

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu

**Vliv cvičení jógy na posturální stabilitu u pacientů
s roztroušenou sklerózou**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

MUDr. David Pánek, Ph. D.

Vypracovala:

Bc. Kateřina Michálková

Praha, 2018

Prohlašuji, že jsem závěrečnou diplomovou práci na téma „Vliv cvičení jógy na posturální stabilitu u pacientů s roztroušenou sklerózou“ zpracovala samostatně pod vedením MUDr. Davida Pánka, Ph.D. a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne

.....

.....

Bc. Kateřina Michálková

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

Na tomto místě bych chtěla upřímně poděkovat vedoucímu mé diplomové práce panu MUDr. Davidu Pánkovi, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady, vstřícnost a trpělivost. Poděkovat bych chtěla i Mgr. Kláře Novotné z RS centra VFN za pomoc, ochotu a odbornou konzultaci při realizaci práce. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat probandům, bez kterých by práce nemohla vzniknout.

Abstrakt

Název: Vliv cvičení jógy na posturální stabilitu u pacientů s roztroušenou sklerózou

Cíle: Cílem práce bylo zjistit, zda má pravidelné cvičení jógy u pacientů s roztroušenou sklerózou vliv na posturální stabilitu a zda dojde k ovlivnění stability během chůze. Dílčím cílem bylo také zjistit, zda má praxe jógových asan, pranayamy a relaxace u těchto pacientů vliv na úzkost a únavu.

Metody: Výzkumu se zúčastnilo 8 pacientů s klinicky diagnostikovanou roztroušenou sklerózou a EDSS ≤ 5 bez předchozí zkušenosti s praxí jógy. Probandi absolvovali tříměsíční program cvičení jógy, který probíhal formou vedených skupinových lekcí 1krát týdně v délce 90 minut. Každá lekce se skládala z praxe pranayamy, sekvence jógových asan a závěrečné relaxace. Mimo to prováděli pacienti i domácí cvičení 2krát týdně alespoň 30 min. Před zahájením a následně po skončení programu bylo provedeno vyšetření posturální stability, vyhodnocení dotazníku subjektivního vnímání stability a vyšetření chůze. Posturální stabilita byla vyhodnocena pomocí dynamického počítačového posturografu Smart EquiTest od firmy Neurocom, na kterém byly vyšetřeny protokoly: Adaptation Test (ADT), Sensory Organisation Test (SOT), Motor Control Test (MCT), Limits Of Stability (LOS) a Unilateral Stance (US). K vyhodnocení subjektivního vnímání stability byly použity standardizované dotazníky Falle Efficacy Scale International (FES-I) a Activities specific Balance Confidence Scale (ABC). Chůze byla vyšetřena pomocí standardizovaných testů Timed Up and Go (TUG), 2 minutovým testem chůze. Ke zhodnocení únavy a úzkosti byly použity standardizované dotazníky Fatigue Severity Scale (FSS) a Beck Anxiety Inventory (BAI).

Výsledky: Z výsledků vyšetření posturografu po absolvování 3 měsíčního programu jógy vyplývá statisticky významné zlepšení hodnocených parametrů posturální stability. Ke zlepšení došlo i v subjektivním vnímání stability a stability chůze. Statisticky významné zlepšení bylo zjištěno i ve vnímání únavy a úzkosti

Klíčová slova: jóga, roztroušená skleróza, posturální stabilita, chůze

Abstract

Title: Effect of yoga on postural stability in patients with multiple sclerosis

Objectives: The aim of this theses is to determine the effect of yoga practice on postural stability and potential influence on stability during gait in patients with multiple sclerosis. Secondary aim of the theses is to evaluate the effect of pranayama, asana and relaxation practice on fatigue and anxiety in these patients.

Methods: There were 8 patients with clinically diagnosed multiple sclerosis and EDSS ≤ 5 without any previous experience with yoga in the research. Patients participated in 3-month yoga program, which contained 90 minutes guided classes once a week. Each class consists of pranayama, asana sequence and relaxation. In addition patients also practice at home twice a week at least for 30 minutes. The following evaluations were performed at study entry and after 3 months of yoga practice. Postural stability was evaluated using computerized dynamic posturography Smart EquiTest Neurocom and its test protocols: Adaptation Test (ADT), Sensory Organisation Test (SOT), Motor Control Test (MCT), Limits Of Stability (LOS) and Unilateral Stance (US). Subjective perception of stability was evaluated using standardized questionnaires Falle Efficacy Scale International (FES-I) and Activities specific Balance Confidence Scale (ABC). Timed Up and Go (TUG), 2 minute walk test were used for a gait evaluation. Evaluation of fatigue and anxiety was performed by using standardized questionnaires Fatigue Severity Scale (FSS) a Beck Anxiety Inventory (BAI).

Results: The results of posturography examination after 3 months of yoga intervention has shown significantly important improvement in evaluated parameters of postural stability. Subjective perception of stability and gait stability were also improved. Statistically significant improvement was detected also in evaluation of fatigue and anxiety.

Keywords: yoga, multiple sclerosis, postural stability, gait

OBSAH

1 ÚVOD	13
2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA	14
2.1 Roztroušená skleróza	14
2.1.1 Vymezení pojmu	14
2.1.2 Epidemiologie.....	14
2.1.3 Etiopatogeneze	15
2.1.4 Klinický obraz	18
2.1.4.1 Optická neuritida.....	18
2.1.4.2 Senzitivní poruchy	19
2.1.4.3 Motorické poruchy.....	19
2.1.4.4 Mozečkové poruchy.....	20
2.1.4.5 Kmenové syndromy.....	20
2.1.4.6 Sfinkterové poruchy.....	21
2.1.4.7 Únava, deprese a poruchy kognice	21
2.1.5 Diagnostika a diferenciální diagnostika	22
2.1.6 Rizikové faktory	25
2.1.7 Průběh RS.....	26
2.1.8 Léčba	28
2.1.8.1 Farmakoterapie	28
2.1.8.2 Rehabilitace	29
2.2 Jóga	31
2.2.1 Vymezení pojmu	31
2.2.2 Asana	32
2.2.3 Pranayama	33
2.2.4 Využití mind-body terapií v rehabilitaci	34
2.2.5 Využití jógy v léčbě neurologických onemocnění	35
2.2.6 Využití jógy v léčbě RS.....	37
2.2.6.1 Jóga, posturální stabilita a chůze u RS	38
2.2.6.2 Jóga a únava u RS.....	40
2.2.6.3 Jóga a další symptomy RS	42
2.3 Postura a posturální stabilita	43
2.3.1 Postura	43
2.3.2 Posturální stabilita	44
2.3.2.1 Klidová posturální stabilita.....	44

2.3.2.2 Anticipační posturální stabilita	45
2.3.2.3 Reaktivní posturální stabilita	45
2.3.3 Posturální kontrola.....	46
2.3.3.1 Senzorická složka	47
2.3.3.2 Řídící složka	47
2.3.3.3 Výkonná složka.....	48
2.3.3.4 Kognitivní složka.....	49
2.3.5 Vyšetření posturální stability.....	49
2.3.5.1 Funkční vyšetření.....	49
2.3.5.2 Systémová vyšetření	50
2.3.5.3 Přístrojová vyšetření	50
2.3.6 Smart EquiTest	51
3 CÍLE A ÚKOLY PRÁCE, HYPOTÉZY	56
3.1 Cíle práce	56
3.2 Úkoly práce	56
3.3 Výzkumné otázky.....	56
3.4 Hypotézy	57
4 METODIKA PRÁCE	58
4.1 Charakteristika výzkumného souboru	58
4.2 Sběr dat.....	59
4.2.1 Teoretická část.....	59
4.2.2 Experimentální část	59
4.2.2.1 Vyšetřovací metody	59
4.2.2.2 Cvičební program	60
4.4 Analýza a zpracování dat	62
5 VÝSLEDKY	63
5.1 Vyhodnocení výsledků SMART EquiTestu.....	63
5.1.1 Vyhodnocení Adaptation Test.....	63
5.1.2 Vyhodnocení Sensory Organization Test.....	65
5.1.3 Vyhodnocení Motor Control Test	66
5.1.4 Vyhodnocení Limits of Stability	68
5.1.5 Vyhodnocení Unilateral Stance	69
5.2 Vyhodnocení dotazníků Fall Efficacy Scale International, Activities specific Balance Confidence Scale.....	69
5.3 Vyhodnocení testů chůze	71

5.4 Vyhodnocení dotazníků Fatigue Severity Scale, Beck Anxiety Inventory	72
5.5 Souhrn výsledků.....	73
6 DISKUZE	75
7 ZÁVĚR.....	83
8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	84
9 PŘÍLOHY	94

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ABC	Activities Specific Confidence Balance Scale
AC	plocha kontaktu
ADL	Activities of Daily Living
ADT	Adaptation Test
AS	opěrná plocha
BAI	Beck Anxiety Inventory
BDI	Beck Depression Inventory
BESTest	Best Evaluation Systems Test
BMI	Body Mass Index
BBS	Berg Balance Scale
BS	opěrná база
CAM	complementary and alternative medicine
CES-D	Center for Epidemiologic Studies Depression Scale
CIS	klinicky izolovaný syndrom
CDP	počítačová dynamická posturografie
cit.	citováno
CMP	cévní mozková příhoda
CNS	centrální nervový systém
COG	průmět těžiště
COM	těžiště
COP	centrum tlaku
č.	číslo
DCL	Direction Control
DK	dolní končetina
DKK	dolní končetiny

EAE experimentální autoimunitní encefalomyelitida

EB Ebstein-Baárové

EDSS Expanded Disability Status Scale

EPE Endpoint Excursion

ES Equilibrium score

FES-I Fall Efficacy Scale International

FoF Fear of Fall

FSS Fatigue Severity Scale

FTVS Fakulta tělesné výchovy a sportu

GST Gait Speed Test

HK horní končetina

IPBDLSQ Influence of Postural Balance on Daily Living Structured Questionnaire

LCD Liquid Crystal Display

LOS Limits of stability

m. musculus

MCT Motor Control Test

MFIS Modified Fatigue Impact Scale

mm. musculi

MRI magnetická rezonance

ms milisekunda

MSQOL Multiple Sclerosis Quality of Life

MVL Movement Velocity

MXE Maximal Excursion

N Newton

obr. obrázek

RS roztroušená skleróza

RT Reaction Time
SD směrodatná odchylka
s. strana
s sekunda
SOT Sensory Organisation Test
SS Strength Symmetry
STAI Spielberger Trai Anxiety Inventory
TD Toes Down
TU Toes Up
TUG Timed Up and Go
UK Univerzita Karlova
US Unilateral Stance
VFN Všeobecná fakultní nemocnice
vyd. vydání
WS Weight symmetry

1 ÚVOD

Roztroušená skleróza představuje chronické autoimunitní onemocnění, jehož prevalence se v našich zeměpisných šířkách stále zvyšuje. Současně jde o onemocnění, které převážně postihuje jedince v produktivním věku, svými následky způsobuje invaliditu, a které doposud neumíme vyléčit (Havrdová et al., 2015). To jsou skutečnosti, které poukazují na to, jak velká pozornost by se tomuto neurologickému onemocnění měla věnovat v klinické praxi.

Přestože stále nemáme k dispozici kauzální léčbu, jsme schopni při včasné diagnostice a komplexní cílené terapii progresi onemocnění zpomalit, a oddálit tak případný nástup nevratných změn. Předpokladem k úspěšné symptomatické léčbě je dobře fungující multidisciplinární tým, kde má fyzioterapeut svou velmi důležitou pozici. Právě rehabilitace společně s farmakoterapií je základem léčby. Rehabilitační plán je vždy nutné nastavit individuálně a přizpůsobit potřebám a aktuálnímu stavu pacienta. Nejvíce využívanými metodami jsou přístupy založené na neurofyziologickém podkladu. Nejsou však jediným přístupem.

Stále častěji se v terapii roztroušené sklerózy vedle konvenčních přístupů uplatňují i alternativní metody a body-mind cvičení, mezi které patří i jóga. Výhodou a největším přínosem jógy je její komplexní působení na lidský organismus, tedy integrace fyzického i duševního zdraví. Díky tomu má jóga potenciál ovlivnit celou řadu příznaků roztroušené sklerózy, a doplnit tak fyzioterapeutické postupy. V současnosti již existují studie, které potvrzují pozitivní účinky jógy v léčbě řady neurologických onemocnění včetně různých symptomů roztroušené sklerózy.

Klinické příznaky, které roztroušená skleróza způsobuje, jsou rozmanité a také značně individuální. V popředí jsou ale poruchy senzitivního a motorického systému, které se projeví na zhoršené posturální stabilitě a tím i na schopnosti chůze. Vývoj nemoci také hojně ovlivňují psychické poruchy jako deprese a úzkostné stavy. Vůbec nejhůře vnímaným symptomem samotnými pacienty je potom únava. Tato práce se proto zabývá hodnocením a možností ovlivnění právě těchto zmíněných příznaků.

Cílem této práce je zjistit, zda cvičení jógy, tedy praxe pranayamy, asan a relaxace dokáže ovlivnit symptomatiku roztroušené sklerózy. Konkrétně jaký má jóga vliv na posturální stabilitu a chůzi, ale i na psychické aspekty jako je únava a úzkost.

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

2.1 Roztroušená skleróza

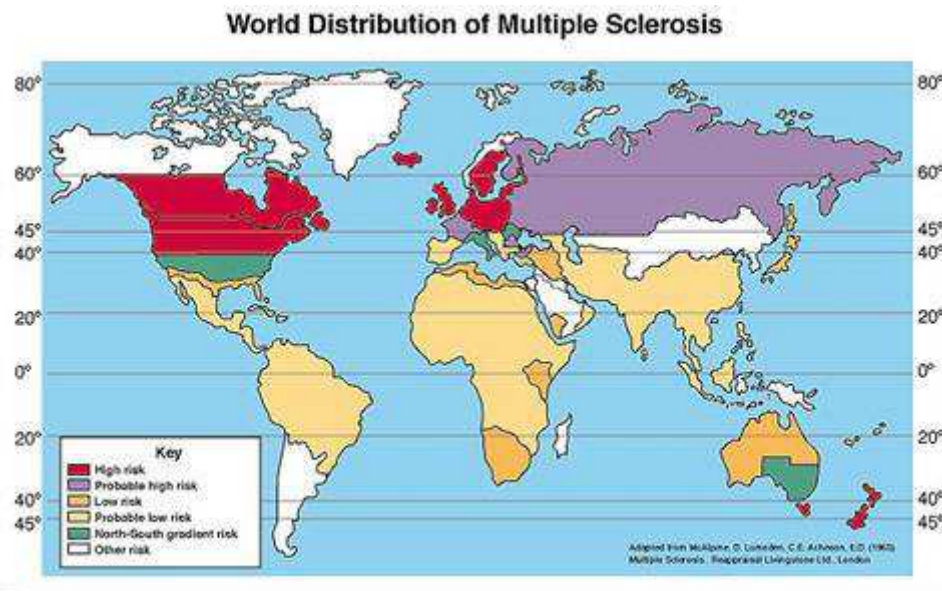
2.1.1 Vymezení pojmu

Roztroušená skleróza (dále jen RS) je chronické autoimunitní onemocnění postihující centrální nervovou soustavu, při kterém dochází současně k demyelinizaci, astroglióze a ztrátě vlastních axonů v zánětlivých ložiscích (Havrdová et al., 2013). Ložiska vytvářejí tzv. sklerotické plaky, které se v různé míře vyskytují v bílé hmotě mozku a míchy (Pfeiffer, 2007). V počátcích onemocnění se uplatňuje zejména autoimunitní zánět. V pozdějších fázích přechází spíše do neurodegenerativního procesu (Havrdová et al., 2013).

2.1.2 Epidemiologie

Problematika RS je stále diskutovanějším tématem a ukazuje se, že se její incidence neustále zvyšuje. RS je jedna z nejčastěji se vyskytujících neurologických poruch na světě, která způsobuje invaliditu mladých osob v produktivním věku. Její vznik je mimo jiné podmíněn zeměpisnou šířkou. Onemocnění se nejvíce vyskytuje u indoevropské rasy, zejména na severní polokouli. Směrem k rovníku se výskyt snižuje. Na základě sledování geografického zastoupení J. F. Kutzkeho můžeme jednotlivé země rozdělit podle výskytu RS na země s malým rizikem, kde je prevalence pod 5 případů/100 000 obyvatel. Dále na středně rizikové země s prevalencí 5-29/100 000 obyvatel, kam patří například jižní Evropa nebo severní Austrálie. Vysoce rizikové jsou pak země s prevalencí nad 30/100 000, sem se řadí severní Evropa, sever USA a Nový Zéland (Kurtzke, 1975). Odlišnosti v prevalenci v různých částech světa jsou dány jak faktory genetickými, tak i faktory vnějšího prostředí (Kingwell et al., 2013). Byla zjištěna souvislost mezi místem narození a výskytem RS. V případě, že jedinec odcestuje do země s vyšším výskytem RS před 15. rokem života, je jeho riziko vzniku RS vyšší, než pokud by stejný jedinec odcestoval až po 15. roce života (Korim, 2016). Předpokládá se, že na celém světě je více než 2,5 milionu lidí trpících RS (Frank, Larimore, 2015). Prevalence RS v České republice se na přelomu tisíciletí pohybovala okolo 100/100000 obyvatel. Současně se pohybuje okolo 160/100000 obyvatel (Vališ, Pavelek, 2015).

Velmi diskutovanou otázkou stále zůstává, co stojí za vzrůstající incidencí RS. Jeden z názorů je, že nejde pouze o zvyšující se incidenci RS, ale o celkově zvyšující se výskyt všech autoimunitních onemocnění. V případě RS se mluví hlavně o vlivu interakce genetických faktorů s neinfekčními rizikovými faktory prostředí, jako je kouření a stres, které se mohou podílet na manifestaci onemocnění. Dalším názorem je, že množství nových případů je spíše výsledkem zrychlení a větší efektivity diagnostiky. To vede k tomu, že jsou diagnostikovány i takové případy, které by dříve unikly pozornosti. Zlepšení diagnostiky je dáno zejména zdokonalením vyšetřovacích metod, jako je magnetická rezonance, ale také větší ostražitostí a pečlivostí lékařů (Havrdová et al., 2013).



Obr. č. 1: Riziko vzniku RS ve světě

(Zdroj: <https://www.seniorliving.org/healthcare/multiple-sclerosis/>)

2.1.3 Etiopatogeneze

Primární roli v patogenezi RS s velkou pravděpodobností sehrává geneticky podmíněná imunitní odpověď (Pavelek, Krejsek, Vališ, 2016). Dochází k uplatnění zánětlivých procesů, které vedou k poškození a destrukci myelinu, astroglióze a ztrátě axonů. Na histologické úrovni můžeme pozorovat přítomnost zánětlivých infiltrátů T-buněk, B-buněk a mikrofágů v bílé hmotě.

Úloha T-lymfocytů

Význam imunity v patogenezi RS je studován již od 30. let 20. století. V této době byl zaveden experimentální zvířecí model, u imunizovaných opic došlo k vyvolání tzv. EAE (experimentální autoimunitní encefalomyelitida). K náhodnému zpozorování tohoto modelu poprvé došlo u lidí při vakcinaci proti vzteklině. Stanovení EAE modelu ukázalo zásadní roli imunitního systému v patogenezi RS (Beeton, Garcia, Chandy, 2007). Dřívější předpoklad, že centrální nervový systém nemá imunitní dohled, byl významně změněn. Bylo totiž zjištěno, že v hematoencefalické bariéře dochází k regulovanému přestupu buněk imunitního systému (Sallusto et al., 2012). Významnou roli sehrávají tzv. autoreaktivní T-lymfocyty, které po přestupu přes hematoencefalickou bariéru do mozku lokálně reagují s antigenem a účastní se destruktivního zánětu. K aktivaci těchto autoreaktivních T – lymfocytů dochází v periferních mízních uzlinách, zejména v hlubokých krčních uzlinách. Zde jsou T – lymfocyty schopny rozpoznávat struktury, jež jsou součástí myelinové pochvy, zejména jde o některé sekvence myelinového bazického proteinu MBP. MBP se považuje za nejdůležitější autoantigen v patogenezi RS (Pavelek, Krejsek, Vališ, 2016). U EAE modelu se tedy zvířeti vpravuje antigen (fragment struktury myelinu), na jeho podnět pak začíná tvorba specifických T-lymfocytů, které později napadají cílový antigen a spouští zánětlivou reakci. Pro přenesení výsledků EAE na lidský model je však zásadní problém v tom, že u lidské RS není znám antigen vyvolávající nemoc (Havrdová et al., 2013).

Úloha B-lymfocytů

Po dlouhou dobu nebyl význam B – lymfocytů v patogenezi RS pokládán za důležitý, přestože jejich výskyt v mozkomíšním moku pacientů s RS byl už znám. Prokázání B – lymfocytů a specifických protilátek v mozkomíšním moku je dokonce důležitým vodítkem ke stanovení konečné diagnózy RS (Havrdová et al., 2013). Přítomnost autoantigen-specifických T-lymfocytů a B-lymfocytů byla zjištěna jak u pacientů s autoimunitním onemocněním, tak i u zdravých jedinců. To znamená, že jenom jejich přítomnost nevysvětluje vznik a rozvoj onemocnění (Goebels et al., 2000). Předpokládá se, že k aktivaci dochází při kontaktu jedince s běžnými viry. To by vysvětlovalo i častější vznik atak po prodělání virových infekcí (Nevšimalová et al., 2002). Role B – lymfocytů v patogenezi RS je různorodá, produkují protilátky a tvoří zánětlivé cytokiny. Dále také tvoří ektopické lymfoidní folikuly, jejichž přítomnost byla

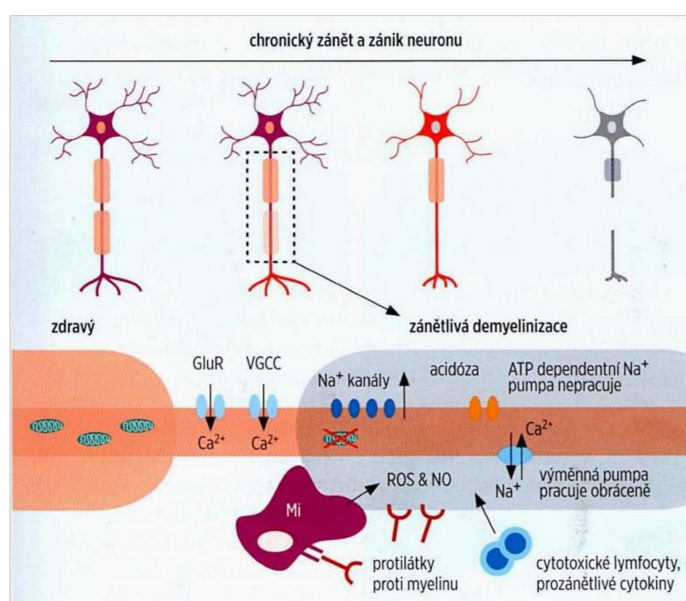
zjištěna v mozkových obalech jedinců se sekundárně progresivní formou RS (Pavelek, Krejsek, Vališ, 2016).

Remyelinizace

Vzplanutím zánětu začíná v ložisku proces vedoucí k rozpadu myelinu a ztrátě axonů. Destrukce myelinu probíhá působením toxických vlivů, protilátek a makrofágů. V momentě, kdy nastane snížení zánětlivé reakce, je možné zachování zbylých oligodendrocytů, díky tomu může docházet k reparaci a opětovné tvorbě myelinu, tzv. remyelinizaci. Při remyelinizaci se nezralé oligodendrocyty přesouvají z okolí do místa léze, kde při optimálních podmínkách dochází k jejich dozrání v dospělé oligodendrocyty. Nicméně s postupnou progresí onemocnění není organismus schopný dalších reparačních procesů, a plaky tak už zůstávají demyelinizované (Ambler et al., 2010).

Axonální ztráta

Axonální ztráta představuje nejzávažnější komplikace RS. Rozsah ztráty určuje míru postižení a rozhoduje o invaliditě nemocného. Demyelinizované vlákno ztrácí v akutní fázi schopnost vedení vzruchu. Axonální ztrátu v pokročilejší fázi nemoci charakterizuje spíše energetická náročnost, se kterou je elektrický impuls veden demyelinizovaným vláknem. S postupnou progresí nemoci může dojít až k úplnému přerušení nervového vlákna. Velmi vzácně může také dojít k zániku axonu bez poškození myelinu (Ambler et al., 2010).



Obr. č. 2: Degenerace axonů a dysfunkce iontových kanálků (Zdroj: Havrdová et al., 2013)

2.1.4 Klinický obraz

Neurologické příznaky RS jsou přímým důsledkem postupné demyelinizace a axonální ztráty v centrálním nervovém systému. Charakter příznaků je daný lokalizací zánětu. Některé oblasti bývají postiženy častěji, proto můžeme pozorovat určité typické příznaky, naopak jiné oblasti bývají postiženy spíše vzácně. Nicméně klinický obraz může být značně individuální a kombinace různých příznaků činí z RS u každého pacienta unikátní onemocnění. Je důležité brát všechny příznaky vážně, jejich nový výskyt může signalizovat akutní ataku. Zánětlivými procesy je porušené vedení, a dochází tak k funkčnímu postižení drah. V případě, že je zánětlivé ložisko pouze v lokalizaci jedné dráhy, mluvíme o monosymptomatické atace. Pokud se ovšem ložisko objeví tam, kde je pohromadě více důležitých drah, objeví se polysymptomatická ataka. Stejně tak se ale ložisko může vytvořit v blízkosti komor, a potom se nemusí klinická symptomatologie projevit vůbec nebo jen velmi nespecificky (Havrdová et al., 2015).

Primární symptomy, které se u RS nejvíce vyskytují, jsou únava, poruchy rovnováhy, senzitivní poruchy, třes, slabost, bolest, spasticita, dysfunkce močového měchýře, sexuální dysfunkce, kognitivní poruchy a deprese. (Weiner, Stankiewicz, 2012). Komplikací primárních příznaků vznikají příznaky sekundární, kam řadíme infekce močových cest, postupnou svalovou atrofií, vznik kontraktur či osteoporóza. Pokud nejsou primární a sekundární příznaky léčeny, dochází ke vzniku dokonce terciárních příznaků, které mohou ještě více prohlubovat komplikace pacientova života. Pod terciárními příznaky si můžeme představit problémy psychologické, sociální a profesní (Weiner, Stankiewicz, 2012).

Mezi nejčastější projevy RS patří níže popsané symptomy.

