

UNIVERZITA KARLOVA

Fakulta tělesné výchovy a sportu

**Hodnocení vlivu aktuálních terapeutických postupů na
únavu u pacientů s roztroušenou sklerózou – literární
rešerše**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce

Doc. PaedDr. Dagmar Pavlů, CSc.

Vypracovala:

Bc. Lenka Iblová

Praha, duben 2022

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci zpracovala samostatně pod vedením doc. PaedDr. Dagmar Pavlů, CSc., a uvedla jsem všechny použité odborné zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne:

.....

Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto diplomovou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení: Fakulta / katedra: Datum vypůjčení: Podpis:

Poděkování

Ráda bych poděkovala své vedoucí práce paní doc. PaedDr. Dagmar Pavlů, CSc. za odborné vedení, udělené cenné rady, vstřícnost a za čas, který mi při tvorbě této diplomové práce věnovala.

Abstrakt

Název: Hodnocení vlivu aktuálních terapeutických postupů na únavu u pacientů s roztroušenou sklerózou – literární rešerše.

Cíle: Cílem této diplomové práce je vyhodnotit, které fyzioterapeutické přístupy jsou nejvíce efektivní vzhledem ke zmírnění únavy u pacientů s roztroušenou sklerózou a jaká je optimální doba intervence k jejímu ovlivnění.

Dílčím cílem je seznámení se s problematikou únavy u osob s roztroušenou sklerózou, vývojem její léčby z pohledu fyzioterapie a možnostech jejího hodnocení.

Metody: Diplomová práce je literární rešerše analyticko – deskriptivního charakteru. Práce má dvě části. První část obsahuje teoretická východiska zahrnující poznatky o aktuálním stavu problematiky, epidemiologii, etiologii a patogenezi onemocnění, popis nejčastějších klinických příznaků, vyšetření a diagnostiku onemocnění, škály hodnotící stupeň únavy a léčbu u pacientů s RS. Druhá část obsahuje popis sběru dat dle zadaných kritérií, analýzu a interpretaci výsledků diplomové práce. Pro vyhledávání byly využity elektronické databáze: PubMed, Scopus, Web of Science a Google Scholar. Vyhledávání proběhlo pomocí zadaných klíčových slov.

Výsledky: Na základě klíčových slov bylo ve vybraných databázích nalezeno celkem 261 studií. Po odstranění duplikátů a po přečtení celého textu vyhledaných studií, bylo dle zadaných kritérií zařazeno 5 vybraných studií. Analýza těchto studií dokládá, že vlivem kombinovaného aerobního, rezistentního a balančního tréninku dochází ke zmírnění únavy u pacientů s RS. Optimální délka intervence se prokázala jako terapie s delší dobou průběhu, tj. 8 až 12 týdnů.

Klíčová slova: Roztroušená skleróza, Fatigue Impact scale, únava, Modified Fatigue Impact Scale, trénink, fyzioterapie

Abstract

Title: Evaluation of the impact of the current therapeutical procedures on fatigue in patients with multiple sclerosis – literature review.

Main goal: The main goal of this thesis is to evaluate which physiotherapeutic approaches are the most effective in relieving fatigue in patients with multiple sclerosis and what is the optimal intervention time to affect it.

A partial goal is to get acquainted with the issue of fatigue in people with multiple sclerosis, the development of its treatment from the point of physiotherapist view of the possibilities of its evaluation.

Methods: The master's degree thesis is a literary review of analytical – descriptive character. The work has two parts. The first part contains theoretical background containing knowledge about the current state of affairs, epidemiology, etiology and pathogenesis of the disease, a description of the most common clinical symptoms, examination and diagnosis of the disease, scales assessing the degree of fatigue and treatment in patients with MS.

The second part contains description of data collection according to specified criteria, analysis and interpretation of search results. Electronic databases were used for searching: PubMed, Scopus, Web of Science and Google Scholar. The search was performed using the entered keywords.

Results: Based on keywords, a total of 261 studies were found in selected databases. After removing duplicates and reading the full text of the found studies, 5 selected studies were included according to specified criteria. The analysis of these studies shows that combined aerobic, resistant and balance training alleviates fatigue in people with multiple sclerosis. It is proved that the optimal duration of the intervention is the longer one, ie 8 to 12 weeks.

Keywords: Multiple sclerosis, Fatigue Impact scale, fatigue, Modified Fatigue Impact Scale, training, physiotherapy

Obsah

Úvod	11
1 Teoretická východiska práce	13
1.1 Vymezení problému.....	13
1.2 Definice onemocnění.....	14
1.3 Etiologie roztroušené sklerózy	15
1.4 Epidemiologie onemocnění	15
1.5 Patogeneze onemocnění	16
1.6 Klinické příznaky	17
1.6.1 Únava.....	17
1.6.2 Výčet škál hodnotících únavu	20
1.6.3 Poruchy zraku.....	24
1.6.4 Motorické poruchy	25
1.6.5 Spasticita	26
1.6.6 Poruchy čítí.....	27
1.6.7 Cerebellární poruchy a vestibulární poruchy	27
1.6.8 Sfinkterové a sexuální obtíže.....	28
1.6.9 Deprese a kognitivní poruchy.....	29
1.7 Typy onemocnění	29
1.7.1 Klinický izolovaný syndrom	30
1.8 Relaps – remitentní forma	30
1.9 Primárně progresivní forma.....	31
1.10 Sekundárně progresivní forma	32
1.10.1 Relabující – progredientní forma.....	32
1.11 Diagnostika a vyšetření onemocnění.....	32
1.11.1 Anamnéza	35
1.11.2 Evokované potenciály	35

1.11.3	Magnetická rezonance	36
1.11.4	Vyšetření mozkomíšního moku	37
1.11.5	Neurologické vyšetření.....	37
1.11.5.1	Vyšetření reflexů	38
1.11.5.2	Hluboké čítí	38
1.12	Škály hodnotící stupeň postižení	39
1.12.1	Expanded disability status scale – EDDS.....	39
1.12.2	Test dle Barthelové	43
1.12.3	Test funkční soběstačnosti (FIM)	44
1.13	Farmakoterapie	44
1.14	Fyzioterapie	44
1.14.1	Metody na neurofyziologickém podkladě	46
1.14.2	Pohybové aktivity	49
2	Metodologie práce	53
2.1	Cíl práce	53
2.2	Výzkumné otázky	53
2.3	Postup práce	53
2.4	Kritéria pro zařazení studie	54
2.5	Kritéria pro vyřazení studií:.....	55
2.6	Vyjádření etické komise	55
3	Výsledky práce	56
3.1	Popis vybraných studií	60
3.2	Shrnutí výsledků práce	65
4	Diskuze.....	66
4.1	Které fyzioterapeutické přístupy jsou nejvíce efektivní ke zmírnění únavy u pacientů s RS?	67
4.2	Jaká je optimální doba intervence, která vede ke zmírnění únavy u pacientů s roztroušenou sklerózou?.....	69

4.3	Doporučení při cvičení na příznaky roztroušené sklerózy	70
4.4	Limitace diplomové práce	71
5	Závěr.....	73
6	Seznam použité literatury	75
7	Seznam tabulek.....	94
8	Seznam obrázků a grafů	95
9	Přílohy	96

Seznam použitých symbolů zkratek

ADL – Activities of daily living

AEP – Akustické evokované potenciály

CNS – Centrální nervová soustava

CIS – Klinický izolovaný syndrom

° C – Celsiův stupeň

ČR – Česká republika

DIS – Diseminace v prostoru

DIT – Diseminace v čase

DK – Dolní končetina

DKK – Dolní končetiny

EDSS – Expanded disability status scale

EBM – Evidence-Based Medicine

EBV – Epstein-Barrové virus

EMG – Elektromyografie

FIS – Fatigue Impact Scale

FS – Funkční systém

FSS – Fatigue severity scale

HK – Horní končetina

NMSS – National multiple sclerosis society

n – Počet

MEP – Motorické evokované potenciály

MFIS – Modified Fatigue Impact Scale

MS – Multiple sclerosis

MR – Magnetická rezonance

p – Hladina významnosti

PNF – Proprioreceptivní neuromuskulární facilitace

PNS – Periferní nervový systém

RS – Roztroušená skleróza

RR – Relaps remitentní forma RS

SR – Sekundárně progresivní forma RS

SEP – Somatosenzitivní evokované potenciály

PP – Primárně progresivní forma RS

VEP – Vizuální evokované potenciály

Úvod

Roztroušená skleróza (RS) je chronické progresivní autoimunitní onemocnění, které postihuje centrální nervovou soustavu člověka. Onemocněním trpí v České republice přibližně 22 000 lidí a každý rok je diagnostikováno přibližně 700 pacientů. Nárůst počtu pacientů je dán i pokrokem v diagnostice onemocnění. Postihuje zejména osoby v mladším věku a velmi nepříznivě působí na kvalitu jejich života (Mikuláková, 2018).

V bakalářské práci, která byla obhájena v roce 2020, jsem se snažila popsat problematiku roztroušené sklerózy komplexně – z pohledu epidemiologie, etiologie, patogeneze, léčby onemocnění, a především z pohledu fyzioterapie (Iblová, 2020). V této diplomové práci se zaměřuji na jeden z nejčastějších příznaků u osob s roztroušenou sklerózou, a to na únavu.

Únava je subjektivní pocit, který pacienty s roztroušenou sklerózou omezuje v každé sféře jejich života. Popisují ji až dvě třetiny pacientů. Jedná se tedy o významný faktor, který má vliv na život u pacientů s RS a je nejčastější příčinou invalidity neurologického původu u mladých lidí. Je častým důvodem nezaměstnanosti a má tedy i socioekonomický dopad (Rosenberg, 2005; Vachová, 2012).

Symptomy roztroušené sklerózy jsou velmi rozmanité a u každého pacienta zcela individuální. Široké spektrum klinických příznaků způsobuje omezení pacientů ve všech oblastech života. Nejčastěji se jedná o symptomy způsobující poruchy chůze, rovnováhy, koordinace, postižení zraku, sfinkterové a senzitivní obtíže. Rehabilitační program je tedy důležité sestavit individuálně s důrazem na klinické příznaky, subjektivní pocity a časový vývoj onemocnění, tedy na prognózu pacienta. Mezi cíle fyzioterapie patří ovlivnění výše zmíněných příznaků, motivace pacienta k pravidelné pohybové aktivitě a prevence rozvoje onemocnění. Primární prevencí je předcházet vzniku a rozvoji symptomů. Terapii u většiny osob negativně ovlivňuje právě únava. Je proto nezbytně nutné zacílit terapii také na zvýšení odolnosti vůči vzniku únavy u pacienta s RS (Mikuláková, 2018).

Únava je významný faktor, který negativně ovlivňuje život pacienta a následně i široké populace. Léčba únavy se z pohledu medicíny i fyzioterapie v horizontu času značně mění. I nadále je zde snaha probádat a popsat nejúčinnější formy terapie a stanovit její vhodnou délku. Přístup k pacientovi by měl zahrnovat jak medikamentózní terapii, tak pravidelnou fyzioterapii.

Povědomí o tomto tématu je velmi důležité. Proto jsem se rozhodla vytvořit svou diplomovou práci formou literární rešerše a shromáždit všechny významné studie, které splňují zadaná kritéria. Následně určit a popsat, jaký fyzioterapeutický přístup ke zmírnění únavy u osob s RS je nejvíce efektivní. Druhým cílem je stanovit, jaká je optimální délka intervence potřebná ke zmírnění únavy.

1 Teoretická východiska práce

V následující kapitole jsou popsány základní teoretické poznatky o roztroušené skleróze. Tato kapitola popisuje etiologii, epidemiologii a patogenezi onemocnění, klinický obraz nemoci a problematiku únavy u osob s roztroušenou sklerózou. Je zde uvedeno vyšetření a diagnostika onemocnění. Dále je zde popsána Krutského škála, škály hodnotící míru únavy a její dopad na běžné denní činnosti pacienta, škály hodnotící zvládnutí běžných denních aktivit, farmakoterapie a vybrané fyzioterapeutické postupy.

1.1 Vymezení problému

Roztroušená skleróza je autoimunitní onemocnění se širokou škálou klinických příznaků. Příznaky mohou být u každého pacienta odlišné, záleží také na rychlosti jejich vzniku a na typu onemocnění, kterých u roztroušené sklerózy popisujeme několik. Nastavení léčby musí být nutně individuální a je potřebné sledovat každý příznak změny zdravotního stavu a následně jej vyšetřit. Je velmi obtížné sjednotit pravidla vypovídající o závažnosti, prognóze a vhodném postupu léčby u pacientů s RS. Počet diagnostikovaných s roztroušenou sklerózou každý rok roste a toto onemocnění je stále více prozkoumáváno odborníky. Jak bylo uvedeno výše, jedná se o velmi komplikované onemocnění a existuje spousta okruhů, které jsou stále prozkoumávány, a tudíž se poznatky a přístupy u tohoto onemocnění velmi mění. Je důležité podotknout, že vzhledem k rozmanitosti onemocnění je jedním z hlavních omezení pro vytvoření studie i nelehký úkol sjednotit výzkumnou skupinu.

Jedním z nejčastějších symptomů je únava. Většina osob trpících RS popisuje únavu v takové intenzitě, že je omezuje v běžných denních činnostech, v pracovním a v sociálním životě. Vlivem toho dochází často k přítomnosti deprese. Deprese nejčastěji vzniká z důvodu snížení možnosti provádět ADL (activities of daily living), z redukce sociálních vztahů a z omezení či úplné ztráty možnosti pracovní činnosti. Roztroušená skleróza patří mezi autoimunitní onemocnění, tudíž na onemocnění samotné, ani na únavu u osob s RS, není cíleně zaměřený lék. Názory na léčbu únavy se zásadně mění s novými poznatky. Dříve byla snaha o ovlivnění únavy především farmakologickou cestou (Amantadine, Modafinil, Penoline a další). Vzhledem k častým nežádoucím účinkům byla snaha nalézt další terapeutické možnosti (Vališ, 2016).

Za nejvíce efektivní způsob se nyní pokládá kombinace farmakoterapie, psychoterapie a fyzioterapie (Hoskovcová in Suchá, 2016a; Pilutti, 2013). Dle Asanoa a Finlaysona (2014) je účinnost léků ke snížení únavy velmi nízká. Vysoký vliv ale přikládají cvičení, stanovení denního režimu a kognitivně behaviorální terapii. S tímto názorem souhlasí i profesorka Fary Khan (2014), která v roce 2014 vytvořila systematický přehled pro osoby s RS. Pokud nedochází díky podpůrné léčbě ke zmírnění únavy, nejsou poté pacienti schopni provádět pohybové aktivity, jejich celková kondice a svalová síla klesá, což znovu prohlubuje pocit únavy. Proto je důležité se zaměřit na všechny klinické příznaky u těchto pacientů, jelikož jdou spolu ruku v ruce.

Oproti původnímu názoru, že pro pacienty s RS je vhodný klid a trénink pouze do pocitu únavy, se v posledních 30 letech uplatňuje zejména myšlenka důležitosti aerobního tréninku s využitím střední hodnoty maximální zátěže k udržení či zvýšení fyzické i psychické kvality života (Compston et al, 2005; Vacek, 2000; Řasová, 2017; Havrdová in Suchá, 2016; Rampello, 2007). Dále se doporučuje například využití prvků posilovacích technik, prvků jógy, relaxace a cvičení ve vodě (Suchá, 2016).

Vzhledem k tomu, že dosavadní názory na únavu ve vztahu ke cvičení u pacientů s RS se stále liší, respektive nejsou jednotné, je cílem této diplomové práce zanalyzovat a utřídit nejaktuálnější trendy k ovlivnění únavy u pacientů s roztroušenou sklerózou z pohledu fyzioterapie. Následně tak přispět k rozšíření poznatků v duchu Evidence-Based Medicine (EBM) v souvislosti s poskytováním zdravotních služeb.

1.2 Definice onemocnění

Roztroušená skleróza mozkomíšní (multiple sclerosis) je chronické autoimunitní onemocnění, u kterého dochází k napadení centrální nervové soustavy (CNS, tj. mozku a míchy) vlastním imunitním systémem. Vlivem toho dochází k demyelinizaci a v různé míře i k poškození nervových drah v místě zánětlivého ložiska. Poprvé ji popsal francouzský neurolog Jean Martin Charcot (Kaňovský, 2017). Patří mezi nejčastější progresivní neurologické onemocnění zejména u mladé populace (Havrdová, 2015). Název je odvozený od latinského slova „sclerosis“= tuhý, jelikož v místě zánětu dojde k přetvoření vlastní tkáně ve vazivovou a tuhou tkáň, poněvadž se hojí pomocí jizev. Rozptýlené umístění zánětlivých ložisek dávají do názvu „roztroušená“.

Jedná se o onemocnění chronické povahy, jenž se projevuje celou řadou obtíží: motorických, senzitivních i sensorických, přičemž ve většině případů vede jejich kombinace k trvalé invaliditě (Havrdová, 2015).

1.3 Etiologie roztroušené sklerózy

Příčina vzniku onemocnění není přesně znána, ale jsou popsány faktory, které se na jejím vzniku podílejí či zvyšují riziko jejího vzniku.

Na vznik RS má vliv i genetický faktor. V případě, že roztroušenou sklerózou trpí jeden z páru riziko dědičnosti je přibližně 3–5 %, pokud trpí RS oba z páru, roste riziko až na 30 %. Důležité je, že se nedědí samotné onemocnění, ale pouze zvýšená senzibilita k jeho vzniku (Benešová, 2013).

Mezi další významné faktory přispívající ke vzniku RS je přítomnost viru Epstein Barrové (EBV). Dalším předpokladem je například i nedostatek vitamínu D, herpetické viry a retroviry, aktivní i pasivní kouření, hormonální změny, stravovací návyky, oslabení imunitního systému a obezita (Havrdová, 2013).

1.4 Epidemiologie onemocnění

V České republice (ČR) je zhruba 22 000 osob, kterým byla diagnostikována roztroušená skleróza. Prevalence onemocnění v ČR je zhruba 160 osob na 100 000 obyvatel. Průměrný věk, ve kterém onemocnění vzniká, je 32 let. Z celkového počtu pacientů tvoří 5 % děti a dospívající. Ženy jsou postiženy dvakrát častěji než muži (Pavelek, 2015; Atlas od MS, 2021; Meluzínová, 2008).

Nejčastější výskyt je u bílé rasy, dále u žluté a nejméně pak u černé rasy. Nejvyšší počet pacientů je v oblasti Severní Ameriky a v Evropě. Naopak nejnižší výskyt onemocnění je v severní Asii a v oblasti subsaharské Afriky (Leray, 2016; Nevšimalová, Růžička, Tichý, 2005).

Existuje zde tzv. geografický gradient. To znamená, že výskyt onemocnění je nižší s kratší vzdáleností k rovníku. Neboli čím delší je vzdálenost od rovníku, tím větší výskyt onemocnění je zaznamenán.

Příkladem je sever Spojených států amerických, Kanada a sever Evropy, kde je prevalence zhruba 224 osob na 100 000 obyvatel, a naopak jih Spojených států amerických, jih Evropy a Austrálie popisuje pouze 5–29 osob na 100 000 obyvatel. Zajímavostí je, že pokud se člověk z rizikového území odstěhuje do 15 let svého života, zvýšené riziko onemocnění se na něj nevztahuje (Vukusic, 2007).

1.5 Patogeneze onemocnění

Fyziologicky zajišťuje imunitní systém člověka, že lymfocyty, které by měly tendenci agresivně působit na vlastní tkáň, jsou likvidovány v thymu. Lymfocyty s menší razancí jsou ale pouze uvedeny do stavu spánku. Pokud dojde k opakovaným a silným stimulům, dojde k jejich zpětné aktivaci a spustí dané onemocnění. Před touto abnormální aktivací je zdravý člověk do jisté míry chráněn (Havrdová, 2015).

Centrální nervová soustava je oddělena od organismu hematoencefalickou membránou, která je na úrovni drobných cév tvořena buňkami endotelu, bazální membránou a výběžky astrocytů. Buňky endotelu mají za normální situace velmi málo receptorů, které by dovolily vniknutí cizím buňkám do tkáně. Aktivovaný lymfocyt vytváří cytokiny, které zvýší počet receptorů umístěných na endotelu, a tím umožní připojení aktivovaného lymfocytu. Následně lymfocyt vstupuje do tkáně, jelikož obsahuje enzymy, které mu umožní přístup do CNS. Pokud nalezne antigen, který by ho dokázal zaktivovat, spouští se tvorba zánětlivého ložiska. Dále umožní vstup i pro nespecifické T a B lymfocyty a ty zde mohou tvořit protilátky a monocyty. Lymfocyt aktivuje antigeny myelinu, a tudíž je zánětlivá reakce namířena proti jeho buňkám, tedy proti obalu nervových vláken. Následně dochází k poškození nervových drah, čímž je omezena regenerace CNS. Míra postižení závisí na místě a míře poškození. Nejčastěji vzniká zánětlivá reakce v blízkosti mozkových komor (je zde lokalizováno největší množství myelinizovaných vláken), na povrchu míchy a v mozkovém kmeni. Typicky se objevuje degenerace na rozhraní bílé a šedé hmoty (Havrdová, 2015).

Tvorba zánětlivého ložiska trvá několik dní. Tam, kde dojde k rozpadu myelinu, dojde k přechodné poruše funkce, jelikož vedení vzruchu zde končí. Během dnů až týdnů se klinické příznaky zmírní, až odezní úplně. Porušené vlákno totiž rozprostře iontové kanály, jimiž probíhá vzruch podél vlákna, a tím se zmírní aktivita zánětu. Pokud nedojde k poruše oligodendrocytu, může dojít k reparaci myelinových buněk (tenčích a kratších).

Reparace ale trvá měsíce a s dalšími atakami se její schopnost snižuje. Může dojít ke zhojení tkáně pomocí zmnožení astrocytů, čímž ale dochází ke zjizvení tkáně a následně k zabránění remyelinizace. Dále dochází k působení zánětlivých faktorů na celý organismus. To vede k narušení fyziologického převodu signálu v CNS a k vyvolání nespecifických příznaků (Havrdová, 2015).

1.6 Klinické příznaky

V této podkapitole jsou popsány nejčastější symptomy u roztroušené sklerózy. O škále klinických příznaků rozhoduje umístění a velikost ložiska v CNS, kde došlo k jeho vzniku. Proto je klinický obraz pro každého jedince zcela individuální. Demyelinizace drah způsobí akutní zhoršení příznaků (Pfeiffer, 2007; Havrdová, 2004).

1.6.1 Únava

Únava je popisována jako subjektivní nedostatek fyzické anebo psychické energie narušující běžné aktivity dne. Patří mezi nejčastější symptom u osob s RS, který vede k narušení možnosti vykonávat běžné denní činnosti. Udává ji 75–95 % pacientů. Často se vyskytuje dříve, než je samotné onemocnění diagnostikováno (Vachová, 2008; Mills, 2008).

Dle etiologie dělíme únavu na primární a sekundární. Primární únava vzniká vlivem samotného onemocnění a podílí se něm protizánětlivé cytokiny. Následkem demyelinizace nervových buněk dochází k poruše přenosu informací a dostavuje se zvýšený pocit únavy. A na únavu sekundární, která je často způsobena vlivem farmakologické léčby, snížením celkové kondice pacienta, poruchou spánku, vlivem tepla, přítomností deprese, spasticity a dalšími vlivy (Keclíková, 2013). Mezinárodní federace multiple sclerosis (MS) popisuje únavu motorickou (fyzickou), kdy pacienti popisují nejčastěji slabost svalů, problémy s řečí, sníženou schopnost ADL a únavu kognitivní, kdy mívají pacienti nejčastěji problémy se soustředěním, mají delší reakční odpověď a dochází ke zhoršení paměti. Dle dřívějších vyšetření na magnetické rezonanci (MR) nebyla zjištěna korelace mezi velikostí léze a stupněm únavy (Bakshi, 1999). Nynější studie však dokazují, že existuje souvislost mezi únavou a změnami v oblasti šedé hmoty a s globální i částečnou atrofií mozku (Niepel, 2006; Tedeschi, 2007; Yaldizli, 2014).

K jejímu vzniku dochází spontánně, nebo může být vyvolána například psychickými či fyzickými obtížemi, infekcí, zvýšenou teplotou a vlhkostí. Častěji únavu popisují osoby s progresivní formou RS, nežli pacienti s relaps–remitentní formou (Patrick, 2009).

Od fyziologické únavy se únava u osob RS liší svou vyšší četností, závažností a délkou trvání. Akutní únava je vymezena na délku maximálně šesti týdnů, poté označujeme únavu jako chronickou. Vzniká snadněji, než je tomu u zdravé populace a je ovlivnitelná zevními podmínkami (Řasová, 2004). Přichází náhle a pacienti nejčastěji popisují svalovou slabost a pocit celkové nepohody. Dle studie Papalarda a Reggieho (2003) až 80 % pacientů trpících únavou uvádí dopad na jejich běžný denní život. Snižuje se schopnost samostatně provádět úkoly a pacienti často přichází o práci. Následkem toho jsou jedinci častěji nuceni zůstat v pracovní neschopnosti, či zcela opustit práci, jelikož nejsou schopni ji vykonávat. Vzhledem k tomu následně musí změnit povolání až 75 % z pacientů. Jde často o zcela odlišný obor, většinou i s nižším finančním ohodnocením. Zhruba 28 % kvůli silné únavě nemůže docházet do zaměstnání vůbec (Zifko, 2003). Dochází ke zhoršení kvality života s výraznými socioekonomickými důsledky.

Ovlivnění je zde zejména pomocí farmakoterapie a fyzioterapie (Amtmann et al., 2012; Neumann, 2014; Multiple Sclerosis International Federation, 2011; Mikuláková, 2018). Únava je značně variabilní a subjektivní pocit, který nelze objektivně změřit a vyhodnotit jej (Flachenecker et al., 2002). Nejčastěji jsou využívány krátké hodnotící dotazníky, kde pacient subjektivně zhodnotí míru únavy (Télez et al., 2005).

Často je spojen výskyt únavy s přítomností deprese. Pacienti trpící depresí popisují častěji vyšší intenzitu únavy, a pokud není deprese správně léčena, je obtížné léčit únavu (Kroencke, 2000; Bakshi, 2000; Krupp, 2010).

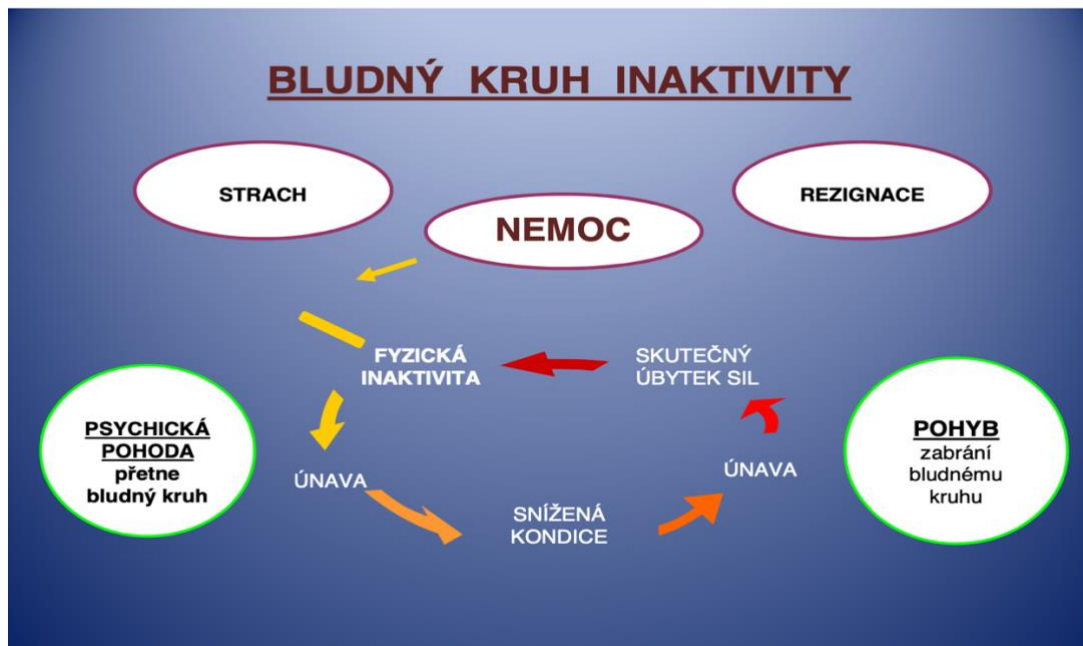
Ataka zapříčiní další poškození nervových struktur, což vede k prohloubení svalové dysbalance v rámci souhry mezi agonistou a antagonistou, k poruše stability, zvýšení hypertonu svalů a k dalším příznakům zvyšující únavu (Vališ, 2005). Výběr pohybové aktivity závisí na stádiu a na probíhající fázi onemocnění, tzn. zda je nemoc ve fázi remise či probíhá ataka.

V průběhu ataky by mělo dojít ke snížení nadměrné fyzické aktivity, pacient může vykonávat běžné denní činnosti, pokud nejsou zdrojem přetížení. Náplní fyzioterapie v akutním stádiu je pasivní cvičení, relaxační techniky, dechová gymnastika a cílem je i udržení rozsahu pohybu ve všech kloubech. Ke zvýšení kondice a zlepšení odolnosti organismu dochází ve stabilizovaném zdravotním stavu jedince (Compston et al, 2005; Vacek, 2000).

Kdysi byla pacientům s RS doporučována fyzická aktivita pouze do prvních známek únavy. Doporučoval se zejména klid na lůžku a toto doporučení vedlo ke snížení fyzické aktivity. U pacientů došlo k poklesu psychické i fyzické zátěže (Compston et al, 2005; Vacek, 2000). Urychlil se nástup únavy, snížila se adaptace těla na zátěž, docházelo k oslabení svalů a ke snížení odolnosti kardiovaskulárního systému. Následkem byl vznik tzv. bludného kruhu, kdy pacientům klesala schopnost adaptace na fyzickou zátěž. Bludný kruh začíná psychickou demotivací, zklamáním a pocity rezignace. Pacient snižuje svoji fyzickou aktivitu. Dostává se do fáze, kdy psychická i fyzická odolnost klesá a nutí pacienta k další nečinnosti. Tím se ještě více sníží jeho kondice a kruh se uzavírá. Schéma bludného kruhu lze vidět na obrázku č. 1 (Hoskovcová, Honsová, Keclíková, 2006).

U pacientů musí být hlídána míra zátěže. Nedostatečná fyzická aktivita dokáže jedinci s RS ublížit stejně jako její přemíra. Dochází ke snížení svalové hmoty a proudění krve v organismu, klesá celková kondice pacienta, dochází k retrakci pojivových tkání, zvyšuje se únava a klouby ztrácejí svoji mobilitu (Micheo, 2012; Hoskovcová, 2008). Ke zjištění míry zatížení se běžně využívá i spiroergometrie, která je prováděna na bicyklovém ergometru. Dále je nutné kontrolovat tepovou frekvenci, ale samotná intenzita zátěže stále nejvíce závisí na subjektivním pocitu pacienta (White, 2004). Kromě léčby únavy pomocí farmaceutických přípravků podstupují pacienti i nefarmakologické metody ke zlepšení fyzického a psychického zdraví. Využívá se nejrůznějších metod, například terapie dotekem, hypnóza, fyzioterapie, aromaterapie, akupunktura, akupresura a další (McDonald, 2001; Sakamoto, 2018). Důležitý je pro pacienty denní režim. Vymezení si doby na práci a na odpočinek. Mezi základní opatření zahrnujeme i stravování pestrou stravou. Dalšími prvky, které podporují zmírnění únavy jsou relaxace, psychoterapie, kvalitní spánek a pohybová aktivita (Vališ, 2005; Vališ, 2016; Petajan, 1996; Freal, 1984). I při lehkém onemocnění je potřeba dodržovat fyzický klid (Lenský, 2006; Seidl a Obenberger, 2004).

Pokud pacient zvažuje cestování, je potřeba myslet na tamní klima, namáhavost cesty, čas v dané lokalitě a další (Roučková, 2004).



Obrázek 1: Bludný kruh (Havrdová, 2006)

Na obrázku lze vidět schéma vzniku bludného kruhu, který často vzniká po sdělení diagnózy pacientovi lékařem. Vlivem strachu dochází ke snížení motivace a fyzické aktivity. Následně vzniká únava, snižuje se celková kondice a dochází k úbytku sil.

1.6.2 Výčet škál hodnotících únavu

Únava je subjektivní pocit fyzického vyčerpání a nedostatku energie, který je velmi těžké objektivizovat, jelikož etiologie samotného onemocnění a vzniku únavy je neznámá, dalším důvodem jsou nedostatečné výsledky farmakologické léčby a nedostatek výsledků o ideální hodnotící škále. Více než polovinu pacientů omezuje únava v provádění ADL. Koreluje s motorickou funkcí, náladou a kvalitou života (Vališ, 2016; Fisk, 1994). Nejčastěji se diagnostikuje pomocí hodnotících škál pro možnost její kvantifikace. Hodnotící škály jsou subjektivní sebehodnotící dotazníky.

Základem vyšetření je anamnéza. Slouží i k vyloučení dalších závažných onemocnění (kardiovaskulární, infekční, onemocnění krve, poruchy štítné žlázy, nádorové onemocnění, poruchy spánku a další). Důležitým prvkem je také abúzus, včetně kofeinu.

Dalším důležitým vlivem je přítomnost deprese, která je často opomíjena a vyskytuje se až u třetiny pacientů. Může být způsobena i léky (Vališ, 2016; Krupp, 1994).

A. Fatigue Impact Scale (FIS)

Slouží k ohodnocení dopadu únavy na každodenní činnosti pacienta. Díky této škále lze odlišit únavu spojenou s RS od chronické únavy či od chronického únavového syndromu.

V dotazníku je čtyřicet otázek zaměřených na kognici, motoriku a psychosociální stránku vyšetřovaného. Každá otázka se hodnotí 0 až 4 body, 0 bodů znamená bez potíží, 4 body značí výrazné obtíže. Hodnotí se poslední čtyři měsíce a maximální počet bodů je 160. Dotazník je sestaven do tří oddílů po 10 položkách. Dochází k posouzení vlivu únavy na kognitivní, fyzické a psychosociální funkce (Heřmánková, 2020; Fisk JD, 1994). Část zabývající se fyzickými funkcemi obsahuje hodnocení výdrže, koordinace, míry potřebného úsilí a motivace. Psychosociální funkce popisují vliv únavy při izolaci, vliv emocí, pracovní zátěže a zvládání práce. Kognitivní stránka popisuje schopnost soustředit se, paměť, přemyšlení a organizace věcí (Frith et Newton, 2010). Čas vymezený pro vyplnění dotazníku by neměl překročit 5–10 minut (Montero, 1999; Shahid et al., 2012).

B. Modified Fatigue Impact Scale (MFIS)

Jedná se o zkrácenou modifikaci FIS s jednadvaceti otázkami a s hodnocením 0–84 bodů (Telléz et al., 2005). Každá z otázek lze hodnotit 0–4 body. Pokud pacient označí 0 bodů, znamená to, že únava nemá žádný vliv na funkci, a pokud otázku označí 4 body, pociťuje stálý vliv únavy na funkci. Škála hodnotí vliv únavy na fyzický stav pacienta, psychosociální a kognitivní funkce. Celkové skóre je 0–84 bodů. Fyzická únava (pMFIS) se hodnotí v rozsahu 0–36 bodů, kognitivní funkce (cMFIS) 0–40 bodů a psychosociální škála (psMFIS) obsahuje 0–8 bodů.

Vyšší počet bodů označuje vyšší stupeň postižení únavou. Doba vyplnění dotazníku by neměla překročit 1–2 minuty (Tellez, 2005; Lundgren–Nilsson, 2019; Heřmánková, 2020). Škálu lze vidět v příloze č. 5.

A. Fatigue Severity Scale (FSS)

Tato škála slouží k ohodnocení míry únavy u pacientů s RS. Shrnuje stav pacienta za poslední týden podle devíti tvrzení. Je popsána hodnotící bodová škála, kde 1 bod znamená – zcela nesouhlasím a 7 bodů – zcela souhlasím. Minimální skóre je 9 bodů a maximální únava je hodnocena 63 body.

Jedná se o rychlý a krátký dotazník, jehož vyplnění trvá zhruba 8 minut (Rossi, 2017). Výsledkem je zhodnocení únavy v sociálním, rodinném a pracovním životě. Výsledek je velmi subjektivní (Amtmann et al, 2012). Škála je zobrazena v příloze č. 3.

B. Brief Fatigue Inventory (BFI)

Škála zahrnuje devět otázek s hodnocením 0 bodů – bez únavy až 10 bodů – nejvyšší stupeň vnímané únavy. Hodnotí se zde stupeň únavy za posledních 24 hodin, dále také nálada, motorika, každodenní činnosti, sociální vztahy a potěšení ze života (Tito, 2000; Mendoza, 1999). Hodnocení lze vidět v příloze č. 1.

C. Fatigue Assessment Scale (FAS)

Dotazník se skládá z deseti otázek hodnotících chronickou únavu. Nejčastěji se používá u onemocnění ledvin a sarkoidózy. Polovina zaznamenává fyzickou a druhá polovina psychickou únavu.

Celkové hodnocení je 10–50 bodů, <22 bodů označuje žádnou únavu, 22 a více bodů označuje značnou únavu (Shahid et al., 2012). Škálu lze vidět v příloze č. 2.

D. Visual Analogue Fatigue Scale (VAFS)

Jde o numerické hodnocení, globálně hodnotící únavu na stupnici, kde stupeň 0 znamená bez únavy a naopak stupeň 10 značí nejhorší únavu (Shahid, 2012). Škálu lze vidět v příloze č. 4. Dále je možné použít modifikovanou stobodovou stupnici, kde jeden bod znamená bez únavy a 100 bodů značí nejvyšší možnou únavu. Tato stupnice je ale využívána výjimečně, jelikož se jedná o široké spektrum možností (Krupp, 1989).

E. Daily Fatigue Impact Scale (D-FIS)

Ve škále je popsáno osm položek pro každodenní využití. Obsahuje tři položky z kognitivní oblasti, čtyři z oblasti fyzické a jednu položku pro psychosociální funkce (Fisk JD, 2002; Heřmánková, 2020).

Porovnání škál hodnotících únavu

Mezi nejčastěji využívané hodnotící škály únavy se řadí MFIS, FIS a FSS. Ve studii z roku 2002 vytvořenou Flacheneckerem bylo zjištěno, že MFIS a FSS mají správnou validitu a reliabilitu a jsou vhodné k hodnocení únavy (Flachenecker, 2002). Dle studie Télleze z roku 2005, kde došlo k porovnání hodnotících škál MFIS a FSS, vyšlo najevo, že škály spolu dobře korelují. MFIS měla v oblasti fyzického hodnocení úroveň korelace ještě vyšší než FSS (Telléz, 2005). Třetí vybranou studií je studie Amtmanna a kolektivu vypracovaná v roce 2012. Výsledkem bylo zjištění, že MFIS má vyšší přesnost a citlivost.

Dá se říci, že obě škály spolu vzájemně dobře korelují a obě jsou k posouzení únavy u pacientů s RS vhodné. MFIS je ale univerzálnější a přesnější, než je hodnocení pomocí FSS. Fatigue Severity Scale je zaměřena zejména na fyzickou oblast únavy, kdežto Modified Impact Scale je vhodná k využití hodnocení fyzické, ale i kognitivní a psychosociální stránky. Ve výše uvedených výzkumných studiích bylo zaznamenáno, že škála FSS není při hodnocení únavy nízkého anebo naopak vysokého stupně dostatečně exaktní. Na rozdíl od škály MFIS, která hodnotí únavu přesně bez závislosti na výši její intenzity. Důležité je ale zmínit skutečnost, že obě škály jsou schopné rozlišit skupinu pacientů, na pacienty s a bez únavy.

1.6.3 Poruchy zraku

V této podkapitole jsou popsány tři nejčastější poruchy zraku, se kterými se setkáváme u pacientů s roztroušenou sklerózou.

A. Optická neuritida

Zánět očního nervu neboli optická neuritida, je charakteristická postupným zhoršením zraku, trvajícím hodiny až dny. Mezi klinické příznaky řadíme: zamlžený pohled, změnu barvocitu, výpadky zorného pole (skotom) a bolest při pohybu očních bulbů. Zpočátku dochází po odeznění ataky ke kompletní obnově zraku, ale s progresem onemocnění může dojít k jeho nevratnému poškození (Díblík, 2011; Sládková, 2015). Obvykle se optická neuritida objevuje na jednom oku, ale je možné i postižení obou zrakových nervů. Projevuje se bolestí za bulbem a při jeho pohybu. V menší míře se mohou příznaky objevit při zvýšené teplotě, únavě a podobně. Často se objevuje mezi prvními příznaky onemocnění (Ambler, 2001; Havrdová, 2002).

B. Diplopie

Diplopie neboli dvojitě vidění, se projeví při poškození nervů zánětem. Nejčastěji jde o lézi v oblasti mozkového kmene, kde jsou postiženy hlavové nervy inervující okoohybné svaly. Pokud dojde k poškození nervů zánětem, dojde k jeho oslabení a pohyby očí nejsou sladěné. Objevují se buď dva obrazy, nebo jeden obraz na druhém. To způsobuje pocit nejistoty a závratě.

C. Nystagmus

Je popsán jako mimovolní a nekontrolovaný pohyb očí. Pohyb je rychlý a může se odehrávat ve směru horizontálním, vertikálním, rotujícím či diagonálním. Nystagmus je některými pacienty vnímán jako nepříjemný pocit kmitajícího obrazu, ale někteří paicenti si jej nejsou vědomi (National multiple sclerosis society, 2020). Horizontální nystagmus bývá nalezen u lézí vestibulárního aparátu. U něj bývá poté přítomna i závrať s poruchou rovnováhy. Nystagmus zpravidla po objevení již zůstává přítomen (Mumenthaler et Mattle, 2001).

1.6.4 Motorické poruchy

Poruchy hybnosti jsou nejčastějším projevem léze pyramidové dráhy, jejíž projevem je vznik centrální spastické parézy. Ze začátku jde většinou o problém s motorikou aker. Pacient například zakopává, nastane zhoršení jemné motoriky, zvýší se únavnost a nejistota. Porucha motoriky nadále bývá přítomna zejména kvůli nástupu spasticity, která způsobuje ztuhlost svalů, omezení hybnosti, spastické křeče a bolest (Sládková, 2015).

Parézy se mohou vyskytovat v mnoha různých stupních, například jako monoparéza, hemiparéza či paraparéza. Nejčastěji jde o spastickou paraparézu dolních končetin, která pacienty omezuje při chůzi, snižuje pocit jistoty pohybového projevu a není možné provést poskoky na jedné noze či snožmo (Havrdová, 2015). Při postižení horních končetin pozorujeme neobratnost a hypokinezi pohybu. Na počátku onemocnění dojde často ve fázi remise k úpravě motorických poruch, později však příznaky zůstávají. Úplnou ztrátu pohybu vidíme v terminálním stádiu onemocnění (Ambler, 2001; Pfeiffer, 2007).

Poruchy chůze a rovnováhy jsou nejčastějšími příznaky u onemocnění RS. Na schopnosti chůze a jejích vlastnostech se podílí metabolismus svalové soustavy, respirační a kardiovaskulární systém, stav kloubů, řízení CNS, zraková kontrola, schopnost posturální kontroly a dynamické rovnováhy či možnost svalové relaxace. Významný vliv má též senzitivní stránka – až 80 %. Po 20 letech od diagnostiky onemocnění udává více než třetina pacientů nemožnost chůze bez kompenzační pomůcky (Novotná in Suchá, 2020). Po první atace již lze vidět zvýšenou svalovou únavu, asymetrii délky kroků a poruchu rovnováhy mezi dorzálními a plantárními flexory bérce a nohy. Zvyšuje se fáze dvojí opory a rozšiřuje se stojná báze (Kalron, 2011). Dále se snižuje rychlost chůze, zkracuje se délka kroku a švihová fáze. Při zrychlení se odchylky prohlubují. Chůze je omezena zejména pro svalové oslabení flexorů a extenzorů kolene a lýtkových svalů. Je zde často omezený rozsah pohybu v kloubech, přítomnost kontraktur či spasticity (Manago, 2018; Cameron, 2011). S narůstající neurologickou disabilitou, spasticitou a poruchou propriorecepce se zvyšuje riziko pádu (Nilsagard, 2009).

1.6.5 Spasticita

Spasticita je symptomem, který je typický pro lézi pyramidové dráhy. Jedná se o souhrn vlivů: vliv centrální parézy, přítomnost hyperaktivity svalů a zvýšené napětí měkkých tkání (Gracies, 2015). Dochází ke zvýšení svalového tonu, zvýšené odpovědi při vyšetření šlachookosticových reflexů a k přítomnosti iritačních pyramidových jevů. Často je prvním příznakem zakopávání během chůze (Havrdová, 2012; Kövári, 2015). Vyskytuje se až u 90 % nemocných. Jde zejména o pocity ztuhlosti a přítomnost mimovolných křečí ve svalech. Způsobuje bolest, pocity napětí v oblasti kloubů a objevuje se především na dolních končetinách. K jejímu zvýšení dochází zejména vlivem působení různých stimulů, mezi které patří například: teplo, infekce, přiléhavé oblečení, vliv psychiky. Využívá se zejména farmakologické léčby v kombinaci s fyzioterapií (Kövári, 2015).

Pokud dojde ke vzniku spasticity flexorů kolenních kloubů, nelze končetiny napnout, a naopak při přítomnosti spasticity extenzorů kolenních kloubů je obtížné končetinu pokrčit (National multiple sclerosis society, 2020).

Spasticita omezuje pacienta v běžných denních činnostech, způsobuje bolest a zpomaluje chůzi. V případě velkého oslabení dolních končetin je spasticita vnímána pozitivně pro extenční spastickou dystonii v kolenních a semiflexi v kyčelních kloubech. Pacient tak má možnost stát, přenášet váhu a chodit. V případě, že se spasticita projeví na horních končetinách, projevuje se zpočátku jako jejich neobratnost a může vytvářet obraz jednostranné hemiparézy. Při zhoršení příznaků dochází k obtížím se sebeobsluhou (Havrdová, 2013; Havrdová, 2015).

Dříve se využívalo k jejímu hodnocení Ashworthovy škály, později Modifikované Ashworthovy škály a Multiple Sclerosis Spasticity Scale. Ta se zajímá o následujících šest okruhů: o svalový tonus, přítomnost spasmů, bolest, chůzi, zvládání běžných denních činností, psychickou stránku pacienta a jeho sociální začlenění. V současné době je využívána Tardieuova škála (Ehler, 2015).

1.6.6 Poruchy čítí

Poruchy čítí jsou obvykle přítomny mezi prvními příznaky. Pacient v určité části těla pociťuje změnu citlivosti se spontánními vjemy (hypestezie, hyperestezie, palestezie). Často jsou tyto projevy přisuzovány vertebrogennímu onemocnění (Sládková, 2015).

Objevují se zde negativní symptomy – hypestezie, anestezie, které jsou důsledkem bloku ve vedení nervového vzruchu při demyelinizaci, anebo při ztrátě axonů. Mezi pozitivní symptomy řadíme parestezie a hyperestezie, které se objeví při poruše nervových drah (Nick, 2012; Havrdová, 2013). Patří mezi počáteční příznaky jedné poloviny nemocných a jsou většinou asymetrické. Většinou nacházíme nevýbavnost břišních reflexů (Ambler, 2011).

Lhermittův příznak je stav, kdy při předklonu hlavy pacient udává nepříjemné pocity až bolest připomínající šlehnutí elektrickým proudem podél páteře distálním směrem, někdy se promítá až do DKK (Mumenthaler et Mattle, 2001).

1.6.7 Cerebellární poruchy a vestibulární poruchy

Funkcí mozečkového a vestibulárního systému je udržení rovnováhy. Funkcí mozečku je schopnost jemné motoriky a koordinace pohybu (Havrdová, 2013). Klinicky se tedy tyto poruchy projevují jako obtíže s rovnováhou, koordinací pohybu, řečí a polykáním, poruchou taxie, zhoršením schopnosti stoje a chůze.

Vznikne-li zánětlivé ohnisko v mozečku a v jeho drahách, objevuje se intenční tremor. Ten se zvyšuje se zkracující se vzdáleností k cíli. Omezuje pacienta při sebeobsluze, koordinaci a plynulosti pohybu. Při poruše koordinace se může projevit až ataxie trupu, či končetin dle lokalizace poškození mozečku. Poškození mozečku a pyramidových drah má negativní vliv také na svalové napětí. Může se objevit spasticita, nebo naopak hypotonie svalů (Ambler, 2011; Pfeifer, 2007). Je zde také zhoršená možnost artikulace, kdy se objevuje tzv. sakadovaná řeč. Postižení cerebella značí nepříznivý prognostický faktor. Vede k rychlejšímu vzniku vážnějšího postižení pacienta. Mozeček je spojen s kognitivními funkcemi, a tak při jeho postižení či atrofii, dochází k ovlivnění těchto funkcí (Sládková, 2015).

1.6.8 Sfinkterové a sexuální obtíže

Inervace sfinkterů je velmi složitá. Dráhy, které je inervují jsou dlouhé, tudíž je zde vyšší pravděpodobnost jejich narušení demyelinizačním procesem. Sfinkterové poruchy popisuje až 60 % pacientů a bývají často v korelaci s postižením dolních končetin. Až 75 % z nich udává poruchu kontroly nad vyprazdňováním moči (Lenský, 2002). Jako první příznak nemoci se vyskytují u 9 % pacientů (Burešová et Vidlár, 2014).

Mezi sfinkterové obtíže patří tzv. urgencye (pocit nutnosti dojít si na toaletu bez přítomnosti plného močového měchýře). Dále může být přítomen i pocit retence (pocit neschopnosti úplného vyprázdnění močového měchýře) či opožděný začátek močení. Typické jsou i močové infekce kvůli neschopnosti úplného vyprázdnění, zvýšená četnost pocitu plného měchýře, spastický močový měchýř, inkontinence močového měchýře. Mikční problémy udává 80 % jedinců s RS. Je zde značná variabilita a časový průběh, kdy dochází ke zhoršování obtíží (Fiedler, 2015; Havrdová, 2015).

Funkce střev u pacientů s RS je také velmi často narušena. Popisuje ji zhruba 40 až 50 % pacientů. Častěji pacienti popisují spíše nemožnost vyprázdnění. Mezi příznaky patří ale i inkontinence stolice, která je bezesporu pacienty velmi nepříjemně vnímána a sociálně je sužuje.

Se sexuálními obtížemi se setkává 40–80 % pacientů s RS, a to již na počátku onemocnění. Nejčastěji pacienti popisují erektilní dysfunkci, poruchu libida u obou pohlaví a narůstání obtíží s věkem (Fiedler, 2015). Dalším důvodem sexuální dysfunkce je vyčerpanost organismu, ale také vliv farmakologické léčby. V dnešní době lze tyto poruchy řešit se zkušeným urologem a sexuologem (Fiedler, 2015).

Roztroušená skleróza se objevuje v produktivním věku a snižuje možnost otěhotnět (Havrdová, 2013). Dříve byla gravidita ženám s RS lékaři zakázána a stávala se častou indikací k interrupci. V roce 1998 byla ale vytvořena studie Pregnancy in Multiple Sclerosis, na jejímž základě se názor na těhotenství u těchto žen změnil. Samozřejmě zde ale platí nutnost sdělení změny stavu ošetřujícímu lékaři. Ideálně těhotenství plánovat tak, aby mohla být v první řadě započata nemoc modifikující léčba pomocí „disease modifying therapy“. Období po porodu je ale stále rizikové pro vznik ataky.

1.6.9 Deprese a kognitivní poruchy

Více než polovina pacientů s RS trpí depresemi. To je 2–3x více, než u jiných neurologických diagnóz či u zdravé populace. Objevuje se velmi hojně již během prvního roku onemocnění. Nacházíme zde i zhoršenou spolupráci pacienta s lékaři a zdravotním personálem.

Mezi příznaky patří nespavost, nechutenství, porucha soustředění, kognitivní změny, úzkosti, apatie, halucinace, euforie a bludy (Scott, 2017; Masopust, 2006). Na vznik deprese má vliv, stejně jako na vznik únavy, přítomnost samotného chronického onemocnění. Kromě toho je zde vliv i protizánětlivých faktorů, které jsou vytvářeny buňkami imunitního systému. Někdy je deprese nežádoucím účinkem léků (Vališ, 2016). Úzkostnou poruchou trpí 18 % pacientů a je zde převaha žen. Až u 30 % těchto pacientů nacházíme sebevražedné sklony. U pacientů s RS je sebevražda až 7x častější oproti běžné populaci. Depresi lze zmírnit farmakologicky, pomocí psychoterapie a pohybem (Shamseiu 2015).

Kognitivní porucha je přítomna zhruba u 40–65 % pacientů s RS. Nejčastějšími příznaky jsou poruchy pozornosti, paměti, výkonné funkce a rychlosti zpracování podané informace (Jongen, 2012). Je zde přítomna korelace mezi mírou poškození kognice a délkou onemocnění. Jedním z důsledků onemocnění je i neschopnost zvládnutí pracovních úkonů. Je zde totiž snižená rychlost zpracování informací a onemocnění může mít negativní vliv na paměť a udržení pozornosti. Dle studie Lubriniho a kolektivu z roku 2016 má deprese vliv na kognici – pacienti s RS mají delší reakční čas na danou situaci.

1.7 Typy onemocnění

U roztroušené sklerózy popisujeme čtyři typy onemocnění. Od typu postižení, který dobře reaguje na předepsanou léčbu, až po těžké a rychle progredující typy. Pokud pacient vykazuje známky roztroušené sklerózy, ale dle stanovených kritérií ji nelze s přesností diagnostikovat, označujeme tento případ jako klinický izolovaný syndrom a pacient je sledován lékaři.

1.7.1 Klinický izolovaný syndrom

Klinický izolovaný syndrom (CIS) je název pro první epizodu neurologických příznaků na základě zánětu anebo demyelinizace CNS. Je typický pro RS, ale kritéria pro její určení nespĺňuje, jelikož zde není zcela jisté, zda dojde k rozvoji roztroušené sklerózy či nikoliv. Je přítomen nejméně 24 hodin a rozlišujeme monofokální a multifokální typ. Monofokální typ je označení pro případ, kdy pacient má pouze jeden neurologický příznak (optická neuritida aj.). Naopak multifokální typ postihuje pacienta s více příznaky. Po ukončení epizody dochází k úplnému nebo částečnému vymizení příznaků (Horáková, 2008; National multiple sclerosis society, 2020).

Pokud na magnetické rezonanci není známka lézí v CNS, je pravděpodobnost, že se u této osoby rozvine RS s lepším průběhem, než pokud jsou léze patrné. Až po prokázání lézí v oblasti mozku nebo míchy, je diagnostikována pacientovi roztroušená skleróza. Snahou je zachytit rizikovou skupinu osob dříve, než dojde k rozvoji RS. Pokud dojde ke vzniku zánětlivého ložiska v určitém místě a dle magnetické rezonance se objeví dřívější léze v jiné části mozku, lze RS dle nejnovějších diagnostických kritérií z roku 2017 diagnostikovat. Včasná diagnóza pomáhá k minimalizování příznaků a oddálení další neurologické epizody (Horáková, 2008; National multiple sclerosis society, 2020).

U rizikových pacientů s CIS (kteří nemají diagnostikovanou RS) lze podávat modifikující terapii, která dokazuje zpomalení nástupu rozvoje RS. Mezi tyto léky patří například Avonex, Betaseron, Extavia či Mayzent. Nejčastěji, u 70 % osob, dochází k postižení osob CIS ve věku 20-40 let a 2-3 x častěji u žen než u mužů (NMSS, 2020).

1.8 Relaps – remitentní forma

Relaps-remitentní forma (RR forma RS) je nejčastějším typem roztroušené sklerózy. Tímto typem trpí 80–85 % pacientů. Častěji se objevuje u žen nežli u mužů (2 až 3 x vyšší pravděpodobnost) a diagnóza bývá nejčastěji určena ve věku 20–30 let. Dochází ke střídání fáze remise a relapsu (National multiple sclerosis society, 2020).

Fáze remise znamená, že dochází k návratu stavu před atakou, nebo minimálně k částečnému odeznění nových příznaků. Schopnost organismu vrátit se do stavu před atakou s průběhem onemocnění klesá.

Během remise buď není patrný progres onemocnění, nebo pokud již zůstávají přítomny některé příznaky, jedná se o stabilizování stavu a zlepšení funkce (National multiple sclerosis society, 2020).

Fáze relapsů (exacerbace, ataky) je označení pro znovu–vzplanutí onemocnění a zhoršení klinických příznaků. Aktivované imunitní buňky způsobují lokální poškození v CNS a tím vyvolají neurologické příznaky. Jelikož u každého jedince je napadení buňkami velmi proměnlivé, příznaky jsou individuální. Nejčastěji se jedná o zrakové problémy (optická neuritida, poruchy okulomotoriky). Mezi další obtíže patří záchvaty únavy, přítomnost spasticity, problémy s funkcí močového měchýře, přítomnost obstipace, sexuální obtíže, zhoršení paměti, poruchy citlivosti: hypestezie, parestezie a další. Dochází také k postižení hybnosti, koordinace a poruše pozornosti. Tato forma se rozlišuje na aktivní (nové aktivní příznaky zobrazené na MR), nebo neaktivní. V této fázi je aktivita zánětu na MRI nejvíce patrná (National multiple sclerosis society, 2020).

1.9 Primárně progresivní forma

Tuto formu označujeme jako PP RS. Vyznačuje se stále se zhoršujícím neurologickým stavem pacienta od prvního nástupu příznaků. Tato forma neobsahuje fáze remise (Seladi, Schulman, 2019). Primárně progresivní formou trpí přibližně 10 až 15 % osob s RS. Typický začátek je až po 40. roce života. V některých studiích je udáván stejný počet postižených žen jako mužů. Některé studie naopak popisují, že primárně progresivní formou trpí více muži. Často dochází k progresi narušení zejména jednoho funkčního systému (NMSS, 2020).

Oproti relaps – remitentní fázi je zde menší výskyt zánětu. Tudíž je i menší výskyt plaků, které jsou ve větší míře lokalizovány v míše oproti mozku. To je ale i důvodem menší odpovědi organismu na protizánětlivou léčbu.

Pacienti s touto formou udávají závažnější problémy při chůzi. Často se u tohoto typu onemocnění setkáme se spastickou paraparézou DKK. Pro pacienty je náročné se pracovně zařadit a obvykle nejsou schopni vykonávat pracovní činnosti. Častěji také potřebují pomoc s běžnými denními aktivitami (ADL) (National multiple sclerosis society, 2020).

1.10 Sekundárně progresivní forma

Označení této formy je SP RS. Dochází k postupnému prohlubování neurologického deficitu a přibývají degenerativní procesy. Nastává pozvolná progresie onemocnění. Tento druh onemocnění může mít z počátku střídání fáze atak a remisí, později již nejsou fáze atak zřetelné. Následuje většinou po relaps–remitentní formě, označuje se někdy jako druhá fáze onemocnění. Před dostupnou léčbou přešla do této fáze polovina osob do 10 let od diagnostikování nemoci a 90 % osob do 25 let (National multiple sclerosis society, 2020).

1.10.1 Relabující – progredientní forma

Jedná se o vzácný maligní typ RS – tímto typem onemocnění trpí pouze 3 % pacientů. Po velmi těžké atace nedochází k úpravě zdravotního stavu, ale dochází ke zhoršování stavu a následné invaliditě. Je nejhůře léčitelná (National multiple sclerosis society, 2020).

1.11 Diagnostika a vyšetření onemocnění

V klinické diagnostice neexistuje specifický konkrétní test, který by ozřejmil roztroušenou sklerózu. Opíráme se zde o výsledky vyšetření a o klinický obraz (Hajdová, 2007). Mezi nejčastější diagnostické postupy patří:

- Anamnéza
- Neurologické vyšetření
- Magnetická rezonance mozku a míchy
- Vyšetření evokovaných potenciálů
- Vyšetření mozkomíšního moku (Meluzínová, 2008)

Cílem je zahájit léčbu v rané fázi onemocnění, jelikož již v počátečních fázích dochází ke snížení počtu axonů (Evangelou, 2000). V době, kdy nebyla magnetická rezonance, byla diagnostika RS velmi obtížná, a ani její léčba nebyla příliš účinná.

V roce 1965 byla poprvé popsána kritéria pro diagnostiku RS – Schumacherova kritéria. Ta zahrnovala poznatky pouze z anamnestických dat a klinického vyšetření (Sládková, 2015; Schumacher, 1965). K jejich vylepšení došlo v roce 1983 a vznikla tzv. Poserova kritéria, která zohlednila i laboratorní nálezy (Poser, 1983).

V roce 2000 a 2005 vznikl koncept diagnostických kritérií pro roztroušenou sklerózu: McDonaldova kritéria, která již zahrnují výsledky magnetické rezonance, evokovaných potenciálů, nálezů oligoklonálních pruhů v mozkomíšním moku a zvýšení indexu imunoglobulinu (McDonald, 2001; Polman, 2005).

Dříve bylo nutné zaznamenat přinejmenším dvě ataky s odstupem minimálně 30 dní a vznik alespoň 2 ložisek v CNS. Přelomem v diagnostice onemocnění bylo zavedení pojmu klinický izolovaný syndrom, nasazení protizánětlivých léků 1. volby a zjednodušení diagnostických kritérií (Clerico, 2008). V roce 2010 došlo k revizi McDonaldových diagnostických kritérií (Polman, 2011). Pro stanovení diagnózy je potřeba potvrzení alespoň jedné ataky pomocí neurologického vyšetření, nebo MRI nálezem. Doporučeno je též vyšetření zrakových evokovaných potenciálů (Rot, 2008). Nynější postup diagnostiky onemocnění dle revidovaných McDonaldových kritérií z roku 2017 lze vidět v tabulce č. 1

Tabulka 1 Diagnostická kritéria roztroušené sklerózy

Tabulka popisuje revidovaná hodnotící kritéria roztroušené sklerózy mozkomíšní.

Klinická kritéria (ataky)	Objektivní (léze)	Další údaje potřebné ke stanovení diagnózy
2 nebo více	Objektivní klinický průkaz \geq 2 lézí nebo objektivní klinický průkaz 1 léze s přijatelným anamnestickým průkazem předchozí ataky	Žádné; klinická symptomatika je dostačující; další doklady jsou žádoucí, musí být v souladu s RS
2 nebo více	Objektivní klinický průkaz 1 léze	DIS: další klinická ataka z jiné lokalizace v CNS nebo nová léze na MR
1	Objektivní klinický průkaz \geq 2 lézí	DIT: druhá klinická ataka nebo nález na MR nebo přítomnost oligoklonálních pásů v likvoru
1	Objektivní klinický průkaz 1 léze	DIS: další klinická ataka z jiné lokalizace v CNS nebo na MR DIT: druhá klinická ataka nebo nálet na MR nebo přítomnost oligoklonálních pásů v likvoru
0		Rok progresu nemoci (retrospektivně nebo prospektivně) a nejméně dvě další kritéria ze tří: DIS v mozku prokázána pomocí \geq 1 T2 léze v periventrikulární, juxtakortikální/kortikální nebo infratenoriální oblasti; DIS v míše prokázána pomocí Objektivní klinický průkaz \geq 2 T2 lézí; nebo pozitivní nález v mozkomíšním moku (2 nebo více oligoklonálních pásů anebo IgG syntéza)

RS: roztroušená skleróza; DIS: Diseminace v prostoru; DIT: diseminace v čase

(Úprava vlastní dle: Pavelek, 2018)

1.11.1 Anamnéza

Prvotně je pacient dotazován na současné potíže, jejich druh, trvání, lokalizaci, vznik obtíží, zda existují vyvolávající faktory a jaká je jejich intenzita. Je potřebné zjistit podrobnou osobní anamnézu: předchozí onemocnění, poruchy paměti a psychické problémy. Dále se zajímáme o rodinnou anamnézu, zejména o dědičná onemocnění. Základem je pečlivé neurologické vyšetření a subjektivní pocity pacienta. Pátráme po příznacích proběhlé ataky, například po přítomnosti optické neuritidy, poruchy citlivosti a další. Diagnózu dále potvrdí či vyvrátí pomocná vyšetření (Mumenthaler et Mattle, 2001).

Pokud pacient přichází do ordinace, pozorujeme jeho stereotyp chůze, zda přichází s pomůckou či bez pomůcky, zaměřujeme se na symetrii, délku a rytmus kroku. Dále při chůzi dovedeme určit typ chůze dle Jandy (akrální, peroneální, kořenovou), Všímáme si trofiky tkání, kde můžeme vidět hypo/hypertrofii, držení těla a volných pohybů pacienta: aktivní pohyby, koordinace, chůze apod.

1.11.2 Evokované potenciály

Evokované potenciály jsou zpracování a odpověď nervového systému na senzoričtý, senzitivní nebo motorický podnět. Podle modality je dělíme na podněty vizuální, akustické, somatosenzitivní a motorické. Cílem je zjistit rychlost vedení vzruchu v centrálních částech nervových drah. Slouží také k diagnostice roztroušené sklerózy, posouzení závažnosti stavu u pacientů v kómatu, zjištění klinických změn a subklinických lézí. U RS dochází vlivem demyelinizace ke zpomalení přenosu nervového vzruchu. Evokované potenciály poskytují informaci o místě léze (Bareš, 2002; Mumenthaler et Mattle, 2001).

K vybavení vizuálních evokovaných potenciálů (VEP) slouží stínítko televizní obrazovky, na kterém dochází ke změně tmavé a světlé barvy. U pacientů, kteří nespolupracují, nebo nejsou schopni fixovat předmět, je použito k vybavení VEP záblesků. Pacient má umístěnou elektrodu na záhlaví ke snímání stimulací vyvolané odpovědi. Největší význam tohoto vyšetření má odhalení případné patologie n. opticus a chiasma opticum (Mumenthaler et Mattle, 2001).

K diagnostice postižení n. cochlearis, případně mozkového kmene (akustické evokované odpovědi mozkového kmene, AEHP, BAEP) slouží akustické evokované odpovědi (AEP) při monaurální stimulaci zvonkem. Odpovědi se střední délkou latence jsou přisuzovány kortexu a thalamu.

Somatosenzitivní evokované odpovědi (SEP, SSEP) jsou vytvářeny stimulací periferních nervů a jejich větvemi nad páteří a na kůži hlavy. Mezi nejčastěji stimulované nervy patří n. medianus, n. peroneus a n. tibialis. Promítá se zde podráždění somatosenzitivních struktur z periferie až k somatosenzitivnímu kortexu. Testují se zadní provazce a kořeny, lemniscus medialis, thalamus a thalamokortikální spojení (Mumenthaler et Mattle, 2001).

Díky silně výkonným generátorům magnetických impulzů lze vytvořit rychle měnící se magnetické pole nad lebkou a indukovaným proudem dochází ke stimulaci motorického kortexu. Tímto způsobem dochází ke dráždění a snímání motorického sumačního potenciálu ze svalů ruky nebo nohy a měření motorických evokovaných odpovědí (MEP). Kontraindikací je epilepsie, kardiostimulátor a přítomnost feromagnetických kovů v nitrolebním prostoru (Mumenthaler et Mattle, 2001).

1.11.3 Magnetická rezonance

Je využívána jako jedna z prvních a nejpřesnějších zobrazovacích metod díky schopnosti zachytit zánětlivá ložiska v bílé hmotě (plaky). Do diagnostických kritérií bylo vyšetření pomocí MR zařazeno v roce 2011 (Charil, 2006). Vyšetření nezatěžuje člověka rentgenovým zářením. Lze z ní odečíst samotná diagnóza, velikost plaků, aktivita probíhajícího zánětu. Má význam i v prognóze onemocnění. Schopnost rozlišení je s přesností milimetru a zpracování je zobrazeno počítačem.

Lze rozlišit, zda v napadené tkáni jsou části myelinu, nebo zda se jedná již o zjizvenou tkáň, a tedy nevratné poškození nervových vláken. Vyšetřením MR s Gadolinie DTPA (využití MR s kontrastní látkou) lze identifikovat čerstvá ložiska při atace, která ve fázi remise odezní. Jde o drahé vyšetření, které je často žádáno zejména pokud jsou pomocná vyšetření nedostatečná. Je žádoucí využívat MR jako vyšetření již k určení diagnózy. Většinou dochází pacienti na kontrolní vyšetření pomocí MR jedenkrát ročně.

K potvrzení diagnózy po první magnetické rezonanci musí být patrná nejméně jedna asymptomatická léze ve dvou ze čtyř nejčastějších lokalizací – tj. periventrikulárně, juxtakortikálně, v oblasti zadní jámy lební, nebo v míše. Je možno vidět ložiska o vysoké intenzitě (T2 obrazy, jasně bílá zobrazení), zejména okolo mozkových komor, dále i okolo mozkového kmene a mozečku. Nad stropy postranních komor je typické zřetězení připomínající šňůrku korálků (Horáková, 2012; Mumenthaler et Mattle, 2001).

1.11.4 Vyšetření mozkomíšního moku

Vyšetření likvoru se provádí vždy, když je zapotřebí diagnostické upřesnění. U nás spadá toto vyšetření do tzv. zlatého standardu diagnostiky roztroušené sklerózy. Mozkomíšní mok se odebírá pomocí punkce z páteřního kanálu v oblasti bederní páteře.

Ze složení likvoru jde zjistit přítomnost zánětlivých buněk (ve fázi ataky je přítomnost zánětlivých parametrů vyšší). U RS je typická přítomnost oligoklonálních pruhů, kdy dochází v elektrickém poli k řazení protilátek do specifických vzorů (Havrdová, 2015). Elektroimunoforeticky lze u RS prokázat zvýšení IgG, IgA a IgM. Odebírá se zhruba okolo 10 ml mozkomíšního moku, který se pacientovi zpět samovolně dovytváří (Mumenthaler et Mattle, 2001).

1.11.5 Neurologické vyšetření

Neurologické vyšetření napomáhá k diagnostice onemocnění, objasnění fáze a progresu nemoci. Mezi nejčastější příznaky řadíme spasticitu, slabost končetin, poruchy senzitivního vnímání, změny při reflexní odpovědi a přítomný Lhermittův příznak.

Akutní vznik neurologických obtíží označujeme jako ataku onemocnění, která trvá minimálně 24 hodin, bez infekčního onemocnění (Havrdová, 2005). Vyšetření probíhá vždy komplexně. Vyšetřujeme rovnováhu, reflexy, zánikové a iritační jevy. Provádíme vyšetření taxy, čítí, lze využít testy ke zhodnocení rovnováhy, otestovat vestibulární aparát, zvládnutí ADL a další ((Mumenthaler et Mattle, 2001).

1.11.5.1 Vyšetření reflexů

Šlachookosticový reflex je vyvolán podrážděním šlachu neurologickým kladívkem a následným reflexním zkrácením svalu. Intenzita záškubu závisí na aktuální délce svalu, na míře intenzity podráždění svalu a na prahu dráždivosti motorických jednotek. Tento reflex je monosynaptický, a proto je reflexní odpověď rychlá a chrání jedince před hrozícím nebezpečím. Přítomnost reflexu dokazuje neporušený reflexní oblouk (Véle, 2012).

V souvislosti s roztroušenou sklerózou lze vidět hyperreflexii na horních i dolních končetinách, která je způsobena sníženým inhibičním vlivem CNS na míšní struktury. Vzhledem k poruše CNS lze často vidět porucha hlubokého cití (Véle, 2012).

Při poruše reflexního oblouku v oblasti zadního kořene míšního dochází k neadekvátnímu vnímání povrchového i hlubokého cití. Naopak porucha předních kořenů míšních se projevuje snížením svalové síly a hypotrofií svalů (Véle, 2012).

1.11.5.2 Hluboké cití

Mezi hluboké cití, propriorecepci, řadíme polohocit, pohybovit, vibrační cití a vnímání rovnováhy. Zpětnovazebným mechanismem dochází k uvědomění si polohy a pohybů jednotlivých segmentů těla. Zdrojem informací jsou šlachu, svaly, klouby a vestibulární aparát (Véle, 2012).

Výsledkem poruchy hlubokého cití je porucha svalové souhry, pocit nejistoty při pohybu a časté pády. Proprioreceptivní signály dělíme na statické (konfigurace kloubů, aktuální poloha) a dynamické (změny pohybu). Díky tomu je cerebellum schopno pohyby kontrolovat a v případě potřeby je změnit. Pokud ale dojde k jejich poruše, musí být nahrazeny tyto signály zrakovou kontrolou (Véle, 2012).

Polohocit je vyšetřován tak, že uvedeme pasivně jednu končetinu pacienta do určité polohy a úkolem pacienta je, aby se zavřenýma očima dal druhou končetinu do stejné pozice. Pohybovit se vyšetřuje pasivním pohybem nejčastěji na akrech pacienta, kdy při měkkém úchopu by měl být pacient schopen říci, jakým směrem se jeho část těla pohybuje. Jako fyziologické vnímání se udává schopnost určit pohyb při rychlosti 3 stupně za sekundu (přičemž do 10 stupňů za sekundu se jedná stále o normu).

Vibrační cití, palestezie, je vyšetřována kalibrovanou ladičkou, která se přikládá na prominující části těla. Vyšetřovaný má zavřené oči a zjišťujeme, zda pacient vibrace cítí a jak dlouho je vnímá. U graduované ladičky lze hodnotu odečíst na osmistupňové stupnici a vyjádřit ji poměrem (Kobesová in Kolář, 2012).

1.12 Škály hodnotící stupeň postižení

K ohodnocení míry, kterou dopadá onemocnění na život pacienta, můžeme využít různých hodnotících škál. Je potřeba objasnit, jak velký je dopad onemocnění na život pacienta v oblasti motoriky, psychických funkcí, v sociální oblasti a provádění ADL.

Nejčastěji používanou stupnicí u osob s RS je Kurtzkeho stupnice hodnotící míru postižení jednotlivých systémů na podkladě neurologického vyšetření (Mills, 2010; Vacek, 2000). Dále je zde uveden Test Barthelové, který je využíván ke zhodnocení schopností pacienta zvládnout běžné denní činnosti a určení míry soběstačnosti pacienta. Třetím testem je Test funkční soběstačnosti, který hodnotí schopnost zvládnout běžné denní aktivity a je obohacen o hodnocení kognitivní složky.

1.12.1 Expanded disability status scale – EDDS

Kurtzkeho škála disability byla založena v r. 1955 Johnem Kurtzkem, který prohlašoval, že pro efekt terapie je důležité stanovit stupeň postižení. Založil hodnotící škálu s názvem Disability Status Scale. Následně ale byla škála v roce 1983 pro svoji nedostatečnost obohacena a pojmenována na Expanded Disability Status Scale (EDDS). Byla rozšířena po půlbodech, aby byla více senzitivní (Murray, 2005; Giesser, 2011).

Je založena na neurologickém vyšetření pacienta. Slouží ke zhodnocení postižení centrálního nervového systému u osob s RS. Hodnotící škála nabývá hodnot 0 až 10 a obsahuje 8 podskupin. Každá z nich obsahuje hodnocení jednoho funkčního systému.

Zde je popsáno hodnocení jednotlivých funkčních systémů:

- 0 bodů= normální nález
- 5 bodů= neschopen vykonat úkon
- U některých funkčních systému je možné hodnocení až 6 body

Patří sem systém pyramidový, kmenový, mozečkový, senzitivní, sfinkterový, zrakový, mentální a položka ostatní (Horáček in Kolář, 2009; Burks, 2000; Herndon, 2006).

Hodnocení osmi systémů:

1. Zrakový systém

- Hodnocení zrakové ostrosti a zorného pole
- 0–6 bodů, kde 0 bodů je norma

2. Kmenový systém

- Hodnotí se nystagmus, okulomotorika, n. trigeminus, inervace mimických svalů, dysartrie, sluch, bulbární funkce a schopnost polykání
- Norma je 0 bodů, 5 bodů označuje neschopnost mluvení a polykání

3. Pyramidový systém

- Vyhodnocení reflexů, svalové síly, chůze a stupeň spasticity
- 0 bodů je norma, 6 bodů je kvadraplegie

4. Mozečkový systém

- Hodnotí se případný třes hlavy, ataxie končetin, trupu a chůze
- 0 bodů je norma, 5 bodů značí neschopnost koordinovaného pohybu

5. Senzitivní systém

- Vyšetření povrchové citlivosti, vibračního cití, pohybocitu
- Přítomnost Lhermittova příznaku, či přítomnost parestezií
- 0 = norma, 6 = úplná ztráta citlivost těla a končetin

6. Funkce sfinkterů

- Inkontinence, retence moči, sexuální dysfunkce
- 0 bodů je norma, 6 bodů je ztráta sfinkterových funkcí

7. Mentální systém

- Deprese, euforie, únava, mentální výkon
- 0 bodů: norma, 5 bodů: demence

8. Ostatní

Do hodnocení patří zejména mobilita, kam se řadí vyšetření chůze. Vzdálenost chůze u pacienta bez kompenzačních pomůcek, která je sledována, je 500 m. U pacienta s kompenzační pomůckou je vyšetřována vzdálenost 130 m. U pacientů bez možnosti chůze se posuzuje schopnost přesunů, sebeobsluha, schopnost mluvit a polykat. Hodnocení lze vidět v tabulce č. 2.

Skóre se sleduje pro zhodnocení stavu pacientů, účinnost zkoumaného léku či k potvrzení ataky (Dufek, 2011). Doba vyšetření je v časovém rozmezí 15 až 25 minut (Herndon, 2006).

Díky výslednému hodnocení je možné rozdělit pacienty do 4 kategorií (Řasová, 2017):

- Lehké postižení EDSS 0–2
- Středně těžké postižení EDSS 3–4
- Těžké postižení EDSS 5–8
- Velmi těžké postižení EDSS 9

Tabulka 2 Kurtzkeho škála

Škála hodnotí stupeň poškození osob s RS od stupně 0: fyziologický neurologický nálezn, po stupeň 10: smrt v důsledku RS. Míra postižení závisí na množství postižených funkčních systému (FS). Klinický popis k jednotlivým stupňům lze vidět v následující tabulce (Dufek, 2011).

Stupeň postižení	Klinický popis
0	Normální nález, všechny FS=0
1	Bez disability (jeden FS=1, ostatní =0)
1,5	Bez disability (dva FS=1, ostatní=0)
2	Minimální disabilita v jednom FS (jeden FS=2, ostatní FS=0 nebo 1)
2,5	Minimální disabilita ve dvou FS (dva FS=2, ostatní FS=0 nebo 1)
3	Střední disabilita v jednom FS (jeden FS=3, ostatní FS=0 nebo 1)
3,5	Střední disabilita v jednom FS (jeden FS=3), lehká disabilita v jednom nebo dvou (FS=2), ostatní FS= 0-1
4	Chůze bez opory a bez zastavení ≥ 500 m, 1 FS=4, ostatní 0–1
4,5	Chůze bez opory a bez zastavení ≥ 300 m, 1FS=4 a kombinace nižších
5	Chůze bez opory a zastavení ≥ 200 m, 1FS=5
5,5	Chůze bez opory a bez zastavení ≥ 100 m
6	Jednostranná opora v chůzi, schopen ujit ≥ 100 m s nebo bez zastávky
6,5	Oboustranná opora v chůzi, schopen ujit ≥ 20 m s nebo bez zastávky
7	Neschopen ujit 5 m ani s pomocí, odkázaný na invalidní vozík, zvládá se na něj sám pohybovat + transfer
7,5	Odkázaný na invalidní křeslo, potřebuje pomoc s transferem na křeslo, nebo s ovládním křesla
8	Odkázaný na lůžko nebo invalidní křeslo, většinu dne mimo lůžko, efektivně používá HKK, zvládá některé úkony sebeobsluhy
8,5	Odkázaný na lůžko po většinu dne, efektivně používá HKK
9	Bezmocný pacient, schopen polykat a komunikovat
9,5	Zcela bezmocný pacient, neschopen polykat a komunikovat
10	Smrt v důsledku RS

(Úprava vlastní dle: Kolář, 2009)

1.12.2 Test dle Barthelové

Test dle Barthelové byl vytvořen roku 1955 je využíván k posouzení stavu pacientů s neuromuskulárním a muskuloskeletálním postižením. Slouží k ohodnocení možnosti zvládnout běžné denní činnosti, či případnou míru závislosti na fyzické či verbální pomoci druhé osoby.

Škála obsahuje hodnocení následujících činností: příjem potravy, transfer z vozíku na židli a zpět, sebeobsluhu při osobní hygieně a na toaletě, koupání, chůze po rovině, chůze po schodech, oblékání se, schopnost ovládnutí močového měchýře a vyměšování stolice.

Hodnocení je zaznamenáno po pěti bodech a popisuje se následovně:

- 0–40 bodů je označení pro nesoběstačného pacienta
- 41–60 bodů pro středně nesoběstačného pacienta
- 61–95 znamená mírně nesoběstačný
- 96–100 soběstačný

Plná soběstačnost ale není označena 100 body, jelikož škála nehodnotí i širší okolnosti: např. přípravu jídla, psychickou stránku pacienta a schopnost sociální adaptace (Vaňásková, 2005).

Nyní se využívá především Modifikovaný test Barthelové (Kolář, 2009). Je hodnocen též po 5 bodech

- 1 bod – není schopen vykonat úkon
- 2 body – pokusí se provést úkon, ale nesvede jej
- 3 body – potřebuje omezenou pomoc
- 4 body – potřeba minimální pomoci a 5 bodů: plně soběstačný

Hodnotí se 10 položek: osobní hygiena, zda se pacient sám umyje, jídlo, toaleta, chůze po schodech, oblékání, ovládnutí stolice, ovládnutí močového měchýře, přesun z vozíku na lůžko, chůze – v případě její nemožnosti se hodnotí ovládnutí vozíku (Kolář, 2009).

1.12.3 Test funkční soběstačnosti (FIM)

Byl vytvořen v roce 1984 institucí American Academy of Physical Medicine a American Congress of Rehabilitation Medicine. Vychází z testu dle Barthelové a je obohacen o hodnocení kognitivní složky.

Je vytvořeno 6 kategorií a hodnotí se v nich 18 činností. Hodnotí se: osobní péče, kontinence, transfer, chůze, komunikace a sociální aspekty. Každá činnost je ohodnocena 1–7 body. Stupeň 1 značí potřebu plné pomoci a stupeň 7 naopak soběstačnost. Celkové hodnocení je tedy 18 až 126 bodů (Kolář, 2009).

1.13 Farmakoterapie

Léčbu pomocí medikamentů rozlišujeme podle cíle léčebného zásahu – zda jde o akutní stádium, prevenci v rámci chronického onemocnění či symptomatologickou léčbu. Roztroušená skleróza je autoimunitní onemocnění, na které zatím neexistuje specifický lék. Její příznaky se dají ovlivnit, či zmírnit, pomocí následně popsaných možností.

V dlouhodobé terapii se využívá interferonu beta, díky kterému dochází ke snížení počtu atak až o 30 % (Havrdová, 2002). Mezi nejčastější nežádoucí účinky patří vertigo, nauzea a poruchy spánku. Jeho principem je stimulace dopaminergního systému (Vališ, 2016; Krupp, 1995). Mezi léky druhé linie patří antidepressiva – nejčastěji Sertralin a Fluoxetin. Dále se využívá vitamínu B a ginkgo biloby (Putzki, 2009). Akutní léčba – léčba ataky spočívá v podávání kortikosteroidů (nitrožilně či orálně).

1.14 Fyzioterapie

Fyzioterapie je důležitým článkem v komplexní terapii u osob s roztroušenou sklerózou. Volba terapie záleží na aktuálním stavu pacienta a na stádiu onemocnění. Jedná se o dynamický proces, jehož cílem je zpomalit postup onemocnění, tak aby byla co nejdéle zachována soběstačnost pacienta. Fyzioterapie by měla být zahájena při vyskytnutí prvních příznaků. Cílem je zvýšení aerobní kapacity, svalové síly, snížení únavy, zlepšení mobility, koordinace a kvality života (Hoskovcová, 2008).

Díky cvičení o střední až vysoké intenzitě je možné docílit zvýšení sekrece nervových růstových faktorů – zejména neurotrofního faktoru BDNF (Brain Derived Neurotrophic Factor). Tyto faktory podporují růst, přežití a diferenciaci vývojových i zralých neuronů (Wens, 2016; Ozkul, 2018; Bansi, 2013).

U spastických svalů jde především o ovlivnění svalového zkrácení. Na hyperaktivitu svalů nemají fyzioterapeutické techniky dlouhodobý vliv. Statický prolongovaný strečink je využíván k ovlivnění svalového zkrácení a zamezení vzniku kontraktur. Délka protažení svalů je 10-30 minut a dochází k postupnému zvyšování rozsahu pohybu. U hospitalizovaných pacientů lze využít polohovatelných ortéz. Protahování jednotlivých svalů by měl pacient provádět každý den (Hoskovcová in Suchá, 2016b, Arya, 2011).

Pohybová terapie má vliv na onemocnění a lze ji chápat jako terciální prevenci. Předpokládá se, že by kombinace aerobního a rezistentního tréninku mohla působit na patologii/patofyziologii onemocnění a působit tedy jako sekundární prevence, tzn. mít vliv na demyelinizaci a poškození axonů (Hoskovcová in Suchá, 2020a).

Časná fáze

Tato fáze je charakteristická častými exacerbacemi onemocnění. Popisuje se zde počátek tzv. bludného kruhu, kdy pacient rezignuje na léčbu, pociťuje zklamání, dochází k úbytku fyzických i psychických sil a výsledkem je snížení kondice. Je zde důležité začít s pohybovou aktivitou a farmakologickou léčbou. Využívá se zde především fyzioterapeutických postupů na neurofyziologickém podkladě, které podporují adaptační změny v CNS.

Pokud u pacienta probíhá fáze ataky, je nutný klid na lůžku, kde v rámci fyzioterapie jde především o pasivní cvičení, využití relaxačních technik a technik dechové gymnastiky. Po odeznění ataky se snažíme pacienta co nejvíce aktivně zapojit do terapie (Horáček in Kolář, 2009).

Pozdní fáze

V této fázi má již pacient trvalé neurologické příznaky, a je zde snaha o aktivaci funkčních rezerv v centrální nervové soustavě a oddálit progresi onemocnění. Velký efekt má cvičení formou kruhového tréninku, ve kterém je střídáno aerobní a anaerobní cvičení (Strusková et Geierová in Suchá, 2020).

Cílem je co zlepšit pohybové dovednosti a pacienta, zmírnit poruchy hybnosti, chůze a koordinace, snížit spasticitu, ovlivnit sfinkterové funkce a zvýšit psychickou odolnost pacienta (Horáček in Kolář, 2009; Hoskovcová, 2008).

1.14.1 Metody na neurofyziologickém podkladě

Metody na neurofyziologickém podkladě jsou komplexní postupy, kterým se dává přednost před analytickými metodami, jelikož CNS řídí celý komplexní pohyb. (Shumway-Cook, 2007; Véle, Hoskovcová, 2008). Výhodou je také možnost facilitace či inhibice jednotlivých struktur (Hoskovcová, 2008). Další výhodou je využití možnosti neuroplasticity, kde je zásadní zahájit rehabilitaci včas (Kesselring, 2005).

V dnešní době využíváme ucelené koncepty a metodiky, které mají diagnosticko-terapeutický charakter. Ovlivňují svalový tonus, percepci, aferenci, redukci patologických pohybových vzorů, zlepšují držení těla, automatické reakce a funkční pohyb, dochází ke snížení únavy, bolesti a další (Hoskovcová, 2008; Řasová, 2005).

Mezi nejčastější metody patří:

a. Vojtova reflexní lokomoce

Zakladatelem metody byl v 50. letech 20. století český neurolog Václav Vojta. Metoda vychází z vývojové kineziologie a jedná se o diagnosticko-terapeutický koncept. Profesor Václav Vojta předpokládal, že motorické hybné vzory jsou geneticky naprogramovány, a že při správné manuální stimulaci v oblasti definovaných spouštěvých zón a při správné výchozí poloze je lze aktivovat a vyvolat specifickou reakci. Jedná se o reflexní terapii a je zde důležitá preciznost provedení.

Pacienty je popisováno především zlepšení chůze (rychlost, délka kroku a koordinace), snížení spasticity a dobrý vliv na autonomní funkce (prokrvení, trávení, polykání a artikulace) (Vlčková, 2010).

Terapeut může částečně naučit a vyškolit například rodinného příslušníka, což umožní intenzivnější aplikaci. Indikací jsou poruchy CNS, PNS, ortopedické poruchy a další. Absolutní kontraindikace není (Řasová, 2017; Zounková et Šafářová in Kolář, 2009).

b. Proprioreceptivní neuromuskulární facilitace

PNF neboli Kabatova metoda je založena na cíleném působení na motorické neurony v předních rozích míšních přes aferenci ze svalových, šlachových a kloubních proprioreceptorů. Funguje na principu, že pohyb není mozkiem ovlivňován přes jednotlivé svaly, ale „myslí“ v pohybech a je pro něj důležitý tzv. správný timing – sled jednotlivých pohybů.

Využívá se zde facilitačních a relaxačních metod. Výsledkem je podpora nervosvalové souhry a aktivizaci paretických svalů a svalových skupin. Pohyb je veden diagonálním směrem se současnou rotací (Zounková et Kolář in Kolář, 2009).

c. Metodika senzomotorická stimulace

Profesor Janda zavedl pojem Metodika senzomotorické stimulace a vytvořil ucelený koncept, do kterého zahrnul i poznatky dalších autorů, například anglického ortopeda Freemana. Jde o aktivaci svalů posturálního stabilizačního systému.

Na počátku byla metoda využívána v terapii svalové dysbalance a instability u kolenních a hlezenních kloubů. Funguje na principu aktivace jednotlivých segmentů pohybového aparátu, zejména nohy.

Metoda využívá různých pomůcek (úseče, podložky, labilní plošiny, trampolíny aj.). Důležité je zde korigované držení těla, které je nezbytné k aktivaci trupu (Řasová, 2017). Vede ke zlepšení koordinace a automatizaci pohybových vzorů.

Cílem je dosažení reflexní automatické aktivity svalů. Efekt závisí na stupni poškození CNS a intenzitě cvičení (Pavlíková, 2020; Hoskovcová, 2008).

d. Dynamická neuromuskulární stabilizace

Jedná se o diagnosticko-terapeutický koncept založený profesorem Kolářem. Vychází z vývojové kineziologie a motorické ontogeneze. Cílem je aktivovat svaly hlubokého stabilizačního systému a fyziologické pohybové vzory dozrávající v průběhu motorického vývoje (opora, centrace, ipsilaterální a kontralaterální vzory lokomoce).

Jedná se o možnost aktivního zapojení pacienta do terapie, do nácviku ADL či do sportovních aktivit (Strusková et Geierová in Suchá, 2020). Sval ovlivňujeme dle jeho posturálně lokomoční funkce (Kolář et Šafářová in Kolář, 2009).

e. Bobath koncept – Neurodevelopmental treatment

Byl popsán Karlem a Bertou Bobathovými ve 40. letech 20. století jako diagnosticko-terapeutický komplex. Mechanismus centrální posturální kontroly je teoretickým podkladem. Terapeutickým cílem je facilitace fyziologického držení těla, pohybu směřujícímu k funkčním činnostem, zlepšení percepce, předcházení kontrakturám, vnímání pozice a pohybu. A naopak inhibice patologického držení těla, pohybových vzorů a spasticity.

Terapie se uskutečňuje pomocí tzv. handlingu – manuálního vstupu terapeuta. Je zde využito speciálních přístupů jako je placing, taping a další. Je zde velký důraz na individualizaci, týmový přístup a možnosti pacienta (Bobathová, 1997). Koncept se aplikuje po celých 24 hodin. Je zde prokázán vliv na stabilitu a chůzi u pacientů s RS (Smedal, 2006; Zounková in Kolář, 2009).

1.14.2 Pohybové aktivity

Osobám s roztroušenou sklerózou je doporučována pravidelná pohybová aktivita, především v raném stádiu je nutnost pohybu často opomíjena (Compston et al., 2005). Funkční a strukturální změny v organismu jsou výsledkem nedostatečného aktivního pohybu (Véle, 2006). I přemíra pohybu může vést k přetížení, vyčerpání a poškození organismu.

Aerobní cvičení, vytrvalostní cvičení

Aerobní cvičení je dynamická a vytrvalostní aktivita o střední intenzitě vedoucí ke zvýšení fyzické i psychické kondice. Příznivě působí na metabolismus a transportní mechanismy (Placheta, 2001). Jde o podporu oxidačního metabolismu. Díky aerobnímu a vytrvalostnímu cvičení dochází ke snížení rizika onemocnění srdce a cév, diabetu, obezity, osteoporózy, snížení únavy, zlepšení psychického stavu, spánku a celkové kvality života u osob s RS (Havrdová et Hoskovcová, 2006).

Adekvátní intenzita zátěže se určí podle spiroergonomického vyšetření na bicyklovém ergometru. Při tomto vyšetření se postupně stupňuje zátěž do subjektivního maxima pacienta, ze kterého se vypočítá 60 % hodnota srdeční frekvence a svalového výkonu. Dle American College of sports medicine, modifikované pro roztroušenou sklerózu, je vhodný trénink 2–3 x týdně, 20 až 30 minut (či 10–15 minut dvakrát týdně). Významná je zde preskripce aerobní aktivity, její správné dávkování, tzn. míra intenzity, způsob zatížení, frekvence, opakování a délka intervence (Zajacová, 2002).

První částí aerobního tréninku je zahřívací fáze, jejíž délka je obvykle 5–15 minut s intenzitou okolo 30 % a je vhodná jako přípravná fáze. Díky ní dojde k možnosti zvýšené zátěže během vlastního aerobního tréninku, který na ni navazuje. Důležitou složkou je strečink. Podstatnou částí je i ochlazovací fáze, která přichází po vlastním aerobním cvičení a měla by trvat také 5–15 minut (Řasová, 2004; White et Dressendorfer, 2004; Petajan, 1996).

Adaptační změny nastávají zhruba po 6 týdnech (Horáček et Kolář et al, 2009). Mezi doporučené aktivity patří cyklické sporty.

Nejčastěji se využívá rotopedu, veslařského trenažeru, plavání, běhu, jízdy na kole a další. Cílem je zvýšení kvality života a zlepšení jednotlivých funkcí (Taylor, 2006; White, 2004; Petajan, 1996).

Posilovací cvičení

V dnešní době se prosazuje zejména aerobní trénink v kombinaci se silovým tréninkem. Cvičení proti odporu slouží k posílení konkrétních svalů a svalových skupin, má pozitivní vliv i na kardiorespirační systém (Placheta, 2001).

U osob s RS by cvičení proti odporu mělo být přísně individualizováno a odpor by se měl postupně navyšovat tak, aby došlo ke zvýšení síly, vytrvalosti a zlepšení svalové koordinace. Cvičení by mělo probíhat 2–3 x týdně, v jedné či dvou sériích a každý cvik by měl být zopakován 8-15 x. Zátěž je stanovena dle individuálních možností jedince a odpovídá 50–80 % plné síly. Samotnému posilovacímu cvičení musí předcházet zahřívací fáze a následovat ho fáze relaxace a strečink. Do cvičení lze zakomponovat velké množství pomůcek či využít formy kruhového tréninku.

Vanden – Abeele (2004) udává řadu kladných účinků kruhového tréninku i pro osoby s RS a začlenil jej do 6 základních okruhů motorického programu pro osoby s RS. Je důležitá kombinace aerobního a silového tréninku (Romberg, 2004; Taylor, 2006; White et al 2004).

Cílem je zlepšení kardiovaskulárního aparátu, kvality života, zvýšení fyzické kondice, snížení míry deprese a úzkostí (Hoskovcová, 2008; White, 2004; Vacek, 2000). Objektivní posouzení je zhruba za 8 týdnů (DeBolet and McCubbin, 2004).

Zdravotní cvičení, relaxační cvičení

Probíhá zde nácvik vědomě řízených pohybů a relaxace, správného dýchání, strečink zkrácených svalů a šlach. Relaxace je důležitou součástí cvičení, která vede k hlubokému uvolnění, k odstranění svalového a psychického napětí (Svobodová, 2001; Kombercová, 2001). Dýchání je spjato s každým pohybem. Pacienti s roztroušenou sklerózou mají obtíže se svalovou únavou dýchacích svalů.

Cílem je aktivovat dýchací svaly, edukovat o správném stereotypu dýchání, optimalizovat ventilační poměry, mobilitu hrudníku, snížit dušnost a možnost rizika infekce dýchacích cest (Ray, 2013; Zdařilová, 2005).

Cílem cvičení jógy je zklidnění tělesné i duševní schránky člověka. Oken et al. (2004) uvádí, že cvičení jógy po dobu 14 dní, má stejný vliv na únavu jako aerobní trénink 2x týdně, 30 minut po dobu 14 dní. Dále má jóga vliv na zmírnění únavy a zvýšenou psychickou odolnost člověka.

Cvičení ve vodě, plavání

Cvičení ve vodě je prosazováno organizací American Physical Therapy pro řadu klinických stavů (Kargarfard, 2017). Vztlak a viskozita vody vyvolává u pacientů pocit bezpečí a dochází k usnadnění pohybu (Frohman, 2015). Vztlak vody pomáhá také s kompenzací tělesné váhy a udržení končetin. Díky odporu vody naopak dochází k posilování svalů a tření vody aktivuje ochablé svalové skupiny. Hydrostatický tlak pomáhá ke stlačení povrchových žil a při působení na břicho a hrudník pozitivně ovlivňuje dýchání. Dochází k tonizaci svalových skupin, zvýšení aerobní kapacity a psychické odolnosti pacienta (Houdayer, 2015).

Romberg a Sutherland vydali studie dokazující, že cvičení ve vodě má vliv na zvýšení rychlosti a síly, zmírnění únavy a bolesti (Romberg, 2004; Sutherland, 2007). Při cvičení ve vodě dochází dále ke zlepšení funkční kapacity, rovnováhy, percepce a snížení únavy (Kargarfard, 2017).

Pilates

Pilates bylo založeno v roce 1920 Josephem Pilatesem. Základem je kontrola držení těla, pohybu, koncentrace, centrace, přesnost, strečink a správné dýchání. Během posledních deseti let se prvky Pilates staly oblíbené i ve fyzioterapii. Cílem je aktivace stabilizačních svalů. Cvičení lze modifikovat pro potřeby klienta (Wells, 2012). Hlavním cílem, oproti józe není spirituální cesta, ale korigované držení těla a správné denní návyky.

Studie, které zahrnuly do terapie cvičení Pilates u osob s RS, dokládají ve svých výsledcích zlepšení stability, senzorycké integrace, jistoty během provádění ADL a kvality života, zvýšení svalové síly a snížení únavy (Tomruk, 2016; Kucuk, 2016; Guclu Gunduz, 2014). Dokonce byla tato metoda využita i u osob s RS s vysokou disabilitou ($EDDS \geq 6,5$) s využitím prvků vsedě.

Výsledek byl popsán za 3 měsíce a popisuje zlepšení stability vsedě, provádění úkonů ADL, zmírnění bolesti zejména v oblasti páteře a pletence ramenního (Van der Linden, 2014).

2 Metodologie práce

Diplomová práce je literární rešerší. V následující kapitole je popsán cíl práce, základní výzkumné otázky diplomové práce, postup tvorby literární rešerše, kritéria pro zařazení a kritéria pro vyloučení vyhledaných studií.

2.1 Cíl práce

Hlavním cílem této diplomové práce je vyhodnotit efekt aktuálně využívaných fyzioterapeutických přístupů k ovlivnění únavy u pacientů s roztroušenou sklerózou a zjistit, jaká je potřebná délka intervence k jejímu ovlivnění.

Dílčím cílem je seznámení s problematikou onemocnění roztroušené sklerózy, zejména s problematikou únavy u osob s RS.

2.2 Výzkumné otázky

Vzhledem ke stanovenému cíli práce, na základě studia zdrojů a aktuálního stavu sledované problematiky byly stanoveny tyto základní výzkumné otázky:

1. Které fyzioterapeutické přístupy jsou nejvíce efektivní ke zmírnění únavy u pacientů s roztroušenou sklerózou?
2. Jaká je optimální doba intervence, která vede ke zmírnění únavy u pacientů s roztroušenou sklerózou?

2.3 Postup práce

Postup při plnění dílčích úkolů probíhal následovně:

1. Stanovení názvu práce, vyhledání, prostudování a zpracování odborné literatury spojené s danou problematikou
2. Stanovení cílů práce a výzkumných otázek
3. Zadání kritérií pro výběr a kritérií pro vyloučení vyhledaných studií
4. Zvolení klíčových slov k vyhledávání studií
5. Vyhledání studií v odborných internetových databázích dle klíčových slov (PubMed, Web of Science, Google Scholar, Scopus)
6. Výběr studií dle zadaných kritériích

7. Analýza a zhodnocení vybraných studií
8. Vyhodnocení a zpracování výsledků vybraných studií
9. Zodpovězení vědeckých studií

2.4 Kritéria pro zařazení studie

Diagnóza

- Roztroušená skleróza, relaps remitentní forma

Míra postižení

- Dle Kurtzkeho škály: EDDS 0-5
- Mírné až středně těžké postižení

Jazyk

- Anglický jazyk
- Český jazyk
- Slovenský jazyk

Typ studie

- Klinicky kontrolované randomizované výzkumy
- Kohortové experimentální studie
- Cross-over studies

Výběr probandů

- Probandi ve věku 18-66 let
- Muži i ženy

Hodnotící škály

- Fatigue Impact Scale
- Modified Fatigue Impact Scale

Intervence:

- 8–12 týdnů

Datum publikování

- 2016–2021

Výběr studií

- Pro výběr studií byla stanovena kritéria, která byla zadána do vybraných elektronických databází: PubMed, Web of Science, Scopus, Google Scholar.

Klíčová slova

- Multiple sclerosis, Fatigue Impact scale, fatigue, Modified Fatigue Impact Scale, training, physiotherapist
- Roztroušená skleróza, Fatigue Impact scale, fatigue, Modified Fatigue Impact Scale, trénink, fyzioterapie

2.5 Kritéria pro vyřazení studií:

1. Pacienti s jiným onemocněním, než je roztroušená skleróza
2. Přítomnost kognitivních poruch
3. Závažná kardiovaskulární a interní onemocnění
4. Těžká muskuloskeletální a neurologická onemocnění
5. Těžká respirační onemocnění
6. Studie starší 5 let
7. Studie v kratší či delší intervenci, než je stanovena v kritériích
8. Pacienti s velmi těžkou formou RS (EDDS > 5)
9. Odlišná hodnotící škála než FIS, MFIS
10. Jedinci mimo určenou věkovou kategorii

2.6 Vyjádření etické komise

Etická komise: Práce je vypracována jako literární rešerše, tudíž se na ni nevztahuje nutnost schválení etickou komisí.

3 Výsledky práce

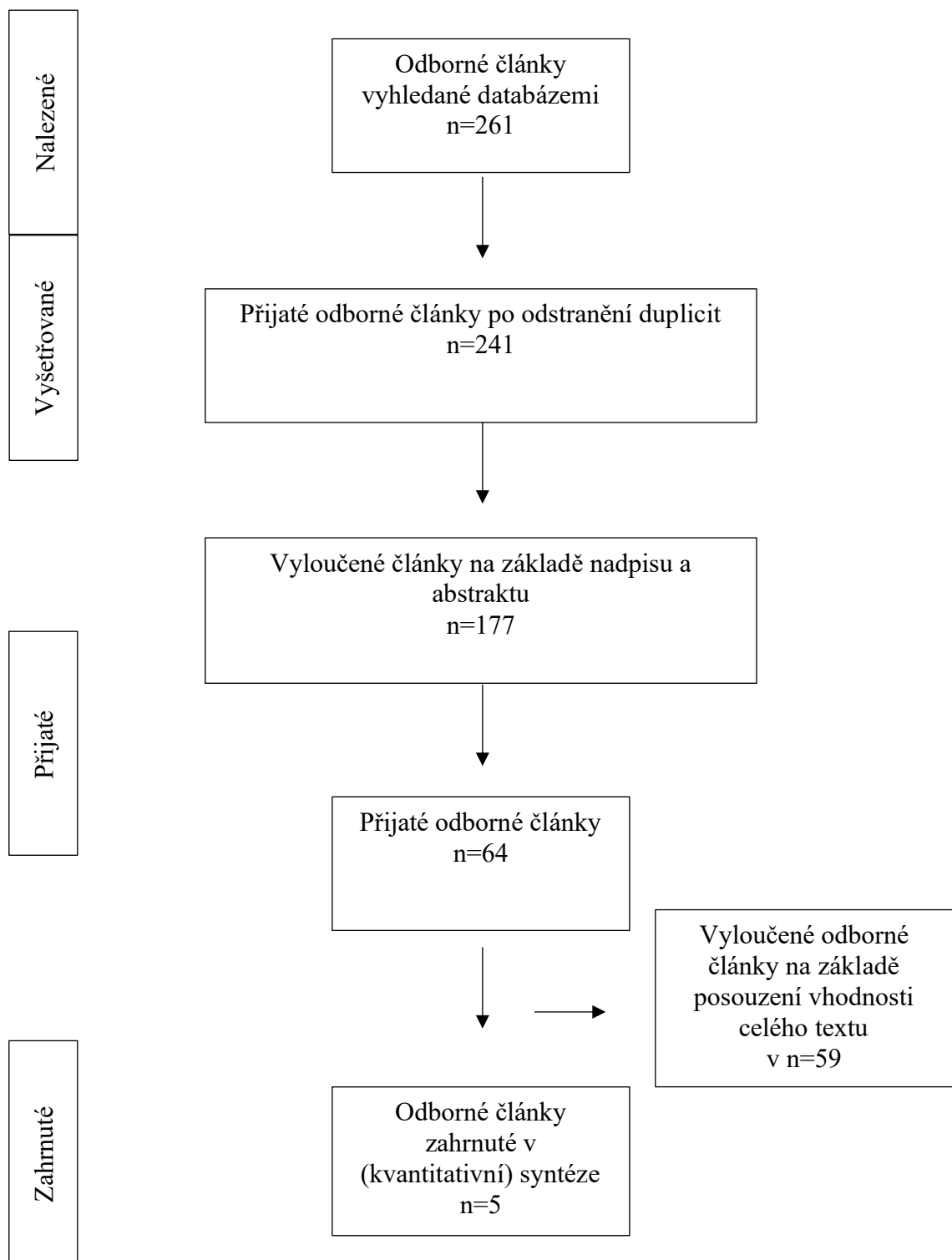
Následující kapitola shrnuje studie, které splňují zadaná kritéria, udává jejich popis a výsledky práce.

Studie byly vyhledány v elektronických databázích PubMed, Google Scholar, Web of Science a Scopus. Při výběru studií bylo pracováno dle standardu PRISMA, který lze vidět v grafu č. 1. Dle klíčových slov bylo v databázích nalezeno celkem 261 studií. Po odstranění duplicitních studií zůstalo následně 241 článků. Po důkladném přečtení abstraktu bylo přijato 64 studií a byla u nich provedena detailní analýza. V konečném důsledku bylo přijato pět studií. Tyto studie byly podrobeny analýze a následně byly popsány vzhledem ke stanoveným výzkumným otázkám.

Výsledky jsou shrnuty a popsány v podobě dvou tabulek. V tabulce č. 3 jsou sepsány klíčové náležitosti a je zde znázorněno, které z nich vybrané studie splňují, a které nikoliv. Tabulka č. 4 obsahuje základní charakteristiku o jednotlivých studiích a jejich terapii. Data jsou rozvržena dle názvu autora, typu výzkumného experimentu, charakteru intervenční skupiny, délky intervence a hodnotících parametrů. V poslední části jsou jednotlivé studie detailně popsány.

Graf 1 Vývojový diagram zahrnutých studií

Diagram vybraných studií podle standardu PRISMA



Legenda: n= počet

Úprava vlastní

Tabulka 3 Hodnocení vybraných studií

Níže je v tabulce uvedeno, která ze studií zahrnuje či nezahrnuje základní parametry studií.

Autor, rok	Jedná se o typ studie dle uvedených kritérií?	Je jasně definovaná výzkumná otázka?	Je jasně definován cíl studie?	Byla popsána charakteristika výzkumné skupiny?	Zahrnovala studie i kontrolní skupinu, probandů	Byl zde uveden jasný popis terapie?	Byly výsledky hodnoceny adekvátní statistickou metodou?	Byl uveden počet probandů, kteří intervencí nedokončili?	Byly výsledky přesně interpretovány?	Uváděla studie případné limitace?
Escudero-Uribe, 2017	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mikuláková 2018	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓
Keller, 2021	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓
Kargarfard, 2017	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tomruk, 2016	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓

(Úprava vlastní dle: Escudero-Uribe, 2017; Mikuláková, 2018; Keller, 2021; Kargarfard, 2017; Tomruk, 2016)

Tabulka 4 Popis vybraných studií

Tabulka popisuje základní společnou charakteristiku vybraných studií.

Autoři, rok	Fyzioterapeutický postup	Intervenční skupina	Kontrolní skupina	Typ studie	EDDS	Věk	Délka terapie	Hodnocení únavy
Escudero-Uribe et al, 2017	Aerobní cvičení + 1.intervenční skupina využití vibrační plošina a 2. Balance Trainer	2x denně, nácvik chůze, rotoped a další, trénink koordinace, balanční cvičení, relaxace, dýchání	Bez vlivu intervence	Randomizovaná	0–4,5	22–62 (51)	12 týdnů	MFIS p<0,001 FSS p<0,003
Mikuláková et al, 2018	Aerobní a odporový trénink	3x týdně, aerobní a odporový trénink, chůze, jízda na kole, strečink, relaxace	bez vlivu intervence, pacienti s RS n=33	Klinický výzkum	1–3,5 4–6 6,5–8	21-66	12 týdnů	MFIS p<0,00
Kargarfard, 2017	Cvičení ve vodě	3x týdně, zahřívací fáze, kondiční cvičení – kloubní pohyblivost, funkční a balanční cvičení, chůze – forma kruhového tréninku, aktivita formou hry	Bez vlivu intervence Ženy s RS n=15	Randomizovaná	≤3,5	28–45	8 týdnů	MFIS p<0,001
Tomruk et al, 2016	Pilates	2x týdně Cvičení Pilates a využití Biodex balance systém	Bez intervence Zdraví jedinci n=12	Experiment. Kohortová studie	2–5	18–65 (52)	10 týdnů	MFIS p<0,05
Keller et al, 2021	Cvičení vede k metabolickým změnám spojeným se zlepšením síly a únavy u lidí s RS	3x týdně	Bez intervence, zdraví jedinci n=13	Pretest-posttest kohortová studie	0–4	29–55	12 týdnů	MFIS p<0,01

Legenda: n–počet, p–hladina významnost, MFIS–Modified Fatigue Impact Scale, FSS–Fatigue Severity Scale

(Úprava vlastní dle: Escudero-Uribe, 2017; Mikuláková, 2018; Keller, 2021; Kargarfard, 2017; Tomruk, 2016)

3.1 Popis vybraných studií

1. Vliv tréninkových cvičení zahrnujících mechanická zařízení na únavu a způsob chůze u osob s relaps–remitující roztroušenou sklerózou

The effect of training exercises involving mechanical devices on fatigue and gait in people with relapsing–remitting multiple sclerosis

Studie vytvořená Shahidem Escudero-Uribemem a kolektivem v roce 2017 je randomizovaná, kontrolovaná a zaslepená studie. Jejím cílem bylo zjistit, jaký má vliv cvičení s využitím mechanických prvků na únavu, chůzi a kvalitu života u pacientů s relaps–remitentní formou RS a s mírou postižení dle EDSS 0 – 4,5 skóre (průměrné hodnocení probandů dle EDSS bylo 3,5) a na závažnosti únavy dle FSS 4 a více. Této studii se zúčastnilo 48 jedinců (původní počet respondentů byl 55) v průměrném věku 44 let. Následně byli respondenti rozřazeni do tří skupin, z čehož dvě skupiny byly experimentální a jedna kontrolní.

Kombinovaný trénink probíhal po dobu 12 ti týdnů – s frekvencí dvakrát týdně. Pro obě skupiny byl vytvořen cvičební program uspořádaný do okruhu skládající ho se ze: zahřátí, aerobního cvičení (chůze, rotoped, eliptický trenažér), tréninku koordinace, balančního cvičení, závěrečného strečinku a na závěr fáze ochlazovací, relaxace a dýchání. V terapii byla využita i mechanická zařízení.

První skupina využívala při cvičení navíc celotělových vibrací – v této skupině bylo zpočátku experimentu 19 probandů, na konci jich zůstalo pouze 16. Jednalo se o skupinové cvičení pro 4–8 osob. Délka intervence se každý týden prodlužovala o 5 minut. Celotělové vibrace (WBV) jsou vhodné ke zvýšení svalové síly, zlepšení chůze, rovnováhy a funkční mobility (Santos–Filho, 2012). Plošina je složena z oscilační platformy přenášející vibrace do celého těla. Studie využívající vibrační plošiny prokazují zvýšení síly m. quadriceps femoris, hamstringů, m. tibialis anterior a m. gluteus medius. Kontrolní skupině byl nabídnut tréninkový program po dokončení studie (Santos–Filho, 2012; Claerbout, 2012).

Druhá skupina využívala systém Balance Trainer pro trénink rovnováhy. Je zde simulováno balanční prostředí, které slouží jako prevence pádu. Dochází ke zlepšení aktivity svalů v oblasti pánve, dolních končetin a trupu během stoje a chůze.

Výsledkem je zlepšení posturální kontroly během chůze. Na počátku zde bylo 18 probandů, na konci výzkumu jich zůstalo v experimentu pouze 14.

U obou skupin došlo ke snížení únavy – lze vidět tabulku výsledků v příloze č. 6 (Escudero Uribe, 2017). Únava byla měřena pomocí dotazníku MFIS a FSS. Zlepšily se také parametry chůze u intervenční skupiny využívající vibrační plošinu – rychlost, délka kroku, došlo ke snížení dvojité opory, asymetrie délky kroku a doby stoje. Rychlost, délka kroku, čas stojné fáze a doba kroku jsou parametry, které s únavou korelují (Kalron, 2015).

Je dokázáno, že kombinovaný trénink, aerobní, odporový a balanční, ovlivňuje vnímání únavy a zlepšuje parametry chůze. Výsledky podporují hypotézu, že kombinované tréninkové programy zmírňují pocit únavy a dochází ke zlepšení nálady u osob s RS s mírným či středním stupněm hodnocení dle EDDS.

2. Randomizovaná kontrolovaná studie s cílem zhodnotit efekt cvičení ve vodě na funkční kapacitu, rovnováhu a vnímání únavy u pacientek s roztroušenou sklerózou.

A randomized controlled trial to examine the impact of water exercise training on functional capacity, balance, and fatigue perception in patients with multiple sclerosis

Studie z roku 2017 vytvořená Kargarfardem měla za cíl zhodnotit vliv tréninkového programu ve vodním prostředí na funkční kapacitu, rovnováhu a vnímání únavy u žen s RS. Jedná se o kontrolovanou randomizovanou studii. Studie probíhala po dobu 8 týdnů a každá cvičební jednotka trvala 60 minut. Intenzita cvičebních jednotek byla 3x týdně o intenzitě 50 až 75 % z maximální tepové frekvence. Jednalo se o 32 žen v průměrném věku 36 let s relaps remitentní formou RS. EDDS škála byla u probandů v rozmezí 0 – 3,5. V experimentální skupině bylo 17 žen a v kontrolní skupině 15 žen bez intervence během studie.

Prvních 10 minut bylo věnováno zahřátí, následujících 40 minut probíhalo kondiční cvičení a posledních 10 minut bylo věnováno ochlazení, zklidnění a relaxaci. Aktivita byla zaměřena na zlepšení kloubní pohyblivosti, funkční cvičení, nácvik rovnováhy a chůze v různých intenzitách a modifikacích. Cvičení bylo navrženo formou kruhového tréninku a pacient každý cvik zopakoval 10–12x. Byl kladen důraz na správné provedení jednotlivých cviků a na korigované držení těla.

Zahřívací a ochlazovací fáze probíhala v bazénu o hloubce 0,8 metru. Kondiční trénink probíhal v hlubším bazénu a byla zde možnost zapůjčení si plovacích pomůcek.

American Physical Therapy Association podporuje využití cvičení ve vodě, mezi jehož výhody se řadí tonizace svalů, zvýšení aerobní kapacity, flexibility, zmírnění únavy, úzkosti a deprese. Pacienti s RS mají často potíže s muskuloskeletálním aparátem a osteoartróza je častým přidruženým problémem u pacientů s RS. Využíváme fyzikálních vlastností vody – vztlaku a teploty vody. Účinky vody snižují zatížení kloubů, a tak je vhodné využít cvičení ve vodě u pacientů s osteoartrózou, při bolesti kloubů a u obézních pacientů.

Výsledkem bylo snížení pocitu únavy, která byla ohodnocena škálou MFIS následovně: pre test: 43.1 ± 14.6 a post-test: 32.8 ± 5.9 ; $p < 0.01$. Cvičení ve vodě zvyšuje funkční kapacitu, zlepšuje balanční schopnosti, koordinaci a vnímání únavy u žen s RS. Zvýšila se také vzdálenost chůze, kterou byly pacientky schopny ujit. Organizace American Physical Therapy propagovala roli cvičení ve vodě. Cvičením ve vodě dochází k tonizaci svalů, ke zvýšení aerobní kapacity, zmírnění pocitu úzkosti a zlepšení flexibility (Kargarfard, 2017).

3. Efekt cvičení Pilates na senzory interakci, posturální kontrolu a únavu u pacientů s roztroušenou sklerózou

The effect of Pilates exercises on sensory interaction, postural control and fatigue in patients with multiple sclerosis

Jedná se o experimentální kohortovou studii vytvořenou M.S. Tomruk a kolektivem publikovanou v roce 2016. Cílem bylo zkoumání vlivu modifikovaných cvičebních prvků Pilates na únavu, posturální kontrolu a vnímání u pacientů s RS relaps remitentní formou. Ve experimentální skupině bylo 11 pacientů s RS a v kontrolní skupině bylo 12 zdravých jedinců. Experimentální skupina byla ve věku 18–65 let (průměrně 52 let) a EDDS škálou 2–5 (průměrně 3,5).

Cvičení Pilates probíhalo po dobu 10 týdnů – s intenzitou tréninku 2x týdně. Každé cvičení probíhalo po dobu jedné hodiny a každý cvik se opakoval 10x pod vedením fyzioterapeuta s certifikací Australského fyzioterapeuta a Pilates Institute (APPI).

Cvičení probíhalo před zrcadlem k uvědomění si posturální kontroly v různých polohách (vleže, vsedě, ve vzpřímené poloze). K hodnocení posturální kontroly byl využit Biodex Balance systém a k hodnocení únavy škála MFIS. Biodex Balance Systém byl využit k ohodnocení posturální kontroly a stability. Během dynamického testu byly využity tvrdé i měkké pěnové povrchy, na kterých pacienti stáli bosí a zkoušeli test při otevřených i zavřených očích.

Došlo k významnému zlepšení smyslové interakce. Po cvičení došlo ke zmírnění únavy, v porovnání se zdravou skupinou byla ale únava stále vyšší – výsledky lze vidět v příloze č. 7. Naopak při výsledném testování posturální kontroly nebyla zaznamenána významná změna (Tomruk, 2016).

4. Cvičení vede k metabolickým změnám spojeným se zlepšením síly a únavy u lidí s RS

Exercise leads to metabolic changes associated with improved strength and fatigue in people with MS

Studie byla založena Jenifer Keller a kolektivem v roce 2021. Cílem bylo zhodnotit vliv progresivního odporového tréninku na metabolom. Metabolom je vědní disciplína, která se zajímá o analýzu metabolitů v buňce. Odráží stav organismu, napomáhá k porozumění buněčné funkce a ke zjištění, zda dojde ke změnám v klinických výsledcích. Je totiž dokázáno, že u pacientů s RS je právě metabolom změněn a může být v korelaci s průběhem a prognózou onemocnění. Hypotézou studie je předpoklad, že účinky cvičení způsobí změnu v metabolomu a dojde k ovlivnění svalové síly, pohyblivosti a únavy. Jedná se o pretest–posttest kontrolovanou studii.

Ke studii bylo přijato 14 osob s RS s relaps remitentní formou (původně bylo zapsáno 20 osob) se stupněm poškození dle EDSS <4 a 13 zdravých pacientů do kontrolní skupiny (z původního počtu 18 osob) odpovídající věku a pohlaví. Při vyšetření byl proveden odběr krve, test kardiovaskulární zdatnosti, šestiminutový test chůze, testování svalové síly svalů v oblasti kyčelního kloubu a zhodnocení únavy škálou MFIS.

Intervence probíhala po dobu 12 týdnů. Jednalo se o tři sezení týdně a bylo nutné absolvovat minimálně 33 sezení z 36 celkových. Další podmínkou bylo absolvovat alespoň 20 sezení během 10–14 týdnů. Za předpokladu, že slabost svalů v oblasti kyčelního kloubu vede k problémům s chůzí, byla intervence zaměřena na jejich posílení a správnou koaktivaci.

Svalová síla byla měřena pomocí ručního dynamometru (typ microFET2), kde byl vypočítán průměr maximálního svalového úsilí. Rychlost chůze byla měřena pomocí testu Timed 25 Foot Walk Test, kdy je pacient požádán, aby ušel 25 kroků co nejrychlejší a nejbezpečnějším způsobem a je mu během chůze stopován čas v sekundách. Fyzická zdatnost se měřila pomocí šestiminutového testu chůze, kdy pacienti chodí po 20metrovém úseku po dobu 6 minut, a snaží se ujít co nejdelší vzdálenost. Druhým způsobem měření fyzické zdatnosti byla chůze na běžícím pásu.

Výsledkem bylo významné zvýšení svalové síly svalů v oblasti kyčelního kloubu, zvýšení vzdálenosti ušlé při chůzi a navýšení její rychlosti. Změny v metabolomu zprostředkovávají některé pozitivní účinky zaznamenané v klinických výsledcích. Byl zde ovlivněn metabolismus mastných kyselin, fosfolipidů a pohlavních steroidů, které souvisí se zlepšením únavy a zvýšení svalové síly svalů v oblasti kyčelního kloubu. Došlo ke snížení únavy ve všech třech úrovních dle MFIS. Podrobné výsledky lze vidět v příloze č. 8.

5. Vliv rehabilitace na úroveň únavy u pacientů s roztroušenou sklerózou

Effect of Rehabilitation on Fatigue Level in Patients with Multiple Sclerosis

V roce 2018 byla vytvořena studie Wiolettu Mikulákovou a kolektivem. Cílem této studie bylo zhodnotit vliv rehabilitačního programu na vnímání únavy u pacientů s roztroušenou sklerózou. Studie se zúčastnilo dohromady 65 žen a mužů v průměrném věku 46 let.

Byla vytvořena experimentální skupina s průměrnou hodnotou EDDS 4,8 (n= 32) a kontrolní skupina pacientů s roztroušenou sklerózou (n= 33). Experiment trval 12 týdnů a rehabilitační program probíhal 3x týdně (celkem 36 sezení).

Pacienti byli rozděleni do tří skupin dle Kurtzkeho škály: do první skupiny byli zařazeni pacienti se stupněm poškození 1–3,5, druhá skupina zahrnovala pacienty s hodnotou škály 4–6 a třetí skupina byla vytvořena pro probandy s mírou postižení v rozmezí 6,5 až 8 stupňů. Byly aplikovány metody na neurofyziologickém podkladě, strečink svalových skupin, odporový a aerobní trénink, jízda na kole a chůze po schodech. U pacientů s mírným stupněm poškození byl rehabilitační program zaměřen na celkovou kondici a relaxaci, u středně těžkého a těžkého stupně poškození byla terapie zaměřena na zmírnění symptomů a na individuální přístup.

Výsledky potvrzují důležitost aktivního přístupu pacientů s RS a využití rehabilitačních programů. Terapie byla zaměřena na zmírnění únavy, deprese a na ovlivnění kognitivních poruch. Výsledky dokazují, že díky rehabilitaci došlo ke zmírnění únavy u všech respondentů bez ohledu na stupeň poškození. Ke snížení MFIS škály došlo na všech třech úrovních – fyzické, psychosociální i kognitivní (Mikuláková, 2018).

3.2 Shrnutí výsledků práce

Na základě stanovených kritérií bylo do literární rešerše zařazeno pět studií, které byly podrobeny analýze. Vzhledem ke stanoveným výzkumným otázkám lze výsledky práce shrnout následovně.

Každá z vybraných studií dokládá ve svých výsledcích pozitivní efekt cvičebního programu, který byl zaměřen především na kombinaci aerobního, balančního i odporového tréninku. Intervence studií probíhala po dobu 8–12 týdnů s frekvencí terapií 2–3 x týdně. Výsledkem bylo zmírnění únavy u pacientů s roztroušenou sklerózou s mírným až středně těžkým stupněm postižením dle Kurtzkeho škály. Dále studie popisují, že díky zmírnění únavy došlo následně ke zlepšení parametrů chůze (symetrie, rychlost, délka kroku a další), balančních schopností, koordinace, zvýšení funkční a aerobní kapacity. Dále také došlo ke zvýšení percepce, kognice a svalové síly.

4 Diskuze

Ve své diplomové práci jsem se věnovala problematice roztroušené sklerózy a zejména možnosti zmírnění únavy u osob s RS pomocí fyzioterapie. Hlavním cílem bylo určit, které fyzioterapeutické přístupy jsou nejvíce efektivní a jaká je optimální doba intervence vedoucí ke zmírnění únavy u osob s RS.

Tato literární rešerše analyzuje a vyhodnocuje vědecké studie zabývající se vlivem fyzioterapeutických postupů, jejichž cílem je zmírnění únavy u osob s roztroušenou sklerózou. Únava byla v uvedených studiích vždy měřena pomocí hodnotící škály před a po intervenci. Počet studií, které by se zabývaly problematikou únavy u osob s RS, je stále nedostatek.

Dle zvolených kritérií je detailně popsáno pět studií. Vyhledané studie byly vytvořeny v letech 2016 až 2021. Do výběru jsou zahrnuty studie, jejichž experimentální skupinu tvořili probandi z řad mužů i žen v dospělém věku. Míra postižení byla dle EDSS hodnocena jako mírný až střední stupeň postižení. Studie hodnotily únavu dle hodnotící škály Fatigue Impact Scale a Modified Fatigue Impact Scale. Výběr škály proběhl na základě porovnání hodnotících studií, kde MFIS byla vyhodnocena jako nejefektivnější hodnotící škála. Umožňuje zhodnocení vlivu únavy na fyzickou, psychosociální i kognitivní stránku pacienta. Zkrácená verze MFIS umožňuje rychlejší vyhodnocení únavy.

Vybrané studie využívaly různorodé pohybové aktivity s cílem zmírnit únavu u osob s roztroušenou sklerózou (Pilates, cvičení ve vodě, odporový trénink, strečink svalů, balanční cvičení a další). Dvě studie využily při terapii navíc i mechanických zařízení, jako je například Biodex Balance systém, Balance Trainer a vibrační technologie.

Každá z vybraných studií vytvořila na počátku studie vyřazovací kritéria. Ta zajistila, že do výběru do experimentální či kontrolní skupiny probandů nebyli zahrnuti pacienti s přítomností následujících faktorů: ataka onemocnění během posledních 3 měsíců, souběžné neurologické onemocnění, nestabilní kardiovaskulární, renální či plicní onemocnění, nádorové onemocnění, bolestivé stavy vyžadující léky či omezující možnost cvičení, kognitivní poruchy, těhotenství, změny ve farmakologické léčbě během studie, jiná cvičební intervence a účast na rehabilitačním programu před začátkem studie.

Únava patří mezi nejčastější příznaky u pacientů s roztroušenou sklerózou. Popisuje ji až 80 % pacientů a 55 % z nich ji pokládá za nejhorší příznak (Khan, 2014). Typicky únava přichází náhle, zhoršuje se během dne a vliv na ní má zvýšení teploty a další vnější vlivy (Kos, 2008). K léčbě únavy je vždy nutný komplexní přístup. Primární příčinou únavy je onemocnění samotné (demyelinizace nervových drah, zánětlivá aktivita). Vliv na její vznik a progres má i přítomnost dalších příznaků (pocit deprese, úzkosti, nadměrná fyzická aktivita) a samotná léčba onemocnění (Khan, 2014).

Existuje několik studií, které potvrzují, že díky cvičení dochází ke zmírnění únavy u osob s mírným a středně těžkým postižením RS, které jsou všeobecně méně fyzicky aktivní oproti běžné populaci (Motl, 2012). Cvičení je prospěšné v mnoha ohledech. Dochází ke zvýšení svalové síly, aerobní zdatnosti, ke zlepšení motoriky, kognitivních schopností pacienta a dochází ke snížení vnímání deprese a úzkostí, které často souvisí s únavou (Marrie, 2009; Beckerman, 2010).

Cílem systematických přehledů je informovanost odborníků o aktuálně nejefektivnějším přístupu k pacientům s danou diagnózou. Poměr studií s touto problematikou značně roste, ale i nadále přetrvává nedostatek informací o efektivním terapeutickém přístupu, jeho kombinaci, frekvenci a intenzitě tohoto cvičení.

4.1 Které fyzioterapeutické přístupy jsou nejvíce efektivní ke zmírnění únavy u pacientů s RS?

Vybrané studie popsané ve výsledcích zahrnují kombinaci aerobního, odporového, balančního tréninku, cvičení ve vodním prostředí a relaxaci. Jedná se o cvičení s cílem zmírnit únavu, zvýšit svalovou sílu, rozsah pohybu v kloubech, zlepšit koordinaci pohybu, působit pozitivně na psychickou stránku člověka a udržet ho v celkové kondici. U všech vybraných studií došlo ke zmírnění únavy u pacientů s roztroušenou sklerózou. Všechny studie dokazují a potvrzují současný názor, že je potřeba zahrnout kombinovaný trénink k ovlivnění symptomů u pacientů s RS. Jedná se zejména o aerobní, rezistentní a balanční cvičení.

