

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2023

Zuzana Jírová

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Fyzioterapie B0915P360008

Zuzana Jírová

**MOŽNOSTI FYZIOTERAPIE U PACIENTŮ
S NEURODEGENERATIVNÍM ONEMOCNĚNÍM**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Iva Hereitová

PLZEŇ 2023

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval/a samostatně a všechny použité prameny jsem uvedl/a v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 31.3.2023

.....

vlastnoruční podpis

Abstrakt

Příjmení a jméno: Jírová Zuzana

Katedra: katedra rehabilitačních oborů

Název práce: Možnosti fyzioterapie u pacientů s neurodegenerativním onemocněním

Vedoucí práce: Mgr. Iva Hereitová

Počet stran – číslované: 67

Počet stran – nečíslované: 25

Počet příloh: 0

Počet titulů použité literatury: 106

Klíčová slova: neurodegenerace, demence, rehabilitace, fyzioterapie

Souhrn:

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou neurodegenerativních onemocnění a možnostmi jejich fyzioterapeutické intervence. Je zpracována formou literární rešerše. Cílem práce je zmapování rehabilitační péče daných onemocnění za pomoci nastudování odborné literatury a precizního vyhledání odpovídajících studií. Vyhledané studie byly podrobeny podrobné analýze, z nichž bylo vybráno celkem 10 metodologicky odpovídajících studií za použití databází Pubmed, Medline a Google Scholar. Analytický proces je popsán ve vývojovém diagramu. Literární rešerše prokázala, že existuje hojné množství rozmanitých terapeutických přístupů, kterými lze zacílit na specifické příznaky neurodegenerace, je možné cvičením zlepšit kognici a naopak. Rehabilitace příznivě ovlivňuje psychický stav pacienta, avšak samotný neurodegenerativní proces za pomoci fyzioterapeutické intervence zpomalit nelze.

Abstract

Surname and name: Jírová Zuzana

Department: Department of Rehabilitation fields

Title of thesis: Physiotherapy in patients with neurodegenerative diseases

Consultant: Mgr. Iva Hereitová

Number of pages – numbered: 67

Number of pages – unnumbered: 25

Number of appendices: 0

Number of literature items used: 106

Keywords: neurodegeneration, dementia, rehabilitation, physiotherapy

Summary:

This bachelor thesis summarizes physiotherapeutic intervention for patients suffering with neurodegenerative diseases. It has been written as a literary research. The purpose of this thesis is to describe rehabilitation of neurodegenerative diseases by the means of studying appropriate literature and precise research of studies. These studies were analyzed and 10 studies were methodologically selected using databases such as Pubmed, Medline and Google Scholar. The process of analysis is described through an evolutionary diagram. The literary research demonstrated there are several various therapeutic interventions that affect specific symptoms of neurodegeneration. It is possible to improve cognition as well as physical ability by the means of exercise. Rehabilitation favorably affects psychical condition but on the other hand neurodegeneration itself is impossible to be altered by physiotherapeutic intervention.

Předmluva

Pro vypracování bakalářské práce jsem si zvolila téma „Možnosti fyzioterapie u pacientů s neurodegenerativním onemocněním“. Ke zvolení daného tématu jsem se rozhodla z důvodu zájmu o problematiku progresivních onemocnění a jejich možnostech léčby.

V důsledku nepříznivé prognózy neurodegenerativních chorob se stávají rehabilitační intervence často opomíjenou metodou léčby, která bývala u řady onemocnění i kontraindikována. Zpracováním literární rešerše jsem se snažila zmapovat možnosti rehabilitačních intervencí u pacientů s neurodegenerativním onemocněním a jejich účinky na dané projevy onemocnění a její samotnou progresi. Rehabilitace vede ke zvýšení kvality života u pacientů trpících neurodegenerativním onemocněním.

Poděkování

Děkuji Mgr. Ivě Hereitové za trpělivost, vstřícnost a ochotu při odborném vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů. Dále děkuji mé rodině za podporu.

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ	11
SEZNAM TABULEK	12
SEZNAM ZKRATEK	13
ÚVOD.....	14
CÍLE A ÚKOLY PRÁCE	15
METODIKA.....	16
TEORETICKÁ ČÁST	18
1 NEURODEGENERATIVNÍ ONEMOCNĚNÍ	18
1.1 Etiologie.....	19
1.1.1 Rizikové faktory	19
1.2 Patofyziologie	19
1.2.1 Apoptóza.....	19
1.2.2 Oxidační stres	20
1.2.3 Mitochondriální teorie stárnutí	20
1.2.4 Neuroinfekční procesy.....	20
1.3 Klasifikace neurodegenerativních onemocnění	21
2 ONEMOCNĚNÍ S PŘEVAŽUJÍCÍM POSTIŽENÍM KOGNITIVNÍCH FUNKCÍ	22
2.1 Stádia kognitivního postižení neurodegenerativních chorob.....	22
2.1.1 Fyziologické stárnutí	22
2.1.2 Mírná kognitivní porucha	22
2.1.3 Demence	23
2.2 Alzheimerova choroba.....	24
2.2.1 Incidence a prognóza	24
2.2.2 Kognitivní příznaky	24
2.3 Demence s Lewyho tělísky	25
2.3.1 Incidence.....	25
2.3.2 Kognitivní příznaky.....	25
2.3.3 Parkinsonský syndrom.....	26
3 ONEMOCNĚNÍ S PŘEVAŽUJÍCÍM POSTIŽENÍM HYBNOSTI	27
3.1 Parkinsonova choroba.....	27
3.1.1 Incidence.....	27
3.1.2 Demence u Parkinsonovy choroby	27
3.1.3 Vegetativní příznaky.....	28
3.1.4 Motorické příznaky.....	28
3.2 Huntingtonova choroba.....	30

3.2.1	Incidence a prognóza	30
3.2.2	Demence u Huntingtonovy chorey	30
3.2.3	Motorické příznaky.....	30
3.3	Spinocerebelární ataxie	31
3.3.1	Incidence.....	31
3.3.2	Cerebelární kognitivně afektivní syndrom	31
3.3.3	Motorické příznaky.....	31
3.4	Amyotrofická laterální skleróza.....	32
3.4.1	Incidence a prognóza	32
3.4.2	Amyotrofická laterální skleróza s demencí	33
3.4.3	Motorické příznaky.....	33
3.5	Duchennova svalová dystrofie.....	34
3.5.1	Incidence a prognóza	34
3.5.2	Kognitivní a psychiatrické příznaky.....	34
3.5.3	Motorické a vegetativní příznaky	34
4	DIAGNOSTIKA.....	35
4.1	Diferenciální diagnostika	35
5	LÉČBA	36
5.1	Farmakologická léčba	36
5.2	Neurochirurgická léčba.....	36
5.3	Genová terapie	36
5.4	Hluboká mozková stimulace.....	36
5.5	Psychoterapie	36
6	REHABILITACE	37
6.1	Ucelená rehabilitace.....	37
6.2	Léčebná rehabilitace	37
6.2.1	Mobilizace měkkých tkání	37
6.2.2	Korekce držení těla.....	38
6.2.3	Pohybová terapie	39
6.2.4	Plyometrický trénink	39
6.2.5	Plicní rehabilitace	39
6.2.6	Senzomotorická stimulace.....	40
6.2.7	Balanční trénink.....	40
6.2.8	Fyzikální terapie a balneologie.....	41
6.2.9	Relaxační cvičení a somatestezie	41
6.2.10	Imaginace pohybu.....	41
6.2.11	Biofeedback	42

6.2.12	Exteroceptivní stimulace	43
6.2.13	Tai Chi, Qigong a Yoga.....	43
6.2.14	Ergoterapie a kognitivní rehabilitace.....	43
6.2.15	Animoterapie	43
6.2.16	Muzikoterapie.....	44
6.2.17	Logopedie	44
6.2.18	Psychologie.....	44
7	SOUHRN LITERÁRNÍ REŠERŠE.....	45
7.1	Výsledky literární rešerše	51
7.1.1	Studie č.1	51
7.1.2	Studie č. 2	53
7.1.3	Studie č. 3	54
7.1.4	Studie č.4	55
7.1.5	Studie č.5	57
7.1.6	Studie č. 6	60
7.1.7	Studie č. 7	63
7.1.8	Studie č. 8	64
7.1.9	Studie č. 9	66
7.1.10	Studie č. 10	67
	DISKUZE	69
	LIMITY STUDIE	78
	ZÁVĚR.....	79
	SEZNAM LITERATURY.....	81

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Proces neurodegenerace.....	20
Obrázek 2: Neuron zasažen Alzheimerovou chorobou	24
Obrázek 3: Parkinsonova choroba.....	29
Obrázek 4: Amyotrofická laterální skleróza.....	32
Obrázek 5: Exergames.....	42
Obrázek 6: Balanční trénink, koorinační cvičení	61
Obrázek 7: Balanční trénink, koordinační cvičení	62

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Vývojový diagram systematického procesu.....	16
Tabulka 2: Dělení neurodegenerativních onemocnění	21
Tabulka 3: Možnosti rehabilitace neurodegenerativních onemocnění	42

SEZNAM ZKRATEK

MCI.....	Mild Cognitive Impairment
EEG	Elektroencefalografie
CT.....	Computed Tomography
MRI.....	Magnetic Resonance Imaging
REM	Rapid Eye Movement
DNA	Deoxyribonukleová kyselina
DVD	Digital Video Disc
CD.....	Compact Disc
YMCA	Young Men's Christian Association
MTR	Maximální Tepová Rezerva
ADL.....	Activity of Daily Living
MMSE	Mini-Mental State Examination
ALS.....	Amyotrofická laterální skleróza
JPND.....	The European Joint Programme for Neurodegenerative Disease Research

ÚVOD

Neurodegenerativní onemocnění je souhrnný název označující skupinu chorob rozmanité etiologie, jejichž společným znakem je progresivní ztráta nervových buněk na podkladě metabolických, vrozených nebo hereditárních procesů. Obecně jsou neurodegenerativní onemocnění dělena na demenci, extrapyramidová onemocnění, cerebelární degeneraci nebo onemocnění motoneuronu. Jelikož neurony nedisponují reparační schopností, jedná se o onemocnění ireverzibilního charakteru (Růžička, 2021).

Ačkoliv je klinický projev různorodý, jelikož závisí na postižených strukturách, neurodegenerativní onemocnění se obecně vyznačují nepříznivou nezvratnou prognózou výrazně snižující kvalitu života. Obecně jsou neurodegenerativní onemocnění s převažujícím postižením kognitivních funkcí doprovázeny psychiatrickými onemocněními, s relativně zachovalou motorickou funkcí. Klinický obraz chorob s převažujícím postižením hybnosti je různorodý, jednotně však vede ke ztrátě soběstačnosti, ve většině případů vede i k porušení kognitivních funkcí a rozvoji psychiatrických příznaků. Diagnostika neurodegenerativních chorob bývá obtížná a často zkreslená subjektivitou vyšetřujícího a komorbiditou. Léčba neurodegenerativních onemocnění je symptomatického charakteru. Spočívá v minimalizaci následků postižení pohybového aparátu, zlepšení celkové kondice a psychického stavu a zvýšení neuroplasticity. Kauzální léčba neurodegenerativních onemocnění nebyla doposud objevena. Cílem multidisciplinárního týmu sestávajícího z lékařů, fyzioterapeutů, ergoterapeutů, dietologů, logopedů a psychologů je zajistit nemocným soběstačnost a zmírnit důsledky onemocnění (Růžička, 2021; Tylečková a kol., 2015).

Léčba neurodegenerativních onemocnění se stále vyvíjí, objevují se nové metody v oblasti farmakoterapie, genové terapie, nebo hloubkové mozkové stimulace. Rehabilitace zůstává v léčbě neurodegenerativních chorob opomíjenou metodou, u některých onemocnění bývala v minulosti i kontraindikována. Recentní studie však poukazují na příznivé účinky správně dávkované rehabilitace (Horáček, Motlová, 2002).

Cílem této práce je popsat a zvýšit povědomí o neurodegenerativních chorobách za využití zahraničních odborných zdrojů a následně zmapovat možnosti rehabilitační péče včetně jejích účinků. Dále pak porovnání a zhodnocení fyzioterapeutické intervence a jejích dopadů na progresi nemoci a psychiku nemocných.

CÍLE A ÚKOLY PRÁCE

Cíle práce

Cílem této práce je popsat možnosti rehabilitační péče u pacientů s neurodegenerativním onemocněním.

Úkoly práce

- Vyhledání odborných studií zabývajících se danou problematikou za účelem osvětlení dané problematiky v teoretické části.
- Systematicky a pečlivě protřídit a vybrat studie vyhovující výzkumným otázkám a vyřadit nevhovující studie.
- Sestavení tabulky přehledně mapující druhy rehabilitačních intervencí, jejich účel a dobu trvání, počet a věk zúčastněných pacientů a způsoby měření intervencí.
- Formou literární rešerše podat výstižný soupis fyzioterapeutické intervence u pacientů trpících neurodegenerativním onemocněním

Stanovení výzkumné otázky

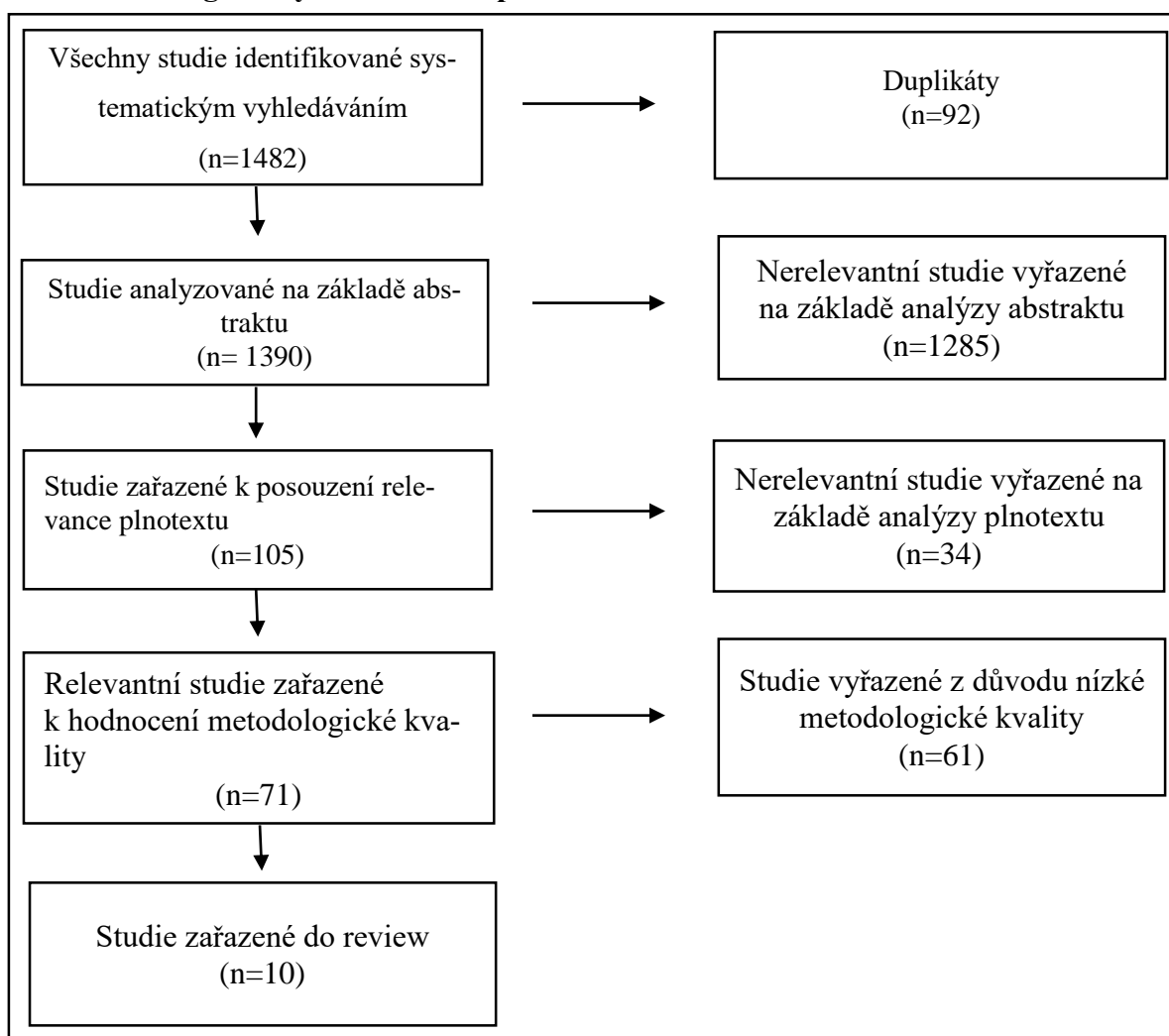
- Hlavní výzkumná otázka: Jaké jsou možnosti rehabilitace u pacientů trpících neurodegenerativním onemocněním?
- Je možné zmírnit progresi neurodegenerativních onemocnění pomocí fyzioterapie?
- Jaké formy poruch doprovázejících neurodegenerativní onemocnění lze ovlivnit rehabilitací?

METODIKA

Tato bakalářská práce je zpracována formou literární rešerše. Systematický přehled studií byl zpracován dle Přednostní položky pro podávání zpráv pro systematické rešerše PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Vyhledávání studií probíhalo za využití elektronických databází Pubmed, Medline a Google Scholar. Vyhledávání bylo upřesněno za použití klíčových slov „neurodegeneration“ and „dementia“ and „rehabilitation“ and „physiotherapy“. K vyřazení nevyhovujících studií bylo použito kritérií pro vyhledání recentních zdrojů od roku publikace 2017 do 2022 v anglickém jazyce. Na základě vyřídění bylo vyhledáno 1482 studií. Níže je uveden diagram znázorňující systematický proces výběru studií.

Výběr studií

Tabulka 1 Diagram systematického procesu



Zdroj: vlastní

Následně bylo vyřazeno 92 duplikátů. Zbýlých 1390 studií byly podrobeny analýze na základě abstraktu, z nichž došlo k vyloučení 1285 nerelevantních studií. K posouzení relevance plnotextu bylo zařazeno celkem 105 studií, ze kterých bylo následně vyloučeno 34 studií nedopovídající výpovědní hodnoty. Relevantních studií k hodnocení metodologické kvality bylo zařazeno celkem 71, z toho došlo k vyloučení 61 studií na základě nízké metodologické kvality. Do systematického přehledu bylo výsledně zařazeno 10 randomizovaných studií.

Kritéria posuzující proces zahrnutí a vyloučení studií byla stanovena dle modelu PICO pro kvalitativní studie. Písmeno P označující patient – osoby jakéhokoliv věku trpící neurodegenerativním onemocněním, I pro interest – druhy intervencí využívaných pro terapii neurodegenerativních onemocnění, CO jako context – druh intervencí v daném kontextu rehabilitace neurodegenerativních chorob.

TEORETICKÁ ČÁST

1 NEURODEGENERATIVNÍ ONEMOCNĚNÍ

Neurodegenerace je charakterizována progresivní ztrátou neuronů vedoucí k oslabení motorické nebo kognitivní funkce. Jedná se o ireverzibilní stav doprovázen řadou neurologických a psychiatrických příznaků (Genini et al., 2019).

Jedná se o pojem označující snížení určité úrovně duševních, fyzických nebo mravních vlastností. V osmnáctém století tento pojem využíván pro označení proměnlivosti lidské rasy. Po druhé světové válce byl tomuto termínu přiřknut nový význam jakožto rozpad neuronů (Stegman, Branger, 2006).

Georges-Louis Leclerc jako první zmínil pojem neurodegenerace v jeho pojednání o lidské proměnlivosti. Zabýval se různými vlivy prostředí na vývoj člověka. Domníval se, že všichni lidé byli původně bělošské rasy, ale následkem neurodegenerace změnili svůj vzhled (Jennekens, 2014).

Později v 19. století docházelo k postupnému popisu jednotlivých chorob a jejich patofyziologického základu v nervovém systému. Začalo se také poukazovat na možný vliv genetiky při vzniku chorob (Gillham, 2001). Předpokládalo se, že projevuje sníženou morálkou, kriminalitou a duševními poruchami. Později byly k neurodegenerativním chorobám zařazeny i vývojové anomálie hlavy, obličeje nebo mozku. Nacisté řadili k neurodegenerativním chorobám také schizofrenii a epilepsii (Burleigh, 1994).

Na přelomu devatenáctého a dvacátého století prošlo označení neurodegenerativních chorob řadou změn, které vedly až k popsání neurodegenerativních chorob do dnešní podoby. The European Joint Programme for Neurodegenerative Disease Research (JPND) započal výzkum neurodegenerativních chorob v únoru 2012. Neurodegenerativní nemoci byly charakterizovány jako „z velké části neléčitelné stavy, které jsou silně spojeny s věkem“. Neurodegenerativní onemocnění je zastřešující termín pro řadu stavů primárně zahrnujících neurodegeneraci, což je ztráta struktury nebo funkce neuronů, včetně jejich zániku (Walunski, 2020).

1.1 Etiologie

Neurodegenerace vzniká v důsledku kombinace patologických dějů v buňkách, jako je apoptóza, produkce volných kyslíkových radikálů, abnormálních proteinových agregátů a mitochondriální dysfunkce. Depozita abnormálních proteinových agregátů může dále vést také k zánětlivým procesům (Voet et al., 2019).

1.1.1 Rizikové faktory

Neurodegenerativní choroby jsou podmíněny řadou rizikových faktorů. Mezi nejvýznamnější rizika řadíme zvyšující se věk, pohlaví, špatné stravovací návyky, cukrovku, kouření, poranění hlavy, depresi, infekce, nádory, nedostatek vitamínů nebo vystavení chemikáliím. (Brown, Lockwood, Sonawane, 2005).

Nejvýznamnějším rizikovým faktorem pro neurodegeneraci je genetika. Konvalinka, Peichlová (2002) tvrdí, že až 20% neurodegenerativních onemocnění je podmíněno geneticky. V důsledku mutace DNA dochází k polymeraci proteinů v patologickém pořadí, že vyústí v buněčnou smrt.

Dalším podstatným rizikovým faktorem je stárnutí, při kterém dochází k přirozenému oslabování integrity neuronů a jejich metabolických procesů (Hindle, 2010). Neurony jsou vysoce diferencované buňky, jejichž životnost je podobná životnosti celého organismu. Nejvýznamnějším faktorem pro neurodegeneraci se tak stává úhyn spojů mezi neurony (Vyhnálek a kol., 2021).

1.2 Patofyziologie

Neurodegenerace je způsobena řadou vzájemně provázaných patofyziologické mechanismů. Mezi nejběžnější příčiny neurodegenerace patří proteinopatie způsobené akumulací a patologickou inkluzí proteinů, oxidační stres a tvorba volných kyslíkových radikálů, poškození DNA, nebo porušení axonálního transportu a zánětlivé procesy (Jellinger, 2010).

1.2.1 Apoptóza

Nejpodstatnějším patofyziologickým dějem neurodegenerace však zůstává apoptóza, definovaná jakožto programovaná buněčná smrt. Apoptóza na rozdíl od nekrózy není provázána zánětlivou reakcí. Mechanismus apoptózy nebyl dodnes přesně objasněn (Rusina, Matěj, 2019).

1.2.2 Oxidační stres

V mitochondriích probíhá neustálá produkce volných kyslíkových radikálů. Dle Schönfelda a Reisera (2013) stále přibývá důkazů zdůrazňujících spojitost mezi redoxními mechanismy v mozku a neurodegenerací. Ke správné funkci neuronů je zapotřebí dostatečný přísun kyslíku, pokud tento požadavek není splněn, dochází k neurodegeneraci. Po 40.-50. roce postupně dochází ke snížení počtu a délky dendritů, axonů a k úbytku synapsí. Neurony jsou náchylné na akumulaci oxidativních poškození a hromadění defektních mitochondrií během stárnutí (Abramov, Angelova, 2019).

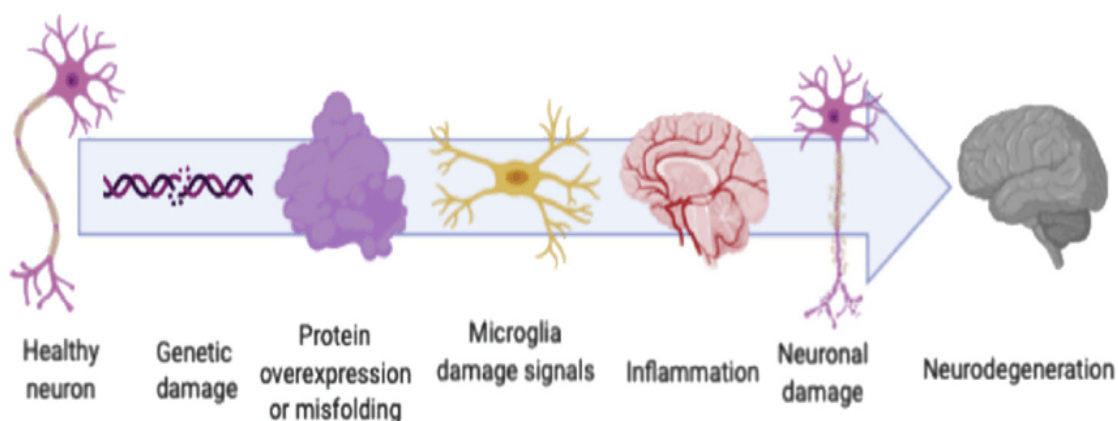
1.2.3 Mitochondriální teorie stárnutí

Mitochondrie ovlivňují buněčnou metabolickou homeostázu. Jsou nezbytné nejen při výrobě energie, ale také při termogenezi, homeostáze vápníku, tvorbě a udržování klíčových buněčných metabolitů. Dezorganizace mitochondriálních procesů nepříznivě ovlivňuje buňky jater, svalů, srdce a mozku vyžadujících vysoký přísun energie. Neurony jsou excitabilní buňky citlivější na akumulaci oxidačních poškození a defektních mitochondrií během stárnutí. Tyto procesy společně s poškozením mitochondriální DNA jsou považovány za významný faktor neurodegenerace (Genini et al., 2019).

1.2.4 Neuroinfekční procesy

Neuroinfekce probíhající v organismu má neurodegenerativní nebo neuroprotektivní charakter. Neuroprotektivní inflamační proces nastává jako fyziologická protektivní reakce na škodlivé vlivy. Nadměrná produkce zánětlivých mediátorů však může vést k ireverzibilnímu poškození nervové soustavy. Neurodegenerativní inflamační proces nastává, pokud přejde v chronickou reakci (Chen et al., 2016).

Obrázek 1 Proces neurodegenerace



Zdroj: Valandez-Barba et al., 2020

1.3 Klasifikace neurodegenerativních onemocnění

Obecně lze neurodegenerativní onemocnění dělit na hereditární a získaná. Neurodegenerativní choroby lze dělit dle klinických příznaků. Dále dělíme onemocnění dle patofyziologických změn (Jellinger, 2010).

