds

#### **4) Standing to sitting**

INSTRUCTIONS: Please sit down.

( ) 4 sits safely with minimal use of hands

( ) 3 controls descent by using hands

( ) 2 uses back of legs against chair to control descent

( ) 1 sits independently but has uncontrolled descent

( ) 0 needs assist to sit

#### **5) Transfers**

INSTRUCTIONS: Arrange chair(s) for pivot transfer. Ask subject to transfer one way toward a seat with armrests and one way toward a seat without armrests. You may use two chairs (one with and one without armrests) or a bed and a chair.

( ) 4 able to transfer safely with minor use of hands

( ) 3 able to transfer safely definite need of hands

( ) 2 able to transfer with verbal cuing and/or supervision

( ) 1 needs one person to assist

( ) 0 needs two people to assist or supervise to be safe

#### **6) Standing unsupported with eyes closed**

INSTRUCTIONS: Please close your eyes and stand still for 10 seconds.

( ) 4 able to stand 10 seconds safely

( ) 3 able to stand 10 seconds with supervision

( ) 2 able to stand 3 seconds

( ) 1 unable to keep eyes closed 3 seconds but stays safely

( ) 0 needs help to keep from falling

**7) Standing unsupported with feet together**

INSTRUCTIONS: Place your feet together and stand without holding on.

( ) 4 able to place feet together independently and stand 1 minute safely

( ) 3 able to place feet together independently and stand 1 min with supervision

( ) 2 able to place feet together independently but unable to hold for 30 seconds

( ) 1 needs help to attain position but able to stand 15 seconds feet together

( ) 0 needs help to attain position and unable to hold for 15 seconds

**8) Reaching forward with outstretched arm while standing**

INSTRUCTIONS: Lift arm to 90 degrees. Stretch out your fingers and reach forward as far as you can. (Examiner places a ruler at the end of fingertips when arm is at 90 degrees. Fingers should not touch the ruler while reaching forward. The recorded measure is the distance forward that the fingers reach while the subject is in the most forward lean position. When possible, ask subject to use both arms when reaching to avoid rotation of the trunk.)

( ) 4 can reach forward confidently 25 cm (10 inches)

( ) 3 can reach forward 12 cm (5 inches)

( ) 2 can reach forward 5 cm (2 inches)

( ) 1 reaches forward but needs supervision

( ) 0 loses balance while trying/requires external support

**9) Pick up object from the floor from a standing position**

INSTRUCTIONS: Pick up the shoe/slipper, which is placed in front of your feet.

- ( ) 4 able to pick up slipper safely and easily
- ( ) 3 able to pick up slipper but needs supervision
- ( ) 2 unable to pick up but reaches 2-5 cm(1-2 inches) from slipper and keeps balance independently
- ( ) 1 unable to pick up and needs supervision while trying
- ( ) 0 unable to try/needs assist to keep from losing balance or falling

**10) Turning to look behind over left and right shoulders while standing**

INSTRUCTIONS: Turn to look directly behind you over toward the left shoulder.

Repeat to the right. Examiner may pick an object to look at directly behind the subject to encourage a better twist turn.

- ( ) 4 looks behind from both sides and weight shifts well
- ( ) 3 looks behind one side only other side shows less weight shift
- ( ) 2 turns sideways only but maintains balance
- ( ) 1 needs supervision when turning
- ( ) 0 needs assist to keep from losing balance or falling

**11) Turn 360 degrees**

INSTRUCTIONS: Turn completely around in a full circle. Pause. Then turn a full circle in the other direction.

- ( ) 4 able to turn 360 degrees safely in 4 seconds or less
- ( ) 3 able to turn 360 degrees safely one side only 4 seconds or less
- ( ) 2 able to turn 360 degrees safely but slowly
- ( ) 1 needs close supervision or verbal cuing
- ( ) 0 needs assistance while turning

**12) Place alternate foot on step or stool while standing unsupported**

INSTRUCTIONS: Place each foot alternately on the step/stool. Continue until each foot has touch the step/stool four times.