O efektivitě kombinovaného tréninku s cílem zmírnit únavu u chronického onemocnění hovoří i další studie (Gayda, 2009; Groeneveldt, 2013). I přes tento fakt existuje malé množství studií využívajících kombinovaných programů.

Takový přístup se jeví jako vhodný, jelikož by mohl zlepšit jak aerobní kapacitu, tak i svalovou sílu u pacientů s RS (Dalgas, 2008).

Pilluti a kolektiv uvádí, že aerobní trénink vykazuje nižší účinky oproti odporovému a kombinovanému tréninku (Pilluti, 2013). Aerobní pohybová aktivita je důležitá pro zlepšení ventilačních poměrů, snížení únavy, zvýšení svalové síly a vytrvalosti. Cvičení příznivě působí na kardiovaskulární systém (Keclíková, 2013). Nyní je doporučována zejména kombinace aerobního a anaerobního cvičení. Anaerobní trénink (posilovací) vede ke zvýšení objemu svalových vláken, svalové síly a zlepšení funkční mobility pacienta. Prosazuje se názor, že by měl být aerobní trénink spojen se silovým tréninkem. Dá se využít i intermitentního tréninku, kdy jsou mezi jednotlivé cvičící série vloženy pauzy, aby nedošlo k brzkému nástupu únavy či bolesti svalů. Tato forma tréninku je volena především u osob se sníženou fyzickou kondicí. Nedochozí ke zvýšení tělesné teploty a nástup únavy se u pacientů oddaluje (Hoskovcová, 2008; Suchá, 2016; White, 2004).

Mezi další vhodné cvičení se řadí jóga, Pilates a Taichi. Využívá se spolupráce s dalšími zdravotními obory jako je například ergoterapie, psychoterapie, logopedie a další (Keclíková, 2013). Heine a kolektiv (2015) dokazují, že ke zmírnění obtíží je vhodné využít například i prvků robotiky, balančního a aerobního tréninku, zejména ale kombinaci aerobního tréninku s odporovým cvičením. Dále tato studie naznačuje, že vytrvalostní či kombinovaný trénink je v porovnání s tréninkem svalové síly účinnější. Přiklání se též k možnosti cvičení jógy, TaiChi a technik ke zlepšení vnímání vlastního těla, kde dochází k relaxaci, nácviku dechu a zklidnění těla i mysli. Z fyzikální terapie je vhodné využít negativní termoterapie – studené zábaly, koupele, sprchování, chladící vesty, speciální chladící oblečení a další.

Kromě fyzioterapie by měla být léčba pacienta obohacena o psychoterapii a relaxační cvičení za účelem zlepšení subjektivního vnímání stupně únavy a faktorů, které na ni mají kladný i negativní vliv (Novotná et Malinová in Suchá, 2020). Z dlouhodobého hlediska je potřeba u pacientů s RS stabilizovat změny nálad, snížit míru stresu a zlepšit vnímání svého těla (Dalgas, 2010). K tomu lze využít například prvků jógy, která kladně působí na fyzickou i psychickou stránku člověka.

Po třech měsících cvičení jógy u osob s RS bylo prokázáno zvýšení sebejistoty ve své schopnosti se současnou redukcí bolesti a únavy (Hasanpour–Dehkordi, 2016).

Jóga má srovnatelný vliv na fyzický stav pacienta jako aerobní trénink, cvičení na rotopedu, nácvik chůze na běžícím páse či cvičení ve vodě (Oken, 2004; Ahmadi, 2013; Razazian, 2016). Jóga má také vliv na snížení míry deprese a zvýšení kognitivních funkcí vlivem soustředění se při fyzické aktivitě (Wahbeh, 2008; Chobe, 2016). Pacientům s roztroušenou sklerózou není doporučována tzv. bikram jóga, kdy pacienti cvičí v místnosti o teplotě 42 °C (negativní vliv horkého prostředí na pacienta), či aštanga jóga (více silové a dynamické cvičení, při kterém dochází k významnému zahřátí těla).

4.2 Jaká je optimální doba intervence, která vede ke zmírnění únavy u pacientů s roztroušenou sklerózou?

V této diplomové práci jsou vybrány studie s délkou intervence 8–12 týdnů. Frekvence cvičení byla stanovena 2–3 x týdně. Během této intervence došlo ke zmírnění únavy u pacientů s roztroušenou sklerózou.

Tyto výsledky se shodují s řadou dalších studií, které rovněž potvrzují, že jako optimální se jeví terapie s nižší frekvencí, např. 2x týdně, ale s delší dobou trváním, tzn. 8–12 týdnů (Andreasen, 2010; Novotná in Suchá; Beretta-Piccoli, 2020). Výsledky vybraných studií v této diplomové práci dokládají vyšší efekt terapií nežli studie s intervencí o vysoké intenzitě, ale aplikované po krátký čas. Uvedené tvrzení potvrzuje i studie dle Tramonti a kolektiv, která byla vytvořena v roce 2020. Studie se zajímá o dopad cvičení na podkladě kruhového tréninku na únavu. Vychází z předpokladu, že svalová slabost vede ke zvýšení pravděpodobnosti invalidity u pacientů s RS. Studie probíhala pouze dva týdny. Frekvence terapií byla 5x týdně, celkem se jednalo tedy o deset terapií. Každá lekce probíhala po dobu 120 minut. I když účastníci studie udávali na konci terapie zmírnění únavy, výsledný efekt cvičení byl v porovnání s vybranými studii v této diplomové práci mnohonásobně nižší. Lze tedy předpokládat, že výsledný efekt by byl vyšší, kdyby intervence byla časově delší (Tramonti et al, 2020). Nízký výsledný efekt popisuje i krátký, intenzivní, kombinovaný rehabilitační program vytvořený Hameaue a kolektivem v roce 2018. Studie probíhala po dobu čtyř týdnů a byla zaměřena na zmírnění únavy svalů dolní končetiny, na zlepšení parametrů chůze, rovnováhy, vytrvalosti a síly. I tato studie popisuje, že ke zmírnění únavy je zapotřebí terapie s delší časovou intervencí.

Častou limitací studií je, že nebývají vytvořeny záznamy o dlouhodobém přínosu intervence (Heine, 2015). Ve většině případů dojde k ohodnocení výsledku na poslední terapii či v odstupu několika dní, maximálně pár týdnů. Je zde apelováno z řad odborníků na to, aby efekt terapie byl vyhodnocen i za delší období, aby se zjistilo, zda se jedná o přechodný vliv terapie či nikoliv. Je důležité pokračovat ve cvičení i nadále.

4.3 Doporučení při cvičení na příznaky roztroušené sklerózy

Dle doporučení American College of Sports Medicine modifikovaných pro osoby s RS by měla fyzická aktivita probíhat alespoň 30 minut, 3–5 x týdně (Kövari, 2018). Není však možné určit jednotnou intenzitu pro všechny pacienty. Na první místo patří subjektivní a objektivní příznaky pacienta.

U osob s nižším až středně těžkým stupněm postižení (EDSS 1–1,5) je dokázáno, že vlivem pohybové aktivity dochází ke zlepšení fyzické aktivity, a že má vliv i na zlepšení nálady, tzn. na zmírnění pocitu úzkosti a deprese. To následně zlepšuje postoj pacienta a jeho motivaci ke cvičení (Keclíková, 2014). Někteří autoři staví motivaci před samotnou techniku cvičení (Baštecký, 1993). Vlivem cvičení dochází ke zlepšení kardiovaskulárních a mozečkových funkcí. Významný vliv má také zvýšení sekrece neurotrofního faktoru, který ovlivňuje vývoj, růst a diferenciaci nervových buněk. Hlavním efektem je tedy působení na plasticitu CNS. Výsledkem je také zvýšení síly svalů dolních končetin, zlepšení svalové souhry mezi agonistou a antagonistou, koordinace svalů (Strusková et Geierová in Suchá, 2016). Latimer–Cheung (2013) popisuje, že díky cvičení s frekvencí cvičení 2x týdně dochází ke zvýšení fyzické kapacity, zlepšení parametrů chůze, snížení únavy a zlepšení kvality života. Některé studie naznačují, že cvičení má vliv na zpomalení progresu onemocnění (Dalgas, 2012). U pacientů s nižším skórem postižení EDSS bylo dokázáno, že cvičení vede ke zvýšení rozsahu pohybu v kloubech DKK a zlepšení parametrů chůze (Guner, 2015; De Oliveira, 2016).

Je důležité zamezit přehřátí organismu, v jehož důsledku může nastat přechodné zhoršení vedení nervového vzruchu demyelinizovaným nervovým vláknem a následné zhoršení neurologických příznaků. Nejčastěji je prvním příznakem porucha zraku (Strusková et Geierová in Suchá, 2020). Cvičební místo by mělo mít teplotu mezi 20–22 °C, teplota vody by měla být v rozmezí 28 až 29 °C (Keclíková, 2013).

Zásadní je, aby pacienti zakomponovali pohybovou aktivitu do svého denního režimu a zařadili ji do něj zpět ihned po zlepšení stavu v případě proběhlé ataky. Práh únavnosti je u osob s roztroušenou sklerózou nižší než u zdravé populace. Dle nejnovějších studií je potřeba při cvičení dosáhnout prahu únavy a překročit jej. Jen tak může dojít ke zmírnění únavy a zvýšení odolnosti pacienta. Vyšší schopnost regenerace má pacient, který má pravidelnou pohybovou aktivitu, a tudíž se po atace rychleji dostává do fyzického stavu před atakou, oproti pacientům, jejichž fyzická aktivita je nižší a staví se k nemoci negativně a rezignují (Havrdová, 2015). Nesmí však dojít ke vzniku neuromuskulární únavy, u které nastává svalová slabost a k únavě, která značí vznik ataky. Tyto druhy únavy akceptujeme a nepřekračujeme je (Havrdová, 2004).

Vhodné je i skupinové cvičení, ve kterém dochází ke zvýšení motivace ke cvičení, vytrvalosti v něm, dále navázání sociálních vztahů a zlepšení psychického stavu (Freeman et Allison, 2004; Romberg, 2005).

4.4 Limitace diplomové práce

Limitací této diplomové práce je nízký počet vyhledaných studií, které splňují zadaná kritéria. Jedním z kritérií bylo i časové omezení, jelikož byly zahrnuty pouze studie vytvořené v rozmezí posledních pěti let, tzn. studie z roku 2016 až 2021. Je potřeba tedy zmínit i vliv dopadu pandemie Covid-19, která omezila možnost vytváření dalších studií. Hlavním omezením, které udávají všechny vybrané studie, je nízký počet respondentů. Jedním z důvodů této limitace je široké spektrum klinických obtíží a náročnost najít dostatečně velký vzorek pacientů, který by splňoval shodu v zásadních faktorech, a to zejména ve stupni postižení, věku a v klinickém spektru symptomů. Probandi často ukončily svou účast ve studii z důvodu náhlé změny zdravotního stavu či pokud nastala změna v jejich léčbě. Dalším kritériem byla i míra postižení hodnocená dle Kurtzkeho škály. Vybrané studie zahrnovaly pouze pacienty se stupněm postižení $\geq 0-5$, to znamená pacienty s nižším až středně těžkým postižením. Došlo tedy k vyřazení pacientů s těžkým průběhem onemocnění. Většina pacientů docházela do zaměstnání a někteří museli experiment ukončit pro velkou časovou náročnost.

Omezení ve vybraných studiích shledávám v tom, že pouze dvě studie do kontrolní skupiny zahrnuly osoby s diagnostikovanou roztroušenou sklerózou. Další dvě studie vytvořily kontrolní skupinu, do které zařadily zdravé pacienty, tedy pacienty bez diagnostikované RS. Poslední studie neměla žádnou kontrolní skupinu.

U tří zvolených studií není zřetelný popis terapie, což omezuje využití přístupu do klinické praxe a pro další výzkum, což je značnou nevýhodou mnoha dalších studií (Heine, 2015).

V současné době se přístup lékařů i fyzioterapeutů k léčbě únavy velmi změnil a je stále prozkoumáván odborníky. Počet studií, které by se věnovaly problematice únavy u RS je velmi nízký. Ve výzkumu, který by se dále zabýval tím, které fyzioterapeutické přístupy jsou nejvíce efektivní vzhledem ke zmírnění únavy u pacientů s roztroušenou sklerózou, je nadále důležité pokračovat, jelikož únava patří mezi nejčastější a nejvíce omezující příznaky popisovanými pacienty.

5 Závěr

Diplomová práce byla zpracována formou literární rešerše. Cílem první části bylo shrnout teoretické poznatky a vytvořit ucelený přehled o problematice roztroušené sklerózy. Byla zde popsána epidemiologie, etiologie a patogeneze onemocnění, charakteristika jednotlivých typů RS, klinický popis nejčastějších symptomů, vyšetření a pravidla diagnostiky onemocnění, shrnutí aktuálních poznatků o únavě u pacientů s RS, vybrané škály hodnotící únavu, hodnocení míry postižení dle Kurtzkeho škály, farmakoterapie, popis nejčastěji využívaných fyzioterapeutických metod a zaměření fyzioterapie dle fáze onemocnění. V druhé části byly popsány cíle diplomové práce, metodologie práce, kritéria k přijetí studie, kritéria k vyřazení ze studie a popis výzkumných otázek. Ve výsledcích byl uveden popis jednotlivých studií, jejich porovnání v základní charakteristice a shrnutí nejdůležitějších částí. V poslední části byly shrnuty výsledky této práce.

Cílem této diplomové práce bylo zanalyzovat, které fyzioterapeutické přístupy jsou nejvíce efektivní ke zmírnění únavy u pacientů s roztroušenou sklerózou a dále zjistit, jaká je optimální doba intervence fyzioterapie k jejímu ovlivnění.

Získané výsledky vybraných studií potvrdily, že fyzioterapie vede ke zmírnění únavy u pacientů s roztroušenou sklerózou. V současné době se jeví jako vhodné využití kombinovaného tréninku, který dokazuje vysoký efekt, zejména ve zmírnění únavy a dále vede ke zlepšení parametrů chůze, zvýšení svalové síly a vytrvalosti. Jedná se zejména o začlenění aerobního cvičení, odporového tréninku, koordinačních a balančních prvků, relaxace a dýchání do cvičební jednotky. Pozitivně je popisováno také skupinového cvičení, které dodává pacientům motivaci a velmi dobře působí i na psychickou stránku pacientů. Cvičení ve vodě se také ukazuje jako vhodná forma intervence ke zmírnění únavy u pacientů s RS. Pozitivně zde na pacienty působí i fyzikální vlastnosti vody – odpor vody, vztlak, viskozita a zejména také její teplota. Mezi efektivní metody patří i cvičení Pilates.

Doporučená délka intervence vedoucí ke zmírnění únavy u osob s RS je 8-12 týdnů s nižší frekvencí cvičení, tzn. 2–3 x týdně. Pro dlouhodobý efekt terapie je důležité i následné dlouhodobé pokračování ve fyzioterapii, aktivní životní styl a pravidelný režim.

Je zde zdůrazněno, že neexistuje dostatečný počet validních studií, které by se zaměřily na tuto problematiku. Je tedy vhodné pokračovat ve vytváření dalších studií, které objektivně vyhodnotí vliv jednotlivých přístupů fyzioterapie.

Věřím, že předložená diplomová práce splnila stanovené cíle a že se může stát podkladem pro další výzkumné práce, které se budou zabývat řešením únavy ve vztahu k fyzioterapeutické intervenci u pacientů s roztroušenou sklerózou.

6 Seznam použité literatury

1. AHMADI, A. et al. Comparison of the effect of 8 weeks aerobic and yoga training on ambulatory function, fatigue and mood status in MS patients. *Iranian Red Crescent Medical Journal* [online]. 2013; **15**(6): 449-454 [cit. 2022-03-09]. DOI: 10.5812/ircmj.3597.
2. AMBLER, Z. *Základy neurologie*. 7.vydání. Praha: Galén, 2011. ISBN 978-80-7262-707-3
3. AMTMANN, D. et al. Comparison of the psychometric properties of two fatigue scales in Multiple Sclerosis: a comparison of different rating scales and correlation to clinical parameters. *Rehabilitation Psychology* [online]. 2012; **57**(2): 159-166 [cit. 2021-01-06]. DOI: 10.1037/a0027890.
4. ANDREASEN, A.K., et al. Regional brain atrophy in primary fatigued patients with multiple sclerosis. *Neuroimage* [online]. 2010; **50**(2): 608-15 [cit. 2022-01-02]. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2009.12.118.
5. ASANOVA M. et FINLAYSON M.L. Meta-Analysis of Three Different Types of Fatigue Management Interventions for People with Multiple Sclerosis: Exercise, Education, and Medication. *Multiple Sclerosis Int* [online]. 2014; 2014: 798285 [cit. 2021-10-12]. DOI: 10.1155/2014/798285
6. ARYA, K.N., et al. Movement therapy induced neural reorganization and motor recovery in stroke: a review. *J Bodyw Mov Ther* [online]. 2011; **15**(4): 528-537 [cit. 2022-03-08]. DOI: 10.1016/j.jbmt.2011.01.023
7. Atlas of MS. *Czech republic* [online]. 2021 [cit. 2021-10-15]. Dostupné z: <https://www.atlasofms.org/fact-sheet/czech-republic>
8. BAKSHI R. et al. Fatigue in multiple sclerosis: cross-sectional correlation with brain MRI findings in 71 patients. *Neurology* [online]. 1999; **53**(5): 1151-1153 [cit. 2021-1-15]. DOI: 10.1212/wnl.53.5.1151.
9. BANSI, J. Training in MS: influence of two different endurance training protocols (aquatic versus overland) on cytokine and neurotrophin concentrations during three week randomized controlled trial. *Multiple Sclerosis*. [online]. 2013; **19**(5): 613-621 [cit. 2022-03-08]. DOI: 10.1177/1352458512458605
10. BAREŠ, M. Evokované potenciály v diagnostice roztroušené sklerózy mozkomíšni. *Neurologie pro praxi* [online]. 2002; **5**: 244-248 [cit. 2021-1-15]. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/neu/2002/05/04.pdf>

11. BAŠTECKÝ, J. et al. *Psychosomatická medicína*. Praha: Grada, 1993. ISBN: 8071690317.
12. BECKERMAN, de Groot V, Scholten MA, Kempen JCE, Lankhorst GJ. Physical activity behavior of people with multiple sclerosis: understanding how they can become more physically active. *Phys Ther* [online]. 2010; **90**(7): 1001-13 [cit. 2022-2-03]. DOI: 10.2522/ptj.20090345.
13. BENEŠOVÁ, Y. *Roztroušená skleróza* [online]. 2013 [cit. 2021-01-18].
Dostupné z: <http://www.fnbrno.cz/data/files/NK/2010/Roztroušená%20skleroza%20-%20přehled.pdf>
14. BERETTA-PICCOLI, M. et al. Upper and lower limb performance fatigability in persons with multiple sclerosis investigated through surface electromyography: a pilot study. *Physiological Measurement* [online]. 2020; **41**(2): 025002 [cit. 2022-04-17]. DOI:10.1088/1361-6579/ab6f54
15. BUREŠOVÁ J., VIDLÁŘ A. Močová dysfunkce u pacientů s roztroušenou sklerózou. *Urol.prax.* [online]. 2014; **15**(5): 241-243 [cit. 2021-01-18]. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/uro/2014/05/11.pdf>
16. BURKS, J. S., JOHNSON, K. P. *Multiple Sclerosis: Diagnosis, Medical Management, and Rehabilitation, 1st ed.* New York: Demos Medical Publishing, 2000. 598 pp. ISBN 1-888799-35-8.
17. CAMERON, MH., Wagner JM, Gait abnormalities in multiple sclerosis: pathogenesis, evaluation, and advances in treatment. *Curr Neurol Neurosci Rep* [online]. 2011; **11**(5): 507–515 [cit. 2022-03-08]. DOI: 10.1007/s11910-011-0214-y.
18. CLAERBOU, M. et al. Effects of 3 weeks' whole body vibration training on muscle strength and functional mobility in hospitalized persons with multiple sclerosis. *Mult Scler* [online]. 2012; **18**(4): 498–505 [cit. 2022-02-02]. DOI: <https://doi.org/10.1177/1352458511423267>.
19. CLERICO M, et al. Recombinant interferon beta or glatiramer acetate for delaying conversion of the first demyelinating event to multiple sclerosis. *Cochrane Database Syst Rev* [online]. 2008; **2**: CD005278 [cit. 2022-01-20]. DOI: 10.1002/14651858.CD005278.pub3.
20. COMPSTON, A., et al. *McAlpine's Multiple Sclerosis*. 4. vydání, London: Churchill Livingstone, 2005. 992 pp. ISBN 978-04-4307-271-0

21. DALGAS, U. Multiple sclerosis and physical exercise: recommendations for the application of resistance-, endurance-and combined training. *Mult Scler* [online]. 2008; **14**(1): 35-53.[cit. 2022-02-03]. DOI: 10.1177/1352458507079445.
22. DE BOLT, LS, MCCUBBIN, JA. The effects of home-based resistanceexercise on balance, power, and mobility in adults with multiple sclerosis. *Arch. Phys. Med. Rehabil* [online]. 2004, **85**(2), 290–297 [cit. 2022-01-18]. DOI: 10.1016/j.apmr.2003.06.003.
23. DE OLIVEIRA, G. Et al. Yoga training has positive effects on postural balance and its influence on activities of daily living in people with multiple sclerosis: a pilot study. *Explore (NY)* [online]. 2016; **12**(5): 325–332 [cit. 2022-03-09]. DOI: 10.1016/j.explore.2016.06.005
24. DIBLÍK, P. Neuritida zrakového nervu u roztroušené sklerózy mozkomíšni – typické obrazy a úskalí diferenciální diagnostiky. *Neurologie pro praxi* [online]. 2011, **12**(3). 156-159 [cit. 2021-01-28]. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2011/03/03.pdf>
25. DUFEK, M. Roztroušená skleróza – EDSS (expanded disability status scale), tzv. Kurtzkeho škála. *Neurologie pro praxi* [online]. 2011; **12** (Suppl. G) [cit. 2021-09-01]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2011/92/02.pdf>
26. ESCUDERO_URIBE et al, Effect of Training Exercises Incorporating Mechanical Devices on Fatigue and Gait Pattern in Persons with Relapsing-Remitting Multiple Sclerosis. *Physiother Can* [online]. 2017; **69**(4). 292-302 [Cit. 2022-01-17]. DOI: 10.3138/ptc.2016-19
27. EHLER, E. Spasticita – klinické škály. *Neurologie pro praxi* [online]. 2015; **16**(1): 20-23 [Cit. 2022-01-17]. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2015/01/05.pdf>
28. EVANGELOU, N. et al., Quantitative pathological evidence for axonal loss in normal appearing white matter in multiple sclerosis. *Ann Neurol* [online]. 2000; **47**(3): 391-395 [Cit. 2022-01-20]. DOI: [https://doi.org/10.1002/1531-8249\(200003\)47:3<391:AID-ANA20>3.0.CO;2-J](https://doi.org/10.1002/1531-8249(200003)47:3<391:AID-ANA20>3.0.CO;2-J)
29. FIEDLER, J. *Mezioborová péče o pacienty s roztroušenou sklerózou: jak správně pečovat o pacienta s roztroušenou sklerózou*. Olomouc: Solen, 2015. 66 s. ISBN 978-80-7471-119-0.

30. FISK, JD. et al. Construction and validation of a Fatigue Impact Scale for daily administration (D-FIS). *Qual Life Res* [online]. 2002; **11**(3): 263-272 [Cit. 2.9.2021]. DOI: 10.1023/a:1015295106602
31. FISK JD et al. Measuring the functional impact of fatigue: initial validation of the fatigue impact scale. *Clin Infect Dis* [online]. 1994; **18**(1). 79-83 [Cit. 2021-09-01]. DOI: 10.1093/clinids/18.supplement_1.s79
32. FLACHENECKER, P.T. et al. Fatigue in multiple sclerosis: A comparison of different rating scales and correlation to clinical parameters. *Multiple sclerosis* [online]. 2002, **8**(6): 523-526 [cit. 10.7.2021]. ISSN 14770970. Dostupné z: <http://msj.sagepub.com/cgi/doi/10.1191/1352458502ms839oa>
33. FREAL JE et al. Symptomatic fatigue in multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil* [online]. 1984; **65**(3): 135-138 [cit. 2021-04-20]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6703889/>
34. FREEMAN, J. et ALLISON, R. Group exercise classes in people with multiple sclerosis: a pilot study. *Physiother Res Int* [online]. 2004; **9**(2): 104-107 [cit. 2022.03-08]. DOI: 10.1002/pri.307.
35. FRITH, J. et NEWTON, J. Fatigue Impact Scale. *Occupational Medicine* [online]. 2010; **60**(2): 159 [cit. 2022.01-31]. DOI: <https://doi.org/10.1093/occmed/kqp180>
36. FROHMAN, AN. et al. Aquatic training in MS: neurotherapeutic impact upon quality of life. *Ann Clin Transl Neurol* [online]. 2015; **2**(8): 864-72 [cit. 2022-01-17]. DOI: 10.1002/acn3.220wei
37. GAYDA, M. et al. Effects of exercise training modality on skeletal muscle fatigue in men with coronary heart disease. *J Electromyogr Kinesiol* [online]. 2009; **19**(2): 32-39 [cit. 2022.02-03]. DOI: 10.1016/j.jelekin.2007.08.009.
38. GIESSER, B. S. *Primer on Multiple Sclerosis, 1st ed.* New York: Oxford University Press, 2011. 504 pp. ISBN 978-0-19-536928-1.
39. GROENEVELDT, L. et al. A mixed exercise training programme is feasible and safe and may improve quality of life and muscle strength in multiple myeloma survivors. *BMC Cancer* [online]. 2013; **13** (31) [cit. 2022-01-17]. DOI: 10.1186/1471-2407-13-31

40. GUCLU-GUNDUZ A, et al. The effects of pilates on balance, mobility and strength in patients with multiple sclerosis. *NeuroRehabilitation* [online]. 2014; **34**(2): 337–342 [cit. 2022-03-09]. DOI: 10.3233/NRE-130957.
41. GUNER, S. et INANICI, F. Yoga therapy and ambulatory multiple sclerosis assessment of gait analysis parameters, fatigue and balance. *Journal of bodywork and movement therapies* [online]. 2015; **19**(1): 72–81 [cit. 2022-03-09]. DOI: 10.1016/j.jbmt.2014.04.004.
42. HAJDOVÁ, M. *Vliv neurorehabilitace na poruchy související s hybným deficitem (intenční tremor) klientů s roztroušenou sklerózou mozkomíšní*. Praha, 2007. Diplomová práce na UK FTVS, 2007. Vedoucí diplomové práce Kamila Řasová.
43. HAMEAU, S. et al. Adaptations of fatigue and fatigability after a short intensive, combined rehabilitation program in patients with multiple sclerosis. *Journal of Rehabilitation Medicine, Foundation for Rehabilitation Information* [online]. 2018; **50** (1): 59-66 [cit. 2022-02-03]. DOI: 10.2340/16501977-2277
44. HASANPOUR-DEHKORDI, A. et al. Effects of yoga on physiological indices, anxiety and social functioning in multiple sclerosis patients: a randomized trial. *Journal of clinical and diagnostic research* [online]. 2016; **10**(6): VC01-VC05 [cit. 2022-02-03]. DOI: 10.7860/JCDR/2016/18204.7916
45. HAVRDOVÁ, E., HOSKOVCOVÁ, M., PURŠOVÁ, M. *Je roztroušená skleróza váš problém? Průvodce pro lidi s RS, jejich rodiny a ty, kdo se jim věnují*. 2. doplněné vydání, Praha: UNIE ROSKA, 2006. 156 s. ISBN 80-2391-245-3
46. HAVRDOVÁ, E. *Roztroušená skleróza*. 1. vydání. Praha: Mladá Fronta, 2013. 488 s. EAN: 9788020431547
47. HAVRDOVÁ, E. *Roztroušená skleróza*. 3. vydání. Praha: Triton, 2002. 110 s. ISBN 80-7254-280
48. HAVRDOVÁ, E. *Roztroušená skleróza v praxi*, 1.vydání, Praha: Galén, 2015. 161 s. ISBN 978-80-7492-209-1
49. HAVRDOVÁ, E. et al. *Moderní léčba roztroušené sklerózy*. Olomouc: SOLEN s.r.o. 44 s. ISBN 978-80-7471-212-8.
50. HAVRDOVÁ, E. a HORÁKOVÁ, D. *Roztroušená skleróza*. Postgraduální medicína. 2004, **6** (4), s. 2-10

51. HAVRDOVÁ, E. Slovo úvodem. In: Suchá, L. *Současné trendy v rehabilitaci pacientů s roztroušenou sklerózou II*. Olomouc: Solen, 2016, s.6-7. ISBN: 978-80-7471-331-6.
52. HEINE, M. et al. Exercise therapy for fatigue in multiple sclerosis. *Cochrane Database Syst. Rev* [online]. 2013; **11**(9): 575-580 [cit. 2022-02-02]. DOI: 10.1002/14651858.CD009956.pub2.
53. HERNDON, R. M. *Handbook of Neurologic Rating Scales*, 2nd ed. New York: Demos Medical Publishing, 2006. 400 pp. ISBN 1-888-799-92-7.
54. HEŘMÁNKOVÁ, B. et al. Validace české verze dotazníků hodnotících únavu a pohybovou aktivitu u pacientů s revmatickými onemocněními: Fatigue Impact Scale (FIS), Multidimensional Assessment of Fatigue Scale (MAF), Human Activity Profile (HAP). *Čes. Revmatol* [online]. 2020; **28**(3): 132-151 [cit. 2021-08-20]. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/ceska-revmatologie/2020-3-20/validace-ceske-verze-dotazniku-hodnoticich-unavu-a-pohybovou-aktivitu-u-pacientu-s-revmatickymi-onemocnenimi-fatigue-impact-scale-fis-multidimensional-assessment-of-fatigue-scale-maf-human-activity-profile-hap-124220>
55. HORÁČEK, O. Roztroušená skleróza. In: KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009, s. 378-380. ISBN 978-80-7262-657-1.
56. HORÁKOVÁ, D. Význam magnetické rezonance ve sledování aktivity roztroušené sklerózy pohled klinického neurologa. *Neurologie pro praxi* [online]. 2012; **13**(6) [cit. 2021-01-20.] Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2012/06/08.pdf>
57. HORÁKOVÁ, D. Klinicky izolovaný syndrom a prognostické markery u roztroušené sklerózy. Proč léčit včas? *Neurologie pro praxi* [online]. 2008; **9**(4), 215-217 [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2008/04/04.pdf>
58. HOSKOVCOVÁ, M., HONSOVÁ, K., KECLÍKOVÁ, L. Rehabilitace u Roztroušené Sklerózy. *Neurologie pro praxi* [online]. 2008; **9**(4), 232-235 [cit. 2021-05-20.] ISSN 1803-5280
59. HOSKOVCOVÁ, M. Rehabilitace u pacientů s roztroušenou sklerózou z pohledu medicíny založené na důkazech. In: Suchá, L. *Současné trendy v rehabilitaci*

- pacientů s roztroušenou sklerózou II*. Olomouc: Solen, 2016a, s. 8-13. ISBN 978-80-7471-331-6
60. HOSKOVCOVÁ, M. Problematika spastické parézy u pacientů s roztroušenou sklerózou. In: Suchá, L. *Současné trendy v rehabilitaci pacientů s roztroušenou sklerózou II*. Olomouc: Solen, 2016b, s. 14-16. ISBN 978-80-7471-331-6
61. HOUDAYER, E. et al. The neurophysiologist perspective into MS plasticity. *Front Neurol* [online]. 2015; **6**(3): 193-202 [cit. 2022-01-18]. DOI: 10.3389/fneur.2015.00193
62. CHARIL, A. et al. MRI and the diagnosis of multiple sclerosis: expanding the concept of “no better explanation”. *Lancet Neurol* [online]. 2006; **5** (10): 841–852 [cit. 2021-01-20]. DOI: 10.1016/S1474-4422(06)70572-5
63. CHOBE, S. et al. Effect of integrated yoga and physical therapy on audiovisual reaction time, anxiety and depression in patients with chronic multiple sclerosis: a pilot study. *Journal of Complementary and Integrative Medicine* [online]. 2016; **13**(3): 301–309 [cit. 2022-03-08]. DOI: 10.1515/jcim-2015-0105.
64. IBLOVÁ, I. *Fyzioterapie u pacientů s roztroušenou sklerózou*. Kladno, 2020. Bakalářská práce na ČVUT FBMI Kladno. Vedoucí práce MUDr. Tomáš Nedělka, PhD.
65. JONGEN, PJ. et al. Cognitive impairment in multiple sclerosis. *Minerva Medica* [online]. 2012; **103**(2): 73-96 [cit. 2021-07-21]. Dostupné z: <https://www.minervamedica.it/en/journals/minervamedica/article.php?cod=R10Y2012N02A0073>
66. KALRON, A., et al. Muscular and gait abnormalities in persons with early onset multiple sclerosis. *J Neurol Phys Ther* [online]. 2011; **35**(4): 164–169 [cit. 2022-03-08]. DOI: 10.1097/NPT.0b013e31823801f4.
67. KALRON, A. Association between perceived fatigue and gait parameters measured by an instrumented treadmill in people with multiple sclerosis: a cross-sectional study. *J Neuroeng Rehabil* [online]. 2015; **12**(1): 34 [cit. 2022-03-08]. <https://doi.org/10.1186/s12984-015-0028-2>.
68. KAŇOVSKÝ, P. Biologický otec moderní neurologie Jean-Martin Charcot (1825-1893). *Neurologie pro praxi* [online]. 2017; **18**(6): 432-435 [cit. 2022-03-31]. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/neu/2017/06/16.pdf>

69. KARGARFARD, M. A randomized controlled trial to examine the impact of aquatic exercise training on functional capacity, balance, and perceptions of fatigue in female patients with multiple sclerosis. *Archives of physical medicine and rehabilitation* [online]. 2017; **99**(2): 234-241 [cit. 2022-28-01]. DOI: 10.1016/j.apmr.2017.06.015.
70. KHAN, F. et al. Management of fatigue in persons with multiple sclerosis. *Front. Neurol* [online]. 2014; 5: 177 [cit. 2022-03-08]. DOI: 10.3389/fneur.2014.0017
71. KECLÍKOVÁ, L. et al. Možnosti pohybových aktivit u pacientů s roztroušenou sklerózou mozkomíšní. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie* [online]. 2014; 77/110 (1): 23-28 [cit. 2022-03-08]. Dostupné z: <https://www.csn.eu/casopisy/ceska-slovenska-neurologie/2014-1-7/moznosti-pohybovych-aktivit-u-pacientu-s-roztrousenou-sklerozou-mozkomisni-47205>
72. KECLÍKOVÁ, L. et al. Úloha fyzioterapie v léčbě RS. In: Havrdová, E. *Roztroušená skleróza*. Praha: Mladá fronta, 2013, 397-409. ISBN 978-80-204-3154-7.
73. KELLER, J. Exercise leads to metabolic changes associated with improved strength and fatigue in people with MS. *Ann Clin Transl Neurol* [online]. 2021; **8**(6): 1308-1317 [cit. 2022-01-30]. DOI: 10.1002/acn3.51368
74. KESSEKRING, J. Neurorehabilitation: Applied Neuroplasticity. *J Neurol* [online]. 2017; **264**(3): 603-615 [cit. 2021-03-20]. DOI: 10.1007/s00415-016-8307-9.
75. KIM, E., et al. Novel method for measurement of fatigue in multiple sclerosis: Real-Time Digital Fatigue Score. *Journal of rehabilitation research & Development (JRRD)* [online]. 2010; **47**(5): 477-484 [cit. 2021-10-15]. Dostupné z: <https://www.rehab.research.va.gov/jour/10/475/kim.html>
76. KOBESOVÁ, A. Vyšetření senzitivních funkcí. In: KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009, s. 66-69. ISBN 978-80-7262-657-1.
77. KOS, D. et al. Origin of fatigue in multiple sclerosis: review of the literature. *Neurorehabilitation and neural repair* [online]. 2008; **22**(1): 91-100 [cit. 2022-03-09]. DOI: 10.1177/1545968306298934

78. KROENCKE, DC. Et al. Fatigue in multiple sclerosis: relationship to depression, disability, and disease pattern. *Mult Scler* [online]. 2000, **6**(2): 131-164 [cit. 2021-07-21]. DOI: 10.1177 / 135245850000600213.
79. KRUPP, LB. et al. Fatigue therapy in multiple sclerosis: results of a double blind, randomized, parallel trial of amantadine, pemoline and placebo. *Neurology* [online]. 1995; **45**(11): 1956-1961 [cit. 2021-07-22]. DOI: 10.1212/wnl.45.11.1956.
80. KRUPP, LB. et al. The Fatigue Severity Scale. Application to patients with multiple sclerosis and systematic lupus erythematosus. *Arch Neurol* [online]. 1989; **46**(10): 1121-1123 [cit. 2021-07-25]. DOI: 10.1001/archneur.1989.00520460115022.
81. KOLÁŘ, P. Testování a hodnocení omezených aktivit denního života. In: *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009, s. 221-227. ISBN 978-80-7262-657-1.
82. KOLÁŘ, P. a ŠAFÁŘOVÁ, M. Dynamická neuromuskulární stabilizace. Vybrané fyzioterapeutické postupy. In: KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009, s. 233-246. ISBN 978-80-7262-657-1.
83. KÖVÁRI, M. Spasticita a roztroušená skleróza. *Rehabil. Fyz. Lék* [online]. 2015, 3, 136-1139. ISSN 1805-4552 [cit. 2021-03-20]. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/rehabilitace-fyzikalni-lekarstvi/2015-3/spasticita-a-roztrousena-skleroza-55953>
84. KUCUK, F. et al. Improvements in cognition, quality of life, and physical performance with clinical Pi-lates in multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *J Phys Ther Sci* [online]. 2016; **28**(3): 761–768 [cit. 2022-03-08]. DOI: 10.1589/jpts.28.761.
85. KUBSIK-GIDLEWSKA, A.M. Rehabilitation in multiple sclerosis. *Advances in Clinical and Experimental Medicine* [online]. 2017; **26**(4): 709-715 [cit. 2022-03-08]. DOI: doi: 10.17219/acem/62329
86. LARSON, R.D. Psychometric Properties of the Modified Fatigue Impact Scale. [online]. *Int J MS Care* [online]. 2013; **15**(1): 15-20 [cit. 2022-04-14]. DOI: 10.7224/1537-2073.2012-019
87. LENSKÝ, P. *Roztroušená skleróza – strategie k přístupu k chronické nemoci*. Praha: UNIE ROSKA, 2002, s. 182. ISBN 80-239-1243-7

88. LERAY, E. et al., *Epidemiology of multiple sclerosis*. *Revue Neurologique* [online]. 2016, 172 (1), 3-13 [cit. 2021-07-06]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.neurol.2015.10.006>
89. LUNDGREN-NILSSON et al. Validation of Fatigue Impact Scale with various item sets – a Rasch analysis. *Disabil Rehab* [online]. 2019; **41**(7): 840-846 [cit. 2021-07-25]. DOI: 10.1080/09638288.2017.1411983.
90. MANAGO, M.M., et al. Contributions of Ankle, Knee, Hip, and Trunk Muscle Function to Gait Performance in People With Multiple Sclerosis: A Cross-Sectional Analysis. *Phys Ther* [online]. 2018; **98**(7): 595–604 [cit. 2022-02-03]. DOI: 10.1093/ptj/pzy048.
91. MASOPUST, J. Psychické příznaky roztroušené mozkomíšní sklerózy. *Čes. a slov. Psychiat* [online]. 2007; 1: 47-54 [cit. 2021-01-15]. Dostupné z: http://www.cspsychiatr.cz/dwnld/CSP_2007_1_47_54.pdf
92. MARRIE, RA, et al. High frequency of adverse health behaviors in multiple sclerosis. *Mult Scler* [online]. 2009; **15**(1): 10513 [cit. 20220203]. DOI: 0.1177/1352458508096680
93. McDonald WI, et al. Recommended diagnostic criteria for multiple sclerosis: guidelines from the International Panel on the diagnosis of multiple sclerosis. *Ann Neurol* [online]. 2001; 50: 121–127 [cit. 2022-01-20]. DOI: 10.1002/ana.1032.
94. MELUZÍNOVÁ E. Roztroušená skleróza. *Psychiat. Pro Praxi* [online]. 2008; **9**(3): 108-111 [cit.2021-09-22]. Dostupné z: <https://www.psychiatriepropraxi.cz/pdfs/psy/2008/03/02.pdf>
95. MENDOZA, TR et al. The rapid assessment of fatigue severity in cancer patients: use of the Brief Fatigue Inventory. *Cancer* [online]. 1999; **85**(5): 1186-1196 [cit. 2021-09-22]. DOI: 10.1002/(sici)1097-0142(19990301)85:5<1186:aid-cnrcr24>3.0.co;2-n
96. MIKUŠÁKOVÁ, W. Effect of Rehabilitation on Fatigue Level in Patients with Multiple Sclerosis. *Med Sci Monit* [online]. 2018; 24:5761-5770 [cit. 29.1.2021]. DOI: 10.12659/MSM.909183
97. MILLS R.J. et al. A medical definition of fatigue in multiple sclerosis. *QJM* [online]. 2008; **101**(1): 49–60 [cit. 2021-01-10]. DOI:<https://doi.org/10.1093/qjmed/hcm122>
98. MILLS, R.J. Development of a patient reported outcome scale for fatigue in multiple sclerosis: The Neurological Fatigue Index (NFI-MS) . *Health and Quality*

- of life outcomes* [online]. 2010; **8**: 22 [cit. 2021-09-20]. DOI: 10.1186 / 1477-7525-8-22.
99. MOTL, RW. et PILUTTI, LA. The benefits of exercise training in multiple sclerosis. *Nat Rev Neurol* [online]. 2012; **8**(9): 487-97 [cit. 2022-02-02]. DOI: 10.1038/nrneurol.2012.136
100. MUMENTHALER, M. et MATTLE, H. *Neurologie*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, spol. s.r.o. 2001. 652 stran. ISBN 80-7169-545-9.
101. MURRAY, T. J. *Multiple Sclerosis: The History of a Disease, 1st ed.* New York: Demos Medical Publishing, 2005. 576 pp. ISBN 1-888799-80-3.
102. *National multiple sclerosis society*. Types of MS [online]. 2020 [cit. 2021-07-23]. Dostupné z: <https://www.nationalmssociety.org/What-is-MS/Types-of-MS>
103. *National multiple sclerosis society*. Spasticity [online]. 2020 [Cit. 2021-03-05]. Dostupné z: <https://www.nationalmssociety.org/What-is-MS/Types-of-MS>
104. *National multiple sclerosis society*. Clinically Isolated Syndrome (CIS) [online]. 2020 [Cit. 2021-05-03]. Dostupné z: <https://www.nationalmssociety.org/What-is-MS/Types-of-MS>
105. *National multiple sclerosis society*. Relapsing-remitting MS (RRMS) [online]. 2020 [Cit. 5.3.2021]. Dostupné z: <https://www.nationalmssociety.org/What-is-MS/Types-of-MS>
106. *National multiple sclerosis society*. Secondary progressive MS (SPMS) [online]. 2020 [Cit. 5.3.2021]. Dostupné z: <https://www.nationalmssociety.org/What-is-MS/Types-of-MS>
107. *National multiple sclerosis society*. Primary progressive MS (PPMS) [online]. 2020 [Cit. 5.3.2021]. Dostupné z: <https://www.nationalmssociety.org/What-is-MS/Types-of-MS>
108. NEVŠÍMALOVÁ, S. *Neurologie*, 1. vydání, Praha: Galén, 2005, s.367. ISBN 80-7262-160-2
109. NICK, ST. et al. Multiple sclerosis and pain. *Neurological Research* [online]. 2012; **34**(9): 829-841 [cit. 2021-05-13]. DOI: 10.1179/1743132812Y.0000000082.

110. NIEPEL G. et al. Deep gray matter and fatigue in MS. *Journal of Neurology*. [online]. 2006; **253**(7), 896-902 [cit. 2021-07-13]. DOI: 10,1007 / s00415-006-0128-9.
111. NILSAGARD, Y., et al. Distance as a Predictor of Falls in People With Multiple Sclerosis. *Physiother Res Int* [online]. 2016; **21**(2): 102–108 [cit. 2022-03-08]. DOI: 10.1177/0269215508095087.
112. NOVOTNÁ, K. Poruchy chůze a rovnováhy při roztroušené skleróze a možnosti rehabilitace. In: Suchá, L. *Současné trendy v rehabilitaci pacientů s roztroušenou sklerózou II*. Olomouc: Solen, 2016, 23-28. ISBN 978-80-7471-331-6
113. NOVOTNÁ K., a R. MALINOVÁ. Terapie únavy u pacientů s roztroušenou sklerózou: možnosti využití kombinovaného edukačního programu. In: Suchá, L. *Současné trendy v rehabilitaci pacientů s roztroušenou sklerózou II*. Olomouc: Solen, 2016, s. 44-48. ISBN 978-80-7471-331-6.
114. NOVOTNÁ, K. Poruchy chůze u pacientů s roztroušenou sklerózou a možnostu jejich rehabilitační terapie. In: Suchá, L. *Rehabilitace pacientů s roztroušenou sklerózou*. Olomouc: Solen, 2016, s. 30-34. ISBN 978-80-7471-180-0.
115. OKEN, BS., et al. Randomized controlled trial of yoga and exercise in multiple sclerosis. *Neurology* [online]. 2004; **62**(11): 2058–2064 [cit. 2022-03-08]. DOI: 10.1212/01.wnl.0000129534.88602.5c
116. OZKUL, C. et al. Effect of combined exercise training on serum brain-derived neurotrophic factor, suppressors of cytokine signaling 1 and 3 in patients with multiple sclerosis. *J Neuroimmunol* [online]. 2018; **15**; 316: 121-129 [cit. 2022-03-08]. DOI: 10.1016/j.jneuroim.2018.01.002
117. PATRICK, E. et al. Longitudinal correlates of fatigue in multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal* [online]. 2009; **15**(2): 258–261 [cit. 2021-06-24]. DOI: 10.1177 / 1352458508097466
118. PAVELEK, Z., VALIŠ, M. Základní diagnostika a léčba roztroušené sklerózy. *Medicína pro praxi* [online]. 2015 **12**(2): 77-82 [cit. 2022-03-05]. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/med/2015/02/07.pdf>
119. PAVLIKOVA, M. et al. The impact of balance specific physiotherapy, intensity of therapy and disability on static and dynamic balance in people with multiple sclerosis: A multi-center prospective study. *Mult Scler Relat Disord* [online]. 2020; **40**:101974 [cit. 2022-03-08]. DOI: 10.1016/j.msard.2020.101974

120. PETAJAN, JH et al. Impact of aerobic training on fitness and duality of life in multiple sclerosis. *Ann Neurology* [online]. 1996; **39** (4), 432-441 [cit. 2021-09-12]. DOI: 10.1002/ana.410390405.
121. PFEIFFER, J. *Neurologie v rehabilitaci*. 1.vydání. 2007. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1135-5
122. PILUTTI, LA. et al. Effects of exercise training on fatigue in multiple sclerosis: a meta-analysis. *Psychom Med* [online]. 2013. **75**(6): 575-580 [cit. 2021-09-12]. DOI: 10,1097/PSY.0b013e31829b4525
123. PLACHETA, Z. a kol. Zátěžové vyšetření a pohybová léčba ve vnitřním lékařství. Brno: Vydavatelství MU, 2001. ISBN 80-210-2614-6.
124. POLMAN, CH, et al. Diagnostic criteria for multiple sclerosis: 2005 revisions to the “McDonald Criteria.” *Ann Neurol* [online]. 2005; **58**(6): 840–846 [cit. 2022-01-20]. DOI: 10.1002/ana.20703.
125. POLMAN, CH, et al. Diagnostic criteria for multiple sclerosis: 2010 revisions to the Mc-Donald criteria. *Ann Neurol* [online]. 2011; **69**(2): 292–302 [cit. 2022-01-20]. DOI: 10.1002/ana.22366.
126. POSER, CM, et al New diagnostic criteria for multiple sclerosis: guidelines for research protocols. *Ann Neurol* [online]. 1983; **13**: 227–231 [cit. 2022-01-20] DOI: 10.1002/ana.410130302
127. PUTZKI N et al. Multiple sclerosis associated fatigue during natalizumab treatment. *J Neurol Sci* [online]. 2009; **285** (1-2): 109-113 [cit. 2021-08-12]. DOI: 10.1016/j.jns.2009.06.004
128. RAMPELLO A. et al. Effect of aerobic training on walking capacity and maximal exercise tolerance in patients with multiple sclerosis: A randomized crossover controlled study. *Physical therapy & Rehabilitation journal* [online]. 2007; **87**(5), 545-555 [cit. 2021-08-12]. Dostupné z: <https://academic.oup.com/ptj/article/87/5/545/2742184>
129. RAZAZIAN N, et al. Exercising impacts on fatigue, depression, and paresthesia in female patients with multiple sclerosis. *Medicine and science in sports and exercise* [online]. 2016; **48**(5): 796–803 [cit. 2022-01-18]. DOI: 10.1249/MSS.0000000000000834.

130. RAY, A. et al. A combined inspiratory and expiratory muscle training program improves respiratory muscle strength and fatigue in multiple sclerosis. *Physical medicine and Rehabilitation* [online]. 2013; **94**(10), 1964-70 [cit. 2022-01-21]. doi: 10.1016/j.apmr.2013.05.005.
131. ROMBERG, A. et al. Effects of a 6- month exercise program on patients with multiple sclerosis: a randomized study. *Neurology* [online]. 2004; 63: 2034–2038 [cit. 2022-01-18]. DOI: 10.1212/01.wnl.0000145761.38400.65.
132. ROMBERG, A. Long-term exercise improves functional impairment but no quality of life in multiple sclerosis. *J Neurol.* [online] 2005; 252: 839-845 [cit. 2022-01-21]. DOI: 10.1007/s00414-005-0759-2.
133. ROSENBERG, J.H. et al. Fatigue in multiple sclerosis: rational approach to evaluation and treatment. *Curr Neurol Neurosci Rep* [online]. 2005; **5**(2): 140-146 [cit. 2022-03-05] DOI: 10.1007/s11910-005-0012-5.
134. ROSSI, D. et al. Psychometric property of fatigue severity scale and correlation with depression and quality of life in cirrhotics. *Arq Gastroenterol* [online]. 2017; **54**(4): 344-348. [cit. 2022-03-05]. DOI. 10.1590/S0004-2803.201700000-85.
135. ROT, U., et al. Clinical, magnetic resonance imaging, cerebrospinal fluid and electrophysiological characteristics of the earliest multiple sclerosis. *Clin Neurol Neu-ro-surg* [online]. 2008; **110**(3): 233–238 [cit. 2022-01-20]. DOI: 10.1016/j.clineuro.2007.11.001.
136. SMEDAL, T. et al. Balance and gait improved in patient with MS after physiotherapy based on the Bobath concept. *Res. Int* [online]. 2006; **11**(2): 104-116 [cit. 2022-03-08]. DOI: 10.1002/pri.327.
137. ŘASOVÁ, K., HAVRDOVÁ, E. Rehabilitace u roztroušené sklerózy mozkomíšní. *Neurologie pro praxi* [online]. 2005, vol. **6** (6), p. 306–309. ISSN 1803-5280 [cit.2021-08-12].
Dostupné z: https://www.neurologiepropraxi.cz/artkey/neu-200506-0005_rehabilitace_u_roztrousene_sklerozy_mozkomisni.php
138. ŘASOVÁ, Kamila et al. Neurorehabilitation of people with impaired mobility - therapeutic interventions and assessment tools, 3rd Medical Faculty, Charles University: Czech Republic, 2017. 305 s. ISBN 978-80-87878-07- 1.
139. ŘASOVÁ, K. *Místo pro kvalitní život s roztroušenou sklerózou mozkomíšní. 2. sborník.* 2004. Praha: UNIE ROSKA, 2004.

140. SANTOS-FILHO SD et kol. Benefits of whole-body vibration with an oscillating platform for people with multiple sclerosis: a systematic review. *Mult Scler Int* [online]. 2012; 2012: 274728 [cit. 2022-01-11]. DOI: 10.1155/2012/274728
141. SEIDL, Z. et Obenberger, J. *Neurologie pro studium i praxi*. Praha: Grada, 2004. ISBN 8024706237.
142. SCOTT, B.P. et al. Depression in multiple sclerosis. *Int Rev Psychiatry* [online]. 2017; **29**(5): 463-472 [cit. 2021-07-11]. DOI: 10.1080 / 09540261.2017.1322555
143. SELADI-SCHULMAN, J. Relapsing-Remitting Multiple Sclerosis (RRMS): What You Need to Know. In: healthonline.cz [online]. 2019 [cit. 2021-02-03]. Dostupné z: <https://www.healthline.com/health/relapsing-remitting-ms/relapsing-remitting-multiple-sclerosis-rrms-what-you-need-to-know#treatment>
144. SHAHID, A. et al. *Stop that and One Hundred Other Sleep Scales*. New York: Springer, 2012. 421 pp. ISBN 978-1-4419-9892-7.
145. SHAMSAEI, F. Comparison of psychological symptoms of patients with multiple sclerosis and healthy people. *Neurology Asia* [online]. 2015; **20**(3): 269-274. ISSN 18236138 [cit. 2021-02-10]. Dostupné z: [http://www.neurology-asia.org/articles/neuroasia-2015-20\(3\)-269.pdf](http://www.neurology-asia.org/articles/neuroasia-2015-20(3)-269.pdf)
146. SHUMWAY-COOK, A. et al. *Physiology of motor control. In motor control: Translating research into clinical practise*. 3.vydání. USA, Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2007. ISBN: 9780781766913 0781766915
147. SCHUMACHER, GA et al. Problems of experimental trials of therapy in multiple sclerosis. *AnnNY Acad Sci* [online]. 1965; 122: 552–568 [cit- 2022-01-20]. DOI: 10.1111/j.1749-6632.1965.tb20235.x.
148. SLÁDKOVÁ, V. Diagnostika roztroušené sklerózy, typické klinické příznaky. *Medicína pro praxi* [online]. 2015; **12**(5): 236-242 [cit- 2022-01-20]. Dostupné z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2015/05/07.pdf>
149. SMEDAL, T. et al. Balance and gait improved in patients with MS after physiotherapy based on the Bobath concept. *Physiother Res Int* [online]. 2006; **11**(2): 104-106 [cit- 2022-03-08]. DOI: 10.1002/pri.327

150. STRUSKOVÁ E., a L. GEIEROVÁ. Pohybové aktivity u pacientů s roztroušenou sklerózou a využití fyzioterapeutických technik na neurofyziologickém podkladě. In: Suchá, L. *Současné trendy v rehabilitaci pacientů s roztroušenou sklerózou II*. Olomouc: Solen, 2016, s. 17-22. ISBN 978-80-7471-331-6
151. SUCHÁ, L. *Současné trendy v rehabilitaci pacientů s roztroušenou sklerózou II*. Šumperk: Trifox, spol. s.r.o., 2020. ISB 978-80-7471-331-6.
152. SUTHERLAND, G. et al. Can aerobic exercise training affect health-related duality of life for people with MS? *J Sport Exerc Psych* [online]. 2007; 23: 122-135 [cit- 2022-01-18]. DOI: <https://doi.org/10.1123/jsep.23.2.122>
153. TAYLOR, NF et al. Progressive resistance exercise for people with multiple sclerosis. *Disability and Rehabilitation* [online]. 2006; 28(18): 1119–1126 [cit- 2021-08-25]. DOI: 10.1080/09638280500531834.
154. TEDESCHI, G. Et al. Correlation between fatigue and brain atrophy and lesion load in multiple sclerosis patients independent of disability. *Journey of the Neurological Sciences* [online]. 2007; 263(1-2): 15-19 [cit. 2021-07-11]. DOI: doi: 10.1016 / j.jns.2007.07.004.
155. TÉLLEZ, N. J. et al. Does the Modified Fatigue Impact Scale offer a more comprehensive assessment of fatigue in MS?: A comparison of different rating scales and correlation to clinical parameters. *Multiple Sclerosis* [online]. 2005; 11(2): 198-202 [cit. 2021-01-26]. ISSN 13524585. Dostupné z: <http://msj.sagepub.com/cgi/doi/10.1191/1352458505ms1148oa>
156. TITO, R. et al. The rapid assessment of fatigue severity in cancer patients [online]. *Cancer*. 2000; 85(5): 1186-1196 [cit. 2021-07-10]. Dostupné z: [https://acsjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/\(SICI\)1097-0142\(19990301\)85:5%3C1186::AID-CNCR24%3E3.0.CO;2-N](https://acsjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/(SICI)1097-0142(19990301)85:5%3C1186::AID-CNCR24%3E3.0.CO;2-N)
157. TOMRUK, M.S. et al. The effect of Pilates exercises on sensory interaction, postural control and fatigue in patients with multiple sclerosis. *Mult Scler Relat Disord* [online]. 2016; 7: 70-73 [cit. 2021-07-10]. DOI: 10.1016/j.msard.2016.03.008.
158. TRAMONTI, C. et al. Perceived fatigue, lower limb muscle force and performance fatigability after a rehabilitation program in Multiple Sclerosis. *Eur J Transl Myol* [online]. 2020; 30(4): 9353 [cit. 2021-01-17]. DOI: 10.4081/ejtm.2020.9353.

159. VACEK, J. Rehabilitace u roztroušené sklerózy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství* [online]. 2000; **3**: 112-117 [cit. 2021-01-17]. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/rehabilitace-fyzikalni-lekarstvi/2000-3/rehabilitace-u-roztrousene-sklerozy-29631>
160. VACHOVÁ, M. Symptomatická léčba roztroušené sklerózy. *Neurologie pro praxi* [online]. 2008; **9**(4): 226-231 [cit. 2021-01-17]. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/neu/2008/04/07.pdf>
161. VACHOVÁ, M. Epidemiologie roztroušené sklerózy ve světě? *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie* [online]. 2012; **75**/108(6): 701-706 [cit. 2021-01-17]. Dostupné z: <https://www.csnn.eu/casopisy/ceska-slovenska-neurologie/2012-6-1/epidemie-roztrousene-sklerozy-ve-svete-38950>
162. VALIŠ, M., et al. Únava u roztroušené sklerózy mozkomíšní a možnosti jejího ovlivnění v neurologické praxi. *Neurologie v praxi* [online]. 2005; **6**(1): 40-41 [cit. 2021-02-24]. Dostupné z: https://www.neurologiepropraxi.cz/artkey/neu-200501-0010_Unava_u_roztrousene_sklerozy_mozkomisni_a_moznosti_jejeho_ovlivneni_v_neurologicke_praxi.php
163. VALIŠ, M. et al. Únava u roztroušené sklerózy a možnosti jejího ovlivnění. *Medicína pro praxi* [online]. 2016; **13**(2): 75-78 [cit. 2021-03-20]. Dostupné z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2016/02/06.pdf><https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2016/02/06.pdf>
164. VALKO, P. O. Validation of the Fatigue Severity Scale in a Swiss Cohort. *Sleep* [online]. 2008; **31**(11): 1601-1607 [cit. 2022-04-14]. DOI: 10.1093/sleep/31.11.1601
165. VAŇÁSKOVÁ, E. Testování v neurorehabilitaci. *Neurologie pro praxi* [online]. 2005; **6**: 311-314 [cit. 2022-03-12]. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2005/06/06.pdf>
166. VANDEN – ABEELE, J. et al. *Adaptive physical and sport education for person with multiple sclerosis*. Université de Sherbrooke. Faculty of Physical and Sport Education, 2004.
167. VAN DER LINDEN, ML. Bulley C, et al. Pilates for people with multiple sclerosis who use a wheelchair: feasibility, efficacy and participant experiences. *Disabil Rehabil* [online]. 2014; **36**(11): 932–939 [cit. 2022-03-28]. DOI: 10.3109/09638288.2013.824035.

168. VÉLE, F. *Kineziologie posturálního systému*. 1. vydání. Praha: Karolinum, 1995, 85 s. ISBN 80-7184-100-5
169. VÉLE, F. *Vyšetření hybných funkcí z pohledu neurofyzologie*. 1. vydání. Praha: Triton, 2012. ISBN: 978-80-7387-608-1.
170. VÉLE, F. *Kineziologie, Přehled klinické kineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. 2. vydání. Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.
171. VLČKOVÁ, B. et al. Reflex Locomotion according to Vojta in multiple-sclerosis patients. *Česk Slov Neurol N* [online]. 2010; 73/106(3): 336-337 [cit. 2022-03-20]. ISSN 1210-7859.
172. VUKUSIC, S. et al. Regional variations in the prevalence of multiple sclerosis in French farmers. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* [online]. 2007; 78(7): 707-709 [cit. 2022-03-29]. DOI: 10.1136/jnnp.2006.101196
173. WAHBEH H, et al. Mind-body interventions: applications in neurology. *Neurology* [online]. 2008; 70(24): 2321–2328 [cit. 2022-01-30]. DOI: 10.1212/01.wnl.0000314667.16386.5e.
174. WELLS, CH. et al. Defining Pilates exercise: a systematic review. *Complement Ther Med* [online]. 2012; 20(4): 253-262 [cit. 2022-01-30]. DOI: 10.1016/j.ctim.2012.02.005.
175. WENS, I. et al. Brain derived neurotrophic factor in multiple sclerosis: effect of 24 weeks endurance and resistance training. *Eur J Neurol* [online]. 2016; 23(6): 1028-1035 [cit. 2022-03-08]. DOI: 10.1111/ene.12976
176. WHITE, LJ et al. Exercise and multiple sclerosis. *Sports Med* [online]. 2004; 34(15): 1077-1100 [cit. 2021-04-20]. DOI: 10.2165/00007256-200434150-00005.
177. WHITE, LJ, et al. Resistance training improves strength and functional capacity in persons with multiple sclerosis. *Neurology* [online]. 2004; 10(6): 668–674 [cit. 2021-07-11]. DOI: 10.1191/1352458504ms10880
178. YALDIZLI, O. et al. The relationship between total and regional corpus callosum atrophy, cognitive impairment and fatigue in multiple sclerosis patients. *Multiple Sclerosis Journal* [online]. 2014; 20(3): 356-364 [cit. 2021-07-24]. DOI: 10.1177 / 1352458513496880.
179. ZDAŘILOVÁ, E. et al. Techniky plicní rehabilitace a respirační fyzioterapie při poruchách dýchání u neurologicky nemocných. *Neurologie pro praxi* [online]. 2005; 5: 267-269 [cit. 2022-01-21]. Dostupné z: <https://www.solen.cz/artkey/neu-200505->

0009_Techniky_plicni_rehabilitace_a_respiracni_fyzioterapie_pri_poruchach_dy
chani_u_neurologicky_nemocny.php

180. ZOUNKOVÁ, I., a M. ŠAFÁŘOVÁ. Vojtův princip: reflexní lokomoce. In: KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009, s. 265-281. ISBN 978-80-7262-657-1.
181. ZOUNKOVÁ, I., a P. KOLÁŘ. Proprioreceptivní neuromuskulární facilitace. In: KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009, s. 265-281. ISBN 978-80-7262-657-1.
182. ZOUNKOVÁ, I. Koncept manželů Bobathových. In: KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009, s. 265-281. ISBN 978-80-7262-657-1.

7 Seznam tabulek

Tabulka 1 Diagnostická kritéria roztroušené sklerózy	34
Tabulka 2 Kurtzkeho škála	42
Tabulka 3 Hodnocení vybraných studií	58
Tabulka 4 Popis vybraných studií	59

8 Seznam obrázků a grafů

Obrázek 1: Bludný kruh (Havrdová, 2006).....	20
Graf 1 Vývojový diagram zahrnutých studií	57

9 Přílohy

Příloha 1 Brief Fatigue Inventory	97
Příloha 2 Fatigue Assessment Scale	98
Příloha 3 Fatigue Severity Scale	99
Příloha 4 Visual Analogue Fatigue Scale	100
Příloha 5 Modified Fatigue Impact Scale	101
Příloha 6 Výsledky studie – Escudero-Uribe et al	102
Příloha 7 Výsledky studie – Tomruk et al	103
Příloha 8 Výsledky studie – Keller, 2021	104
Příloha 9 Výsledky studie – Kargarfard, 2017	105
Příloha 10 Výsledky studie – Mikušáková, 2018	106

Příloha 1 Brief Fatigue Inventory

Brief Fatigue Inventory

STUDY ID# _____ HOSPITAL # _____

Date: _____ / _____ / _____ Time: _____

Name _____
 Last First Middle Initial

Throughout our lives, most of us have times when we feel very tired or fatigued. Have you felt unusually tired or fatigued in the last week? Yes No

1. Please rate your fatigue (weariness, tiredness) by circling the one number that best describes your fatigue right NOW.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 No As bad as
 Fatigue you can imagine

2. Please rate your fatigue (weariness, tiredness) by circling the one number that best describes your USUAL level of fatigue during past 24 hours.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 No As bad as
 Fatigue you can imagine

3. Please rate your fatigue (weariness, tiredness) by circling the one number that best describes your WORST level of fatigue during past 24 hours.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 No As bad as
 Fatigue you can imagine

4. Circle the one number that describes how, during the past 24 hours, fatigue has interfered with your:

A. General activity
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Does not interfere Completely Interferes
B. Mood
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Does not interfere Completely Interferes
C. Walking ability
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Does not interfere Completely Interferes
D. Normal work (includes both work outside the home and daily chores)
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Does not interfere Completely Interferes
E. Relations with other people
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Does not interfere Completely Interferes
F. Enjoyment of life
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Does not interfere Completely Interferes

Copyright 1997
 The University of Texas M. D. Anderson Cancer Center
 All rights reserved.

(Mendoza, 1999)

Příloha 2 Fatigue Assessment Scale

	Never	Sometimes	Regularly	Often	Always
1. I am bothered by fatigue (WHOQOL)	1	2	3	4	5
2. I get tired very quickly (CIS)	1	2	3	4	5
3. I don't do much during the day (CIS)	1	2	3	4	5
4. I have enough energy for everyday life (WHOQOL)	1	2	3	4	5
5. Physically, I feel exhausted (CIS)	1	2	3	4	5
6. I have problems starting things (FS)	1	2	3	4	5
7. I have problems thinking clearly (FS)	1	2	3	4	5
8. I feel no desire to do anything (CIS)	1	2	3	4	5
9. Mentally, I feel exhausted	1	2	3	4	5
10. When I am doing something, I can concentrate quite well (CIS)	1	2	3	4	5

(Shahid, 2012)

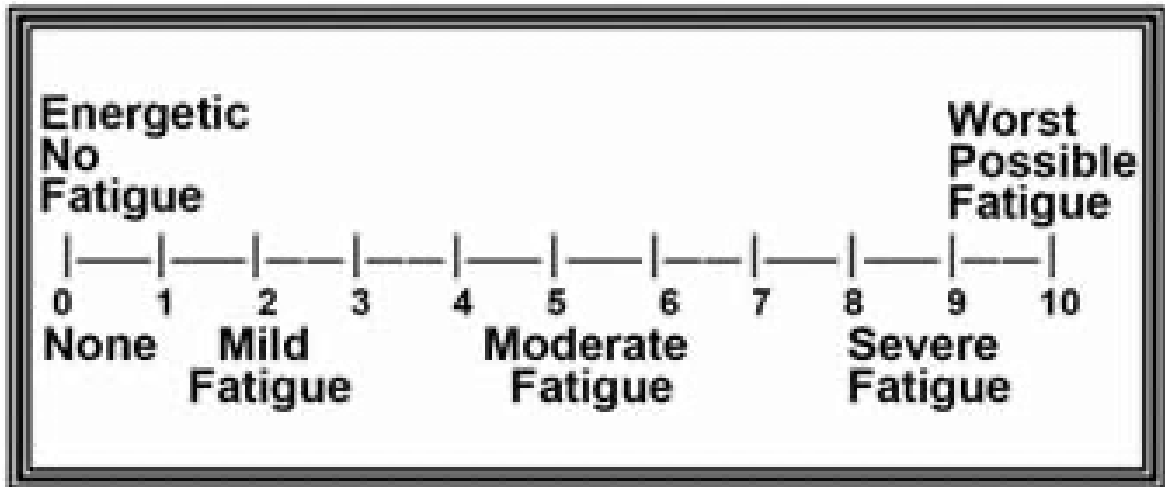
Příloha 3 Fatigue Severity Scale

Fatigue Severity Scale (FSS, English version)*							
	<i>strongly disagree</i>			<i>strongly agree</i>			
	←					→	
	1	2	3	4	5	6	7
1. My motivation is lower when I am fatigued.	0	0	0	0	0	0	0
2. Exercise brings on my fatigue.	0	0	0	0	0	0	0
3. I am easily fatigued.	0	0	0	0	0	0	0
4. Fatigue interferes with my physical functioning.	0	0	0	0	0	0	0
5. Fatigue causes frequent problems for me.	0	0	0	0	0	0	0
6. My fatigue prevents sustained physical functioning.	0	0	0	0	0	0	0
7. Fatigue interferes with carrying out certain duties and responsibilities.	0	0	0	0	0	0	0
8. Fatigue is among my three most disabling symptoms.	0	0	0	0	0	0	0
9. Fatigue interferes with my work, family, or social life.	0	0	0	0	0	0	0

**Patients are instructed to choose a number from 1 to 7 that indicates their degree of agreement with each statement where 1 indicates strongly disagree and 7, strongly agree. [Krupp et al, Arch Neurol 1989]*

(Valko, 2008)

Příloha 4 Visual Analogue Fatigue Scale



(KIM, 2010)

Příloha 5 Modified Fatigue Impact Scale

	Never	Rarely	Some- times	Often	Almost Always
1. I have been less alert.	0	1	2	3	4
2. I have had difficulty paying attention for long periods of time.	0	1	2	3	4
3. I have been unable to think clearly.	0	1	2	3	4
4. I have been clumsy and uncoordinated.	0	1	2	3	4
5. I have been forgetful.	0	1	2	3	4
6. I have had to pace myself in my physical activities.	0	1	2	3	4
7. I have been less motivated to do anything that requires physical effort.	0	1	2	3	4
8. I have been less motivated to participate in social activities.	0	1	2	3	4
9. I have been less motivated to do things away from home.	0	1	2	3	4
10. I have had trouble maintaining physical effort for long periods.	0	1	2	3	4
11. I have had difficulty making decisions.	0	1	2	3	4
12. I have been less motivated to do anything that requires thinking.	0	1	2	3	4
13. My muscles have felt weak.	0	1	2	3	4
14. I have been physically uncomfortable.	0	1	2	3	4
15. I have had trouble finishing tasks that require thinking.	0	1	2	3	4
16. I have had difficulty organizing my thoughts when doing things at home or at work.	0	1	2	3	4
17. I have been less able to complete tasks that require physical effort.	0	1	2	3	4
18. My thinking has been slowed down.	0	1	2	3	4
19. I have had trouble concentrating.	0	1	2	3	4
20. I have limited my physical activities.	0	1	2	3	4
21. I have needed to rest more often or for longer periods.	0	1	2	3	4

(Larson, 2013)

Příloha 6 Výsledky studie – Escudero-Uribe et al

Table 2

Baseline and Post-Intervention Values on Self-Reported Measures ($n=48$)

Value and group	Mean (SD)		Clinical effect (%) [*]	Effect size (Cohen's <i>d</i>)	Inter-group	
	Baseline	Post-intervention			$F_{2,45}$	p -value [†]
FSS					6.7	0.003
WBV	5.9 (0.8)	4.5 (1.8)	-24.4 [‡]	0.89 [§]		
BT	5.4 (1.0)	5.1 (1.4)	-5.3	0.20		
CT	5.7 (0.9)	5.9 (1.2)	2.6	0.20		
MFIS–overall					4.2	0.021
WBV	49.7 (13.3)	41.6 (14.3)	-16.2 [‡]	0.70		
BT	50.6 (17.4)	42.7 (20.8)	-15.7 [‡]	0.68		
CT	49.0 (11.1)	51.3 (18.4)	4.8	0.19		
MFIS–physical					7.7	0.001 ^{, **}
WBV	24.9 (5.7)	18.1 (6.3)	-27.4 [‡]	0.98 [§]		
BT	26.9 (6.4)	19.6 (8.3)	-26.9 [‡]	1.11 [§]		
CT	25.8 (5.6)	26.3 (6.8)	2.2	0.09		
MFIS–cognitive					0.5	0.615
WBV	20.3 (8.6)	19.6 (8.2)	-3.4	0.11		
BT	19.3 (11.7)	19.6 (12.2)	1.5	0.06		
CT	18.6 (8.6)	20.1 (11.7)	7.8	0.20		
MFIS–psychosocial					1.3	0.289
WBV	4.4 (2.2)	3.9 (1.5)	-11.3	0.43		
BT	4.5 (2.4)	3.8 (2.0)	-15.9	0.30		
CT	4.6 (1.5)	4.9 (2.4)	7.2	0.15		

^{*} Calculated as (baseline value—post-intervention value) / baseline value×100.

[†] Inter-group p -value is the result of one-way analysis of variance with Bonferroni correction for pair-wise comparisons:

(Escudero-Uribe, 2017)

Příloha 7 Výsledky studie – Tomruk et al

Table 3

Postural control, CTSIB and fatigue before and after Pilates exercises.

	Before exercise	After exercise	p
	Median (IQR)	Median (IQR)	
Postural control			
Postural stability			
Overall	0.60 (0.30–1.50)	0.40 (0.20–1.10)	0.280
Anteroposterior	0.40 (0.10–0.90)	0.50 (0.20–0.80)	0.861
Mediolateral	0.20 (0.10–1.10)	0.20 (0.10–0.80)	0.161
Limits of stability			
Reaction time (min.)	0.38 (0.30–2.47)	0.44 (0.22–1.39)	0.153
Overall	53 (13–80)	55 (30–91)	0.721
CTSIB			
Eyes open firm surface	1.03 (0.45–2.24)	0.89 (0.39–1.87)	0.929
Eyes closed firm surface	1.27 (0.46–2.25)	1.62 (0.87–2.44)	0.110
Eyes open foam surface	1.08 (0.54–2.05)	0.77 (0.38–1.61)	0.016*
Eyes closed foam surface	1.10 (0.40–1.99)	1.16 (0.80–2.67)	0.965
Fatigue			
Total	25 (12–69)	23 (11–69)	0.033*
Physical	12 (7–29)	8 (7–29)	0.011*
Cognitive	11 (2–37)	9 (2–37)	0.039*
Psychosocial	3 (0–6)	3 (0–8)	0.785

min: minutes, CTSIB: Clinical test for sensory interaction and balance, IQR: minimum-maximum,

* $p < 0.05$

(Tomruk, 2016)

Příloha 8 Výsledky studie – Keller, 2021

Outcome	Multiple sclerosis			Healthy control		
	Pre-PRT	Post-PRT	<i>p</i> value	Pre-PRT	Post-PRT	<i>p</i> value
Hip strength (pounds)	88.5 ± 18	96 ± 24	0.008	93.6 ± 20	107 ± 23	0.002
6MWT (meters)	589 ± 81	616 ± 85	0.01	613 ± 59	632 ± 71	0.03
T25FW (seconds)	3.76 ± 0.39	3.46 ± 0.5	0.008	3.4 ± 0.4	3.2 ± 0.5	0.02
EDSS	1.5 ± 0.15	1.2 ± 0.3	0.4	–	–	–
VO ₂ max estimated ¹ (ml/kg/min)	34.15 ± 11.8	35.3 ± 11.8	0.72	35.4 ± 6.8	35.4 ± 6.8	1.0
MFIS total	23 ± 5	14.6 ± 4.5	0.0056	–	–	–
MFIS physical subscale	10.6 ± 2.3	6.4 ± 1.9	0.005	–	–	–
MFIS cognitive subscale	10.3 ± 2.6	7 ± 2.6	0.012	–	–	–
Godin Leisure scale	36 ± 29	44 ± 17	0.096	29 ± 17	42 ± 21	0.38

¹*n* = 12 for each group since one participant from each group was unable to complete this measurement.

(Keller, 2021)

Příloha 9 Výsledky studie – Kargarfard, 2017

Hodnotící složka	Experimentální skupina		Kontrolní skupina	
	Pre test	Post test	Pre test	Post test
MFIS-celkově	43.1 ± 14.6	32.8 ± 5.9	44.5 ± 9.3	61.0 ± 8.2
MFIS-fyzická	19.5 ± 6.9	14.1 ± 3.1	20.4 ± 7.8	29.4 ± 5.5
MFIS-psychosociální	17.6 ± 7.9	14.5 ± 2.7	17.8 ± 7.1	24.9 ± 4.9
MFIS – kognitivní	6.0 ± 1.8	4.2 ± 1.6	6.3 ± 1.3	6.7 ± 1.4

(Úprava vlastní dle Kargarfard, 2017)

Příloha 10 Výsledky studie – Mikuláková, 2018

Variable	Group	Measurement	Mean	SD	95% confidence intervals	
					Lower bound	Upper bound
Physical functioning	E	1	24.068	1.314	21.439	26.698
		2	21.448	1.227	18.993	23.903
	C	1	22.273	1.306	19.659	24.887
		2	23.036	1.220	20.596	25.477
Cognitive functioning	E	1	20.679	1.458	17.762	23.596
		2	17.676	1.396	14.882	20.470
	C	1	21.225	1.449	18.325	24.125
		2	21.693	1.388	18.916	24.471
Psychosocial functioning	E	1	4.738	0.340	4.058	5.419
		2	4.231	0.340	3.552	4.911
	C	1	4.556	0.338	3.879	5.232
		2	4.743	0.338	4.067	5.419
MFIS	E	1	49.486	2.854	43.775	55.197
		2	43.355	2.740	37.873	48.838
	C	1	48.054	2.838	42.376	53.731
		2	49.473	2.724	44.023	54.924

(Mikuláková, 2018)