V současnosti se uplatňuje dělení dle patofyziologického děje, název v sobě často nese i označení pro daný protein. Dle Rusiny a Matěje (2019) členíme neurodegenerativní onemocnění dle patofyziologického podkladu do sedmi základních skupin uvedených níže.

Tabulka 2 Dělení neurodegenerativních onemocnění

Alzheimerova choroba	
Frontotemporální lobární degenerace	<ul style="list-style-type: none">• Frontotemporální lobární degenerace s tau-pozitivními inkluzemi• Frontotemporální lobární degenerace s tau-negativními inkluzemi
Synukleinopatie	<ul style="list-style-type: none">• Parkinsonova nemoc• Parkinsonova nemoc s demencí• Demence s Lewyho tělísky• Multisystémová atrofie
Onemocnění s opakovaním tripletů	<ul style="list-style-type: none">• Huntingtonova nemoc• Řada autosomálně dominantních spinocerebelárních ataxií• Friedrichova ataxie• Bulbospinální muskulární atrofie – Kennedyho nemoc• Dentato-rubro-palido-luysiánská atrofie
Prionová onemocnění	<ul style="list-style-type: none">• Creutzfeld-Jakobova nemoc• Gerstmannův – Sträusslerův-Scheinkerův syndrom• Fatální familiární insomnie• Kuru• Nová varianta Creutzfeld-Jakobovy nemoci (Willova nemoc)
Onemocnění motorického neuronu	<ul style="list-style-type: none">• Familiární encefalopatie s neuroserpinovými tělísky• Nemoc s intranukleárními neuronálními inkluzemi• Nemoc s inkluzemi z neuronových intermediálních filament• Vrozené amyloidózy• Demence bez prokazatelných histopatologických změn
Ostatní neurodegenerativní onemocnění	<ul style="list-style-type: none">• Amyotrofická laterální skleróza• Primární laterální skleróza• Progresivní bulbární paralýza• Progresivní muskulární atrofie• Vzácnější formy

Zdroj: vlastní

2 ONEMOCNĚNÍ S PŘEVAŽUJÍCÍM POSTIŽENÍM KOGNITIVNÍCH FUNKCÍ

Onemocnění s převažujícím postižením kognitivních funkcí se projevují zhoršenou výbavností kognitivních funkcí vrcholící v příznaky demence. Mezi onemocnění charakteristické progresivní ztrátou kognitivních funkcí řadíme Alzheimerovu chorobu, demenci s Lewyho tělísky, Frontotemporální lobární degeneraci, nebo smíšené typy (Růžička, 2021).

2.1 Stádia kognitivního postižení neurodegenerativních chorob

Kognitivní funkce jsou označovány jako tzv. vyšší mozkové funkce zprostředkované mozkovou kůrou. Díky kognitivním funkcím je možné poznávat okolní, ukládat si informaci o okolním světě a vědomě řešit problémy. Mezi kognitivní funkce patří paměť, pozornost, řeč a jazyk, zrakově prostorové funkce, exekutivní funkce a praxe (Uhrová, Roth, 2020).

2.1.1 Fyziologické stárnutí

Fyziologické stárnutí je dle Jeppesena, Bohra a Stevnsnera (2011) také nedílnou součástí neurodegenerativního procesu, jelikož při něm dochází k akumulaci patologických DNA. První stádium je preklinické a trvá nejdéle. Projevuje se přítomností neuropatologických změn na mozku bez znatelného kognitivního postižení.

Fyziologické stárnutí se vyznačuje porušením rozdělené pozornosti. Schopnost soustředění na jednu určitou věc však zůstává neporušena. Nejvýraznější změnou při fyziologickém stárnutí bývá problematické vybavování slov a pozornosti. Paměť se vyznačuje zhoršenou schopností efektivního učení. Paměť nedeklarativní obsahující úkony zůstává neporušena. Při fyziologickém stárnutí dochází ke zhoršenému řešení komplexních a nových úloh (Vyhnálek a kol., 2021).

2.1.2 Mírná kognitivní porucha

Druhé stádium je označováno jako stadium mírné kognitivní poruchy a předzvěstuje příchod demence. Je charakterizována jakožto větší kognitivní úbytek, než je očekáváno pro daný věk či vzdělání jedince, trvající nejméně dva týdny. Dle Honzáka (2014) je mírná kognitivní porucha je podmíněna řadou rizikových faktorů, jako je abusus alkoholu, kanabinoidů, benzodiazepinů nebo hypnotik, neuroinfekce nebo schizofrenie.

Někteří lidé s mírnou kognitivní poruchou zůstávají v remisi, ale ve většině případů dochází k progresi do demence během pěti let (Gauthier et al., 2006). Mírná kognitivní porucha je dělena na zapomnětlivost benigní a maligní. Benigní senescentní zapomnětlivost popisuje s věkem přibývajícím pomalý úbytek paměti, aniž by si ho nemocný uvědomoval. Projevuje se jako neschopnost vybavit si detaily nedávných událostí (Johansson, Zarit, 1997).

Zhoubná senescentní zapomnětlivost označuje rychlejší progresivnější ztrátu paměti. Může tak nastat amnestická forma, při které nemocný není schopný vybavit si nedávné vzpomínky. Postupně dochází ke ztrátě dávných vzpomínek, nebo porušení jiné kognitivní složky se zachováním soběstačnosti. Nejedná se tedy o demenci, nýbrž její předstupeň. Může se projevovat také motorickými i senzoryckými afáziemi, porušením zrakově-prostorovými funkcemi, praktických funkcí a plánování (Tuokko, Frerichs, Kristjansson, 2001).

Nonamnestická forma se může projevit jako afatická, agnostická, apraktická, nebo dysexekutivní porucha. Nemocnému dělá potíže oproti předchorobí jiná složka než paměť, bez přítomnosti demence (Honzák, 2014).

Ve většině případů je MCI konvertuje do Alzheimerovy nemoci, hlavním klinickým projevem jsou poruchy paměti amnestické formy (Honzák, 2014). U Demence s Lewyho tělísky se projevuje MCI zrakově-prostorovým deficitem, poruchami chování v REM spánku nebo zrakovými halucinacemi. U Parkinsonského syndromu se projevuje hypokinezi. Častým průvodním jevem jsou také neuropsychiatrické příznaky, jako jsou deprese a apatie. Pokud se MCI projevuje jako anomie či afázie přechází pak do primární progresivní afázie. Při postižení exekutivních funkcí hrozí riziko Frontotemporální lobární degenerace (Uhrová, Roth, 2020).

2.1.3 Demence

Demence je popisována jako pokles kognitivních funkcí na podkladě dysfunkce mozku. Nastává tak porušení minimálně dvou kognitivních funkcí vedoucí k narušení soběstačnosti a aktivit denního života. Toto terminální stádium je označováno jako vrchol patologických procesů neurodegenerativních onemocnění. Dle tíže postižení je dále první stádium děleno dle MMSE na lehkou, středně těžkou a těžkou demenci (Uhrová, Roth, 2020).

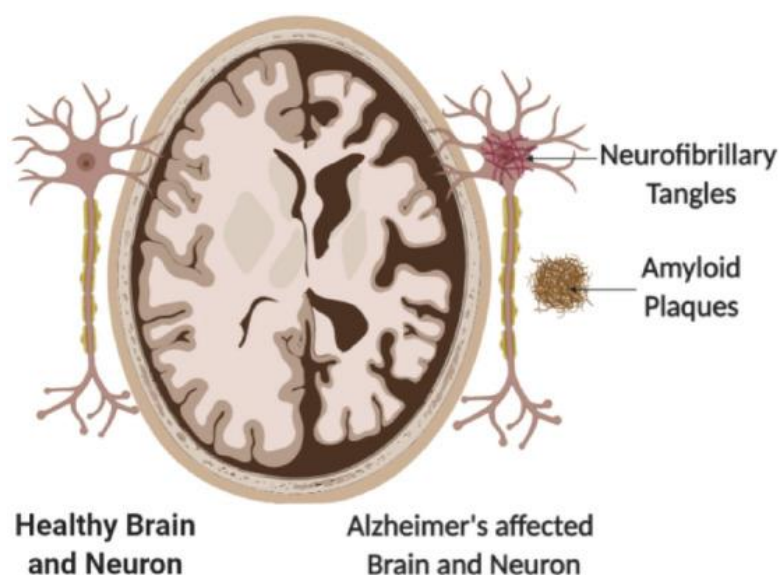
2.2 Alzheimerova choroba

Nedostatečný přísun kyslíku a porušení axonálního transportu se stává příčinou Alzheimerovy choroby. Neurodegenerace této choroby je započata jako synaptické poškození hipokampálních struktur vedoucí k řadě kognitivních poruch (Wang et al., 2015).

2.2.1 Incidence a prognóza

Nejčastější demencí je Alzheimerova choroba a stává se primární příčinou úmrtí. Její výskyt exponenciálně roste s věkem. Po 65 roce věku se její výskyt pohybuje kolem 2-5% a každých pět let zdvojnásobuje. Po určení diagnózy je medián přežití 6 let (Jirák, 2008).

Obrázek 2 Neuron a mozek zasažen Alzheimerovou chorobou



Zdroj: Athar, Balushi, Khan, 2021

2.2.2 Kognitivní příznaky

Alzheimerova choroba je typická dlouhou preklinickou fází trvající okolo deseti let bez projevů kognitivních poruch. Typickým počátečním příznakem je porucha paměti s postupně nasedajícím postižením ostatních exekutivních funkcí zamezujících soběstačnosti. V počátečních stádiích onemocnění dominují úzkosti a deprese (Uhrová, Roth, 2020).

Alzheimerova choroba se vyznačuje postižením anterográdní paměti se zachováním nedeklarativní paměti. Exekutivní funkce zůstávají dlouho zachovalé. Nemocný je tak schopný motorické schopnosti, ale tápe při výbavnosti a všítivosti. Pacienti také trpí konfabulacemi, kdy zapomenutou vzpomínku nahradí smyšlenou (Krombholz, 2011).

Klinický obraz se odvíjí dle postižení hemisféry. Při lézi dominantní hemisféry se Alzheimerova choroba projevuje jako anomická afázie, kdy se během mluveného projevu vyskytují zárazy, hledání slov nebo bezobsažná slova (Tarawneh, Holtzman, 2012). U ne-dominantní hemisféry dochází k dezorientaci a prosopagnozii, kdy nemocný není schopen rozpoznat známé tváře. Objevuje se také Capgrasův příznak, kdy nemocný považuje známou osobu za dvojníka. Ve středním stádiu demence dochází k rozvoji paranoidních bludů, které bývají orientovány na blízké osoby. Halucinace jsou vzácné (Rusina, Matěj, 2019).

Dle Uhrové, Rotha (2020) jsou typické také hemiaprósie (výpadek zrakového pole), popřípadě narušení schopnosti vidění více objektů současně (simultagnozie). Ve středním stádiu demence dochází k rozvoji paranoidních bludů, které bývají orientovány na blízké osoby. Halucinace jsou vzácné. Jedinec vykonává repetitivně psychomotorické aktivity, neúčelně bloudí a dožaduje se neustálé pozornosti. V terminálním stádiu se jedinec chová agresivně.

2.3 Demence s Lewyho tělísky

Demence s Lewyho tělísky je způsobena poškozením struktur v substantia nigra mozkového kmene. Lewyho tělíška v paralimbických strukturách kumulují alfa-synuklein, který následně brání patřičné produkci acetylcholinu (Konrád, 2004).

2.3.1 Incidence

Dle Konráda (2004) tvoří demence s Lewyho tělísky 20-30% demencí. Celkový výskyt v populaci tvoří kolem 4%.

2.3.2 Kognitivní příznaky

Demence s Lewyho tělísky se nachází na pomezí Alzheimerovy choroby a Parkinsonovy choroby a stává se tak po Alzheimerově chorobě nejčastější demencí. Tato demence se vyznačuje fluktuujícími poruchami kognitivních funkcí bez zjevného spouštěče, kdy je nejvýrazněji postižena pozornost (Jiráček, 2013).

Porucha chování v REM spánku je typickým příznakem předzvěstujícím rozvoj neurodegenerativní choroby až o několik let. Za pět let se u 20-45% osob rozvine demence s Lewyho tělísky nebo Parkinsonova choroba. Projevuje se jako úplná nebo částečná pohybová aktivita v reakci na sen. Většinou se projevuje až několikrát za noc v poslední třetině. Tyto projevy jsou spjaty se sny, ve kterých se nemocný cítí ohroženě nebo pronásledovaně, vždy má charakter agrese nebo obrany. Agresivní chování nijak nekoresponduje s osobností nemocného a typicky se neprojevuje v bdělém stavu (Rusina, Matěj, 2019). Po ukončení

epizody se pacient probouzí a je schopen vyprávět sen. Aktivity proběhlé během dne se promítají do snu jako vokalizace, smích nebo pohyby. Během epizody má pacient oči zavřené a orientuje se dle snového prostoru, což často vede k úrazům (Šonka, 2008).

Nemocný trpí tranzitorními deliriemi. Hypoaktivní delirium vede ke sníženému psychomotorickému tempu. Nemocný bývá apatický, hypomimický a pohybuje se velmi pomalu. Dezorientace se pak stává častým spouštěčem úzkosti. Stav, dříve označován jako amence, může připomínat stupor depresivních jedinců (Jirák, 2020). V seniorském věku jsou následky deliria závažné, jelikož zvyšují mortalitu a akcelerují progresi demence.

Typický je také výskyt zrakových halucinací a paranoidních bludů. Halucinace jsou obvykle zřetelné, nejčastěji mají charakter zvířat a lidí, je velice těžké přesvědčit nemocné, že halucinace nejsou reálné (Hanson, Lippa, 2009).

2.3.3 Parkinsonský syndrom

Demence s Lewyho tělísky je označována jako parkinsonský plus syndrom. Příznaky jsou velice podobné Parkinsonově chorobě, ale liší se etiologií. Nejčastější příčinou parkinsonského syndromu se stává poranění mozku (Kaňovský, 2000).

Parkinsonismus je definován pomocí šesti základních příznaků začleňujících klidový třes, bradykinezi, rigiditu, ztrátu posturálních reflexů, flektované držení těla a freezing fenomén. Pro stanovení diagnózy parkinsonismu je zapotřebí přítomnost alespoň dvou z uvedených příznaků. U parkinsonského syndromu se nevyskytuje příznivá reakce na léčbu levodopou a nepravidelný třes trhavého charakteru. Pády se vyskytují již v raném stádiu onemocnění (Fahn, 2003).

3 ONEMOCNĚNÍ S PŘEVAŽUJÍCÍM POSTIŽENÍM HYBNOSTI

Dle Růžičky (2021) mezi neurodegenerativní onemocnění projevující se výrazným postižením hybnosti patří cerebelární poruchy (spinocerebelární ataxie) a onemocnění motorického neuronu (Amyotrofická laterální skleróza, Duchennova svalová dystrofie) a extrapyramidové poruchy, které jsou dále děleny na akinetické (Parkinsonova choroba) a dyskinetické, projevující se abnormálními pohyby (Huntingtonova chorea).

3.1 Parkinsonova choroba

Parkinsonova choroba se stává hned po Alzheimerově nemoci druhou nejčastější neurodegenerativní chorobou. Je definována úhynem dopaminergních neuronů ve striatu. Mitochondriální oxidační stres má za následek akumulaci oxidovaných dopaminů. Zvýšení hladiny dopaminů a jejich toxických metabolitů v cytoplazmě vede úhynu neuronů. Parkinsonova choroba je také označována jako primární parkinsonismus (Zeng et al., 2018).

3.1.1 Incidence

Prevalence Parkinsonovy choroby se pohybuje okolo 1:1000, z toho 10% u jedinců onemocní po 60 letech, což činí průměrný věk této choroby. 10% osob trpí Parkinsonovou chorobou i ve věku 40 let. Průměrné přežití je 13-14 let (Ulmanová, Růžička, 2007).

3.1.2 Demence u Parkinsonovy choroby

Mnoho pacientů trpících Parkinsonovou chorobou netrpí poruchou kognitivních funkcí. Kognitivní postižení se u pokročilé Parkinsonovy choroby vyznačuje postižením vícero složek. Jedná se o poruchu exekutivních funkcí, kdy nemocní trpí kolísavou poruchou pozornosti a plánování. V paměti je porušena volná výbavnost. Nemocný nemá potíže s provedením úkolů po nápovědě (Nevrlý, 2016).

Deprese je velmi častým příznakem Parkinsonovy choroby, postihuje až 50% nemocných. Typické jsou také úzkostné stavy či apatie po vyprchání účinků dopaminergních léků, která může dosáhnout až charakteru panické ataky (Ulmanová, Růžička, 2007).

Psychotické projevy se rozvíjí pozvolna, a to typicky u pacientů trpících depresemi s postiženými kognitivními funkcemi (Hanson, Lippa, 2009). Zpočátku jsou vázané pouze na tmu a šero, později se však mohou rozvinout ve složité halucinace doprovázené paranoideálními bludy. Nemocný trpí pocitem, že v bytě, nebo za jeho zády se vyskytují cizí osoby. Časté jsou také halucinace zvířat (Ulmanová, Růžička, 2007).

3.1.3 Vegetativní příznaky

Stejně jako u demence s Lewyho tělísky se vyskytuje i porucha chování v REM spánku. Zpočátku má charakter živých barevných snů, či děsivých nočních mur, což vede k porušení cirkadiánního rytmu a denní somnolenci. Pokud nejsou léčeny, rozvíjí se do psychotických příznaků (Rusina, Matěj, 2019).

Nemocní také trpí obstipací, poruchami mikce a sexuálními dysfunkcemi. Častá je také ortostatická hypotenze v důsledku ztráty reflexní vasokonstrikce. Typický je také syndrom neklidných nohou, hypersalivace nebo excesivní pocení. Dermatologické potíže se mohou manifestovat seboreou lokalizovanou na čele (Sveinbjornsdottir, 2016).

3.1.4 Motorické příznaky

Chung et al., (2001) tvrdí, že rozvoji motorických příznaků předchází úhyn až 80% dopaminergních buněk. Zásadním motorickým příznakem je bradykineze projevující se jako snižování rychlosti a amplitudy pohybů s pomalým zahajováním. Bradykineze může vést k maskovitému obličejí (hypomimii) a zmenšení amplitudy pohybů jemné motoriky (mikrografie).

Dominujícím příznakem Parkinsonovy choroby je klidový třes způsobený oscilačními stahy agonistů a antagonistů. Může se vyskytovat i třes akční. Nejčastěji projevuje na rukách, kdy nemocný vykonává krouživé pohyby mezi palcem a ukazováčkem (Bartels, Leenders, 2009). Typický je také třes jazyka i v zavřených ústech, čelistí i rtů. Později se může rozvinout i třes dolních končetin nebo jiných částí těla (Roth, Havránková, 2008).

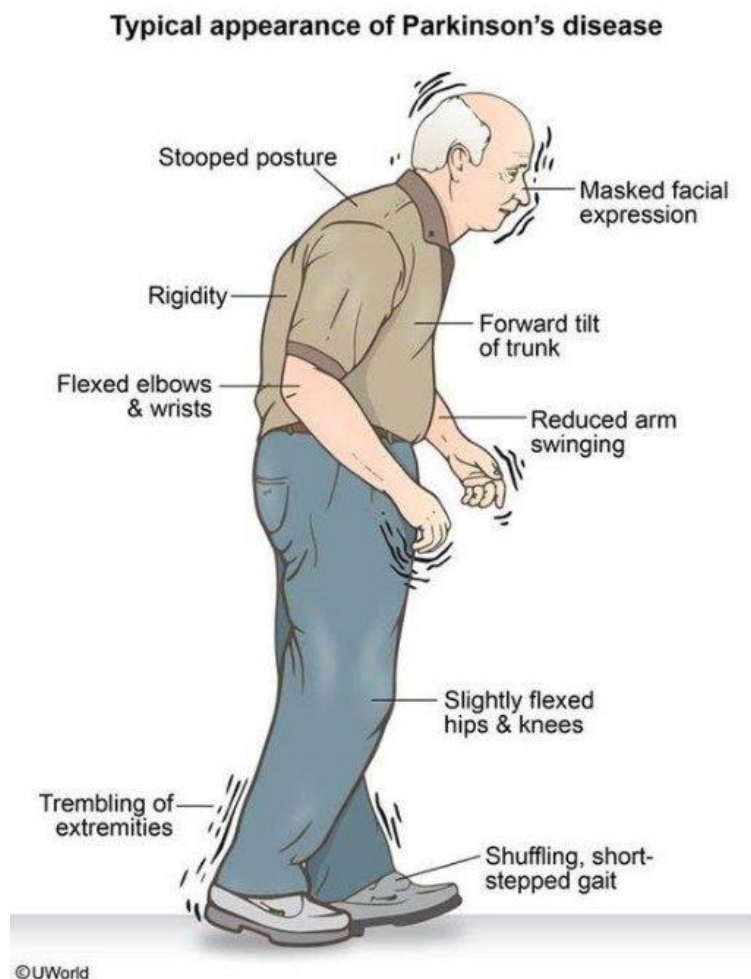
Orální motorické poruchy se projevují tichou řečí s nepravidelným tempem doprovázeným neúmyslnými pauzami nebo zrychleným opakováním slov nebo slabik. Dále nemocní trpí dysfagií a hypersalivací vedoucí k odkapávání slin (Balestrino, Schapira, 2020). V časných stádiích se mohou objevovat také poruchy čichu, které předchází rozvoji motorických příznaků (Berendse, Ponsen, 2006).

V pokročilejších stádiích se v důsledku rigidity, axiální dystonie a centrálně narušené propriocepce projevují posturální deformity. Postura se typicky vyznačuje abnormální flexí těla vycházející z hrudní nebo bederní páteře (kamptokormie). Objevuje se také typicky předsunutý krk (antecollis) a skolióza páteře. U třesu dochází ke zmírnění manifestace (Andreis et al., 2020).

Parkinsonská chůze se typicky projevuje krátkými kroky a zarázy v chůzi, což vede ke ztrátě stability a častým pádům. Objevují se také festinace, kdy nemocný váhá při vstupu do zúženého prostoru (Chung et al., 2001). Chůze se jeví bez synkinéz horních končetin. Pokud se jedinec cítí být pod zvýšeným mentálním stresem, může se porucha chůze manifestovat způsobem, kdy se nemocný cítí přilepený k zemi. Lze ji překonat za využití externích triků.

Dle Dostála (2013) se u pozdních stádií vyskytují fluktuace stavu a hyperkinézy v závislosti na účinnosti levodopy. Tyto stavy jsou označovány jako on-off. V časných stádiích jsou pacienti reaktivnější na účinky levodopy, při jejím vysazení dochází ke stavu wearing off. V závislosti na léčbě může stav projevovat jakožto ranní a noční akineze, nebo celkové zhoršení po dávce. Off stav se může vyskytovat i na vrcholu účinku léku a může být doprovázen tachykardií, pocením, palpitací, nebo subjektivním pocitem nedostatku vzduchu.

Obrázek 3 Parkinsonova choroba



Zdroj: Murayshid, Rao, Mehedi, 2020

3.2 Huntingtonova choroba

U Huntingtonovy choroby je neurodegenerace zapříčiněna mutací proteinu ležícím na čtvrtém chromozomu, která poškozuje neuronální dráhy a vede ke ztrátě buněk putamenu a nucleus caudatus (Gil, Rego, 2008).

3.2.1 Incidence a prognóza

Výskyt Huntingtonovy choroby v populaci činí 4-10:100 000 obyvatel. Medián přežití je 16 let, nemocní tak umírají okolo 55 let (Uhrová, Roth, 2020).

3.2.2 Demence u Huntingtonovy chorey

Dle Stout et al., (2011) mohou u Huntingtonovy choroby předcházet kognitivní postižení rozvoji motorických symptomů až o 15 let. Z paměti je nejvíce postižena pracovní a krátkodobá. Dlouhodobá paměť zůstává dlouho neporušena. Pacienti jsou schopní si po nápovědě fakta vybavit, učit se nové úkony je pro ně však obtížné. S progresí onemocnění dochází k postižení implicitních vzpomínek zamezujících provedení aktivit běžného dne. Je porušeno také vnímání čichem (Paulsen, 2011).

Primárními projevy jsou změny chování a osobnosti, jakožto nedostatek zájmu o své okolí a svůj zevnějšek. Pacienti jsou iritabilní a anxiózní, což znemožňuje zvládat běžné denní činnosti. Může se také rozvinout deprese nebo bipolární afektivní porucha, popřípadě suicidální chování. Typické jsou také paranoidní či obsesivní myšlenky. Časté jsou také di-zinhibice, jako je hypersexualita nebo drobná kriminalita (Roth, 2010).

3.2.3 Motorické příznaky

Pro Huntingtonovu choreu je nejvýraznějším klinickým příznakem dyskinetický syndrom, projevující se mimovolnými házivými pohyby. V posledním stádiu dochází k akinezi s rigiditou (Roth, 2010).

Zpočátku se dyskineze projevuje na akrech, popřípadě mimických svalech. Okolí se může nemocný jevit jako nervózní. Pacienti choreu maskují jako „pseudoúčelné pohyby“. Později se mimovolné pohyby šíří a jsou přítomny po celou dobu bdělého stavu. Nejvýraznější je extenze zádových svalů. Pohyby ramen připomínají myoklonus, jinak se dyskineze neřídí dle žádného vzoru. Řeč je nekoordinovaná a dysartrická, připomínající mozečkové postižení (Roos, 2010).

V pokročilejších stádiích se chorea promění v dystonické krouživé pohyby a tiky. U Huntingtonovy choroby se dystonie projevuje vnitřním stáčením ramen, inverzí hlezna a flexí

kolen, popřípadě svíráním pěstí. V terminálním stádiu se objevuje akineze, hypokineze a rigidita vedoucí ke zpomalení pohybů. Chůze nemocných trpících Huntingtonovou chorobou se označuje jako ataxická a vede k častým pádům (Klempíř, Roth, 2015).

3.3 Spinocerebelární ataxie

U spinocerebelární ataxie je neurodegenerace zapříčiněna afekcí iontových kanálů, což vede k akumulaci neurotoxických materiálů, či v důsledku genové mutace (Zumrová a kol., 2007).

3.3.1 Incidence

Incidence spinocerebelární ataxie je dle Zumrové a kol., (2007) 1-5/100 000 obyvatel v populaci.

3.3.2 Cerebelární kognitivně afektivní syndrom

Dle Uhrové a Rotha (2020) se cerebelární kognitivně afektivní syndrom obvykle projevuje nenápadně. Při rozhovoru s pacientem ovšem lze pozorovat určité abnormality, jako je pomalé tempo řeči a zhoršená výbavnost slov. Hlavním příznakem cerebelárního kognitivně afektivního syndromu jsou poruchy exekutivních funkcí, jako je narušená schopnost plánování, abstraktní myšlení a pracovní paměť (Masopust a kol., 2005).

Nemocný se také může hůře orientovat v prostoru. Typické jsou také změny osobnosti, kdy se nemocný jeví jako apatický. Objevují se také disinhibice a nevhodné chování. Dochází také k celkovému snížení intelektu, agramatismu a anomii (Schmahmann, 2004).

3.3.3 Motorické příznaky

Dle Zumrové et al., (2007) spinocerebelární ataxie patří mezi onemocnění mozečku dospělých jedinců a stávají se tak nejčastější příčinou poruch rovnováhy. Jejich klinický obraz se liší dle postižení dané struktury mozku. Je rozpoznáno 28 typů cerebelárních ataxií. Nejčastější je Friedreichova ataxie, charakteristická chronickým průběhem s plíživým počátkem a pomalou progresí. Vyskytují se však prolínající se příznaky, ztěžující diferenciální diagnostiku (Uhrová, Roth, 2020).

První příznaky nastávají typicky kolem puberty. Mezi prvotní projevy patří poruchy chůze v důsledku nedostatečné rovnováhy s ataxií vedoucí k častým pádům. Řeč je typicky dysartrická. Dochází také k degeneraci sluchu a zraku, projevující se nystagmem. Bývá přidružena také senzitivní polyneuropatie. Atrofie svalů může také zapříčinit deformity, jako je

skolióza nebo pes cavus. Některé ataxie se mohou také projevovat akčním tremorem hlavy, myklonem, nebo křečemi (Vyhnálková a kol., 2019).

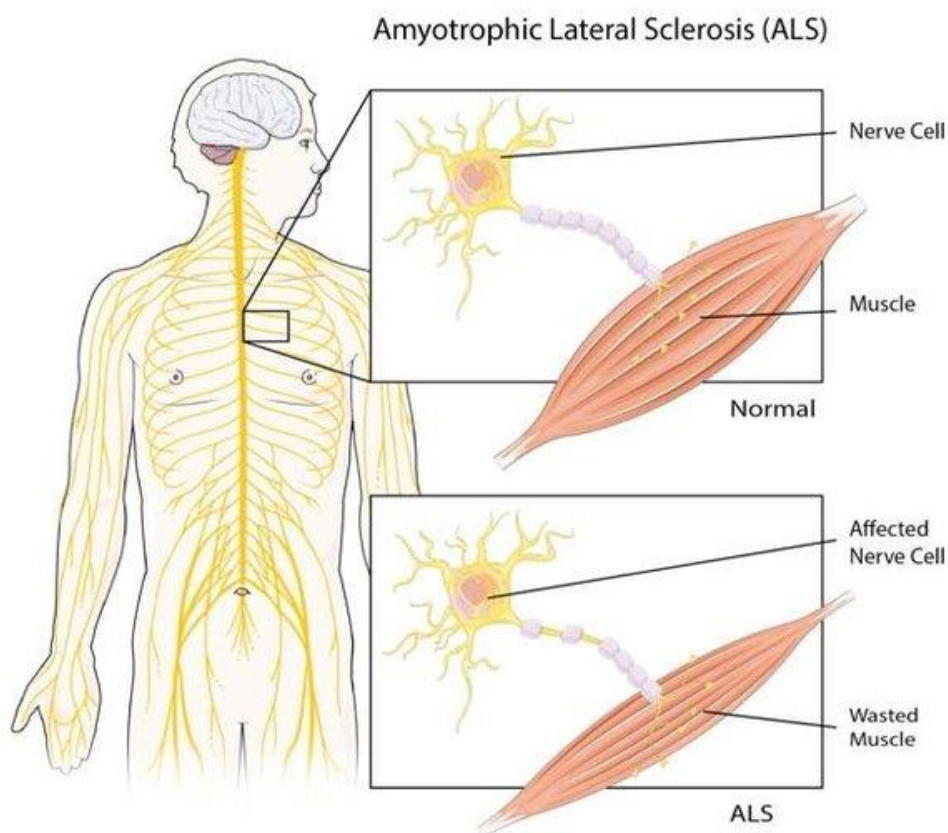
3.4 Amyotrofická laterální skleróza

U onemocnění motoneuronu dochází dle Shaw (2005) k odumírání nižší skupiny motorických neuronů v míše, mozkovém kmeni a horních motorických neuronů v mozkové kůře v důsledku hromadění patologických proteinů v axonech. V důsledku napadení velkých motoneuronů dochází k degeneraci laterálních míšních svazků a následné atrofii.

3.4.1 Incidence a prognóza

Výskyt Amyotrofické laterální sklerózy v populaci je 1-2:100 000. Jedná se o poměrně vzácné onemocnění. Prognóza je kolem 2- 4,3 let (Vlčková, 2016).

Obrázek 4 Amyotrofická laterální skleróza



Zdroj: Niccolini et al., 2021

3.4.2 Amyotrofická laterální skleróza s demencí

Kognitivní abnormality se projevují u Amyotrofické laterální sklerózy jako široká škála příznaků od mírných poruch exekutivních funkcí až demence Frontotemporálního typu. Až polovina pacientů s ALS vykazuje příznaky Frontotemporální demence (Shingawa, Miller, 2015). Typicky se manifestuje apatií a disinhibicí. Disinhibice se projevuje jako společensky nevhodné chování, agrese a vyhledávání konfrontací. Pacienti se jeví chladní a neempatičtí, přestávají dbát o své blízké okolí i vlastní osobu. Projevují se až sociopatickým chováním (Snowden, Neary, Mann, 2002).

Kognitivní pokles bývá méně dramatický. Mezi nejvýraznější změny patří ztráta soudnosti, dezorganizace, porušení abstraktního myšlení, zhoršená pozornost a schopnost plánování. Epizodická paměť zůstává dlouho ušetřena, později se však objevují i konfabulace (Rabinovici, Miller, 2010).

3.4.3 Motorické příznaky

Amyotrofická laterální skleróza je definována jako nemoc vzniklá postižením centrálního i periferního motoneuronu. Je charakteristická zvyšující se svalovou slabostí do obrazu centrální, periferní nebo smíšené parézy. Při periferním postižení se objevují svalové fascikulace, které mohou předzvěstovat příchod onemocnění (Štětkářová, Matěj, Ehler, 2018).

Počátek onemocnění je plíživý s postižením výhradně určité svalové skupiny. První stádia onemocnění se manifestují jako končetinové, bulbární, nebo respirační onemocnění. U více jak poloviny případů se prvotně projevuje Amyotrofická laterální skleróza postižením aker horních končetin (Ambler, 2006). Nemocný tak působí neobratně, při chůzi dochází k přepadávání špičky v důsledku oslabené dorsální flexe. Slabost může postihovat také šíjové svaly, což vede k přepadávání hlavy do anteflexe (Kiernan, Vucic, Cheah, 2011).

Následná svalová atrofie vede k úbytku hmotnosti. U žen je častější bulbární porucha vedoucí k dysfagii, dysartrii a fascikulacím jazyka. Průvodním jevem je také excesivní slinění (sialorrhea) z důvodu poruchy polykání. Postupně se rozvíjí centrální faciální paréza. Nejsou přítomny sfinkterové potíže a poruchy čítí (Vlčková, 2016). Přesto však může nemocný pociťovat řadu senzitivních příznaků, jako je necitlivost, dřevěnění a tupá bolest (Ludolph, Brettschneider, Weishaupt, 2012).

S progresí onemocnění dochází k rozvoji fascikulací kontinuálního regionálního charakteru. Nejprve se šíří kontralaterálně na horních končetinách a poté ipsilaterálně na dolních

končetinách. Následně dochází k rozvoji bulbárních příznaků (Bořková, Bužgová, 2010). Po roce onemocnění progreduje do obrazu paréz končetin. Časté jsou také svalové křeče. Respirační příznaky se projevují dušností. Postupná paréza bránice vede k hypoventilaci (Hardiman, Chio, Al-Chalabi, 2017). Dušnost se zpočátku objevuje v REM fázi spánku, což vede k vynechávání této fáze během spánku. Hypotonus dýchacích cest vede k apnoickým pauzám. Respirační insuficience vede ke stagnaci hlenu a nedostatečné hygieně dýchacích cest a stává se tak hlavní příčinou úmrtí (Dostálová a kol., 2021).

3.5 Duchennova svalová dystrofie

Neurodegenerace je u Duchennovy svalové dystrofie zapříčiněna mutací dystrofinového proteinu, který je výhradně vázán na chromozom X manifestující se u chlapců, zatímco ženy zůstávají pouze přenašečkami (Juříková, Bálintová, Haberlová, 2019).

3.5.1 Incidence a prognóza

Dle Juříkové, Bálintové, Haberlové (2019) Duchennova svalová dystrofie činí se svou incidencí 1:5000 nejčastější dětské svalové onemocnění.

3.5.2 Kognitivní a psychiatrické příznaky

Až u 50% pacientů trpících Duchennovou svalovou dystrofií se mohou objevit poruchy kognitivních funkcí, nejčastěji mentální retardace, ale také poruchy učení, ADHD, nebo poruchy autistického spektra. Častá je také obsedantně-kompulzivní porucha (Juříková, Bálintová, Haberlová, 2019).

3.5.3 Motorické a vegetativní příznaky

Prvním příznakem může být opožděná vertikalizace, nebo zpoždění fáze lezení. Nemocní mají opožděné psychomotorické tempo a vývoj řeči. Charakteristické známky onemocnění se začínají projevovat až po třetím roce života jako titubace při chůzi s bederní hyperlordózou. Kvůli kontrakturám m. triceps surae se objevuje během chůze foot drop, který znesnadňuje nemocným chůzi do schodů. Kontraktury tricepsu způsobují hypertrofii lýtek. Objevuje se Gowersův manévr, kdy nemocný šplhá při zvedání ze sedu (Juříková, Bálintová, Haberlová, 2019).

Po šestém roce věku dochází ke zvýšení svalové slabosti, kdy je nemocný odkázán na vozík. Ke klinickému obrazu se přidávají kontraktury a skoliózy. V adolescenci se šíří dystrofie proximálně. Přidává se také respirační insuficience v podobě noční hyposaturace. Nemocní se obvykle dožívají 25-30 let v důsledku respiračního nebo srdečního selhání (Mrázová, 2016).

4 DIAGNOSTIKA

Nejčastějším nástrojem pro diagnostiku neurodegenerativních chorob jsou klinická kritéria a neuropsychologické vyšetření odlišující kognitivní příznaky od procesu fyziologického stárnutí. Posouzení výsledků je do jisté míry subjektivně zkreslené (Brown, Lockwood, Sonawane, 2006). Z důvodu zkreslení se přistupuje k porovnávání výsledků se zlatým standardem nebo referenčním testem (Gómez-Río et al., 2016).

Neuropsychologický profil je stanoven dle anamnézy, odebrané od nemocného a jeho nejbližšího okolí. Z kognitivních funkcí je testována paměť pomocí paměťového testu učení (AVLT) nebo Brief Memory Test Revised (BVMTR) (Rusina, Matěj, 2019).

Exekutivní funkce jsou hodnoceny prostřednictvím abstraktního myšlení a plánování jsou hodnoceny za pomoci baterie frontálních funkcí (FAB). Zrakově-prostorové funkce a vyjadřovací schopnosti jsou posouzeny dle používání potřeb běžné denní potřeby, nebo spontánní řeči (Rusina, Matěj, 2019).

Diagnostika je v neurologické praxi doplněna zobrazovacími metodami, jako je EEG, CT nebo magnetická rezonance prokazující dystrofie a abnormální depozity v mozkové tkáni (Uhrová, Roth, 2020).

Přesné stanovení diagnózy může být obtížné a až v 80% je stanoveno posmrtně při pitvě mozkové tkáně (Mok et al., 2004). Dle Drayera et al. (1986) dochází k časté záměně při diagnostice neurodegenerativní choroby a to nejčastěji v důsledku komorbidit.

4.1 Diferenciální diagnostika

Diferenciální diagnostika neurodegenerativních chorob bývá obtížná, obzvláště v raných stádiích onemocnění nebo atypických variantách. Strukturální zobrazení za pomoci MRI je v současnosti nejspolehlivější formou diferenciální diagnostiky (Brown, Lockwood, Sonawane, 2006).

5 LÉČBA

Pro léčbu neurodegenerativních onemocnění prozatím nebyla objevena žádná kauzální léčba. Nemocní jsou léčeni pouze symptomaticky s cílem zpomalení progresu dané choroby. Základ symptomatické léčby tvoří farmakologie, psychoterapie, socioterapie a rehabilitace (Tylečková a kol., 2015).

5.1 Farmakologická léčba

Farmakologická léčba spočívá v ovlivnění neurotransmiterů u Parkinsonovy a Alzheimerovy choroby. Dalším prvkem farmakologické léčby tvoří nespecifické zlepšení látkové výměny neuronů jako je Ginkgo biloba. Vitaminy C a E mohou také příznivě ovlivnit neurodegeneraci za pomoci potlačení vlivu volných kyslíkových radikálů (Horáček, Motlová, 2002).

5.2 Neurochirurgická léčba

Neurodegeneraci lze zamezit za pomoci stimulace růstu nervové tkáně za pomoci embryonálních štěpů, které podporují růst neuronů a zároveň doplňují neurotransmitery. Nejčastěji se štěpy používají v substantia nigra u Parkinsonovy nemoci (Horáček, Motlová, 2002).

5.3 Genová terapie

Genová terapie cílí na příčinu choroby, pokud se jedná o nemoc způsobenou mutací DNA. DO těla se tak dodá upravená bílkovina vázaná na geneticky modifikovaný vir zabráňující syntéze patologické bílkoviny (Sun, Roy, 2021).

5.4 Hluboká mozková stimulace

Hluboká mozková stimulace je metodou volby všech onemocnění projevujících se motorickým deficitem. Její účinek spočívá v zavedení stimulačních elektrod do mozku, ty jsou následně propojeny kabely vedoucími v podkoží hlavy ke stimulátoru v podklíčkové oblasti (McKinnon et al., 2019).

5.5 Psychoterapie

Psychoterapeutická léčba neurodegenerativních chorob je nejčastěji prováděna prostřednictvím reedukačních technik, jako je realitní terapie. Významné účinky mají také techniky zvyšující sebevědomí, motivaci a schopnosti učení (Jiráček, 2009).

6 REHABILITACE

6.1 Ucelená rehabilitace

OSN označuje rehabilitaci jako "proces, jehož cílem je umožnit osobám se zdravotním postižením, poškozeným úrazem, nemocí nebo vrozenou vadou, aby dosáhly a zachovaly si optimální fyzickou, smyslovou, intelektovou, psychickou a sociální úroveň funkcí a poskytnout jim prostředky pro změnu jejich života k dosažení vyšší úrovně nezávislosti.,,

Tento koordinovaný proces, jehož hlavním cílem je opětovná sociální integrace nemocného se skládá ze zdravotnické, vzdělávací, pracovní, sociální, technické, kulturní, legislativní, ekonomické, organizační a politické složky. Pomocí těchto složek se snaží minimalizovat důsledky zdravotních postižení (Kolář a kol., 2020).

Zásadami ucelené rehabilitace je včasnost, komplexnost, návaznost, dostupnost a koordinovanost. Na základě posouzení multidisciplinárním týmem se stanoví individuální součinný přístup za využití krátkodobého a dlouhodobého rehabilitačního plánu (Jankovský, Pfeiffer, Švestková, 2005). Cílovou skupinou ucelené rehabilitace jsou osoby trpící nějakou formou zdravotního postižení jakéhokoliv věku, u nichž došlo k omezení optimální úrovně soběstačnosti, vzdělání, pracovního uplatnění a začlenění do společnosti.

6.2 Léčebná rehabilitace

Léčebná rehabilitace je realizována multidisciplinárním týmem sestávajícím z rehabilitačních lékařů, fyzioterapeutů, ergoterapeutů, logopedů, psychologů, zdravotních sester a dalších odborných pracovníků. Jedná se o komplex postupů směřujících k obnově funkční zdatnosti nemocných za pomoci diagnostiky, terapie a preventivních opatření (Votava, 2003).

Je zprostředkována na úrovni ambulantní, lůžkové, lázeňské, nebo v prostředí odborných léčebných ústavů. Mezi obory léčebné rehabilitace patří fyzioterapie, ergoterapie, rehabilitační inženýrství, fyziatrie realizována za pomoci fyzikální terapie, nebo balneologie (Kolář a kol., 2020).

6.2.1 Mobilizace měkkých tkání

Mobilizace měkkých tkání v etáži svalově-fasciové je využívána k terapii hypertonu a reflexních změn. Je využívána postizometrická relaxace, která vede k eliminaci bolesti a přípravě svalů na pohybovou aktivitu. Upravením jednoho svalu ovlivníme i zbylé svaly

funkčního řetězce a ovlivňujeme příznivě narušené pohybové vzory. Postizometrická relaxace je tedy vhodnou metodou i pro přenesenou bolest. Účinky PIR lze zvyšovat zapomocí facilitací za využití výdechu a nádechu, nebo pohybu očí vedoucím k následnému protažení a uvolnění svalů. Na začátku terapie se využívá předpětí, ve kterém se sval nachází ve své maximální délce. V této pozici pacient provede odpor proti pohybu a za využití výdechu a nádechu dochází k dekontrakci a fenoménu uvolnění. Antigravitační relaxace je využívána k ošetření reflexní změn. Jedná se o modifikovanou metodu PIR, kdy odpor terapeuta je nahrazen gravitací (Lewit, 2003; Zhu et al., 2022).

K mobilizaci měkkých tkání v etáži vazivově-kloubní jsou využívány techniky pasivního pohybu a aktivního pohybu s dopomocí. Pasivní pohyby pomáhají udržet plnou pohyblivost kloubů a udržet pohyb zachovaný v paměti. Asistovaný pohyb je využíván u pacientů se spasticitou, u nichž při pokusu o samostatný pohyb dochází k asociované reakci. Asistence pohybu probíhá také za využití facilitačních technik jako je odpor proti pohybu, exteroceptivní a telereceptorické aferentace (Zhu et al., 2022). Včasná mobilizace zabraňuje atrofii svalstva a degenerativním změnám vaziva, kloubních pouzder a vzniku heterotopických osifikací. Strečink napomáhá minimalizaci vazivových restrikcí. Pomáhá navíc předcházet svalovým dysbalancím a udržovat přirozenou konfiguraci segmentů (Kolář a kol., 2020).

6.2.2 Korekce držení těla

Vzpřímené držení těla je charakterizováno korekcí křivky páteře, její harmonické protažení a odstranění kompenzačních prvků. Lze tak dosáhnout korekce držení těla a zvýšení ekonomizace pohybů. Pro zaujetí vzpřímeného držení těla je nutná souhra funkčních skupin svalů. Korekce držení těla může probíhat verbálně a taktilně.

Agisticko-excentrická kontrakce je definována jako aktivní terapeutický postup, při kterém dochází k vylepšení excentrické schopnosti svalů a jejich protažení. Vede tak k vylepšení funkčního synergismu agonistů a antagonistů. Cvičením s Thera-Bandem dochází ke koncentrické a excentrické kontrakci svalů, což vede k obnovení neuro-fyziologických pohybových vzorů a programů. Střídáním kontrakcí lze zvýšit koordinaci pohybu a svalovou sílu. Odpor kladený během pohybu navíc podporuje uvědomění jeho provedení (Pavlů, 2004).

Napřímení páteře je ovlivňováno také za pomoci zlepšení dynamiky hrudního koše a nácviku správného dechového stereotypu (Chien et al., 2022). HSSp představuje souhru

svalů zajišťující stabilizaci páteře při každém pohybu. Při porušené funkci HSSp dochází ke změnám svalového napětí, nárůstu odporu během posunlivosti a protažlivosti měkkých tkání a poruše svalové souhry ve stabilizačních funkcích. Následně dochází k přetěžování pohybových segmentů vlivem vnitřních sil a neekonomickému pohybu. Stabilizační souhra navíc eliminuje vnější síly působící na páteř (Kolář, Lewit, 2005).

6.2.3 Pohybová terapie

Pohybová terapie neurodegenerativních chorob probíhá za účelem zvýšení celkové fyzické zdatnosti a kondice s ohledem na možnosti kardiopulmonárního zatížení. Nejčastěji je využíváno aerobní cvičení za pomoci vícevrcholové cvičební jednotky s individuálním výpočtem maximální tepové rezervy pro zamezení produkce laktátu. Pohybová terapie je realizována jízdou na rotopedu a ergometru, veslařským trenažérem pro ruce i nohy, nebo na běžeckém páse (Ortega-Hombrados et al., 2021). Pro zamezení sedavému životnímu stylu byl speciálně navržen program ParkFit skládající se z aktivního programu pod dohledem terapeuta, edukaci o zdravém životním stylu a stanovení cílů terapie (Garg, Dhamija, 2020).

V rámci motorických aktivit lze dále využít řadu sportů jako je box, nebo taneční terapie. Box přispívá ke zvýšení reakčních schopností a obratnosti a lze ho využít také jako plyometrický trénink. Vylepšuje schopnost měnit směr pohybu a otáčení. Balet vede ke zlepšení rovnováhy a ohebnosti, tango přispívá k vylepšení iniciace pohybu. Tyto motorické aktivity jsou schůdnou metodou pro rehabilitaci pádů neurodegenerativních onemocnění (Garg, Dhamija, 2020).

6.2.4 Plyometrický trénink

Plyometrický trénink byl vyvinut pro zvýšení dynamické svalové síly v co nejkratším časovém úseku za využití myotatického reflexu. Jedná se o střídání excentrické a koncentrické kontrakce v co nejkratším možném čase (Garg, Dhamija, 2020).

6.2.5 Plicní rehabilitace

Plicní rehabilitace je součástí komprehenzivní rehabilitace a onemocnění doprovázených respiračním deficitem. Zahrnuje dechovou gymnastiku, respirační fyzioterapii, měkké mobilizační techniky a fyzický trénink. Probíhá za účelem snížení bronchiální obstrukce, zlepšení průchodnosti dýchacích cest a ventilačních parametrů a zvýšení fyzické zdatnosti. Napomáhá ke zmírnění dušnosti, bronchiální sekrece a předcházet respiračním infektům (Zdařilová a kol., 2005).

Cílem statické dechové gymnastiky je obnovit správný dechový vzor. Dynamická dechová gymnastika využívá souhybů těla pro postupnou adaptaci na tělesnou zátěž. Aktivní cyklus dechových technik kombinuje cvičení na zvýšení pružnosti hrudníku, techniky silového výdechu a kontrolovaného dýchání. Cvičení pro zvýšení pružnosti hrudníku vede ke zvýšení plicního objemu, snížení odporu vzduchu přicházejícího do dolních cest dýchacích a napomáhá mobilizaci hrudníku a žeber. Usilovný výdech dopomáhá mobilizaci hlenu z periferie do centra a usnadňuje tak následné vykašlávání zapomocí huffungu. Drenážní techniky napomáhají expektoraci za pomoci uvolnění hlenu z periferních a centrálních dýchacích cest za současného manuálního kontaktu a jemné komprese hrudníku. Dochází tak ke zmenšení bronchiální obstrukce, snížení odporu v dýchacích cestách a zlepšení ventilace. Autogenní drenáž lze praktikovat v jakékoliv poloze. Zahrnuje nádech, inspirační pauzu a plynulý protrahovaný výdech přes otevřenou glotis. Při polohové drenáži je využíváno působení gravitace v dané poloze pro evakuaci hlenu. Instrumentální techniky jako je Acapella, Triflow, a nebo Flutter fungují na bázi odporu do expira a vibračních efektů uvnitř dýchacích cest. Tlaky uvnitř dýchacích cest podporují otevření bronchů a usnadňují expektoraci sputa, zvyšují mobilitu hrudníku a aktivují inspirační i expirační svalstvo (Chien et al., 2022; Kolář a kol., 2020; Zdařilová a kol., 2005).

6.2.6 Senzomotorická stimulace

Senzomotorická stimulace hraje důležitou úlohu v rehabilitaci neurodegenerativních chorob díky využití řady aferentních zdrojů jako je propioceptivní nebo vestibulární aferentace. Skládá se z řady balančních cviků v různých posturálních polohách. Využívá posturální korekci ve stoji k uvědomění vlastního těla v prostoru a jeho následného vychylování. Cvičení zaměřená na nácvik správného držení těla pomocí přesunu těžiště zlepšuje reakční schopnost svalů. Dále využívá cvičení na labilních plochách s postupným zvyšováním náročnosti se zapojováním horních končetin pro zvýšení koordinace (Kolář a kol., 2020; Chien et al., 2022).

6.2.7 Balanční trénink

Balanční trénink spočívá v záměrném stanovení nestabilní pozice a snaze o její udržení. Cvičení probíhá staticky – držení těla ve vratké poloze, dynamicky – schopnost pohybu ve vratké poloze a nebo pod vedením terapeutem, kdy je pohyb přecházen z jedné definované polohy do druhé. Podstata cvičení spočívá v náročnosti cviku, jehož vybalancování musí být náročnější než stoj. Balanční cvičení napomáhají rozvíjet svalový tonus, poskytují vestibulární aferentaci a zvyšují tak posturální funkce díky aktivaci HSSp. Rovnováha je

dále podmíněna zrakem, psychikou, úrovní nervosvalové koordinace a okolními podmínkami. Stabilita je ovlivněna velikostí opěrné plochy a vertikální vzdáleností těžiště od opory. Balanční trénink navíc příznivě ovlivňuje kognitivní funkce. Rovnováhu lze rozvíjet za využití řady pomůcek, jako jsou válcové a kulové úseče, balanční sandály, nebo bosu (Bursová, 2005).

6.2.8 Fyzikální terapie a balneologie

Rehabilitace neurodegenerativních chorob prostřednictvím fyzikální terapie a balneologie využívá pozitivních i negativních termických účinků vody, peloidů a plynů k ovlivnění svalového tonu. Lázeňská péče využívá přenos tepla za pomoci hydroterapie. Balneoterapie dále využívá hydroterapii ve formě uhličitých izotermních koupelí a přísadových umělých i přírodních koupelí, jako jsou boromojodové, nebo sirné. Jodové vody disponují protizánětlivými a antisklerotickými účinky a snižují viskozitu hlenu. Sirné vody poskytují úlevu u neurologických onemocnění, osteoartrózy a kožních chorob. Dále se využívají perličkové a vířivé koupele. Perličkové koupele působí jako taktilní stimulace a relaxačně působí na relaxační synapse etáže kortiko-subkortikální. Vířivé koupele příznivě ovlivňují drážděním mechanoreceptorů a termoreceptorů adheující jizvy, hyperalgické kožní zóny a otoky. Do balneologie lze zařadit také pití termálních vod (Maccarone, Masiero, 2022; Poděbradský, Poděbradská, 2009).

6.2.9 Relaxační cvičení a somatestezie

Nejčastěji využívanou formou relaxačních technik je autogenní trénink, vedoucí k duševní relaxaci a snížení napětí ve svalech. Relaxační techniky mají příznivý dopad na fyzickou i mentální kondici nemocných. Při cvičení somatestezie je nemocný nucen si uvědomovat zvýšené svalové napětí a způsob pohybu svého těla, dochází tak k maximálnímu sensorickému vnímání své osoby vedoucí k selektivní hybnosti. Uvědomění si souhybů svého těla pohybem je možné také v kombinaci s muzikoterapií (Schwartz, 2019, Kolář a kol., 2020).