- ( ) 4 able to stand independently and safely and complete 8 steps in 20 seconds
- ( ) 3 able to stand independently and complete 8 steps in > 20 seconds
- ( ) 2 able to complete 4 steps without aid with supervision
- ( ) 1 able to complete > 2 steps needs minimal assist
- ( ) 0 needs assistance to keep from falling/unable to try

**13) Standing unsupported one foot in front**

INSTRUCTIONS: (DEMONSTRATE TO SUBJECT) Place one foot directly in front of the other. If you feel that you cannot place your foot directly in front, try to step far enough ahead that the heel of your forward foot is ahead of the toes of the other foot. (To score 3 points, the length of the step should exceed the length of the other foot and the width of the stance should approximate the subject's normal stride width.)

- ( ) 4 able to place foot tandem independently and hold 30 seconds
- ( ) 3 able to place foot ahead independently and hold 30 seconds
- ( ) 2 able to take small step independently and hold 30 seconds
- ( ) 1 needs help to step but can hold 15 seconds
- ( ) 0 loses balance while stepping or standing

**14) Standing on one leg**

INSTRUCTIONS: Stand on one leg as long as you can without holding on.

- ( ) 4 able to lift leg independently and hold > 10 seconds

( ) 3 able to lift leg independently and hold 5-10 seconds

( ) 2 able to lift leg independently and hold  $\geq 3$  seconds

( ) 1 tries to lift leg unable to hold 3 sec. but remains standing independently

( ) 0 unable to try of needs assist to prevent fall

**TOTAL SCORE: ..... (Maximum = 56)**

## ***Informovaný souhlas pacienta***

Název bakalářské práce (dále jen BP): Vypracování modelu aerobního tréninku pro pacienty po prodělané cévní mozkové příhodě

Stručná anotace BP (shrnutí tématu a průběhu zpracování BP sdělované pacientovi):

Bakalářská práce se zabývá vytvořením modelu kondičního tréninku u pacientů po prodělané cévní mozkové příhodě. Úkolem naší práce bude zjistit, zda má aerobní trénink pozitivní vliv na pacienty denního stacionáře z hlediska zlepšení kondice. Celý projekt bude probíhat v řádu 3-5 týdnů. Pro vytvoření modelu aerobního tréninku bude použit především rotoped a chůze. Během cvičební jednotky bude pacientovi měřen srdeční tep. Podle dosažených výsledků dostane pacient za úkol provádět kromě těchto měřených cvičebních jednotek i cvičební jednotky v domácím prostředí. Domácí cvičební jednotka bude určena každému pacientu individuálně podle jejich dosažených výsledků. Model aerobního tréninku budeme na základě kontrolního vyšetření a zpětné vazby od pacientů průběžně revidovat, abychom zjistili, do jaké míry tento typ tréninku ovlivnil rehabilitační proces u probandů.

Jméno a příjmení pacienta:

Datum narození:

Kazuistika pacienta pod číslem:

- 1) Já, níže podepsaný/á souhlasím s mou účastí v BP, jejíž výsledky budou anonymně zpracovány. Je mi více než 18 let a jsem svéprávný/svéprávná.
- 2) Byl/a jsem podrobně a srozumitelně informován/a o cíli BP a jejich postupech, a o tom, co se ode mě očekává. Byl mi vysvětlen očekávaný přínos BP.
- 3) Porozuměl/a jsem tomu, že svou účast v BP mohu kdykoliv přerušit či zcela zrušit, aniž by to jakkoliv ovlivnilo průběh mé další léčby. Moje spolupráce při tvorbě BP je dobrovolná.
- 4) Informace získané o mé osobě budou zpracovány a zveřejněny přísně anonymně. Souhlasím s publikováním anonymizovaných dat i jinde než v samotné BP.
- 5) S mou spoluprací při tvorbě BP není spojeno poskytnutí žádné finanční ani jiné odměny.
- 6) Obdržím podepsaný a datem opatřený stejnopis Informovaného souhlasu.

Datum:

Podpis pacienta:

Podpis autora BP: