

Univerzita Karlova

1. lékařská fakulta

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Fyzioterapie



Martin Bruk

Trénink chůze pomocí techniky Rytmičké auditivní stimulace (RAS)

Walking training by using the Rhythmic auditory stimulation (RAS)
technique

Bakalářská práce

Vedoucí závěrečné práce: PhDr. Markéta Gerlichová, Ph.D.

Praha, 2025

PODĚKOVÁNÍ

Chtěl bych poděkovat vedoucí bakalářské práce, paní PhDr. Markétě Gerlichové, Ph.D. za vedení, cenné poznámky, odborné připomínky a podněty. Dále bych chtěl poděkovat pacientům za účast v praktické části bakalářské práce. Rovněž chci poděkovat paní Ing. Evě Kejhové za doporučení pacientů do této práce. V neposlední řadě bych rád poděkoval našemu třídnímu kolektivu za podporu a rady nejen během psaní bakalářské práce, ale i během celého studia.

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracoval samostatně a že jsem řádně uvedl a citoval 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, 28. 4. 2025

Martin Bruk

IDENTIFIKAČNÍ ZÁZNAM

BRUK, Martin. *Trénink chůze pomocí techniky Rytmičké auditivní stimulace (RAS). [Walking training by using the Rhythmic auditory stimulation (RAS) technique]*. Praha, 2025. 71 s., 1 příloha. Bakalářská práce (Bc.). Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, Klinika rehabilitačního lékařství. Vedoucí bakalářské práce PhDr. Markéta Gerlichová, Ph.D.

ABSTRAKT BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno, příjmení: Martin Bruk

Vedoucí práce: PhDr. Markéta Gerlichová, Ph.D.

Název bakalářské práce:

Trénink chůze pomocí techniky Rytmické auditivní stimulace (RAS)

Abstrakt bakalářské práce:

Cévní mozková příhoda (CMP) je jedno z nejčastějších neurologických onemocnění u starší populace, běžně doprovázené poruchami chůze. Správná rehabilitace je klíčová k obnovení funkční hybnosti a zlepšení kvality života těchto pacientů. Technika Rytmické auditivní stimulace (RAS), která spadá pod neurologickou muzikoterapii, může být efektivním doplňkem rehabilitačního procesu a přispět ke zlepšení motorických funkcí i celkového zdraví jedince. Hlavním cílem bakalářské práce bylo zjistit a zhodnotit efekt RAS při tréninku chůze u pacientů po CMP. Práce je teoreticko-praktická. V teoretické části se zabývám popisem neurologické muzikoterapie, techniky RAS a poruch chůze u pacientů po CMP. Zároveň je v této části vytvořena stručná analýza odborných výzkumů na dané téma. Praktická část zahrnuje 2 kazuistiky pacientů po CMP s poruchou chůze. Terapeutická intervence probíhala formou nácviku chůze na běžeckém pásu za použití techniky RAS. K vyhodnocení účinnosti terapie byly využity následující testy: Timed Up and Go test, Berg Balance Scale a 6-Minutes Walk test. Výsledky odborných studií prokázaly klinicky významný přínos této metody. V praktické části bylo zaznamenáno mírné zlepšení, které však nebylo ve všech případech klinicky významné. K nejvýraznější změně došlo v Timed Up and Go testu. Na závěr lze konstatovat, že technika RAS má potenciál v rehabilitaci chůze, zejména v oblasti rovnováhy a mobility. Je však zapotřebí volit terapii individuálně a přizpůsobit přístup konkrétním potřebám pacienta.

Klíčová slova: Rytmická auditivní stimulace, RAS, cévní mozková příhoda, CMP, chůze

ABSTRACT

Author: Martin Bruk

Supervisor: PhDr. Markéta Gerlichová, Ph.D.

Title: Walking training by using the Rhythmic auditory stimulation (RAS) technique

Abstract:

Stroke is one of the most common neurological diseases in the elderly population and is often accompanied by gait disorder. Proper rehabilitation is essential for restoring functional mobility and improving the quality of life in these patients. The Rhythmic auditory stimulation (RAS) technique, which falls under neurologic music therapy, can be an effective addition to the rehabilitation process, contributing to the improvement of motor functions and overall health. The main aim of this bachelor thesis was to determine and evaluate the effect of RAS in gait training for post-stroke patients. The thesis combines theoretical and practical approaches. The theoretical part focuses on neurological music therapy, the RAS technique, and gait disorders in patients after stroke. This part also includes a brief analysis of relevant scientific research on the topic. The practical part presents two case studies of post-stroke patients with gait impairments. The therapeutic intervention consisted of walking training on a treadmill with the use of the RAS technique. To evaluate the effectiveness of the therapy, the following tests were used: the Timed Up and Go test, the Berg Balance Scale, and the 6-Minute Walk Test. The results of scientific studies have demonstrated the clinically significant benefit of this method. In the practical part, modest improvements were observed, although not always clinically significant. The most notable change occurred in the Timed Up and Go test. In conclusion, the RAS technique demonstrates potential in gait rehabilitation, particularly in the areas of balance and mobility. However, it is necessary to adjust the therapy individually and adapt the approach to the specific needs of the patient.

Key words: Rhythmic auditory stimulation, RAS, stroke, gait, walking

OBSAH

1. ÚVOD	1
2. TEORETICKÁ ČÁST.....	3
2.1. Neurologická muzikoterapie.....	3
2.1.1. Základní principy neurologické muzikoterapie	4
2.1.2. Rytmická auditivní stimulace.....	5
2.2. Poruchy chůze u pacientů po CMP.....	8
2.3. Analýza výzkumů o účinnosti a potenciálu techniky RAS v rehabilitaci chůze	9
2.3.1. Celková efektivita RAS u pacientů po CMP	9
2.3.2. Využití RAS u různých neurologických diagnóz.....	13
3. PRAKTICKÁ ČÁST.....	17
3.1. Cíle praktické části	17
3.2. Metodologie bakalářské práce	17
3.2.1. Úvod do metodologie.....	17
3.2.2. Kritéria výběru pacientů	17
3.2.3. Informovaný souhlas.....	18
3.2.4. Analýza a zpracování dat	18
3.2.5. Výběr terapeutické metody	18
3.2.6. Terapie.....	19
3.2.7. Objektivní hodnocení chůze	19
3.3. Kazuistika pacienta č. 1	24
3.4. Kazuistika pacienta č. 2	35
4. DISKUZE.....	46
5. ZÁVĚR.....	51
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	52
SEZNAM ZKRATEK	60
SEZNAM TABULEK	62
SEZNAM PŘÍLOH.....	63

1. ÚVOD

Cévní mozková příhoda (dále také „CMP“) je jedno z častých onemocnění, a to hlavně v pokročilém věku života. Důsledkem onemocnění může být porucha chůze, která pacientům značně ztíží běžné činnosti. Rytmická auditivní stimulace (dále také „RAS“) pomáhá s nácvikem správného pohybového stereotypu, což je pro pacienty důležité nejen z hlediska pohybové aktivity, ale i celkové nezávislosti v každodenním životě. Tato metoda patří do neurologické muzikoterapie a už nyní je důležitou součástí nácviku motorických aktivit u mnoha diagnóz (Mainka, 2018).

RAS se používá u velké škály pacientů, ať už jde o mladé nebo o starší pacienty. Může se zařadit do terapie u pacientů s Parkinsonovou chorobou, roztroušenou sklerózou, traumatickým poškozením mozku nebo s již zmíněnou CMP. RAS dokáže být efektivní, protože propojuje sluchový systém, který zpracovává rytmické podněty, s motorickými centry mozku. Na základě tohoto procesu se mozek učí synchronizovat rytmické signály s pohybovou aktivitou. Studie prokázaly, že tento proces podporuje plasticitu mozku a zlepšuje propojení mezi motorickými a senzorickými oblastmi mozku, a to následně vede k výraznému zlepšení funkčních schopností (Gonzalez-Hoelling, 2021).

Díky široké škále využití nachází RAS poměrně časté uplatnění v rehabilitaci. Jako student fyzioterapie bych mohl tuto metodu zařadit do terapie u zmíněných diagnóz jako prostředek ke zlepšení pacientova stavu.

Má bakalářská práce je teoreticko-praktická. V teoretické části jsem se zabýval tím, co je technika RAS, kde se nejčastěji využívá a jaké poruchy chůze se vyskytují u pacientů po CMP. Dále tato část obsahuje analýzy studií na metodu RAS a její efektivitu. V praktické části následuje využití RAS při nácviku chůze na běžeckém pásu u pacientů po CMP.

Hlavním cílem mé bakalářské práce bylo zjistit účinnost používání techniky RAS při nácviku chůze u pacientů po CMP. Dalším cílem bylo zpracovat z relevantních a aktuálních zdrojů přehledné analýzy týkající se RAS, které popisují účinnost této metody a které hodnotí, kde lze její potenciál nejvíce využít. Tyto analýzy jsem následně ověřil mým testováním. Výsledky z teoretické i praktické části slouží k vyhodnocení efektivnosti metody RAS.

Metoda RAS je poměrně neprobádané téma a stále se neví přesný princip, jak tato metoda funguje na lidské tělo. Mnoho studií potvrzuje velké přínosy této metody při tréninku chůze, jiné zase poukazují na to, že rozdíl ve výsledcích oproti jiným metodám nemusí být významný.

Metaanalýza z roku 2022, která zkoumala 18 studií, ukázala, že metoda RAS pomáhá snížit variabilitu doby kroku a podporuje vyváženější aktivaci svalů mezi postiženými a nepostiženými dolními končetinami, což vede k menší asymetrii a lepší stabilitě chůze. Všechny 18 studií bylo kladně hodnocených podle škály PEDro (Physiotherapy Evidence Database) (Wang, 2022).

Na druhou stranu některé studie naznačují, že výsledky techniky RAS nejsou vždy konzistentní a nedosahují klinické významnosti. Například ve studii z roku 2018, kdy se dosáhlo zlepšení chůze jen v některých oblastech, ale celková kvalita chůze se zlepšila pouze nepatrně (Lee, 2018).

Finálně lze tedy konstatovat, že je vždy důležité, aby výběr rehabilitační metody byl přizpůsoben individuálním potřebám jedince. Zároveň jsou potřeba další studie nejen na samotnou RAS, ale případně i na její kombinace s jinými terapeutickými metodami, aby se lépe zjistil její potenciál ve fyzioterapii při tréninku chůze.

Praktická část probíhala se 2 pacienty po CMP. Celá terapie byla rozdělena do 10 lekcí po 20 minutách. U pacientů jsem nejprve provedl standardizované testy zaměřené na hodnocení schopnosti chůze a poté jsem zahájil terapii. Terapie probíhala formou tréninku chůze na běžecím pásu za využití RAS. Na konci celé terapie jsem ověřil účinnost RAS pomocí stejných testů jako na začátku.

2. TEORETICKÁ ČÁST

2.1. Neurologická muzikoterapie

Hudba jako komplexní forma umění a komunikace má nejen kulturní a emocionální hodnotu, ale i terapeutický potenciál, který je využíván při léčbě různých zdravotních problémů. V klinickém prostředí se hudba používá jako součást léčby u mnoha poruch spojených s deficitem mozkových funkcí jako je pozornost, paměť, komunikace nebo motorika (Scataglini, 2023).

Je však důležité rozlišovat mezi obecným působením hudby ve zdravotnictví a muzikoterapií jako samostatným oborem. Hudbu mohou v rámci své odbornosti využívat různí zdravotničtí pracovníci jako např. fyzioterapeuti nebo ergoterapeuti. Naproti tomu muzikoterapie je komplexní terapeutický proces, který je veden odborně vyškoleným muzikoterapeutem a je založen na vytvoření terapeutického vztahu, stanovení cílů a cílené práci s klientem. Fyzioterapeut tak může po zaškolení ve svých terapiích využít prvky muzikoterapie (např. RAS) ke zlepšení rehabilitace, nejedná se však o muzikoterapii jako takovou (Weller, 2011).

Muzikoterapie, ať už ve formě poslechu hudby nebo aktivního hraní na hudební nástroj, může mít pozitivní vliv na nervovou konektivitu mezi různými oblastmi mozku. Tím dochází k posílení mozkové aktivity, která je stimulována sensorickými a kognitivními podněty. Tento proces vede k tomu, že hudba facilituje neuroplasticitu mozku a může pomoci zlepšit motorické funkce u pacientů s neurologickými poruchami (Stegemoller, 2014).

Pod muzikoterapii spadá neurologická muzikoterapie, která se zaměřuje především na pacienty po poškození mozku a míchy. Rozdílem je, že obecná muzikoterapie se věnuje různým aspektům a potřebám klienta jako jsou emocionální nebo duševní problémy, neurologická muzikoterapie se zabývá prací s nervovými a mozkovými dráhami v rámci neuroplasticity (Gerlichová, 2021).

Prvky neurologické muzikoterapie se často využívají ve fyzioterapii, kde pomáhají zlepšovat a zkvalitňovat motorické funkce, posilují pohybové vzory, snižují svalový tonus a v neposlední řadě pomáhají zvyšovat motivaci pacienta (Kantor, 2009).

V České republice se neurologická muzikoterapie využívá ve zdravotnických zařízeních. Je podložena vědeckými studiemi a výzkumy, které prokazují její efektivitu u pacientů s neurologickými onemocněními. Terapii provádí kvalifikovaná osoba, která je většinou odborníkem i v jiném zdravotnickém oboru a muzikoterapii vystudovala postgraduálně. Nároky na profesi muzikoterapeuta ve zdravotnictví z hlediska odbornosti jsou poměrně vysoké, a proto

se do budoucna předpokládá, že muzikoterapeut v tomto odvětví bude skládat atestaci podobně jako logoped nebo psycholog (Gerlichová, 2021).

V závěru 20. století bylo čím dál tím více výzkumů a studií na účinek muzikoterapie u člověka, a proto se začaly vytvářet jednotlivé terapeutické techniky a metody, do kterých spadá právě zmíněná neurologická muzikoterapie (NMT). Tato terapeutická metoda je úzce spojena s konceptem medicíny založené na důkazech tzv. Evidence Based Medicine. V současnosti koncept NMT zahrnuje přibližně 20 technik zaměřených na specifickou rehabilitaci motorických, komunikačních nebo kognitivních funkcí (Thaut a Hoemberg, 2014).

2.1.1. Základní principy neurologické muzikoterapie

Neurologická muzikoterapie (NMT) se skládá ze 6 základních principů, kterými se tento koncept řídí (Thaut a McIntosh, 2014).

- 1) NMT je terapeutická aplikace hudby u pacientů s kognitivní, afektivní, sensorickou nebo motorickou dysfunkcí, která vznikla v důsledku neurologického poškození lidského nervového systému.
- 2) NMT je založena na neurologických modelech percepce a vlivu hudby na mozkové funkce, sensorické zpracování a lidské chování.
- 3) Léčebné techniky NMT vycházejí z vědeckých výzkumů a jsou koncipovány k dosažení nehudebních terapeutických cílů.
- 4) Léčebné techniky NMT využívají standardizovanou terminologii i aplikaci a slouží jako terapeutické koncepty přizpůsobené specifickým potřebám pacientů.
- 5) Odborníci v NMT jsou vzděláváni nejen v tomto konceptu a hudbě, ale zároveň v oblastech neuroanatomie, fyziologie, neuropatologie, lékařské terminologie a rehabilitace kognitivních, motorických, jazykových či řečových funkcí.
- 6) NMT se řadí do interdisciplinárního oboru, kde je pro maximální účinnost rehabilitace nezbytná spolupráce více odborníků.

Jedním z konkrétních přístupů, který využívá hudební stimulaci, je neurologická muzikoterapie, která se zaměřuje na terapeutický vliv hudby na zdraví a pohodu jedince. Příkladem neurologické muzikoterapie je Rytmická auditivní stimulace (RAS). Tato metoda využívá rytmus jako nástroj k facilitaci motorických dovedností, což je obzvláště účinné u osob s poruchami, které ovlivňují jejich pohybové schopnosti. RAS tak představuje specifickou a vědecky podloženou formu terapie, která může významně přispět ke zlepšení kvality života pacientů s neurologickými obtížemi (Scataglini, 2023; Gonzalez-Hoelling, 2023).

2.1.2. Rytmická auditivní stimulace

Rytmická auditivní stimulace (RAS) se řadí do oblasti neurologické muzikoterapie, která se zaměřuje na rehabilitaci neurologických poruch pomocí hudebních intervencí. Je definována jako terapeutická aplikace pulzních rytmických nebo opakujících se zvukových podnětů, jako je metronom nebo konkrétní hudba, která následně pomůže pacientovi synchronizovat a koordinovat motorické pohyby, ať už se jedná například o chůzi nebo motoriku horních končetin. RAS usnadňuje pohyb tím, že poskytuje mechanismus pro plánování pohybu. Tento přístup je podložen fyziologickým propojením mezi sluchovým a motorickým systémem mozku. Sluchový systém, který je velmi rychlý a přesný při zpracování časových informací, má schopnost synchronizovat motorickou aktivitu s rytmickými signály. To znamená, že rytmické zvuky mohou pomoci řídit pohyby těla, zejména při chůzi a dalších motorických funkcích (Mainka, 2018; Cha, 2014).

2.1.2.1. Princip Rytmické auditivní stimulace

RAS je založena na tom, že sluchové podněty mají přímý vliv na motorický systém. Když člověk poslouchá rytmickou hudbu nebo pravidelně opakující se zvuk, sluchový systém vysílá informace do mozkových struktur, které kontrolují pohyb. Opakování vnějšího podnětu ovlivňuje regulaci pohybového vzorce. Tato propojení probíhají nejen na úrovni kortikální (v mozkové kůře), ale i na subkortikální a míšní úrovni. Rytmické signály tedy pomáhají koordinovat pohybové vzorce a podporují synchronizaci mezi zvukovými podněty a motorickou odezvou (Kim, 2012).

Když je rytmický sluchový podnět přijímán uchem, je přenášen do centrálního generátoru vzorců pohybu prostřednictvím retikulospinálních drah, které tvoří sestupné dráhy řídící volní pohyb. Zároveň je tento podnět veden do primární sluchové kůry supraspinálním sluchovým systémem, kde dochází k jeho zpracování a následné úpravě motorických vzorců. Tento mechanismus pomáhá ke zlepšení funkční motoriky prostřednictvím procesů motorického učení (Thaut, 2007).

Na základě principu neuroplasticity mozku se předpokládá, že rytmicky se opakující hudba nebo zvuky mohou podpořit obnovu původních nervových spojení a zároveň stimulovat vznik nových propojení nahrazujících ta, která byla nevratně poškozena onemocněním. Tento předpoklad je podložen vědeckými studiemi i klinickými zkušenostmi terapeutů pracujících s touto metodou. U pacientů lze pozorovat snížení svalové ztuhlosti, zlepšení motorických funkcí a zvýšení celkové samostatnosti (Gerlichová, 2021).

Synchronizace je jedním ze základních principů RAS. Tento proces umožňuje, aby se pohyb přizpůsoboval rytmickým vzorcům a tím se dosáhlo plynulosti a přesnosti pohybových funkcí. Pokud je rytmus zvuku pravidelný, lidské tělo s ním dokáže synchronizovat pohyb na základě toho, že předpokládá pravidelně se opakující vzorec. Zvukové podněty metronomu nebo hudby poskytují jasné časové vodítko, podle kterého se může pacient řídit. Mozek tyto externí zvukové signály zpracovává a využívá je k časování motorických reakcí. Například při rehabilitaci chůze u pacientů s neurologickými poruchami mohou rytmické zvuky pomoci udržet stabilní rytmus kroku a zlepšit jeho symetrii, což vede k výraznému zlepšení chůze (Crosby, 2022).

2.1.2.2. Přínosy Rytmičné auditivní stimulace

V každé terapii by měl být kladen důraz na individualizovaný přístup k pacientovi, jelikož reakce na rytmické podněty se mohou výrazně lišit. Zatímco někteří jedinci pozitivně reagují na specifickou hudbu, která podporuje jejich motivaci a dynamiku kroku, jiní mohou preferovat rytmické zvuky, například metronom, který jim usnadňuje soustředění na chůzi. U některých pacientů naopak není nutné přímo zdůrazňovat rytmus chůze, ale spíše je podpořit v přirozeném pohybu, aby došlo k jeho aktivaci (Gerlichová, 2021).

Při chůzi je klíčová nejen dynamika kroku, ale také stabilita, která představuje nezbytný předpoklad pro její zahájení. Výzkum od Thaut et al., který zkoumal vliv RAS na stabilitu chůze a prevenci pádů, ukázal, že tato forma neurologické muzikoterapie má pozitivní efekt na uvedené parametry (Thaut, Rice et al., 2019). To je zvláště významné pro geriatrické a neurologické pacienty. Proto je nezbytné volit terapii chůze individuálně, s ohledem na další faktory, které s pohybem úzce souvisejí (Gerlichová, 2021).

Technika RAS pomáhá pacientům s plánováním pohybu. Poskytuje strukturu, která může usnadnit načasování svalových kontrakcí a relaxací, což je důležité pro reedukaci správného pohybového stereotypu. To je obzvláště významné pro pacienty s neurologickými poruchami, zejména u Parkinsonovy nemoci, kde je často narušeno časování společně s koordinací pohybu (Hove, 2015).

Kromě toho tato metoda může pozitivně ovlivňovat cvičení tak, že vhodná hudba zlepšuje náladu a motivaci pacienta. Přitom ovlivňuje nejen jeho vědomou motivaci, ale může oslovit a facilitovat motivační centra mozku, která jsou nezbytná k zahájení a provedení pohybu. To obvykle vede u pacienta k většímu udržení pozornosti a lepší kvalitě pohybů během tréninku, což jsou klíčové faktory pro úspěch rehabilitačního procesu (Koshimori, 2019).

2.1.2.3. Využití Rytmické auditivní stimulace v praxi

V praxi se RAS využívá především u pacientů s poruchami, které ovlivňují motorické funkce. Mezi nejčastěji léčené skupiny patří lidé s Parkinsonovou chorobou, cévní mozkovou příhodou, traumatickým poškozením mozku nebo roztroušenou sklerózou. U těchto pacientů mohou motorické deficity ovlivňovat schopnost chůze, rovnováhu, koordinaci horních končetin a další aspekty každodenních pohybových aktivit, což úzce souvisí s jejich celkovou funkční nezávislostí (Wittwer, 2012).

RAS se ukázala jako mimořádně účinná v rehabilitaci chůze, kde rytmické podněty pomáhají pacientům udržet správný rytmus a tempo kroku. Výzkumy ukazují, že použití RAS může významně zlepšit parametry chůze, jako je rychlost, kadence nebo délka kroku. Kromě toho se RAS využívá i při rehabilitaci horních končetin a dalších pohybových funkcí, kde rytmická stimulace pomáhá zlepšit motorickou kontrolu a koordinaci (Yoo, 2016).

Jednou z hlavních výhod RAS je její schopnost poskytovat konstantní a opakující se podněty, které mohou být snadno přizpůsobeny potřebám jednotlivých pacientů. Například každý z pacientů si může najít hudbu, která vystihuje jeho žánr a přesně sedí jeho požadavkům. To opět podporuje motivaci pacienta (Kotov, 2021). RAS se ukázala být účinnější než některé jiné metody tréninku chůze. V jedné studii od Thaut et al. byl efekt RAS na parametry chůze významně vyšší oproti tréninku založenému na Bobath konceptu a neurovývojové terapii. Další výhodou je, že metoda nevyžaduje složité technologie a jedná se tedy o cenově dostupnou léčbu, která může být snadno integrována do každodenních rehabilitačních programů (Thaut, 2007).

RAS se tedy stává stále více populárnější technikou v oblasti neurologické muzikoterapie, která nabízí inovativní přístup k léčbě pacientů s neurologickými poruchami. Využívá se jak v rehabilitaci dospělých osob, tak v léčbě dětských pacientů. Podle výsledků klinických studií tato metoda přináší nejen zlepšení motorických funkcí, ale také pozitivně ovlivňuje kvalitu života, což z ní činí klíčovou součástí moderní rehabilitace (Kwak, 2013).

Fyziologický výzkum prokázal, že sluchový rytmus má zásadní vliv na motorický systém. Výzkumy ukazují, že sluchový a motorický systém jsou propojeny na různých úrovních kortikální, subkortikální a míšní oblasti. Díky těmto fyziologickým spojmům byla provedena řada klinických studií, které zkoumaly účinnost rytmu a hudby na zlepšení motorických funkcí u pacientů s cévní mozkovou příhodou, Parkinsonovou chorobou, traumatickým poraněním mozku a dalšími poruchami. Výsledky jednoznačně podporují použití RAS ke zlepšení chůze

a funkce horních končetin. Komparativní studie navíc ukázaly, že RAS je efektivnější než jiné senzory a techniky používané ve fyzioterapii (Thaut, 2010).

2.2. Poruchy chůze u pacientů po CMP

Cévní mozková příhoda je jednou z hlavních příčin dlouhodobé invalidity v rozvinutých zemích a má zásadní dopad na kvalitu života postižených pacientů. Roční incidence CMP v posledních dvou dekadách výrazně vzrostla a předpokládá se, že se bude nadále zvyšovat především v důsledku obezity. Hlavním cílem neurorehabilitace je zlepšení schopnosti samostatného pohybu, který pacientům umožňuje větší míru nezávislosti a lepší sociální interakci. Úspěšné obnovení chůze závisí na pečlivém výběru vhodné rehabilitační strategie, která je přizpůsobena individuálním potřebám a stadiu zotavení pacienta. Důraz je kladen na maximální využití multisenzorické stimulace a podporu neuroplasticity, což zahrnuje zejména cílený trénink chůze v různých intenzitách a variacích, přizpůsobený aktuálním možnostem pacienta (Jambi, 2024; Ghai, 2018).

V dnešní době se v neurorehabilitaci chůze nejčastěji využívají terapeutem vedené chůze, roboticky asistovaná chůze, chůze na treadmill, dále chůze ve virtuální realitě nebo právě za pomoci techniky Rytmičké auditivní stimulace. Každému z pacientů může vyhovovat jiná metoda, a je proto důležité, aby terapeut přizpůsobil výběr metody individuálně pro daného pacienta tak, aby byla metoda co nejefektivnější (Krobot, 2017).

Poruchy chůze u pacientů po cévní mozkové příhodě jsou velmi různorodé a závisí na lokalizaci a rozsahu mozkového poškození. Uvádí se, že až 50 % pacientů po proděláním CMP není schopno chůze. Typickým projevem bývá hemiparéza nebo paraparéza, kdy je částečně omezena hybnost jedné nebo obou dolních končetin. Závažnější formy zahrnují plegie, které mohou být hemiplegické, paraplegické nebo kvadruplegické, v závislosti na rozsahu postižení. Tyto motorické deficity jsou často spojeny s centrální parézou, která je charakteristická abnormálně zvýšeným svalovým tonem neboli spasticitou (Balaban, 2014).

Spasticita vzniká v důsledku poškození centrálního motoneuronu a je častým následkem CMP. Způsobuje nepravidelné svalové napětí, slabost, kokontrakci nebo nedostatek koordinace svalů, což vede k typickému držení dolních a často i horních končetin. Pro pacienty se spasticitou je charakteristická porucha stereotypu chůze, kdy je chůze neefektivní a energeticky náročnější v porovnání s normální chůzí. Při vysokém stupni spasticity může být chůze zcela nemožná bez předchozí redukce svalového napětí. Tento stav výrazně omezuje mobilitu pacientů a zhoršuje jejich schopnost provádět běžné denní aktivity (Francisco, 2012).

Kromě samotné spasticity mohou poruchy chůze zahrnovat i asymetrii krokového cyklu, snížení stability a problémy s koordinací. Terapie je proto zaměřena na obnovení správného stereotypu chůze prostřednictvím kombinace rehabilitačních metod, jako je Rytmičká auditivní stimulace, trénink rovnováhy, posilování svalstva a v případě potřeby farmakologická léčba spasticity jako například botulotoxin (Jacinto, 2018; Esquenazi, 2021).

Typické vzory chůze u pacientů po CMP zahrnují především hemiparetickou chůzi, která je charakterizována postižením jedné strany těla. Tato porucha chůze se projevuje především obloukovitým pohybem postižené dolní končetiny, známým jako cirkumdukce. Tento pohyb je způsoben neschopností pacienta dostatečně zvednout postiženou končetinu, což vede ke kompenzačnímu obloukovitému pohybu směrem ven a vpřed při každém kroku. Tato kombinace postižení dolní končetiny nakonec zvyšuje celkovou energetickou náročnost chůze. Současně je charakteristické držení horní končetiny v semiflexi, často s vnitřní rotací a pronací předloktí, což je výsledkem svalové dysbalance a zvýšeného svalového tonu v důsledku spasticity (Shin, 2015; Balaban, 2014).

Dalším častým vzorem je Trendelenburgova chůze, která se projevuje oslabením svalů kyčelního pletence, zejména musculus gluteus medius a minimus, jejichž hlavní funkcí je stabilizace pánve během kroku. Při oslabení těchto svalů dochází k poklesu pánve na nepostižené straně během opěrné fáze kroku, což pacient kompenzuje nakláněním trupu směrem k postižené straně, aby udržel rovnováhu. Tento vzor chůze je typický pro pacienty s neurologickými nebo ortopedickými poruchami, které ovlivňují sílu a stabilitu kyčelních svalů (Gandbhir, 2025).

2.3. Analýza výzkumů o účinnosti a potenciálu techniky RAS v rehabilitaci chůze

V této teoretické části se budu zabývat především porovnáváním studií na téma techniky RAS, které budou podporovat nebo vyvracet její kladné účinky. Cílem je zjistit, jaké postavení má RAS ve světě u neurologických diagnóz a jakou prokazuje efektivitu.

2.3.1. Celková efektivita RAS u pacientů po CMP

Po CMP jsou časté dysfunkce chůze. RAS je široce používána ve světě v rehabilitaci chůze při pohybových poruchách. Nicméně stále se všichni neshodnou na její pozitivní efektivitě. Celková efektivita RAS se dále zkoumá.

Systematický přehled a metaanalýza z roku 2019 zkoumala účinky RAS na chůzi a posturální stabilitu u pacientů po CMP. Tato studie se zaměřovala především na 2 hlavní cíle:

- 1) Analyzovat vliv tréninku s Rytmickou auditivní stimulací na parametry chůze a stabilitu postoje u jedinců po CMP.

- 2) Stanovit vhodné dávkování tréninku s auditivní stimulací, které umožňuje významné zlepšení chůze a posturální stability.

Zdroje dat ze studie byly vyhledávány pomocí 9 akademických databází (Web of science, PEDro, EBSCO, Scopus, MEDLINE, Indian citation index, Cochrane central register of controlled trials, EMBASE a PROQUEST). Mezi hlavní kritéria pro výběr studií patřila:

- 1) Studie byly randomizované kontrolované nebo klinické kontrolované.

- 2) Studie hodnotily RAS na efektivitu chůze u pacientů po CMP.

- 3) Studie dosáhly ≥ 4 bodů (z možných 10 bodů, což zaručovalo dostatečně kvalitní studie) na škále PEDro (Physiotherapy Evidence Database).

Z celkových 1 471 vyhledaných studií bylo zahrnuto do tohoto přehledu 38 studií s celkovým počtem 968 pacientů.

Hlavní limitací této studie byla absence srovnávací analýzy s kontrolními skupinami, které neabsolvovaly trénink s RAS. Metaanalýza se zaměřovala pouze na účinnost RAS před a po rehabilitační intervenci. To znamená, že nelze jednoznačně určit, zda pozorovaná zlepšení byla způsobena specificky RAS nebo jinými faktory, jako například přirozeným zotavením či obecnou fyzickou aktivitou.

Mezi hlavní parametry, které se hodnotily při chůzi, patřila rychlost chůze, délka kroku a kadence. Kvalitativní a kvantitativní důkazy z přehledu naznačují, že RAS přináší středně velké až velké pozitivní účinky na chůzi a posturální stabilitu po CMP. Všechny 38 studií zahrnutých do přehledu vykazovalo významné zlepšení výkonnosti chůze a dynamické posturální stability u pacientů po CMP, u kterých byla použita technika RAS. Přehled doporučuje délku tréninku s RAS alespoň 20 – 45 minut, a to nejméně 3 – 5krát týdně pro optimální výsledky terapie. Závěrem lze říci, že tato přehledová studie silně doporučuje zařazení metody RAS pro rehabilitaci chůze u pacientů s CMP (Ghai, 2019).

Další přehledová studie a metaanalýza od Wang et al. z roku 2022 zkoumala, jaký vliv má RAS na chůzi a schopnosti rovnováhy u pacientů po CMP. Hlavním cílem bylo určit prostřednictvím systematického přehledu a metaanalýzy literatury účinek RAS z klinických randomizovaných kontrolovaných studií.

Hledání studií probíhalo v následujících databázích: Medline, Web of Science, Embase, PubMed, Wanfang, and China National Knowledge Infrastructure. Vyloučení studií bylo uskutečněno především na základě posouzení názvu a abstraktu jednotlivých prací. Následně byla použita škála PEDro, kde studie musely dosáhnout ≥ 5 bodů. Z původně vyhledaných 1 363 studií se do systematického přehledu zahrnuje 22 finálních zdrojů. Mezi zahrnutými studiemi byla nejnižší velikost vzorku 11 a nejvyšší 82 s celkovým počtem 742 pacientů. Intervenční metody v kontrolní skupině byly různé, zahrnovaly tradiční rehabilitační intervenci, neurovývojovou léčbu, trénink na běžícím pásu a další. Délka rehabilitace se podstatně lišila, pohybovala se od 3 do 12 týdnů.

Limitací této studie je především to, že faktory intervence se v některých studiích dosti lišily, jako například typ RAS, kombinace více metod nebo třeba délka celé intervence. Tyto faktory mohly ovlivnit výsledky celkové studie.

Ve studiích se zkoumaly hlavní 3 aspekty chůze. Byla to rychlost chůze, kadence a délka kroku. Schopnosti rovnováhy se hodnotily na základě Berg Balance scale (BBS) a overall balance index (OBI). Výsledky systematického přehledu a metaanalýzy ukázaly, že při intervenci RAS se parametry chůze pacientů významně zlepšily a byly statisticky významné oproti kontrolní skupině. Stejně tak tomu bylo u motorických funkcí a rovnováhy, kde se tyto schopnosti u pacientů rovněž významně zlepšily.

Závěrem lze konstatovat, že tato studie potvrzuje kladné účinky RAS na chůzi a rovnováhu u pacientů po CMP, nicméně autoři zdůrazňují, že na základě heterogenity dostupných studií jsou potřeba další výzkumy s větším počtem vzorků a přísnější metodologií (Wang, 2022).

Na efektivitu techniky RAS se také zaměřoval systematický přehled z ledna 2024 od Gonzalez-Hoelling et al. Autoři se zde zaměřovali na zlepšení funkční chůze za pomoci RAS s metronomem nebo se samotnou hudbou. Jejich cílem bylo vytvoření systematického přehledu, který by zahrnoval rozdíl v efektivitě mezi terapiemi s pomocí RAS a jinými konvenčními terapiemi případně doplňkovou aktivní léčbou. Hlavními úkoly systematického přehledu bylo:

- 1) Shromáždit a kriticky zhodnotit veškeré dostupné důkazy o účincích RAS na funkční chůzi a používání kompenzačních pomůcek.
- 2) Zjistit, zda se účinek RAS liší v závislosti na postižené oblasti mozku.

Zdroje dat pro zmíněnou studii byly čerpány pomocí následujících databází: PubMed, PEDro, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Web of Science, Scopus a CINAHL. Přičemž vyhledané studie musely splňovat několik faktorů. Musely být napsány v anglickém

jazyce a testování muselo probíhat na lidských subjektech. Tento systematický přehled pracoval pouze s randomizovanými kontrolovanými studii nebo kvaziexperimentálními studii, aby bylo zkruslení, pokud možno, co nejnížší. Účastníci museli být starší 18 let s poruchou rovnováhy a chůze po CMP. Nebylo žádné omezení z hlediska pohlaví nebo etnické příslušnosti. Dále proběhlo hodnocení a výběr studií dalšími způsoby především pomocí databáze PEDro nebo relevantnosti a aktuálnosti studií.

Autoři systematického přehledu vyhledali celkem 379 odborných článků, z čehož po vyfiltrování bylo zahrnuto 21 finálních studií do systematického přehledu. Randomizovaných studií bylo 16 a kvaziexperimentálních studií bylo 5. Efekt RAS se zkoumal celkově na 948 subjektech.

V kontrolovaných studiích se doba fyzioterapeutické intervence s RAS poměrně lišila. Doba terapie se pohybovala od 30 minut, 2 dny v týdnu po dobu 3 týdnů až do 90 minut, 5 dní v týdnu po dobu 12 týdnů. Léčba v kontrolních skupinách měla stejnou intenzitu. Využívala se především konvenční rehabilitace (neurovývojová, manuální terapie atd.) nebo trénink chůze bez RAS.

Studie zdůrazňuje určité limitace tohoto přehledu. Jedním z omezení je velká heterogenita napříč používáním rytmické stimulace ve studiích (metronom i hudba). Další omezení nastává v malé velikosti vzorků, různé četnosti terapií nebo rozdílné metodě hodnocení účinnosti. Autoři upozorňují, že s ohledem na identifikovaná omezení je nutné výsledky studií interpretovat s odpovídající opatrností.

Z provedeného systematického přehledu vyplývá, že účinky RAS vykazují značnou míru rozmanitosti, přičemž dostupné důkazy o jejím klinickém přínosu oproti konvenční fyzioterapii zůstávají nejednoznačné. Nejlepší dostupné studie však naznačují, že terapie využívající RAS může přispět k většímu zlepšení funkční schopnosti chůze u pacientů s chronickou CMP. Otázka vlivu RAS na využití kompenzačních pomůcek při chůzi zůstává nejasná. Výsledky dosavadních studií zároveň neprokazují významné rozdíly v účincích RAS v závislosti na lokalizaci mozkové léze, a to zejména kvůli omezené dostupnosti dat.

Celkově lze říci, že ačkoli RAS vykazuje potenciál pro zlepšení funkční schopnosti chůze u pacientů s CMP, je třeba provést rozsáhlejší studie s jednotnou metodologií, aby bylo možné definitivně posoudit její efektivitu v klinické praxi (Gonzalez-Hoelling, 2024).

2.3.2. Využití RAS u různých neurologických diagnóz

Technika RAS se nepoužívá pouze v rehabilitaci chůze po CMP, ale i u jiných neurologických diagnóz jako je Parkinsonova nemoc nebo roztroušená skleróza. Na využití RAS u pacientů s Parkinsonovou nemocí se zaměřovala metaanalýza od Ye et al. z roku 2022. Autoři si dali za cíl analyzovat a zhodnotit účinky RAS na nácvik chůze a kvalitu života u těchto pacientů.

Z databází PubMed, Embase, Web of Science, Medline a Cochrane Library byly extrahovány relevantní studie k tomuto tématu. Několik kritérií bylo aplikováno pro výběr nejlepších studií. Mezi hlavní kritéria se řadila: studie musela být prováděna na pacientech s Parkinsonovou nemocí, muselo se jednat o randomizovanou kontrolovanou studii, velikost vzorku musela přesahovat 10 účastníků a studie musela být publikována v angličtině a recenzovaném časopise. Každá studie musela zahrnovat kontrolní skupinu, která dostávala konvenční terapii. K posouzení kvality studií se rovněž využívala škála PEDro.

Z původních 634 vyhledaných studií bylo zahrnuto do metaanalýzy 18 studií, které splňovaly požadovaná kritéria. Podle škály PEDro (0-10 bodů) měly studie 6-8 bodů, což je podle autorů „dobrá“ kvalita. Do této metaanalýzy bylo zahrnuto celkem 774 pacientů, přičemž velikost vzorku u jednotlivých studií se pohybovala od 16 do 112 subjektů.

V provedených studiích se chůze hodnotila několika parametry. Patřila do nich délka kroku, rychlost chůze, frekvence kroku a jiné. Z testů se využíval například TUG test, Berg Balance Scale, Fall Efficacy Scale atd. Pomocí dotazníků se také hodnotila kvalita života pacientů s touto chorobou.

Tato metaanalýza zdůrazňuje některé limitace. Mezi hlavní se řadí velikost vzorku, který je pouze ve 2 studiích vyšší než 100 účastníků a většina studií má pod 50 subjektů. Dalším omezením je fakt, že studie využívaly různé typy RAS a kontrolní skupina dostávala rovněž odlišné druhy konvenčních terapií. Tyto rozdíly mohly znesnadnit porovnávání účinnosti jednotlivých metod. A v neposlední řadě, studie zahrnovaly pacienty převážně s mírnou až středně těžkou formou onemocnění. To znamená, že výsledky nelze zobecnit pro všechny pacienty s Parkinsonovou nemocí.

Dostupné studie v metaanalýze vykazují významný efekt techniky RAS na zlepšení poruch chůze, motorických aktivit a kvality života jedince s tímto onemocněním. Za pomoci fyzioterapie s využitím RAS se pacienti prokazatelně zlepšili v délce kroku, snížil se výskyt zamrznutí chůze a zvýšila se mobilita. Shromážděné výsledky také ukázaly klinicky významné zlepšení v oblasti stability. Neprokázaly se však výrazné změny ve zlepšení kadence chůze.

Na základě uvedených skutečností lze konstatovat, že metoda RAS podstatně zlepšuje mnoho parametrů chůze a celkovou kvalitu života pacientů s Parkinsonovou nemocí. Tato metaanalýza tedy výhradně doporučuje používání této techniky v klinické praxi (Ye, 2022).

Dalším onemocněním, kde se může využít RAS, je roztroušená skleróza. Na tuto problematiku se zaměřovala menší metaanalýza a systematický přehled z roku 2018. Ta měla za úkol určit efektivitu RAS na výkonnost chůze u pacientů s RS.

Pro vyhledání studií byly použity následující akademické databáze: Web of science, PEDro, EBSCO, MEDLINE, Cochrane, EMBASE a PROQUEST. Studie musely splňovat několik kritérií, aby je autoři zařadili do metaanalýzy a riziko zkreslení bylo co nejnižší. Musely to být kontrolované studie, hodnocení podle škály PEDro muselo být ≥ 4 bodům, musely uvádět spolehlivé parametry chůze, být publikovány v recenzovaných akademických časopisech a další. Dále byly studie zkoumány na základě důležitých údajů jako datum publikace, autor, velikost vzorku, intervence atd.

Počáteční vyhledávání zahrnovalo 602 studií, z čehož bylo do metaanalýzy a systematického přehledu zařazeno finálních 5 studií. Celkový počet lidských subjektů činil 188, a to převážně ženy. Průměrné skóre studií podle PEDro bylo 5,2 bodů.

Výsledný účinek terapie byl hodnocen na základě několika parametrů chůze, přičemž hlavní důraz byl kladen na časoprostorové ukazatele, zejména rychlost chůze, kadence, délka kroku a časový test na 25 stop. Tyto parametry umožňují objektivní posouzení změn v pohybových schopnostech pacientů po intervenci.

Hlavní limitací této metaanalýzy je omezený počet zahrnutých studií. Zároveň mezi nimi existuje značná heterogenita v terapeutických přístupech, což omezuje možnost zobecnění výsledků a jejich klinickou aplikovatelnost. Autoři proto doporučují interpretovat závěry této práce s opatrností.

Všech 5 studií uvádělo významné zlepšení parametrů chůze u pacientů s RS. Nejvíce se u pacientů zlepšila kadence chůze, kde byl podle autorů „velký pozitivní účinek“ RAS u tohoto parametru chůze. Naopak nejmenší zlepšení bylo zaznamenáno v časovém testu chůze na 25 stop, kde byl vliv terapie statisticky nevýznamný. Ostatní parametry chůze vykázaly střední zlepšení. Z výsledků metaanalýzy a systematického přehledu vyplývá, že terapie pacientů s RS za pomoci RAS má pozitivní vliv na časoprostorové parametry chůze, a tím může snížit pravděpodobnost pádu nebo naopak zvýšit kvalitu života těchto pacientů (Ghai a Ghai, 2018).

V roce 2023 byl publikován systematický přehled, který zahrnoval větší množství neurologických onemocnění, jako je Parkinsonova nemoc, CMP, RS a poranění míchy. Široká

škála diagnóz umožňuje posoudit, zda má technika RAS univerzální účinek napříč různými neurologickými onemocněními, nebo zda její efektivita závisí na konkrétní diagnóze. Jedním z důvodů pro realizaci tohoto přehledu byl rostoucí počet pacientů s neurologickými onemocněními a s tím spojené vysoké finanční náklady na jejich léčbu. Proto je nezbytné hledat cenově dostupnější terapeutické přístupy, které by umožnily efektivní rehabilitaci při zachování udržitelnosti zdravotního systému.

Hlavním cílem systematického přehledu je zjistit účinnost metody RAS napříč neurologickými diagnózami a porozumět jejímu potenciálu v rehabilitačním procesu zaměřeném na rovnováhu a kvalitu chůze.

Pro vyhledání studií bylo použito 5 databází: PubMed, Web of Science, Medline, PEDro a Science Direct. Vyhledané studie se musely zaměřovat na neurologické diagnózy, konkrétně CMP, RS, Parkinsonovu nemoc a poranění míchy. Do analýzy byli zařazeni pouze pacienti starší 18 let, přičemž hodnocené terapeutické účinky se týkaly výhradně parametrů chůze. Zahrnuté studie byly publikovány pouze v angličtině nebo holandštině. U vybraných studií byla dále podrobně analyzována rehabilitační intervence a velikost zkoumaného vzorku.

Při počátečním vyhledávání bylo identifikováno 1702 článků. Po selekci nejrelevantnějších studií bylo do systematického přehledu zařazeno celkem 15 studií, z toho 9 nerandomizovaných klinických studií a 6 randomizovaných kontrolovaných studií. Celkový počet účastníků v přehledu činil 533, přičemž největší zastoupení měli pacienti s Parkinsonovou nemocí.

Hodnocení terapie probíhalo na základě změn parametrů chůze a stability. Studie se zaměřovaly především na rychlost chůze, kadenci, délku a dobu kroku. Ve většině studií pacienti používali nositelná zařízení (např. Google Glass, Listenmee[®], D-Jogger), která sloužila k poskytování rytmických podnětů a zároveň umožňovala měřit další časoprostorové parametry chůze jako třeba fázi švihu v procentech nebo asymetrii kroku při chůzi. Tyto parametry poskytovaly přesnější údaje o celkové chůzi pacientů.

Ačkoliv se systematický přehled snažil být co nejvíce metodologicky přesný, autoři zmiňují jistá omezení. Přestože přehled zahrnoval všechna 4 zmíněná neurologická onemocnění, nejvíce bylo zastoupeno subjektů s Parkinsonovou nemocí, což do jisté míry omezuje interpretaci výsledků pro širší skupinu pacientů. Další limitací je fakt, že žádní ze zahrnutých pacientů neměli kognitivní deficit, což neplatí vždy pro klinickou praxi. Autoři rovněž uvádí, že téměř všechny články zkoumaly účastníky pouze v bezpečném prostředí, kde můžou být výsledky zkreslené.

Ze studií se zjistilo, že jak RAS pomocí metronomu, tak za využití hudby má pozitivní vliv na časoprostorové parametry chůze. V mnoha studiích došlo ke klinicky významnému zlepšení délky kroku a rychlosti chůze. Zajímavostí je, že pokud jde o terapii s hudbou, nejvíce se zlepšily obecné parametry chůze u pacientů, kteří poslouchali heavymetalové písně. Naopak nejmenší zlepšení vykazovali pacienti s vážnou hudbou.

Celkově lze shrnout, že systematický přehled potvrzuje roli RAS jako pozitivní v rehabilitaci chůze u neurologické populace. Autoři proto doporučují implementaci této techniky do zdravotního systému i pro její cenovou dostupnost. Z výsledků také vyplývá, že nositelná zařízení mohou pomoci pacientům s nácvikem chůze a sledováním změn motorických pohybů (Scataglini, 2023).

3. PRAKTICKÁ ČÁST

3.1. Cíle praktické části

Praktická část této bakalářské práce se zaměřuje na využití RAS při nácviku chůze u pacientů po cévní mozkové příhodě. Cílem praktické části je shromáždění výsledků, které budou popisovat účinnost RAS u mnou vybraných pacientů. Cílem je zjistit, zda a do jaké míry může tato metoda přispět ke zlepšení chůze, a to především v oblasti stability, rychlosti, bezpečnosti, výdrže a plynulosti pohybu. Vyhodnocení, zdali je metoda účinná, bude prováděno pomocí standardizovaných funkčních testů, které se v praxi využívají na hodnocení chůze.

3.2. Metodologie bakalářské práce

3.2.1. Úvod do metodologie

Do mé praktické části BP jsem vybral 2 pacienty, kteří jsou přibližně 3 roky po CMP a mají problémy s chůzí. S těmito pacienty jsem prováděl trénink chůze na běžeckém pásu za pomoci RAS. Pomocí testů jsem se snažil ověřit, jestli byly výsledky terapie pozitivní či negativní a jaký potenciál má RAS v rehabilitaci chůze. Terapie probíhaly přibližně měsíc a půl. Celkové zhodnocení a interpretace výsledků budou uvedeny v části Diskuze, kde budu analyzovat a hodnotit data. Po skončení terapií jsem obdržel od pacientů zpětnou vazbu, jak jim terapie vyhovovala, případně, co jim nebylo příjemné a podobně.

3.2.2. Kritéria výběru pacientů

Do praktické části BP jsem zařadil 2 pacienty, kteří docházeli na kruhový trénink na Klinikou rehabilitačního lékařství VFN a I.LF UK. Pacienty jsem vybíral podle následujících kritérií:

- 1) Pacienti mají potvrzenou diagnózu CMP s dostatečnou funkční mobilitou.
- 2) Čas od události CMP je maximálně 4 roky.
- 3) Pacienti musí být starší 18 let a být v rozmezí 20 let (např. 30 – 50 let)
- 4) Pacienti musí být schopni samostatné chůze bez asistence (může být s kompenzační pomůckou), aby bylo bezpečné provádět terapii na běžeckém pásu s RAS.
- 5) Pacienti by měli mít mírnou až střední spasticitu, protože těžká spasticita by mohla omezit jejich schopnost efektivně reagovat na rytmus během terapie.

6) Kognitivní stav nesmí bránit pacientům v porozumění instrukcím před či během terapie (např. porozumění fungování RAS).

3.2.3. Informovaný souhlas

Před zahájením terapie byli pacienti seznámeni s cílem a průběhem analýzy, včetně potenciálních přínosů a rizik spojených s terapií RAS. Bylo jim umožněno klást doplňující otázky a rozhodnout se, zda se studie zúčastní. Po podrobném vysvětlení podepsali informovaný souhlas s účastí ve studii a se zpracováním anonymizovaných dat pro mojí BP. Vzor informovaného souhlasu je zahrnut v přílohách této BP.

3.2.4. Analýza a zpracování dat

V praktické části jsem získával objektivní údaje pomocí kazuistik a testů na hodnocení chůze. Výsledky budu dále analyzovat a hodnotit celkovou efektivitu terapie. Oba pacienti prošli vstupním vyšetřením zaměřeným především na schopnosti chůze. Dále absolvovali 10 terapií po 20 minutách v průběhu ledna a února. Celkově pacienti absolvovali trojí hodnocení testů. 1. testování proběhlo před terapiemi, 2. testování po 5 terapiích a 3. testování po všech 10 terapiích. Testovací baterie se sestává ze 3 testů: Berg Balance Scale, Timed Up and Go test, 6-Minutes Walk test.

Výsledky hodnocení jsem zanesl do tabulky a zlepšení či zhoršení jsem zhodnotil pomocí procent u každého testu zvlášť. Tato data pak budou sloužit jako podklad pro zhodnocení techniky RAS v kapitole Diskuze.

3.2.5. Výběr terapeutické metody

Rytmická auditivní stimulace je v současnosti běžně využívanou technikou při rehabilitaci pacientů po CMP a u osob s poruchami chůze. Studie prokázaly, že aplikace RAS v kombinaci s tréninkem na běžeckém pásu u těchto pacientů vede ke zlepšení řady kinematických parametrů chůze, jako je rychlost, pravidelnost krokového cyklu, délka kroku, prodloužení stojné fáze na postižené dolní končetině a celková stabilita při chůzi (Ahmed, 2023; Park, 2023). S ohledem na mé probandy v bakalářské práci, kteří prodělali CMP a vykazují deficit v lokomoci, jsem zvolil právě terapii kombinující RAS a chůzi na běžeckém pásu s cílem ověřit tato zjištění. Takto zvolená terapie zároveň neklade vysoké nároky na specifické vybavení ani speciální kvalifikaci terapeuta, což usnadňuje její klinické využití.

3.2.6. Terapie

Terapie se skládá z 20minutové chůze na běžecském pásu, kdy pacient chodí do rytmu metronomu. Během terapií byla použita mobilní aplikace "Metronom Beats". Na každý úder metronomu udělal pacient jeden krok. Terapie probíhaly na Klinice rehabilitačního lékařství VFN a I.LF UK a v domácím prostředí pacienta. Během terapií jsem sledoval kvalitu chůze a případné nesrovnalosti, ať už v koordinaci chůze s metronomem, nebo postavení těla. Zároveň jsem si po každé terapii zapsal rychlost pásu, při které pacient chodil, dále kadenci metronomu (např. 80 bpm) a závěrem subjektivní náročnost terapie pacientem na bodové škále od 1 do 10 bodů (10 je nejtěžší nebo nejhorší) z hlediska fyzické náročnosti nebo bolesti.

Po každé terapii jsem zaznamenal rychlost chůze a kadenci metronomu do tabulky, která obsahuje také stručné shrnutí průběhu a klíčové poznámky. Tyto údaje by měly sloužit k lepšímu vyhodnocení výsledků testů a porozumění možnostem pacienta.

3.2.7. Objektivní hodnocení chůze

Objektivní hodnocení chůze bylo prováděno 3 testy (Berg Balance Scale, Timed Up and Go test, 6-Minutes Walk test), které měly efektivně zhodnotit chůzi v následujících aspektech: stabilita, bezpečnost, rychlost a výdrž během chůze.

3.2.7.1. Berg Balance Scale

Bergova balanční škála (BBS) se široce využívá na zhodnocení rovnováhy a stability u pacientů po CMP, ale i jiných neurologických diagnóz. Tato škála se skládá ze 14 úkolů, které jsou zaměřené na běžné denní aktivity jako například sezení, vstávání, stoj a různé přesuny. Každý z těchto úkolů je bodově hodnocen od 0 do 4 bodů podle kvality provedení pacientem. Maximální hodnocení BBS je 56 bodů, přičemž čím vyšší hodnocení, tím lepší je rovnováha pacienta. Celý test zabere přibližně 20 minut (Lima, 2018).

Test probíhal podle předem stanoveného postupu. Pacienta jsem instruoval o zadání a přečetl mu přesně formulované pokyny, aby bylo měření jednotné pro oba probandy. Následně vykonal zadaný úkol, přičemž jsem hodnotil jeho kvalitu, rychlost a celkovou schopnost jej splnit. Výsledné bodové hodnocení jsem zaznamenal do tabulky. U některých úkolů bylo nutné využít určité pomůcky, jako například pravítko, které jsem měl předem připravené.

V kontextu rehabilitace pacientů po CMP je BBS považována za validní a spolehlivý nástroj pro posouzení rizika pádu a plánování terapeutických intervencí. Studie potvrzují jeho validitu a spolehlivost napříč různými neurologickými diagnózami. (Miyata, 2022).

Ze studií vyplývá, že u starší populace je ke spolehlivému prokázání klinicky významné změny rovnováhy a stability s 95% jistotou zapotřebí rozdíl alespoň 4 bodů, pokud pacient dosáhne počátečního skóre 45 – 56 bodů, a alespoň 5 bodů při skóre v rozmezí 35 – 44 bodů na Bergově balanční škále (Donoghue, 2009).

Na základě bodového hodnocení testu lze určit, jestli má pacient zvýšené riziko pádu nebo jestli bude pravděpodobně potřebovat kompenzační pomůcku. Interpretaci bodových výsledků v BBS jsem popsal v následující tabulce.

Tabulka č. 3.2.1 Interpretace výsledků v BBS

Body v BBS	Interpretace
45 – 56	Pacient je převážně samostatný v pohybu a má nízké riziko pádu. Pravděpodobně bez potřeby kompenzační pomůcky.
41 – 44	Pacient je převážně samostatný v pohybu, ale má významné riziko pádu. Doporučená kompenzační pomůcka.
21 – 40	Pacient může potřebovat asistenci při některých úkolech BBS testu a běžných denních aktivitách. Riziko pádu je 100 %. Nutná kompenzační pomůcka.
0 – 20	Pacient je pravděpodobně odkázán na invalidní vozík nebo mu v budoucnu hrozí jeho potřeba. Riziko pádu je 100 %.

Zdroj: Berg, 1992

3.2.7.2. Timed Up and Go test

Jedná se o standardizovaný test na chůzi, který slouží k hodnocení mobility, rovnováhy a rizika pádu. Je to spolehlivý nástroj pro rychlé zhodnocení funkce dolních končetin. Test zahrnuje měření času, který pacient potřebuje ke zvednutí se ze židle, k chůzi do vzdálenosti 3 metrů, otočení se, návratu zpátky a opětovnému usednutí a opření se o židli. Výsledný čas poskytuje informace o zmíněných aspektech chůze s tím, že čím kratší je čas testu, tím je menší riziko pádu a lepší parametry chůze a naopak. Pacient během testu může používat kompenzační pomůcku, která se zohlední při hodnocení. Zároveň je pacient instruován, aby test zvládl co nejrychleji, ale bezpečně. Tento test lze provést do 3 minut, takže je časově nenáročný (Herman, 2011).

Test probíhal v připraveném prostředí odpovídajícím standardům. Do prostoru jsem umístil židli a ve vzdálenosti 3 metrů postavil kužel (případně jiný předmět, např. plastovou lahev), kolem kterého se pacient otáčel. Prostor musel být dostatečně velký pro přirozený pohyb. Pacient seděl opřený zády o židli a na můj pokyn ke startu jsem spustil stopky. Čas měření končil v okamžiku, kdy se opět posadil a opřel. Test jsem provedl třikrát za sebou, následně jsem výsledky zprůměroval a zaznamenal do tabulky.

TUG test je široce využíván v klinické praxi nejen u CMP, ale i u jiných diagnóz. Důvodem je jeho jednoduchost, časová nenáročnost a schopnost poskytnout efektivní informace o funkčním stavu pacienta. Studie prokazují, že TUG test má vysokou validitu a spolehlivost při hodnocení rizika pádů u starších dospělých a pacientů s neurologickými onemocněními (Ortega-Bastidas, 2023).

Pro interpretaci výsledků TUG testu je důležité porovnání změn výsledků v časovém úseku. Podle studií je minimální klinicky významná změna v TUG testu u dospělých pacientů přibližně 1,5 až 2 sekundy. To znamená, že zlepšení nebo zhoršení času o tuto hodnotu může být považováno za relevantní změnu funkční mobility testovaného pacienta (Gautschi, 2017).

Na základě výsledného času lze odhadnout pravděpodobné riziko pádu a případně, jestli by měl pacient používat kompenzační pomůcku či nikoliv. Interpretaci časového výsledku v TUG testu jsem zanesl do následující tabulky. Interpretace se vztahují k pacientům, kteří absolvovali test bez kompenzační pomůcky. Interpretace by měla být individuální nejen na základě času, ale i vizuálního projevu pacienta během chůze, otáčení, sedání atd.

Tabulka č. 3.2.2 Interpretace výsledků v TUG testu

Čas TUG testu (v sekundách)	Interpretace
< 10	Norma; pacient nepotřebuje kompenzační pomůcku
10 – 13,4	Dobrá mobilita; pacient je schopen samostatné chůze venku; kompenzační pomůcka není nutná
13,5 – 20	Mírné problémy s chůzí a rovnováhou; pacient je schopen samostatné chůze po rovném povrchu; kompenzační pomůcka je vhodná
> 20	Velké problémy s chůzí a rovnováhou; pacient není schopen samostatné bezpečné chůze; vyžaduje kompenzační pomůcku

Zdroj: Svinøy, 2021; Barry, 2014

3.2.7.3. 6-Minutes Walk test

Šestimínutový test chůze (6MWT) patří mezi běžně používaný způsob, jak efektivně zhodnotit funkční kapacity pacientů, kteří se potýkají s neurologickým, kardiovaskulárním nebo i respiračním onemocněním. Test měří vzdálenost, kterou pacient ujde během 6 minut na rovném povrchu. Standardně se měří v chodbě nebo místnosti, která má alespoň 20 metrů na délku (pacient se po 20 m otočí a pokračuje dál). Pacient během testu může používat kompenzační pomůcku, která se zohlední při hodnocení. Zároveň je pacient instruován, aby šel co nejrychleji, ale bezpečně. Pacientovi jsou před a během testu sděleny jasně dané formule, aby byly pro všechny pacienty zajištěny shodné podmínky testování. Naměřená vzdálenost poskytuje informace o vytrvalosti, celkové fyzické kondici a schopnosti běžné denní aktivity pacienta. Výhodou je časová nenáročnost (zabere přibližně 10 minut i s přípravou), minimální potřeba vybavení a poměrně vysoká validita ve vztahu ke kvalitě života pacienta (Macchiavelli, 2021).

Test probíhal v připraveném prostředí odpovídajícím standardům. Nejprve jsem pacienta instruoval o průběhu testu a srozumitelně mu přečetl příslušné pokyny. Jakmile byl připraven, zahájil jsem měření a stopkami odpočítával přesně 6 minut, během nichž jsem sledoval vzdálenost, kterou ušel. Po uplynutí stanoveného času jsem pacienta zastavil a případný zbývající úsek doměřil metrem s přesností na metry. Výslednou vzdálenost jsem následně zaznamenal do tabulky.

Šestimínutový test chůze představuje praktickou a jednoduchou metodu hodnocení, která nevyužívá speciální vybavení ani pokročilý výcvik pro techniky. Test se často používá k posouzení vytrvalosti při chůzi u pacientů po CMP. Je široce využíván v klinické praxi a zároveň je nejlepším individuálním prediktorem schopnosti samostatné chůze v běžném životě. Test má vysokou spolehlivost a validitu při opakovaném měření. 6MWT má silné až středně silné důkazy o schopnosti posoudit změny v ušlé vzdálenosti během rehabilitace dospělých s neurologickými poruchami (Pollet, 2021).

Minimální klinicky významná změna v šestiminutovém testu chůze u pacientů po CMP byla stanovena na 50 metrů podle Perera et al., 2006. Tuto změnu lze považovat za klinicky relevantní a reflektuje reálnou změnu ve funkční mobilitě pacienta. Hodnota 50 metrů však může být mírně odlišná pro konkrétní podskupiny pacientů s CMP. Může se také lišit v závislosti na individuálních schopnostech pacienta, což znamená, že tato hodnota je zobecněná a nemusí plně odpovídat pacientům v mé BP. Nicméně platí, že se jedná o směrodatný ukazatel efektivity terapie (Perera, 2006).

Podle výsledné vzdálenosti lze s určitou pravděpodobností stanovit, jakou má pacient celkovou kondici a jak zvládá celkovou chůzi. Interpretace hodnot z 6MWT jsem zapsal do následující tabulky. Je ovšem důležité zohlednit několik aspektů, a to věk, pohlaví, výšku, hmotnost a hlavně diagnózu pacienta (v tomto případě chronickou CMP). Vzhledem k velké variabilitě pacientů po CMP, ať už se jedná o velikost rozsahu onemocnění, času od příhody nebo potřeby opory, nelze jednoznačně určit přesné normy, které by pacienti měli splnit. Výsledné hodnoty jsem určil především na základě testovaných pacientů v této BP, konkrétně podle diagnózy a potřeby opory na začátku terapií, které mají podle studií hlavní vliv na výslednou vzdálenost 6MWT. Je nutné zmínit, že interpretace by se měla dělat individuálně a hodnoty v tabulce jsou pouze orientační (Fulk, 2018).

Tabulka č. 3.2.3 Interpretace výsledků v 6MWT

kategorizace	Vzdálenost v 6MWT (v metrech)	Interpretace
Podprůměrná hodnota	≤ 260 m	Pacient má sníženou schopnost samostatné chůze, může se unavit rychleji a hrozí mu větší riziko ztráty stability
Norma	261 – 444 m	Pacient je schopen samostatné chůze po rovném povrchu bez nutnosti dohledu, ale nemusí zvládat složitější prostředí, jako jsou nerovné povrchy nebo delší vzdálenosti
Nadprůměrná hodnota	≥ 445 m	Pacient vykazuje zvýšenou fyzickou kondici a schopnost chůze; pravděpodobně má menší omezení v běžném pohybu, větší stabilitu a vyšší vytrvalost

Zdroj: Kubo, 2020

3.3. Kazuistika pacienta č. 1

Identifikační údaje

Pohlaví: Muž

Věk: 45 let (*1979)

Diagnóza

hlavní diagnóza: I63.4 – Mozkový infarkt způsobený embolií mozkových tepen

Anamnéza

RA: onkologická a kardiovaskulární onemocnění v rodině neguje

OA: autonehoda v 10 letech, poškození mozku, polytrauma, dekompresní kraniektomie, fraktura PHK, kranioplastika dx, plastika tříselné kýly, výron pravého kotníku, operace močového měchýře, spánek v normě

FA: Pradaxa, Itakem, Atoris, Keppra, Detralex, tritico prolong

Abusus: 3 roky nepije, předtím příležitostně, kouření neguje, jiné návykové látky neguje

SPA: v dětství řeckořímský zápas, chůze na běžeckém pásu každý den 1x denně 25 min, 1x týdně kruhový trénink 1,5h, delší procházky

AA: prach, pyly (bříza, olše, řepka), alergie na léky neguje

PA: bývalý bankéř a manažer, od roku 2023 pracovní neschopnost

SA: žije v domě s přítelkyní, 3 patra každé 9 schodů, dojíždí k němu pečovatelka párkrát týdně, částečně soběstačný

NO: pacient po prodělání pravostranné ischemické CMP v povodí ACM dx v prosinci 2021 paradoxní embolizací, levostranná hemiparéza s výrazným oslabením LHK, docházel na fyzioterapii a ergoterapii v Kladrubech, následně na Kliniku rehabilitačního lékařství VFN a ILF UK, 1x ročně rehabilitační pobyt

Bolest: intenzita na číselné škále (NRS) nyní 0/10

Status praesens

Datum vyšetření: 16. 1. 2025

Objektivně:

Pacient je při vědomí, komunikuje, spolupracuje. Acyanotický, anikterický, bez anemie, nauzey, vertiga a dušnosti. Orientovaný osobou, místem i časem. Pacient má levostrannou hemiparézu s největším oslabením na LHK. Výpadek zorného pole vlevo. Potřebuje asistenci

s přípravou jídla, mytím nádobí a nákupem. Chůze s vycházkovou holí, dokáže i bez ní. Schody zvládá sám. Sed a stoj zvládne bez dopomoci. Převažuje horní hrudní dýchání. Jinak bez patologického nálezu při celkovém fyzikálním vyšetření.

Subjektivně: Pacient se cítí dobře. Pacient si stěžuje na nemožnost flexe levé paže a úchopu levé ruky. Bývalý levák. Udává občasné bolesti levé DK, pokud je po náročném cvičení či chůzi (2 – 3/10 dle NRS). Jinak nepocítuje žádné bolesti.

Antropometrie: váha 80 kg, výška 183 cm, BMI 23,89 kg/m² (v normě)

Obvody stehna: pravá – 52 cm, levá – 47 cm

Obvody lýtky: pravá – 40 cm, levá – 39 cm

Kompenzační pomůcky: odlehčená vycházková hůl, někdy chůze bez kompenzační pomůcky

Kineziologický rozbor

Vyšetření mobility

Sed: dokáže se posadit bez dopomoci s minimálním použitím HKK. V sedu je stabilní. Dokáže v sedu vydržet několik minut bez vyčerpání.

Stoj: zvládá bez dopomoci. Ve stoji je stabilní i bez vycházkové hole. Vydrží stát několik minut bez vyčerpání.

Chůze: Zvládá bez dopomoci. Dokáže chodit i bez vycházkové hole, ale pro lepší stabilitu ji používá. Pacient zvládne jít dlouho v mírném tempu například 30 min v kuse. Tempo chůze je stálé, kadence běžné chůze je přibližně 84 kroků/minutu. Chůze je mírně asymetrická, na postižené straně se objevuje lehká cirkumdukce DK, zkrácený krok a omezený aktivní rozsah v kotníku. Trup je při chůzi mírně nakloněn k nepostižené straně. Pacient má při chůzi minimální souhyb HKK, pravou rukou se opírá o vycházkovou hůl. Při změně směru nebo otočkách dochází ke ztrátě plynulosti pohybu a pacient se musí zastavit a vyrovnat. Při chůzi na pásu má pacient na zdravé DK švihovou fázi kroku rychlejší a dokročí dále. Švihová fáze na LDK je pomalejší s kratší vzdáleností.

Hodnocení samostatnosti a soběstačnosti pacienta

Personální ADL: Částečně soběstačný – většinu úkonů zvládne bez dopomoci. Osobní hygienu si obstarává sám, na toaletu dojde bez problémů, dokáže se obléknout (i když mu to trvá déle). Jídlo konzumuje převážně lžičkou. Přesuny po domě zvládá samostatně.

Instrumentální ADL: Potřebuje pomoc s nákupy (dojíždí autem s tchánem), přípravou jídla a mytím nádobí. Ovládání mobilního telefonu a počítače zvládá. Na Kliniku rehabilitačního lékařství VFN a I. LF UK dojíždí sanitkou.

Aspekční vyšetření

Aspekční vyšetření bylo provedeno vestoje.

Somatotyp: ektomorf

Kůže: barva kůže je fyziologická, bez ikteru a cyanózy.

Otoky: bez otoků

Jizvy: jizva na hlavě na pravé straně – 20 cm

Jizva na PHK na zápěstí – 2 cm

Jizva na PDK dorzálně na stehnu – 11 cm

Jizva po operaci slepého střeva – 4 cm

Jizva v levém podbřišku – 6 cm

Jizvy bez bolestí

Dýchání: klidné, pravidelné, převažuje hrudní typ dýchání

Hodnocení postury:

Vyšetření proběhlo vestoje.

- **Zepředu:** SIAS symetrické, mírná semiflexe v levém lokti, hrudník symetrický, elevace ramen, klíční kosti symetrické, obličej symetrický
- **Zboku:** zakřivení páteře fyziologické, břišní stěna bez prominence, protrakce ramen a mírný předsun hlavy
- **Ze zadu:** pánev v ose, lehké naklonění trupu na pravou stranu, levé rameno mírně pokleslé, hlava v ose

Palpační vyšetření

Kůže: teplota fyziologická, nebolestivá, bez patologického opocení

Jizvy: na PDK dobře protažitelná, není vystouplá, bez zarudnutí

Dynamické vyšetření

Vyšetření svalové síly: Vyšetření se provádělo orientačně ve stoje a v sedě. Byly testovány pouze velké svalové skupiny v oblasti horních a dolních končetin. Hodnocení svalové síly dle Jandy.

DKK:

Flexe kyčle: pravá – 5, levá – 4

Extenze kyčle: pravá – 5, levá – 3

Abdukce kyčle: pravá – 5, levá – 3

Addukce kyčle: pravá – 5, levá – 4

Flexe kolene: pravá – 5, levá – 3

Extenze kolene: pravá – 5, levá – 4

Plantární flexe hlezna: pravá – 5, levá – 4

Dorzální flexe hlezna: pravá – 5, levá – 3

HKK:

Abdukce ramene: pravá – 5, levá – 2 (nelze provést v plném rozsahu kvůli zkrácení)

Flexe loketního kloubu: pravá – 5, levá – 4

Základní neurologické vyšetření

Pacient je při vědomí, spolupracuje. Orientovaný osobou, místem, méně časem. Bez známek fatických poruch. Zornice izokorické a bez nystagmu. Povrchové čítí na pravé straně bez známek poruchy, levá HK distálně od loketního kloubu anestézie, na levé paži hypestézie. Polohocit a pohybocit na pravé straně v normě, na levé straně nedokáže určit u prstů. Svalová síla na LHK a LDK zhoršená.

Taxe prst – nos přesné

Taxe prst – prst přesné

Taxe pata – koleno přesné

Výchozí hodnocení testů:

Tabulka č. 3.3.1 Výchozí hodnocení testů (proband č.1)

Název testu	Výsledek testu
Timed Up and Go test	14,9 s
Berg Balance Scale skóre	41 bodů
6-Minutes Walk test	190 m

Timed Up and Go test a 6-Minutes Walk test byly prováděny s pomocí kompenzační pomůcky.

Závěr vstupního vyšetření

Pacient je 3 roky po CMP, zdravotně stabilizován. Orientovaný místem, osobou i časem. Částečně soběstačný, většinu pADL zvládá, potřebuje asistenci hlavně s dopravou a přípravou jídla včetně nákupu. Stoj i chůzi zvládne bez dopomoci, využívá odlehčenou vycházkovou hůl pro lepší stabilizaci. Schody zvládne pomaleji, ale bezpečně. Chůze je mírně asymetrická s lehkou cirkumdukcí LDK, kratším krokem na postižené straně a sníženým souhybem HKK. Při změně směru se ztrácí plynulost pohybu a pacient se musí krátce zastavit. Svalová síla je na levé HK a DK snižena. Povrchové i hluboké cití je levostranně narušené, což ovlivňuje stabilitu a propriocepci. Momentálně pacient dochází každý týden na kruhový trénink na KRL VFN a I.LF UK. Doma chodí každý den na běžícím pásu 25 minut. Bydlí v domě, kam za ním dojíždí přítelkyně, která mu asistuje.

Terapie

Provedení:

Nácvik chůze na běžeckém pásu s rytmickým doprovodem pomocí metronomu. Terapie probíhá v domácím prostředí pacienta. Během chůze se pacient pravou rukou opírá o držadlo pásu pro lepší stabilitu.

Pacient má za úkol sladit krok s rytmem metronomu tak, aby byl krok symetrický a stabilní. Výchozí tempo metronomu bylo nastaveno na 75 bpm. V průběhu terapií bylo tempo metronomu upravováno dle možností pacienta s cílem postupného zlepšení koordinace a rytmického stereotypu chůze.

Výběr vhodného tempa RAS na začátku terapie probíhal na základě přirozené kadence chůze pacienta. Přesnější určení tempa jsem však musel provést na základě jeho chůze na běžecím pásu, která se od přirozené chůze lišila. Tempo metronomu bylo upravováno individuálně s ohledem na bezpečnost pacienta. Pokud pacient předbíhal tempo metronomu, kadence metronomu byla zvýšena. Pokud nestíhal dokončit krok v rámci jednoho úderu metronomu, tempo bylo sníženo. Během terapie docházelo také ke změnám rychlosti běžecího pásu, přičemž při zvýšení rychlosti pásu se tempo metronomu zpravidla zvyšovalo a naopak. Důležitá byla rovněž subjektivní zpětná vazba pacienta ohledně toho, jak se mu dařilo udržovat rytmus metronomu při chůzi a jak vnímal celkový průběh pohybu. Na základě těchto informací bylo stanoveno optimální tempo, které bylo následně využíváno v terapiích.

Každá terapie zahrnovala 20 minut kontinuální chůze na běžecím pásu. Při první terapii byla rychlost pásu nastavena na 1,9 km/h. Během dalších terapií se rychlost zvyšovala, případně snižovala podle stavu a možností pacienta. V některých dnech byly zařazeny dvě po sobě jdoucí terapie s 5–10minutovou přestávkou na odpočinek a hydrataci. Při těchto dvojitých terapiích byla sledována únava pacienta a jeho schopnost udržet rytmus chůze i ve druhé části tréninku.

1. terapie (16. 1. 2025)

V den terapie byl pacient v dobrém celkovém stavu, bez subjektivních obtíží.

Tabulka č. 3.3.2 První terapie (proband č. 1)

Čas chůze	Tempo dle metronomu (bpm)	Rychlost pásu (km/h)
10 min	75	1,9
10 min	75	1,9

Pacient potřeboval v polovině terapie pauzu pro koncentraci na sladění kroku s metronomem. Prvních 10 minut má pacient výrazné problémy se zkoordinováním kroku s rytmem metronomu. Chůze je poměrně nesymetrická. Druhých 10 minut je to o něco lepší, už dokáže sám poznat, jestli jde do rytmu či nikoliv. Párkrát jsem během terapie upozornil pacienta, aby se narovnal. Po 1. terapii pacient cítil únavu 2/10 (1 – velmi lehké, 10 – maximální subjektivní zátěž).

2. terapie (16. 1. 2025)

V den terapie byl pacient v dobrém celkovém stavu, bez subjektivních obtíží.

Tabulka č. 3.3.3 Druhá terapie (proband č. 1)

Čas chůze	Tempo dle metronomu (bpm)	Rychlost pásu (km/h)
20 min	75	1,9

Ve 2. terapii pacient výrazně lépe koordinoval svůj krok do rytmu metronomu s občasnými chybami. Pacient zvládl ujít kontinuálních 20 minut chůze. Po 2. terapii pacient cítil únavu 4/10.

3. terapie (20. 1. 2025)

V den terapie byl pacient v dobrém celkovém stavu, bez subjektivních obtíží.

Tabulka č. 3.3.4 Třetí terapie (proband č. 1)

Čas chůze	Tempo dle metronomu (bpm)	Rychlost pásu (km/h)
10 min	75	1,9
10 min	77	2,0

Prvních 10 minut pacient o něco hůře sladil svojí chůzi s tempem metronomu, dalších 10 minut bylo lepších. Chůze probíhala 20 minut kontinuálně, se změnou kadence metronomu a rychlosti běžeckého pásu v polovině terapie. Více mu vyhovovala rychlost pásu 2,0 km/h. Po 3. terapii pacient cítil únavu 2/10.

4. terapie (20. 1. 2025)

V den terapie byl pacient v dobrém celkovém stavu, bez subjektivních obtíží.

Tabulka č. 3.3.5 Čtvrtá terapie (proband č. 1)

Čas chůze	Tempo dle metronomu (bpm)	Rychlost pásu (km/h)
20 min	75	2,0

Pacientovi vyhovovaly delší kroky, a proto byla kadence metronomu snížena. Celkově lépe koordinoval svůj krok s rytmem metronomu s občasnými nápravami. Chůze na pásu je více symetrická než v 1. terapii. Po 4. terapii pacient cítil únavu 3/10.

5. terapie (26. 1. 2025)

V den terapie byl pacient v dobrém celkovém stavu, bez subjektivních obtíží.

Tabulka č. 3.3.6 Pátá terapie (proband č. 1)

Čas chůze	Tempo dle metronomu (bpm)	Rychlost pásu (km/h)
10 min	75	2,0
10 min	72	2,0

V polovině 5. terapie byla snížena kadence metronomu kvůli delšímu kroku pacienta. Krok je více symetrický a pacient dokáže chodit do rytmu metronomu bez připomínek a téměř bez chyb. Po 5. terapii pacient cítil únavu 1/10.

Hodnocení testů po 5. terapii

Tabulka č. 3.3.12 Hodnocení testů po 5. terapii (proband č. 1)

Název testu	Výchozí výsledek před terapiemi	Výsledek testu po 5. terapii	Procentuální změna
Timed Up and Go test	14,9 s	12,6 s	- 15,4 %
Berg Balance Scale skóre	41 bodů	43 bodů	+ 4,9 %
6-Minutes Walk test	190 m	200 m	+ 5,3 %

6. terapie (5. 2. 2025)

V den terapie byl pacient po čtyřdenním nasazení antibiotik na zánět močového měchýře, cítil se dobře, bez výrazných subjektivních obtíží.

Tabulka č. 3.3.7 Šestá terapie (proband č. 1)

Čas chůze	Tempo dle metronomu (bpm)	Rychlost pásu (km/h)
20 min	74	1,9

V 6. terapii byla rychlost běžeckého pásu a kadence metronomu přizpůsobena aktuálnímu stavu pacienta. Je znát trochu horší zkoordinování chůze s metronomem s občasnými připomínkami na narovnání středu těla. Po 6. terapii pacient cítil únavu 2/10.

7. terapie (10. 2. 2025)

V den terapie byl pacient v dobrém celkovém stavu, bez subjektivních obtíží.

Tabulka č. 3.3.8 Sedmá terapie (proband č. 1)

Čas chůze	Tempo dle metronomu (bpm)	Rychlost pásu (km/h)
20 min	74	2,0

V první polovině terapie pacient hůře koordinoval svůj krok s metronomem. Ve druhé polovině to bylo lepší s občasnými připomínkami. Terapie byla pro pacienta poměrně náročná, během chůze na pásu občas trochu zakopl a po terapii byl značně unavený. Po 7. terapii pacient cítil únavu 4/10.

8. terapie (10. 2. 2025)

V den terapie byl pacient v dobrém celkovém stavu, bez subjektivních obtíží.

Tabulka č. 3.3.9 Osmá terapie (proband č. 1)

Čas chůze	Tempo dle metronomu (bpm)	Rychlost pásu (km/h)
10 min	72	1,9
10 min	73	1,9

Kvůli náročnosti z předchozí terapie byla rychlost pásu snížena. Pacientova chůze byla plynulejší a více zkoordinovaná než při předchozí terapii. Subjektivně pacientovi tato rychlost více vyhovovala. V druhé části bylo zvýšené tempo metronomu pro lepší plynulost chůze. Po 8. terapii pacient cítil únavu 2/10.

9. terapie (11. 2. 2025)

V den terapie byl pacient v dobrém celkovém stavu, bez subjektivních obtíží.

Tabulka č. 3.3.10 Devátá terapie (proband č. 1)

Čas chůze	Tempo dle metronomu (bpm)	Rychlost pásu (km/h)
10 min	75	2,0
10 min	76	2,0

Pacient se cítil subjektivně lépe než v předchozí terapii, proto byla zvýšena rychlost pásu. Koordinace chůze s rytmem metronomu byla dobrá. Druhých 10 minut došlo ke korekci kadence metronomu pro lepší sladění kroků. Po 9. terapii pacient cítil únavu 2/10.

10. terapie (11. 2. 2025)

V den terapie byl pacient v dobrém celkovém stavu, bez subjektivních obtíží.

Tabulka č. 3.3.11 Desátá terapie (proband č. 1)

Čas chůze	Tempo dle metronomu (bpm)	Rychlost pásu (km/h)
20 min	76	2,0

Pro dobrou koordinaci a plynulost chůze bylo tempo metronomu nezměněno po celou dobu terapie. Pacient již nepotřeboval žádné připomínky. Po 10. terapii pacient cítil únavu 4/10.

Celkové hodnocení terapií pacientem

Pacientovi terapie vyhovovaly. Občas měl problémy se zkoordinováním kroku s tempem metronomu, ale po většinu času mu to nedělalo výrazné obtíže. Pacient pocítuje zlepšení fyzické zdatnosti v oblasti chůze. Vyhovovala mu chůze na pásu, kde nemusel řešit otáčky v prostoru, což bylo více kompaktní.

Hodnocení testů po 10. terapii

Tabulka č. 3.3.13 Hodnocení testů po 10. terapii (proband č. 1)

Název testu	Výchozí výsledek před terapiemi	Výsledek testu po 5. terapii	Výsledek testu po 10. terapii	Procentuální změna po 10. terapii
Timed Up and Go test	14,9 s	12,6 s	12,5 s	- 16,1 %
Berg Balance Scale skóre	41 bodů	43 bodů	45 bodů	+ 9,8 %
6-Minutes Walk test	190 m	200 m	208 m	+ 9,5 %

3.4. Kazuistika pacienta č. 2

Identifikační údaje

Pohlaví: Muž

Věk: 45 let (*1979)

Diagnóza

hlavní diagnóza: I63.4 – Mozkový infarkt způsobený embolií mozkových tepen

Anamnéza

RA: onkologická a kardiovaskulární onemocnění v rodině neguje

OA: do NO s ničím nestonal, operace 0, úrazy 0, spánek v normě

FA: Pradaxa, Torvacard, Citalec, Tamsulosin, Ketilept

Abusus: alkohol týdně, dříve kouřil momentálně neguje, jiné návykové látky neguje

EA: prodělal covid, neočkovaný

SPA: chůze každý den 30 min venku sám nebo s manželkou, počítá si kroky na chytrých hodinkách, 1x týdně kruhový trénink 1,5h

AA: alergie na léky neguje

PA: vyšší odborná škola, pracuje v pojišťovně, vyřizuje pojistné události

SA: žije v bytě s manželkou, v 11. patře s výtahem, 5 schodů, částečně soběstačný

NO: pacient po prodělání levostranné ischemické CMP v povodí ACM sin v listopadu 2021 paradoxní embolizací, pravostranná hemiparéza s výrazným oslabením PHK, převážně expresivní afázie, částečná alexie, agrafie, do komunikace se aktivně zapojuje, 2022 rehabilitace v Rehabilitační nemocnici Beroun

Bolest: intenzita na číselné škále (NRS) nyní 0/10

Status praesens

Datum vyšetření: 21. 1. 2025

Objektivně:

Pacient je při vědomí, komunikuje, spolupracuje. Acyanotický, anikterický, bez anemie, nauzey, vertiga a dušnosti. Orientovaný osobou, místem i časem. Pacient má pravostrannou hemiparézu s největším oslabením na PHK, agrafii a obezitu 2. stupně. Minimální produkce slov. Potřebuje asistenci s přípravou jídla, domácími pracemi a nákupem. Chůze s vycházkovou

holí. Schody zvládá sám. Sed a stoj zvládne bez dopomoci. Převažuje břišní typ dýchání. Jinak bez patologického nálezu při celkovém fyzikálním vyšetření.

Subjektivně: Pacient se cítí dobře. Nejvíce ho omezuje porucha řeči a nemožnost plného vyjádření při konverzaci. V klidu nepocítuje žádnou bolest. Při chůzi ho někdy bolí v oblasti pravé kyčle (bolest 5/10 dle NRS).

Antropometrie: váha 115 kg, výška 180 cm, BMI 35,49 kg/m² (obezita 2. stupně)

Obvody stehna: pravá – 55 cm, levá – 56 cm

Obvody lýtky: pravá – 46 cm, levá – 48 cm

Kompenzační pomůcky: vycházková hůl

Kineziologický rozbor

Vyšetření mobility

Sed: dokáže se posadit bez dopomoci s minimálním použitím HKK. V sedu je stabilní. Dokáže v sedu vydržet několik minut bez vyčerpání.

Stoj: zvládá bez dopomoci. Ve stoji je stabilní i bez vycházkové hole. Vydrží stát několik minut bez vyčerpání.

Chůze: Zvládá bez dopomoci. Dokáže chodit i bez vycházkové hole, ale méně stabilně a bezpečně. Pacient zvládne chůzi na kratší vzdálenost, následně se musí zastavit a odpočinout, přibližně po 10 min. pro bolest v oblasti pravé kyčle. Tempo chůze je stálé, kadence běžné chůze je přibližně 90 kroků/minutu. Chůze je asymetrická, na postižené straně se objevuje lehká cirkumdukce DK, zkrácený krok a omezený aktivní rozsah v kotníku, nutná podpora dorzální flexe kotníku pomocí speciálního uchycení na boty. Trup je při chůzi mírně nakloněn k nepostižené straně. Pacient má při chůzi minimální souhyb HKK, levou rukou se opírá o vycházkovou hůl. Při změně směru nebo otočkách dochází ke ztrátě plynulosti pohybu a pacient se musí zastavit a vyrovnat.

Hodnocení samostatnosti a soběstačnosti pacienta

Personální ADL: Částečně soběstačný – většinu úkonů zvládne bez dopomoci. Osobní hygienu si obstarává sám, na toaletu dojde bez problémů, dokáže se obléknout (i když mu to trvá déle) a konzumace jídla mu nečiní potíže. Přesuny po domě zvládá samostatně.

Instrumentální ADL: Potřebuje pomoc s většími nákupy (menší, jako pečivo a základní potraviny, si obstarává sám) a s přípravou jídla. Nevykonává domácí práce, jako je úklid, vysávání nebo mytí nádobí. Ovládání mobilního telefonu a počítače zvládá dobře. Na Kliniku rehabilitačního lékařství VFN a I. LF UK dojíždí sám pomocí MHD, ale je schopen řídit i auto.

Aspekční vyšetření

Aspekční vyšetření bylo provedeno vestoje.

Somatotyp: endomorf

Kůže: barva kůže je fyziologická, bez ikteru a cyanózy.

Otoky: bez otoků

Jizvy: žádné

Dýchání: klidné, pravidelné, převažuje břišní typ dýchání

Hodnocení postury:

Vyšetření proběhlo vestoje.

- **Zepředu:** SIAS symetrické, hrudník symetrický, výrazný pokles pravého ramena, pektorální svaly oslabené, obličej symetrický, prsty na pravé HK ve spastické poloze
- **Zboku:** oslabená břišní stěna, zvětšená bederní lordóza a hrudní kyfóza, ramena v mírné protrakci, hlava v protrakci
- **Ze zadu:** hlava v ose, trup je v symetrické pozici, mírná elevace levého ramene

Palpační vyšetření

Kůže: teplota fyziologická, nebolestivá, bez patologického opocení

Dynamické vyšetření

Vyšetření svalové síly: Vyšetření se provádělo orientačně ve stoje a v sedě. Byly testovány pouze velké svalové skupiny v oblasti horních a dolních končetin. Hodnocení svalové síly dle Jandy.

DKK:

Flexe kyčle: pravá – 4, levá – 5

Extenze kyčle: pravá – 3, levá – 5

Abdukce kyčle: pravá – 3, levá – 5

Addukce kyčle: pravá – 4, levá – 5

Flexe kolene: pravá – 2, levá – 5

Extenze kolene: pravá – 4, levá – 5

Plantární flexe hlezna: pravá – 3, levá – 5

Dorzální flexe hlezna: pravá – 2, levá – 5

HKK:

Abdukce ramene: pravá – 2, levá – 5

Flexe loketního kloubu: pravá – 1, levá – 5

Základní neurologické vyšetření

Pacient je při vědomí, spolupracuje. Orientovaný osobou, místem, méně časem. Pacient má převážně expresivní afázii – nedokáže verbálně komunikovat, ale porozumění řeči je zachováno (dokáže odpovídat ano/ne). Zornice izokorické a bez nystagmu. Povrchové cití na levé straně bez známek poruchy, pravá HK a DK hypestézie v celém rozsahu. Polohocit a pohybovit na levé straně v normě, na pravé straně nedokáže určit. Prsty na PHK ve spastické poloze, ale lze protáhnout. Svalová síla na PHK a PDK zhoršená.

Taxe prst – nos přesné

Taxe prst – prst přesné

Taxe pata – koleno přesné

Výchozí hodnocení testů

Tabulka č. 3.4.1 Výchozí hodnocení testů (proband č. 2)

Název testu	Výsledek testu
Timed Up and Go test	13,6 s
Berg Balance Scale skóre	45 bodů
6-Minutes Walk test	341 m

Timed Up and Go test a 6-Minutes Walk test byly prováděny s pomocí kompenzační pomůcky

Závěr vstupního vyšetření

Pacient je 3 roky po CMP s převážně expresivní afázií a obezitou 2. stupně, zdravotně stabilizován. Orientovaný místem, osobou i časem. Částečně soběstačný, většinu pADL zvládá, potřebuje asistenci hlavně s přípravou jídla a větším nákupem. Stoj i chůzi zvládne bez dopomoci, využívá odlehčenou vycházkovou hůl. Schody zvládne pomaleji, ale bezpečně. Chůze je mírně asymetrická s lehkou cirkumdukcí PDK, kratším krokem na postižené straně a sníženým souhybem HKK. Při změně směru se ztrácí plynulost pohybu a pacient se musí krátce zastavit. Svalová síla je na pravé HK a DK snížena. Povrchové i hluboké cití je pravostranně narušené, což ovlivňuje stabilitu a propiocepci. Momentálně pacient dochází každý týden na kruhový trénink na KRL VFN a I.LF UK. Chodí každý den několik minut venku. Bydlí v bytě s manželkou, která mu občas asistuje.

Terapie

Provedení:

Nácvik chůze na běžeckém pásu s rytmickým doprovodem pomocí metronomu. Terapie probíhá na Klinice rehabilitačního lékařství Albertov. Během chůze se pacient levou rukou opírá o zábradlí vedle pásu pro lepší stabilitu.

Pacient má za úkol sladit krok s rytmem metronomu tak, aby byl krok symetrický a stabilní. Výchozí tempo metronomu bylo nastaveno na 60 bpm. Tempo metronomu bylo výrazně nižší než přirozená frekvence kroků pacienta z důvodu špatné koordinaci chůze s metronomem na začátku terapie. V průběhu terapií bylo tempo metronomu upravováno dle možností pacienta s cílem postupného zlepšení koordinace a rytmického stereotypu chůze.

Výběr vhodného tempa RAS na začátku terapie probíhal na základě přirozené kadence chůze pacienta, ta byla ovšem výrazně nižší při chůzi na běžeckém pásu. Pacient nebyl schopný zkoordinovat krok s metronomem při vyšší rychlosti pásu a vyšší kadenci metronomu, proto jsem musel snížit tyto parametry, aby byla terapie efektivní. Tempo metronomu bylo upravováno individuálně s ohledem na bezpečnost pacienta. Pokud pacient předbíhal tempo metronomu, kadence metronomu byla zvýšena. Pokud nestíhal dokončit krok v rámci jednoho úderu metronomu, tempo bylo sníženo. Během terapie docházelo také ke změnám rychlosti běžeckého pásu, přičemž při zvýšení rychlosti pásu se tempo metronomu zpravidla zvyšovalo a naopak. Důležitá byla rovněž subjektivní zpětná vazba pacienta ohledně toho, jak se mu dařilo

udržovat rytmus metronomu při chůzi a jak vnímal celkový průběh pohybu. Na základě těchto informací bylo stanoveno optimální tempo, které bylo následně využíváno v terapiích.

Každá terapie zahrnovala 20 minut chůze na běžeckém pásu. Ve většině terapií bylo nutné udělat pauzu po 10 minutách chůze v důsledku únavy či bolesti pacienta. Při první terapii byla rychlost pásu nastavena na 1,5 km/h. Během dalších terapií se rychlost zvyšovala, případně snižovala podle stavu a možností pacienta. V některých dnech byly zařazeny dvě po sobě jdoucí terapie s 5–10minutovou přestávkou na odpočinek a hydrataci. Při těchto dvojítech terapiích byla sledována únava pacienta a jeho schopnost udržet rytmus chůze i ve druhé části tréninku.

1. terapie (21. 1. 2025)

V den terapie byl pacient v dobrém celkovém stavu, bez subjektivních obtíží.

Tabulka č. 3.4.2 První terapie (proband č.2)

Čas chůze	Tempo dle metronomu (bpm)	Rychlost pásu (km/h)
10 min	60	1,5
10 min	58	1,5

Pacient potřeboval v polovině terapie pauzu na odpočinek a pro koncentraci na sladění kroku s metronomem. Prvních 10 minut se pacient moc nedokáže zkoordinovat s metronomem a potřebuje časté upozornění, jestli to chodí do rytmu či nikoliv. Chůze je poměrně nesymetrická. Druhých 10 minut se pacient dostává více do tempa a už se dokáže chvíli udržet v rytmu metronomu. Celou 1. terapii měl pacient jiné boty než obvykle, protože je měl poškozené (v dalších terapiích už měl boty, na které byl zvyklý). Po 1. terapii pacient cítil únavu 6/10.

2. terapie (28. 1. 2025)

V den terapie byl pacient v dobrém celkovém stavu, bez subjektivních obtíží.

Tabulka č. 3.4.3 Druhá terapie (proband č. 2)

Čas chůze	Tempo dle metronomu (bpm)	Rychlost pásu (km/h)
10 min	56	1,5
10 min	58	1,5

Pacient o něco lépe koordinoval svůj krok s rytmem metronomu, ovšem stále s častými chybami. Terapii bylo nutné rozložit na 2x 10 minut kvůli únavě a bolestem svalů okolo pravé kyčle. Po 2. terapii pacient cítil únavu 3/10 a bolest v oblasti kyčle 6/10.

3. terapie (28. 1. 2025)

V den terapie byl pacient v dobrém celkovém stavu, bez subjektivních obtíží.

Tabulka č. 3.4.4 Třetí terapie (proband č. 2)

Čas chůze	Tempo dle metronomu (bpm)	Rychlost pásu (km/h)
10 min	62	1,8
10 min	62	1,8

Koordinace chůze s rytmem metronomu je značně lepší a jsou potřeba jen občasné připomínky. Rychlost pásu byla vyšší oproti předchozí terapii a pro pacienta více přirozenější. Terapii bylo nutné rozložit na 2x 10 minut kvůli únavě a bolestem svalů okolo pravé kyčle. Po 3. terapii pacient cítil únavu 5/10 a bolest v oblasti kyčle 4/10.

4. terapie (4. 2. 2025)

V den terapie byl pacient v dobrém celkovém stavu, bez subjektivních obtíží.

Tabulka č. 3.4.5 Čtvrtá terapie (proband č. 2)

Čas chůze	Tempo dle metronomu (bpm)	Rychlost pásu (km/h)
10 min	64	2,0
10 min	62	2,0

Rychlost pásu byla opět zvýšena kvůli dobré odezvě pacienta. Koordinace chůze s metronomem je už téměř bez chyb. Terapii bylo nutné rozložit na 2x 10 minut kvůli únavě a bolestem svalů okolo pravé kyčle. Ve druhých 10 minutách byla snížena frekvence metronomu, protože pacientovi vyhovovaly delší kroky. Po 4. terapii pacient cítil únavu 3/10 a bolest v oblasti kyčle 5/10.

5. terapie (4. 2. 2025)

V den terapie byl pacient v dobrém celkovém stavu, bez subjektivních obtíží.

Tabulka č. 3.4.6 Pátá terapie (proband č. 2)

Čas chůze	Tempo dle metronomu (bpm)	Rychlost pásu (km/h)
10 min	62	2,0
10 min	62	2,0

Pacient nepotřebuje téměř žádné připomínky. Terapii bylo nutné rozložit na 2x 10 minut kvůli únavě a bolestem svalů okolo pravé kyčle. Po 5. terapii pacient cítil únavu 5/10 a bolest v oblasti kyčle 5/10.

Hodnocení testů po 5. terapii

Tabulka č. 3.4.12 Hodnocení testů po 5. terapii (proband č. 2)

Název testu	Výchozí výsledek před terapiemi	Výsledek testu po 5. terapii	Procentuální změna
Timed Up and Go test	13,6 s	13,1 s	- 3,7 %
Berg Balance Scale skóre	45 bodů	47 bodů	+ 4,4 %
6-Minutes Walk test	341 m	339 m	- 0,6 %

6. terapie (11. 2. 2025)

V den terapie byl pacient v dobrém celkovém stavu, bez subjektivních obtíží.

Tabulka č. 3.4.7 Šestá terapie (proband č. 2)

Čas chůze	Tempo dle metronomu (bpm)	Rychlost pásu (km/h)
10 min	62	2,0
10 min	60	2,0

Koordinace kroku s metronomem s lehkými chybami. Terapii bylo nutné rozložit na 2x 10 minut kvůli únavě a bolestem svalů okolo pravé kyčle. Pacient udává, že do 7. minuty je bolest nepatrná, ale následně se začne zhoršovat. Kadence metronomu byla opět snížena druhých 10 minut, což pacientovi více vyhovovalo v přirozenosti kroku. Po 6. terapii pacient cítil únavu 2/10 a bolest v oblasti kyčle 6/10.

7. terapie (18. 2. 2025)

V den terapie byl pacient v dobrém celkovém stavu, bez subjektivních obtíží.

Tabulka č. 3.4.8 Sedmá terapie (proband č. 2)

Čas chůze	Tempo dle metronomu (bpm)	Rychlost pásu (km/h)
10 min	62	2,0
10 min	64	2,1

Zvýšení rychlosti pásu pro lepší simulaci přirozené chůze. Koordinace chůze s metronomem výborná při rychlosti 2,0 km/h, při rychlosti 2,1 byla koordinace horší. Bolest kyčle po 10 minutách byla při rychlosti 2,0 km/h 4/10 a při rychlosti 2,1 km/h se snížila na 1/10. Po 7. terapii pacient cítil únavu 7/10.

8. terapie (18. 2. 2025)

V den terapie byl pacient v dobrém celkovém stavu, bez subjektivních obtíží.

Tabulka č. 3.4.9 Osmá terapie (proband č. 2)

Čas chůze	Tempo dle metronomu (bpm)	Rychlost pásu (km/h)
10 min	66	2,1
10 min	66	2,1

Kvůli menší bolesti kyčle zůstala rychlost pásu 2,1 km/h. Dále byla zvýšena kadence metronomu o 2 bpm, což pacientovi vyhovovalo více v lepší koordinaci chůze. Je znát, že pro pacienta je tato rychlost náročnější a po 20 minutách se cítí velmi vyčerpaný. Po 8. terapii pacient cítil únavu 8/10 a bolest v oblasti kyčle 2/10.

9. terapie (25. 2. 2025)

V den terapie byl pacient v dobrém celkovém stavu, bez subjektivních obtíží.

Tabulka č. 3.4.10 Devátá terapie (proband č. 2)

Čas chůze	Tempo dle metronomu (bpm)	Rychlost pásu (km/h)
20 min	62	2,1

Pacient sám preferoval pomalejší tempo metronomu a delší krok, protože ho pak méně bolela oblast kyčle. Pacient dokázal ujit kontinuálních 20 minut chůze, posléze byl dost vyčerpaný. Velmi dobrá koordinace kroku s metronomem, bez žádných připomínek. Pacient se dokázal sám dostat zpět do rytmu metronomu, pokud byl krok nesymetrický. Po 9. terapii pacient cítil únavu 8/10 a bolest v oblasti kyčle 1/10, spíše měl problém s celkovou únavou pravé DK.

10. terapie (25. 2. 2025)

V den terapie byl pacient v dobrém celkovém stavu, bez subjektivních obtíží.

Tabulka č. 3.4.11 Desátá terapie (proband č. 2)

Čas chůze	Tempo dle metronomu (bpm)	Rychlost pásu (km/h)
20 min	62	2,1

Kvůli dobré plynulosti a koordinaci kroku z předchozí terapie zůstala rychlost pásu a kadence metronomu nezměněna. Pacient opět ušel 20 minut kontinuálně. Subjektivně pro pacienta velmi náročné. Pacient měl poslední 3 minuty o něco horší koordinaci s metronomem v důsledku únavy. Po 10. terapii pacient cítil únavu 8/10 a bolest v oblasti kyčle 1/10, více celková únava PDK.

Celkové hodnocení terapií pacientem

Pacientovi terapie celkově vyhovovala, až na několik problémů. Na začátku bylo pro pacienta těžké zkoordinovat krok s metronomem a dostat se do tempa přirozené chůze. Ve 2. polovině terapií bylo tempo relativně dobré a už nedělalo pacientovi takový problém. Občasné problémy mu dělala bolest v oblasti pravé kyčle a laterální strany proximálních 2/3 DK, pro které nemohl pokračovat v chůzi po 10 minutách. Vyhovovala mu hlavně samotná chůze na pásu i bez použití techniky RAS, která mu občas dělala problém s koncentrací a soustředěním na samotnou chůzi. Pacient cítí zlepšení kondice v oblasti chůze a cítí lepší jistotu v paretické DK.

Hodnocení testů po 10. terapii

Tabulka č. 3.4.13 Hodnocení testů po 10. terapii (proband č. 2)

Název testu	Výchozí výsledek před terapiemi	Výsledek testu po 5. terapii	Výsledek testu po 10. terapii	Procentuální změna po 10. terapii
Timed Up and Go test	13,6 s	13,1 s	12,7 s	- 6,6 %
Berg Balance Scale skóre	45 bodů	47 bodů	47 bodů	+ 4,4 %
6-Minutes Walk test	341 m	339 m	337 m	- 1,2 %

4. DISKUZE

Primárním cílem mé bakalářské práce bylo zjistit a zhodnotit efekt Rytmické auditivní stimulace na nácvik chůze u pacientů po prodělání cévní mozkové příhody. Tento efekt jsem posuzoval jak na základě analýzy světových výzkumů a studií, tak prostřednictvím vlastního testování pacientů. V praktické části byla hlavní otázka, zdali technika RAS zlepšuje parametry chůze, a to především stabilitu, rychlost, výdrž a bezpečnost během pohybu.

S vyšší životní úrovní se prodlužuje průměrná délka života, což souvisí s nárůstem zdravotních problémů v populaci. Stárnutí je nevyhnutelný proces, který vede k poškození buněk a tkání, což může způsobit řadu komplikací. Typickým příkladem je CMP, která se řadí mezi hlavní neurologická onemocnění zejména v pokročilém věku života. Ta má za následek, že až 75 % pacientů s touto poruchou trpí postižením chůze. Tato skutečnost může vést ke snížení soběstačnosti a kvality jejich života. Vzhledem k narůstajícímu počtu pacientů s tímto postižením se stále zvyšuje zátěž zdravotního systému, jak z časového, tak finančního hlediska (Kim, 2023; Igusa, 2023). Proto je potřeba hledat nové metody a techniky, které budou efektivní v léčbě neurologických onemocnění, ale zároveň budou cenově dostupnou variantou pro většinu populace.

Jedním z terapeutických přístupů, který by splňoval výše popsané požadavky, by mohl být trénink motoriky (horních nebo dolních končetin) za využití techniky RAS. Tato technika patří k muzikoterapeutickému modelu neurologické muzikoterapie, který využívá hudební podněty k ovlivnění především motorických funkcí, přičemž může mít dopad na kognitivní a emoční funkce. RAS je založena na pravidelně se opakujících rytmech zvuku nebo hudby, tyto podněty zpracovává sluchové centrum mozku a propojuje je s motorickými oblastmi. To má za následek zlepšení symetrie a plynulosti pohybu pacientů, což pomáhá ve výsledné rehabilitaci po CMP.

Větší začlenění RAS do rehabilitace neurologických poruch je i z mého názoru vhodným postupem hned z několika důvodů. Jde o cenově dostupnou metodu, která nevyžaduje vysokou kvalifikaci a je relativně snadné se s ní naučit pracovat. Samozřejmě je zapotřebí mít velké množství zkušeností z praxe, aby byl efekt techniky využit na maximum.

Mezi další výhody RAS se řadí její schopnost poskytnout strukturu pro pohybovou aktivitu ať už se jedná o chůzi nebo rytmický pohyb horních končetin. Pacient díky tomu může vykonávat pohyb pravidelně a symetricky, a to jsou důležité aspekty pro reedukaci motorických stereotypů.

Jedním z dalších přínosů této metody je motivace pacienta. Pokud je zvolena vhodná hudba, která splňuje požadavky na rychlost rytmu, může nejen zpříjemnit terapii vedenou odborníkem, ale zároveň motivovat pacienta k pravidelnějšímu tréninku i ve volném čase. Právě motivaci a pravidelnost vnímám jako klíčové faktory úspěšné rehabilitace poruch hybnosti.

S předchozím bodem se pojí i některé nevýhody techniky RAS, které mohu částečně potvrdit i na základě zkušeností z mých terapií. Vzhledem k tomu, že je technika založena na sluchových podnětech, může být pro některé pacienty náročné, případně méně motivující, s tímto přístupem pracovat. Například pro jednoho z mých probandů bylo především z počátku terapií obtížné se soustředit na chůzi a zároveň na rytmické podněty. Výsledkem byla nesymetrická chůze mimo rytmus nebo občasná frustrace a pacient sám říkal, že mu metoda tolik nevyhovuje.

Z rozboru 3 metaanalýz, které zkoumaly účinek RAS u pacientů po prodělání CMP se ukázalo, že 2 potvrzovaly středně velké až velké pozitivní účinky na parametry chůze oproti kontrolní skupině, a proto autoři doporučovali zařazení této metody do rehabilitace chůze (Ghai, 2019; Wang, 2022). Zbylá metaanalýza měla variabilní výsledky, kdy hodnotila hlavně rozdíl mezi jinými konvenčními metodami v tréninku chůze. Některé studie potvrzovaly o něco lepší účinek, jiné o něco horší oproti jiným technikám. Souhrnně lze u této metaanalýzy konstatovat, že RAS neprokázala lepší výsledky oproti jiným metodám využívaných v rehabilitaci chůze, to však neznamená, že by se parametry chůze u pacientů celkově nezlepšily (Gonzalez-Hoelling, 2024).