6.2.10 Imaginace pohybu

Během imaginace pohybu dochází k záměrným představám pohybu v mysli bez viditelného provedení. Během imaginace dochází k vybavování pohybu z paměti dle dřívějších pohybových zkušeností. Imaginace zahrnuje všechny smysly a rozvíjí tak kognitivní funkce a emoce a vede tak ke zvýšení soběstačnosti. Zvyšuje schopnosti učení, soběstačnost a motorický výkon. Při představě pohybu dochází k zapojení stejných svalových skupin jako při jeho provedení, díky neuroplasticitě tak dosahuje svým významem motorickému učení.

Vlivem imaginace dochází ke zdokonalování provedeného pohybu a následnému zvýšení svalové síly daných svalů. Motorická imaginace zvyšuje rovnováhu a může být v některých případech i přínosnější než samotný motorický trénink. Externí vizuální imaginace probíhá formou představy provedení pohybu sebe ve třetí osobě. Interní vizuální imaginace probíhá představou pocitů z provedeného pohybu. Kinestetická imaginace probíhá představou simulovaných pohybů a pocitů doprovázejících pohyb (Schwartz, 2019; Malouin, Richards, 2010).

6.2.11 Biofeedback

Biofeedback tvoří významnou složku rehabilitační péče. Je realizován prostřednictvím exergames nebo mirror therapy a poskytuje tak posturální a pohybovou kontrolu. Exergames propojují videoher s fyzickou aktivitou, mající široké uplatnění od respirační fyzioterapie, kdy poskytuje nemocným vizuální zpětnou vazbu na parametry expira, po rehabilitaci poruch rovnováhy za použití hracích platforem jako je Wii nebo Nintendo (Chien et al., 2022). Mirror therapy umožňuje reedukaci pohybu za pomoci zrcadel za pomoci vytvoření nových nervových spojů. K mirror therapy lze přidávat také taktilní stimulaci (Schwartz, 2019).

Obrázek 5 Exergames



Zdroj: McDonough et al., 2020

6.2.12 Exteroceptivní stimulace

Vnímání našeho okolí a vlastního těla je úzce spjata s psychickým stavem. Pokud jedinec reaguje na taktilní stimulaci podrážděně, odráží tak své vnímání okolního světa. Taktilní vnímání souvisí s napětím kůže, podkoží i svalů. Změny chování se projevují také změnou napětí ve zmíněných etážích. Schopnost diferencovaně měnit napětí svalů tvoří základ koordinace. Správná taktilní percepce tak vede ke koordinovanému a orientovanému pohybu v prostoru (Lewit, 2003).

6.2.13 Tai Chi, Qigong a Yoga

Tai Chi je označení pro čínské bojové umění, označované jako meditace v pohybu. Jeho podstatou je splynutí s přírodou a vycentrování energetických drah v těle s vědomým dýcháním. Qigong je cvičení zaměřené na ovlivnění vitální energie, jejíž harmonizace nastoluje rovnováhu v jednotlivých orgánech vedoucí k následnému zvýšení kondice. Kombinuje vnitřní (meditace, koncentrace) a vnější (kombinace pohybů a pozic s řízeným dechem) praktiky. Yogové cviky působí celistvě a uvádějí tělo, mysl a duši do rovnováhy. Rozvíjí tak porozumění našemu tělu a smyslu života vrcholící „vyvanutím“. Tyto alternativní metody kombinují relaxační účinky s cvičením (Olczak et al., 2022).

6.2.14 Ergoterapie a kognitivní rehabilitace

Ergoterapeut se v rámci multidisciplinárního týmu snaží o obnovu maximální možné soběstačnosti nemocného. Rehabilitace probíhá formou nácviku samostatnosti v běžných denních činnostech, tréninku jemné a hrubé motoriky a grafomotoriky, snaží se také o obnovu nebo zachování sensorických funkcí. Poskytuje také poradenství v oblasti ergonomie domácího prostředí. Ergoterapeut hraje nedílnou součást v rehabilitaci neurodegenerativních onemocnění poskytováním kognitivní rehabilitace za pomoci reminiscenčních boxů, nebo her rozvíjejících kognitivní funkce (Olczak et al., 2022).

6.2.15 Animoterapie

Animoterapie je propojuje fyzioterapii s psychoterapií a socioterapií. Je realizována canisterapií, felinoterapií, hipoterapií, nebo také ornitoterapií. Nemocní tak aktivně interaguje se zvířetem formou mluvy na psa, hrami, kartáčováním, nebo krmením. Animoterapie poskytuje řadu příznivých dopadů v léčbě neurodegenerativních chorob, jako je orientace v prostoru, nebo relaxace. Zvířata navíc poskytují telereceptorickou a exteroceptivní aferenci a díky utváření emočních vazeb se zvířetem dochází ke zmírnění psychiatrických příznaků (Klimova et al., 2019).

6.2.16 Muzikoterapie

Muzikoterapie a arteterapie hraje nedílnou součást rehabilitace díky svým přínosům v terapii kognitivních a psychických poruch (Mi Lim, Lee, 2014). Tyto terapie využívají řadu aferentních telereceptorických a interních vstupů a jsou významným zdrojem relaxace. Tyto druhy terapií navíc umožňují dát průchod vnitřnímu světu a zlepšují pozornost. Muzikoterapii lze využít také v logopedii (Schwartz et al., 2019).

6.2.17 Logopedie

Logopedické intervence jsou v rehabilitaci neurodegenerativních chorob zaměřeny na trénink mimických svalů a prevenci aspirace. Je využíváno dechových cvičení ke správné koordinaci dechu a řeči, artikulační cvičení, čtení textu. Napomáhá zvýšit sílu hlasu, zvýšit srozumitelnost řeči. Pro rehabilitaci afázií je využívána Speech Music Therapy for Aphasia (SMTA) spočívající v opakování krátkých melodických souvětí nebo vět. Lee-Silverman Voice Treatment je označení pro metodu vyvinutou pro rehabilitaci hlasitosti mluveného projevu u Parkinsonovy choroby. Pacienti se snaží v hlavě přemýšlet nahlas a následně tak podněcovat zvýšenou hlasitost slova. Terapie také mohou probíhat formou skupinového předčítání z knih, což zároveň působí také jako psychoterapie a socioterapie (Schwartz, 2019).

6.2.18 Psychologie

Cílem psychologických intervencí je obnovení kognitivních funkcí, zamezení progresu apatie a úzkostí spojených daným onemocněním. Jsou realizovány skupinovými i individuálními terapiemi. Simulated presence therapy je využívána u demence s Lewyho tělísky, nemocnému je tak ve stavu agitovanosti nebo stresu přehrán video nebo audiozáznam rodinných příslušníků vedoucí ke zmírnění disinhibice (Connors et al., 2017).

7 SOUHRN LITERÁRNÍ REŠERŠE

Tabulka 3 Možnosti rehabilitace neurodegenerativních onemocnění

studie	diagnóza	věk	počet pacientů	druh intervence	specifické zaměření intervencí	Počet a trvání schůzek	způsob hodnocení
Olczak et al., 2022	Alzheimerova choroba	52-83	1307	<ul style="list-style-type: none"> aerobní cvičení (jízda na kole a ergometru, veslařském trenažéru), posilování dolních končetin a abdominálních svalů, statický balanční trénink, strečink, AEK, autogenní trénink, Yoga, Tai Chi canisterapie muzikoterapie arteterapie kognitivní rehabilitace (reminiscenční boxy, trénink krátkodobé paměti) 	<ul style="list-style-type: none"> fyzické: zvýšení vitální kapacity plic, zlepšení funkční zdatnosti psychické: vylepšení paměti a exekutivních funkcí, zmírnění depresivních symptomů a apatie, zrychlení psychomotorického tempa 	30-150 min. 1-3x týdně po dobu 8-12 měsíců	HADS, MADRS, GAF, RAND - 36, KICA-dep, TAS-20, MMSE, BDNF, CDR, NCSE, CVFT, CVVLT, MOCA, TMT-A, C-PEDL, Lawton IADL, SMCQ, SGDS – K, DAD, NPI, CSDD, AMT, FIM, GQOL-D, NCSE, IADL, CVFT
Klimova et al., 2019	Alzheimerova choroba	75-95	286	Canisterapie (hry se psem, venčení, mluvení na psa, kartáčování)	<ul style="list-style-type: none"> fyzické: snížení krevního tlaku, zmírnění kardiovaskulárních potíží, úleva od bolesti, zlepšení obratnosti psychické: prevence sundown syndromu, relaxace, odstranění úzkostí a agrese, zmírnění dezorientace, vylepšení krátkodobé paměti, pozornosti a komunikačních dovedností 	10-45 min. 1-2x týdně po dobu 3-6 měsíců	MMSE, GDS, CDR, video záznamy, BBS, CSDD, QoL, BARTS, DPHQ, SBC, MPES, CMAI

Connors et al., 2017	Demence s Lewyho tělísky	70.6	44	<ul style="list-style-type: none"> fyzioterapie: trénink mimických svalů, aerobní cvičení (jízda na rotopedu), Lee-Silverman voice treatment – BIG, exteroceptivní stimulace, statický balanční trénink, nácvik lokomoce psychologická intervence (simulated presence therapy) muzikoterapie 	<ul style="list-style-type: none"> fyzické: zmírnění dysfagie, prevence aspirace, udržení funkční zdatnosti psychické: zmírnění depresivních a psychotických symptomů, odstranění agitace 	1 hodina 2x týdně po dobu 3 měsíců	Hamilton Depression Rating Scale
Garg, Dhamija, 2020	Parkinsonova choroba	neuvedeno	2422	<ul style="list-style-type: none"> fyzioterapie: aerobní cvičení (rotoped, běžecký pás), cvičení flexibility, exteroceptivní stimulace, posilování, statický balanční trénink, trénink zahajování pohybů, ParkFit program, box, Tai chi, Qigong, Yoga, exergames muzikoterapie kognitivní rehabilitace logopedie (Lee Silverman Voice Treatment) 	<ul style="list-style-type: none"> fyzické: zlepšení neuroplasticity, zvýšení rozsahu flexe a extenze kolen a dorsální flexe hlezna, vylepšení rovnováhy a zmírnění strachu z pádů, zlepšení kognitivních funkcí, zmírnění rigidity psychické: zmírnění depresí, únavy a apatie, zlepšení komunikačních dovedností 	24-36 sezení po dobu 12 týdnů	Hoehn - Yahr scale, TUG, BBS, UPDRS, PG score, QoL, TMT-A,B, 6MWT, UPDRS 3

Schwartz et al., 2019	Huntingtonova choroba	24-78	308	<ul style="list-style-type: none"> fyzioterapie: masáže, cvičení somatognozie a somatestezie, autogenní trénink, imaginace pohybu, rytmická cvičení, improvizace pohybu, synchronizovaný skupinový pohyb, mirror therapy muzikoterapie (psaní písní, HSMT, SMTA, rytmické bubnování, pohyby do rytmu) sociální integrace (vaření, čtení, puzzle, origami) 	<ul style="list-style-type: none"> fyzické: zlepšení kinematických parametrů chůze, zlepšení koordinace, korekce držení těla, zlepšení jemné motoriky psychické: zmírnění psychiatrických potíží za pomoci hudby a tance, zvýšení empatie, odstranění mentální rigidity a úzkosti za cílem usnadnění produkci řeči 	8 týdnů – 6 měsíců	TMT, DSST, Delis and Kaplan executive function battery, BOSH, UHDRS, MDRS, GAITRite walkway systém, TT, FSST, ASBCS, PBA-s, LARS, QLI, PDQ-39, NHQ, FIM, Barthel scales
Chien et al., 2022	Spinocerebellární ataxie	neuveдено	neuveдено	<ul style="list-style-type: none"> fyzioterapie: aerobní cvičení na běžeckém pásu, rotopedu, trénink koordinace, statický a dynamický balanční trénink, exergames za použití hry Wii, plicní rehabilitace (odporové dýchání, autogenní drenáž, dýchání s použitím Acapelly, výtěr mezižebří), cvičení HSSp logopedie ergoterapie 	<ul style="list-style-type: none"> fyzické: zlepšení koordinace a svalové síly, zvýšení plicních objemů, zvýšení rozsahu pohybu, odstranění strachu z pádů, zlepšení kinematických parametrů chůze, odstranění patologických konfigurací HK, zlepšení dysfagie psychické: zlepšení nálady, zvýšení sebevědomí, vylepšení komunikačních dovedností 	50 min. po dobu 20 dnů	SARA, NESSCA, ICARS, SCAFI, BBS, TUG, CCFS, 9HPT, 6MWT, ICF

Zhu et al., 2022	Amyotrofická laterální skleróza	50-63	266	<ul style="list-style-type: none"> fyzioterapie: vícevrcholová cvičební jednotka 50-65% MTR (jízda na ergometru, běžecký pás, veslařský trenažér), AGR, AEK, strečink, senzomotorická stimulace, pasivní pohyby, plicní rehabilitace, plyometrický trénink, antigravitační cvičení (instrumentální RF - Triflow, Flutter, odporové dýchání, drenážní techniky) cvičení náhradních pohybových vzorů psychologická intervence logopedie 	<ul style="list-style-type: none"> fyzické: podpora respiračních funkcí, vylepšení kinematických parametrů chůze, prevence kontraktur, udržování mobility kloubů, korekce patologické konfigurace trupu, odstranění bolesti z nečinnosti psychické: zlepšení kvality života a nálady, odstranění vnímané únavy, zlepšení komunikačních dovedností 	15-60 min. 2-7x týdně	ALSFRS, CIS-Fatigue, VAS, FVC, SF-36, McGill - QOL, FIM, EQ5D-VAS, FSS
Ortega-Hombrados et al., 2021	Amyotrofická laterální skleróza	50-65	461	<ul style="list-style-type: none"> Fyzioterapie: Vícevrcholová cvičební jednotka 70-80% MTR, jízda na ergometru, rotopedu, chůze na běžeckém pásu, pasivní pohyby, cvičení somatognozie, PIR, trénink pádů 	Zvýšení kloubních rozsahů, zvýšení celkové kondice, zmírnění bolesti, korekce držení těla, prevence pádů, zmírnění spasticity	30-50 min. 2-3x týdně po dobu 6 měsíců	ALSFRS-R, AL-SAQ-40, ASS, BDI, CPET, FAC, FIM, FSS, FVC, KEMS, MMT, MCS, PCS, ROM, VAS, 6MWT, VO2Max

Hammer et al., 2021	Duchennova muskulární dystrofie	9-15	282	aerobní cvičení (rotoped pro ruce i nohy, jízda na KTP ergometru), aktivní cvičení horní končetiny s dopomocí, posilování s antigravitační kladkou, izotonická cvičení abdominálních svalů, pasivní strečink, exergames s audiovizuálním feedbackem, RF (hrudní dýchání, dynamická dechová gymnastika, triflow, aktivní cyklus dechových technik)	obnovení funkční zdatnosti, zvýšení svalové síly a vytrvalosti, zpomalení progresu svalové dystrofie, zvýšení vitální kapacity plic, prevence respiračních infekcí, prevence kontraktur, zlepšení kvality života	15-40 min. 3-7x týdně po dobu 1-12 měsíců, RF 2-3x denně 5x v týdnu po dobu 18 dnů až 6 měsíců	Stair climbing, rising from floor, rising from chair, 23feet walking, weight lifted in each exercise, VC, FEV1, 12 s MVV, PesMax, Pdi, Endurance time, FVC, Mobility of thorax, PeMax and PiMax, Pe time and Pi time, PERF, ROM ankle dorsiflexion, HHD, MMDT, Vignos Scale, 8.4 and 45 meter timed test, FRC, TLC, PUL Tlim, AERA, NSAA, NA, Isometric strength by HDD, A6MCT, FEF25-75, MFM, ROM PEDI, MRC, A6MCT, AIMS
Maccarone, Masiero 2022	Neurodegenerativní onemocnění	neuvedeno	58	kinezioterapie v jodobromovém bazénu, zdravotní výchova, koupání ve vodě obohacené sulfáty, magnéziem a kalcium, pití termální vody, exteroceptivní stimulace, kognitivní rehabilitace	<ul style="list-style-type: none"> • fyzické: vylepšení bradykineze a freezingu chůze, zmírnění posturální instability a rigidity u Parkinsonovy choroby, odstranění choreatických pohybů u Huntingtonovy choroby, zmírnění zatížení kloubů, zvýšení rozsahu pohybu • psychické: odstranění strachu z pádů, odstranění úzkosti, sociální začlenění, vylepšení kognitivních schopností 	4-12 týdenní pobyt	BBS, UPDRS, PDCFRS, MDS-UPDRS part III, Hoehn and Yahr, GHQ-28, SF-36, PDQ-39, PDQ-8, NFOG-Q, Tinetti, and Mini BESTest

Zdroj: vlastní

Poznámka: CDR - Clinical Dementia Rating Scale, DAD - Disability Assessment for Dementia, CSDD - Cornell Scale for Depression in Dementia, CSDD), NPI - Chinese Neuropsychiatric Inventory, BBS - Berg Balance Scale, MADRS - Montgomery-Asberg Depression Rating Scales, HADS - Hospital Anxiety and Depression Scale, GAF - Global Assessment of Functioning, RAND-36 - quality of life, KICA-dep - Kimberley Indigenous Cognitive Assessment of Depression, TAS – 20 - Toronto Alexithymia Scale–20, CDR - Clinical Dementia Rating, MMSE - Mini-Mental State Examination, BDNF - Brain-Derived Neurotrophic Factor, AMT - Autobiographical Memory Test, FIM - Independent Measure, K-MMSE - Korean Mini-Mental Status Examination, SMCQ - Subjective Memory Complaints Questionnaire, SGDS-K - Short-Form Geriatric Depression Scale-K, GQOL-D - Geriatric Quality of Life-Dementia, NCSE - Neurobehavioral Cognitive Status Examination, CVVLT - Version Verbal Learning Test, CVFT - Category Verbal Fluency Test, TMT-A - Trail Making Test A, TMT B - Trail Making Test B, Lawton IADL - Lawton Instrumental Activities of Daily Living Scale, C-PEDL - Problems in Everyday Living Test, GDS – Geriatric Depression Scale, QoL - Quality of Life in Late-stage Dementia), CSDD - Cornell Scale for Depression in Dementia, BARS - Brief Agitation Rating Scale, DPHQ - Demographic and Pet History Questionnaire, SBC - Social Behaviors Checklist, MPES - Menorah Park Engagement Scale, CMAI - Cohen-Mansfield Agitation Inventory, UPDRS – Unified Parkinson’s Disease Rating Scale, TUG – Timed Up and Go Test, PG – Parental Guidance score, 6MWT – 6 Minute Walk Test, SARA - The Scale for the Assessment and Rating of Ataxia, ICARS - The International Cooperative Ataxia Rating Scale, NESSCA - The Neurological Examination Score for Spinocerebellar Ataxias, SCAFI - The Spinocerebellar Ataxia Functional Index, 9-hole peg test, CCFS - The Composite Cerebellar Function Severity Index, DSST - Digit Symbol Substitution Test, BOSH - Behavior Observation Scale Huntington, UHDRS - Unified Huntington Disease Rating Scale, MDRS - Mattis Dementia Rating Scale, FSST - Four Step Square Test, TMT - Tinetti Mobility Test, ASBCS - Activities Specific Balance Confidence Scale, PBA-s - Problem Behavior Assessment, LARS - Lille Apathy Rating Scale, PDQ-39 - Parkinson’s disease Questionnaire, NHQ - the Nottingham Health Questionnaire, FIM - the Functional Independence Measure, HSMT - Huntington Speech Music Therapy, SMTA – Speech Music Therapy for Aphasia, ALSFRS - Amyotrophic Lateral Sclerosis Rating Scale, FSS – Fatigue Severity Scale, VAS – Visual Analogue Scale, SF-36 – Short Form, CIS-Fatigue – Checklist for Individual Strength-Fatigue, ALSAQ-40 - Assessment of subjective health status in amyotrophic lateral sclerosis, ASS - Ashworth Spasticity Scale, BDI - Beck’s depression inventory, CPET - cardiopulmonary exercise test, FAC - functional walking test, FVC - forced vital capacity, KEMS - strength knee extensor muscles, MCS - mental component summary, MMT - manual muscle test, PCS: physical component summary, ROM: Range of Motion, HHD - Hand Held Dynamometer, MMDT - Minnesota Manual Dexterity Test, AREA: Arm elevation assessment, NSAA - North Star Ambulatory Assessment, A6MCT - Assisted 6 Minutes Cycling Test, PUL - Performance Of Upper Limb, MFm: Motor Function Measure, MVV - Maximal Voluntary Ventilation, FEV1 - Forced Expiratory Volume, FEF - Forced Expiratory Flow, PEFR - Peak Expiratory Flow Rate, MRC - Medical Research Council scale, PEDI - Pediatric Evaluation of Disability Inventory, MEP - Maximal Expiratory Pressure, MIP and Pi Max - Maximal Inspiratory Pressure, Tlim: Time limit, maximal time a subject was able to sustain breathing against a predetermined inspiratory load without fatigue, VC - Vital Capacity, TLC - Total Lung Capacity, Pdi - Trans diaphragmatic Pressure, PDQ8 – Parkinson’s Disease Questionnaire, Mini BESTest – Mini-Balance Evaluation Systems Test, PDCFRS – Parkinson’s Disease Cognitive Functional Rating Scale, MDS-UPDRS part 3 – Motor Experiences of Daily Living, GHQ-28 – General Health Questionnaire, NFOG-Q – New Freezing of Gait Questionnaire, Mini BESTest - Mini-Balance Evaluation Systems Test

7.1 Výsledky literární rešerše

7.1.1 Studie č.1

Olczak et al. (2022) ve své systematické rešerši uvádí mnoho variací pohybových aktivit Alzheimerovy choroby. Celkem bylo do studie zahrnuto 1307 pacientů ve věku 52-83 let, pohlaví nebylo uvedeno. Rešerše je tvořena z 12 článků zaměřených na intervenci nemocných v raném až mírně pokročilém stádiu Alzheimerovy choroby, konečné stádium popisovala pouze jedna studie.

Intervence se skládaly z aerobního i anaerobního cvičení, Tai Chi, protahování, relaxačních cvičení, kognitivní rehabilitace, fyzikální terapie a muzikoterapie a canisterapie. Skupiny podstupující intervence byly různorodé, pohybovaly se od 9- 218 jedinců.

Intervence zaměřené na motorické aktivity se skládaly z aerobního cvičení, kterému předcházela týden posilování dolních končetin pro zvýšení svalové síly. Aerobní cvičení probíhalo za využití běžeckého pásu, cyklistiky, jízdy na ergometru a cross tréninku pro zvýšení vitální kapacity plic a zlepšení kardiální kondice. Cyklisté byli rozděleni do skupin dle dosažené subjektivně vnímané námahy dle Borgovy stupnice – subjektivní odhad intenzity zátiže. Aerobní trénink trval po dobu 12 týdnů. Kurz cyklistiky trval 6 měsíců. K posouzení účinků aerobního cvičení bylo použito měření VO₂ max a Symbol Digit Modalities Test (SDMT) – kognitivní test psychomotorických dovedností.

Nemocní také cvičili Tai Chi jako balanční cvičení i za účelem celkové relaxace. Byli vybaveni DVD, díky kterému si mohli cvičit Tai Chi také v domácím prostředí. Po skončení rehabilitačního programu mohli dále docházet do YMCA tělocvičen po dobu 6 měsíců. Výsledky byly měřeny dle behaviorálních a psychologických symptomů demence (BPSD) před zahájením terapie, poté po dvou, třech, šesti a dvanácti měsících. Dále probíhala cvičení za využití canisterapie pro zvýšení motivace k fyzické aktivitě po dobu 26 týdnů. Canisterapie spočívala v budování emocionálního pouta se psem a postupného začleňování psů do pohybových aktivit.

Výsledky byly měřeny testy jako je klinický test demence (Clinical Dementia Rating Scale, CDR), dotazník soběstačnosti (Disability Assessment for Dementia, DAD), Cornellova škála deprese u pacientů s demencí (Cornell Scale for Depression in Dementia,

CSDD), Čínská verze neuropsychiatrického dotazníku (Chinese Neuropsychiatric Inventory, NPI), Bergova balanční škála (Berg Balance Scale, BBS).

Kognitivní rehabilitace se sestávala z pracovní terapie formou zahradničení, muzikoterapie a arteterapie. Průběh arteterapie bohužel není v rešerši podrobněji popsán. Prostřednictvím Go-game došlo ke zlepšení schopnosti plánování a soustředění, díky hře došlo také ke zmírnění depresí a úzkostí díky sociálnímu začlenění s ostatními jedinci.

Výsledky byly posouzeny na základě Montgomeryho-Asbergové hodnotící škály deprese (Montgomery-Asberg Depression Rating Scales, MADRS), škála nemocniční úzkosti a deprese (Hospital Anxiety and Depression Scale, HADS), škála globálního fungování (Global Assessment of Functioning, GAF), dotazník kvality života (quality of life, RAND-36), Kimberleyho kognitivní dotazník deprese u domorodců (Kimberley Indigenous Cognitive Assessment of Depression, KICA-dep), Torontský test alexithymie (Toronto Alexithymia Scale–20, TAS-20), Klinické posouzení demence (Clinical Dementia Rating, CDR), Krátký test kognitivních funkcí (Mini-Mental State Examination, MMSE) a mozkového neurotrofního faktoru (Brain-Derived Neurotrophic Factor, BDNF).

Byly použity také reminiscenční boxy sestavené na základě poskytnutých autobiografických údajů. Pacienti byli také edukováni o opatřeních zlepšujících mentální flexibilitu. V rámci muzikoterapie byly využity básničky pro děti, jejichž obsah byl modifikován na potřeby každodenní činnosti. Každý pacient byl vyšetřen individuálně a následně mu byla poskytnuta nahrávka se specifickými činnostmi pro zlepšení schopnosti učení, pozornosti a paměti. Po poslechu nahrávky, byli pacienti zkoušeni z jejich obsahu.

Probíhala také terapeutická sezení za využití hudebních nástrojů, na které museli pacienti sami hrát. Dále nemocní poslouchali hudbu, zpívali a improvizovali taneční pohyby do hudby. Pacienti podstoupili 16 muzikoterapeutických sezení za účelem vylepšení pozornosti. Muzikoterapie měla pozitivní vliv také na psychiku nemocných a jejich komunikační dovednosti.

Účinky kognitivní rehabilitace byly zhodnoceny za pomoci testu autobiografické paměti (Autobiographical Memory Test, AMT), funkční míry nezávislosti (Functional Independent Measure, FIM), Korejského krátkého kognitivního testu (Korean Mini-Mental Status Examination, K-MMSE), dotazníku subjektivně vnímaného deficitu paměti (Subjective

Memory Complaints Questionnaire, SMCQ), škály deprese geriatrických pacientů - zkrácená verze (Short-Form Geriatric Depression Scale-K, SGDS- K), geriatrického dotazníku kvality života – demence (Geriatric Quality of Life-Dementia, GQOL-D). Účinky muzikoterapie byly posouzeny za využití neurobehaviorálního kognitivního testu (Neurobehavioral Cognitive Status Examination, NCSE), verbálního testu učení (Version Verbal Learning Test, CVVLT), testu verbální fluence (Category Verbal Fluency Test, CVFT), neuropsychologického testu zrakové pozornosti a přepínání úkolů (Trail Making Test A, TMT-A), Trail Making Test B (TMT-B), Lawtonovy škály užívání předmětů denní potřeby (Lawton Instrumental Activities of Daily Living Scale, Lawton IADL) a testu problémů aktivit běžného dne (Problems in Everyday Living Test, C-PEDL).

V závěru systematické rešerše je uvedeno, že kognitivní a motorické funkce mohou být za pomoci rehabilitace příznivě ovlivněny. Bylo zjištěno, že za pomoci motorických aktivit lze vylepšit psychický stav nemocných i jejich funkční zdatnost.

7.1.2 Studie č. 2

Klímová et al. (2019) ve své systematické rešerši popisuje účinky canisterapie u pacientů ve všech stádiích Alzheimerovy choroby. Studie se zúčastnilo 286 pacientů ve věku 75-95 let a byla genderově vyrovnaná. Intervence probíhala v intervalu od dvou týdnů do šesti měsíců. Pacienti byli zařazeni na základě otestování pomocí krátkého testu kognitivních funkcí (Mini-Mental State Examination), geriatrické škály deprese (Geriatric Depression Scale), klinického testu demence (Clinical Dementia Rating) a dotazníku kvality života v pozdním stádiu demence (Quality of Life in Late-stage Dementia). Pacienti byli rozděleni do 1-3 skupin. Terapie probíhala v prostředí pečovatelských domů po dobu 2 týdnů až 6 měsíců.

Průběh terapie probíhal prostřednictvím aktivní interakce se psem. Pacienti házeli psům míček, za účelem zlepšení obratnosti. Interakce při hrách se psem kladou nároky na funkční zdatnost, zlepšuje pozornost a orientaci v prostoru. Do intervencí bylo také zahrnuto hlazení, kartáčování psů a mluvení na psy jako taktilní a audiovizuální stimulace.

Canisterapie také zprostředkovává sociální začlenění a zmírňuje tak sociální úzkost, což vede ke zlepšení komunikačních schopností. Psi také fungovali pro pacienty jako motivační stimul pro fyzické aktivity v podobě procházek.

Dle výzkumu kontakt se psem způsobí vyplavování endorfinů, oxytocin, prolaktin a dopamin, což má za následek příznivé relaxační účinky. Snižuje tak pocity úzkosti a osamělosti, zlepšuje pozornost a vybavování vzpomínek. Canisterapie také poskytuje úlevu od sundown syndromu, projevujícím se neklidem, agresivitou a dezorientací. V oblasti fyzického zdraví canisterapie přispívá ke snižování krevního tlaku a ulevuje od bolesti, dále také vede k omezení polypragmzie psychoaktivních léků a analgetik.

Účinky canisterapie byly zhodnoceny pomocí krátkého testu kognitivních funkcí (Mini-Mental State Examination, MMSE), geriatrické škály deprese (Geriatric Depression Scale, GDS), klinického testu demence (Clinical Dementia Rating, CDR), videozáznamů (video recordings), Bergovy balanční škály (Berg balance scale), kvality života v pozdním stádiu demence (Quality of Life in Late-stage Dementia), Cornellovy škály deprese u demence (Cornell Scale for Depression in Dementia), stručné škály agitovanosti (Brief Agitation Rating Scale), dotazníku demografie a historie zvířat (Demographic and Pet History Questionnaire), kontrolního seznamu sociálního chování (Social Behaviors Checklist), Menorah Park škály angažovanosti (Menorah Park Engagement Scale), Cohen-Mansfieldův inventáře agitovanosti (Cohen-Mansfield Agitation Inventory).

V závěru studie je uvedeno, že canisterapie může být prospěšnou doplňkovou léčbou. Bylo prokázáno, že vede k mírnému zlepšení kognitivních funkcí, rovnováhy, a behaviorálních a psychologických aspektů.

7.1.3 Studie č. 3

Ve své systematické rešerši se Connors et al. (2017) popisuje rehabilitační léčbu demence s Lewyho tělísky. Rešerše se skládá z 21 studií, ve kterých je zahrnuto 44 pacientů, z toho polovinu tvořily ženy v průměrném věku 70.6 let.

Intervence se sestávaly z pracovní rehabilitace, psychologické intervence, motorického cvičení, exteroceptivních stimulací k vylepšení kinematických parametrů chůze, muzikoterapie, arteterapie, ergoterapie, fyzikální terapie, prevence aspirace tekutin.

Pacienti podstupovali motorický trénink, jako je jízda na rotopedu, balanční trénink, nácvik lokomoce za pomocí rytmické sluchové stimulace za využití metronomu a verbálních podnětů. Motorický trénink probíhal po dobu 8 - 12 týdnů. Došlo ke zrychlení chůze a prodloužení délky kroku. Pacienti také po terapii udávali zlepšení balančních schopností.

Lee-Silverman voice treatment - BIG je intervenční metoda navržená pro terapii bradykinezie u pacientů trpících Parkinsonovou chorobou či Parkinsonismem. Probíhal po dobu 3 měsíců prostřednictvím tréninku jemné i hrubé motoriky. Intervence byla zaměřena především na vylepšení kinematických parametrů chůze. Autoři udávají horší spolupráci pacientů během terapie, i přesto došlo ke kýmým výsledkům.

Ergoterapie byla tvořena individuální úpravou domácího prostředí jedinců pro zmírnění agresivity nemocných a zlepšení jejich kvality života. Ergoterapeuti cvičili s nemocnými běžné denní činnosti, jako je nandání brýlí a čištění zubů. Psychologická intervence probíhala formou terapií za účelem vylepšení percepce a odstranění bludů. Cílem bylo také zmírnění misidentifikace vlastní osoby v zrcadle. Terapie probíhala zmenšením plochy zrcadel a vyjádření úzkostí z bludů za pomoci arteterapie. Dále byla využita simulated presence therapy, při které se využívá audio nahrávek hlasů blízkých, emocionální vazby vylepšují behaviorální aspekty nemocných. Doba trvání intervencí nebyla uvedena.

Metody měření výsledků nebyly blíže popsány, zmíněna je pouze Hamiltonova škála deprese (Hamilton depression scale).

V závěru autoři uvádí, že vzhledem k limitům studie nelze intervence doporučit z důvodu nedostatečné kvalitativní výpovědi řešerše.

7.1.4 Studie č.4

Garg a Dhamija (2020) ve své řešerši uvádí možnosti rehabilitace u pacientů trpících Parkinsonovou chorobou shrnutím 84 studií s účastí 2422 pacientů, jejichž věk ani pohlaví není uvedeno.

Autoři uvádí, že základ rehabilitace tvoří u Parkinsonovy choroby motorický trénink a nácvik kompenzačních mechanismů. Vylepšení motorických dovedností probíhalo za využití behaviorálního programu ParkFit, speciálně navrženého pro pacienty trpící Parkinsonovou chorobou. Tento program využívá kombinace behaviorálních terapií za účelem zvýšení motivace k fyzickým aktivitám, jako je edukace o zdravém životním stylu a individuálně vedené terapie. Účinky tohoto programu byly měřeny za pomoci deníku aktivit, monitorování tréninků a 6-minutového testu chůze.

Fyzioterapeutická intervence zahrnovala relaxační cvičení, stretching, posilování a balanční trénink. Pacienti měli zmenšený rozsah pohybu v sagitální rovině kolenního kloubu a dorsální flexi hlezna. Při chůzi se tak projevuje foot drop a porušené přenášení váhy při

iniciaci chůze. Proto bylo při nácviku lokomoce využito účinků rytmické sluchové (verbální, metronom), taktilní stimulace (poklep na nohu). Použity byly také vizuální stimuly (překračování čáry na zemi), kognitivní stimuly (navádění k patřičné délce kroku). Nácvik lokomoce trval 3 týdny za využití stimulů a další 3 týdny v domácím prostředí, bez využití specifickým metodik. Pacienti byli hodnoceni pomocí škály disability pacientů s Parkinsonovou chorobou (Hoehn and Yahr scale). Autoři doporučují recentní trend laserových bot, jakožto externího stimulu.

Pro motorický trénink byli pacienti rozděleni do dvou skupin. Jako aerobní cvičení byla zvolena jízda na rotopedu, běžecký pás a exergaming – virtuální platforma kombinující videohry s fyzickou aktivitou. Jako anaerobní aktivity podstupovali pacienti protahování a posilování. Bylo zjištěno, že skupina absolvující aerobní cvičení dle hodnocení unifikované škály Parkinsonovy choroby (UPDRS) vykazovali vyšší míru soběstačnosti po ukončení intervence. Probíhala také cvičení na běžeckém páse doplněná virtuální realitou pro zmírnění pádů. Dále pacienti podstupovali intenzivní vytrvalostní trénink pro zvýšení svalové síly. Nemocní také trénovali box po dobu 24-36 týdnů.

Tai chi a Qigong byly zvoleny jako doplňkové alternativní metody terapie motorických i psychických potíží. Nemocní absolvovali terapii po dobu 6 měsíců. Díky těmto metodám došlo ke zlepšení rovnováhy a délky kroku a zmírnění pádů na základě měření unifikované škály hodnocení Parkinsonovy choroby – třetí vydání (UPDRS 3), testu chůze s duálním úkolem (TUG test) a 6-minutového testu chůze (6MWT).

Yoga probíhala po dobu 8 týdnů za účelem meditace, vylepšení rovnováhy a zmírnění strachu z pádů. Lze ji využít také jako trénink ohebnosti a vytrvalosti. Účinky byly posouzeny dle dotazníku kvality života (QoL).

Taneční terapie probíhala po dobu 10 týdnů, bylo zjištěno, že tango vede k zmírnění akineze a freezingu. Vylepšuje schopnost měnit směr pohybu a otáčení. Balet vede ke zlepšení rovnováhy a ohebnosti. Tanec také poskytuje akustickou stimulaci a příznivě ovlivňuje psychiku nemocných. Komplexně zlepšuje kognitivní funkce, apatii a deprese. Výsledky byly měřeny pomocí 6- minutového testu chůze (6MWT), testu chůze s duálním úkolem (TUG test), neuropsychologický test zrakové pozornosti a přepínání úkolů (Trail Making Test-A, B), unifikovaná škála pro hodnocení Parkinsonovy choroby (UPDRS), Bergovy balanční škály (BBS), dotazník kvality života (QoL) a změřené rychlosti chůze.

Lee Silverman Voice Treatment přispěl ke zvětšení amplitudy pohybu končetin. Ergoterapie byla zaměřena na nácvik kompenzačních mechanismů. Logopedická intervence byla zaměřena na zmírnění dysartrie, hypofonie a celkové zvýšení hlasitosti mluveného projevu.

Dále probíhala muzikoterapie formou poslechu hudby, zpěvu, hry na hudební nástroj a tvorby rytmu. Doba trvání muzikoterapie nebyla uvedena.

V závěru rešerše autor uvádí rehabilitaci jako neopomenutelný aspekt při léčbě chorob nedostatečně reagujících na farmakologickou léčbu. Vyzdvihuje podložené účinky aerobního cvičení na motorické symptomy a doporučuje rehabilitaci pro zvýšení kvality života osob trpících Parkinsonovou chorobou.

7.1.5 Studie č.5

Systematická rešerše Schwartz a kol. (2022) shrnuje rehabilitaci všech stádií Huntingtonovy choroby prostřednictvím 10 studií zahrnujících 308 pacientů ve věku 24-78 let.

Ve studii jsou kombinovány účinky muzikoterapie, arteterapie a fyzioterapie motorických projevů Huntingtonovy choroby. Rehabilitace probíhala po dobu 8 týdnů až 6 měsíců v prostředí domova nemocných, pečovatelských domech, tanečních studií nebo nemocnicí.

Rytmická hudba zahrnovala brazilskou sambu, španělskou rumbu, západoafrické kuku, kubánský son, folklórní hudbu a contemporary dance. Nemocní měli možnost vybrat si libovolný žánr, který byl později využíván jako externí (poslech hudby) i interní stimulace (zpěv). Účastníci tvořili rytmus zapomocí hudebních nástrojů. Tato cvičení pobíhala individuálně. Muzikoterapeut hrál na piano, zatímco druhý terapeut diktoval pacientovi fráze k reprodukci.

Probíhala také Huntington Speech Music Therapy (HSMT) Huntingtonova muzikoterapie řeči pro rehabilitaci produkce a vnímání řeči. Pacienti tak reprodukovali věty terapeuta, vyjmenovávali jména příbuzných, zájmy, vedli konverzaci s doprovodem piana. Po skončení terapie byli nemocní schopni volně konverzovat. K rehabilitaci afázie byla využita terapie melodickou intonací a program logopedická muzikoterapie pro afázii (SMTA).

Muzikoterapie byla dále využita v podobě rytmické akustické stimulace. Pacienti poté vykazovali lepší schopnost porozumění řeči, artikulace, plynulosti a hlasitosti. Absolvovali také synchronizovaný tanec a improvizaci do rytmu. Předem byla nahrána kazeta a stanoveny rytmické vzory vedoucí k synchronizaci pohybu.

Metronom byl využíván ke zlepšení kinematických parametrů chůze. Nácvik lokomoce se sestával ze tří fází. Nejprve probíhala chůze bez vnějších stimulů za přirozené rychlosti chůze. Poté chůze za vnější stimulace s rychlostí navýšenou o 120%. V druhé fázi nemocní chodili s exteroceptivní stimulací a zároveň nesli skleničky. Ve třetí fázi účastníci chodili s exteroceptivní stimulací a zároveň počítali pozpátku. Po skončení rehabilitace došlo ke zvýšení rychlosti i prodloužení délky kroku, rychlost chůze, dále došlo ke zvýšení rozsahu pohybů v sagitální rovině kolenního kloubu a hlezna. Metronom se také využíval k synchronizovaným pohybům zápěstí. Pacienti tak prováděli rotační pohyby při facilitaci nebo záměrně proti ní, kdy si účastníci snažili zapamatovat rytmus metronomu a vykonávat pohyb v pauzách.

Synchronizace pohybů probíhala také za využití videoher. Na počítači byl zobrazován směr pohybu jakožto vizuálního a akustického stimulu. Šipky byly zobrazeny také na podložce, na které jedinec stál, pacienti tak museli identifikovat směr šipek dle obrazovky. Pacienti také obdrželi kapesní videohry (Bingo, Blackjack, Solitaire) pro kognitivní rehabilitaci probíhající podobu šesti týdnů.

Arteterapie probíhala formou skládání písní. Účastníci hráli na hudební nástroje dle instrukcí na CD. Absolvovali také kurz rytmického bubnování na bongo bubny, ostatní účastníci prováděli imaginaci pohybu a každé sezení si zaznamenávali do deníku. Improvizace pohybu probíhala na zadaná témata, nemocní tak mohli odhalit svůj vnitřní svět a dát průchod emocím. Improvizace pohybu se mohli účastnit také příbuzní nemocných, aby došlo ke zmírnění frustrace nemocných i jejich nejbližších a utužení rodinných vztahů.

Před taneční terapií byla vedena skupinová diskuze pro zmírnění psychologických dopadů onemocnění. Tato terapie probíhala také za účelem sebeuvědomění vlastní patologické konfigurace těla následkem onemocnění. Prostřednictvím mirror therapy a taktilní facilitace byla provedena následná korekce. Během kurzu contemporary dance byli pacienti rozděleni do dvou skupin. Na začátku kurzu probíhala relaxační cvičení a cvičení somatognozie. V druhé části pacienti prováděli improvizovaný pohyb na zadaná témata (oceán,

stroje), poté probíhala skupinová improvizace na zadané téma. V poslední části probíhaly masáže, pro zvýšení relaxačních účinků terapie.

Dále probíhala skupinová sezení pro zlepšení komunikačních schopností a sociální začlenění, Pacienti společně vařili, skládali origami, předčítali si z knih a hráli puzzle.

Kognitivní funkce byly měřeny pomocí neuropsychologického testu zrakové pozornosti a přepínání úkolů (Trails Making Test, TMT), testu pojmenovávání barev (Stroop task), testu substituce číslicových symbolů (Digit Symbol Substitution Test, DSST), testu baterie exekutivních funkcí (Delis and Kaplan executive function battery), škály pozorování chování Huntingtonovy choroby (Behavior Observation Scale Huntington, BOSH), unifikované škály hodnocení Huntingtonovy choroby (UHDRS), testu substitucí čárovými kódy (Symbol Digit Code), Mattisovy škály demence (Mattis Dementia Rating Scale, MDRS)

Motorické schopnosti byly hodnoceny pomocí systému měření kinematických chůze pomocí informačních technologií (GAITRite walkway systém), test dynamické stability a koordinace (Four Step Square Test, FSST) a testu hodnocení statické a dynamické rovnováhy (Tinetti Mobility Test, TT).

Psychiatrické a psychologické funkce byly měřeny dle dotazníku měřícího sebejistotu během intervencí (Activities Specific Balance Confidence Scale), analýzy problémového chování (Problem Behavior Assessment, PBA-s), škály měření apatie (d Lille Apathy Rating Scale, LARS), indexu měření kvality života (Quality of Life Index, QLI), dotazníku kvality života za poslední měsíc s Parkinsonovou chorobou (Parkinson's disease Questionnaire, PDQ-39), Nottinghamského zdravotního profilu (the Nottingham Health Questionnaire, NHQ), měření funkční nezávislosti (the Functional Independence Measure, FIM) a Barthelovo indexu (Barthel Scales).

V závěru studie autoři vyzdvihují účinky arteterapie na neuroplasticitu mozku. Bylo prokázáno, že rytmické bubnování vyžaduje senzomotorické zpracování, což pozitivně ovlivňuje corpus callosum. Neuroplastické změny dále podporují kognitivní funkce. Bubnování navíc posiluje synaptická spojení sluchové a motorické kůry, což dále podporuje pozitivní účinky motorických aktivit.

Dle zpětné vazby pacientů došlo po ukončení terapií ke zmírnění subjektivně vnímaných sociálních úzkostí při mluveném projevu. Muzikoterapie tak příznivě stimuluje emoční

dráhy v amygdale a hypothalamu. Na druhou stranu sociální začleňování vedlo ke vzájemnému porovnávání pacientů a jejich dovedností, což u určitých jedinců vedlo k poklesu motivace.

Senzomotorické účinky tance přispívají ke zvýšení objemu parietálního laloku. Autoři tak doporučují rytmickou a verbální facilitaci jako vhodnou metodu intervence i pro ostatní neurodegenerativní choroby a to z důvodu apatie nemocných pro zvýšení jejich pozornost i motivaci pro cvičení.

7.1.6 Studie č. 6

Chien et al. (2022) ve své meta-analýze uvádí řadu možností rehabilitace u pacientů trpících Spinocerebelární ataxií. Do rešerše bylo zahrnuto celkem 58 studií, počet ani věk účastníků není uveden. Pacienti byli podrobena koordináčnímu cvičení, balančnímu tréninku s feedbackem, lůžkové rehabilitaci, cyklistice, respirační fyzioterapii a tréninku na běžícím pásu.

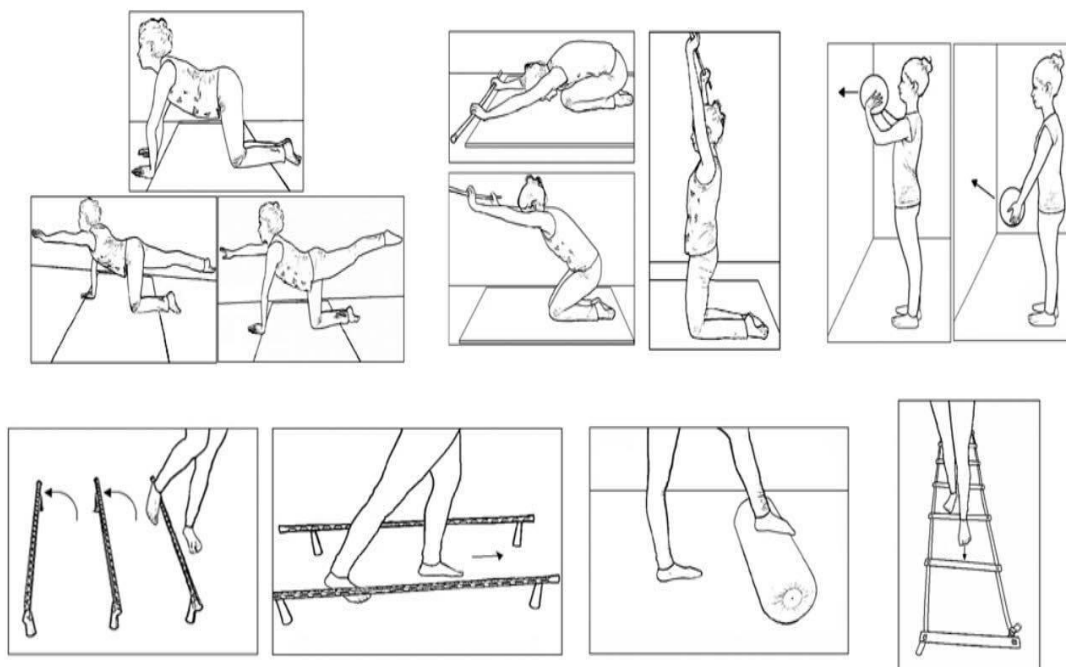
Studie dále zahrnovala cvičení s využitím virtuální reality, trénink na běžeckém pásu s pasivní podporou trupu pro zlepšení rovnováhy a zvýšení rozsahu pohybu, které neměli přínosné výsledky. Autoři tvrdí, že hlavní přínos virtuální reality v rehabilitaci je motivační. Senzory připevněné na těle také lze použít pro analýzu pohybů pacienta a následnou diagnostiku.

Klíčovými prvky rehabilitace pacientů trpících spinocerebelární ataxií je zlepšení koordinace a rovnováhy. Pacienti byli vystavováni propioceptivní, vestibulární a vizuální stimulaci. Díky senzomotorice došlo ke zmírnění frekvence pádů. Pro prevenci vzniku kontraktur bylo zvoleno kondiční cvičení.

Pacienti podstupovali dynamický balanční trénink se zapojením horních končetin ve vzporu klečmo. Postupně byla zvyšována náročnost v zapojení trojopory a dvojopory. Pro zlepšení koordinace byla využívána řada pomůcek. Pacienti házeli overball o stěnu a následně se ho snažili chytit. Házení overballu navíc mělo příznivé dopady na kognitivní funkce, jako je pozornost a praxie. Probandi cvičili i za použití tyče, která byla uchopena oběma rukama. Následně měnili v kleku pozici trupu za vyřazení pomocí horních končetin a přecházení do odlišných pozic. Probandi nejprve cvičili v kleku sedmo se vzpaženými rukama a postupně docházelo ke zvyšování náročnosti za přechodu do prostého kleku. Pro-

bíhal také nácvik lokomoce za pomoci chůze v ohraničeném prostoru, jakožto vizuální facilitace. Probandi dále překračovali ohraničený prostor chůzí vpřed i bokem. Dále probíhal balanční trénink ve stoji za vyřazení jedné dolní končetiny a využití válce.

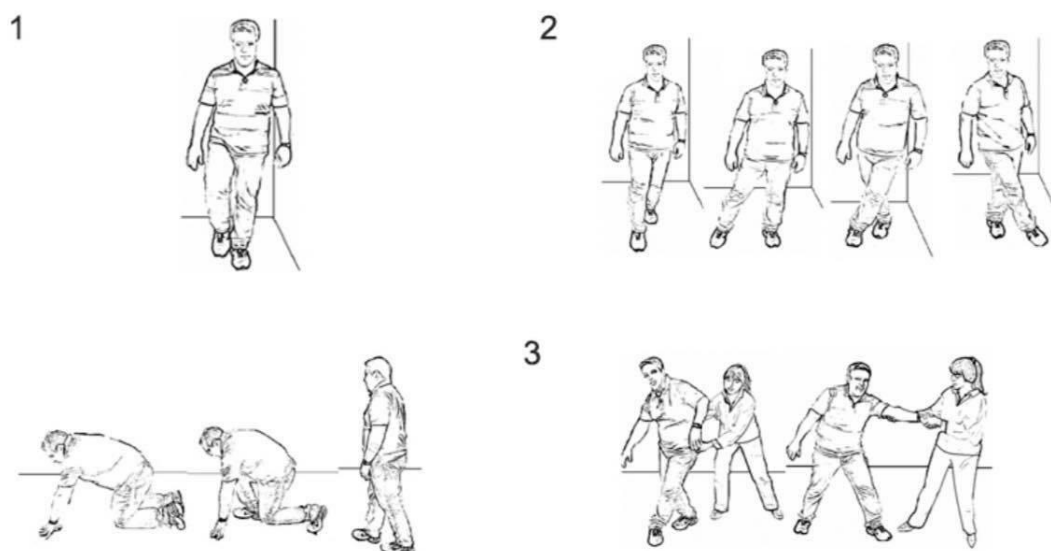
Obrázek 6 Balanční cvičení, koordinační trénink



Zdroj: Chien et al., 2022

Čtyřtýdenní kurz se dále skládal ze statického balančního tréninku jako je stoj na jedné noze nebo labilních plochách. Dynamického balančního tréninku probíhal formou chůze do schodů, nebo asistovaných úroků. Dále probíhal asistovaný dynamický balanční trénink ve vzporu klečmo. Probandi tak absolvovali stupňovanou náročnost tréninku, jako je přecházení do vysokého kleku, kliku klečmo, podporu jednopaž a oboupaž. Účastníci také absolvovali vedený trénink pádů a mechanismy vedoucí k předcházení pádům.

Obrázek 7 Balanční trénink, koordinační cvičení



Zdroj: Chien et al., 2022

Dále bylo využito cvičení za pomoci exergames pro zlepšení celkové koordinace a rovnováhy. Videohry navíc zlepšují okulomotorickou koordinaci a reakční schopnost. Bylo prokázáno, že pacienti trpící neurodegenerativní ataxií v terminálním stádiu pocítují přínos z této rehabilitační platformy. Pacienti tak podstupují balanční trénink za pomoci hry Wii (chůze po laně, lyžařský slalom) Wii balance board navíc přispívá ke zmírnění titubací a snižuje frekvenci pádů. Wii navíc funguje také jako audio-feedback pro korekci správného držení těla. Akustické informace tak kompenzují zhoršené proprioceptivní a vestibulární signály. Cvičení probíhalo po dobu 20 dnů.

Běžecský pás v kombinaci s virtuální realitou přispívá ke zlepšení rovnováhy a umožňuje analýzu kinematických parametrů chůze. Cvičení probíhalo po dobu 4 týdnů.

Respirační fyzioterapie je opomíjenou, přesto významnou metodou terapie spinoce-rebelárních ataxií. Nemocní používali instrumentální techniky respirační fyzioterapie jako je Acapella pro odlepení bronchiálních sekretů a usnadnění expektorace. Dále byla využívána autogenní drenáž, huffing nebo výtěr mezižebří. Pro posílení dechových svalů bylo využito cvičení na zvýšení pružnosti hrudníku pro zlepšení ventilačních parametrů. Pacienti dále byli edukováni o správném stereotypu dýchání za využití bránice. Respirační fyzioterapie příznivě ovlivňuje oxidativní stres jakožto rizikového faktoru neurodegenerace jako a usnadňuje tak reparační mechanismy organismu.

Ergoterapie probíhala po dobu 6 měsíců dle stanovení individuálních cílů pacientů, nejčastěji pro vylepšení rovnováhy a koordinace. Dále zmiňuje význam rehabilitace dysfagie a dysartrie v logopedii, jakožto prevenci aspirace a malnutrice. Metody v článku nejsou blíže popsány.

Výsledky terapie byly hodnoceny dle škály hodnotící míru postižení u ataxií (The Scale for the Assessment and Rating of Ataxia, SARA), mezinárodní škály hodnotící míru poškození u ataxií (The International Cooperative Ataxia Rating Scale, ICARS), neurologického vyšetření spinocerebelárních ataxií (The Neurological Examination Score for Spinocerebellar Ataxias, NESSCA), indexu funkční nezávislosti u spinocerebelárních ataxií (The Spinocerebellar Ataxia Functional Index, SCAFI), testu manuální zručnosti (9-hole peg test, 9HPT), indexu funkční zdatnosti (The Composite Cerebellar Function Severity Index, CCFS), Bergovy balanční škály (The Berg Balance Scale, BBS), sed a vztyk za 30 s (Timed Up and Go test, TUG), 6-minutového testu chůze (6MWT).

V závěru autor zmiňuje nezbytnost rehabilitace při léčbě spinocerebelárních ataxií, obzvláště u symptomů doprovázejících samotnou ataxii jako je spasticita nebo dýchací potíže. Domnívají se, že z dlouhodobého hlediska je rehabilitace velmi přínosná.

7.1.7 Studie č. 7

Zhu et al. (2022) se ve své systematické rešerši a meta-analýze zabývá možnostmi fyzioterapie u pacientů trpících Amyotrofickou laterální sklerózou. Rešerše se skládá z deseti studií, kterých zúčastnilo 266 pacientů ve věku 50-63 let.

Intervence byly rozděleny do šesti základních kategorií. Aerobní cvičení, vytrvalostní trénink, anaerobní cvičení a komprehenzivní rehabilitace.

Aerobní cvičení probíhala za pomoci cvičení na ergometru, veslařském trenažéru a běžeckém pásu pro zvýšení celkové zdatnosti. Individuálně byla spočítána maximální tepová frekvence pod anaerobním prahem k zamezení produkce laktátu s individuálním výpočtem 60-65% MTR. Cvičení probíhala třikrát týdně.

Vytrvalostní trénink se skládal z aktivních pohybů, posilování, antigravitační cvičení a plyometrický trénink. Nemocní dále absolvovali protahování a senzomotorické stimulační cvičení pro vylepšení rovnováhy. Hlavním aspektem respirační fyzioterapie bylo odporové dýchání. Pomocí ergoterapie byly hledány náhradní pohybové vzory pro udržení ADL.

Vytrvalostní trénink probíhal dvakrát týdně. Dále probíhal strečink a antigravitační relaxace horních a dolních končetin. Nemocní cvičili pohyby v sagitální rovině horních a dolních končetin po dvaceti opakováních, na které navazoval pasivní strečink a postizometrická relaxace. Cvičení svalové síly probíhalo za využití agisticko-excentrické kontrakce pomocí Thera-Bandů. Nemocní po dobu dvou týdnů absolvovali balanční trénink za využití senzomotoriky a chůzi.

Respirační fyzioterapie probíhala za využití instrumentálních technik, silových výdechů a odporového dýchání pro posílení dýchacích svalů po dobu 8 měsíců.

Výsledky byly porovnávány dle škály hodnotící progresu ALS (ALSFRS), škály vnímané únavy (FSS), vizuální analogové škály (VAS), průzkumného dotazníku pro pacienty s ALS (SF-36), usilovné vitální kapacity (FVC), dotazníku kvality života (McGill-QOL), funkční míry nezávislosti (FIM), testu chronického únavového syndromu (CIS-Fatigue) a vizuální analogové škály (EQ5D-VAS)

V závěru autoři podporují užití fyzioterapeutických intervencí na subjektivně vnímanou únavu pacientů a depresivní ladění. Dále zmírňují bolest z nečinnosti, vedou ke zlepšení neuroplasticity a celkovému zpomalení progresu onemocnění. Zdůrazňují dopady opakovaného rytmického cvičení na zlepšení kinematických parametrů chůze. Tvrdí, že protahovací cvičení se osvědčily v boji proti kontrakturám a udržují protažitelnost měkkých tkání a mobilitu kloubů.

7.1.8 Studie č. 8

Systematická rešerše Ortega-Hombrados et al. (2021) popisuje fyzioterapeutickou intervenci u Amyotrofické laterální sklerózy po 15 měsících od propuknutí choroby. Analyzuje deset studií do kterých se zapojilo 461 pacientů ve věku 50-65 let, kteří byli rozděleni do dvou výzkumných skupin a jedné kontrolní dle škály hodnotící motorické postižení u pacientů s ALS (ALSFRS-R).

Intervence se skládaly z aerobního cvičení, vytrvalostního tréninku a trvaly od dvou týdnů do šesti měsíců za účelem zmírnění bolestí, kontraktur a posturálních deformit. Dále probíhalo cvičení za účelem prevence pádů a reedukace lokomoce.

Aerobní cvičení probíhalo za využití vícevrcholové cvičební jednotky zahrnující jízdu na rotopedu a ergometru, chůze na běžeckém pásu s individuálním výpočtem 70-80% MTR. Jízda na ergometru probíhala aktivně i asistovaně. Individuální terapie se skládala z

postizometrické protažení zkrácených svalů, cvičení svalové síly pro horní končetiny a trup, pasivních pohybů a cvičení neuroplasticity.

Rešerše se zabývá krátkodobými a dlouhodobými účinky rehabilitace hodnocenými dle škály hodnotící motorické postižení (ALSFRS-R: revised functional scale for amyotrophic lateral sclerosis), dotazníku subjektivně vnímaného zdraví (ALSAQ-40: Assessment of subjective health status in amyotrophic lateral sclerosis), Ashworthovy škála spasticity (ASS: Ashworth Spasticity Scale), Beckovo inventáře deprese (BDI: Beck's depression inventory), testu kardiopulmonárního cvičení (CPET: cardiopulmonary exercise test), testu chůze (FAC: functional walking test), měření funkční nezávislosti (FIM: functional measure of independence), škály hodnotící únavu (FSS: fatigue severity scale), vitální kapacity plic (FVC: forced vital capacity), síly extenzorů kolene (KEMS: strength knee extensor muscles), dotazníku hodnocení mentální složky (MCS: mental component summary), palpace svalů (MMT: manual muscle test), dotazníku fyzické složky (PCS: physical component summary), rozsahů pohybů (ROM: Range of Motion), vizuální analogové škály (VAS: visual analog scale), VO2Max: maximum oxygen consumption, 6MWT.

Autoři uvádí, že během prvních měsíců může docházet k výrazným účinkům, které se později mohou snižovat. Vysvětlují, že tento jev je způsobený svalovými buňkami bez neurologického deficitu, které přeberou funkci poškozených. Během tří měsíců dochází k progresi úhynu neuronů, v této fázi autoři zdůrazňují nutnost rovnováhy mezi přetížením a zatížením a doporučují tak mírný trénink. Zmiňují, že nejúčinnější metodou aerobního cvičení z hlediska zmírnění progresu onemocnění je plavání.

Po šesti měsících bylo prokázáno, že pacienti zapojeni do terapeutických intervencí vykazují lepší funkční zdatnost, než pacienti se sedavým životním stylem. Ukázalo se, že výhodnější intervencí pro prevenci pádů je cvičení svalové síly a vytrvalostní trénink, než-li strečink a cvičení na zvýšení rozsahu kořenových kloubů.

V závěru studie jsou zmiňovány pozitivní dopady na funkční zdatnost a zmírnění atrofie u nemocných za pomoci aerobních a silových cvičení s nízkou intenzitou.

7.1.9 Studie č. 9

Hammer et al. (2021) se ve své systematické rešerši a meta-analýze zabývá možnostmi fyzioterapie u pacientů trpících Duchennovou svalovou dystrofií, většina pacientů byla upoutána na invalidní vozík. Skládá se ze sedmi studií začleňujících 282 pacientů ve věku 9-15 let.

Fyzioterapeutická intervence probíhala v prostředí nemocnic, školy a domova za účelem zlepšení kardiorespiračních, nervových a motorických funkcí. V úvodu studie jsou uvedeny kontraindikace excentrické kontrakce a cvičení s vysokým odporem způsobující exacerbaci svalové dystrofie

Intervence se skládaly z aerobního cvičení pro horní končetiny v podobě ručního rotopedu po dobu 8 týdnů, kontrolní skupiny absolvovala blíže nespecifikovaná cvičení pro zvýšení rozsahu pohybu horních končetin. Dále probíhala cvičení na KTP kinetickém ergometru pro horní i dolní končetiny a rotopedu po dobu 24 týdnů. Horní končetiny byly cvičeny také za využití 3D Sony Playstation videogame s audiovizuálním feedbackem v domácím prostředí po dobu 30 týdnů.

Oslabené svaly byly posilovány se stupňovanou zátěží za pomoci kladky. Pasivní protahování flexorů kyčle, hamstringů, tensor fascia latae, triceps surae a extenzorů páteře. Nemocní také absolvovali izotonické kontrakce abdominálních svalů.

Respirační fyzioterapie probíhala formou za využití instrumentálních technik (Triflow) silovými výdechy až do vyčerpání po dobu osmi týdnů. Dále probíhala dynamická dechová gymnastika a nácvik hrudního dýchání. Respirační fyzioterapie byla také obohacena o videohru s vizuálním feedbackem v reakci na plynulost dechu. Pacienti také absolvovali aktivní cyklus dechových technik zakončený huffingem po dobu 4 týdnů až 6 měsíců.

Účinky byly hodnoceny dle dynamometru (HHD: Hand Held Dynamometer) Minnesotského testu manuální zručnosti (MMDT: Minnesota Manual Dexterity Test) test elevace ramen (AREA: Arm elevation assessment) škály hodnotící motorické funkce (NSAA: North Star Ambulatory Assessment), asistovaného 6 minutového testu cyklistiky (A6MCT: Assisted 6 Minutes Cycling Test), zdatnosti horních končetin (PUL: Performance Of Upper Limb), měření motorické funkční zdatnosti (MFM: Motor Function Measure), rozsahu pohybů (ROM, Range Of Motion) dotazníku kvality života (HRQoL: Health Related Quality

of Life), maximální dechové kapacity (MVV: Maximal Voluntary Ventilation), usilovné vitální kapacity plic (FVC: Forced Vital Capacity), objemu silového výdechu za 1s (FEV1 : Forced Expiratory Volume); plynulosti usilovného výdechu (FEF: Forced Expiratory Flow); maximální výdechové rychlosti (PEFR: Peak Expiratory Flow Rate); škály hodnotící svalovou sílu (MRC: Medical Research Council scale); standardizovaného hodnocení disability dítěte (PEDI: Pediatric Evaluation of Disability Inventory); maximálního výdechového tlak (MEP: Maximal Expiratory Pressure); maximální nádechový tlak (MIP and Pi Max : Maximal Inspiratory Pressure); maximálního času dechového úsilí bez vnímané únavy (Tlim: Time limit, maximal time a subject was able to sustain breathing against a predetermined inspiratory load without fatigue); vitální kapacity plic (VC: Vital Capacity); absolutní kapacity plic (TLC: Total Lung Capacity); tlaku bránice (Pdi: Trans diaphragmatic Pressure);

V závěru autoři udávají, že účinky fyzioterapie u pacientu trpících Duchennovou svalovou dystrofií jsou nejisté. Nebyly prokázány žádné nepříznivé účinky během intervencí, nicméně 5 pacientů v průběhu rehabilitačního programu zesnulo následkem respiračního selhání. Po dlouhou dobu bylo cvičení u pacientů s Duchennovou svalovou dystrofií považováno za nejspěšné, nedostatek dystrofínu totiž může zapříčinit během koncentrického stahu svalu traumata a nedostatečná reparační schopnost poškozených svalů. Nyní výsledky ukazují na to, že cvičení může přispět k nabytí svalové síly a vytrvalosti. Není možné určit, která intervence je pro danou diagnózu nejúčinnější.

7.1.10 Studie č. 10

Rešerše Maccarone a Massiero (2022) se zabývá balneoterapií u pacientů s neurodegenerativními chorobami v ranných stádiích progresu. Rešerše shrnuje poznatky ze tří studií. Lázeňská terapie probíhala v letovisku Ussat Les Bains na jihozápadu Francie, kde je voda obohacená o síran, hořčík a vápník. Léčby se zúčastnilo 58 pacientů zařazených dle Hoehn-Yahrovy škály, věk ani pohlaví účastníků není uvedeno. Terapie trvala po dobu 3-17 týdnů.

Rehabilitační intervence se skládaly ze zdravotní výchovy, kinezioterapie v bromojodovém termálním bazénu, dietologie, zdravotní výchovy a kognitivní rehabilitace.

Pacienti byli rozděleni do tří skupin. První skupina podstupovala léčbu ve vodě obohacené o kalcium, magnézium a sulfáty. Druhá skupina postoupila 12 cvičení v termální vodě. Poslední skupina postoupila kinezioterapii v bromojodovém bazénu.

Pacienti trpící Parkinsonovou chorobou podstoupili lázeňský rehabilitační program zaměřený na zlepšení držení těla, kinematických parametrů chůze a rovnováhy skládající se z termálních lázní a pití minerálních vod. Absolvovali různé druhy sprch a podvodních masáží pro zmírnění rigidity po dobu 6 týdnů.

Cvičení v termální vodě kombinuje chemické účinky vody obohacené minerály s fyzikálními důsledky ponoření, což může pomoci pacientům s Parkinsonovou chorobou se zvýšením svalové síly a rozsahů pohybů. Díky vztlakové síle a hydrostatickému tlaku vody dochází ke snížení svalového úsilí při cvičení a dochází tak ke snížení komprese kloubů hmotnostní zátěží. Tyto efekty mohou působit pozitivně na bradykinezi a napomáhají odstraňovat strach z pádu a freezing.

Teplota vody také může napomoci redukci svalové hmoty a rigidity v důsledku jeho účinků na parasympatikus vedoucí k následné relaxaci. Balneoterapie také poskytuje různé formy facilitace, které napomáhají k volně řízenému pohybu modulace visuo-cerebelárních a retikulo-spinálních alternativních motorických drah. Teplá voda navíc napomáhá zmírnění choreatických příznaků u pacientů trpících Huntingtonovou chorobou. Prostředí balneoterapie přispívá k inhibici kortizolu vedoucímu ke stresu, zmírnění úzkostí a vylepšení nálady zapomocí sociální integrace nemocných. Přesný průběh zbývajících intervencí není ve studii blíže popsán.

Výsledky byly měřeny dle dotazníku hodnotící problémy s ADL u Parkinsonovy choroby (PDQ-39), krátké formy generického dotazníku pro hodnocení zdraví (SF-36), kvantifikační škály příznaků Parkinsonovy choroby (UPDRS), dotazníku pro detekci psychiatrických potíží u nemocných (GHQ-28), škály hodnotící progresi příznaků Parkinsonovy choroby (Hoehn and Yahr), Bergovy balanční škály (BBS), dotazník hodnotící progresi Parkinsonovy choroby (PDQ8), testu pro hodnocení rovnováhy (Tinetti, and Mini BESTest), skóre funkční nezávislosti u Parkinsonovy choroby (PDCFRS), dotazník hodnotící freezing (NFOG-Q), škály hodnotící nemotorické vlivy Parkinsonovy choroby na ADL (MDS-UPDRS part III), testu chůze s duálním úkolem (TUG test).

V závěru studie autoři doporučují balneoterapii jako vhodnou metodu léčby u pacientů v raných stádiích neurodegenerativních chorob. Zmiňují, že balneoterapie má řadu příznivých účinků na kognitivní funkce i psychické zdraví nemocných. Pobyt v lázních navíc poskytuje rodinným příslušníkům oddych v péči.

DISKUZE

Výsledky rešerše potvrdily existenci velkého množství rehabilitačních intervencí v terapii pacientů trpících neurodegenerativním onemocněním. Zahrnuté studie prokazují příznivé účinky rehabilitace neurodegenerativních chorob (Olczak et al., 2022; Klimova et al., 2019; Zhu et al., 2022; Ortega-Hombrados et al., 2021; Connors et al., 2017; Garg, Dhamija, 2020; Schwartz et al., 2019; Chien et al., 2022; Hammer et al., 2021; Maccarone, Masiero, 2022).

Zhu et al. (2022) a Ortega-Hombrados (2021) se ve své studii zabývají možnostmi rehabilitační intervence v podobě vícevrcholové cvičební jednotky. Zhu et al. (2022) doporučuje individuální výpočet 50-65% MTR pro zamezení produkce laktátu. Ortega-Hombrados (2021) doporučuje vícevrcholovou cvičební jednotku s výpočtem 70-80% MTR. Oba autoři ve své studii využívají pro aerobní cvičení ergometr, rotoped a chůzi na běžeckém pásu. V rešerši Zhu et al. (2022) byl navíc využit i veslařský trenažér. Ve studiích je zmiňováno, že aerobní cvičení podporuje vylepšení celkové fyzické kondice.

Ve studii Olczak et al. (2022) bylo začleněno aerobní cvičení za využití veslařského trenažéru, ergometru a rotopedu. Bylo zjištěno, že aerobní cvičení pro rehabilitaci nelze doporučit. První skupina vykazovala zlepšení kvality života u 1% zúčastněných, u druhé skupiny došlo ke zhoršení kvality života u 8% probandů. Ve studii je zmiňováno, že aerobní cvičení by mohlo přispívat k celkové zdatnosti, ale nijak nepřispívá k vylepšení kognitivních funkcí. Garg, Dhamija (2020) ve své studii popisují aerobní cvičení s běžeckým pásem a rotopedem. Aerobní cvičení v podobě jízdy na rotopedu a chůzi na běžeckém pásu a ve své studii doporučuje také Chien et al. (2022). Hammer et al. (2021) ve své studii popisuje ve své studii aerobní cvičení s rotopedem pro horní i dolní končetiny a KTP ergometru. Aerobní cvičení se u všech neurodegenerativních onemocnění prokázalo z krátkodobého hlediska jako výhodná intervence zvyšující celkovou kondici.

Hammer et al. (2021) ve své rešerši doporučuje posilování s antigravitační kladkou a izotonická cvičení abdominálních svalů. Bylo prokázáno, že došlo ke zvýšení síly končetin. Garg, Dhamija (2020) do své rešerše zahrnují posilování. Tvrdí, že tyto metody vedou ke zlepšení rovnováhy, celkové fyzické kondice a zmírnění strachu z pádů. Ortega-Hombrados et al. (2021) také doporučuje posilování. Ve zmíněných studiích je uvedeno, že posilování vede ke zlepšení kinematických parametrů chůze a lepšímu vjemu stability.

Zhu et al. (2022) ve své rešerši zmiňuje účinky pasivních pohybů a strečinku, anti-gravitační relaxace a agisticko-excentrické kontrakce. Bylo prokázáno, že zmíněné intervence pomáhají zvyšovat rozsah pohybu, jsou bezpečné a vhodné i pro delší trvání intervencí. Strečink a pasivní pohyby zvyšují flexibilitu a protažitelnost svalů a měkkých tkání vedoucí následně ke zvýšení mobility kloubů a prevenci kontraktur. Pasivní pohyby postihnutých svalů mohou vést ke zmírnění bolesti z nečinnosti a zamezení patologických konfigurací. Ortega-Hombrados et al. (2021) doporučuje pro udržení rozsahu pohybu pasivní pohyby, strečink a postizometrickou relaxaci. Olczak et al. (2022) uvádí pro posílení končetin a udržení rozsahu pohybů agisticko-excentrickou kontrakci.

Pro ovlivnění rovnovážných funkcí je ve studii Zhu et al. (2022) doporučena senzomotorická stimulace. Ortega-Hombrados et al. (2021) využívá ve své studii trénink pádů jako terapii rovnováhy. Bylo zjištěno, že skupina podstupující vytrvalostní trénink, trénink svalové síly a balanční trénink padali méně, než skupina absolvující strečink a cvičení pro zvýšení rozsahu pohybu. Olczak et al. (2022) ve své studii také doporučuje statický balanční trénink pro Alzheimerovu chorobu. Connors et al. (2017) uvádí ve své studii statický balanční trénink, který prokázal zlepšení rovnovážných funkcí. Chien et al. (2022) ve své studii využíval statický a dynamický balanční trénink. Bylo prokázáno, že trénink koordinace zmírňuje ataxii a zvyšuje posturální kapacitu.

Zhu et al., (2022) ve své rešerši popisuje respirační fyzioterapii za využití instrumentálních technik triflow a flutteru a drenážních technik pro uvolnění hlenu. Bylo potvrzeno, že pacienti podstupující respirační fyzioterapii se dožívali vyššího věku. Pro posílení dechových svalů byly využity techniky odporového dýchání. Chien et al. (2022) ve své studii také doporučuje respirační fyzioterapii a myofasciální techniky hrudníku. Odporové dýchání bylo využito pro posílení dechových svalů. Hammer et al. (2021) ve své studii doporučuje hrudní dýchání, dynamickou dechovou gymnastiku, instrumentální techniky za použití triflow a aktivní cyklus dechových technik. Dále byly využity metody respirační fyzioterapie za využití exergames s audiovizuálním feedbackem.

Hammer et al. (2021) ve své studii popisuje mimo jiné rehabilitaci za využití exergames 3D Sony PlayStation Videogame pro trénink horních končetin a respirační fyzioterapii s audiovizuálním feedbackem. Chien et al. (2022) doporučuje pro rehabilitaci exergames Nintendo Wii (Soccer Heading, Tightrope Walk, Table Tilt, Ski Slalom). Bylo prokázáno, že exergames mohou zvýšit rozsah pohybu, rovnováhu, zmenšit riziko pádů a zlepšit tak

kvalitu života a sebevědomí. Videohry byly také použity jako audio-feedback pro korekci správného držení těla. Bylo zjištěno, že exergames vedou k vylepšení rovnovážných funkcí, koordinace končetin a jemné motoriky. Garg, Dhamija (2020) se domnívá, že exergames v rehabilitaci Parkinsonovy choroby je schůdná, bezpečná intervence vyrovnávající se svým účinkem tradičním metodám fyzioterapie.

Olczak et al. (2022) a Klimova et al. (2019) se ve svých studiích zabývají canisterapií. Oba autoři se shodují, že canisterapie přispívá k navození rovnováhy psychického stavu a příznivě ovlivňuje orientaci v prostoru a kognitivní funkce.

Macarone, Massiero (2022) se ve své studii zabývají vylepšením kognitivních funkcí i fyzických dovedností neurodegenerativních onemocnění za využití balneoterapie. Domnívají se, že balneologie účinkuje nejlépe v raných stádiích chorob. Vyzdvihují chemické i fyzikální účinky vody na znovuoobnovení síly dolních končetin. Tvrdí, že balneologie může být schůdnou intervencí pro rehabilitaci rovnováhy a zvýšení rozsahu pohybu. Balneoterapie navíc kombinuje účinky socioterapie a fyzioterapie.

Garg, Dhamija (2020) ve své studii zmiňuje jako motorický trénink box, Yogu, Tai Chi a Qigong. Dle recentních studií Yoga přináší zlepšení funkční zdatnosti, mobility, rovnováhy a pomáhá odstraňovat strach z pádů. Příznivě také ovlivňuje psychický stav jedinců ve smyslu snižování úzkostí a depresí. Tai Chi a Qigong se prokázaly jakožto přínosnější metoda pro vylepšení psychiatrických symptomů, mimo jiné přinášely také lepší výsledky pro rehabilitaci posturální stability a délky kroku, než vytrvalostní trénink. Olczak et al. (2022) ve své studii tvrdí, že Tai Chi je přínosnou intervencí i pro rehabilitaci kognitivních funkcí a zvyšuje soběstačnost.

Connors et al. (2017) a Garg, Dhamija (2020) využili ve své řešerši recentní rehabilitační trend Lee-Silverman Voice Treatment – BIG. Jedná se o individuálně probíhající intervenci s cílem zvětšení amplitudy pohybů, zlepšení rovnováhy, nácvik vstávání a sedu a oblékání. Zahrnuje v sobě také intervence pracovní rehabilitace pro zlepšení soběstačnosti. Bylo prokázáno, že Lee-Silverman Voice Treatment - BIG vede k vylepšení kinematických parametrů chůze, rovnováhy a funkční zdatnosti. Garg, Dhamija (2020) dále zmiňuje ParkFit program jehož cílem je zamezení sedavému životnímu stylu. Dochází tak ke zvyšování frekvencí motorických aktivit za stanovení individuálních terapií s konkrétním cílem. Součástí programu je také edukaci o zdravém životním stylu. Bylo zjištěno, že program vede ke zvýšení prosociálního chování a zlepšení celkové zdatnosti. Dále zmiňují trend laserových bot

pro rehabilitaci chůze Parkinsonovy choroby. Tvrdí, že vizuální facilitace vede ke snížení freezingu a festinací.

Connors et al. (2017) ve své studii doporučuje pro rehabilitaci muzikoterapii a akustickou facilitaci v podobě metronomu a verbálních povelů. Bylo prokázáno, že facilitace vedla k vylepšení kognitivních funkcí a zrychlení chůze. Schwartz et al. (2019) ve své studii popisuje akustické stimuly za využití metronomu a hudby zaměřené na zvýšení kinematických parametrů chůze a koordinace. Bylo zjištěno, že přesnost pohybu nebyla ovlivněna rytmem, ačkoliv rytmické bubnování závislé na senzomotorickém zpracování vedlo ke zlepšení neuroplasticity dále směřujících k vylepšení kognitivních funkcí.

V rešerši Olczak et al. (2022) je využívána muzikoterapie. Nemocní absolvovali poslechy hudby a hraní na hudební nástroj, což vedlo ke zvýšení sociální interakce, komunikačních dovedností a vylepšení psychického stavu. Doporučuje také propojení muzikoterapie a kognitivní rehabilitace. Garg, Dhamija (2020) ve své rešerši tvrdí, že muzikoterapie motivuje nemocné k pohybovým aktivitám a stimuluje interakce mezi percepcí a volním pohybem. Terapie byla realizována formou hry na bicí nástroje, tvorby rytmu a poslechu hudby a tance. V rešerši je zmiňováno, že každý druh tance má svá specifická zaměření. Tango bylo zaměřeno na zlepšení iniciace a zakončování pohybu, balet byl specifický svými přínosy v rehabilitaci rovnováhy a ohebnosti. Jedinci po skončení terapie vykazovali zlepšení v motorických i kognitivních funkcích. Schwartz et al. (2019) ve své studii propojuje muzikoterapii s fyzioterapií, socioterapií a psychoterapií. Ve studii je zmiňováno, že účinky muzikoterapie pramení ze zvyšování neuroplasticity.

Kognitivní rehabilitací se ve své rešerši zabývá Olczak et al. (2022), sestávající se z hry Go. Bylo prokázáno, že hra vede ke zvýšení kvality života, snížení depresí a zlepšení koncentrace. Dále byla popisována kognitivní rehabilitace formou tréninku krátkodobé paměti a reminiscenčních boxů. Garg, Dhamija (2020) ve své studii také doporučuje kognitivní rehabilitaci. Macarone, Massiero (2022) ve své studii tvrdí, že kognitivní rehabilitace vede ke zvýšení kvality života.

Chien et al. (2022) tvrdí, že pracovní terapie v kombinaci s fyzioterapií může poskytnout větší výsledky v rehabilitaci koordinace a rovnováhy, než-li samotná fyzioterapie. Olczak et al. (2022) ve své studii popisuje pracovní rehabilitaci formou zahradničení. Tvrdí, že zahradničení lze využít jako multisenzorickou integraci vedoucí ke zlepšení kognitivních

funkcí. Garg, Dhamija (2020) souhlasí, že pracovní rehabilitace je schůdnou intervencí vedoucí ke zvýšení celkové zdatnosti, zlepšení kognitivních funkcí a plánování. Schwartz et al. (2019) zmiňuje, že ergoterapie formou skupinového čtení, společného vaření, nebo skládání origami, vede ke zvýšení prosociálního chování a celkovému zlepšení komunikačních schopností. Connors et al. (2017) ve své studii popisuje ergoterapii spočívající v úpravě domácího prostředí pro zmírnění bludů a misidentifikace vlastní osoby. V důsledku ergoterapie došlo k abstraktizaci halucinací. Ve studii Zhu et al (2022) bylo využito v rámci ergoterapie hledání náhradních pohybových vzorů pro udržení soběstačnosti.

Schwartz et al. (2019) popisuje účinky Huntington speech music therapy pro rehabilitaci afázií. Bylo prokázáno, že logopedie vede ke zlepšení plynulosti řeči, komunikačních schopností a stimulaci prosociálního chování. Zhu et al. (2022) do své rešerše zahrnuje také logopedické intervence, jejichž účinky a provedení nejsou blíže popsány. Garg, Dhamija (2020) ve své studii popisují intervence zaměřené na rehabilitaci hypofonie a dysartrie. První skupina podstoupila rehabilitaci prozodie za využití vizuálního feedbacku. Druhá skupina absolvovala rehabilitaci hlasitosti za využití Lee-Silverman Voice Treatment. U Obou intervencí byla prokázána stejnou účinnost. Chien et al. (2022) ve své studii doporučuje logopedii jako prevenci malnutrice, aspirace a pneumonií. Pro rehabilitaci dysfagií je ve studii popisováno cvičení mimických svalů a artikulace.

Zhu et al. (2022) ve své studii doporučuje blíže nepopsané psychologické intervence. U jedinců podstupující terapie byly pozorovány změny v chování, pokles deprese a zánětlivých faktorů. Connors et al. (2017) ve své studii popisuje psychologickou intervenci ve formě Simulated presence therapy vedoucí ke snížení agresivity a podpoření prosociálního chování. Bylo zjištěno, že psychologické intervence zaměřené na vizuální halucinace vedly k abstraktizaci a menší frekvenci halucinací. Pacienti vykazovali méně úzkostné chování. Pro zmírnění úzkostných stavů z vizuálních halucinací, misidentifikaci vlastní osoby a bludů byla využita arteterapie.

V další části diskuze jsou uvedeny údaje zodpovídající vedlejší výzkumné otázky, zda-li, je možné zmírnit progresi neurodegenerativních onemocnění pomocí fyzioterapie a jaké projevy neurodegenerativních chorob lze rehabilitací ovlivnit.

Schwartz et al. (2019) tvrdí, že rehabilitace může zmírnit progresi onemocnění za ovlivnění neuroplasticity. Poslech hudby zvyšuje propojení neuronů a zmírňuje atrofii mozkové tkáně vedoucí k usnadnění produkce řeči. Dochází ke zvyšování šedé a bílé

hmoty frontotemporální oblasti. Rehabilitace dále zvětšuje objem corpus callosum a stimuluje amygdalu a podněcuje tak uvolňování dopaminů a endorfinů, což dále vede k obnově sociálně kognitivních funkcí. Propojování synapsí akustického a motorického kortexu během muzikoterapie vede ke zvýšení motorických schopností. Maccarone, Massiero (2022) souhlasí, že rehabilitace příznivě ovlivňuje neuroplasticitu. Dále bylo prokázáno, že rehabilitace přispívá k harmonizaci funkcí bazálních ganglií, což zlepšuje účinky levodopy na dopaminergní tonus. Bylo prokázáno, že rehabilitace v raných fázích chorob pomáhá modulovat alternativní vizuo-cerebelární a retikulo-spinální motorické dráhy a obnovit tak volní kontrolu pohybu. Olczak et al. (2022) se domnívá, že rehabilitace Alzheimerovy choroby je cílena především na procedurální a deklarativní paměť. Tvrdí, že rehabilitace je nejúčinnější v raných stádiích onemocnění. Díky cvičení dochází ke stimulaci deklarativní paměti, jelikož axonální transport svalů je rovněž deklarativní. Dochází tak uchování pohybu v paměti a udržení celkové kondice. Zhu et al. (2022) se domnívá, že motorické aktivity inhibují redukcí synaptických proteinů a neurotrofních faktorů v hippocampu a cerebelárním kortexu a podporují tak formování synapsí a neuronů vedoucí ke zmírnění progresu onemocnění. Garg, Dhamija (2020) souhlasí, že rehabilitace napomáhá k znovuoobnovení neurotrofních faktorů podporujících nervový růst. Domnívá se také, že přispívá k tvorbě svalové hmoty a mitochondriální funkci. Zpomalení progresu onemocnění se však neprokázalo. Ortega-Hombrados et al. (2021) zmiňuje, že rehabilitace prodlužuje život, zvyšuje však jeho kvalitu. Souhlasí, že fyzioterapie může posílit zchovalé buňky a zmírnit degeneraci postižených buněk.

Ve studii Macarone, Massiero (2022) bylo zjištěno, že balneoterapie přispívá ke snížení úrovně stresu a excitace neuronů za uvolňování endogenních opiátů. Voda přispívá ke zmírnění strachu z pádů a působí jako exteroceptivní stimulace. Díky ponoření ve vodě může nemocný provést větší exkurzi pohybu s menším úsilím a snížením komprese kloubů, což vede ke zmírnění bradykineze a ostatních hlavních příznaků Parkinsonovy choroby a zvyšuje tak soběstačnost. Teplota vody aktivuje parasymptikus, což dále vede ke zmírnění rigidity a celkové relaxaci. Fyzická aktivita vylepšuje rovnováhu a kognitivní funkce. Balneoterapie navíc zmírňuje sociální izolaci, která je častým doprovodným jevem neurodegenerativních chorob a poskytuje oddych rodinným příslušníkům pečujících o nemocné, což následně vede k utužení vztahů a zlepšení celkové kondice.

V rešerši Garg, Dhamija (2020) je uvedeno, že rehabilitace hraje důležitou roli v léčbě freezingu, hypofonie, dysfagie a posturální nerovnováhy Parkinsonovy choroby v pokročilých stádiích, kdy farmakologická léčba neposkytuje valný účinek. Tvrdí, že motorické aktivity vedou ke zmírnění strachu z pádů. Ortega-Hombrados et al. (2021) tvrdí, že trénování jedinci vykazovali vyšší rozsah extenze kolene a zlepšení kinematických parametrů chůze. Zmírnění pádů při zdolávání schodů se však nepotvrdilo. Schwartz et al. (2019) souhlasí, že fyzioterapie vede ke zlepšení obratnosti a rovnovážných funkcí. Dále došlo k prodloužení a symetrizaci délky kroku a synchronizaci pohybu s rytmickými stimuly. Studie prokázala, že fyzioterapie vedla ke zvýšení rozsahů hlezna v sagitální rovině. Zhu et al. (2022) tvrdí, že fyzioterapie vede ke zvýšení síly dolních končetin a může tak přispět ke zvýšení rovnovážných funkcí. Connors et al. (2017) tvrdí, že fyzioterapie vedla ke zvětšení délky a švihové fáze kroku. Došlo k synchronizaci kroků s rytmickými stimuly. Ve studii Chien et al. (2022) je uvedeno, že včasná rehabilitace přináší pacientům trpící spinocerebelární ataxií výhody zejména z dlouhodobého hlediska. Bylo zjištěno, že intenzivní rehabilitační program může vést k mírnému překonání cerebelárních příznaků, zlepšení rovnovážných funkcí a koordinace končetin.

Respirační fyzioterapii v rehabilitaci spinocerebelární ataxie popisuje Chien et al. (2022) tvrdí, že posílení bránice a pomocných dechových svalů pomáhá k navození správného dechového stereotypu a zmírnění hypoventilace a hyperkapnie během spánku. Ve studii zabývající se rehabilitací Duchennovy svalové dystrofie Hammer et al. (2021) tvrdí, že nelze však prokázat žádný účinek respirační fyzioterapie, pět účastníků navíc během rehabilitačního programu zemřelo v důsledku respiračního selhání. Autoři se domnívají, že účinky respirační fyzioterapie se mohou zvyšovat až v delším časovém horizontu trvání intervencí. Tvrdí, že bulbární degenerace a imunodeficit přispívá k rozvoji respiračních infekcí. Autogenní drenáž a instrumentální techniky pomáhají přesunu hlenu z dolních cest dýchacích a usnadňují tak vykašlávání. Respirační fyzioterapie tak poskytuje úlevu od subjektivního vjemu dušnosti a zvyšuje ventilační parametry. Byla využita také pro prevenci oxidačního stresu jako rizikového faktoru neurodegenerace usnadňující tak reparační mechanismy organismu. Působí také jako prevence respiračních infekcí. Dochází tak ke zmenšení bronchiální obstrukce, snížení odporu v dýchacích cestách. Respirační fyzioterapie podporuje otevření bronchů a usnadňují expektoraci sputa, zvyšují mobilitu hrudníku a žeber a aktivují inspirační i expirační svalstvo.

Olczak et al. (2022) a Klimova et al. (2019) uvádí, že přítomnost psa podmiňuje uvolňování endorfinů, oxytocinu, prolaktinu a dopaminu a může tak následně zvýšit motivaci k fyzickým aktivitám. Dále přispívá ke zmírnění deprese, úzkostí, agitace a agrese, osamění a přináší úlevu od sundown syndromu. Pes působí při terapii jako motivační faktor k fyzickým aktivitám. Bylo prokázáno, že aktivity se psem kladou zvýšené nároky na posturální kontrolu a následně zlepšují koordinaci a rovnováhu. Interakce se psem navíc vyžaduje zvýšenou pozornost a orientaci v prostoru, což může vést k lepší výbavnosti vzpomínek. Canisterapie také přispívá ke snížení polypragmázie díky svým účinkům snižující krevní tlak a vyplavování hormonů snižujících bolest vedoucí k omezení analgetik a psychofarmak. Dále zprostředkovává sociální začlenění a zmírňuje tak sociální úzkost, což vede ke zlepšení komunikačních schopností.

Olczak et al. (2022) a Zhu et al. (2022) se shodují, že rehabilitace je neúčinnější v raných stádiích onemocnění, dlouhodobé účinky rehabilitace však zůstávají nejasné. Zhu et al. (2022) tvrdí, že správně dózovaná rehabilitace může být výhodnou intervencí pro pacienty s Amyotrofickou laterální sklerózou z důvodu prevence progresu oslabení končetin a kardiopulmonárního systému. Zároveň varuje před zvýšeným rizikem pádů během cvičení. Nedoporučuje rehabilitaci z dlouhodobého hlediska, jelikož může vést k přetížení a zhoršit progresi onemocnění dokonce zhoršit. Ortega-Hombrados et al. (2021) souhlasí, že příliš intenzivní intervence mohou zkracovat život. Zhu et al. (2022) tvrdí, že Amyotrofická laterální skleróza se mimo jiné projevuje dysbalancí agonistů a antagonistů, které predisponují ke svalovým zkrácením, kontrakturám a chabé postuře. Pasivní pohyby postižených svalů mohou vést ke zmírnění bolesti z nečinnosti a zamezení patologických konfigurací. Hammer et al. (2021) souhlasí, že pasivní strečink může vést k udržení rozsahu pohybů. Posilování končetin vedlo ke zvýšení síly. Schwartz et al. (2019) tvrdí, že rehabilitace vedla ke zlepšení jemné motoriky a přesnosti pohybu.

Olczak et al. (2022) ve své studii uvádí, že kognitivní rehabilitace vede k vylepšení kvality života a pozornosti, dále přináší zlepšení komunikačních schopností. Rehabilitace navíc zmírňuje depresivní symptomy. Zhu et al. (2022) tvrdí, že rehabilitace přináší výrazné zlepšení nálady a mírné zlepšení kognitivních funkcí. Schwartz et al. (2019) souhlasí, že rehabilitace může vést k zlepšení deprese, úzkostí a zvýšit relaxaci a stimulovat tak nemocné k prosociálnímu chování, dále však uvádí, že skupinové intervence mohou vést k vzájemnému porovnávání probandů a zhoršit tak jejich psychickou kondici. Dále uvádí, že rehabilitace vedla ke zlepšení paměti, pozornosti a zvýšení sebevědomí. Ortega-Hombrados et al.

(2021) uvádí, že rehabilitace vede ke zlepšení nálady, spánku a zvýšení chuti k jídlu. Connors et al. (2017) souhlasí, že rehabilitace může příznivě ovlivnit psychiatrické příznaky zmírněním agitace, úzkostí a frekvence halucinací a bludů. Nemocní následně více spolupracovali v následné terapii. Garg, Dhamija (2020) tvrdí, že rehabilitace vedla ke zlepšení exekutivních funkcí, zlepšení kognitivních funkcí, apatie a deprese se však neprokázalo.

Garg, Dhamija (2020) zmiňuje, že logopedie vede ke zvýšení hlasitosti mluveného projevu a vylepšení prozodie a výšky hlasu. Schwartz et al. (2019) uvádí, že logopedie kombinující muzikoterapii vedla ke zvýšení hlasitosti a plynulosti řeči a hospodaření s dechem během mluveného projevu. Shodují se, že logopedie vede ke zvýšení kvality života a stimuluje k prosociálnímu chování. Chien et al. (2022) tvrdí, že logopedie vede k prevenci malnutrice, aspirace a podporuje chuť k jídlu.

Hammer et al. (2021) ve své studii tvrdí, že rehabilitace Duchennovy svalové dystrofie se projevovala variabilními výsledky, u některých jedinců se podařilo zvýšit sílu končetin a vytrvalost, z dlouhodobého hlediska však nepřináší žádné výsledky. Motorické aktivity pro rehabilitaci Duchennovy svalové dystrofie byly dlouhodobě považovány za kontroverzní, kvůli zvýšené křehkosti svalů a jejich porušených reparačních mechanismech. Recentní studie však poukazují na příznivé ovlivnění svalové síly a prevenci progresu svalové dystrofie z nečinnosti. Connors et al. (2017) ve své studii zmiňuje, že z důvodu vysoké heterogenity intervencí a malého vzorku probandů nelze žádnou intervencí prokázat účinek v rehabilitaci demence s Lewyho tělísky. Schwartz et al. (2019) uvádí, že největším přínosem rehabilitace je relaxace a zlepšení nálady.

LIMITY STUDIE

Výpovědní hodnota této bakalářské práce je ovlivněna řadou limitů. Rehabilitace bývala u řady neurodegenerativních chorob v minulosti kontraindikována, a proto nejsou dohledatelné studie popisující možnosti rehabilitace pro mnohá onemocnění. Výsledky studií jsou omezené z důvodu vysoké heterogenity intervencí. Dále byly výsledky zkresleny malým vzorkem probandů, nebo krátkou dobou trvání intervencí. Do studií byli zahrnuti pacienti vyskytující se v rozdílných stádiích onemocnění a trpící komorbiditou. Výsledky intervencí byly inkonzistentní a v mnoha studiích nebyly zhodnoceny kontrolní skupinou. Účinky terapií mohou být dále ovlivněny jinými způsoby léčby.

ZÁVĚR

Tato bakalářská práce byla zpracována formou literární rešerše zabývající se hlavní výzkumnou otázkou, jaké jsou možnosti rehabilitace u pacientů trpících neurodegenerativním onemocněním. Výsledky rešerše prokázaly hojné množství intervencí. Do bakalářské práce bylo zahrnuto deset studií mapujících možnosti rehabilitační péče u pacientů s neurodegenerativním onemocněním.

Doporučené motorické aktivity se skládaly z aerobního cvičení za využití rotopedu pro ruce i nohy, ergometru, KTP ergometru, běžeckého pásu, nebo veslařského trenažéru. Dále byl využíván statický i dynamický balanční trénink a trénink pádů. Mezi motorické aktivity sportovního charakteru byly zařazeny intervence jako plyometrický trénink, box, Tai Chi, Qigong, Yoga, posilování a tanec. Taneční terapie byla realizována formou imaginace a improvizace pohybu, nebo synchronizovaného skupinového pohybu. Motorické aktivity byly ozvláštněny i za využití exergames. Pro zvýšení rozsahu pohybu byly zvoleny intervence jako agisticko-excentrická kontrakce, postizometrická relaxace, antigravitační relaxace, pasivní pohyby a strečink. Ve studiích byla zařazena také plicní rehabilitace zahrnující instrumentální respirační fyzioterapii, drenážní techniky, aktivní cyklus dechových technik a dechovou gymnastiku. Balneoterapie zahrnovala intervence jako kinezioterapie v jodobromovém bazénu, koupání ve vodě obohacené o sulfáty nebo magnézium a pití termálních vod. Canisterapie byla využívána formou aktivní interakce se psem, jako jsou procházky, hra se psy nebo kartáčování srsti. Dále byla využívána kognitivní rehabilitace skládající se z tréninku krátkodobé paměti, hry Go a reminiscenčních boxů. Do rehabilitace byly mimo jiné zařazeny také intervence kombinující logopedii a muzikoterapii pro rehabilitaci afázií. Muzikoterapie byla využívána formou psaní písní a her na hudební nástroje. Do studií byla dále zařazena také psychoterapie probíhající formou autogenního tréninku a simulated presence therapy. Pracovní rehabilitace byla realizována formou zahradničení, dále byla využívána ergoterapie a socioterapie formou společného vaření, předčítání z knih nebo skládání origami.

Práce se zabývala vedlejší výzkumnou otázkou, zda-li je možné intervencemi zmírnit progresi neurodegenerativních onemocnění. Bylo zjištěno, že uvedené intervence mohou u některých probandů přispět ke zmírnění průvodných příznaků neurodegenerativních chorob za ovlivnění neuroplasticity. Rehabilitace v raných fázích chorob pomáhá modulovat alternativní vizuo-cerebelární a retikulo-spinální motorické dráhy a obnovit tak volní kontrolu

pohybu. Motorické aktivity inhibují redukci synaptických proteinů a neurotrofních faktorů v hipokampu a cerebelárním kortexu a podporují tak formování synapsí a neuronů vedoucí ke zmírnění progresu onemocnění. Díky cvičení dochází ke stimulaci deklarativní paměti, jelikož axonální transport svalů je rovněž deklarativní. Dochází tak uchování pohybu v paměti a udržení celkové kondice. Rehabilitace dále zvyšuje propojení neuronů a zmírňuje atrofii mozkové tkáně vedoucí k usnadnění produkce řeči. Dochází ke zvyšování šedé a bílé hmoty frontotemporální oblasti. Rehabilitace však život neprodlužuje, nýbrž zvyšuje jeho kvalitu.

Bakalářská práce se dále zabývala otázkou, jaké projevy neurodegenerativních onemocnění lze rehabilitací ovlivnit. Uvolňování dopaminů a endorfinů vede ke zmírnění psychiatrických příznaků. Zlepšení psychické kondice v kombinaci s logopedií dále stimuluje pacienty k prosociálnímu chování a zvyšuje tak kvalitu života nemocných. Bylo zjištěno, že rehabilitace může být nápomocná ke zvýšení rozsahu pohybů a vylepšení kinematických parametrů chůze vedoucích ke zlepšení rovnováhy a zmírnění strachu z pádů. Díky rehabilitaci dále dochází ke zmírnění spasticity, prevenci patologických konfigurací a korekci držení těla. Plicní rehabilitace je nápomocná pro prevenci respiračních infekcí a oxidačního stresu.

Výsledky studie byly zkresleny i řadou limitů, jako je vysoká heterogenita intervencí, lišící se doba trvání terapií a rozdílná stádia chorob nemocných nebo malý vzorek probandů.

Dle studií je rehabilitace nedostatečně využívanou metodou v léčbě neurodegenerativních chorob. V minulosti byla rehabilitační intervence u řady neurodegenerativních onemocnění dokonce kontraindikována. Recentní studie však dokazují, že správně dávkovaná rehabilitační péče může být vhodnou metodou léčby. Ve studiích je zmíněno, že v budoucnu je zapotřebí uskutečnit výzkumné práce kvalitativně i kvantitativně hodnotnější.

Výpovědní hodnota bakalářské práce by mohla posloužit jako přínosný přehled pro odborníky zabývající se problematikou neurodegenerativních chorob a konkrétních účinků daných intervencí. Výsledky práce by dále mohly být využitelné pro budoucí rešeršní i výzkumné práce.

SEZNAM LITERATURY

ABRAMOV, A., Y., ANGELOVA, R., P., 2019. Cellular mechanisms of complex I-associated pathology. *Biochemical Society Transactions* [Online]. **47**(6), 1963–1969 [cit. 2022-11-26]. ISSN 1470-8728. Dostupné z: doi:10.1042/BST20191042.

AMBLER, Z., 2006. Amyotrofická laterální skleróza. *Neurologie pro praxi, 2006* [Online]. 1, 9–12 [cit.2006-01-01]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: https://www.neurologiepropraxi.cz/artkey/neu-200601-0002_amyotroficka_lateralni_skleroza.php

ANDREIS, M., L., MARIANO, M., SILVA, L., W., L., BIANCO, D., C., 2022. The Impact of Parkinson's Disease on General and Specific Motor Aptitudes: A Study of Older Brazilian Adults. *Perceptual and Motor Skills* [Online]. **129**(2), 253-268 [cit. 2022-03-13]. ISSN 1558-688X. Dostupné z: doi:10.1177/00315125211065312.

ATHAR, T., BALUSHI, K.A., KHAN, S.,A. 2021. Recent advances on drug development and emerging therapeutic agents for Alzheimer's disease. *Springer* [Online]. **48**(7), 5629-5645 [cit. 2022-12-28]. ISSN 0967-0912. Dostupné z: doi:10.1007/s11033-021-06512-9.

BALESTRINO, R., SCHAPIRA, A., H., V., 2020. Parkinson disease. *European Journal of Neurology* [Online]. **27**(1), 27-42 [cit. 2022-10-20]. ISSN 1468-1331. Dostupné z: doi:10.1111/ene.14108.

BARTELS, L., A., LEENDERS, L., K., 2009. Parkinson's Disease: the Syndrome, the Pathogenesis and Pathophysiology. *Cortex* [Online]. **4**(8), 915-21 [cit. 2022-11-27], ISSN 0010-9452. Dostupné z: doi: 10.1016/j.cortex.2008.11.010.

BERENDSE, H., W., PONSEN, M., M., 2006. Detection of preclinical Parkinson's disease along the olfactory tract. *Journal of Neural Transmission* [Online]. vol. 70, 321-325 [cit. 2023-01-01]. ISSN 1435-1463. Dostupné z: doi:10.1007/978-3-211-45295-0_48.

BROWN, R., C. LOCKWOOD A., H. SONAWANE B., R., 2006. Neurodegenerative diseases: an overview of environmental risk factors. *Environmental Health Perspectives* [Online]. **113**(9), 1250-6. [cit. 2023-26-01]. ISSN 0091-6765. Dostupné z: doi: 10.1289/ehp.7567.

BOŘKOVÁ, M., BUŽGOVÁ, R., 2010. Vybrané problémy pacienta s Amyotrofickou laterální sklerózou. *Central European Journal of Nursing and Midwifery* [Online]. **1**(4), 124-131 [cit. 2023-01-30]. ISSN 1804-2740. Dostupné z: https://cejnm.osu.cz/artkey/cjn-201004-0004_vybrane-problemy-pacienta-s-amyotrofickou-lateralni-sklerozou-als.php.

BURLEIGH, M. *Death and Deliverance: "Euthanasia" in Germany 1900–1945*, Cambridge: Cambridge University Press, 1994. ISBN 9780521477697.

BURSOVÁ, M. *Kompenzační cvičení*. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-0948-1.

CHEN, WW., ZHANG, X., HUANG, WJ, 2016. Role of neuroinflammation in neurodegenerative diseases (Review). *Molecular Medicine Reports* [Online]. **13**(4), 3391-3396 [cit. 2022-11-07]. ISSN 1791-2997. Dostupné z: doi:10.3892/mmr.2016.4948.

CHIEN, F., H., ZONTA, B., M., CHEN, J., et al., 2022. Rehabilitation in Patients with Cerebellar ataxias. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria* [Online]. **80**(3), 306-315 [cit. 2022-11-28]. ISSN 1678-4227. Dostupné z: doi: 10.1590/0004-282X-ANP-2021-0065.

CHUNG, K., K., ZHANG, Y., TANAKA, Y., HUNANG, H., 2001. Parkin ubiquitinates the alpha-synuclein-interacting protein, synphilin-1: implications for Lewy-body formation in Parkinson disease. *Nature medicine* [Online].**7**(10), 1144–1504 [cit. 2022-11-21.] ISSN 1546-170X. Dostupné z: doi:10.1038/nm1001-1144.

CONNORS, H., M., QUINTO, L., MCKEITH, I., et al., 2018. Non-pharmacological interventions for Lewy body dementia: a systematic review. *Psychological Medicine* [Online]. **48**(11), 1749-1758 [cit. 2022-11-16]. ISSN 1469-8978. Dostupné z: doi: 10.1017/S0033291717003257.

CREWS, L., MASLIAH, E., 2010. Molecular mechanisms of neurodegeneration in Alzheimer disease. *Human Molecular Genetics* [Online]. **19**(1), 12–20 [cit. 2022-11-15]. ISSN 1460-2083. Dostupné z: doi:10.1093/hmg/ddq160.

DRAYER, B.P., OLANOW, W., BURGER P. et al., 1986. Parkinson plus syndrome: diagnosis using high field MR imaging of brain iron. *Radiology* [Online]. **159**(2), 493-8 [cit. 2023-02-01]. ISSN 1-630-571-7873. Dostupné z: doi:10.1148/radiology.159.2.3961182.

DOSTÁL, V., 2013. Pozdní komplikace Parkinsonovy choroby. *Neurologie pro praxi*, 2013 [Online]. **14**(1), 28–32 [cit. 2023-03-01]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2013/01/07.pdf>

DOSTÁLOVÁ, S., KEMLINK, D., PŘÍHODOVÁ, I., a kol., 2021. Ventilací terapie u pacientů s amyotrofickou laterální sklerózou. *Česká a Slovenská Neurologie* [Online]. **84/117**(3), 232-236 [cit. 2022-11-20]. ISSN 1210-7859. Dostupné z: doi:10.48095/cccsnn2021232.

FAHN, S., 2003. Description of Parkinson's disease as a clinical syndrome. *Annals of the New York Academy of Sciences* [Online]. **991**(1) 1-14 [cit. 2023-01-24]. ISSN 1749-6632. Dostupné z: doi: 10.1111/j.1749-6632.2003.tb07458.x.

GARG, D., DHAMIJA, K., R., 2020. Rehabilitation in Parkinson's Disease: Current Status and Future Directions. *Annals of Movement Disorders* [Online]. **3**(2), 79-85, [cit. 2022-12-28]. ISSN 2590-3454. Dostupné z: doi: 10.4103/AOMD.AOMD_1_20.

GAUTHIER, S., REISBERG, B., ZAUDIG et al., 2006. Mild cognitive impairment. *The Lancet* [Online]. **367**(9518), 1262-127 [cit. 2023-01-15]. ISSN 0140-6736. Dostupné z: doi: 10.1016/S0140-6736(06)68542-5.

GENINI, G., LLORET, A., CASCELLA, R., 2019. Oxidative Stress in Neurodegenerative Diseases: From a Mitochondrial Point of View. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity* [Online]. vol. 2019 [cit. 2022-05-09]. ISSN 1942-0994. Dostupné z: doi: 10.1155/2019/2105607.

GIL, M., J., REGO, A., C., 2008. Mechanisms of neurodegeneration in Huntington's disease. *European Journal of Neuroscience* [Online]. **27**(11), 2803-20 [cit. 2022-12-28]. ISSN 1460-9568. Dostupné z: doi: 10.1111/j.1460-9568.2008.06310.x.

GILLHAM, N. W., 2001. Sir Francis Galton: The birth of eugenics. *Annual Review of Genetics* [Online]. **35**, 83–101 [cit. 2022-12-05]. ISSN 1545-2948. Dostupné z: doi: 10.1146/annurev.genet.35.102401.090055.

GÓMEZ-RÍO, M., CABALLERO, M., M., SÁEZ, G., M., J., MÍNGUEZ-CASTELLANOS, A., 2016. *Current Alzheimer Research*. Bentham Science Publishers [Online]. **13**(5), 469-474(6) [cit. 2023-02-13]. ISSN 1875-5828. Dostupné z: doi: 10.2174/1567205013666151116141603.

HAMMER, S., TOUSSAINT, M., et al., 2021. Exercise Training in Muscular Dystrophy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Rehabilitation Medicine* [Online]. **54**(985) [cit. 2022-12-14]. ISSN 1651-2081. Dostupné z: doi: 10.2340/jrm.v53.985.

HANSON, C., J., LIPPA, F., C., 2009. Lewy body dementia. *International Review of Neurobiology* [Online]. vol. 84, 215-228 [cit. 2023-02-02]. ISSN 747-742. Dostupné z: doi: 10.1016/S0074-7742(09)00411-5.

HARDIMAN, O., AL-CHALABI, A., CHIO, A., et al., 2017. Amyotrophic lateral sclerosis. *Nature Reviews Disease Primers* [Online]. **3**(17071), [cit. 2023-01-03]. ISSN 2056-676X. Dostupné z: doi: 10.1038/nrdp.2017.71.

HINDLE, J.,V., 2010. Ageing, neurodegeneration and Parkinson's disease. *Age Ageing* [Online]. **39**(2), 156-61. [cit. 2023-01-01]. ISSN 1468-2834. Dostupné z: doi: 10.1093/ageing/afp223.

HONZÁK, F., 2014. Mírná kognitivní porucha - víme již více? *Psychiatrie pro praxi, 2014* [Online]. **15**(1), 15–18 [cit. 2023-03-01]. ISSN 1213-0508. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/psy/2014/01/04.pdf>.

HORÁČEK, J., MOTLOVÁ, L., 2002. Neurodegenerativní onemocnění od molekulární genetiky k léčbě. *Vesmír* [Online]. vol. 78, iss. 307, p. 11-16 [cit. 2023-01-01]. ISSN 0042-4544. Dostupné z: <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2002/cislo-1/neurodegenerace.html>.

IM, L., M., LEE, I., L., 2014. Effects of Art and Music Therapy on Depression and Cognitive Function of the Elderly. *Journal of Technology and Health Care* [Online]. **22**(3), 453 – 458 [cit. 2023-01-29]. ISSN 1878-7401. Dostupné z: doi: 10.3233/THC-140803.

JANKOVSKÝ, J., PFEIFFER, J., ŠVESTKOVÁ, O. *Vybrané kapitoly z uceleného systému rehabilitace*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zdravotně sociální fakulta, 2005, 103 s. ISBN 80-7040-826-X.

JELLINGER, A., K., 2010. Basic Mechanisms of Neurodegeneration: a Critical Update. *Journal of Cellular and Molecular Medicine* [Online]. **14**(3), 457-487 [cit. 2023-01-11]. ISSN 1582-4934. Dostupné z: doi: 10.1111/j.1582-4934.2010.01010.x.

JENNEKENS, I., G., F., 2014. Short History of the Notion of Neurodegenerative Disease. *Journal of the History of the Neurosciences* [Online]. **23**(1), 58-94 [cit. 2023-01-02]. ISSN 1744-5213. Dostupné z: doi: 10.1080/0964704X.2013.809297.

JEPPESEN, K., D., BOHR, A., V., STEVNSNER, T., 2011. DNA Repair Deficiency in Neurodegeneration. *Progress in Neurobiology* [Online]. **94**(2), 166-200 [cit. 2023-01-02]. ISSN 0301-0082. Dostupné z: doi:10.1016/j.pneurobio.2011.04.013.

JIRÁK, R., 2008. Diagnostika a terapie Alzheimerovy choroby. *Neurologie pro praxi, 2008* [Online]. **9**(4), 240–244 [cit. 2022-11-01]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2008/04/10.pdf>.

JIRÁK, R., 2009. Léčba Alzheimerovy choroby a příbuzných neurodegenerativních demencí. *Neurologie pro praxi, 2009* [Online]. **10**(6), 384–389 [cit. 2023-01-01]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2009/06/13.pdf>.

JIRÁK, R., 2013. Demence s Lewyho tělísky. *Psychiatrie pro praxi, 2013* [Online]. **14**(4), 158-160 [cit. 2023-01-01]. ISSN 1213-0508. Dostupné z: <https://www.psychiatriepropraxi.cz/pdfs/psy/2013/04/05.pdf>.

JIRÁK, R. *Deliria z pohledu psychiatra*. Praha: Galén, 2020. ISBN 978-80-7492-461-3.

JOHANSSON, B., ZARIT, S., H., 1997. Early cognitive markers of the incidence of dementia and mortality: A longitudinal populationbased study of the oldest old. *International Journal of Geriatric Psychiatry* [Online]. **12**(1), 53-59 [cit. 2022-12-28]. ISSN 1099-1166. Dostupné z: doi: 10.1002/(sici)1099-1166(199701)12:1<53::aid-gps507>3.0.co;2-m.

JUŘÍKOVÁ, L., BÁLINTOVÁ, Z., HABERLOVÁ, J., 2019. Duchennova svalová dystrofie. *Neurologie pro praxi, 2019* [Online]. **20**(3), 180–182 [cit. 2022-12-12]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2019/03/04.pdf>.

KAŇOVSKÝ, P., 2000. Parkinsonské syndromy. *Neurologie pro praxi, 2000* [Online]. **1**, 23-27 [cit. 2022-12-31]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2000/01/06.pdf>.

KIERNAN, M., C., VUCIC, C., CHEAH, C., B., et al., 2011. Amyotrophic lateral sclerosis. *Lancet* [Online]. **377**(9769), 942-955 [cit. 2023-03-18]. ISSN 0140-6736. Dostupné z: doi: 10.1016/S0140-6736(10)61156-7.

KLEMPÍŘ, J., ROTH, J., 2015. Terapeutické možnosti poruch hybnosti u Huntingtonovy nemoci. *Neurologie pro praxi*, 2015 [Online]. **16**(4), 209–214 [cit. 2022-11-10]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/psy/2016/02/04.pdf>.

KLIMOVA, B., TOMAN, J., KUCA, K., 2019. Effectiveness of dog therapy for patients with dementia - a systematic review. *BMC psychiatry* [Online]. **19**(276), [cit. 2022-12-06]. ISSN 1471-244X. Dostupné z: doi: 10.1186/s12888-019-2245-x.

KOLÁŘ, P. et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Druhé vydání. Praha: Galén, 2020. ISBN 978-80-7492-500-9.

KOLÁŘ, P., LEWIT, K., 2005. Význam hlubokého stabilizačního systému v rámci vertebrogenních obtíží. *Neurologie pro praxi*, 2005 [Online]. **5**, 270-275 [cit. 2023-01-01]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2005/05/10.pdf>.

KONRÁD, J., 2004. Demence s Lewyho tělísky, diagnostika, klinický význam, možnosti léčby, kazuistika. *Psychiatrie pro praxi*, 2004 [Online]. **1**, 9-11 [cit. 2022-12-31]. ISSN 1213-0508. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/psy/2004/01/02.pdf>.

KONVALINKA, J., PEICHLOVÁ, J., 2002. Neurodegenerace aneb špatně sbalené a špatně rozštěpené proteiny. *Vesmír* [Online]. **81**, 11-16 [cit. 2023-01-01]. ISSN 0042-4544. Dostupné z: <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2002/cislo-1/neurodegenerace.html>.

KROMBHOLZ, R., 2011. Nejčastější demence a jejich léčba. *Neurologie pro praxi*, 2011 [Online]. **12**(3), 196-200 [cit. 2023-02-01]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2011/03/12.pdf>.

LANGE, B., FLYNN, F., M., RIZZO, A., A., 2010. Game-based telerehabilitation. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* [Online]. **45**(1), 143-51 [cit. 2023-03-12]. ISSN 1973-9095. Dostupné z: doi: 10.1310/tsr1705-345.

LEWIT, K. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E. Purkyně, 2003. ISBN 80-86645-04-5.

LUDOLPH, C., A., BRETTSCHEIDER, J., WEISHAUPT, H., J., 2012. Amyotrophic lateral sclerosis. *Current Opinion in Neurology* [Online]. **25**(5), 530-535, [cit. 2023-10-03]. ISSN 1473-6551. Dostupné z: doi: 10.1097/WCO.0b013e328356d328.

MACCARONE, C., M., MASSIERO, S., 2022. Can spa rehabilitative interventions play a role for patients suffering from neurodegenerative diseases at early stages? A scoping review. *International Journal of Biometeorology* [Online]. **66**(12), 2369-2377 [cit. 2022-12-21]. ISSN 1432-1254. Dostupné z: doi: 10.1007/s00484-022-02369-0.

MALOUIN, F., RICHARDS, C., L., 2010. Mental Practice for Relearning Locomotor Skills. *Physical Therapy and Rehabilitation Journal* [Online]. **90**(2), 240-251 [cit. 2022-12-18]. ISSN 1538-6724. Dostupné z: doi: 10.2522/ptj.20090029.

MASOPUST, J., ŘÍHOVÁ, Z., URBAN, A., ZUMROVÁ, A., 2005. Kognitivní a emoční změny u spinocerebelární ataxie. *Psychiatrie pro praxi, 2005* [Online]. **6**(6), 297-301 [cit. 2023-02-01]. ISSN 1213-0508. Dostupné z: <https://www.psychiatriepro-praxi.cz/pdfs/psy/2005/06/07.pdf>.

MCDONOUGH, et al., 2020. Comparison of College Students' Blood Pressure, Perceived Exertion, and Psychosocial Outcomes During Virtual Reality, Exergaming, and Traditional Exercise: An Exploratory Study. *Games for Health Journal* [Online]. **9**(4), 290-296 [cit. 2022-12-09]. ISSN 2161-7856. Dostupné z: doi: 10.1089/g4h.2019.0196.

MCKINNON, C., GROS, P., LEE, D., J., et. al., 2019. Deep brain stimulation: potential for neuroprotection. *Annals of Clinical and Translational Neurology* [Online]. **6** (1), 174- 185 ISSN 2328-9503. [cit. 2022-11-08]. Dostupné z: doi: 10.1002/acn3.682.

MOK, W. et al., 2004. Clinicopathological concordance of dementia diagnoses by community versus tertiary care clinicians. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias* [Online]. **19**(3), 161-165 [cit. 2022-10-30]. ISSN 1533-3175. Dostupné z: doi:10.1177/153331750401900309.

MRÁZOVÁ, L., 2016. Duchennova svalová dystrofie – patogeneze, klinický obraz, diagnostika, aktuální možnosti terapie. *Neurologia, 2016* [Online]. **11**(1), 13-15 [cit. 2022-10-10]. ISSN 1336-8621. Dostupné z: <http://www.snmo.sk/publikacie/sub-ory/L.%20Mr%C3%A1zov%C3%A1%20-%20Duchennova%20svalov%C3%A1%20dystrofia.pdf>.

MURAYSHID, M., RAO, P.,R.,K., MEHEDI., M., I., 2020. Early Detection of Parkinson's Disease - Simulation and Assessment. *Journal of Technological Science and Engineering* [Online]. **1**(1), 1-6 [cit. 2023-02-15]. ISSN 2693-1389. Dostupné z: doi: 10.5281/zenodo.3926771.

NEVRLÝ, M., 2016. Je třeba léčit demenci u Parkinsonovy choroby? *Neurologie pro praxi, 2016* [Online]. **17**(5), 333-334 [cit. 2023-02-15]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2016/05/13.pdf>.

NICCOLINI, B., PALMIERI, V., DE SPIRITO, M., PAPI, M., 2021. Opportunities Offered by Graphene Nanoparticles for MicroRNAs Delivery for Amyotrophic Lateral Sclerosis Treatment. *Materials* [Online]. **15**(1): 126 [cit. 2022-12-24]. ISSN 1996-1944. Dostupné z: doi:10.3390/ma15010126.

OLCZAK, A., TRUSZCZYNSKA-BASZAK, A., et al., 2022. Functional Therapeutic Strategies Used in Different Stages of Alzheimer's Disease-a Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [Online]. **19**(18), [cit. 2022-12-18]. ISSN 1660-4601. Dostupné z: doi: 10.3390/ijerph191811769.

ORTEGA-HOMBRADOS, L., MOLINA-TORRES, G., GALÁN-MERCANT, A., et al., 2021. Systematic Review of Therapeutic Physical Exercise in Patients with Amyotrophic Lateral Sclerosis over Time. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [Online]. **18**(3), [cit. 2023-01-26]. ISSN 1660-4601. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph18031074.

PAULSEN, S., J., 2011. Cognitive Impairment in Huntington Disease: Diagnosis and Treatment. *Current Neurology and Neuroscience Reports* [Online]. **11**(5), 474-483 [cit. 2022-12-17]. ISSN 1534-6293. Dostupné z: doi:10.1007/s11910-011-0215-x.

PAVLŮ, D. *Cvičení s Thera-Bandem se zřetelem ke konceptu dle Brüggera*. Brno: Cerm, 2004. ISBN 80-7204-334-X.

PFEIFFER, J. *Koordinovaná rehabilitace*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, 2014. ISBN 978- 80-7394-461-2.

PODĚBRADSKÝ, J., PODĚBRADSKÁ, R. *Fyzikální terapie: manuál a algoritmy*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2899-5.

RABINOVICI, D., G., MILLER, L., B., 2010. Frontotemporal Lobar Degeneration Epidemiology, Pathophysiology, Diagnosis and Management. *CNS Drugs* [Online]. **24**(5), 375-398 [cit. 2022-12-01]. ISSN 1179-1934. Dostupné z: doi:10.2165/11533100-000000000-00000.

ROSEN, J., M., 2004. Telerehabilitation. *Telemedicine Journal and e-Health, 1999* [Online]. **12**(1), 115–117 [cit. 2022-12-01]. ISSN 1530-5627. Dostupné z: doi:10.1089/tmj.2004.10.115.

ROOS, A., C., R., 2010. Huntington's disease: a clinical review. *Orphanet Journal of Rare Diseases* [Online]. **5**(40) [cit. 2022-12-20]. ISSN 1750-1172. Dostupné z: doi:10.1186/1750-1172-5-40.

ROTH, J., 2010. Huntingtonova choroba. *Česká a slovenská neurologie 2010* [Online]. **73**/106(2) [cit. 2023-02-26]. ISSN 1210-7859. Dostupné z: <https://www.csmn.eu/caso-pisy/ceska-slovenska-neurologie/2010-2/huntingtonova-nemoc-33804/download?hl=cs>.

ROTH, J., HAVRÁNKOVÁ, P., 2008. Vztah motorických a non-motorických symptomů Parkinsonovy nemoci k dopaminergní terapii. *Neurologie pro praxi, 2008* [Online]. **9**(1), 100–103 [2023-03-15]. ISSN 1803-5280 Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/neu/2008/01/09.pdf>.

RUSINA, R., MATĚJ, R. *Neurodegenerativní onemocnění. 2.*, přepracované a doplněné vydání. Praha: Mladá fronta, 2019. Aeskulap. ISBN 978-80-204-5123-1.

RŮŽIČKA, E. *Neurologie. 2.*, rozšířené vydání. Praha: Triton, 2021. ISBN 978-80-7553-908-3.

SCHMAHMANN, D., J., 2004. Neuropsychiatric Practice and Opinion. Disorders of the cerebellum: Ataxia, dysmetria of thought, and the cerebellar cognitive affective syndrome. *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences* [Online]. **16**(3), 367-8 [cit. 2023-03-01]. ISSN 1545-7222. Dostupné z: doi: 10.1176/jnp.16.3.367.

SCHÖNFELD, P., REISER, G., 2013. Why does brain metabolism not favor burning of fatty acids to provide energy? Reflections on disadvantages of the use of free fatty acids as fuel for brain. *Journal of Cerebral Blood Flow and Metabolism* [Online]. **33**(10), 1493-1499. [cit. 2022-12-07]. ISSN 0271-678CX/13. Dostupné z: doi: 10.1038/jcbfm.2013.128.

SCHWARTZ, E., A., VAN WALSEM, R., M., BREAN, A., FRICH, C., J., 2019. Therapeutic Use of Music, Dance, and Rhythmic Auditory Cueing for Patients with Huntington's Disease: A Systematic Review. *Journal of Huntington's Disease* [Online]. **8**(4), 393-420 [cit. 2022-10-24]. ISSN 1879-6400. Dostupné z: doi: 10.3233/JHD-190370.

SHAW, P., J., 2005. Molecular and cellular pathways of neurodegeneration in motor neurone disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry* [Online]. **76**(8), 1046-57. [cit. 2023-01-25]. ISSN 1468-330X. Dostupné z: doi: 10.1136/jnnp.2004.048652.

SHINGAWA, S., MILLER, L., B. *Rosenberg's Molecular and Genetic Basis of Neurological and Psychiatric Disease*. 5.vyd. Amsterdam: Elsevier, 2015. ISBN 978-0-12-410529-4.

SNOWDEN, J., NEARY, D., MANN, D., 2002. Frontotemporal dementia. *The British Journal of Psychiatry* [Online]. **180**(2), 140-143 [cit. 2023-01-02]. ISSN 1472-1465. Dostupné z: doi:10.1192/bjp.180.2.140.

STEGMAN, J., K., BRANGER, E. *Stedman's Medical Dictionary*. 28. vyd. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2006. ISBN 9780781733908.

STOUT, J., C., PAULSEN, J., C., QUELLER, S., et al., 2011. Neurocognitive signs in prodromal Huntington's Disease. *Neuropsychology* [Online]. **25**(1), 1-14 [cit. 2023-02-02]. ISSN 0894-4105. Dostupné z: doi: 10.1037/a0020937.

SUN J., ROY, S., 2021 Gene therapy for Neurodegenerative Diseases. *Nature Neuroscience Journal* [Online]. **24**(3), 297-311 [cit. 2023-02-01]. ISSN 1546-1723. Dostupné z: doi:10.1038/s41593-020-00778-1.

SVEINBJORNSDOTTIR, S., 2016. The clinical symptoms of Parkinson's disease. *Journal of Neurochemistry* [Online]. **139**(1), 318-324 [cit. 2022-11-11]. ISSN 1471-4159 . Dostupné z: doi:10.1111/jnc.13691.

ŠTĚTKÁŘOVÁ, I., MATĚJ, R., EHLER, E., 2018. Nové poznatky v diagnostice a léčbě amyotrofické laterální sklerózy. *Česká a Slovenská Neurologie* [Online]. **81**(5), 546-554 [cit. 2022-12-28]. ISSN 1210-7859. Dostupné z: doi: 10.14735/amcsnn2018546.

ŠONKA, K. 2008. Porucha chování v REM spánku. *Neurologie pro praxi*, 2008 [Online]. 9(5), 297-299. [cit. 2022-11-11]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/neu/2008/05/07.pdf>.

TARAWNEH, R., HOLTZMAN, M., D., 2012. The Clinical Problem of Symptomatic Alzheimer Disease and Mild Cognitive Impairment. *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine* [Online]. 2(5) [cit. 2022-11-11]. ISSN 2157-1422. Dostupné z: doi: 10.1101/cshperspect.a006148.

TUOKKO, A., H., FRERICHS, R., J., KRISTJANSSON, B., 2001. Cognitive Impairment, No Dementia: Concepts and Issues. *International Psychogeriatrics* [Online]. 13(1), 183-202 [cit. 2023-01-10]. ISSN 1041-6102. Dostupné z: doi:10.1017/S104161020200813X.

TYLEČKOVÁ, J., VALEKOVÁ, I., ŽIŽKOVÁ, M., a kol., 2015. Surface N-glycoproteome patterns reveal key proteins of neuronal differentiation. *Journal of Proteomics* [Online]. 132, 13-20 [cit. 2023-01-30]. ISSN 1876-7737. Dostupné z: doi:10.1016/j.jprot.2015.11.008.

UHROVÁ, T., ROTH, J. *Neuropsychiatrie: klinický průvodce pro ambulantní i nemocniční praxi*. Praha: Maxdorf, 2020. Jessenius. ISBN 978-80-7345-619-1.

ULMANOVÁ, O., RŮŽIČKA, E., 2007. Parkinsonova nemoc - základy terapie a diferenciální diagnostiky. *Psychiatrie pro praxi*, 2007 [Online]. 2, 60–62 [cit. 2023-01-01]. ISSN 1213-0508. Dostupné z: <https://www.psychiatriepropraxi.cz/pdfs/psy/2007/02/03.pdf>.

VALANDEZ-BARBA, V., COTA-CORONADO, A., et al., 2020. iPSC for modeling neurodegenerative diseases. *Elsevier Regenerative Therapy* [Online]. 15, 332-339 [cit. 2022-12-11]. ISSN 2352-3204. Dostupné z: doi: 10.1016/j.reth.2020.11.006.

VLČKOVÁ, E., 2016. Amyotrofická laterální skleróza. *Neurologie pro praxi*, 2016 [Online]. 17(6), 362–365 [cit. 2022-12-01]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2016/06/06.pdf>.

VOET, S., SRINIVASAN, S., LAMKANFI, M., VAN LOO, G., 2019. Inflammasomes in neuroinflammatory and neurodegenerative diseases. *EMBO Molecular Medicine* [Online]. 11(6) [cit. 2023-03-23]. ISSN 1460-2075. Dostupné z: doi: 10.15252/emmm.201810248.

VOTAVA, Jiří. Ucelená rehabilitace osob se zdravotním postižením. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2003. ISBN 80-246-0708-5.

VYHNÁLKOVÁ, E., MUŠOVÁ, Z., ZUMROVÁ, A., a kol., 2019. Dědičné cerebelární ataxie u dospělých. *Neurologie pro praxi*, 2019 [Online]. 20(5), 344–350 [cit. 2022-11-01]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2019/05/05.pdf>.

VYHNÁLEK, M., NIKOLAI, T., HORT, J., LACZÓ, 2021. Změny kognice ve stáří: Jak poznat že stárneme normálně a jak stárnout úspěšně. *Neurologie pro praxi*, 2021 [Online]. 22(1), 21–26 [cit. 2023-02-07]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2021/01/04.pdf>.

WALUNSKI, O., 2020. The Concepts of Heredity and Neurodegeneration in the Work of Jean-Martin Charcot. *Journal of the History of Neurosciences* [Online]. 29(3), 299-324 [cit.2023-02-11]. ISSN 1744-5213. Dostupné z: doi: 10.1080/0964704X.2020.1717230.

ZDAŘILOVÁ, E., a kol., 2005.,. Techniky plicní rehabilitace a respirační fyzioterapie při poruchách dýchání u neurologicky nemocných. *Neurologie pro praxi*, 2005 [Online]. 5, 267-269 [cit. 2023-01-01]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/neu/2005/05/09.pdf>.

ZENG, X., S., GENG, S., W., JIA, J.,J. et al, 2018. Cellular and Molecular Basis of Neurodegeneration in Parkinson Disease. *Frontiers in Aging Neuroscience* [Online]. 10(109) [cit. 2022-11-17]. ISSN 1663-4365. Dostupné z: doi: 10.3389/fnagi.2018.00109.

ZHU, Y., XU, Y., XUAN, R., HUANG, J., et al., 2022. Mixed Comparison of Different Exercise Interventions for Function, Respiratory, Fatigue, and Quality of Life in Adults With Amyotrophic Lateral Sclerosis: Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Aging Neuroscience* [Online]. 14(919059) [cit. 2022-11-11]. ISSN 1663-4365. Dostupné z: doi: 10.3389/fnagi.2022.919059.

ZUMROVÁ, A., KOPEČKOVÁ, M., MUŠOVÁ, Z., a kol., 2007. Autosomálně dominantní spinocerebelární ataxie. *Neurologie pro praxi*, 2007 [Online]. 8(5), 272 – 276 [cit. 2022-12-01]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2007/05/05.pdf>.