2.1.4.1 Optická neuritida

Optická neuritida stojí často na začátku samotné RS, až u 30 % pacientů bývá prvním příznakem. Pro postižení optického nervu u RS bývá typický jednostranný zánět, pro neuromyelitis optica zánět oboustranný. V počátcích nemoci může dojít ke spontánní úpravě. Optická neuritida však může zanechat výpadky zorného pole, poruchy barvocitu i závažnější poruchu zraku. Oftalmolog Pavel Diblík uvádí, že v neurooftalmologické ambulanci diagnostikují třetinu případů optické neuritidy u pacientů, u kterých je RS již potvrzena. U další třetiny pacientů je na základě podrobné anamnézy možný předpoklad, že ataka RS již v minulosti proběhla, přestože ještě nedošlo ke stanovení diagnózy. U

zbývajících pacientů lze přítomnost optické neuritidy považovat za první projevy RS bez předchozích komplikací (Diblík, Kuthan, Sklenka, 2011). Projevuje se často jako bolest při pohybu oka a porucha zraku ve smyslu výpadku zorného pole, mlhavého vidění, změna barevného vidění. Rozvoj není náhlý, vzniká typicky v průběhu několika dní. Po několika dnech následuje fáze zlepšování, která může probíhat dny až měsíce. Délka obtíží závisí na rozsahu i na lokalizaci plaky. Po prodělané optické neuritidě se může také objevit tzv. Uhthoffův fenomén. Jedná se o přechodnou poruchu vizu, která je vázaná na vysokou tělesnou teplotu a fyzickou aktivitu. Porucha vzniká v důsledku demyelinizace vláken, v nichž je za zvýšené teploty zpomalené vedení vzruchu. Snížením tělesné teploty porucha opět mizí. Uhthoffův fenomén tedy prokazuje proběhlý zánět očního nervu. (Diblík, Kuthan, Sklenka, 2011).

2.1.4.2 Senzitivní poruchy

Tyto poruchy bývají obecně velmi časté a to už na samém začátku nemoci. Senzitivní poruchy se nejčastěji projevují jako hypestézie až anestézie nebo naopak jako parestézie, dysestézie a hyperestézie. Vyskytují se nejčastěji distálně, mohou ovšem mít i záchvatovitý charakter. Typické bývá, že jejich distribuce nekoresponduje s distribucí nervových kořenů ani periferních nervů. Pokud nejsou tyto symptomy spojeny s útlakem periferního nervu (vertebrogení syndrom, přeležení apod.), měly by být podezřelé z přítomnosti RS. Bohužel jsou však stále často přehlédnuty nebo podceňovány ať už ze strany lékařů nebo samotných pacientů. S ohledem na důležitost včasné diagnostiky by měla být těmto symptomům věnována dostatečná pozornost (Ambler et al., 2010).

2.1.4.3 Motorické poruchy

Motorické poruchy vznikají v důsledku postižení pyramidové dráhy. Její postižení se projeví vznikem centrální spastické parézy, hyperreflexií, zvýšením svalového tonu a pyramidovými iritačními jevy. I po odeznění akutního stavu může přetrvávat větší únavnost postižené končetiny a zvýšený tonus. Nejtypičtějším projevem je spastická paraparéza dolních končetin, která se nejvíce projevuje poruchou chůze omezující pacienta v dosahu a jistotě chůze (Ambler et al., 2010). Motorické postižení horních končetin se v počátcích může projevit jako neobratnost nebo zpomalení pohybu. Může však dojít i ke vzniku jednostranné hemiparézy s obdobným nálezem, jaký vidíme u cévní mozkové příhody. Pokud je u pacienta přítomné míšní zánětlivé ložisko, může dojít ke

spastické paraparéze, která je často doprovázena i sfinkterovými poruchami. Paraplegie se objevuje v terminálních stádiích RS (Havrdová et al., 2015).

2.1.4.4 Mozečkové poruchy

Postižení mozečku je nepříznivým prognostickým faktorem, jeho objevení na počátku nemoci vede obvykle k rychlejší a závažnější invalidizaci pacienta (Havrdová et al., 2015). Mozečkové poruchy se typicky projevují jako intenční tremor spojený s hypermetrií, také jako ataxie, dysartrie a dysdiadochokineze. Častý je též paleocerebelární syndrom způsobující těžké poruchy chůze a stability. Subjektivně patří poruchy rovnováhy k nejhůře vnímaným příznakům RS. Na rovnováze se podílí i s mozečkem drahami spojený systém vestibulárních jader, jehož porušením dochází k závratím, nystagmu či tonickým úchylkám trupu a končetin. Mozeček je rovněž spojen s kognitivními funkcemi, jeho rozsáhlejší postižení přispívá ke vzniku kognitivních poruch, viz níže (Nevšimalová et al., 2002).

2.1.4.5 Kmenové syndromy

Přítomnost kmenových syndromů je rovněž nepříznivým prognostickým znakem pro vývoj nemoci. V jejich souvislosti může zejména v pozdějších fázích onemocnění dojít k fatálnímu poškození životně důležitých center. Vedle paréz, senzitivních poruch, postižení vestibulárních a mozečkových drah, může dojít i postižení jader mozkových nervů. Nejčastější jsou okohybné poruchy, typická je internukleární oftalmoplegie, při které má pacient hrubý nystagmus na abdukujícím oku. Další možnou poruchou je obrna lícního nervu, která bývá periferní, a neuralgie trigeminu, která se u RS vyskytuje až 300krát častěji než v běžné populaci. V pozdních stádiích nemoci může docházet k postižení bloudivého nervu a mohou se objevit poruchy autonomního nervového systému včetně poruch srdečního rytmu. Pokud dojde k oboustrannému postižení kortikobulbárních drah, vzniká pseudobulbární syndrom, jenž se vedle dysfagie a dysartrie projevuje také tzv. emoční inkontinencí, kdy pacient neadekvátně reaguje na podněty smíchem nebo pláčem a není schopen tyto reakce vůlí ovlivnit (Havrdová et al., 2013).

2.1.4.6 Sfinkterové poruchy

Dráhy ovládající močení, svěrače a sexuální funkce jsou dlouhé, tedy začínají v čelním laloku, přepojují se v mozkovém kmeni, procházejí celou míchou až do sakrální oblasti, kde vystupují jako periferní a vegetativní nervy ovládající vlastní sfinkterové funkce. Z tohoto důvodu je vysoká pravděpodobnost výskytu zánětlivého ložiska v průběhu těchto drah. Suprapontinní nebo spinální léze nad lumbosakrálním segmentem vede k hyperaktivitě detruzoru. Klinickým projevem je potom polakisurie, urgence až urgentní inkontinence. Detrusor-sfinkterická dyssynergie je způsobena lézí mezi mozkovým kmenem a sakrálním spinálním mikčním centrem. Vzniká hyperaktivita detrusoru, kdy se při mikci současně kontrahuje detrusor i sfinkter, což způsobuje retenci moči. Obdobně může docházet k neurogenním poruchám defekace projevující se retencí nebo inkontinencí stolice. V neposlední řadě se mohou objevovat i sexuální dysfunkce, z nichž nejčastější bývá porucha erekce či snížení libida (Ambler et al., 2010).

2.1.4.7 Únava, deprese a poruchy kognice

Z pacientova pohledu jsou právě únava, deprese a poruchy kognice vnímány mnohem více negativně s ohledem na kvalitu jeho života ve srovnání s fyzickými symptomy. Přesto se stává, že právě těmto symptomům nebývá věnována dostatečná pozornost a v literatuře se můžeme setkat s termínem, které je popisují jako tzv. schované symptomy (Penner, 2016). Až 85 % pacientů udává únavu, která nesouvisí s fyzickou námahou. Na jejím vzniku se podílí několik skutečností. Jednou z příčin je zpomalené vedení demyelinizovanými vlákny, což je pro organismus mnohem náročnější, a samotná ztráta nervových vláken. Také prozánětlivý stav a produkty zánětlivých buněk ovlivňují přenos nervovými vlákny (Havrdová et al., 2015). Samotní pacienti s RS únavu označují jako stav vyčerpání, kdy nezvládají zahájit nebo dokončit určitou činnost, která jim za běžných okolností nečiní žádné obtíže. Vnímání a míra únavy je navíc zhoršována poruchami spánku, bolestí a depresí. Za nejčastější psychiatrické příznaky u pacientů s RS je považována deprese, úzkost a poruchy spánku (Marrie et al, 2015). Depresí je postižena až polovina pacientů s RS a je častá již během prvního roku nemoci. Bylo přitom zjištěno, že její výskyt není přímo úměrný délce nemoci, rozsahu fyzického postižení na stupnici EDSS ani míře kognitivních dysfunkcí (Dušánková, 2012). Deprese se významnou měrou podílí na snižování kvality života a zhoršuje akceschopnost

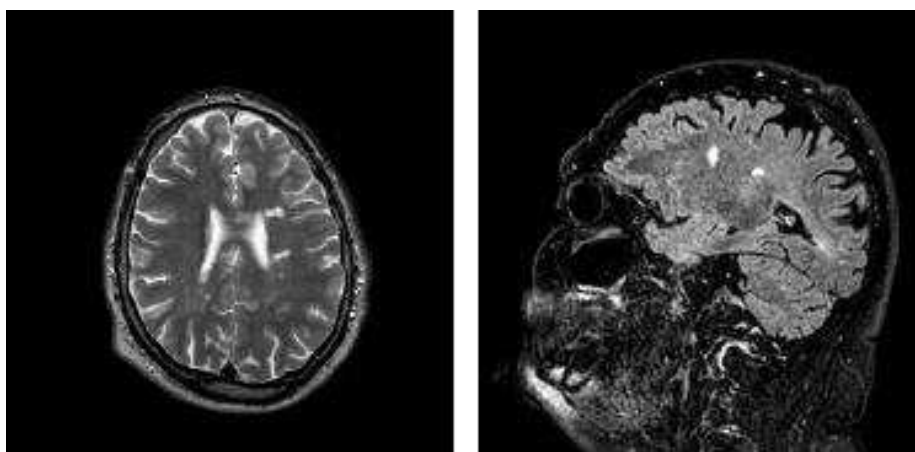
pacienta. Tím je v neposlední řadě zhoršena i spolupráce s ošetřujícím personálem a samotná léčba. Nejzávažnějším důsledkem deprese je sebevražda. Dle výsledků studie zaměřené na riziko spáchání sebevraždy pacientů s RS je tato hrozba v průměru dvojnásobná oproti běžné populaci. Studie dále uvádí, že největší riziko spáchání sebevraždy je přitom během prvních pěti let nemoci, kdy dochází až k 50 % sebevražd (Brenner, Piehl, 2016). Poruchy kognice jsou u pacientů s RS rovněž velmi časté. Je důležité říci, že se mohou objevit již v brzkých stádiích nemoci. Nejčastější poruchy, které se u pacientů s RS objevují, jsou: zhoršená verbální a vizuální krátkodobá paměť, učení, pozornost a rychlost zpracování informací (Patti et al., 2009). Problém je však v tom, že nemusejí být zpočátku nápadné a nelze je vyšetřovat škálami používanými k odhalení Alzheimerovy nemoci jako je např. Mini Mental State Examination.

2.1.5 Diagnostika a diferenciální diagnostika

RS byla poprvé označena jako onemocnění v roce 1868 francouzským neurologem Jean – Martin Charcotem (Frank, Larimore, 2015). Za posledních sto let však diagnostika prošla zásadním vývojem. Od pouhé definice klinických příznaků, přes biochemické a elektrofyziologické metody až k potvrzení diagnózy zobrazovací metodou magnetické rezonance. Postupně se diagnostika opírala o Schumacherova kritéria z roku 1965, která vycházela z klinických parametrů. Ta byla v roce 1983 nahrazena kritérii Poserova, která zohledňovala i laboratorní nálezy. Zásadním bodem v diagnostice bylo v roce 2001 stanovení McDonaldových kritérií, které byly později revidovány v roce 2005 a naposledy v roce 2010. Tato kritéria totiž poprvé zařadila poznatky magnetické rezonance (dále jen MRI) do svého algoritmu. Diagnóza RS je založena na principu diseminace v čase a prostoru. V první řadě je zásadní podrobný rozbor anamnézy, kde cíleně pátráme po možných relapsech, např. optické neuritidě či poruchách senzitivity, které bývají často iniciálním příznakem. Relapsem jsou myšleny pacientem udávané symptomy či objektivní nález typický pro akutní zánětlivou demyelinizační příhodu, která trvá minimálně 24 hodin bez zvýšené teploty a infekce. Ke stanovení jisté diagnózy je ještě nutné provedení alespoň jednoho pomocného vyšetření, zejména MRI (Havrdová et al., 2015).

Na MRI pátráme po přítomnosti ložisek, která jsou zejména v okolí komor. Ložiska se mohou vyskytovat kdekoli v mozku a/nebo v míše. Typické lokalizace, se kterými pracují diagnostická kritéria, jsou: periventrikulární, kmenová, juxtakortikální

(na pomezí bílé a šedé hmoty) a míšni. Diseminaci v prostoru značí přítomnost alespoň jednoho ložiska alespoň ve dvou zmíněných oblastech. Ložiska mají nejčastěji kruhový nebo ovoidní tvar a jejich velikost kolísá nejčastěji mezi 5-10 mm. Mohou však přesáhnout i 1 cm a potom mluvíme o tumorimorfni place. Diseminace v čase je dána výskytem nového ložiska a stejně tak výskytem další ataky. Ovšem aktivita na MRI je 3-10krát vyšší, proto je i průkaznější. V současné době je možné prokázat diseminaci v čase i prostoru již při prvním vyšetření MRI použitím gadolinia, tedy kontrastní látky zobrazující akutní ložisko. Pokud ložisko gadolinium nevychytává, znamená to, že dané již není v akutním zánětu. Díky tomu rozlišíme čerstvá a starší ložiska a v případě přítomnosti obou, můžeme mluvit o diseminaci v čase (Piřha, 2013).



Obr. č. 3: Magnetická rezonance u RS (Zdroj: Beneřová, 2014)

Imunologickou povahu zánětlivého procesu prokáže vyšetření mozkomíšního moku, které bylo dříve povinnou složkou diagnostického procesu. Díky dostupnosti přístrojů MRI je v dnešní době zejména v USA opomíjeno. Nikoliv však v Evropě, stejně jako u nás, kde vyšetření mozkomíšního moku patří stále ke zlatému standardu v diagnostice RS. Vyšetření likvoru je rovněž diferenciatně diagnosticky významné (Sandberg-Wollheim, Olsson, 2013). U typického likvorologického nálezu u RS nacházíme mononukleární pleocytózu, charakteristická je přítomnost plazmocytů a aktivovaných B-lymfocytů. V jakékoliv fázi onemocnění je možné nalézt zvýšenou produkci intratekální (pocházející z kompartmentu CNS) imunoglobulinů. Metodou izoelektrické fokuzace se stanovuje přítomnost oligoklonálních pásů v séru i v likvoru. Pokud jsou v likvoru přítomny alespoň dva pásy, které nejsou v séru, zvyšuje se pravděpodobnost RS. Senzitivita oligoklonálních pásů je 95 %. Pro RS však jejich

přítomnost není specifická, specificita činí přibližně 85-90 %. Může být přítomna také u jiných autoimunitních onemocnění, infekčních procesů či boreliózy. Diferenciálně diagnostické možnosti likvorové analýzy rozšiřuje MRZ reakce, jehož specificita u RS je 84-94 % (Benešová, 2014).

Vyšetření evokovaných potenciálů je dalším možným doplňujícím nástrojem, který však vedle MRI a vyšetření mozkomíšního moku pro diagnostiku nemá takový význam. Je však důležitý v obtížnějších a netypických případech k diferenciální diagnostice, zhodnocení funkčního stavu pacienta v čase a také k objektivizaci klinického postižení. Stimulací motorického kortexu či zevním sensorickým podnětem vzniká v mozku bioelektrické zpracování a odpověď, tedy evokovaný potenciál. V diagnostice RS se používají somatosenzorické, motorické, zrakové a sluchové evokované potenciály. Cílem je zjistit, jaká rychlost vedení v konkrétních sensorických a motorických drahách, a prokázat tak případné poškození bílé hmoty (Bareš et al, 2002).

Vyšetření očního pozadí nespadá mezi základní diagnostická vyšetření. Nicméně je důležité při určování původu očních obtíží v případě podezření na zánět očního nervu. Optická koherentní tomografie je neinvazivní zobrazovací metoda, pomocí které lze zjistit stav vrstvy nervových vláken na sítnici. Může tak velmi přesně odrážet míru neurodegenerace (Benešová, 2014).

V případech, kdy není nález zcela typický, je nezbytné pátrat po širším spektru chorob. K diagnostice RS je nutné vyloučení příčin lépe vysvětlujících klinické nálezy. Stanovení přesné diagnózy co nejdříve je přitom pro osud pacienta zcela zásadní. Současná praxe nabízí vyšetřovací metody, díky nimž by odlišení RS od jiných afekcí, které napodobují RS ve svém průběhu či nálezu MRI, nemělo představovat problém. V praxi je totiž zdůrazňován systém tzv. red flags, tedy varující příznaky, které diagnózu RS zpochybňují. Tento systém je zařazen v mezinárodním konsensu diferenciální diagnostiky RS z roku 2008. Jedno procento demyelinizací tvoří neuromyelitis optica, která je RS velmi podobná. Postižen je zejména oční nerv a mícha, na MRI však nebývá typický nález pro RS. Rovněž se v likvoru většinou nenachází oligoklonální pásy. Pro jiné autoimunitní zánětlivé choroby jsou typické další příznaky jako například: opakované recidivující meningitidy, epileptické záchvaty, bolesti hlavy, psychiatrické příznaky, mimovolní pohyby, dystonie apod. Další skupinou jsou dědičné poruchy metabolismu a degenerativní onemocnění, především pak spinocerebelární ataxie.

V takovém případě jsou dalším krokem v diagnostice metabolický screening a genetické vyšetření. Ve středním věku je nutné rovněž zvažovat cévní onemocnění mozku, které mohou mít podobný nálezn MRI. Cévní choroby ovšem nemají oligoklonální pruhy (Havrdová et al., 2015). Z neuroinfekcí je nutné odlišit zejména Lymfskou boreliózu. Ze vzácnějších onemocnění potom toxoplazmózu, listeriózu či mozkový absces (Pitřha, 2013).

2.1.6 Rizikové faktory

Navzdory postupujícím výzkumům v uplynulých letech, nejsou stále jasné přesné souvislosti, které stojí za vznikem onemocnění. To je dáno především tím, že se jedná o polygenní onemocnění, na vzniku RS se tak podílejí genetické i vnější faktory. Vlastní genetická predispozice však sama o sobě k RS nevede, je totiž nezbytná interakce i s faktory vnějšího prostředí. Nejvíce prozkoumanými zevními faktory u RS jsou přítomnost abnormální reakce na Epstein-Baarové virus (dále jen EB virus), nedostatek vitamínu D a kouření. V případě EB viru Havrdová ve své publikaci tvrdí, že virus může prolomit imunitní toleranci, jelikož složení jeho komponent může připomínat imunitnímu systému složení myelinu. Touto zkříženou reakcí tedy dojde k reakci proti myelinu. Dvě rozsáhlé epidemiologické studie prokazují, že deficit vitamínu D je rizikovým faktorem rozvoje RS (Munger et al., 2006). Vitamín D sehrává důležitou úlohu v regulaci imunitních reakcí. Snižuje jeho nadměrnou aktivaci a současně zvyšuje jeho toleranci. Kouření naopak imunitní systém poškozují, což vede k vyššímu výskytu infekcí u kuřáků (Havrdová et al., 2015). Dalším známým faktorem je stres. Pro imunitní systém je nevýhodný dlouhodobý stres, o kterém je známo, že vyčerpává adaptační schopnosti organismu. Z hlediska věku se onemocnění nejčastěji manifestuje mezi 20-40 rokem života. Faktory, které vedou k rozvoji RS, ale i jiných autoimunitních onemocnění častěji u žen než u mužů, nejsou zcela objasněny. Vzhledem k tomu, že k manifestaci autoimunitních chorob dochází velice často v období časně dospělosti, předpokládá se vliv pohlavních chromozomů a hormonů. Pohlavní hormony, imunitní systém a parenchymální buňky CNS, modulují také expresi mnoha genů, včetně genů kódujících cytokiny (Nicot, 2009).

2.1.7 Průběh RS

Pro onemocnění je typické, že probíhá v atakách a remisích. Ataku můžeme definovat jako přítomnost symptomu či nálezu charakteristického pro zánětlivý akutní demyelinizační proces v CNS trvající minimálně 24 hodin. V jejím průběhu může dojít k výskytu zcela nových příznaků nebo další prohloubení těch stávajících. Období remise je naopak období, kdy dochází k úpravě symptomů. Po akutní fázi demyelinizace může docházet k částečné reparaci (Ambler, 2011). Pokud ovšem dojde ke ztrátě axonů remyelinizace možná není a CNS atrofuje. Množství ztracených axonů se přímo úměrně podepisuje na klinickém stavu nemocného (Nevšimalová et al., 2002). Po první atace může následovat i několik let bez neurologické symptomatiky (Ambler, 2011). Mezi nemocnými je však značná variabilita v začátku i v průběhu. Důležitým diagnostickým i terapeutickým krokem bylo zavedení pojmu klinicky izolovaný syndrom (CIS), kterým označujeme první neurologické projevy podezřelé z potenciálního rozvoje klinicky definitivní RS (Horáková, 2011). Diagnostický algoritmus, který vede k jasnému označení nemoci je popisován již výše. V roce 1996 vznikla terminologie, jež je používaná dodnes. Dle ní je RS rozdělena do několika forem s ohledem na závažnost jejího průběhu (Lublin et al., 1996).

Relaps-reminentní forma

Jde o nejčastější podobu nemoci. Až u 85 % pacientů probíhá nemoc v prvních letech v této podobě, pro kterou je charakteristické střídání atak neurologické symptomatologie s obdobími remise. V období remise se upravuje přítomnost symptomů, přesto je nervový systém poškozován a jeho rezervy jsou vyčerpávány (Achiron, 2004).

Sekundárně-progresivní forma

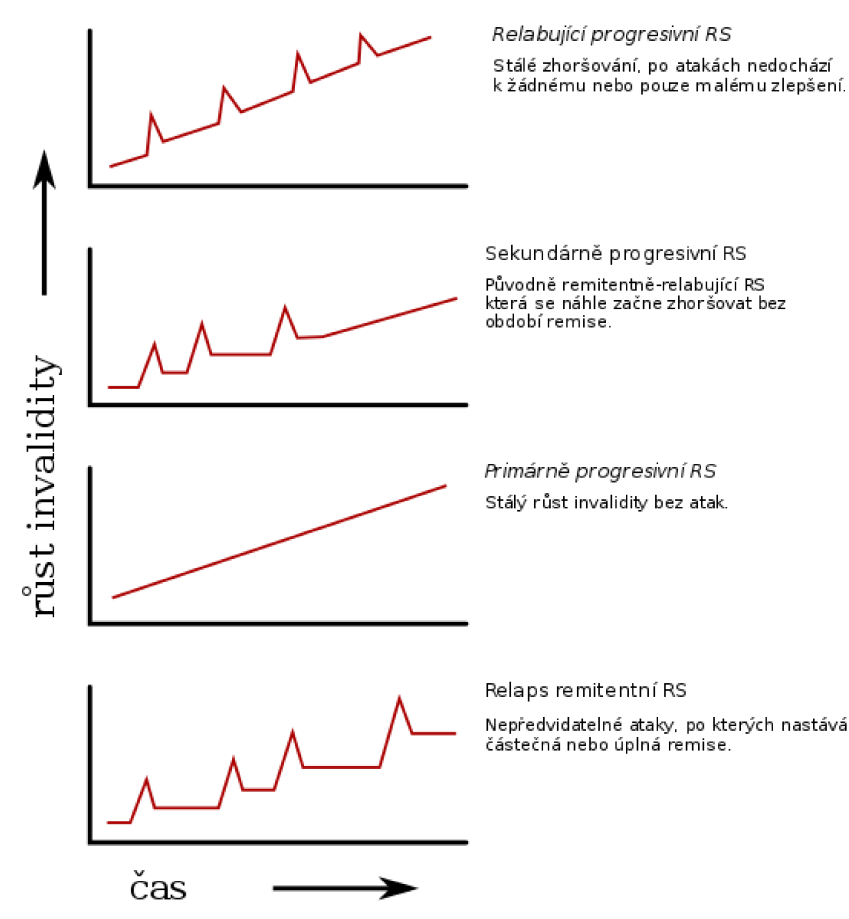
Relaps-reminentní forma často po 10-15 letech přechází do sekundární progresie, kdy jsou reparační mechanismy organismu vyčerpány. Dochází tak k trvalé invalidizaci pacienta (Benešová, 2014).

Primárně progresivní forma

Přibližně u 10 % pacientů probíhá pozvolný nárůst invalidity bez atak. Je přítomno více neurodegenerace než akutního zánětu. Tato forma je typická pro pacienty, u kterých se iniciální příznaky objevily až po 40. roce života. Rovněž je častější u mužů.

Progresivní-relabující forma

Je nejzávažnější formou nemoci s velmi rychlou progresí, někdy je označována také jako maligní podoba RS. Nedochází během ní k remisi a může způsobit těžkou invaliditu už v prvních letech. Může také vést až ke smrti v případě vzniku zánětlivých ložisek v mozkovém kmeni či prodloužené míše (Havrdová et al., 2015).



Obr. č. 4: Průběh RS (zdroj: Benešová, 2014)

Odhadnutí průběhu je velmi obtížné, jelikož se stav může rychle měnit a může docházet k nečekaným zvrátům. Vyskytovat se mohou benigní případy s velmi malým neurologickým nálezem bez další progresse po několik desítek let, stejně tak ale i maligní průběhy s velmi rychlou progresí během několik let. Proto je nezbytný zcela individuální přístup k jednotlivým pacientům (Havrdová et al., 2013). Nejvíce používanou škálou objektivního hodnocení klinického stavu je Krutzskeho škála, známá též jako Expanded Disability Status Scale (dále jen EDSS). Tato v praxi hojně užívaná stupnice kvantifikuje jednotlivé funkční systémy: zrak, motoriku, mozečkové a kmenové funkce, sfinktery, senzitivní obtíže, kognitivní funkce a únavu. Škála zahrnuje do 3,5 stupně pacienty

s maximálně středním omezením pouze v jednom funkčním systému, v dalších systémech je omezení nižší. EDSS pro stupně 4-6 zahrnuje pacienty mobilní bez pomůcky, u kterých se však snižuje vzdálenost, jež jsou schopni ujít bez přestávky. Od stupně 6 je potom postupně potřebná jednostranná opora, oboustranná opora, invalidní vozík. Stupeň 10 EDSS je stádiem smrti (Kurtzke, 1983).

2.1.8 Léčba

Současná lékařská praxe nemá zatím k dispozici žádný lék, který by byl schopen RS zcela vyléčit. Terapie RS by měla být vždy komplexní a měla by se odvíjet od průběhu nemoci. Terapeutický plán se bude lišit v průběhu ataky a v následné remisi. V pozdějších fázích nemoci jde zejména o symptomatickou léčbu, jejímž cílem je zlepšení kvality života nemocného. Základem pozitivní prognózy je včasná diagnostika. Díky včasné terapii lze následující ataku oddálit až o 3,7 roku (Penner et al., 2012).

2.1.8.1 Farmakoterapie

Terapeutickou intervencí můžeme rozlišit dle probíhající fáze nemoci na terapii akutní ataky, dlouhodobou imunomodulační terapii k omezení počtu atak a k oddálení progresu a terapii symptomatickou.

V případě ataky se podávají kortikosteroidy k zastavení probíhající zánětu. Včasná aplikace je nesmírně důležitá, jelikož v zánětlivém ložisku dochází ke ztrátě myelinu a axonů, jak už je popsáno výše. Standardně se používá methylprednisolon. Pokud je však ataka velmi závažná, polysymptomatická a aplikace kortikoidů nedostatečná, může se přistoupit k plazmaferéze. Jedná se o eliminační léčebnou metodu využívající rozdílnou hmotnost jednotlivých složek krve a tím jejich oddělení centrifukací. Pomocí plazmaferézy dochází k eliminaci protilátek z oběhu. Kontraindikací je však kardiální insuficience, jaterní selhání a poruchy koagulace (Benešová, 2014).

V rámci dlouhodobé léčby se využívá imunomodulační léčby. Havrdová (2015) uvádí, že imunomodulační léčbu lze v současné době zahájit již při klinicky izolovaném syndromu (CIS). Časná léčba totiž oddaluje další ataku a u mnoha pacientů vede ke stabilizaci nemoci. Tuto léčbu můžeme rozdělit na léčbu první linie, která je bezpečná, ovšem ne ve všech případech dostatečně efektivní, a na léčbu eskalační, tedy léčbu druhé

linie. K eskalační léčbě se přistupuje právě v situaci, kdy léčba první linie nevede ke stabilizaci pacienta nebo také u pacientů se špatnou prognózou nemoci. Eskalační léčba je obecně účinnější, ale současně má více nežádoucích účinků, proto je nutná intenzivnější monitorace. K farmakům první linie patří interferon beta, glatiramar acetát, teriflunomid nebo dimethyl fumarát. Do druhé linie se řadí fingolimod, natalizumab, alemtuzumab.

Pokud jsou přítomny symptomy obtěžující pacienta, přistupuje se také k symptomatické léčbě, která se aplikuje ve všech fázích nemoci. Přitom je však nutné zvážit množství léků, které pacient užívá a mít na mysli možné interakce jednotlivých léků. Samotné lékové interakce se mohou podílet na vzniku dalších symptomů, a celkově tak zhoršit kvalitu života (Havrdová et al., 2015).

2.1.8.2 Rehabilitace

V rehabilitaci se využívají multidisciplinární strategie s cílem zvýšit funkční nezávislost a kvalitu života pacienta a dále také předcházet komplikacím. Nezbytnou součástí multidisciplinárního týmu v léčbě RS jsou fyzioterapeuti. Vzhledem k tomu, že onemocnění provází velmi variabilní klinický obraz, není možné aplikovat jednotný rehabilitační plán. Terapii je tedy nutné individualizovat, dle potřeb a možností daného pacienta. Stejně jako u farmakoterapie se řídíme fází onemocnění.

Při zhoršení stavu a nástupu ataky není vhodné doporučovat plný klidový režim, ale pohybová aktivita by měla být zredukována úměrně závažnosti probíhající ataky. Fyzioterapie v této fázi je zaměřena na prevenci možných komplikací spojených s akutním stavem. Vhodná jsou pasivní cvičení, relaxační techniky a dechová gymnastika. V momentě, kdy dojde ke stabilizaci zdravotního stavu, je vhodné začít s pravidelným pohybovým režimem s postupně narůstající zátěží (Kolář et al., 2009; Havrdová et al., 2015).

Nejčastěji využívanými postupy ve fyzioterapii RS jsou metody založené na neurofyziologickém podkladě, které využívají neuroplasticity. Jde o schopnost centrálního nervového systému přizpůsobit se novým podnětům funkční i strukturální přestavbou. Předpokládá se, že tyto postupy vedou k vytvoření nových neuronálních spojení nebo že dojde k modifikaci spojení již existujících. Na MRI se tyto mechanismy můžou projevit zvětšením aktivované oblasti, tedy že na řízení dané funkce se podílejí i oblasti, které se dříve nepodílely. Mohou se ale projevit i zmenšením aktivované oblasti,

což značí určitou normalizaci mozkové funkce. Dojde k obnovení funkce v místě, které je zodpovědné za řízení pohybu (Řasová et al., 2005). Z metod založených na neurofyziologickém podkladě se využívá Vojtova reflexní lokomoce, u které stimulací reflexních zón může docházet k ovlivnění svalového tonu, inhibici fixovaných patologických vzorů nebo aktivaci paretických svalů. Stejně tak se využívá Bobath koncept, díky kterému se navozují fyziologické vzorce pohybu, a pacient se učí tento pohyb vnímat. Dále se aplikují metody jako je propioceptivní neuromuskulární facilitace, terapie dle Brunkow, Frenkela či Brüggera (Hoskovcová, Honsová, Keclíková, 2008).

Dříve se lékaři domnívali, že pohybová aktivita u pacientů s RS může vést ke zhoršení neurologických příznaků a únavy. Z této obavy vyplývala doporučení vyhýbat se pohybové aktivitě a jakoukoliv činnost provádět pouze do prvních známek únavy. Ovšem takové omezení vedlo ke vzniku mnoha komplikací z inaktivity. V současnosti už ale víme, že pravidelná správně indikovaná kontrolovaná pohybová aktivita přináší pacientům celou řadu benefitů, a zlepšuje tak kvalitu jejich života. Pacienti s RS by měli být podporováni, aby pokračovali v pracovních, sportovních i volnočasových aktivitách jako byly zvyklí před diagnostikou nemoci. Je však nutné přihlídnout vždy k aktuálním zdravotnímu stavu.

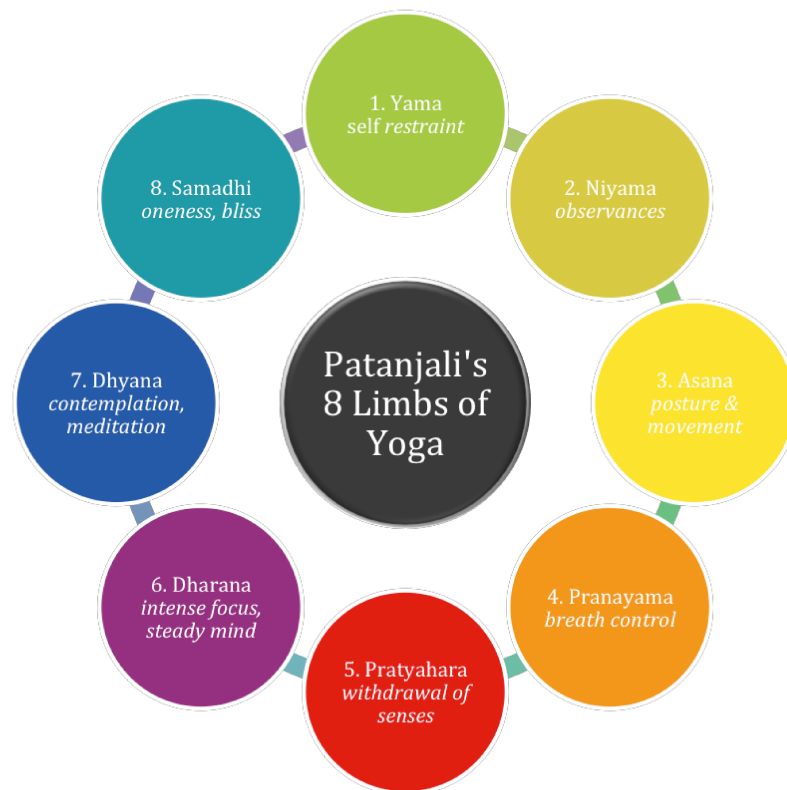
Volba vhodné pohybové aktivity se tedy odvíjí od klinických příznaků a předchozích pohybových návyků. Obecně jsou doporučovány aerobní aktivity dynamického a vytrvalostního charakteru. U každé aktivity je však zcela zásadní nastavení bezpečné tréninkové zátěže, aby se předešlo přehřátí organismu a excesivní únavě. Zároveň je tolerance zátěže u každého pacienta jiná, proto je nutné přistupovat ke každému pacientovi zcela individuálně a pohybový plán a jeho zátěž přizpůsobit aktuálnímu stavu, který se může měnit ze dne na den. Důležitým aspektem pohybové aktivity je teplota prostředí. Optimální teplota se pohybuje mezi 20 a 22 °C. Výzkumy také prokázaly, že chlazení pacienta před zahájením pohybové aktivity má pozitivní vliv na výkon a únavu (Hoskovcová, Honsová, Keclíková, 2008).

Současným trendem je kombinace standardních rehabilitačních postupů s různými dalšími pohybovými aktivitami, jako je třeba balanční trénink, jóga, pilates, tai chi apod. Cílem je vytvoření větší komplexnosti terapie a současně také zvýšení compliance pacienta (Havrdová et al., 2015).

2.2 Jóga

2.2.1 Vymezení pojmu

Počátky jógy sahají do období před 5000 lety na Indický subkontinent. Slovo „jóga“ vychází ze Sanskrtu ze základu slova „yukti“, jehož význam je překládán jako „spojení“. Tím je myšleno spojení individuálního já (Atman) s univerzálním bytím (Brahman). Už staří jogíni věděli, že aby mohli dosáhnout tohoto nejvyššího cíle jógy, nezbytným předpokladem je zdravé tělo. Jóga je spirituální praxe, která využívá mysl a tělo, k dosažení rovnováhy všech našich systémů. Zejména odhaluje, jak je naše mysl schopná ovlivňovat smyslové vnímání a vnímání celého těla. Maharishi Patanjali, který je známý jako „otec jógy“, popsal systematicky jednotlivé aspekty jógy v díle Jogasútra. Zde popisuje i takzvanou osmistupňovou stezku jógy známou jako „Ashtanga yoga“, která je v podstatě jogínským kodexem. Fyzické cvičení (ásany) tedy způsob, jakým dnes vnímáme jógu především, je pouze jedním stupněm na cestě jógy. Následuje až po morálních hodnotách a sebevzdělávání (Iyengar, 2014). Jednotlivé stupně tohoto systému popisuje obrázek níže.



Obr. č. 5: Osmistupňová stezka jógy

(zdroj: <http://yogaguidemag.com/2017/09/8-limbs-yoga/>)

Van Lysebeth (1978), který zasvětil svůj život studiu jógy a je velmi uznávanou autoritou i v Indii, uvádí, že z běžné gymnastiky prováděné na západě je možno mít užitek bez přihlídnutí k duševnímu postoji nebo k soustředění. Naproti tomu soustředění spolu s relaxací je neoddelitelné od celé jógové praxe včetně asany. Svámí Vivékánanda, jež byl velmi důležitou postavou moderní jógy, popsal 4 druhy jógy, z nichž každý směr se hodí pro jiného studenta dle jeho přirozenosti. Je to jednak *karmajóga*, kde si člověk uvědomuje spojení s *brahma* skrze každodenní dobře vykonanou práci. Dále je to *bhaktijóga*, která je jógou založenou na oddanosti a lásce. Potom je to *džňánajóga*, kdy si člověk uvědomuje spojení svého *átmanu* s *brahma* pomocí poznání. A konečně je to *rádžajóga* nejvyšší metoda, která vede cestou kontroly mysli.

2.2.2 Asana

Ačkoliv jsou asany v moderním pojetí jógy všeobecně vnímány jako hlavní pilíř této praxe, v minulosti tomu tak nebylo. V Jogasútře, která představuje jeden z hlavních textů filozofie jógy, se o asanach zmiňuje pouze jedna věta. Píše se zde, že asana je pevná pozice těla, jež by měla splňovat dvě podmínky, být stabilní a pohodlná („*sthira sukham asanam*“). V tomto ohledu jóga prošla velkým vývojem od původních meditačních ásan vsedě až po dnešní pestrou paletu pozic s mnoha modifikacemi. V současné podobě jógy tedy můžeme asany dělit podle posturálního nastavení na pozice stojné, pozice prováděné vsedě, vleže, inverzní a balanční pozice, dále dle nastavení trupu na pozice rotační, flekční a extenční. Ať už vnímáme asany jako jeden z nástrojů systému jógy sloužící k tomu, aby naše tělo zvládlo vydržet hodiny v meditační pozici, nebo je bereme jako synonymum jógy, přináší praxe těchto fyzických cvičení mnoho benefitů pro naše tělo. Pomáhá rozvíjet fyzickou sílu, pružnost a vytrvalost, a jsou prospěšné ve smyslu komplexní zdravotní prevence (Bannenberg, 2011).

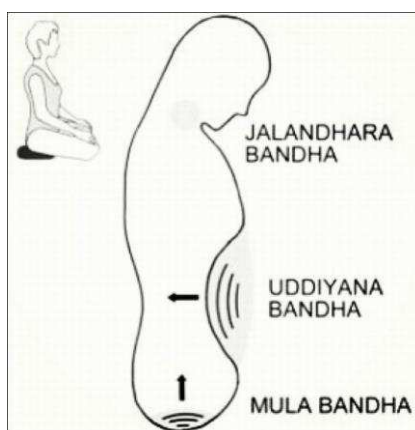
Asana jako 3. stupeň cesty jógy dle Patanjaliho zahrnuje i *Krije*. Termín označuje dynamické aktivity v józe, označuje specifický pohyb. Pohyb, který je prováděný vědomě v souladu s dechem. Mezi nepochybně nejznámější krije patří *Súrja namaskár* neboli pozdrav slunci.

Další složkou jsou *mudry*, tedy specificky popsané pozice prstů, které jsou poměrně známé díky jejich využití při dechových cvičeních. Těmito pozicemi dochází totiž k facilitaci určitého dechového sektoru. V rámci fyzioterapie se můžeme setkat s jejich využitím při práci s pacienty s respiračním onemocněním (Véle, 1997).



Obr. č. 6: Mudry prstů: zleva čin mudra, činmaja mudra, adhi mudra
(zdroj: <https://www.elixirmladi.cz/index.php?spravne-jogove-dychani>)

Nedílnou součástí v praxi ásan jsou *bandhy*, které si obrazně můžeme představit jako uzávěry nebo zámky. Prostřednictvím dechu a svalové kontrakce ovlivňují proudění energie v těle určitým směrem. Nejčastěji se pracuje se 3 bandhami: *múla bandhou*, která je v oblasti malé pánve, *uddijána bandhou* v oblasti bránice a *džalandhára bandhou* v prostoru dna dutiny ústní (Iyengar, 2014). Umístění jednotlivých tělesných zámků ukazuje obrázek níže.



Obr. č. 7: Lokalizace Band

(Zdroj: <http://www.yogapoint.cz/joga/o-joze/bandhy-aneb-telesne-zamky/>)

2.2.3 Pranayama

Slovo pranayama vychází ze dvou částí, ze slova *prána*, které označuje životní energii, a ze slova *yama*, jež znamená ovládat. Pranayama tedy představuje práci s touto energií skrze vědomě kontrolovaný dech. Zahrnuje široké spektrum dechových cvičení, které jsou založené na ovlivňování dechového stereotypu, frekvence, ovlivňování délky nádechu, výdechu i jednotlivých dechových pauz (Desai, Tailor, Bhatt, 2015). Mezi základní techniky patří cvičení se zadržením dechu, se změnou dechové frekvence, s dýcháním skrze jednotlivé nosní dírky, s produkcí zvuku, s dýcháním ústy nebo také se

změnou dechových objemů. Přičemž se mohou jednotlivé techniky při jejich praxi vzájemně kombinovat (Chaitow, Singh, 2014). Pro praktikování pranayamy jsou nejvhodnější ranní hodiny, případně je možné praktikovat alespoň v dvouhodinovém odstupu od jídla, v dobře větrané místnosti, v pozici vsedě či vleže, se zavřenýma očima s důrazem na napřímené držení páteře (Lysebeth, 1999). Účinky pranayamy na náš organismus se odvíjí od konkrétní techniky. V obecné rovině však lze říci, že dochází ke zlepšení koordinace a zvýšení svalové síly dýchacích svalů, zejména bránice. Dále se snižuje emoční instabilita a tonus hladkých svalů dýchacích cest (Yadav, Das, 2001). Rovněž dochází k souladu sympatického a parasympatického ladění nervového systému (Karthik et al., 2014). Je však třeba v praxi pranayamy dodržovat určitou posloupnost a respektovat obecné kontraindikace, které vyplývají z mechanismu působení jednotlivých technik. B. K. S. Iyengar, další významná osobnost jógy, dále doporučuje, aby začátečníci nejprve věnovali svou praxi jednodušším pránickým cvičením, jako plný jógový dech s aktivací bránice a naopak se vyhnuli dlouhým zádržím dechu (Iyengar, 2014).

2.2.4 Využití mind-body terapií v rehabilitaci

Mind-body přístupy představují formu terapie označované jako *complementary and alternative medicine* (dále jen CAM), což znamená, že jde o přístupy, které nebyly typickou součástí léčebných postupů využívaných v západní medicíně. Se současnou snahou o holistický přístup medicíny však tyto metody do západní medicíny stále více pronikají a doplňují ji. A tak se můžeme setkat i s termínem *integrative medicine*, kde se konvenční i alternativní přístupy setkávají. Mind-body terapie se zaměřují na vztah mezi mozkovou činností, myslí, tělem a chováním a jejich vztahem ke zdraví jedince. Představují širokou skupinu přístupů, mezi které se řadí: relaxace, hypnóza, meditace, jóga, tai chi, qi gong, autogenní trénink a mnohé další. Koncept chápající mysl člověka jako důležitý aspekt v léčbě nemoci je shodný například pro tradiční čínskou medicínu a ajurvědu, jejichž historie sahá do doby před více než 2000 lety. Nejde tedy o novodobou myšlenku, ale spíše o její zpětnou integraci do systému, který během svého vývoje spirituální a emocionální dimenzi zcela oddělil od fyzického těla. Už jen samotné množství studií zabývajících se CAM v léčbě nejrůznějších onemocnění ukazuje, že jde bezesporu o diskutovanou stránkou dnešní podoby medicíny (Rovazdi et al., 2016).

Z pohledu fyzioterapie mají přístupy jako je např. jóga, tai chi nebo qi gong široké využití. V obecné rovině zmíněné přístupy zlepšují schopnost diferenciaci pohybu. Když

se pohyb stane vědomý a koordinovaný, dochází k aktivaci svalových skupin k tomu určeným, a tedy vyloučení povšechné aktivace celé oblasti. Tímto mechanismem se zlepšuje koordinace pohybu a rovněž dochází k menší zátěži muskuloskeletálního systému. Proto je použití těchto přístupů vhodné v terapii funkčních poruch pohybového aparátu i jako součást přípravy sportovců. Například Jeng et al. (2011) ve své studii uvádí, že praxe jógy redukuje chronickou bolest zad. Na zlepšení má mimo jiné vliv i to, že během cvičení jógových pozic dochází ke snížení zátěže kladené na páteř a ovlivnění jejího postavení. Studie Christou et al. (2003) zase hodnotila vliv cvičení tai chi na sílu a schopnost řízení svalové síly extenzorů kolene za pomoci isokinetického dynamometru. Po dvacetitýdenní intervenci došlo k výraznému zlepšení síly (vyšší maximální volní izometrická kontrakce) a schopnosti řízení síly (menší výkyvy v naměřené síle) u skupiny cvičící tai chi oproti kontrolní skupině. Autoři také uvádějí, že lepší schopnost řízení nebyla spojena se zvýšením síly extenzorů, ale s přesnější svalovou koordinací.

Přístupy mind-body mají široké uplatnění také v léčbě neurologických onemocnění. S ohledem na problematiku, kterou se tato práce zabývá, se v dalších podkapitolách věnuji využití jógy v terapii různých neurologických poruch včetně RS.

2.2.5 Využití jógy v léčbě neurologických onemocnění

Poslední dekáda výzkumu ukázala na mnoho terapeutických benefitů praxe jógy v léčbě celé řady obtíží a nemocí, mezi které se řadí například chronická bolest, infarkt myokardu (Woodyard, 2011), vysoký krevní tlak (Gilmore, 2002), deprese (Shapiro et al., 2007), poruchy příjmu potravy (Carei et al., 2010) nebo chronická insomnie (Khalsa, 2004). Svůj efekt prokázala i v léčbě mnoha neurologických poruch jako je epilepsie, Alzheimerova choroba (Mishra et al., 2012), cévní mozková příhoda (dále jen CMP) (Woodyard, 2011) nebo právě i RS.

Mooventhan a Nivethitha (2017) hodnotili efekt jógy dle evidence based v léčbě neurologických onemocnění na základě publikovaných článků od roku 1963 do roku 2016. Zjistili, že za tuto dobu bylo publikováno 700 odborných článků zabývajících se využitím jógy u neurologických onemocnění. Do jejich přehledového článku zařadili 94 z těchto publikací, které splňovaly požadovanou úroveň dané studie. Zařazeny tedy byly kontrolované klinické studie, randomizované kontrolované klinické studie, systematické rešerše a metaanalýzy. Autoři uvádí, že dle dostupných výsledků studií lze jógu

považovat za efektivní adjuvantní léčbu u řady neurologických poruch zahrnujících CMP, epilepsii, Alzheimerovu nemoc, demenci, bolesti hlavy, myelopatie a neuropatie.

Do výše uvedeného článku byla zahrnuta i systematická rešerše autorů Lazaridou, Philbrook a Tzika (2013) zabývající se efektem jógy a tréninkem plného vědomí (*mindfulness*) v rehabilitaci pacientů po CMP. Na základě poznatků dostupných studií za období 1999-2013 autoři uvádějí, že jóga má potenciál ovlivnit řadu symptomů na psychické i fyzické úrovni jedince po CMP. Zmiňují také pozitivní změnu postoje k pohybové terapii. Například studie Schmid et al. (2012) uvádí, že pacienti s CMP zařadili do svého života více pohybové aktivity po absolvování jógové intervence. Cílem této studie bylo zhodnotit efekt jógy na rovnováhu pacientů po CMP. Jógová intervence probíhala 2krát týdně vždy v délce 60 minut po dobu 8 týdnů. Program byl veden zkušeným jógovým terapeutem a skládal se ze stojných pozic, z pozic vsedě i vleže a také z meditace a relaxace. Výsledky ukázaly signifikantní zlepšení ($P < 0,001$) rovnováhy dle výsledků Berg Balance Scale (BBS), rovněž na základě dotazování došlo k signifikantnímu zlepšení ($P < 0,001$) obavy z pádu (FoF).

Studie Garrett, Immink a Hillier (2011) byla zaměřená na zjištění osobních zkušeností a vnímaných změn zúčastněných pacientů s CMP po absolvování jógového programu. Autoři uvádějí, že 10 týdenní program jógové intervence přinesl zlepšení fyzických parametrů ve smyslu zvýšení síly a schopnosti chůze. Stejně tak zlepšení psychických parametrů, jako je zklidnění, zlepšení sociálních aspektů či zvýšená akceptace vlastního těla. Součástí programu byly vedené lekce trvající vždy 90 minut složené z ásanové praxe, pranayamy a meditace. Mimo to byli účastníci vedeni k domácí praxi dle instrukcí a audio nahrávky (35 minut), které obdrželi.

V systematické rešerši Lazaridou, Philbrook a Tzika (2013) ovšem také poukazují, že je potřeba dalších rozsáhlejších studií k potvrzení efektů jógy v terapii CMP. Metodologické limitace většiny studií, se kterými zde pracovali, je nedostatečná velikost zkoumaných vzorků nebo nedostatečná specifikace intervenčního programu.

Jóga má své terapeutické uplatnění i v léčbě epilepsie. Průzkumy ukazují, že až 44 % pacientů s epilepsií využívá některou z forem CAM, včetně jógy (McElroy-Cox, 2009). Literární rešerše uvádí, že praxe jógy vede k ovlivnění mozkové aktivity a k redukci záchvatů (Santesso, 2015).

Další studie uvádí, že meditací dochází ke snížení frekvence záchvatů a je tak vhodnou adjuvantní terapií v léčbě pacientů s epilepsií, zejména v případě rezistence na medikaci. Intervence zahrnovala 20 minut meditace 2krát denně v domácím prostředí a dále 1krát týdně vedené meditace. Autoři hodnotili výskyt záchvatů po 3, 6 a 12 měsících intervence (Bhagavatheeswaran et al., 2006).

V neposlední řadě má jóga své uplatnění i v léčbě neurodegenerativních poruch jako je Alzheimerova nemoc a ostatní typy demencí. Studie McCaffrey et al. (2014) hodnotila efekt 8 týdenního programu jógy praktikovaného s využitím židlí u skupiny pacientů se středně pokročilou až pokročilou Alzheimerovou nemocí. Autoři využili k hodnocení fyzických funkcí 6 minutový test chůze, Gait Speed Test (GST) a Berg Balance Scale (BBS). Měření provedli po 4 týdnech, po 8 týdnech a 1 měsíc po skončení programu. Ke zlepšení došlo ve všech hodnocených oblastech. Ke statisticky signifikantnímu zlepšení ($p = 0,034$) však došlo pouze v případě hodnocení stability (BBS). Autoři také uvádějí jako pozitivní stránku intervence, že byli všichni účastníci schopni aktivně absolvovat celý program a neztratili v průběhu zájem.

Litchke, Hodges a Reardon (2012) zase zjistily, že 10 týdenní program jógové intervence s využitím židlí má signifikantní vliv ($p = 0,001$) na zpomalení progresu Alzheimerovy nemoci u pacientů s počínající demencí a také, že intervenční skupina praktikující jógu byla signifikantně méně depresivní ($p = 0,01$). Studie dále uvádí, že se neukázal vliv na stabilitu, nicméně došlo ke zvýšení schopnosti vykonávat ADL.

Další studie uvádějí, že praxe jógy se ukázala být efektivní ve zlepšení různých fyzických funkcí u pacientů s Parkinsonovou nemocí, jako je stabilita (Šumec et al., 2015), bradykineze, rigidita, svalová síly (Ni, Mooney a Signorile, 2016) nebo snížení tremoru (Sharma et al., 2015).

2.2.6 Využití jógy v léčbě RS

Studie ukazují, že stále více pacientů s roztroušenou sklerózou praktikuje body-mind terapie zahrnující jógu, meditaci, relaxační či dechové techniky s cílem ovlivnit symptomy RS, a zlepšit tak kvalitu života. Například Nayak et al. (2003) ve své studii shromáždili data od 11 600 pacientů s RS a zjistili, že z tohoto vzorku 57,1 % využívá alespoň jednu formu z CAM. Podobně Esmonde a Long (2008) zkoumali využití 6 modalit body-mind v léčbě symptomů RS. Zahrnovali jógu, meditaci, reflexologii,

masáže, akupunkturu a aromaterapii. Výsledky ukázaly, že 83 % zúčastněných pacientů s RS využilo nejméně jednu z těchto terapií v posledním roce. A nejčastěji zmiňovaným efektem byla zvýšená schopnost relaxace, snížení bolesti a spasmů, zlepšení stability nebo také zlepšení spánku. Není tedy divu, že se pozornost současného výzkumu orientuje na objektivizaci efektu jógy v managementu symptomů RS.

2.2.6.1 Jóga, posturální stabilita a chůze u RS

Vzhledem ke skutečnosti, že přibližně 84 % pacientů s RS má problém s rovnováhou a až 61 % zažilo minimálně jeden pád, jsou možnosti ovlivnění poruch stability důležitým bodem terapie (Kent-Braun, 1997). Jóga, která díky své komplexnosti působí na více úrovních, by mohla být užitečným nástrojem. Několik studií už se vlivem jógy na stabilitu u pacientů s RS zabývala a výsledky ukazují, že jóga tento potenciál skutečně má.

Například studie Oliviera et al. (2016) hodnotila vliv jógy na posturální stabilitu pacientů s RS. Celkem se zúčastnilo 12 probandů s EDSS ≤ 6 , kteří byli náhodně rozděleni do dvou skupin: intervenční (n = 6) a kontrolní (n = 6). V rámci studie probíhal 6 měsíční program jógy, který zahrnoval celkem 28 vedených lekcí. Každá 60 minutová lekce se skládala z asanové praxe, pranayamy, meditačního cvičení a relaxace. Autoři se zaměřili na objektivní hodnocení stability pomocí BBS. A dále také hodnotili subjektivní vnímání poruchy rovnováhy, a jak tato porucha ovlivňuje činnosti ADL. K tomuto účelu využili dotazník Influence of Postural Balance on Daily Living Structured Questionnaire (IPBDLSQ). Výsledky ukázaly, že po 6 měsících došlo u intervenční skupiny ke zlepšení skóre BBS. V porovnání s kontrolní skupinou tak došlo k signifikantnímu zlepšení ($p = 0,013$). V případě IPBDLSQ byli probandi instruováni, aby vytvořili list činností ADL, kterým se kvůli zhoršené stabilitě vyhýbají. Před zahájením intervence byly tyto aktivity rovnoměrně uvedené oběma skupinami. Na konci programu kontrolní skupina nezaznamenala změnu. Naproti tomu probandi z intervenční skupiny neuvedli žádnou aktivitu, které by se vyhýbali. Dále také 67 % probandů z této skupiny uvedlo subjektivně vnímané zlepšení stability. Mimo to uvedli i další benefity: zlepšení dýchání (n = 6), snížení únavy (n = 4), snížení úzkosti (n = 3), zklidnění (n = 2) a snížení bolesti zad (n = 1).

Studie Ahmadi et al. (2010) hodnotila hned několik parametrů. Po 8 týdnech intervence Hatha yoga testovali změny v oblasti rovnováhy (BBS), rychlosti a výdrže

chůze (10 m test, 2 min test chůze), únavy (Fatigue Severity Scale, FSS) a kvality života (Multiple Sclerosis Quality of Life – 54, MSQOL – 54). Výzkumný vzorek představoval 22 pacientek s RS EDSS 1-4 a byl náhodně rozdělen do dvou skupin, intervenční skupina (n = 11) a kontrolní (n = 10). Program probíhal po dobu 8 týdnů, 60 – 70 minut dlouhými vedenými lekci 3krát týdně. Lekce se skládaly z ásanové praxe, s výdrží v pozici po dobu 10 – 30 sekund a následujícím odpočinkem po dobu dalších 30 sekund. U většiny pozic využívali opory židle nebo stěny. Na závěr lekce byla zařazena relaxace. Před zahájením intervence nebyly zjištěny žádné rozdíly ve sledovaných parametrech u obou skupin. Výsledky testování po skončení programu ukázaly pozitivní vliv jógy ve všech vyšetřovaných oblastech. U skupiny praktikující jógu došlo ke zlepšení skóre BBS o 12,76 %, zatímco u kontrolní skupiny došlo k poklesu skóre o 7,19 %. Zlepšení intervenční skupiny bylo signifikantně významné ($p = 0,00$). Čas na provedení testu 10 m chůze byl u skupiny jógy snížen o 7,40 %. V kontrolní skupině se čas naopak zvýšil o 3,38 %. Tyto změny však byly bez signifikantní významnosti. Ušlá vzdálenost v 2minutovém testu chůze se zvýšila pouze u intervenční skupiny a to o 9,96 % ($p = 0,00$). V oblasti únavy rovněž došlo ke zlepšení u praktikující skupiny o 38,69 % ($p = 0,01$). Také hodnocení kvality života pomocí dotazníku MSQOL – 54 ukázalo zlepšení u intervenční skupiny ve všech jeho částech. Na základě těchto výsledků tak autoři tvrdí, že jóga může přinést řadu benefitů pro pacienty s RS i v případě pouze krátkodobé intervence.

Autoři Powell a Cheshire (2015) provedli zase případovou studii zabývající se vlivem jógy u pacientky s RS. Pacientka prošla individualizovaným programem jógy, který trval 4 týdny. Studie uvádí, že si pacientka v průběhu začala více uvědomovat negativní myšlenky a pocity o RS, a jak to ovlivňuje její tělo a jí samotnou. A postupně byla schopná s těmito myšlenkami a pocity pracovat. Výsledkem studie bylo zlepšení v oblasti rovnováhy, svalové síly, psychologických aspektů včetně sebevědomí. Autoři zde zdůrazňují, že je nutné intervenci individualizovat, aby se mohla setkat s úspěchem v psychických i fyzických aspektech.

2.2.6.2 Jóga a únava u RS

Jelikož je únava vnímána pacienty s RS jako jeden z nejvíce limitujících symptomů, jsou možnosti jejího ovlivnění žadáným předmětem výzkumu (Penner, 2016). Podle výsledků některých studií se jóga ukazuje jako efektivní nástroj v managementu únavy u pacientů s RS. Ovšem počet studií je stále omezený a je zapotřebí dalšího ověření možných efektů. Cramer et al. (2014) provedli systematickou rešerši dostupných studií v oblasti jógy a jejího využití u RS a ve svém článku udávají, že vliv jógy na únavu u pacientů s RS je srovnatelný s efektem, jaký mají jiné formy cvičení. Proto by jóga mohla být z tohoto pohledu vhodná alternativa, například pro jedince, pro které je jiné fyzické cvičení nevyhovující.

Ve studii Guner a Inanici (2014) hodnotili kromě únavy také rovnováhu a chůzi po absolvování jógové intervence. Program absolvovalo 8 pacientů s diagnostikovanou relaps-reminiscentní RS s EDSS ≤ 6 . Dále autoři zahrnuli 8 zdravých jedinců stejného věku a obdobného BMI, kteří nepraktikovali jógu, a provedli u nich pouze 3D analýzu chůze. Pacienti s RS absolvovali 12 týdenní program jógy, který probíhal formou vedených lekcí vždy 2krát týdně. Lekce trvaly 60 minut a skládaly se z asanové praxe, která obsahovala jak pozice stojné a balanční, tak pozice vsedě a vleže. Dle individuálních možností zúčastněných byly pozice modifikovány nebo byla využita zevní opora např. židle nebo stěna. Každá ásana byla prováděna po dobu 10-30 sekund a po ní následoval 30 sekundový odpočinek. Závěrečných 10 minut lekce bylo věnovaných relaxaci v shavasane. Mimo to byla probandům doporučena domácí praxe. Před zahájením programu a po jeho skončení byl vyšetřen BBS, Fatigue Severity Scale (FSS) a byla provedena 3D analýza chůze s použitím Vicon 612 systému. Výsledky studie uvádějí, že došlo k signifikantnímu zlepšení BBS ($P = 0,027$) a FSS ($P = 0,012$). Dále dle 3D analýzy chůze došlo k signifikantnímu zlepšení v parametrech rychlosti chůze ($P = 0,027$) a délky kroku ($P = 0,043$). V ostatních sledovaných parametrech, jako je sklon pánve, extenze v kyčelním kloubu v konečném stoju nebo excentrická aktivita musculus rectus femoris došlo ke zlepšení, ovšem již bez statistické významnosti. Limitací studie je však relativně malý vzorek, proto i autoři dodávají, že je potřeba provedení další studie s větším počtem probandů, která by mohla zmíněný efekt potvrdit.

Zajímavá je studie Karbandi et al. (2015), která porovnávala vliv individuální a skupinové praxe jógy na únavu. Studie se zúčastnilo a dokončilo 57 pacientů s RS, kteří byli náhodně rozděleni do dvou skupin, individuálně ($n = 28$) a skupinově cvičící ($n =$

29). Kritériem pro zařazení do studie byla hodnota dle EDSS < 7 a pouze pacienti s relaps-reminiscentní a sekundárně progresivní formou RS. Intervence probíhala po dobu 6 týdnů, 2krát denně 10-15 minutovou praxí ásan. Pro zhodnocení únavy využili autoři Modified Fatigue Impact Scale (MFIS). Míra únavy byla hodnocena u obou skupin celkem 3krát: před zahájením intervence a dále po 3 a 6 týdnech od jejího ukončení. Výsledky studie ukazují, že v obou skupinách došlo k signifikantnímu snížení únavy ($P = 0,013$), současně nebyl signifikantní rozdíl mezi oběma skupinami v jednotlivých měřeních. Ovšem v hodnocení jednotlivých subtestů MFIS, tedy v hodnocení fyzické, kognitivní a psychické části se výsledky mezi skupinami lišily. V individuálně cvičící skupině došlo k signifikantnímu snížení únavy ve fyzické ($P = 0,011$) a kognitivní složce ($P = 0,017$) ve všech měřeních. Naproti tomu u skupinově cvičících k takovému snížení nedošlo. Dále studie uvádí, že individuálně cvičící praktikovali poctivěji než skupinově cvičící. Autoři to vysvětlují tím, že pro skupinově cvičící mohl být limitující fakt, že musí cvičení provádět v určený čas a mimo domov.

Studie Ahmadi et al. (2013) srovnávala 8 týdenní program jógy a aerobního cvičení u pacientů s RS. Zúčastnilo se 31 žen s RS s EDSS 1-4 a průměrným věkem 36,75 let. Probandky byly náhodně rozděleny do 3 skupin: skupina cvičící na běžeckém pásu ($n = 10$), skupina praktikující jógu ($n = 1$) a kontrolní skupina ($n = 10$) bez intervence. Program probíhal 8 týdnů a skládal se celkem z 24 cvičebních jednotek, tedy v intenzitě 3krát týdně. Autoři hodnotili tyto parametry: rovnováhu (BBS), únavu (FSS), chůzi (10 m test a 2 min test chůze), depresi (Beck Depression Inventory, BDI) a úzkost (Beck Anxiety Inventory, BAI). A došli k výsledku, že obě intervenční skupiny dosáhly signifikantně významného zlepšení ($p = 0,001$) v hodnocení BBS, výdrže chůze (2 min test chůze), FSS, BDI i BAI skóre. Dále uvádějí, že byl zjištěn signifikantní rozdíl ($p = 0,01$) v hodnocení úzkosti (BAI) mezi oběma intervenčními skupinami. V tomto případě jóga ovlivnila úzkost výrazněji než chůze na běžeckém pásu. Na základě výsledků studie autoři tvrdí, že jóga a chůze na běžeckém pásu může zlepšit stabilitu, únavu a náladu pacientů s RS s mírným až středním omezením. A taková forma terapie v kombinaci s farmaky může být pro pacienty přínosná.

V další studii Oken et al. (2004) rovněž uvádějí, že intervenční program jógy vedl k signifikantnímu zlepšení únavy ($p = 0,001$) oproti kontrolní skupině. Program trval 6 měsíců, 1krát týdně vedenou lekcí Iyengar jógy a také domácí praxí.

Dále také v metaanalýze Cramer et al. (2014) uvádějí celkem 7 randomizovaných kontrolovaných studií, u kterých jóga měla výraznější zlepšení únavy a nálady v porovnání s běžnou terapií.

2.2.6.3 Jóga a další symptomy RS

Výzkum se zabývá i dalšími symptomy RS, které by praxe jógy mohla pozitivně ovlivnit. Současné studie tak ukazují, že využití jógy u pacientů s RS má ještě širší opodstatnění.

Například Rahnama et al. (2011) hodnotili vliv jógy na depresi u pacientek s RS. Do randomizované kontrolované studie zahrnuli celkem 30 pacientek. 15 z nich podstoupilo 8týdenní intervenční program jógy, který probíhal 2krát týdně formou vedených lekcí a 1krát týdně domácí praxí. Kontrolní skupina vykonávala pouze běžné aktivity. Pro hodnocení deprese byl využit Beck Depression Inventory (BDI). Výsledky ukázaly, že u intervenční skupiny došlo ke snížení míry deprese ($p = 0,05$). Na rozdíl od kontrolní skupiny, která zůstala beze změny. Na základě těchto výsledků tak autoři uvádějí, že jóga může být efektivní modalita terapie deprese u pacientů s RS.

Grossman et al. (2010) kromě deprese hodnotili i úzkost a únavu. Celkem 150 probandů s $EDDS \leq 6$ bylo náhodně rozděleno do intervenční a kontrolní skupiny. Intervenční skupina potom absolvovala 8týdenní program, který zahrnoval vedené lekce i domácí cvičení. Deprese byla hodnocena pomocí Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (CES-D), únava pomocí Modified Fatigue Impact Scale (MFIS) a úzkost Spielberger Trait Anxiety Inventory (STAI). Vyšetření proběhlo před a po intervenci a poté ještě po 6 měsících. U intervenční skupiny došlo k zlepšení deprese, úzkosti i únavy ($p < 0,001$) v porovnání s kontrolní skupinou a toto zlepšení zůstalo signifikantní i v konečném měření.

Studie Doulatabad et al. (2013) hodnotila vliv hatha yogy pomocí dotazníku MSQOL – 54 na bolest a kvalitu života. Celkem 60 probandů náhodně rozdělili do intervenční a kontrolní skupiny. Intervenční skupina prošla 3měsíčním programem jógy, který probíhal formou 90 minutových vedených skupinových lekcí. Měsíc po skočení programu potom byly obě skupiny znovu testovány. Autoři dospěli k závěru, že intervenční skupina dosáhla statisticky významného snížení bolesti ($P = 0,007$) a zvýšení kvality života ($P = 0,001$) v porovnání s kontrolní skupinou. Na základě těchto výsledků tak tvrdí, že jóga může zmírňovat bolest a zlepšovat kvalitu života pacientů s RS.

Další studie Patil et al. (2012) zjistila pozitivní vliv jógy na neurogenní močový měchýř u pacientů s RS. Jógová intervence byla zaměřená na práci s pánevním dnem a vědomý dech. Výsledky ukázaly, že intervencí jógy došlo ke snížení postmikčního rezidua ($p = 0,004$). Rovněž dodávají, že jóga je bezpečná a efektivní v kombinaci se standardní terapií v léčbě neurogenního močového měchýře.

Existuje také důkaz, že jóga může zlepšovat sexuální funkce a fyzickou aktivitu u pacientek s RS (Najafidoulatabad et al., 2014). Tato 3 měsíční randomizovaná kontrolovaná studie s jógovou intervencí, která byla zaměřená na pomalé pohyby, dýchání a koncentraci, ukázala zlepšení v obou hodnocených parametrech ($p = 0,001$).

2.3 Postura a posturální stabilita

2.3.1 Postura

Vnitřní prostředí lidského těla můžeme chápat jako nehomogenní směs pevných, tekutých a plyných částí, která je oddělena od zevního prostředí kůží. Díky pohyblivosti obsahu vnitřního prostředí je i tvar těla nestálý a ve vzpřímené pozici nestabilní. Stabilitu tudíž nelze vnímat jako pasivní děj, nýbrž jako neustálou aktivní korekci, ke které dochází pomocí alterující svalové aktivity (Véle, 2006). Při vymezení pojmu postura není však literatura zcela jednotná a názory autorů na vztah postury k pohybu se různí. Například Véle (2006) popisuje posturu jako uspořádání segmentů těla v klidu. Dále ale uvádí, že její udržení je dynamický děj, i přestože se zevnímu pozorovateli jeví jako statický fenomén. Vařeka (2002) uvádí, že postura je aktivní děj udržování všech segmentů těla proti působení zevních sil, přičemž v běžném životě je nejvýznamnější síla tíhová. Podle Dylevského (2009) lze posturu chápat jako tonický stav, který je výsledkem dynamického procesu udržování polohy těla a jeho částí před a po provedení pohybu. Kolář et al. (2009) o postuře také tvrdí, že je součástí jakékoliv polohy a představuje základní podmínku pohybu. To znamená, že vzpřímený stoj na dvou končetinách není možné považovat za synonymum pro posturu. Vařeka (2002) dále uvádí, že zaujetí postury i její udržení je rozhodující součástí všech motorických programů. Udržování postury je rámcově programované a probíhá bez vědomí jedince. Ovšem v případě, kdy dojde k neočekávané změně podmínek, vstupuje udržování polohy do vědomí jedince (Véle, 2006).

2.3.2 Posturální stabilita

Vařeka (2002) uvádí rovnováhu a stabilitu jako synonymum, které popisuje statické a dynamické strategie vedoucí k udržení posturální stability. Posturální stabilitu potom označuje jako schopnost zajistit vzpřímené držení těla a reagovat na změny vnějších i vnitřních sil takovým způsobem, aby nedošlo k nezamýšlenému či neřízenému pádu. Základní myšlenkou posturální stability je skutečnost, že každá statická poloha obsahuje rovněž dynamické děje. To znamená, že i když tělo zaujme stálou polohu, nejde o statický stav. Tuto situaci lze proto spíše chápat jako proces, který je podmíněný labilitou lidského těla (Kolář et al., 2009).

Úroveň posturální aktivity je určena labilitou dané polohy, ta je dána výškou těžiště nad opěrnou bází. Nejvyšší posturální aktivita je ve stoji, snižuje se vsedě a vleže je nejmenší (Véle, 1995). Posturální stabilitu lze vzhledem k vztahu s motorickým systémem rozlišit na klidovou, anticipační a reaktivní. Při běžných denních činnostech dochází zpravidla k aktivaci všech tří složek. Woollacott tuto situaci popisuje na příkladu, kdy se snažíme natáhnout pro nějaký předmět. Nejprve je nezbytné zaujetí stabilní polohy. Následně dochází k aktivaci anticipační složky, čímž se nastavuje svalové napětí zabezpečující stabilitu během pohybu. Reaktivní systém se potom zapojuje v průběhu provádění pohybu a koriguje rovnováhu. V konečné fázi dochází k opětovnému návratu do stabilní pozice (Woollacott, 2011).

2.3.2.1 Klidová posturální stabilita

Klidová posturální stabilita je popisována jako aktivní proces udržování těžiště nad opěrnou bází, *Base of Support* (BS), ta je odvozena od opěrné plochy, *Area of Support* (AS). AS označuje plochu podložky, která je v přímém kontaktu s povrchem těla. Přesněji ji ještě můžeme popsat jako plochu, která je aktuálně využita k vytvoření BS.

BS je původně definovaná jako část podložky, jež je ohraničená nevdálenějšími body AS (Vařeka, Dvořák, 1999). Průběžně dochází ke změnám AS a BS. Například při stoji nedochází k rovnoměrnému rozprostření a zatížení nohy. Nejvíce zatíženými oblastmi jsou kostní prominence, zejména pod kalkaneem a metatarsy.

Těžiště se označuje jako *Center of Mass* (COM), což označuje hypotetický hmotný bod, kam je soustředěna hmotnost celého těla. Těžiště je možné stanovit pomocí různých experimentálních, grafických či matematických metod jako vážený průměr COM

všech segmentů (Vařeka, 2002). Vzhledem k tomu, že posturální stabilita je aktivní proces, těžiště – tedy COM osciluje i během klidného stoje. Výchyly jsou způsobeny alterující svalovou aktivitou, podíl však mají i pohyby spojené s respirací a srdeční ozvy (Vařeka, 2002). Nejméně energeticky náročná a zároveň nejvíce stabilní je pozice těla v ose s gravitační silou (Shumway-Cook, Woollacott, 2001).

2.3.2.2 Anticipační posturální stabilita

Anticipace je aktivní proces dopředné posturální adaptace tzv. feedforward. Funguje na principu přednastavení svalového napětí, které vyplývá z očekávání pohybů a tedy posunů COM. Z toho vyplývá, že anticipační strategie je uplatňuje pouze v případě očekávaných podnětů. Také pro ni platí, že vychází z předešlých zkušeností. Za fyziologických podmínek je zabráněno ztrátě rovnováhy automatickou aktivací stabilizačních svalů ještě před zahájením volního pohybu (Woollacott, 2011). Opakem anticipační strategie, je strategie kompenzační, která obnovuje původní polohu těžiště těla po destabilizujícím podnětu. Spouští se na podkladě senzoricke zpětnovazebné informace o směru a intenzitě působících sil. Obě strategie spolu však úzce souvisí. Podle studie Santos et al. (2010) je svalová aktivita během kompenzační strategie tím menší, čím větší je během anticipační strategie. Tato zákonitost platí i naopak.

2.3.2.3 Reaktivní posturální stabilita

Reaktivní posturální stabilita představuje proces udržování COM v BS, případně navrácení COM do BS v důsledku působení destabilizujících impulzů. Vertikální poloha představuje vzhledem k vysoce položenému COM a relativně malé BS poměrně labilní pozici. K udržení stability ve vertikální pozici a předejití pádu se uplatňují pohybové strategie. Právě tyto korekční pohyby se podílejí na zabezpečení reaktivní posturální stability. Korekční pohyby jsou realizovány především v anteroposteriorním a mediolaterálním směru. Dělení těchto strategií se opět u jednotlivých autorů trochu liší. Vařeka (2002) dělí strategie zajišťující posturální stabilitu na statické a dynamické. Přitom u statických nedochází ke změně BS, u dynamických je tomu naopak.

Hlezenní strategie slouží pro korekci drobných posturálních výchylek v anteroposteriorním směru. Tento mechanismus se uplatňuje pouze v případě působení méně výrazných zevních sil, pohyb je totiž realizován kontrakcí distálních svalů dolních končetin. Následně se aktivují i svaly stehna a trupu, stabilizace se tak šíří i na kolenní a

kyčelní klouby. Sekvence zapojení jednotlivých svalů je disto-proximální. Při vychýlení ve směru vpřed jsou kontrahovány zejména mm. gastrocnemii, hamstringy a paravertebrální svalstvo. Výhylkou směrem vzad dochází naopak k aktivaci svalů přední části těla, tedy m. tibialis anterior, m. quadriceps femoris a abdominální svaly (Shumway-Cook, Woollacott, 2001).

Kyčelní strategie se uplatňuje ve chvílích, kdy se zvýší nároky na udržení stability a strategie kotníková už není dostačující. Mechanismus kyčelní strategie je využitelný jak při vychýlení ve směru anteroposteriorním, tak i mediolaterálním. Sekvence zapojení jednotlivých svalů je proximo-distální. Při vychýlení směrem vpřed dochází k aktivaci břišních svalů a mm. quadriceps femoris, čímž dojde k flexi v kyčelních kloubech. Naopak vychýlením směrem vzad se aktivují paravertebrální svaly a hamstringy a dochází k extenzi kyčelních kloubů. Mediolaterální zachování stability je realizováno kontrakcí abduktorů na stojné dolní končetině a kontralaterální aktivací adduktorů.

Kroková strategie, kterou Vařeka (2002) popisuje jako strategii dynamickou, se uplatňuje v momentě, kdy jsou možnosti předchozích statických strategií již vyčerpány. K udržení vzpřímené polohy je nezbytné provedení jednoho či více kroků ve směru ztráty stability. Jinak také řečeno, kroková strategie se uplatňuje v situaci, kdy se COM dostává za hranice vymezené BS. Obvykle dochází k současnému pohybu horních končetin (Woollacott, 2011). Kroková strategie je preferenčně využívána staršími lidmi a lidmi s porušenou stabilitou.

2.3.3 Posturální kontrola

Proces zajišťování rovnováhy je komplexní děj podmíněný neustálou aferentací ze somatosenzorického, vestibulárního a zrakového systému a následným zpracováním informací v některých částech kortexu, mozečku, bazálních gangliích a mozkovém kmeni. Na podkladě schématu vytvořeného v těchto strukturách vznikají pohyby zajišťující posturální reakce (Kolář et al., 2009). Systém posturální kontroly je zabezpečen prostřednictvím senzorické, řídicí a výkonné složky. Svůj podíl má i kognitivní systém. Jednotlivé složky tvoří funkční celek, který zajišťuje posturální stabilitu. Posturální kontrolu představují komplexní interakce muskuloskeletálního a nervového systému. Stabilitu můžeme také popsat jako výsledek interakce jedince, prostředí a prováděné činnosti (Woollacott, 2011).

2.3.3.1 Senzorická složka

Senzorická složka je velmi důležitou součástí v řetězci řízení postury a pohybu, která je zodpovědná za zprostředkování aferentních vstupů. Na těch se podílí zejména zrakový, vestibulární systém a propiocepce. Informace však zprostředkovává i exterocepce prostřednictvím kožních Maissnerových a Ruffiniho tělísek. Zrakový a vestibulární systém zajišťují orientaci ve vnějším prostředí. Proprioceptivní systém podává informace o pohybu a poloze jednotlivých segmentů těla (Vařeka, 2002). Správná funkce celého systému je zabezpečena interakcí všech jeho složek. Jednotlivé systémy se navzájem doplňují a jsou schopné se částečně ve své funkci i zastupovat. Nervový systém tedy pracuje s multisenzorickým zdrojem informací a podle konkrétní situace dochází k různému poměru zapojení jednotlivých sensorických složek (Véle, 2006). U zdravého člověka, který stojí na pevném povrchu v dobře osvětlené místnosti, by měl nervový systém přijímat 70 % informací z propioceptorů a exteroceptorů, 20 % informací z vestibulárního systému a 10 % ze zrakového systému (Horak, 2006). Při poškození sensorického systému dochází ke vzniku specifických poruch z různou symptomatikou (Brauer, Woollacott, Shumway-Cook, 2005). Poškození propioceptivního vstupu informací vzniká často jako pozdní komplikace diabetu. Nejistota a pohybová inkoordinace se projeví zvláště, když je vyloučena i zraková aferentace, například při chůzi ve tmě a stejně tak při vyšetření se zavřenými očima. Porucha vestibulárního systému se nejčastěji subjektivně projeví závratí. Vertigo je popisováno jako iluze pohybu okolí nebo vlastní osoby v prostoru. Často se navíc objevují doprovodné vegetativní poruchy, jako je například nauzea, zvracení a pocení. K objektivním poruchám patří nystagmus, tonické úchyly končetin a trupu a vlastní poruchy rovnováhy. Porucha se projeví během chůze odchýlením od přímého směru (Ambler et al., 2010).

2.3.3.2 Řídící složka

Řízení rovnováhy zprostředkovává celá řada struktur nervového systému, z nichž hlavní roli sehrávají frontální a parietální kortex, mozeček, bazální ganglia, retikulární formace mozkový kmen. Centrální nervový systém na základě zpracování aferentních vstupů vytváří schéma, které podává přesnou informaci o poloze a pohybu těla a okolního prostředí (Kejonen, 2002). Dle Brüggera probíhá zpracování vstupních informací z jednotlivých receptorů na třech úrovních; spinální, subkortikální a kortikální. Výstupní informace se projevuje svalovou aktivitou, která je pak samotná dalším zdrojem vstupní

informace. Tímto způsobem je umožněna regulace motoriky. Na míšní úrovni se aktivují alfa motoneurony, probíhá nastavení excitace gamma systému a intenzity reciproční inhibice. Na úrovni subkortikální etáže dochází k řízení rovnováhy, nastavení svalového napětí nebo také koordinaci jemné motoriky.

Ve vestibulárních jádrech v mozkovém kmeni probíhá analýza informací jednak z vestibulárního aparátu, jednak také z mozečku a retikulární formace. Označují se také jako jádra rovnovážná, protože jsou hlavním koordinačním centrem celého rovnovážného systému (Vrabec, 2002). Z mozkového kmene také vychází dráhy tractus rubrospinalis a tractus vestibulospinalis podílející se na řízení rovnováhy a pohybu končetin (Véle, 2006). Integračním centrem pohybů volních i mimovolných je mozeček, který koordinuje a koriguje pohyb a jeho správné načasování, podílí se na řízení svalového napětí a dopomáhá orientovat se v čase a prostoru. Díky zapojení do sestupných i vzestupných drah se podílí na programování pohybu a následně i na jeho zpětné regulaci. Nejdůležitější část pro zabezpečení rovnováhy je paleocerebellum, kde dochází ke koordinaci stoje a chůze (Pfeiffer, 2007). Na koordinaci končetin má vliv více neocerebellum (Ambler et al., 2010).

2.3.3.3 Výkonná složka

Výkonnou funkci posturální kontroly zabezpečuje muskuloskeletální aparát. Ke správné aktivitě výkonného systému jsou nezbytné funkční biomechanické vztahy mezi propojenými segmenty, aby byla možná koordinovaná svalová činnost a přiměřený rozsah kloubů (Shumway-Cook, Woollacott, 2007). Tělesné segmenty jsou udržovány proti působení zevních sil díky koaktivitě agonistů a antagonistů (Kolář et al., 2009).

Při klidném stoji je poloha korigována převážně autochtonním svalstvem osového orgánu a akrálními svaly dolních končetin. V případě, že je stabilita zhoršena, dochází k viditelné aktivaci větších svalových skupin (příkladem jsou lýtkové a bérkové svaly). Při progresi zhoršení se aktivují i stehenní svaly a později také dlouhé svalstvo trupu. Přímou úměrně instabilitě stoupá hmotnost aktivovaných svalových skupin. Podle Véleho se rozděluje stabilizace na vnitřní a vnější. Na úrovni jednotlivých segmentů páteře probíhá vnitřní stabilizace, kterou zajišťují zejména hluboké intersegmentální svaly páteře a krátké svaly v okolí kloubů. Aktivace těchto svalů probíhá již při pouhé představě pohybu. Povrchové svaly reagují až na změnu polohy a zabezpečují vnější stabilizaci (Véle, 2006).

Lokální stabilizátory jsou nejhluběji uložené svaly, které jsou zodpovědné hlavně za postavení obratlů. Vzhledem ke krátkému ramenu síly nedochází při jejich aktivitě téměř ke změně délky. Dle Jalovcové a Pavlů (2010) patří mezi lokální stabilizátory mm. multifidi, svalstvo pánevního dna, Dále také m. tranversus abdominis společně s bránicí, jejichž správné a včasné zapojení předchází aktivaci ostatních svalů trupu. Naproti tomu globální stabilizátory představují svaly, které přesahují více kloubů a tvoří svalové řetězce, zajišťují pohyb a stabilitu mezi hrudníkem, trupem, pánví a převádí síly na končetiny.

2.3.3.4 Kognitivní složka

Rovnováha a podílející se procesy jsou do značné míry automatické, nelze však opomenout ani vliv kognitivních funkcí. K udržení stability je zapotřebí i nezbytná míra pozornosti. Ta musí být vyšší, čím složitější úkol jedinec provádí. Porucha se u pacientů často projeví právě v kritickém momentu, kdy musí současně provést dvě činnosti. Snadno může v takové situaci dojít k nekoordinovanému pádu (Woollacott, 2011).

2.3.5 Vyšetření posturální stability

Principy řízení rovnováhy jsou komplexní proces, což je skutečnost, kterou je nutné při vyšetření pacienta vždy zohlednit. Současná praxe nabízí řadu standardizovaných škál a testů, které slouží k detekci případné poruchy rovnováhy. Pro zvolení vhodné terapie a následné ověření účinku této terapie je stěžejní volba vhodné hodnotící škály, která je dostatečně specifická a senzitivní. Hlavní problém velké části testů je, že nejsou komplexní a nehodnotí všechny složky podílející se na zabezpečení posturální kontroly. V literatuře se objevuje dělení jednotlivých vyšetření podle různých hledisek, např. dělení na statické a dynamické, dělení dle jednotlivých složek posturální kontroly nebo podle diagnózy. Setkat se ale můžeme i s jiným pojetím, které rozděluje klinická vyšetření rovnováhy dle typu do tří skupin: funkční, systémová a přístrojová vyšetření (Horak et al. 2009).

2.3.5.1 Funkční vyšetření

Funkční vyšetření bývají rychlá, jednoduchá a nevyžadují drahé vybavení. Z tohoto důvodu jsou snadno proveditelná v běžné praxi. Funkční testy jsou obvykle založené na zhodnocení provedení motorických úkolů pomocí 3-5 bodové hodnotící škály

nebo změření času, během které pacient udržuje rovnováhu v určité pozici. Tyto testy jsou schopné zachytit změnu v čase. Největším nedostatkem těchto testů je, že nemohou specifikovat vyvolávající příčinu poruchy. Jejich využití je tak spíše pro jednoduché zjištění, zda porucha rovnováhy je či není přítomna (Mancini, Horak, 2010). Mezi funkční testy se řadí například následující, v praxi čteně využívané testy jako je Berg Balance Scale (BBS), Timed Up and Go (TUG), Activities – Specific Confidence Balance Scale (ABC)

2.3.5.2 Systémová vyšetření

Systémové testy představují jen zlomek testů hodnotících posturální stabilitu. Systémová vyšetření jsou souhrnná a hodnotí všechny složky posturální kontroly. Umožňují také odhalit příčiny vzniklé balanční poruchy (Horak et al., 2009). Tento typ hodnotících škál vychází z poznatků o jednotlivých složkách kontroly rovnováhy. Mezi tyto testy patří Best Evaluation Systems Test (dále jen BESTest) a jeho zkrácené modifikace. Test je rozdělen na 6 částí, které hodnotí jednotlivé složky posturální kontroly. Jednotlivé sekce jsou hodnoceny zvlášť, což umožňuje přesně určit místo deficitu a koncipovat podle toho terapii. Přibližná doba vyšetření celého testu je zhruba 20 – 30 minut, je tedy o něco časově náročnější než funkční testy (Horak, Wrisley, Frank, 2009). Zkrácená verze Mini BESTest, je úpravou původního BESTestu. Zkrácením a celkovým zjednodušením testu se zkrátil potřebný čas k vyšetření na 15 minut (Franchignoni et al., 2010).

2.3.5.3 Přístrojová vyšetření

V posledních letech se stále více k hodnocení posturální stability využívá moderní přístrojová technika. Přestože jsou klinická vyšetření posturální stability dobře dostupná a obvykle jednoduchá na provedení, mají oproti přístrojovým vyšetřením několik nevýhod. Těmi jsou zejména variabilita provedení testu, v některých případech subjektivita hodnocení a rovněž nízká citlivost ke změnám. Ovšem i přístrojová vyšetření s sebou nesou určité limity, jako je zejména vysoká pořizovací cena, časová i prostorová náročnost (Mancini, Horak, 2010). Posturografie je jednou z metod přístrojového vyšetření posturální stability, která měří reakční síly a získává informace o míře titubací během stoji. Vyšetření je prováděno pomocí silových plošin. Metody můžeme dle způsobu vyšetření rozdělit na posturografii statickou a dynamickou (Vařeka, 2002).

Statická posturografie je založena na principu měření výkyvů souřadnic centra opěrných sil stoje. Hodnotí schopnost udržet stálou polohu těla na pevné, nepohyblivé opěrné bázi (Sell, 2012). Výstupem z vyšetření statické posturografie jsou grafické a numerické výsledky. Dokumentace dat umožňuje přesnější porovnávání jednotlivých výsledků vyšetření (Kolář et al., 2009). Příkladem přístrojů statické posturografie jsou piezoelektrické plošiny jako je Kistler nebo tenzometrické plošiny, například Berte.

Dynamická posturografie představuje objektivní metodu měření posturální stability. Používá se ke kvantifikování adaptivních mechanismů centrální nervové soustavy za přirozených i nefyziologických podmínek. Adaptivními mechanismy je myšlen mechanismus smyslových vstupů (zrak, somatosenzorika – zejména hmat a propriocepce, vestibulární systém) a dále centrální zpracování a motorická odpověď. Dynamické vyšetření dokáže rovněž rozlišit, zda se jedná o sensorický či motorický deficit posturální kontroly. Posturografii je možné využít jak pro vyšetření, tak pro následnou terapii (Visser 2008). Nejčastěji využívanými systémy jsou SMART BM, PRO Balance Master, Chattex Balance System nebo Equi test od firmy Neurocom International (Sell, 2010).

2.3.6 Smart EquiTest

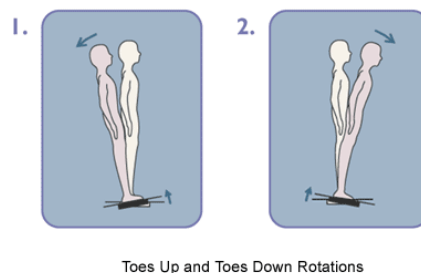
Dynamický počítačový posturograf Smart EquiTest od firmy Neurocom slouží k objektivnímu vyšetření posturální stability za předem definovaných podmínek. Přístroj nabízí širokou baterii testů zaměřující se na různé složky posturální kontroly. Je schopný vytvářet stabilní i dynamickou opěrnou bázi ve stabilním i dynamickém prostředí, a tím simulovat podmínky a výzvy v každodenním životě. Systém je tedy nejen určený k vyšetření a zhodnocení posturální stability, ale i k samotné terapii, kdy je možné využít vizuální zpětné vazby. Výhodou přístroje je, že umožňuje diferenciaci motorických a sensorických poruch, čímž může usnadnit diagnostiku i následnou léčbu poruch rovnováhy (Concordia University, 2015).

Systém se skládá ze dvou hlavních komponent, dynamické silové plošiny a dynamické kabiny. Součástí je i PC s tiskárnou a LCD monitor umožňující zpětnou vazbu. Dynamometrická plošina je schopná rotace ve vertikální rovině v rozsahu $\pm 10^\circ$ s maximální úhlovou rychlostí 50° /s. Rozsah pohybu plošiny v předozadní rovině je $\pm 6,35$ cm s maximální rychlostí 15 cm/s. Kabina vytvářející vizuální okolí je schopná se

pohybovat úhlovou rychlostí až 15°/s při rotaci ve vertikální rovině $\pm 10^\circ$. Systém disponuje závěsným systémem, jež zajišťuje bezpečnost během testování. K přesnosti měření je rovněž definováno umístění chodidel na plošině, které je nezbytné v průběhu práce se systémem kontrolovat a případně korigovat. Při stožení na vyšetřovací plošině je třeba nastavit malleoli mediales et laterales na úroveň tlusté horizontální čáry. Současně musí být zevní hrany pat na T linii. Systém disponuje protokoly hodnotící senzory a motorickou složku posturální kontroly a také funkční limitaci. Mimo to jsou k dispozici i tréninkové protokoly. Dále uvádím podrobnější popis protokolů, které byly v rámci této práce použity.

Adaptation Test (ADT)

Protokol ADT posuzuje schopnost vyšetřovaného minimalizovat neočekávané zhroupení opěrné plošiny a znovu získání rovnováhy po vystavení těmto změnám. Jde tedy o test automatické posturální odpovědi jedince. Vyšetření zahrnuje sekvenci rotací platformy ve frontální rovině kolem středové osy. Přístroj postupně provádí 5 stupňů rotace s cílem vyvolat podle směru rotace dorzální flexi nebo plantární flexi hlezna. Vyšetření určuje reakční sílu, tzv. Sway Energy Score.



Obr. č. 8: Adaptation Test

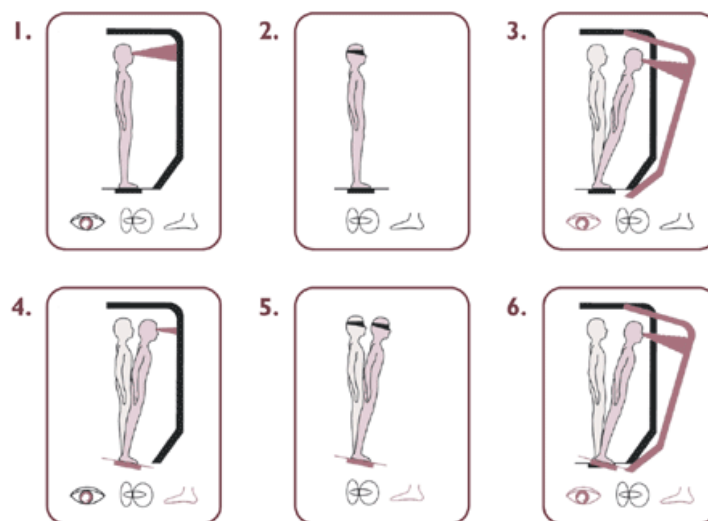
(Zdroj: <http://balanceandmobility.com/products/neurocom-test-protocols/>)

Sensory Organisation Test (SOT)

Vyšetřovací protokol SOT se zaměřuje na hodnocení tří systémů posturální kontroly, tedy systému somatosenzorického, vizuálního a vestibulárního a dokáže detekovat případné abnormality v používání těchto systémů. V průběhu testování dochází k titubacím v předozadním směru, které přímo ovlivňují pohyby tlakové plochy, na níž

vyšetřovaný stojí nebo vizuální plochy, která vyšetřovaného obklopuje. Přístroj během tohoto vyšetření vytváří situace, při kterých dochází ke konfliktům mezi třemi zmíněnými sensorickými systémy. Na základě těchto vytvořených podmínek dochází k izolaci jednotlivých vstupů a následnému zpracování pacientova chování. SOT protokol vytváří celkem 6 situací, které jsou hodnoceny vždy po dobu 20 sekund. Tyto situace představují stav s:

1. Otevřenýma očima, stabilní oporou a prostředím
2. Zavřenýma očima, stabilní oporou
3. Otevřenýma očima, stabilní oporou, pohyblivým prostředím
4. Otevřenýma očima, pohyblivou oporou, stabilním prostředím
5. Zavřenýma očima, pohyblivou oporou
6. Otevřenýma očima, pohyblivou oporou i prostředím



Sensory Organization Test

Obr. č. 9: Sensory Organisation Test

(Zdroj: <http://balanceandmobility.com/products/neurocom-test-protocols/>)

Každá naměřená hodnota je udávána jako ES, které odpovídá celkové koordinaci jednotlivých systémů odpovědných za kontrolu posturální stabilizace.

Motor Control Test (MCT)

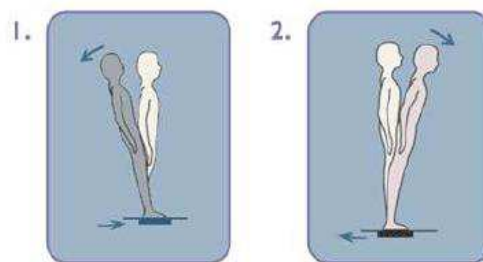
V rámci protokolu MCT přístroj hodnotí schopnost návratu z neočekávaných výchylek způsobených vnějším prostředím. Přístroj postupně provádí sekvence malých, středních a velkých posunů opěrné plochy vpřed a vzad, které provokují automatické posturální odpovědi vyšetřovaného jedince. Během sekvencí je měřena doba, za kterou se jedinec vrátí do výchozího stavu, sílu, kterou k tomu vyvine a také stranovou symetrii této odpovědi. Pro každý rozsah posunu plošiny je test proveden třikrát po sobě.

Weight Symmetry označuje, do jaké míry byla zachována symetrie váhy těla během posunu opěrné plošiny. Hodnoty, které jsou menší než 100, udávají tendenci zatěžovat levou polovinu těla. Hodnoty, které jsou naopak vyšší než 100, značí tendenci jedince zatěžovat více pravou polovinu těla.

Protokol dále hodnotí Latency Right a Latency Left, které udávají rychlost motorické odpovědi na dané polovině těla. Přístroj měří míru prvního odporu proti posuvnému pohybu plošiny. Tyto hodnoty jsou uváděny v milisekundách (ms).

Amplitude udává reakční sílu, kterou jedinec působí v rámci reakce na vychýlení z klidové polohy. Tato síla je uvedena v Newtonech.

Strenght Symmetry značí, do jaké míry je symetrický odpor těla proti posunu plošiny. Hodnoty jsou uvedeny obdobným způsobem jako u Weight Symmetry.



Obr. č. 10: Motor Control Test

(Zdroj: <http://balanceandmobility.com/products/neurocom-test-protocols/>)

Limits of Stability (LOS)

Tento protokol je zaměřený na vyšetření schopnosti ovládnutí COP a jeho posouvání do požadovaného místa. Monitor přístroje pacientovi ukazuje tato požadovaná místa, která jsou rozmístěna v 45° intervalech v oválu okolo střední polohy, která

představuje pacientovu výchozí pozici. Umístění cílových míst v tomto oválu představuje 100 % teoretických limitů stability vyšetřovaného jedince. Vyšetření probíhá tak, že je jedinec instruován k dosažení daného cílového místa, setrvání v tomto místě po dobu 8 sekund a následně k vrácení do výchozí polohy. Tímto způsobem postupuje vyšetření ve směru hodinových ručiček celkem do 8 cílových míst, které protokol obsahuje.

Protokol LOS hodnotí několik parametrů. Prvním z nich je reakční čas, tedy doba, během které dojde k narušení běžných titubací a následnému přenesení COG k určenému cílovému místu.

Movement Velocity značí průměrnou rychlost COG při primárním pokusu o dosažení daného cíle. Hodnota je uvedena ve stupních za sekundu.

Dalším hodnoceným parametrem je Endpoint Excursion, který udává poměrovou vzdálenost, kterou COG urazilo při primárním pokusu o dosažení daného cíle. Hodnota 100 % značí dosažení COG cíle při primárním pokusu.

Maximum Excursion je hodnota, která udává maximální vzdálenost, kterou COG urazí během měření. V tomto případě značí 100 % skutečnost, že testovaný dosáhl cílové lokality v daném směru.

Parametr Directional Control hodnotí přesnost vedení COG v daném směru. Hodnota 100 % znamená přímočaré zavedení COG rovnou do středu požadovaného cílového místa (Neurocom International, 2016).

Unilateral Stance (US)

Jde o test kvantifikující rychlost oscilace a udržení stability při stožení na jedné dolní končetině. Vyšetření probíhá s otevřenými i se zavřenými očima, doba měření vždy činí 10 sekund. Testování je spuštěno v momentu správného nastavení dolní končetiny, tedy když je elevovaná končetina v 90° flexi v kyčelním i kolenním kloubu. V rámci US protokolu přístroj udává COG Velocity Sway, která udává výchylky během měření. Hodnota je uvedena ve stupních za sekundu. Každá podmínka vyšetřovacího protokolu je provedena třikrát po sobě, z jednotlivých výsledků je pak zjištěna Mean COG Velocity Sway, tedy průměrná hodnota těchto měření. Výsledné hodnoty jsou vyjádřeny vzhledem k hmotnosti, výšce a věku vyšetřované osoby (Neurocom International, 2016).

3 CÍLE A ÚKOLY PRÁCE, HYPOTÉZY

3.1 Cíle práce

Hlavním cílem práce je zjistit, zda pravidelné cvičení jógy u pacientů s roztroušenou sklerózou má vliv na posturální stabilitu, na její subjektivní vnímání a stabilitu chůze. Dílčím cílem je zjistit, zda má praxe jógových asan, pranayamy a relaxace vliv na úzkost a únavu u pacientů s roztroušenou sklerózou.

3.2 Úkoly práce

1. Vytvoření literární rešerše zabývající se danou problematikou roztroušené sklerózy a možnosti využití jógy v terapii
2. Stanovení metodického postupu a výběr probandů
3. Provedení vlastního měření
4. Vyhodnocení a analýza získaných dat
5. Vytvoření diskuse, v níž budou konfrontovány stanovené hypotézy, závěr

3.3 Výzkumné otázky

V1: Lze cvičením jógy ovlivnit u pacientů s roztroušenou sklerózou posturální stabilitu hodnocenou pomocí vyšetření na dynamickém posturografu Smart EquiTest?

V2: Lze cvičením jógy ovlivnit u pacientů s roztroušenou sklerózou subjektivní vnímání stability?

V3: Lze cvičením jógy ovlivnit u pacientů s roztroušenou sklerózou stabilitu a vytrvalost chůze hodnocenou pomocí TUG a 2 minutovým testem chůze?

V4: Lze praxí jógových asan, pranayamy a relaxací u pacientů s roztroušenou sklerózou ovlivnit vnímání únavy a úzkosti hodnocenou pomocí dotazníků FSS a BAI?

3.4 Hypotézy

H1: Předpokládám, že cvičením jógy dojde u pacientů s roztroušenou sklerózou ke statisticky významnému zlepšení posturální stability hodnocenou pomocí vyšetření na dynamickém posturografu Smart EquiTest.

H2: Předpokládám, že cvičením jógy dojde u pacientů s roztroušenou sklerózou ke statisticky významnému zlepšení subjektivního vnímání stability.

H3: Předpokládám, že cvičením jógy dojde u pacientů s roztroušenou sklerózou ke statisticky významnému zlepšení stability a vytrvalosti chůze.

H4: Předpokládám, že praxí jógových asan, pranayamy a relaxací dojde u pacientů s roztroušenou sklerózou ke statisticky významnému snížení vnímání únavy a úzkosti.

4 METODIKA PRÁCE

4.1 Charakteristika výzkumného souboru

Pro výběr probandů do výzkumného souboru bylo osloveno RS centrum při Neurologické klinice 1. LF UK a VFN. Pro výzkumnou část bylo na základě konzultace s fyzioterapeutkou RS centra Mgr. Klárou Novotnou a vedoucím práce MUDr. Davidem Pánkem, Ph.D. vybráno celkem 8 pacientů s diagnostikovanou RS ($n = 8$), z toho bylo 7 žen a 1 muž. Základním kritériem pro výběr pacientů bylo skóre EDSS ≤ 5 . Kontraindikací pro zahrnutí do výzkumného souboru tedy bylo skóre EDSS ≥ 6 , snížená mobilita vyžadující kompenzační pomůcky či předchozí dlouhodobá pravidelná zkušenost s praxí jógy. Všichni zúčastnění probandi měli relaps remitující formu RS. Průměrná délka onemocnění od stanovení diagnózy RS byla 7,5 let ($SD \pm 6,06$). Průměrný stupeň motorického postižení dle EDSS byl 3 ($SD \pm 1,06$). Průměrný věk všech probandů byl 36,25 let ($SD \pm 3,23$). Průměrná výška probandů byla 171,13 cm ($SD \pm 7,57$). Parametry výzkumného souboru shrnuje níže uvedená tabulka č. 1. Všichni probandi se do studie přihlásili dobrovolně, před zahájením studie byli seznámeni s průběhem cvičebního programu i s průběhem jednotlivých měření a rovněž podepsali informované souhlasy. Vzor informovaného souhlasu schváleného etickou komisí je součástí příloh této práce.

Tabulka č. 1: Popis výzkumného souboru

proband	pohlaví	věk	EDDS	délka RS	výška
1	F	34	2	2	175
2	F	31	1,5	3	170
3	F	35	5	19	165
4	F	36	3	2	164
5	F	40	2,5	5	160
6	M	39	4	15	177
7	F	41	2,5	4	185
8	F	34	3,5	10	173

Legenda: F – žena, M – muž, EDSS – Expanded Disability Status Scale, délka RS – doba od stanovení diagnózy

4.2 Sběr dat

4.2.1 Teoretická část

Teoretický podklad práce byl vytvořen z dostupné literatury zabývající se problematikou roztroušené sklerózy, možnostmi využití jógy ve fyzioterapii, vymezením problematiky posturální stability a možnostmi jejího vyšetření. Využívány byly jak zdroje tištěné, tak i elektronické. K získání velké části článků byly použity online databáze EBSCO, Scopus, PubMed nebo Web of Science. Citace odborné literatury byly upraveny podle citační normy ČSN ISO 690.

4.2.2 Experimentální část

Experimentální část práce probíhala od ledna do března 2018. Skládala se ze vstupního vyšetření, které se zaměřilo na zhodnocení posturální stability, chůze, únavy a úzkosti. Vyšetření proběhla v Kineziologické laboratoři katedry fyzioterapie UK FTVS. Všechna měření proběhla bezprostředně před zahájením cvičebního programu. Program cvičení jógy poté probíhal po dobu tří měsíců formou vedených skupinových lekcí i domácího cvičení. Po skončení programu bylo provedeno výstupní vyšetření, které probíhalo shodně jako vyšetření vstupní. Podrobný popis vyšetřovacích metod a koncepci cvičebního programu uvádím níže.

4.2.2.1 Vyšetřovací metody

K hodnocení posturální stability byl využit dynamický počítačový posturograf Smart EquiTest od firmy Neurocom, který byl popsán již v teoretické části práce. Z možných standardizovaných vyšetřovacích protokolů, kterými přístroj disponuje, jsem pro účely této práce využila následující protokoly: Adaptation Test (ADT), Sensory Organisation Test (SOT), Motor Control Test (MCT), Limits Of Stability (LOS) a Unilateral Stance (US).

K subjektivnímu zhodnocení stability byly použity standardizované dotazníky zaměřené na zhodnocení obavy z pádu při specifických činnostech, které se u pacientů s RS v praxi běžně využívají. Šlo o dotazník Fall Efficacy Scale International (FES-I), který obsahuje celkem 16 činností ADL, u nichž má dotazovaný na čtyřstupňové hodnotící škále určit míru obavy z pádu při provádění dané aktivity. Druhým dotazníkem byl Activities specific Balance Confidence Scale (ABC), který opět obsahuje 16 položek

popisujících různé aktivity a situace v běžném životě. Zde dotazovaný určuje, na kolik procent se cítí být jistý v dané situaci.

Chůze byla vyšetřena pomocí standardizovaných testů Timed Up and Go (TUG), který detekuje zvýšené riziko pádu provedením vztyku ze židle, překonáním vzdálenosti 3 metrů od a zpět k židli a opětovným posazením. Tento test se rovněž běžně používá u pacientů s RS, jelikož schopnosti jako je právě zvedání ze židle, otáčení, jsou u nich často sníženy (Novotná a Lízrová-Preiningerová, 2013). Test TUG byl vždy proveden třikrát a výsledná hodnota byla průměrem těchto měření. Dále byl použit 2 minutový test chůze, které hodnotí kolik metrů je jedinec schopný za danou dobu ujít. Test tak hodnotí fyzickou zdatnost pacienta a může odhalit i oslabení svalů dolních končetin, které se projeví až po zátěži (Kieseier a Pozzilli, 2012, Gijbels et al., 2012).

Ke zhodnocení úzkosti a únavy byly využity další standardizované dotazníky, které se často u pacientů s RS v praxi využívají a objevují se jako hodnotící nástroj i v mnoha studiích. Pro hodnocení únavy je to Fatigue Severity Scale (FSS), kde pacient hodnotí na sedmistupňové škále, do jaké míry ovlivňuje únava jeho aktivity. K hodnocení úzkosti byl použit Beck Anxiety Inventor (BAI), který obsahuje 21 symptomů běžných pro úzkost. Pacient u jednotlivých položek označuje, do jaké míry (vůbec, mírně, středně, vážně) se u něj dané symptomy za poslední týden objevily.

4.2.2.2 Cvičební program

Intervenční program jógy probíhal po dobu tří měsíců. Skládal se celkem z 10 vedených skupinových lekcí dlouhých 90 minut. Lekce probíhaly jedenkrát týdně v prostorách RS centra VFN vždy i s přítomností fyzioterapeutky Mgr. Kláry Novotné. Dále probandí prováděli domácí cvičení 2x týdně po dobu alespoň 30 minut. V rámci těchto cvičení praktikovali jednoduchou sekvenci jógových asan, techniky pranayamy a relaxace, které se naučili a praktikovali i na skupinových lekcích. Současně obdrželi brožuru a DVD jógy pro pacienty s roztroušenou sklerózou vytvořené fyzioterapeuty RS centra. Individuální dotazy a případné korekce správnosti provedení cvičení byly vždy konzultovány na konci každé skupinové lekce.

Na úvod každé lekce byli probandí dotázáni na aktuální zdravotní stav a případné komplikace, aby jim mohla být lekce případně přizpůsobena. Lekce začínaly v pozici zkříženého sedu (sukhasana) nebo v sedu na patách (vajrasana) úvodním zklidněním a

uvědoměním vlastního těla. Úvodní část patřila praxi pranayamy, v rámci ní se praktikoval plný jógový dech, rytmický dech a technika udjaji.

Před vlastní asanovou praxí byly zařazeny průpravné cviky, jako jsou úklony hlavy a trupu, pohyby aker či uvolnění páteře v pozici kočky. Následovala komplexní ucelená sestava asan známá jako pozdrav slunci (surya namaskar). Jde o dynamickou sekvenci sloužící k protažení a zahřátí hlavních svalových skupin. Tato sekvence představovala i základ asanové praxe pro domácí cvičení. Po pozdravech byly praktikovány i další asany, jejichž výběr vycházel z účinků jednotlivých pozic a potřeb pacientů s RS. Dle zásad řazení asan tak byly praktikovány pozice stojné a balanční, pozice vsedě a pozice vleže. Jednotlivé asany byly prováděny po dobu tří až pěti dechových cyklů. Přesné provedení pozdravu slunce, popis a účinky praktikovaných asan jsou uvedeny v příloze č. 5.

V závěru lekce probíhala vždy 15 minutová relaxace v pozici mrtvoly (shavasana). Shavasana je poslední asanou pro integraci jiných asan a pranayamy. V této pozici byli probandi slovně vedeni k uvědomění si působení předcházející sekvence asan, k postupnému uvolnění jednotlivých částí těla, volnému plynutí dechu a myšlenek bez snahy na nich ulpívat. K relaxaci byly využívány i prvky autogenního tréninku, tedy jeho nižšího stupně. Patří k nim nácvik pocitu tíhy, pocitu tepla v končetinách, vnímání klidného dechu, pravidelného tepu srdce, tepla v břiše a chladu na čele.

4.4 Analýza a zpracování dat

Data z jednotlivých měření na posturografu byla zaznamenána v počítači pomocí softwaru Neurocom Data Analyzer. U podmínek, které se vyšetřovaly v rámci protokolu opakovaně, byly u každého probanda vytvořeny průměrné hodnoty ze všech měření. Z naměřených hodnot všech probandů byly vytvořeny průměry pro všechny parametry použitých protokolů. Tyto hodnoty byly následně přeneseny do tabulky a rozděleny na hodnoty naměřené před zahájením cvičebního programu a hodnoty po skončení intervence. Obdobně byly zaznamenány hodnoty jednotlivých vyšetření chůze. Použité standardizované dotazníky byly jednotlivě vyhodnoceny dle daných bodových škál. Z výsledků všech probandů byly vytvořeny průměry a tyto hodnoty byly následně rovněž zaneseny do tabulky. Použité tabulky byly vytvořeny v programu MS Excel.

Všechna data byla zanesena do programu IBM SPSS Amos 24, kde byla statisticky zpracována pomocí parametrického párového t-testu. Jedním z předpokladů správného použití párového t- testu je normální distribuce rozdílných hodnot. S ohledem na velikost testovaného souboru byl proto proveden Shapiro-Wilk test, ke zhodnocení normality distribuce. U tohoto testu je stanovena nulová hypotéza, která tvrdí, že jsou data normálně distribuována. U těch parametrů, kde byla zjištěna hodnota $p > 0,05$, byl proveden ekvivalentní non-parametrický test, v tomto případě Wicoxon signed-rank test. Pro vyhodnocení výsledků všech testů byla nastavena hladina statistické významnosti $p = 0,05$ (5 %). Klinická významnost testů chůze a dotazníků byla charakterizována pomocí Cohenova d. Rozpětí 0,2 – 0,5 tohoto ukazatele značí nízkou klinickou významnost, rozpětí 0,5 – 0,8 střední klinickou významnost a hodnoty nad 0,8 vysokou.

5 VÝSLEDKY

V této kapitole jsou zaznamenány výsledky jednotlivých testovacích protokolů SMART EquiTestu, vyšetřených testů chůze a hodnocení dotazníků. Konkrétní číselné výsledky jsou vyjádřeny v tabulkách.

5.1 Vyhodnocení výsledků SMART EquiTestu

Hodnoty vyšetření posturografu SMART EquiTest byly rozděleny na data z jednotlivých vyšetřovacích protokolů. U vyšetření, které se v rámci protokolu provádí opakovaně, byl u každého probanda vytvořen průměr ze všech měření dané podmínky. Z naměřených hodnot všech probandů byly potom vytvořeny průměry. Získaná data jednotlivých probandů byla statisticky zhodnocena pomocí párového t-testu nebo Wicoxon signed-rank testu. Výsledky vyšetření jsou interpretovány pro každý použitý vyšetřovací protokol zvlášť. Příslušné hodnoty jsou uvedené v tabulkách v hodnotách před a po intervenčním programu.

5.1.1 Vyhodnocení Adaptation Test

Výsledky z vyšetřovacího protokolu ADT byly s ohledem na množství naměřených hodnot rozděleny do více tabulek. Následující tabulka č. 2 tak uvádí hodnoty z měření při rotaci opěrné plošiny směrem do dorzální flexe (Toes Up) a tabulka č. 3 uvádí hodnoty při rotaci opačným směrem (Toes Down). Obě tabulky popisují velikost reakční síly naměřené při všech 5 rychlostech rotace opěrné plošiny. V tabulkách jsou zaznamenány průměry vypočítané z měření všech probandů a příslušné směrodatné odchylky. Porovnání měření jednotlivých probandů před a po intervenci bylo provedeno aplikací párového t-testu. Pouze v případě podmínky TD4, rotace plošiny do plantární flexe rychlostí 4 uvedené v tabulce č. 3, byl vzhledem k nenormální distribuci rozdílných hodnot mezi probandy použit k porovnání měření ekvivalentní neparametrický test.

Tabulka č. 2: Výsledky vyšetření ADT protokolu- Toes Up před a po aplikaci jógové terapie pro všechny probandy

ADT – TU	měření	průměr	SD	p
TU 1	před	79,25	11,61	0,002
	po	62,25	10,86	
TU2	před	63,63	8,40	0,017
	po	56,00	8,12	
TU3	před	59,63	8,82	0,005
	po	51,50	5,76	
TU4	před	57,63	8,07	0,037
	po	50,25	11,08	
TU5	před	57,75	9,88	0,008
	po	48,00	7,13	

Legenda: ADT – Adaptation test, TU – Toes Up, TU1 – rotace plošiny rychlostí 1, TU2 – rotace plošiny rychlostí 2, TU3 – rotace plošiny rychlostí 3, TU4 – rotace plošiny rychlostí 4, TU5 – rotace plošiny rychlostí 5, průměr – z měření všech probandů, SD – směrodatná odchylka, p – statistická významnost

Tabulka č. 3: Výsledky vyšetření ADT protokolu – Toes Down před a po aplikaci jógové terapie pro všechny probandy

ADT – TD	měření	průměr	SD	p
TD1	před	55,25	6,34	0,003
	po	45,25	4,03	
TD2	před	46,88	5,59	0,036
	po	41,25	5,65	
TD3	před	45,63	5,24	0,01
	po	41,50	2,98	
TD4	před	41,75	6,51	0,091*
	po	38,63	3,21	
TD5	před	41,63	6,91	0,129
	po	38,13	4,29	

Legenda: ADT – Adaptation test, TD – Toes Down, TD1 – rotace plošiny rychlostí 1, TD2 – rotace plošiny rychlostí 2, TD3 – rotace plošiny rychlostí 3, TD4 – rotace plošiny rychlostí 4, TD5 – rotace plošiny rychlostí 5, průměr – z měření všech probandů, SD – směrodatná odchylka, p – statistická významnost, * hodnota p vypočítána neparametrickým testem

Výsledky testu potvrdily statisticky významný rozdíl při rotaci opěrné plošiny dorzálním směrem při všech rychlostech (TU1 – 5). Při rotaci plantárním směrem byl zjištěn statisticky významný rozdíl při rychlostech 1, 2 a 3 (TD1, TD2, TD3).

5.1.2 Vyhodnocení Sensory Organization Test

Vyhodnocení SOT testu je zaznamenáno do následující tabulky č. 4, která popisuje výsledky vyšetření jednotlivých hodnocených situací. Tabulka uvádí průměr ES z hodnot všech probandů, směrodatné odchylky a hladiny významnosti změn vyšetření před a po intervenci.

Tabulka č. 4: Výsledky vyšetření SOT protokolu před a po aplikaci jógové terapie pro všechny probandy

SOT	měření	SOT 1	SOT 2	SOT 3	SOT 4	SOT 5	SOT 6
ES	před	91,13	82,75	87,38	87,75	58,63	58,00
	po	95,63	86,50	91,5	94,25	67,63	66,75
SD	před	5,62	4,95	5,41	6,65	6,50	15,11
	po	0,99	4,83	3,39	5,32	6,52	11,82
p		0,011*	0,111	0,011*	0,141	0,001	0,012*

Legenda: SOT – Sensory Organisation Test, ES – Equilibrium Score průměr ze všech probandů, SD – směrodatná odchylka, p – statistická významnost, * hodnota p vypočítána neparametrickým testem, SOT1 – otevřené oči, stabilní opora i prostředí, SOT2 – zavřené oči, stabilní opora, SOT3 – otevřené oči, stabilní opora, pohyblivé prostředí, SOT4 – otevřené oči, pohyblivá opora, stabilní prostředí, SOT5 – zavřené oči, pohyblivá opora, SOT6 – otevřené oči, pohyblivá opora i prostředí

Výsledky SOT protokolu ukázaly statisticky významný rozdíl ES u situace s otevřenýma očima a stabilní oporou i prostředím SOT1 ($p = 0,011$), u situace s otevřenýma očima, stabilní oporou a pohyblivým prostředím SOT3 ($p = 0,011$), při situaci se zavřenýma očima a pohyblivou oporou SOT5 ($p = 0,001$) a také při situaci s otevřenýma očima, pohyblivou oporou i prostředím SOT6 ($p = 0,012$).

Tabulka č. 5 potom blíže popisuje vyšetření protokolu SOT na základě vyhodnocení senzorické analýzy. V této tabulce jsou rovněž uvedeny průměry naměřených hodnot ES, směrodatné odchylky a statistická významnost.

Tabulka č. 5: Výsledky vyšetření SOT – senzorická analýza před a po aplikaci jógové terapie pro všechny probandy

Senzorická analýza	měření	SOM	VIS	VEST	PREF
ES	před	96,25	87,75	60,38	94,88
	po	98,88	94,25	72,75	100,88
SD	před	4,71	7,38	9,531	7,51
	po	7,04	8,40	4,464	5,67
p		0,04*	0,139	0,004	0,062

Legenda: SOM – somatický systém, VIS – vizuální systém, VEST – vestibulární systém, PREF – preferenční systém, ES – Equilibrium Score průměr ze všech probandů, SD – směrodatná odchylka, p – statistická významnost, * hodnota p vypočítána neparametrickým testem

Statisticky významný rozdíl byl zjištěn v případě somatické ($p = 0,04$) a vestibulární ($p = 0,004$) složky.

5.1.3 Vyhodnocení Motor Control Test

Vyhodnocené údaje MCT protokolu jsou uvedeny v tabulce č. 6 a v tabulce č. 7. Každý řádek charakterizuje měřenou veličinu a zároveň obsahuje průměrné hodnoty a směrodatné odchylky měření před a po intervenci. Dále je v tabulkách vyjádřena statistická významnost. Data jsou pro své množství rozdělena do více tabulek. Tabulka č. 6 shrnuje výsledky měření při pohybu opěrné plošiny směrem vpřed. Tabulka č. 7 udává výsledky naměřených hodnot během pohybu plošiny vzad.

Tabulka č. 6: Výsledky vyšetření protokolu MCT – front před a po aplikaci jógové terapie pro všechny probandy

MCT – FRONT	měření	small F	small F (SD)	p	medium F	medium F (SD)	p	large F	large F (SD)	p
WS (%)	před	91,63	5,32	0,796	91,13	7,30	0,371	89,88	9,05	0,194
	po	92,25	10,46		93,50	9,30		92,63	10,24	
LL (ms)	před	153,75	27,74	0,815	160,00	32,95	0,567	147,50	23,76	1,01
	po	155,00	32,07		156,25	24,46		147,50	26,05	
LR (ms)	před	101,25	60,71	0,495*	121,25	48,07	0,203*	147,50	38,82	0,623
	po	123,75	49,48		155,00	25,98		151,25	50,55	
AL (N)	před	2,25	1,09	0,48*	6,50	2,39	1,01	9,00	2,98	0,763
	po	2,38	0,99		6,50	3,25		8,75	3,37	
AR (N)	před	1,75	0,89	0,14	5,13	3,14	0,155	7,50	3,93	0,722
	po	2,38	1,19		6,13	3,44		7,75	4,40	
SS (%)	před	90,25	35,20	0,54	82,50	25,92	0,026	87,88	20,84	0,578
	po	98,75	30,45		95,38	22,58		90,50	14,14	

Legenda: MCT- Motor Control Test, WS – Weight Symetry, LL – Latency Left, Latency Right, AL – Amplitude Left, AR – Amplitude Right, SS – Strength Symetry, small F – malý posun vpřed, medium F – střední posun vpřed, large F – velký posun vpřed, SD – směrodatná odchylka, p – statistická významnost, * p hodnota vypočítána neparametrickým testem

Tabulka č. 7: Výsledky vyšetření protokolu MCT – back před a po aplikaci jógové terapie pro všechny probandy

MCT – BACK	měření	small B	small B (SD)	p	medium B	medium B (SD)	p	large B	large B (SD)	p
WS (%)	před	91,38	8,47	0,36	89,13	8,51	0,168	89,38	9,04	0,138
	po	95,38	8,21		93,88	8,82		93,25	8,28	
LL (ms)	před	147,50	33,27	0,227	150,00	22,04	0,274	138,75	16,42	0,351
	po	152,50	29,64		145,00	18,52		141,25	18,08	
LR (ms)	před	101,25	59,04	0,293*	131,25	21,67	0,116	135,00	22,91	0,48*
	po	150,00	31,22		147,50	24,93		143,75	21,76	
AL (N)	před	3,00	1,77	0,42	7,13	3,48	0,38*	12,13	4,70	0,516
	po	3,63	1,85		6,13	2,15		11,13	4,52	
AR (N)	před	2,25	1,83	0,612	5,13	3,56	0,606	8,63	3,78	1
	po	2,63	1,41		4,63	1,60		8,63	3,89	
SS (%)	před	82,50	22,70	0,731	83,38	31,41	0,406	82,25	25,61	0,427
	po	85,00	23,30		87,38	23,18		86,88	23,90	

Legenda: MCT- Motor Control Test, WS – Weight Symetry, LL – Latency Left, Latency Right, AL – Amplitude Left, AR – Amplitude Right, SS – Strength Symetry, small B – malý posun vzad, medium B – střední posun vzad, large B – velký posun vzad, SD – směrodatná odchylka, p – statistická významnost, * p hodnota vypočítána neparametrickým testem

Výsledky vyšetření protokolu MCT neukázaly žádné statisticky významné rozdíly mezi měřením před a po jógové intervenci. Vstupní vyšetření MCT ukázalo větší zatížení levé poloviny těla (WS), ve výstupním vyšetření se stranový rozdíl zatížení více přiblížil úplné symetrii. Shodně tomu bylo u vyšetření odporu proti posunu plošiny (SS), kde se po intervenci zvýšila stranová symetrie v reakci těla na podnět.

5.1.4 Vyhodnocení Limits of Stability

Výsledky protokolu LOS jsou shrnuty v tabulce č. 8, která udává výsledky jednotlivých měřených parametrů. U každého sledovaného parametru jsou uvedeny průměry vypočítané z hodnot všech probandů, směrodatné odchylky a hladina významnosti změn mezi měřeními před a po intervenci.

Tabulka č. 8: Výsledky vyšetření LOS protokolu před a po aplikaci jógové terapie pro všechny probandy

LOS	měření	průměr	SD	p
RT (s)	před	1,03	0,11	0,002
	po	0,80	0,91	
MVL (%)	před	3,83	0,53	0,15
	po	4,19	0,86	
EPE (%)	před	71,63	11,48	0,000007
	po	79,63	12,58	
MXE (%)	před	90,00	8,26	0,037
	po	93,13	8,20	
DC (%)	před	78,13	7,51	0,17*
	po	81,88	4,65	

Legenda: LOS – Limits of Stability, RT – Reaction Time, MWL – Movement Velocity, EPE – Endpoint Excursion, MXE – Maximum Excursion, DC – Direction Control, průměr – z měření všech probandů, SD – směrodatná odchylka, p – statistická významnost, * hodnota p vypočítána neparametrickým testem

Výsledky vyšetření LOS ukázaly statisticky významný rozdíl v hodnocení reakční doby (RT) $p = 0,002$. Statisticky významného rozdílu bylo dosaženo také v parametrech hodnotící exkurze EPE a MXE, $p = 0,000007$ resp. $p = 0,037$.

5.1.5 Vyhodnocení Unilateral Stance

Výsledky vyšetření protokolu US shrnuje následující tabulka č. 9, která uvádí průměry zjištěný z měření všech probandů a směrodatné odchylky pro každou vyšetřovanou situaci. Sledovaný parametr stoj na 1 DK s otevřenými očima byl vzhledem výsledku Shapiro-Wilk testu $p < 0,05$, zhodnocen pomocí non-parametrického Wilcoxon signed-rank testu. Při druhé hodnocené podmínce, tedy při stoj na 1 DK se zavřenými očima, byla zjištěna normální distribuce rozdílných hodnot a statistická významnost byla určena pomocí párového t-testu. Poslední uvedená hodnota v tabulce tak určuje statistickou významnost p.

Tabulka č. 9: Výsledky vyšetření US protokolu před a po aplikaci jógové terapie pro všechny probandy

US - velocity sway (°/s)	měření	průměr	SD	p
Left EO	před	1,06	0,36	0,026*
	po	0,84	0,34	
Right EO	před	1,70	1,41	0,027*
	po	1,09	0,68	
Left EC	před	3,05	0,90	0,013
	po	2,25	0,50	
Right EC	před	3,05	1,95	0,023
	po	2,08	1,44	

Legenda: US – Unilateral Stance, EO – Eyes Open, EC – Eyes Closed, průměr – z měření všech probandů, SD – směrodatná odchylka, p – statistická významnost, * p hodnota vypočítána neparametrickým testem

Výsledky vyšetření protokolu US ukázaly statisticky významné rozdíly ve všech testovaných podmínkách. Ve všech případech došlo ke snížení naměřených vychylek.

5.2 Vyhodnocení dotazníků Fall Efficacy Scale International, Activities specific Balance Confidence Scale

Výsledky dotazníku na subjektivní vnímání stability a strachu z pádu FES-I uvádí následující tabulka č. 10. V tabulce jsou uvedena minimální, maximální bodová ohodnocení testu, průměr z hodnocení všech dotazníků a směrodatné odchylky před a po

intervenci. Pomocí párového t-testu byla zjištěna statistická významnost p. Klinickou významnost určuje Cohenovo d.

Tabulka č. 10: Výsledky vyšetření FES-I dotazníku před a po aplikaci jógové terapie pro všechny probandy

FES-I	min	max	průměr	SD	p	Cohenovo d
před	16,00	35,00	20,75	6,58	0,16	0,08
po	16,00	35,00	20,25	6,54		

Legenda: FES-I – Fall Efficacy Scale International, min – minimální naměřená hodnota, max – maximální naměřená hodnota, průměr - ze všech dotazníků, SD – směrodatná odchylka, p – statistická významnost, Cohenovo d – klinická významnost

Výsledky hodnocení dotazníku FES-I nedosáhly statisticky významného rozdílu. Rovněž hodnota Cohenova d neukazuje na klinickou významnost změn.

Výsledky dotazníku subjektivního vnímání jistoty při různých činnostech ABC shrnuje níže uvedená tabulka č. 11. V tabulce jsou zaznamenána minimální a maximální dosažená hodnocení dotazníku, průměr z hodnocení všech probandů a směrodatné odchylky. Test normality Saphiro-Wilk nepotvrdil normální distribuci rozdílnosti dat. Vyšetření před a po intervenci byla proto zhodnocena pomocí neparametrického Wicoxon-signed rank testu.

Tabulka č. 11: Výsledky vyšetření ABC dotazníku před a po aplikaci jógové terapie pro všechny probandy

ABC	min	max	průměr	SD	p	Cohenovo d
před	0,61	0,70	0,76	0,10	0,0003	-1,20
po	0,85	0,99	0,89	0,12		

Legenda: ABC – Activities specific Balance Confidence Scale, min – minimální naměřená hodnota, max – maximální naměřená hodnota, průměr – ze všech dotazníků, SD – směrodatná odchylka, p – statistická významnost, Cohenovo d – klinická významnost

Výsledky hodnocení ABC testu ukázaly statisticky významný rozdíl ($p = 0,0003$) v měřeních před a po intervenci, který ukazuje na zlepšení hodnocení tohoto dotazníku. Klinická významnost je dle Cohenova d vysoká.

5.3 Vyhodnocení testů chůze

Výsledky vyšetření chůze pomocí TUG testu shrnuje tabulka č. 12, kde jsou uvedeny minimální a maximální naměřené časy provedení testu. Dále je uveden průměr ze všech naměřených časů a směrodatná odchylka vždy z měření před a po intervenci. Ke zhodnocení rozdílu mezi měřeními byl v tomto případě využit párový t-test. Hladinu statistické významnosti zjištěných změn udává p hodnota. Klinickou významnost popisuje Cohenovo d.

Tabulka č. 12: Výsledky vyšetření TUG před a po aplikaci jógové terapie pro všechny probandy

TUG	min	max	průměr	SD	p	Cohenovo d
před	4,50	7,20	5,95	0,88	0,03	0,40
po	4,50	6,50	5,64	0,69		

Legenda: TUG – Timed Up and Go, min – minimální naměřená hodnota, max – maximální naměřená hodnota, průměr – z hodnot všech probandů, SD – směrodatná odchylka, p – statistická významnost, Cohenovo d – klinická významnost

V případě hodnocení testu TUG došlo ke statisticky významnému rozdílu $p = 0,03$. Tato změna značí zkrácení doby provedení testu po jógové intervenci. Klinická významnost rozdílu je dle Cohenova d 0,4 nízká.

Další tabulka č. 13 uvádí výsledky vyšetření 2 minutového testu chůze. V tabulce jsou zaznamenány minimální a maximální ušlé vzdálenosti, které byly naměřeny, průměr z měření všech probandů a směrodatná odchylka před a po intervenci. Hodnota p určuje hladinu významnosti rozdílu měření, která byla zjištěna provedením párového t-testu. Hodnota Cohenova d označuje klinickou významnost.

Tabulka č. 13: Výsledky vyšetření 2 minutového testu chůze před a po aplikaci jógové terapie pro všechny probandy

Two_min	min	max	průměr	SD	p	Cohenovo d
před	155,00	253,00	196,75	36,46	0,63	-0,35
po	200,00	207,00	203,50	2,45		

Legenda: Two_min – Two minute walk test, min – minimální naměřená hodnota, max – maximální naměřená hodnota, průměr – z hodnot všech probandů, SD – směrodatná odchylka, p – statistická významnost, Cohenovo d – klinická významnost

V případě 2 minutového testu chůze nedošlo dle zhodnocení naměřených hodnot ke statisticky významné změně. Rovněž klinická významnost dle Cohena d je nízká. Z minimálních a maximálních naměřených hodnot však také vyplývá, že se po intervenci snížil rozdíl v ušlé vzdálenosti mezi jednotlivými probandy.

5.4 Vyhodnocení dotazníků **Fatigue Severity Scale, Beck Anxiety Inventory**

Výsledky vyšetření dotazníků únavy FSS a úzkosti BAI byly zaznamenány do následujících tabulek. Tabulka č. 14 zaznamenávající výsledky vyšetření testu FSS uvádí dosažené minimální a maximální bodové ohodnocení tohoto testu. Dále je uveden průměr vypočítaný z hodnocení dotazníků všech probandů před a po intervenci a příslušné směrodatné odchylky. Statistickou významnost rozdílnosti měření pak udává p hodnota zjištěná aplikací párového t-testu. Poslední zaznamenaná hodnota udává klinickou významnost dle Cohena d.

Tabulky č. 14: Výsledky vyšetření testu únavy FSS před a po aplikaci jógové terapie pro všechny probandy

FSS	min	max	průměr	SD	p	Cohenovo d
před	3,11	6,11	4,19	1,04	0,01	0,94
po	1,55	4,66	3,27	0,92		

Legenda: FSS – Fatigue Severity Scale, min – minimální bodové hodnocení, max – maximální bodové ohodnocení, průměr – ze všech dotazníků, SD – směrodatná odchylka, p – statistická významnost, Cohenovo d – klinická významnost

Tabulka č. 15 ukazuje obdobně jako u předešlého testu shrnutí výsledků vyhodnocení testu úzkosti BAI. Tabulka uvádí minimální a maximální dosažené bodové hodnocení dotazníku v souboru, průměr zjištěný z hodnocení všech dotazníků a směrodatné odchylky před a po intervenci. Rovněž zde byl k porovnání výsledků použit párový t-test. Uvedená p – hodnota značí hladinu statistické významnosti mezi měřeními, Cohenovo d potom klinickou významnost.

Tabulka č. 15: Výsledky vyšetření testu úzkosti BAI pře a po aplikaci jógové terapie pro všechny probandy

BAI	min	max	průměr	SD	p	Cohenovo d
před	7,00	26,00	12,75	7,96	0,01	1,39
po	3,00	11,00	5,38	2,62		

Legenda: BAI – Beck Anxiety Inventory, min – minimální bodové hodnocení, max – maximální bodové ohodnocení, průměr – ze všech dotazníků, SD – směrodatná odchylka, p – statistická významnost, Cohenovo d – klinická významnost

Z výsledků těchto dotazníků vyplývá, že v obou sledovaných parametrech došlo ke statisticky významným změnám. Hodnota $p = 0,01$ v případě FSS testu a hodnota $p = 0,01$ v případě testu BAI značí statisticky významné zlepšení v hodnocení těchto dotazníků po absolvování jógové intervence. Klinická významnost změn FSS 0,94 a BAI 1,39 je pokládána za vysokou.

5.5 Souhrn výsledků

Ke komplexnímu zhodnocení posturální stability bylo využito celkem 5 vyšetřovacích protokolů, kterými posturograf Smart EquiTest disponuje. Výsledky protokolu ADT, který hodnotí velikosti reakčních sil vyvolaných jedincem na neočekávané podněty, ukazují jejich statisticky významné snížení po absolvování programu jógy. Pokles reakce na podnět se objevilo u všech 10 hodnocených podmínek, celkem u 8 z nich došlo ke snížení se statistickou významností.

Zhodnocením jednotlivých složek posturální kontroly použitím SOT protokolu byla zjištěna statisticky významná změna v testovaných podmínkách SOT1 ($p = 0,011$), SOT3 ($p = 0,011$), SOT5 ($p = 0,001$) a SOT6 ($p = 0,012$). Došlo tedy ke zlepšení koordinace systémů zajišťujících posturální kontrolu. Při bližším pohledu na senzickou analýzu byl zjištěn statisticky významný rozdíl ES v hodnocení somatického systému ($p = 0,04$) a systému vestibulárního ($p = 0,004$).

V rámci hodnocení výsledků protokolu MCT nebyly zjištěny statisticky významné změny. Výsledky ukázaly zvýšení symetrie zatížení obou polovin těla při vychylování těžiště posuny opěrné plochy. Obdobně se zvýšila i stranová symetrie odporu

na jednotlivé posuny. V rychlosti motorické odpovědi ani ve velikosti reakční síly na posuny opěrné plochy nedošlo k výraznějším změnám.

Vyšetřovací protokol LOS hodnotící práci s přenosem COG do cílového bodu také ukázal statisticky významné změny v některých hodnocených parametrech. Došlo ke snížení reakční doby přenesení COG do určeného místa ($p = 0,002$). Zlepšení ve vedení COG k dosažení cílového bodu bylo zjištěno v hodnotách poměrové vzdálenosti COG při primárním pokusu o dosažení cíle EPE ($p = 0,000007$) a maximální vzdálenosti uražené COG MXE ($p = 0,037$). Zlepšena byla i rychlost dosažení cíle a přesnost vedení COG v daném směru.

Výsledky protokolu US, který hodnotí výchylky během stoje na 1 DK vyplývá, že praxí jógy došlo ve všech sledovaných podmínkách k signifikantnímu snížení naměřených vychylek. Při stoji s otevřenými očima bylo toto snížení hodnoceno s významností $p = 0,026$ v případě levé DK a $p = 0,027$ v případě pravé. U stoje se zavřenými očima byla statistická významnost ještě o něco větší, u levé DK $p = 0,013$ a u pravé DK $p = 0,023$.

Výsledky hodnocení ABC testu ukázaly statisticky významný rozdíl ($p = 0,0003$) v měřeních před a po intervenci, který ukazuje na zlepšení hodnocení tohoto dotazníku. Výsledky hodnocení dotazníku FES-I nedosáhly statisticky významného rozdílu.

Výsledky testu chůze TUG došlo ke statisticky významnému rozdílu $p = 0,03$. Tato změna značí zkrácení doby provedení testu po jógové intervenci. V případě 2 minutového testu chůze nebyla zjištěna statisticky významná změna v měřeních před a po intervenci.

Výsledky dotazníku únavy FSS dosáhly statisticky významné změny $p = 0,01$. Stejně tak v případě výsledků dotazníku úzkosti BAI došlo po jógové intervenci rovněž ke statisticky významné změně $p = 0,01$. Hodnocení obou dotazníků bylo tedy statisticky významně zlepšeno po intervenci jógy.

6 DISKUZE

Tato práce se zabývá využitím jógy v terapii RS a zhodnocením jejího efektu na posturální stabilitu a další symptomy často spojené s tímto onemocněním. Přístupy body-mind včetně jógy jsou mezi pacienty s RS v posledních letech stále oblíbenější a jejich zařazení do komplexní symptomatické léčby se zvyšuje. Z tohoto důvodu se i zájem výzkumu obrací ke zhodnocení potenciálního přínosu nekonvenčních metod v léčbě řady neurologických onemocnění, RS nevyjímaje. Množství studií, které by se objektivizací efektu jógy v léčbě symptomatiky RS zabývaly, je však stále jen malé. Doposud publikované studie se zaměřily na zhodnocení parametrů jako je posturální stabilita (Oliveira et al., 2016), chůze (Ahmadi et al., 2010), deprese (Ahmadi et al., 2013), únava (Guner, Inanici, 2015) či úzkost (Grossman et al., 2010). Tato práce se primárně zaměřila na zhodnocení efektu jógy na posturální stabilitu. Na rozdíl však od publikovaných studií, které hodnotily stabilitu pomocí funkčních (Oliveira et al., 2016) nebo systémových vyšetření (Kahraman et al., 2018), byla v této práci pro zhodnocení efektu jógy na posturální stabilitu použita dynamická počítačová posturografie. K dalším hodnoceným parametrům patřily dále únava a úzkost.

H1: Předpokládám, že cvičením jógy dojde u pacientů s roztroušenou sklerózou ke statisticky významnému zlepšení posturální stability hodnocenou pomocí vyšetření na dynamickém posturografu Smart EquiTest.

Poruchy rovnováhy patří k velmi častým příznakům přítomným u jedinců s RS. Studie uvádí, že až 84 % jedinců s RS trpí poruchou rovnováhy (Kent-Braun, 1997). Díky roztroušenosti zánětlivých ložisek v centrálním nervovém systému mohou být postiženy různé složky posturální kontroly, které pak vedou k manifestaci rovnovážné poruchy. Vzhledem k tomu, že není známa kauzální léčba a symptomatická farmakoterapie má omezené účinky na poruchy mobility, zaměřuje se výzkum i klinická praxe stále víc na využití pohybových terapií v managementu těchto symptomů. Jóga a zejména pak praxe stojných a balančních asan jako je tadasana, vrkshasana, virabhradrasana I – III nebo trikonasana mohou stabilitu pozitivně ovlivňovat.

Ke komplexnímu zhodnocení posturální stability bylo využito celkem 5 vyšetřovacích protokolů, kterými posturograf Smart EquiTest disponuje. K signifikantním změnám v měření došlo celkem ve 4 vyšetřovacích protokolech. Ke

statisticky významnému zlepšení došlo v hodnocení testu ADT měřícího velikost reakčních sil na neočekávaný podnět – vychýlení plošiny směrem vpřed a vzad. Z výsledků protokolu ADT vyplývá, že praxí jógy došlo ke zlepšení reakce probandů na neočekávaný podnět, a tedy ke zlepšení posturální stability.

Signifikantní změna byla zjištěna i v hodnocení SOT protokolu, kde došlo ke statisticky významnému zlepšení u somatické složky posturální kontroly ($p = 0,04$) a také u vestibulární složky ($p = 0,004$).

V rámci hodnocení výsledků protokolu MCT nedošlo ke statisticky významným změnám, které však ani nelze očekávat. Protokol MCT totiž testuje spinální úroveň řízení, do které jsme touto intervencí nemohli vstoupit. Výsledky však ukázaly, že praxí jógy došlo ke zvýšení symetrie zatížení obou polovin těla při vychylování těžiště.

Vyšetřovací protokol LOS ukázal statisticky významné změny v některých sledovaných parametrech. Snížil se reakční čas přenesení COG do určeného místa ($p = 0,002$). Zlepšení ve vedení COG k dosažení cílového bodu bylo zjištěno v hodnotách poměrové vzdálenosti COG při primárním pokusu o dosažení cíle EPE ($p = 0,000007$) a maximální vzdálenosti uražené COG MXE ($p = 0,037$). Výsledky tak ukazují pozitivní vliv jógy na práci s COG a jeho přenesení do krajních pozic stability.

Ke statisticky významným změnám došlo i v rámci protokolu US hodnotícího stoj na 1 DK, kde došlo ke zmenšení výchylek při situaci s otevřenými očima ($p = 0,026$ resp. $p = 0,027$) i při situaci se zavřenými očima ($p = 0,013$ resp. $p = 0,023$). Zlepšení stability stoje na 1 DK přisuzují zejména zařazování balanční pozice vrkshasana do každé lekce, mimo to ji probandi praktikovali i v rámci domácích cvičení.

Oproti jednoduchému provedení motorických úkolů například v rámci používaného testu rovnováhy BBS je analýza posturální kontroly pomocí EquiTestu při vyšetření více protokolů mnohem podrobnější a specifitější. Z výsledků vyšetřovaných protokolů v této práci vyplývá, že po absolvování programu jógy došlo ke zlepšení rovnováhy ve všech systémech posturální kontroly a v reaktivní i anticipační posturální stabilitě. Na základě výsledků všech vyšetřovaných protokolů potvrzují hypotézu H1.

Množství studií, které se vlivem jógy na posturální stabilitu u pacientů s RS zabývají, je však zatím omezené. Například studie Oliveira et al. (2016) hodnotila vliv jógy na posturální stabilitu u pacientů s RS využitím funkčního testu Berg Balance Scale (BBS). Dle výsledků studie došlo po absolvování programu jógy ke zlepšení hodnocení

BBS. U 50 % probandů toto zvýšení skóre bylo vyšší než 6 bodů, což ukázalo statisticky významné zlepšení ($p = 0,013$) posturální stability. Výsledky studie se tedy shodují s výsledky této práce a potvrzují pozitivní vliv jógy na posturální stabilitu u jedinců s RS. Je však nutné poznamenat, že použitá hodnotící škála BSS patří k funkčním vyšetřením posturální stability, které poskytují pouze jednoduché zhodnocení rovnováhy a obvykle nezahrnují testování všech složek posturální kontroly.

Jiná studie Kahraman et al. (2018) ke zhodnocení vlivu jógy na stabilitu pacientů s RS využila systémové vyšetření Brief BESTest, který už je podrobnější a hodnotí jednotlivé složky posturální kontroly. Výsledky studie uvádí, že vlivem praxe jógy došlo ke zlepšení posturální stability, s hodnotou $p = 0,074$ však toto zlepšení nebylo vyhodnoceno jako statisticky významné. Důvodem, proč na rozdíl od této práce ke zlepšení stability, může být například nevhodně sestavený intervenční program jógy. Tato studie totiž blíže nespecifikuje, jakým způsobem praxe jógy probíhala.

Další studie Salgado et al. (2013) hodnotila vliv jógy na stabilitu pacientů s RS rovněž využitím standardizovaného testu BBS. Výsledky studie uvádí statisticky významné zlepšení stability ($p = 0,002$) po absolvování 4 měsíčního programu jógy. Stejně jako v této práci byla do intervence zařazena praxe stojných a balančních asan, které mohly mít zásadní vliv na statisticky významné zlepšení stability.

K podobným výsledkům jako tato práce došly i studie Ahmadi et al. (2010), která uvádí statisticky významné zlepšení stability ($p = 0,00$), dále studie Guner a Inanici (2015), kde došlo ke statisticky významnému zlepšení stability ($p = 0,027$), obě uvedené studie hodnotily stabilitu opět pomocí testu BBS.

Využití přístrojových vyšetření ke zhodnocení posturální stability, jako je právě v této práci použitý SMART EquiTest, se doposud v žádné studii hodnotící vliv jógy na stabilitu pacientů s RS neobjevilo. Je možné, že tomu tak je z důvodu vysoké finanční náročnosti zařízení a případně i častějším používáním funkčních vyšetření, jako je třeba BBS, v klinické praxi. Přístrojová vyšetření jsou však schopná poskytnout podrobnější analýzu posturální stability a jejich využití právě ve studiích hodnotící efekt specifické terapie je žádoucí.

H2: Předpokládám, že cvičením jógy dojde u pacientů s roztroušenou sklerózou ke statisticky významnému zlepšení subjektivního vnímání stability.

K subjektivnímu zhodnocení stability a obavy z pádu při provádění běžných denních činností byly využity v této práci dva dotazníky, FES – I a ABC test. V případě dotazníku FES – I došlo pouze k minimálnímu zlepšení jeho hodnocení, hodnota $p = 0,157$ udává, že pozorovaná změna nebyla statisticky významná. Průměrné bodové hodnocení před zahájením programu jógy bylo 20,75 a po absolvování programu se snížilo na 20,25. Minimální zlepšení výsledků dotazníku FES-I je však do velké míry ovlivněno tím, že již ve vstupním vyšetření polovina probandů ($n = 4$) dosáhla minimálního možného bodového ohodnocení testu, a tedy že tito probandi nevnímali zhoršení posturální stability ani obavu z pádu při provádění činností běžných denních aktivit popisovaných v dotazníku. U těchto probandů proto již další zlepšení v rámci dotazníku FES-I nebylo logicky možné.

Naopak v rámci hodnocení podobného dotazníku ABC bylo zlepšení, ke kterému po intervenci došlo podstatně výraznější. Z průměrně dosažené hodnoty 76 % ve vstupním vyšetření se hodnocení dotazníku průměrně zvýšilo na 89 % na konci programu. Tato změna byla vyhodnocena jako statisticky významná ($p = 0,0003$). V rámci hodnocení dotazníku ABC tedy došlo k subjektivnímu zlepšení vnímání stability.

Na základě výsledků a výše uvedených skutečností proto hypotézu H2 potvrzují.

Hodnocení vlivu jógy na subjektivní vnímání stability u pacientů s RS se v doposud publikovaných studiích prakticky nevyskytuje. Výjimkou je studie Oliveira et al. (2016), která hodnotila subjektivní vnímání stability a její vliv na kvalitu života pomocí dotazníku Influence of Postural Balance on Daily Living Structured Questionnaire (IPBDLSQ), kde probandi sami popisovali aktivity, které nemohou kvůli zhoršené stabilitě provádět. Výsledky studie uvádějí, že hodnocení tohoto dotazníku bylo zlepšeno u 67 % probandů. V závěru se autoři studie shodují s výsledky této práce, tedy že jóga má potenciál ovlivnit subjektivní vnímání stability.

Obecně řečeno lze pravidelnou praxí stojných a balančních asan očekávat zlepšení posturální stability. Stejný předpoklad můžeme aplikovat i na pacienty s RS. Opakovaným prováděním posturálně náročnějších pozic si jedinec mimo jiné buduje zvýšení posturální jistoty v dané pozici, větší jistota a subjektivně vnímaná stabilita se pak může projevit i v běžných denních aktivitách. Tuto skutečnost potvrdily výsledky

této práce, kde praxe stojných a balančních pozic byla součástí intervenčního programu. K potvrzení tohoto efektu jógy je však zapotřebí provedení dalších studií, jež by se hodnocením vlivu jógy na subjektivní vnímání stability u jedinců s RS zabývaly.

H3: Předpokládám, že cvičením jógy dojde u pacientů s roztroušenou sklerózou ke statisticky signifikantnímu zlepšení stability a vytrvalosti chůze.

Vzhledem k tomu, že demyelinizační léze mohou u RS vzniknout v kterékoliv části bílé hmoty, ale i v kortexu, jsou její klinické příznaky značně variabilní. Porucha rovnováhy, motoriky a tím pádem i chůze patří ovšem k těm nejčastějším. Porucha mobility představuje problém až 85 – 90 % pacientů s RS (Novotná, Preiningerová, 2013). Jóga svým komplexním působením na fyzickou zdatnost, rozvoj stability a flexibility může ovlivňovat i různé parametry chůze u jedinců s RS. Ke zhodnocení chůze je možné vedle přístrojových vyšetření jako například 3D kinematická analýza i v běžné praxi obvykle snadněji proveditelné standardizované testy chůze. Z nich je často používán například Timed Up and Go test nebo 2 minutový test chůze, které byly využity pro vyšetření chůze i v této práci.

Výsledky ukázaly zlepšení u obou vyšetřovaných testů chůze; TUG a 2 minutového testu chůze. Ovšem pouze v případě TUG byla změna statisticky signifikantní ($p = 0,03$). V případě 2 minutového testu chůze bylo zlepšení statisticky nevýznamné ($p = 0,63$). K potvrzení hypotézy H3 tak došlo jen částečně. Konkrétně došlo ke statisticky významnému zlepšení stability chůze, která byla vyšetřena pomocí TUG. Nedošlo ke statisticky významnému zlepšení vytrvalosti chůze, jež byla hodnocena pomocí 2 minutového testu chůze. Nutné je však podotknout, že důvodem, proč zlepšení 2 minutového testu nebylo signifikantní, může být omezená velikost testovaného souboru. O tom svědčí například porovnání se studií Ahmadi et al. (2010), kde zlepšení výsledků testu bylo srovnatelné s výsledky v této práci. Výzkumný soubor ve studii však zahrnoval 22 probandů. Dalším zajímavým aspektem je skutečnost, že probandi v této práci v průměru ušli už před intervencí 196,75 m. Naproti tomu postintervenční průměrná hodnota v porovnávané studii udává výrazně nižší hodnotu 120,36 m. Probandi zahrnutí do této práce tedy v parametru vytrvalosti chůze dosahovali ještě před intervencí vyšších hodnot.

2 minutový test chůze ke zhodnocení vlivu jógy na chůzi u pacientů s RS použili také autoři studie Ahmadi et al. (2013). Výsledky této studie ukázaly, podobně jako i předchozí studie, statisticky významný rozdíl ($p = 0,001$) v hodnocení testu po absolvování intervence jógy. Také zde byl výzkumný soubor větší ($n = 31$) v porovnání se souborem této práce. U probandů studie došlo ke zvýšení ušlé vzdálenosti po absolvování jógové intervence v průměru o 9,96 %. V případě této práce bylo zvýšení vzdálenosti méně výrazné, v průměru o 3,5 %. Opět se ukázal podobný trend jako v porovnání s předchozí studií, že probandi této práce ušli už v rámci vstupního vyšetření větší vzdálenost než probandi citované studie na konci intervenčního programu. Je proto možné, že vliv jógy na vytrvalost chůze u jedinců s RS je tím větší, čím více je tento parametr u daného pacienta snížen.

Vliv jógy na vytrvalost chůze u pacientů s RS však zpochybňují výsledky studie Garret et al. (2013), kde k vyšetření tohoto parametru využili autoři ještě náročnější 6 minutový test chůze. Dle výsledky studie nedošlo ke statisticky významné změně po ukončení jógové intervence. Je možné, že vliv jógy na vytrvalost chůze u jedinců s RS se projeví významně pouze na kratší vzdálenosti. Je však také pravděpodobné, že velikost efektu se odvíjí od intenzity intervence. V případě této studie probíhalo cvičení pouze jedenkrát týdně. Naproti tomu cvičení ve výše zmiňovaných studiích stejně jako i v této práci probíhalo různou formou několikrát týdně.

Pozitivní vliv jógy na další parametry chůze u pacientů s RS potvrdila studie Guner a Inanici (2015), která k hodnocení chůze využila 3D analýzu. Výsledky studie uvádějí, že dle 3D analýzy chůze došlo k signifikantnímu zlepšení v parametrech rychlosti chůze ($p = 0,027$) a délky kroku ($p = 0,043$).

H4: Předpokládám, že praxí asan, pranayamy a relaxací dojde u pacientů s roztroušenou sklerózou ke snížení vnímání únavy a úzkosti.

Vedle fyzických symptomů se v hojné míře u pacientů s RS manifestují i psychické poruchy. Mezi ně se mimo jiné řadí i únava a úzkost. Psychické symptomy přitom mohou být stejně invalidizující jako poruchy fyzické, a dokonce mohou samy vést k rozvoji inaktivity, ke ztrátě motivace a tím postupnému zhoršení celkového stavu. Přítomnost těchto poruch může tedy zhoršovat i parametry posturální stability. Praxe asan a zejména pak jejich propojení s vědomým dechem a relaxací se mohou uplatnit

v managementu únavy, deprese, poruch spánky či úzkosti. K hodnocení psychických poruch u pacientů s RS se využívá standardizovaných dotazníků, často používaným dotazník ke zhodnocení vnímání únavy je FSS. U hodnocení úzkosti se obdobně využívá BAI, oba dotazníky byly použity ke zhodnocení uvedených parametrů i v této práci a vyskytují se ve studiích hodnotících efekt jógy u pacientů s RS.

Výsledky vyšetření dotazníku únavy FSS ukázaly signifikantní rozdíl ($p = 0,01$) mezi měřeními před a po jógové intervenci. Průměrně dosažené skóre u všech probandů se z původní hodnoty 4,19 při vstupním vyšetření snížilo na hodnotu 3,27 při vyšetření výstupním. Dle výsledků dotazníku FSS tedy došlo u probandů ke statisticky významnému snížení vnímání únavy po absolvování programu jógy. V případě vyšetření vnímání úzkosti pomocí dotazníku BAI došlo ke statisticky významné změně ($p = 0,01$). V rámci hodnocení tohoto dotazníku došlo ke snížení dosaženého bodového hodnocení z průměrných 12,75 bodů při vstupním vyšetření na průměrných 5,38 bodů při výstupním vyšetření. Dle dosažených výsledků dotazníku BAI došlo ke statisticky významnému snížení vnímání únavy po jógové intervenci. Na základě těchto výsledků tedy potvrzují hypotézu H4.

Rovněž studie Ahmadi et al. (2013) uvádí pozitivní vliv jógy na vnímání únavy a úzkosti u pacientů s RS. Shodně s touto prací autoři studie využili k hodnocení dotazníky FSS a BAI. Průměrné hodnoty dotazníku BAI u jógové skupiny studie byly 12,45 před programem a 6,45 po něm a výsledky dosáhly statistické významnosti $p = 0,001$. V případě hodnocení únavy byly průměrné hodnoty dotazníku FSS před intervencí 3,98 a po ní došlo ke změně na hodnotu 2,44, která byla označena jako statisticky významná $p = 0,01$. Porovnání studie s výsledky této práce ukazuje, že jógová intervence je schopna významně ovlivnit psychologickou symptomatiku u pacientů s RS jako je právě únava a úzkost.

Ve studii Guner a Inanici (2015) došlo po 12 týdenní intervenci hatha yogy ke statisticky významnému snížení vnímání únavy ($p = 0,012$), kterou autoři rovněž hodnotili pomocí dotazníku FSS.

Vedle dotazníků FSS a BAI použitých v této práci se ke zhodnocení únavy a úzkosti používají i jiné hodnotící škály. Například studie Grossman et al. (2010) hodnotila únavu pomocí dotazníku Modified Fatigue Impact Scale (MFIS) a úzkost pomocí dotazníku Spielberger Trait Anxiety Inventory (STAI). Výsledky studie ukázaly

statisticky významné zlepšení únavy $p = 0,0005$ a rovněž úzkosti $p = 0,002$. V této studii navíc provedli všechna vyšetření ještě znovu 6 měsíců po skončení programu. Výsledky ukázaly, že zlepšení, kterého bylo u jedinců dosaženo po intervenci, setrvalo signifikantně významné i po této době.

Další studie Karbandi et al. (2015) hodnotila vliv jógy na únavu u pacientů s RS pomocí už výše zmíněného dotazníku MFIS. Výsledky této studie ukázaly statisticky významné snížení vnímání únavy ($p = 0,013$) po absolvování intervenčního programu.

Potvrzení pozitivního vlivu jógy na vnímání únavy u pacientů s RS udává také studie Ahmadi et al. (2010), kde autoři použily dotazník FSS jako hodnotící škálu tohoto parametru. Výsledky studie udávají, že vlivem jógy došlo ke statisticky významnému snížení vnímání únavy ($p = 0,01$).

Výsledky výše uvedených studií se tedy shodují s výsledky této práce. Ve všech zmíněných studiích, stejně jako v této práci, se intervenční program jógy neomezoval pouze na fyzické cvičení asan, ale byly do něj zahrnuty i další jogínské techniky jako je pranayama, meditace či relaxace. Domnívám se, že právě díky komplexnímu pojetí jógy došlo ve zmíněných studiích k významnému ovlivnění psychických symptomů u pacientů s RS. Z této skutečnosti lze usuzovat, že jóga jako zástupce body – mind terapií, je schopná efektivně působit nejen na fyzický, ale i psychický stav jedinců s RS. I v tomto případě je však zapotřebí dalších studií, které by zahrnovaly větší výzkumné soubory nebo by se zaměřily na zhodnocení vlivu konkrétních jogínských technik.

7 ZÁVĚR

Cílem této práce bylo zjistit, jaký má pravidelná praxe jógy vliv na posturální stabilitu u pacientů s RS. Popularita přístupů body-mind se za poslední desetiletí neustále celosvětově zvyšuje, stejně tomu tak je i u jedinců trpících různými neurologickými onemocněními včetně RS. Současný důraz na holistický přístup léčby vede k tomu, že techniky jako je jóga se stále častěji zařazují do komplexní symptomatické léčby RS.

Důkazů, které by potvrzovaly efektivní vliv na symptomy spojené s tímto onemocněním, je však stále málo. Omezené množství provedených studií se nejčastěji zaměřuje na hodnocení rovnováhy, chůze nebo kvality života a psychických symptomů. Jejich převážná většina uvádí možný pozitivní přínos jógy v terapii RS.

Výsledky této práce potvrdily pozitivní vliv jógy na všechny sledované parametry; posturální stabilitu, stabilitu chůze, únavu i úzkost. Shodují se tak s výsledky doposud publikovaných studií s obdobnou tematikou (Oliveira et al., 2016; Ahmadi et al., 2010; Guner, Inanici 2015). S ohledem na velikost výzkumného souboru však nelze tyto závěry generalizovat. K potvrzení výsledků je potřeba dalších studií na rozsáhlejší vzorku pacientů. Limitací publikovaných studií je často právě malá velikost výzkumného souboru, v některých případech i chybějící bližší specifikace prováděného intervenčního programu.

Přínosem této práce je zejména využití dynamické počítačové posturografie namísto jednoduchým funkčních vyšetření rovnováhy. Takto podrobné vyšetření se zatím v žádné studii hodnotící vliv jógy na posturální stabilitu jedinců s RS neobjevilo. Výsledky práce ukázaly pozitivní vliv jógy na jednotlivé složky posturální kontroly, na anticipační i reaktivní posturální stabilitu.

Za důležitý výstup této práce pokládám i skutečnost, že intervenční program byl kladně hodnocen i samotnými probandy, kteří subjektivně pociťovali efekt pravidelné praxe jógy na jejich fyzický i psychický stav. Domnívám se proto, že aktivní přístup a motivace probandů je rovněž velmi důležitým klíčem k pozitivní prognóze onemocnění.

8 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), s. 449- 54. [cit. 2017- 10-28]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3840829/>.
2. AHMADI, A. et al. The effects of yoga intervention in balance, speed and endurance of walking, fatigue and quality of life in people with multiple sclerosis. *Journal of Human Kinetics* [online]. 2010, 23, s. 71 – 78. [cit. 2017- 10-29]. Dostupné z: http://www.johk.pl/files/009_ahmadi.pdf.
3. ACHIRON, A. Predicting the course of relapsing-remitting MS using longitudinal disability curves. *J Neurol* [online]. 2004, 251, s. 65–68. [cit. 2017- 10-28]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15549358>.
4. AMBLER, Z. *Základy neurologie*. 7. vyd. Praha: Galén, 2011. ISBN 978-80-7262-707-3.
5. AMBLER, Z., et al. *Klinická neurologie*. 1. vyd. Praha: Triton, 2010. ISBN 978-80-7387-389-9.
6. BANNENBERG, T. *Jóga pro děti*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2011. ISBN 9788025134061.
7. BAREŠ, M. et al. Evokované potenciály v diagnostice roztroušené sklerózy mozkomíšní. *Neurologie pro praxi* [online]. 2002, 5. s. 244-248. [cit. 2017- 10-28]. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2002/05/04.pdf>.
8. BEETON, C. G., CHANDY, K. G. Induction and clinical scoring of chronic-relapsing experimental autoimmune encephalomyelitis. *Journal of Visualized Experiments* [online]. 2007, 5, s. 224. [cit. 2017-10-26]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2557091/>.
9. BENEŠOVÁ, Y. Roztroušená skleróza a jiná demyelinizační onemocnění - diagnostika, léčba, diferenciální diagnostika. *Multimediální podpora výuky klinických a zdravotnických oborů: Portál Lékařské fakulty Masarykovy univerzity* [online] 2014, s. 1 - 62 [cit. 2018-04-01] Dostupné z: <http://portal.med.muni.cz/clanek-617-roztrousena-skleroza-diagnostika-lecba-diferencialni-diagnostika.html>.
10. BHAGAVATHEESWARAN, R. et al. A pilot study of a yoga meditation protocol for patients with medically refractory epilepsy. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine* [online]. 2006, 12(4), s. 367 - 371. [cit. 2017-10-26]. Dostupné z: <https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/acm.2006.12.367?journalCode=acm>.
11. BRAUER, S. G., WOOLLACOTT, M., SHUMWAY-COOK, A. The interacting effects of cognitive demand and recovery of postural stability in balanceimpaired elderly persons. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* [online]. 2001, 56(8), s. 489-496 [cit. 2017-10-8]. Dostupné z: <http://biomedgerontology.oxfordjournals.org/content/56/8/M489.full>

12. BRENNER, P., PIEHL, F. Fatigue and depression in multiple sclerosis: pharmacological and non-pharmacological interventions. *Acta Neurologica Scandinavica* [online]. 2016, 134, s. 47 - 54 [cit. 2017-10-18]. Dostupné z: wileyonlinelibrary.com/journal/ane.
13. CAREI, T. R. et al. Randomized controlled trial of yoga in the treatment of eating disorders. *Journal of Adolescent Health* [online]. 2010, 46(4), s. 346 - 351 [cit. 2017-11-10]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20307823>.
14. CONCORDIA UNIVERSITY. PERFORM operating document: Neurocom SMART EquiTest, Computerized dynamic posturography. In: *perform.concordia.ca* [online]. ©2015 [cit. 2017-9-2]. Dostupné z: https://perform.concordia.ca/GettingStarted/pdf/compliance/PC-POD-FA-002_V01_NEUROCOM.pdf.
15. CRAMER, H. et al. Yoga for multiple sclerosis: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One* [online]. 2014, 9(11) [cit. 2017-10-18]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4229199/>.
16. DESAI, R., TAILOR A., BHATT T. Effects of yoga on brain waves and structural activation: A review. *Complementary Therapies in Clinical Practice* [online]. 2015, 21(2), s. 112-118 [cit. 2017-09-18]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25824030>.
17. DIBLÍK, P.; KUTHAN, P.; SKLENKA, P. Neuritida zrakového nervu u roztroušené sklerózy mozkomíšni – typické obrazy a úskalí diferenciální diagnostiky. *Neurologie pro praxi* [online]. 2011, 12(3), s. 156-159 [cit. 2017-10-28]. Dostupné z: <http://www.solen.sk/pdf/e790970d68c8995797d8617976daa192.pdf>.
18. DOULATABAD, N. et al. The effects of pranayama, hatha and raja yoga on physical pain and the quality of life of women with multiple sclerosis. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicine* [online]. 2013, 10(1), s. 49 - 52 [cit. 2017-10-28]. Dostupné z: <http://journals.sfu.ca/africanem/index.php/ajtcam/article/viewFile/1656/1131>.
19. DUFEK, M. Roztroušená skleróza – EDSS (expanded disability status scale), tzv. Kurtzkeho škála. *Neurologie pro praxi* [online]. 2011, 12, s. 6-9. [cit. 2017-10-28]. Dostupné z: <http://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2011/92/02.pdf>.
20. DUŠÁNKOVÁ BLAHOVÁ, J. Neuropsychiatrické a kognitivní poruchy a psychoterapie u roztroušené sklerózy. *Neurologie pro praxi*. 2012, 13, s. 27-30. ISSN 1803-5280.
21. DVOŘÁK, R., VAŘEKA, I. Ontogeneze lidské motoriky jako schopnosti řídit polohu těžiště. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 1999, 6(3), s. 84-85. ISSN 1211-2658.
22. DYLEVSKÝ, I. *Kineziologie: základy strukturální kineziologie*. 1. vyd. Praha: Triton, 2009. ISBN 978-807-3873-240.
23. ESMONDE, L., LONG, A. F. Complementary therapy use by persons with multiple sclerosis: Benefits and research priorities. *Complementary Therapies in Clinical Practice* [online]. 2008, 14(3), s. 176 – 184 [cit. 2017-11-26] Dostupné z:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1744388108000364?via%3Dihub>.

24. FINCH E., BROOKS D., STRATFORD P. W., MAYO N. E. *Physical rehabilitation outcome measures: a guide to enhanced clinical decision making*. Canadian physiotherapy association. 2002. 2. vydání. ISBN 0-7817-4241-2.
25. FRANCHIGNONI F., HORAK F., GODI M., NARDONE A., GIORDANO A. Using psychometric techniques to improve the Balance Evaluation System's Test: the mini-BESTest. *Journal of rehabilitation medicine* [online]. 2010, 42(4), s. 323 – 331 [cit. 2017-10-26] Dostupné z: <http://web.missouri.edu/~proste/tool/bestest/FranchignoniminiBESTest2010.pdf>.
26. FRANK, R., LARIMORE, J. Yoga as a method of symptom management in multiple sclerosis. *Frontiers in Neuroscience* [online]. 2015, 9, s. 133 [cit. 2017-10-26] Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4415403/>.
27. GARRETT, M. et al. Exercise in a community for people with minimal gait impairment due to MS: an assessor-blind randomized controlled trial. *Multiple Sclerosis Journal* [online]. 2013, 19(6), s. 782 - 789. [cit. 2017-11-20]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23128667>.
28. GARRETT, R., IMMINK, M. A., HILLIER, S. Becoming connected: The lived experience of yoga participation after stroke. *Disability and Rehabilitation* [online]. 2011, 33, s. 2404 - 2415. [cit. 2017-10-26]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21510816>.
29. GIJBELS, D. et al. Which walking capacity tests to use in multiple sclerosis? A multicenter study providing the basis for a core set. *Multiple Sclerosis Journal* [online]. 2012, 18(3), s. 364-371 [cit. 2017-10-09]. Dostupné z: <http://han.medvik.cz/han/proquest/search.proquest.com/docview/925631353?pq-origsite=summon>.
30. GILMORE, R. The effects of yoga asanas on blood pressure. *International Journal of Yoga Therapy* [online]. 2002, 12(1), s. 45 - 47. [cit. 2017-10-26]. Dostupné z: <http://iaytjournals.org/doi/abs/10.17761/ijyt.12.1.qq3p573r76544132?code=iayt-site>.
31. GOEBELS, N. et al. Repertoire dynamics of autoreactive T cells in multiple sclerosis patients and healthy subjects Epitope spreading versus clonal persistence. *Brain*, [online]. 2000, 123(3), s. 508-518. [cit. 2017-10-26]. Dostupné z: <http://brain.oxfordjournals.org/content/123/3/508.short>.
32. GROSSMAN, P. et al. MS quality of life, depression and fatigue improve after mindfulness training: a randomized trial. *Neurology* [online]. 2010, 75(13), s. 1141 – 1149. [cit. 2017-11-26]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20876468>.
33. GUNER, S., 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, s. 72 – 81 [cit. 2017-11-26]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2014.04.004>.
34. HAVRDOVÁ, E. et al. *Roztroušená skleróza*. 1. vyd. Praha: Mladá fronta a.s., 2013. ISBN 978-80-204-3154-7.

35. HAVRDOVÁ, E. et al. *Roztroušená skleróza v praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2015. ISBN 978-80-7492-209-1.
36. HEUNG, T., SHAMAY S. Effect of seat height and turning direction on the timed up and go test scores of people after stroke. *Journal of rehabilitation medicine* [online]. 2009, 41(9), s. 719 – 722 [cit. 2017-10-26]. ISSN 1650-1977. Dostupné z: <http://www.ingentaconnect.com/content/mjl/sreh/2009/00000041/00000009/art00005>.
37. HORAK, F. B. et al. Clinical Measurement of Postural Control in Adults. *Physical therapy* [online]. 2009, 67(12) [cit. 2017-10-26]. Dostupné z: <http://www.physther.net/content/67/12/1881.full.pdf>.
38. HORAK, F. B. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age and Ageing* [online]. 2006, 7, s. 35-40 [cit. 2017-10-20]. Dostupné z: 10.1093/ageing/afl077.
39. HORAK, F. B., WRISLEY, D. M., FRANK, J. The balance evaluation systems test (BESTest) to differentiate balance deficits. *Physical therapy* [online] 2009, 89(5), s. 484-498 [cit. 2017-10-17]. Dostupné z: 10.2522/ptj.20080071.
40. HORÁKOVÁ, D. Roztroušená skleróza – naše současné možnosti při diagnostice, stanovení prognózy nemoci a sledování efektivity léčby. *Neurologie pro praxi* [online]. 2011, 12(4), s. 265-269 [cit. 2017-11-02]. Dostupné z: <http://www.solen.sk/pdf/0b6d6d1010a55b2eec5948842ff10af5.pdf>
41. HOSKOVCOVÁ, M., HONSOVÁ, K., KECLÍKOVÁ, L. Rehabilitace u roztroušené sklerózy. *Neurologie pro praxi*, 2008, 9(4), s. 216-219. ISSN 1335-9592.
42. CHAITOW, L., SINGH, N. *Recognizing and treating breathing disorders: a multidisciplinary approach*. 2nd edition. China: Elsevier, 2014, s. 45-47. ISBN 9780702049804.
43. CHRISTOU, E. A. et al. Taiji training improves knee extensor strength and force control in older adults. *The Journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical science*. 2003, 58(8), s. 763 - 766. ISSN 1079-5006.
44. IYENGAR, B. K. S. *Yoga: the path to holistic health*. Revised edition. New York: Dorling Kindersley Publishing, 2014. ISBN 978-146-5415-837.
45. JALOVCOVÁ, M., PAVLŮ, D. Stabilizační systém a role m. Transversus Abdominis. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2010, 17(4), s. 174-180. ISSN 1211-2658.
46. JENG, CH. et al. Yoga and disc degenerative disease in cervical and lumbar spine: an MR imaging-based case control study. *European Spine Journal* [online]. 2011, 20(3), s. 408-413 [cit. 2017-11-02]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20711844>.
47. KAHRAMAN, T. et al. Feasibility of a 6 – month yoga program to improve the physical and psychosocial status of persons with multiple sclerosis and their family members. *Explore Journal* [online]. 2018, 14(1), s. 36 – 43. Dostupné z: [http://www.explorejournal.com/article/S1550-8307\(17\)30029-0/fulltext](http://www.explorejournal.com/article/S1550-8307(17)30029-0/fulltext).
48. KARBANDI, S. et al. Effectiveness of Group Versus Individual Yoga Exercises on Fatigue of Patients. *North American Journal of Medical Sciences* [online].

- 2015, 7(6), s. 266 – 270 [cit. 2017-10-24]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4488993/>.
49. KARTHIK, P. S. et al. Effect of Pranayama and Suryanamaskar on Pulmonary Functions in Medical Students. *Journal of Clinical* [online]. 2014, 8(12), s. 4-6 [cit. 2017-09-22]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25653936>.
50. KEJONEN, P. Body movements during postural stabilization: measurements with a motion analysis system [online]. Academic dissertation. *Oulu: Oulun yliopisto*, 2002 [cit. 2017-09-23]. ISBN 95-142-6793-1. Dostupné z: <http://herkules oulu.fi/isbn9514267931/>.
51. KENT-BRAUN, J. et al. Strength, skeletal muscle composition, and enzyme activity in multiple sclerosis. *Journal of Applied Physiology* [online]. 1997, 8(12), s. 4-6 [cit. 2017-10-21]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9390973>.
52. KHALSA, S. B. Yoga as a therapeutic intervention: a bibliometric analysis of published research studies. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology* [online]. 2004, 48(3), s. 269 - 285 [cit. 2017-10-21]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15648399>.
53. KIESEIER, B. C., POZZILLI, C. Assessing walking disability in multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal* [online]. 2012, 18(7), s. 914-924 [cit. 2017-10-10]. Dostupné z: <http://han.medvik.cz/han/proquest/search.proquest.com/docview/1027547845?q-origsite=summon>
54. KINGWELL, E. et al. Incidence and prevalence of multiple sclerosis in Europe: a systematic review. *BMC Neurology* [online]. 2013, 13(1), s. 128 [cit. 2017-11-10]. Dostupné z: <http://han.medvik.cz/han/proquest/search.proquest.com/docview/1444897195?q-origsite=summon>.
55. KOLÁŘ, P. et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
56. KORIEM, M. Multiple sclerosis: New insights and trends. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine* [online]. 2016, 6(5), s. 429 – 440. [cit. 2017-11-10]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2221169116302453>.
57. KURTZKE, J. F. Rating neurologic impairment in multiple sclerosis: An expanded disability status scale (EDSS). *Neurology* [online]. 1983, 33(11), s. 1444-1444 [cit. 2017-11-02]. Dostupné z: <http://edss.neurol.ru/downloads/Neurology-1983-Kurtzke-1444.pdf>.
58. KURTZKE, J. F. A reassessment of the distribution of multiple sclerosis. *Acta neurologica scandinavica*. [online]. 1975, 51, s. 110-157. [cit. 2017-10-22]. Dostupné z: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-0404.1975.tb01365.x/full>.
59. LAZARIDOU, A., PHILBROOK, P., TZIKA, A. A. Yoga and mindfulness as therapeutic interventions for stroke rehabilitation: a systematic review. *Evidence – Based Complementary and Alternative Medicine* [online]. 2013, 2013, s. 1 - 9.

- [cit. 2017-10-27]. Dostupné z: <https://www.hindawi.com/journals/ecam/2013/357108/>.
60. LITCHKE, L., HODGES, J., REARDON, R. Benefits of chair yoga for persons with mild to severe Alzheimer's disease. *Activities, Adaptation and Aging* [online]. 2012, 36(4), s. 317-328. [cit. 2017-11-22]. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01924788.2012.729185?journalCode=waaa20>.
 61. LUBLIN, F. D., et al. Defining the clinical course of multiple sclerosis results of an international survey. *Neurology* [online]. 1996, 46(4), s. 907-911. [cit. 2017-09-28]. Dostupné z: <http://www.neurology.org/content/46/4/907.short>.
 62. MANCINI, M., HORAK, F. B. The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. *European journal of physical and rehabilitation medicine* [online]. 2010, 46(2), s. 239 [cit. 2017-12-17]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3033730/pdf/nihms-258907.pdf>.
 63. MARRIE, R. A. et al. The incidence and prevalence of psychiatric disorders in multiple sclerosis: a systematic review. *Multiple Sclerosis* [online]. 2015, 21(3), s. 305 - 317 [cit. 2017-11-17]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4429164/>.
 64. MCCAFFREY, R. et al. The effect of chair yoga in older adults with moderate and severe Alzheimer's disease. *Research in Gerontological Nursing* [online]. 2014, 7(4), s. 171 - 177 [cit. 2017-11-20]. Dostupné z: <https://www.healio.com/nursing/journals/rgn/2014-7-7-4/%7B9564596f-3080-42f7-964c-a43abe7dc24f%7D/the-effect-of-chair-yoga-in-older-adults-with-moderate-and-severe-alzheimers-disease>.
 65. MCELROY – COX, C. Alternative approaches to epilepsy treatment. *Current Neurology and Neuroscience Reports* [online]. 2009, 9(4), s. 313 - 318 [cit. 2017-11-20]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19515284>.
 66. MISHRA, K. et al. The therapeutic value of yoga in neurological disorders. *Annals of Indian Academy of Neurology* [online]. 2012, 15(4), s. 247 - 254 [cit. 2017-12-17]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3548360/>.
 67. MOOVENTHAN, A., NIVETHITHA L. Evidence based effects of yoga practice on various health related problems of elderly people: A review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* [online]. 2017, 21, s. 1028 - 1032. [cit. 2017-11-25]. Dostupné z: [http://www.bodyworkmovementtherapies.com/article/S1360-8592\(17\)30004-9/fulltext](http://www.bodyworkmovementtherapies.com/article/S1360-8592(17)30004-9/fulltext).
 68. MUNGER, K. L. et al. Serum 25-hydroxyvitamin D levels and risk of multiple sclerosis. *JAMA* [online]. 2006, 296(23), s. 2832 - 2838. [cit. 2017-10-28]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17179460>.
 69. NAJAFIDOULATABAD, S. et al. Yoga effects on physical activity and sexual satisfaction among the Iranian women with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicine* [online]. 2014, 11(5), s. 78 - 82. [cit. 2017-11-25]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25395709>.

70. NAYAK, S. et al. Use of unconventional therapies by individuals with multiple sclerosis. *Clinical Rehabilitation* [online]. 2003, 17(2), s. 181 - 191. [cit. 2017-11-25]. Dostupné z: http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1191/0269215503cr604oa?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%3dpubmed.
71. NEVŠÍMALOVÁ, S. et al. *Neurologie*. 1. vyd. Praha: Galén, 2002. ISBN 80-7262-160-2.
72. *Neurocom Balance Manager® Systems: Clinical Integration Seminar*. Clackamas: Neurocom International, 2016. 364 s.
73. NI, M., MOONEY, K., SIGNORILE, J. F. Controlled pilot study of the effects of power yoga in Parkinson's disease. *Complementary Therapies in Medicine* [online]. 2016, 25, s. 126 - 131. [cit. 2017-11-25]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0965229916300073?via%3Dihub>.
74. NICOT, A. et al. Gender and sex hormones in multiple sclerosis pathology and therapy. *Frontiers in Bioscience* [online]. 2009, 14, s. 4477 - 4515. [cit. 2017-10-11]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2689399/>.
75. OKEN, B.S. et al. Randomized controlled trial of yoga and exercise in multiple sclerosis. *Neurology* [online]. 2004, 62(11), s. 2058 - 2064. [cit. 2017-11-20]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15184614>.
76. 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* [online]. 2016, 12(5), s. 325 - 332. [cit. 2017-11-25]. Dostupné z: [http://www.explorejournal.com/article/S1550-8307\(16\)30067-2/fulltext](http://www.explorejournal.com/article/S1550-8307(16)30067-2/fulltext).
77. PATIL, N. J. et al. Effect of integrated yoga on neurogenic bladder dysfunction in patients in multiple sclerosis – A prospective observational case series. *Complementary Therapies in Medicine* [online]. 2012, 20(6), s. 424 - 430. [cit. 2017-11-25]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23131373>.
78. PATTI, F. et al. Cognitive impairment and its relation with disease measures in mildly disabled patients with relapsing-remitting multiple sclerosis: baseline results from the Cognitive Impairment in Multiple Sclerosis (COGIMUS) study. *Multiple Sclerosis* [online]. 2009, 15(7), s. 779 - 788. [cit. 2017-10-13]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19542262>.
79. PAVELEK, Z., KREJSEK, J., VALIŠ, M. Role T a B lymfocytů v patogenezi roztroušené sklerózy. *Neurologie pro praxi* [online]. 2016, 17(2), s. 100-103. [cit. 2017-10-25]. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2016/02/07.pdf>.
80. PENNER, I. K. et al. Effects of interferon beta-1b on cognitive performance in patients with a first event suggestive of multiple sclerosis. *Multiple sclerosis journal* [online]. 2012, 18 (10), s. 1466 - 1471 [cit. 2017-10-25]. Dostupné z: <http://han.medvik.cz/han/proquest/search.proquest.com/docview/1080611541?q-origsite=summon>.
81. PENNER, I. K. et al. Evaluation of fatigue in multiple sclerosis: daily practice and future directions. *Acta Neurologica Scandinavica* [online]. 2016, 134, s. 19 - 23 [cit. 2017-10-25]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27580902>.

82. PFEIFFER, J. *Neurologie v rehabilitaci: pro studium a praxi*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007. ISBN: 978-80-247-1135-5.
83. PÍTHA, J. Algoritmy diferenciální diagnostiky roztroušené sklerózy. *Neurologie pro praxi* [online]. 2013, 14, s. 14 - 19. [cit. 2017-10-25]. Dostupné z: http://www.neurologiepropraxi.cz/incpdfs/inf-990000-2800_10_7.pdf.
84. POWELL, L., CHESHIRE, A. An individualized yoga programme for multiple sclerosis: A case study. *International Journal of Yoga Therapy* [online]. 2015, 25(1), s. 127 - 133. [cit. 2017-11-25]. Dostupné z: <http://iaytjournals.org/doi/10.17761/1531-2054-25.1.127?code=iayt-site>.
85. RAHNAMA, M. et al. Effects of yoga on depression in women with multiple sclerosis. *Journal of Isfahan Medical School* [online]. 2011, 29, s. 483 - 490. [cit. 2017-10-25]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/286002906_Effects_of_yoga_on_depression_in_women_with_multiple_sclerosis.
86. ROVAZDI, M. Č. et al. Mind-body practice by persons with multiple sclerosis. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja* [online]. 2016, 52(1), s. 78 - 86. [cit. 2017-10-10]. Dostupné z: <https://hrcak.srce.hr/161502>.
87. ŘASOVÁ K. et al. Is it possible to actively and purposely make use of plasticity and adaptability in the neurorehabilitation treatment of Multiple Sclerosis patients? Pilot Project. *Clinical Rehabilitation* [online]. 2005, 19, s. 170 – 181. [cit. 2017-10-30]. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1191/0269215505cr831oa>.
88. SALGADO, B. C. et al. Effects of a 4-month Ananda Yoga program on physical and mental health outcomes for persons with multiple sclerosis. *International Journal of Yoga Therapy* [online]. 2013, 23, s. 27 - 38 [cit. 2017-10-28]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24165521>.
89. SALLUSTO, F. et al. T – cell trafficking in the central nervous system. *Immunological Reviews* [online]. 2012, 248, s. 216 - 227 [cit. 2017-10-24]. Dostupné z: <http://onlinelibrary.wiley.com/wol1/doi/10.1111/j.1600-065X.2012.01140.x/full>.
90. SANDBERG-WOLLHEIM, M., OLSSON, T. Cerebrospinal fluid oligoclonal bands are important in the diagnosis of multiple sclerosis, unreasonably downplayed by the McDonald criteria 2010: Yes. *Multiple Sclerosis Journal* [online]. 2013, 19(6), s. 714 - 716 [cit. 2017-10-24]. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1352458513480011>.
91. SANTESSO, N. A summary of cochrane review: Yoga for epilepsy. *European Journal of Integrative Medicine* [online]. 2015, 7(6), s. 593 - 594 [cit. 2017-10-25]. Dostupné z: <http://europepmc.org/articles/pmc4797330>.
92. SANTOS, M. J. et al. The role of anticipatory postural adjustments in compensatory control of posture: 1. Electromyographic analysis. *Journal of Electromyography and Kinesiology* [online]. 2010, 20(3), s. 398 – 405. [cit. 2017-10-25]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1050641109000935>.
93. SELL, T. An examination, correlation, and comparison of static and dynamic measures of postural stability in healthy, physically active adults. *Physical*

- Therapy in Sport* [online]. 2012, 13(2), s. 80 - 86 [cit. 2017-10-24]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22498148>.
94. SHAPIRO, D. et al. Yoga as a complementary treatment of depression: effects of traits and moods on treatment outcome. [online] *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2007, 4(4), s. 493 - 502 [cit. 2017-10-25]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18227917>.
95. SHARMA, N. K. et al. A randomized controlled pilot study of the therapeutic effects of yoga in people with Parkinson's disease. [online] *International Journal of Yoga*. 2015, 8(1), s. 74 - 79 [cit. 2017-10-24]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4278140/>.
96. SHUMWAY-COOK, A., WOOLLACOTT, M. *Motor control: theory and practical applications*. 2.vyd.: Lippincott Williams & Wilkins, 2001. ISBN 9780683306439.
97. SHUMWAY - COOK, A. *Motor control: translating research into clinical practice*. 3. vydání. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2007. ISBN 978-0-7817-6691-3.
98. SCHMID, A. A. et al. Poststroke balance improves with yoga: a pilot study. *Stroke* [online]. 2012, 43(9), s. 2402 - 2407 [cit. 2017-10-24]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22836351>.
99. ŠUMEC, R. et al. Psychological benefits of nonpharmacological methods aimed for improving balance in Parkinson's disease: a systematic review. *Behavioural Neurology* [online]. 2015, 2015, s. 1 - 46 [cit. 2017-10-25]. Dostupné z: www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4508472/.
100. VALIŠ, M., PAVELEK, Z. Základní diagnostika a léčba roztroušené sklerózy. *Medicína pro praxi*, 2015, 12(2), s. 77-82. ISSN: 1214-8687.
101. VAN LYSEBETH, A. *Jóga*. 2. vyd. Praha: Olympia, 1978. ISBN: 27-034-78.
102. VAN LYSEBETH, A. *Pránájáma: technika dechu*. 1. vyd. Praha: Argo, 1999, ISBN 80-720-3172-4.
103. VAŘEKA, I. Posturální stabilita (I. část): Terminologie a biomechanické principy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2002, 9(4), s. 115-121. ISSN 1805-4552.
104. VAŘEKA, I. Posturální stabilita (II. část): Řízení, zajištění, vývoj, vyšetření. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2002, 9(4), s. 122-129. ISSN 1805-4552.
105. VÉLE, F. *Kineziologie pro klinickou praxi*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 1997. ISBN 80-7169-256-5.
106. VÉLE, F. *Kineziologie posturálního systému*. 1. vyd. Praha: FTVS UK, 1995. ISBN 80-7184-100-5.
107. VÉLE, F. *Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha: Triton, 2006. ISBN 80-725-4837-9.
108. VISSER, J. E. The clinical utility of posturography. *Clinical neurophysiology: official journal of the International Federation of Clinical Neurophysiology*. 2008, 119(11), s. 2424-2436, ISSN 1388-2457.

109. VRABEC, P. *Rovnovážný systém I: obecná část: klinická anatomie a fyziologie, vyšetřovací metody*. 1. vydání. Praha: Triton, 2002. ISBN 80-725-4307-5.
110. WEINER, H. L., STANKIEWICZ, J. M. *Multiple Sclerosis: Diagnosis and Therapy*. 1. vyd. Chichester, West Sussex: Wiley-Blackwell, 2012. ISBN 9780470654637.
111. WOODYARD, C. Exploring the therapeutic effects of yoga and its ability to increase quality of life. *International Journal of Yoga* [online]. 2011, 4(2), s. 49 - 54 [cit. 2017-11-24]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3193654/>.
112. WOOLLACOTT, M. DEPT. OF HUMAN PHYSIOLOGY, University of Oregon. *Assessing Cognitive Components of Balance Control* [Prezentace]. 2011 [cit. 2017-10-22].
113. YADAV, Raj Kumar a Shobha DAS. Effect of yogic practice on pulmonary functions in young females. *Indian journal of physiology and pharmacology* [online]. 2001, 45(4), s. 493 - 496 [cit. 2017-10-24]. Dostupné z: http://www.ijpp.com/IJPP%20archives/2001_45_4/493-496.pdf.

9 PŘÍLOHY

Seznam příloh

Příloha č. 1: Souhlas Etické komise UK FTVS

Příloha č. 2: Vzor informovaného souhlasu

Příloha č. 3: Seznam obrázků

Příloha č. 4: Seznam tabulek

Příloha č. 5: Popis asanové praxe