Další rozbor porovnával 3 výzkumy, které se zaměřily na efekt metody RAS tentokrát u různých neurologických onemocnění v rehabilitaci pohybových dovedností. První přehledová studie se zaměřovala na pacienty s Parkinsonovou chorobou a druhá na pacienty s RS. Obě prokázaly značný vliv a klinicky velké zlepšení u těchto onemocnění, přičemž se zlepšila hlavně délka kroku, rychlost a stabilita během chůze (Ye, 2022; Ghai a Ghai, 2018). Třetí výzkum se zaměřoval na efekt RAS napříč neurologickými diagnózami na rehabilitaci pohybu. Ve většině zkoumaných studií došlo k výraznému zlepšení časoprostorových parametrů chůze, a tudíž autoři opět doporučovali aplikaci metody v rámci rehabilitace, jednak na základě pozitivního účinku, tak cenové dostupnosti (Scataglini, 2023).

Na základě dostupných údajů ze studií lze shrnout, že technika RAS potvrzuje příznivý dopad na časoprostorové parametry chůze u mnoha neurologických poruch. 5 z 6 výzkumů se shoduje na klinicky významném zlepšení chůze a 1 výzkum zaznamenal neutrální výsledky

oproti jiným konvenčním metodám. Proto se domnívám, že větší začlenění této techniky v rehabilitaci chůze by bylo přínosné nejen pro pacienty, ale i pro zdravotní systém.

V praktické části práce jsem chtěl ověřit poznatky získané ze studií a metaanalýz na metodu RAS. Do testování jsem vybral 2 probandy po prodělané cévní mozkové příhodě v chronické fázi. Tito pacienti měli motorický deficit chůze, přičemž jsem se snažil v terapii o zlepšení této poruchy pomocí kombinace techniky RAS a tréninku na běžecím pásu.

Proband č. 1 byl 3 roky po CMP a měl levostrannou hemiparézu. Chodil pomaleji, ale dokázal vydržet ujít delší vzdálenost bez přestávky (např. 30 min. kontinuální chůze). Byl poměrně soběstačný s tím, že hlavní problém mu dělala doprava na jiné místo a jemná motorika horních končetin.

Pacient byl testován 3 testy, přičemž první test byl Timed Up and Go test, který se po 5. terapii zlepšil o 2,3 s z původních 14,9 s. Po absolvování 10. terapie byl TUG test proveden znovu s výsledným časem 12,5 s, což je pouze o 0,1 s rychlejší, než testování po 5. terapii. Výsledné procentuální zlepšení po 10. terapii oproti vstupnímu testování bylo 16,1 %. Podle Gautschi et al., 2017 lze tento výsledek interpretovat jako klinicky významné zlepšení funkční mobility pacienta. Zde si můžeme všimnout, že hlavně 1. polovina terapií přinesla největší efekt.

V Berg Balance Scale skóre získal proband z prvotního testování 41 bodů, po 5. terapii 43 bodů a po 10. terapii 45 bodů. Celkové vylepšení testu bylo o 4 body, což je ekvivalentem 9,8 %. Podle Donoghue et al., 2009 bylo zapotřebí dosáhnout minimálně o 5 bodů více z testu, aby bylo možné prohlásit výsledné zlepšení za klinicky významné.

Ve výchozím testování 6-Minutes Walk testu dosáhl pacient 190 m. Po 5. terapii se zaznamenalo zlepšení o 10 m a po 10. terapii o dalších 8 m, s výslednou vzdáleností 208 m (zlepšení o 9,5 %). Podle Perera et al., 2006 by měl pacient zaznamenat zlepšení v tomto testu alespoň o 50 m. Z toho vyplývá, že zlepšení podle této studie nelze prohlásit za klinicky relevantní, avšak vždy by se mělo hodnotit individuálně.

Z dostupných údajů lze usuzovat, že se statisticky významně zlepšil pouze TUG test, přičemž všechny testy vykazovaly zlepšení v kvalitě chůze, mohlo však jít o odchylky měření. Podle těchto výsledků se ukazuje, že RAS zlepšuje parametry chůze, a to hlavně celkovou mobilitu a rovnováhu. Zlepšení fyzické zdatnosti při chůzi pozoroval i samotný pacient.

Proband č. 2 byl také 3 roky po CMP, ale s pravostrannou hemiparézou a obezitou 2. stupně. Omezovala ho především expresivní afázie a práce s jemnou motorikou. Potřeboval si dělat přestávky po kratším úseku chůze, aby si odpočinul.

V Timed Up and Go testu pacient ve výchozím testování zaznamenal 13,6 s, po 5. terapii se čas snížil na 13,1 s a po 10. terapii se opět snížil na 12,7 s. Celkově se pacient zlepšil o 0,9 s, což je ekvivalent zlepšení o 6,6 %. Podle Gautschi et al., 2017 nelze toto zlepšení hodnotit jako klinicky relevantní. Bylo by zapotřebí zlepšení minimálně o 1,5 s, aby se prokazatelně jednalo o změnu funkčního stavu.

Prvotní testování v Berg Balance Scale skóre zaznamenalo 45 bodů, po 5. terapii 47 bodů a po 10. terapii výsledek zůstal na 47 bodech. Došlo ke zlepšení o 2 body, tedy o 4,4 %. Podle Donoghue et al., 2009 tento výsledek nedosahuje dostatečného zlepšení, aby se jednoznačně potvrdilo, že jde o klinicky významnou změnu.

Ve výchozím testování 6-Minutes Walk testu pacient zaznamenal 341 m, po 5. terapii se výsledek zhoršil na 339 m a po 10. terapii došlo opět ke zhoršení na 337 m. Celkově se pacient zhoršil o 4 m neboli o 1,2 %. Podle Perera et al., 2006 se nejedná o klinicky relevantní změnu, protože se výsledkově jedná o příliš malé zhoršení.

Z uvedených informací lze konstatovat, že se podle studií v žádném testu nejednalo o klinicky významnou změnu stavu pacienta a mohlo jít o odchylky měření. V tomto případě technika RAS neprokázala pozitivní vliv na časoprostorové parametry chůze. Avšak podle subjektivního názoru pacienta se zlepšila celková kondice a jistota v paretické DK při chůzi. Také bych zmínil skutečnost, že v 1. polovině terapií pacient nebyl schopný ujít delší časový úsek na pásu, než je 10 minut, ale poslední 2 terapie byl schopný udržet tempo celých 20 minut, což sám považoval za velké zlepšení fyzické zdatnosti. Tento parametr nemohl zaznamenat ani jeden z použitých testů, jelikož se nezaměřovaly na vytrvalost delší než 6 minut.

Souhrnně můžeme říci, že 5 z 6 testů zaznamenalo celkové zlepšení, nicméně pouze jeden z nich byl podle literatury klinicky relevantní. U probanda č. 1 by se podle mého názoru dalo hovořit na základě testů o mírném zlepšení zdatnosti a mobility. Výsledky z testování probanda č. 2 nejsou za mě dostatečné k tomu, aby mohly být interpretovány jako změna zdravotního stavu pacienta. Praktické využití techniky RAS v mých terapiích vedlo k méně výrazným výsledkům, než jaké uvádějí analýzy výzkumů v teoretické části práce.

Zmínil bych zde také nejnámější limitace mého výzkumu v praktické části BP. Mé testování probíhalo s příliš malým počtem pacientů, aby se jednalo o spolehlivé zhodnocení metody RAS. Bylo by potřeba zahrnout větší množství pacientů na kvalitnější určení efektivity RAS. Dalším úskalím v terapii byla délka času od CMP. Po 3 letech od zranění není rehabilitace tak efektivní jako například po 1 roce od události (v mnoha analyzovaných studiích rehabilitace probíhala právě do 1 roku), protože klesá plasticita mozku a s ním i schopnost přizpůsobování na nové stereotypy pohybů. Pro chronickou CMP by bylo zapotřebí pravidelně cvičit alespoň

3 měsíce pro lepší ověření účinnosti metody RAS. Poslední výraznou limitací byl fakt, že oba probandi docházeli během mého výzkumu každý týden na kruhové cvičení, které trvalo hodinu a půl. To mohlo výrazně ovlivnit jejich celkovou kondici a zdravotní stav. Nelze tedy vyloučit, že použité testy zachytily pozitivní či negativní změny spíše v důsledku prováděných cvičení než díky samotné technice RAS.

Ačkoliv výsledky z praktické části jednoznačně nepotvrzují klinicky významnou efektivitu RAS, ve většině testů bylo zaznamenáno zlepšení. Na základě analýzy odborných studií lze zároveň usuzovat, že technika RAS má potenciál v rehabilitaci chůze u pacientů po CMP. Vzhledem k limitacím této práce je však nutné k závěrům přistupovat s určitou rezervou.

5. ZÁVĚR

Má bakalářská práce se zaměřila na využití techniky RAS v rehabilitaci chůze u pacientů po cévní mozkové příhodě. Hlavním cílem bylo zjistit, jaký efekt má tato technika v nácvičku chůze z hlediska zlepšení stability, výdrže a plynulosti pohybu. Zároveň bylo cílem ověřit, zda se může jednat o účinný doplněk fyzioterapie u pacientů po CMP.

V rozvinutých zemích dochází v důsledku stárnutí populace k nárůstu neurologických onemocnění. Zvyšuje se zátěž zdravotního systému a s tím i potřeba levnějších a efektivních metod. Příkladem jedné z nich je RAS, která podle studií vykazuje potenciál při rehabilitaci neurologických diagnóz včetně CMP. Technika RAS se řadí k muzikoterapeutickému modelu neurologické muzikoterapie.

Na základě analýzy odborných studií bylo zjištěno, že ve většině případů technika RAS vykazuje pozitivní a klinicky významný účinek na časoprostorové parametry chůze u pacientů s neurologickým onemocněním. Z tohoto důvodu je doporučována k zařazení do rehabilitačních procesů zaměřených na zlepšení mobility.

Získané údaje z praktické části nepotvrdily efektivitu této techniky v takové míře, jakou uvádějí odborné výzkumy. Ačkoliv se mírně zlepšily parametry chůze, výsledky nebyly dostatečné, aby bylo možné jednoznačně potvrdit změnu funkčního stavu pacientů. Z toho lze usuzovat, že metoda RAS nemusí nutně vyhovovat každému a je vždy potřeba zvolit terapeutický přístup individuálně na základě možností a preferencí konkrétního pacienta.

Stanovené cíle bakalářské práce se podařilo naplnit zhodnocením účinnosti techniky RAS v rehabilitaci chůze, a to jak na základě teoretických poznatků, tak i výsledků z praktické části. Zároveň bylo zjištěno, že je k efektivnímu využití RAS potřeba navrhnout terapii individuálně a podle potřeby konkrétního pacienta. Pro kvalitnější zhodnocení potenciálu metody by měl být další výzkum proveden s větším počtem probandů.

Závěrem lze konstatovat, že tato práce přispěla k ozřejmění role techniky RAS v rehabilitaci chůze u pacientů po CMP. Při správném využití může tato metoda pozitivně ovlivnit mnoho parametrů chůze u neurologických onemocnění. Je však důležité upozornit na její limity a zohlednit je při výběru vhodného terapeutického přístupu.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

AHMED, Gehan M.; FAHMY, Ebtesam M.; IBRAHIM, Mohamed F.; NASSIEF, Ayman A.; ELSHEBAWY, Haidy et al. Efficacy of rhythmic auditory stimulation on gait parameters in hemiplegic stroke patients: a randomized controlled trial. Online. *The Egyptian Journal of Neurology, Psychiatry and Neurosurgery*. 2023, roč. 59, č. 1. ISSN 1687-8329. Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/s41983-023-00606-w>. [cit. 2025-02-25].

BALABAN, Birol a TOK, Fatih. Gait Disturbances in Patients With Stroke. Online. *PM&R*. 2014, roč. 6, č. 7, s. 635-642. ISSN 1934-1482. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2013.12.017>. [cit. 2025-03-27].

BARRY, Emma; GALVIN, Rose; KEOGH, Claire; HORGAN, Frances a FAHEY, Tom. Is the Timed Up and Go test a useful predictor of risk of falls in community dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis. Online. *BMC Geriatrics*. 2014, roč. 14, č. 1. ISSN 1471-2318. Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/1471-2318-14-14>. [cit. 2025-03-27].

BERG, Katherine O.; MAKI, Brian E.; WILLIAMS, Jack I.; HOLLIDAY, Pamela J. a WOOD-DAUPHINEE, Sharon L. Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. Online. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 1992, roč. 73, č. 11, s. 1073-1080. ISSN 1532-821X. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1444775/>. [cit. 2025-03-29].

CROSBY, Lucas D.; CHEN, Joyce L.; GRAHN, Jessica A. a PATTERSON, Kara K. The Effect of Rhythm Abilities on Metronome-Cued Walking with an Induced Temporal Gait Asymmetry in Neurotypical Adults. Online. *Journal of Motor Behavior*. 2022, roč. 54, č. 3, s. 267-280. ISSN 0022-2895. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/00222895.2021.1953959>. [cit. 2025-03-29].

DONOGHUE, Declan a STOKES, Emma K. How much change is true change? The minimum detectable change of the Berg Balance Scale in elderly people. Online. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2009, roč. 41, č. 5, s. 343-346. ISSN 1650-1977. Dostupné z: <https://doi.org/10.2340/16501977-0337>. [cit. 2025-03-23].

ESQUENAZI, Alberto; BRASHEAR, Allison; DELTOMBE, Thierry; RUDZINSKA-BAR, Monika; KRAWCZYK, Malgorzata et al. The Effect of Repeated abobotulinumtoxinA (Dysport®) Injections on Walking Velocity in Persons with Spastic Hemiparesis Caused by Stroke or Traumatic Brain Injury. Online. *PM&R*. 2021, roč. 13, č. 5, s. 488-495. ISSN 1934-1482. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/pmrj.12459>. [cit. 2025-03-29].

FRANCISCO, Gerard E. a MCGUIRE, John R. Poststroke Spasticity Management. Online. *Stroke*. 2012, roč. 43, č. 11, s. 3132-3136. ISSN 0039-2499. Dostupné z: <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.111.639831>. [cit. 2025-03-29].

FULK, George D. a HE, Ying. Minimal Clinically Important Difference of the 6-Minute Walk Test in People With Stroke. Online. *Journal of Neurologic Physical Therapy*. 2018, roč. 42, č. 4, s. 235-240. ISSN 1557-0576. Dostupné z: <https://doi.org/10.1097/NPT.0000000000000236>. [cit. 2025-03-24].

GANDBHIR, Viraj N.; LAM, Jason C.; LUI, Forshing a RAYI, Appaji. Trendelenburg Gait. Online. *StatPearls Publishing*. 2024. PMID: 31082138. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK541094/>. [cit. 2025-03-29].

GAUTSCHI, Oliver P.; STIENEN, Martin N.; CORNIOLA, Marco V.; JOSWIG, Holger; SCHALLER, Karl et al. Assessment of the Minimum Clinically Important Difference in the Timed Up and Go Test After Surgery for Lumbar Degenerative Disc Disease. Online. *Neurosurgery*. 2017, roč. 80, č. 3, s. 380-385. ISSN 0148-396X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1227/NEU.0000000000001320>. [cit. 2025-03-23].

GERLICOVÁ, Markéta. *Muzikoterapie v praxi: Příběhy muzikoterapeutických cest - 2., přepracované a doplněné vydání*. Grada, 2020. ISBN 978-80-271-4039-8. Dostupné také z: <https://www.bookport.cz/kniha/muzikoterapie-v-praxi-7533/>. [cit. 2025-04-02].

GHAI, Shashank. Effects of Real-Time (Sonification) and Rhythmic Auditory Stimuli on Recovering Arm Function Post Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis. Online. *Frontiers in Neurology*. 2018, roč. 9. ISSN 1664-2295. Dostupné z: <https://doi.org/10.3389/fneur.2018.00488>. [cit. 2025-03-30].

GHAI, Shashank a GHAI, Ishan. Effects of Rhythmic Auditory Cueing in Gait Rehabilitation for Multiple Sclerosis: A Mini Systematic Review and Meta-Analysis. Online. *Frontiers in Neurology*. 2018, roč. 9. ISSN 1664-2295. Dostupné z: <https://doi.org/10.3389/fneur.2018.00386>. [cit. 2025-03-27].

GHAI, Shashank a GHAI, Ishan. Effects of (music-based) rhythmic auditory cueing training on gait and posture post-stroke: A systematic review & dose-response meta-analysis. Online. *Scientific Reports*. 2019, roč. 9, č. 1. ISSN 2045-2322. Dostupné z: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-38723-3>. [cit. 2025-02-25].

GONZALEZ-HOELLING, Samira; BERTRAN-NOGUER, Carme; REIG-GARCIA, Gloria a SUÑER-SOLER, Rosa. Effects of a Music-Based Rhythmic Auditory Stimulation on Gait and Balance in Subacute Stroke. Online. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021, roč. 18, č. 4. ISSN 1660-4601. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/ijerph18042032>. [cit. 2025-02-25].

GONZALEZ-HOELLING, Samira; REIG-GARCÍA, Gloria; BERTRAN-NOGUER, Carme a SUÑER-SOLER, Rosa. Is rhythmic auditory stimulation the most effective therapy for functional ambulation after stroke? A systematic review. Online. *Research square*. 2023, č. 1. ISSN 2693-5015. Dostupné z: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2902530/v1>. [cit. 2025-02-26].

GONZALEZ-HOELLING, Samira; REIG-GARCÍA, Gloria; BERTRAN-NOGUER, Carme a SUÑER-SOLER, Rosa. The effects of rhythmic auditory stimulation on functional ambulation after stroke: a systematic review. Online. *BMC Complementary Medicine and Therapies*. 2024, roč. 24, č. 1. ISSN 2662-7671. Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/s12906-023-04310-3>. [cit. 2025-02-26].

HERMAN, Talia; GILADI, Nir a HAUSDORFF, Jeffrey M. Properties of the ‘Timed Up and Go’ Test: More than Meets the Eye. Online. *Gerontology*. 2011, roč. 57, č. 3, s. 203-210. ISSN 0304-324X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1159/000314963>. [cit. 2025-03-23].

HOVE, Michael J. a KELLER, Peter E. Impaired movement timing in neurological disorders: rehabilitation and treatment strategies. Online. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2015, roč. 1337, č. 1, s. 111-117. ISSN 0077-8923. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/nyas.12615>. [cit. 2025-04-04].

CHA, Yuri; KIM, Young a CHUNG, Yijung. Immediate Effects of Rhythmic Auditory Stimulation with Tempo Changes on Gait in Stroke Patients. Online. *Journal of Physical Therapy Science*. 2014, roč. 26, č. 4, s. 479-482. ISSN 0915-5287. Dostupné z: <https://doi.org/10.1589/jpts.26.479>. [cit. 2025-04-01].

IGUSA, Takumi; KOBAYASHI, Takuya; UCHIDA, Hiroyuki; TSUCHIYA, Kenji; AKIBA, Takanari et al. Effect of gait training using rhythmic auditory stimulation on gait speed in older adults admitted to convalescent rehabilitation wards: A study protocol for a pilot randomized controlled clinical trial. Online. *Contemporary Clinical Trials Communications*. 2023, roč. 33. ISSN 24518654. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.conctc.2023.101125>. [cit. 2025-04-04].

JACINTO, L. Jorge a REIS SILVA, Miguel. Gait Analysis in the Context of Spasticity Management. Online. *Advanced Technologies for the Rehabilitation of Gait and Balance Disorders*. Springer International Publishing, 2018, s. 471-487. ISBN 978-3-319-72735-6. Dostupné z: https://doi.org/10.1007/978-3-319-72736-3_31. [cit. 2025-03-29].

JAMBI, Layal; HAMAD, Abubakr; SALAH, Hassan a SULIEMAN, Abdelmoneim. Stroke and Disability: Incidence, Risk Factors, Management, and Impact. Online. *Journal of Disability Research*. 2024, roč. 3, č. 7. ISSN 1658-9912. Dostupné z: <https://doi.org/10.57197/JDR-2024-0094>. [cit. 2025-04-02].

KANTOR, Jiří; LIPSKÝ, Matěj a WEBER, Jana. *Základy muzikoterapie*. Vyd. 1. Grada, 2009. ISBN 978-80-247-7008-6. Dostupné také z: <https://www.bookport.cz/kniha/zaklady-muzikoterapie-334/>. [cit. 2025-03-27].

KIM, Ki-hyeon; HWANG, Dal-yeon a LEE, Wan-hee. The Effect of Robot-Assisted Gait Training with Rhythmic Auditory Stimulation on Lower Limb Function, Balance and Gait in Hemiplegic Stroke Patients. Online. *Physical Therapy Rehabilitation Science*. 2023, roč. 12, č. 4, s. 404-412. ISSN 2287-7576. Dostupné z: <https://doi.org/10.14474/ptrs.2023.12.4.404>. [cit. 2025-04-04].

KIM, Soo Ji; KWAK, Eunmi E; PARK, Eun Sook a CHO, Sung-Rae. Differential effects of rhythmic auditory stimulation and neurodevelopmental treatment/Bobath on gait patterns in adults with cerebral palsy: a randomized controlled trial. Online. *Clinical Rehabilitation*. 2012, roč. 26, č. 10, s. 904-914. ISSN 0269-2155. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/0269215511434648>. [cit. 2025-03-28].

KOSHIMORI, Yuko; STRAFELLA, Antonio P.; VALLI, Mikaeel; SHARMA, Vivek; CHO, Sang-soo et al. Motor Synchronization to Rhythmic Auditory Stimulation (RAS) Attenuates Dopaminergic Responses in Ventral Striatum in Young Healthy Adults: [¹¹C]-(+)-PHNO PET Study. Online. *Frontiers in Neuroscience*. 2019, roč. 13. ISSN 1662-453X. Dostupné z: <https://doi.org/10.3389/fnins.2019.00106>. [cit. 2025-04-03].

KOTOV, Sergey V.; ISAKOVA, Elena V.; ZAITSEVA, Elena V. a EGOROVA, Yulia V. Multimodal Stimulation in the Neurorehabilitation of Patients with Poststroke Cognitive Impairments. Online. *Neuroscience and Behavioral Physiology*. 2021, roč. 51, č. 2, s. 142-146. ISSN 0097-0549. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s11055-021-01049-7>. [cit. 2025-04-03].

KROBOT, Alois; KOLÁŘOVÁ, Barbora; KOLÁŘ, Petr; SCHUSTEROVÁ, Bronislava a TOMSOVÁ, Jana. Gait Neurorehabilitation in Stroke Patients. Online. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*. 2017, roč. 80/113, č. 5, s. 521-526. ISSN 1210-7859. Dostupné z: <https://doi.org/10.14735/amcsnn2017521>. [cit. 2025-03-27].

KUBO, Hiroki; NOZOE, Masafumi; KANAI, Masashi; FURUICHI, Asami; ONISHI, Akira et al. Reference value of 6-minute walk distance in patients with sub-acute stroke. Online. *Topics in Stroke Rehabilitation*. 2020, roč. 27, č. 5, s. 337-343. ISSN 1074-9357. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/10749357.2019.1704372>. [cit. 2025-03-23].

KWAK, Eunmi E. a KIM, Soo J. The Use of Rhythmic Auditory Stimulation in Gait Habilitation for Children with Cerebral Palsy. Online. *Music Therapy Perspectives*. 2013, roč. 31, č. 1, s. 78-83. ISSN 0734-6875. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/mtp/31.1.78>. [cit. 2025-03-29].

LEE, Soonhyun; LEE, Kyeongjin a SONG, Changho. Gait Training with Bilateral Rhythmic Auditory Stimulation in Stroke Patients: A Randomized Controlled Trial. Online. *Brain Sciences*. 2018, roč. 8, č. 9. ISSN 2076-3425. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/brainsci8090164>. [cit. 2025-02-25].

LIMA, Camila A.; RICCI, Natalia A.; NOGUEIRA, Eduardo C. a PERRACINI, Monica R. The Berg Balance Scale as a clinical screening tool to predict fall risk in older adults: a systematic review. Online. *Physiotherapy*. 2018, roč. 104, č. 4, s. 383-394. ISSN 0031-9406. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.physio.2018.02.002>. [cit. 2025-03-23].

MACCHIAVELLI, Alice; GIFFONE, Antonella; FERRARELLO, Francesco a PACI, Matteo. Reliability of the six-minute walk test in individuals with stroke: systematic review and meta-analysis. Online. *Neurological Sciences*. 2021, roč. 42, č. 1, s. 81-87. ISSN 1590-1874. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s10072-020-04829-0>. [cit. 2025-03-23].

MAINKA, Stefan; WISSEL, Jörg; VÖLLER, Heinz a EVERS, Stefan. The Use of Rhythmic Auditory Stimulation to Optimize Treadmill Training for Stroke Patients: A Randomized Controlled Trial. Online. *Frontiers in Neurology*. 2018, roč. 9. ISSN 1664-2295. Dostupné z: <https://doi.org/10.3389/fneur.2018.00755>. [cit. 2025-03-29].

MIYATA, Kazuhiro; TAMURA, Shuntaro; KOBAYASHI, Sota; TAKEDA, Ren a IWAMOTO, Hiroki. Berg Balance Scale is a Valid Measure for Plan Interventions and for Assessing Changes in Postural Balance in Patients with Stroke. Online. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2022, roč. 54. ISSN 1651-2081. Dostupné z: <https://doi.org/10.2340/jrm.v54.4443>. [cit. 2025-03-23].

ORTEGA-BASTIDAS, Paulina; GÓMEZ, Britam; AQUEVEQUE, Pablo; LUARTE-MARTÍNEZ, Soledad a CANO-DE-LA-CUERDA, Roberto. Instrumented Timed Up and Go Test (iTUG)—More Than Assessing Time to Predict Falls: A Systematic Review. Online. *Sensors*. 2023, roč. 23, č. 7. ISSN 1424-8220. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/s23073426>. [cit. 2025-03-23].

PARK, Jin a KIM, Taeho. Effects of Walking Training according to Rhythmic Auditory Stimulation Speed Control Balance of Stroke Patients. Online. *The Journal of Korean Physical Therapy*. 2023, roč. 35, č. 6, s. 213-219. ISSN 1229-0475. Dostupné z: <https://doi.org/10.18857/jkpt.2023.35.6.213>. [cit. 2025-02-25].

PERERA, Subashan; MODY, Samir H.; WOODMAN, Richard C. a STUDENSKI, Stephanie A. Meaningful Change and Responsiveness in Common Physical Performance Measures in Older Adults. Online. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2006, roč. 54, č. 5, s. 743-749. ISSN 0002-8614. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2006.00701.x>. [cit. 2025-03-23].

POLLET, Joel; BURASCHI, Riccardo; VILLAFANE, Jorge Hugo; PIOVANELLI, Barbara a NEGRINI, Stefano. Gait parameters assessed with inertial measurement unit during 6-minute walk test in people after stroke. Online. *International Journal of Rehabilitation Research*. 2021, roč. 44, č. 4, s. 358-363. ISSN 0342-5282. Dostupné z: <https://doi.org/10.1097/MRR.0000000000000498>. [cit. 2025-03-24].

SCATAGLINI, Sofia; VAN DYCK, Zala; DECLERCQ, Véronique; VAN CLEEMPUT, Gitte; STRUYF, Nele et al. Effect of Music Based Therapy Rhythmic Auditory Stimulation (RAS) Using Wearable Device in Rehabilitation of Neurological Patients: A Systematic Review. Online. *Sensors*. 2023, roč. 23, č. 13. ISSN 1424-8220. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/s23135933>. [cit. 2025-03-27].

SHIN, Yoon-Kyum; CHONG, Hyun J.; KIM, Soo J. a CHO, Sung-Rae. Effect of Rhythmic Auditory Stimulation on Hemiplegic Gait Patterns. Online. *Yonsei Medical Journal*. 2015, roč. 56, č. 6. ISSN 0513-5796. Dostupné z: <https://doi.org/10.3349/ymj.2015.56.6.1703>. [cit. 2025-02-26].

STEGEMOLLER, Elizabeth L. Exploring a Neuroplasticity Model of Music Therapy. Online. *Journal of Music Therapy*. 2014, roč. 51, č. 3, s. 211-227. ISSN 0022-2917. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/jmt/thu023>. [cit. 2025-04-05].

SVINØY, Odd-Einar; HILDE, Gunvor; BERGLAND, Astrid a STRAND, Bjørn Heine. Timed Up and Go: Reference Values for Community-Dwelling Older Adults with and without Arthritis and Non-Communicable Diseases: The Tromsø Study. Online. *Clinical Interventions in Aging*. 2021, roč. 16, s. 335-343. ISSN 1178-1998. Dostupné z: <https://doi.org/10.2147/CIA.S294512>. [cit. 2025-03-23].

THAUT, Michael H.; LEINS, Andrea K.; RICE, Ruth R.; ARGSTATTER, Heike; KENYON, Gregory P. et al. Rhythmic Auditory Stimulation Improves Gait More Than NDT/Bobath Training in Near-Ambulatory Patients Early Poststroke: A Single-Blind, Randomized Trial. Online. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2007, roč. 21, č. 5, s. 455-459. ISSN 1545-9683. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/1545968307300523>. [cit. 2025-03-30].

THAUT, Michael H. a ABIRU, Mutsumi. Rhythmic Auditory Stimulation in Rehabilitation of Movement Disorders: A Review Of Current Research. Online. *Music Perception*. 2010, roč. 27, č. 4, s. 263-269. ISSN 0730-7829. Dostupné z: <https://doi.org/10.1525/mp.2010.27.4.263>. [cit.2025-03-27].

THAUT, Michael H. a MCINTOSH, Gerald C. Neurologic Music Therapy in Stroke Rehabilitation. Online. *Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports*. 2014, roč. 2, č. 2, s. 106-113. ISSN 2167-4833. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s40141-014-0049-y>. [cit. 2025-03-27].

THAUT, Michael H.; RICE, Ruth R.; BRAUN JANZEN, Thenille; HURT-THAUT, Corene P. a MCINTOSH, Gerald C. Rhythmic auditory stimulation for reduction of falls in Parkinson's disease: a randomized controlled study. Online. *Clinical Rehabilitation*. 2019, roč. 33, č. 1, s. 34-43. ISSN 0269-2155. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/0269215518788615>. [cit. 2025-03-27].

WANG, Lei; PENG, Jin-lin; XIANG, Wu; HUANG, Yi-jie a CHEN, Ai-lian. Effects of rhythmic auditory stimulation on motor function and balance ability in stroke: A systematic review and meta-analysis of clinical randomized controlled studies. Online. *Frontiers in Neuroscience*. 2022, roč. 16. ISSN 1662-453X. Dostupné z: <https://doi.org/10.3389/fnins.2022.1043575>. [cit. 2025-02-25].

WELLER, Claire M. a BAKER, Felicity A. The role of music therapy in physical rehabilitation: a systematic literature review. Online. *Nordic Journal of Music Therapy*. 2011, roč. 20, č. 1, s. 43-61. ISSN 0809-8131. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/08098131.2010.485785>. [cit. 2025-04-10].

WITTEWER, Joanne E.; WEBSTER, Kate E. a HILL, Keith. Rhythmic auditory cueing to improve walking in patients with neurological conditions other than Parkinson's disease – what is the evidence? Online. *Disability and Rehabilitation*. 2012, roč. 35, č. 2, s. 164-176. ISSN 0963-8288. Dostupné z: <https://doi.org/10.3109/09638288.2012.690495>. [cit. 2025-04-03].

YE, Xiaofan; LI, Ling; HE, Rong; JIA, Yizhen a POON, Waisang. Rhythmic auditory stimulation promotes gait recovery in Parkinson's patients: A systematic review and meta-analysis. Online. *Frontiers in Neurology*. 2022, roč. 13. ISSN 1664-2295. Dostupné z: <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.940419>. [cit. 2025-02-25].

YOO, Ga Eul a KIM, Soo Ji. Rhythmic Auditory Cueing in Motor Rehabilitation for Stroke Patients: Systematic Review and Meta-Analysis. Online. *Journal of Music Therapy*. 2016, roč. 53, č. 2, s. 149-177. ISSN 0022-2917. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/jmt/thw003>. [cit. 2025-03-29].

SEZNAM ZKRATEK

I.LF – 1. lékařská fakulta
6MWT – 6-Minutes Walk test
AA – alergická anamnéza
ACM – Arteria cerebri media
ADL – activities of daily living
BBS – Berg Balance Scale
BMI – body mass index
BP – bakalářská práce
bpm – beats per minute
cit. - citováno
cm – centimetr
CMP – cévní mozková příhoda
č. – číslo
DK – dolní končetina
DKK – dolní končetiny
dx – dexter
et al. – et alia (a další)
FA – farmakologická anamnéza
h – hodina
HKK – horní končetiny
HK – horní končetina
kg – kilogram
KRL – klinika rehabilitačního lékařství
LHK – levá horní končetina
LDK – levá dolní končetina
m – metr
NMT – Neurologic Music Therapy
NO – nynější onemocnění
NRS – numerical rating scale
OA – osobní anamnéza
PA – pracovní anamnéza
PEDro – Physiotherapy Evidence Database

PDK – pravá dolní končetina
PHK – pravá horní končetina
RA – rodinná anamnéza
RAS – Rytmičká auditivní stimulace
roč. – ročník
RS – roztroušená skleróza
s – sekundy
s. – stránka
SA – sociální anamnéza
sin – sinister
SPA – sportovní anamnéza
TUG test – Timed Up and Go test
tzv. – takzvaný
UK – Univerzita Karlova
VFN – Všeobecná fakultní nemocnice

SEZNAM TABULEK

- Tabulka č. 3.2.1 Interpretace výsledků v BBS
- Tabulka č. 3.2.2 Interpretace výsledků v TUG testu
- Tabulka č. 3.2.3 Interpretace výsledků v 6MWT
- Tabulka č. 3.3.1 Výchozí hodnocení testů (proband č.1)
- Tabulka č. 3.3.2 První terapie (proband č. 1)
- Tabulka č. 3.3.3 Druhá terapie (proband č. 1)
- Tabulka č. 3.3.4 Třetí terapie (proband č. 1)
- Tabulka č. 3.3.5 Čtvrtá terapie (proband č. 1)
- Tabulka č. 3.3.6 Pátá terapie (proband č. 1)
- Tabulka č. 3.3.7 Šestá terapie (proband č. 1)
- Tabulka č. 3.3.8 Sedmá terapie (proband č. 1)
- Tabulka č. 3.3.9 Osmá terapie (proband č. 1)
- Tabulka č. 3.3.10 Devátá terapie (proband č. 1)
- Tabulka č. 3.3.11 Desátá terapie (proband č. 1)
- Tabulka č. 3.3.12 Hodnocení tesů po 5. terapii (proband č. 1)
- Tabulka č. 3.3.13 Hodnocení tesů po 10. terapii (proband č. 1)
- Tabulka č. 3.4.1 Výchozí hodnocení testů (proband č. 2)
- Tabulka č. 3.4.2 První terapie (proband č.2)
- Tabulka č. 3.4.3 Druhá terapie (proband č. 2)
- Tabulka č. 3.4.4 Třetí terapie (proband č. 2)
- Tabulka č. 3.4.5 Čtvrtá terapie (proband č. 2)
- Tabulka č. 3.4.6 Pátá terapie (proband č. 2)
- Tabulka č. 3.4.7 Šestá terapie (proband č. 2)
- Tabulka č. 3.4.8 Sedmá terapie (proband č. 2)
- Tabulka č. 3.4.9 Osmá terapie (proband č. 2)
- Tabulka č. 3.4.10 Devátá terapie (proband č. 2)
- Tabulka č. 3.4.11 Desátá terapie (proband č. 2)
- Tabulka č. 3.4.12 Hodnocení tesů po 5. terapii (proband č. 2)
- Tabulka č. 3.4.13 Hodnocení tesů po 10. terapii (proband č. 2)

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 Informovaný souhlas pacienta

Informovaný souhlas pacienta

Název bakalářské práce (dále jen BP):

Trénink chůze pomocí techniky Rytmičké auditivní stimulace

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

Tématem mé BP je trénink chůze pomocí techniky Rytmičké auditivní stimulace (RAS), která využívá zvukových podnětů k podpoře motorických funkcí. Cílem je zlepšit parametry chůze a rovnováhu u pacientů po cévní mozkové příhodě (CMP) prostřednictvím individuálních terapií. Součástí bude záznam základních informací, provedení vstupních a výstupních testů a samotné terapeutické intervence s využitím metronomu.

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: