

**UNIVERZITA KARLOVA**

**2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA**

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství

**Bc. Adam Štefánek**

**Ovlivnění parametrů chůze a rovnováhy pomocí  
odporového tréninku u pacientů s roztroušenou  
sklerózou**

*Diplomová práce*

Praha 2021

Autor práce: Bc. Adam Štefánek

Vedoucí práce: Mgr. Klára Novotná Ph.D.

Oponent práce: MUDr. Martina Kóvári, MHA

Datum obhajoby: 2021

## **Bibliografický záznam**

ŠTEFÁNEK, Adam. *Ovlivnění parametrů chůze a rovnováhy pomocí odporového tréninku u pacientů s roztroušenou sklerózou*. Praha, 2021, 82s., přílohy. Diplomová práce. Univerzita Karlova, 2. Lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství. Vedoucí práce Klára Novotná.

## **Abstrakt**

**Název:** Ovlivnění parametrů chůze a rovnováhy pomocí odporového tréninku u pacientů s roztroušenou sklerózou.

**Cíl:** V první části práce je cílem uvést nejnovější a nejdůležitější údaje o roztroušené skleróze (RS). Dalším cílem je prozkoumat souvislosti mezi odporovým tréninkem a chůzí u pacientů s RS. Dále tyto poznatky ověřit v praktické části. Jejím cílem je zjistit, zda má pravidelný odporový trénink v domácím prostředí vliv na parametry chůze a rovnováhu u pacientů.

**Metodika:** Soubor zahrnuje 15 pacientů, 11 v experimentální a 4 v kontrolní skupině. Experimentální skupina byla edukována o domácím odporovém tréninku, probíhajícím 3x týdně po dobu 12 týdnů. Kontrolní skupina byla beze změny cvičebního režimu a edukace. Měření parametrů chůze probíhalo objektivně pomocí přístroje GAITRite. Byla změřena rychlost chůze, kadence, délka a čas trvání kroku. Dalším objektivním hodnocením byl test TUG (Timed Up and Go), FRT (Functional Reach Test) a LRT (Lateral Reach Test). Pomocí dotazníků bylo také vyhodnoceno subjektivní vnímání chůze, rovnováhy a psychického stavu.

**Výsledky:** Po ukončení domácího tréninku došlo u experimentální skupiny k signifikantním změnám v oblasti rovnováhy. Došlo k zvýšenému FRT a LRT. V oblasti parametrů chůze došlo k mírnému, avšak statisticky nevýznamnému zlepšení. V oblasti psychiky došlo k mírnému zlepšení v oblasti úzkosti. Z naší studie tedy vychází, že domácí odporový trénink může mít pozitivní vliv na rovnováhu u pacientů s RS.

## **Klíčová slova**

Roztroušená skleróza, chůze, rovnováha, odporový trénink, Gaitrite

## **Abstract**

**Title:** Effect of home-based resistance training on balance and gait performance in patients with multiple sclerosis.

**Objective:** The aim of the first part of this diploma thesis is to introduce the newest and the most important knowledge about multiple sclerosis. This part also deals with the evaluation of the connection between resistance training and gait in patients with multiple sclerosis. The aim of the experimental part is to verify these findings, particularly the hypothesis whether regular home-based resistance training has influence on gait characteristics and postural stability in patients.

**Methods:** The studied sample included 15 patients - 11 patients in the experimental group and 4 patients in the control group. Patients in the experimental group were educated about home-based resistance training that took place 3 times per week during 12-weeks long period. Patients in the control group preserved their usual training program. Gait characteristics were objectively measured using GAITRite system. Registered physical performance measures include gait speed and cadence, step length and duration. Another objective evaluation methods included TUG (Timed Up and Go), FRT (Functional Reach Test) and LRT (Latreal Reach Test). Questionnaires were used to assess subjective perception of the gait, postural stability and mental state.

**Results:** After completing 12 weeks home-based exercise training programme there were some significant changes to postural stability in patients from the experimental group - improved results of FRT and LRT occurred. There was a slight but statistically insignificant improvement of gait characteristics. There was also mild improvement of mental state, especially anxiety levels decreased. Thus, our study suggests that home resistance training has a positive effect on balance in patients with MS.

## **Keywords**

Multiple sclerosis, gait, balance, resistance training, Gaitrite

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně pod vedením Mgr. Kláry Novotné, Ph.D., uvedl jsem všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky. Dále prohlašuji, že stejná práce nebyla použita pro k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne:

Podpis:

# OBSAH

Úvod.....	9
<b>1 Roztroušená skleróza .....</b>	<b>10</b>
1.1 Epidemiologie.....	10
1.2 Etiologie .....	11
1.3 Diagnostika .....	15
1.4 Klinický průběh .....	16
1.5 Klinický obraz.....	18
1.6 Farmakologická léčba.....	21
1.7 Rehabilitační léčba.....	23
1.7.1 Fyzioterapie v časně fázi onemocnění .....	23
1.7.2 Fyzioterapie v pokročilé fázi onemocnění.....	24
1.7.3 Fyzioterapie v období ataky.....	24
1.7.4 Fyzioterapie k ovlivnění symptomů nemoci.....	25
1.7.5 Ergoterapie.....	26
1.7.6 Psychoterapie .....	27
<b>2 Chůze u RS.....</b>	<b>28</b>
2.1 Charakteristika normální chůze.....	28
2.2 Charakteristika chůze u RS.....	29
<b>3 Pohybová aktivita ve vztahu k RS .....</b>	<b>31</b>
3.1 Odporový trénink u pacientů s RS.....	33
<b>4 Cíle práce a hypotézy .....</b>	<b>37</b>
4.1 Cíle práce .....	37
4.2 Hypotézy .....	37
<b>5 Metodika.....</b>	<b>38</b>

<b>5.1</b>	<b>Charakteristika subjektů .....</b>	<b>38</b>
<b>5.2</b>	<b>Popis intervence .....</b>	<b>38</b>
<b>5.3</b>	<b>Vyšetřovací metody.....</b>	<b>41</b>
5.3.1	Vyšetření chůze.....	41
5.3.2	Funkční vyšetření rovnováhy.....	42
5.3.3	Subjektivní hodnocení pomocí dotazníků.....	42
5.3.4	Vyhodnocení dat .....	43
<b>5.4</b>	<b>Výsledky.....</b>	<b>43</b>
5.4.1	Funkční testy a dotazníky .....	44
5.4.2	Parametry chůze.....	48
5.4.3	Subjektivní hodnocení programu.....	52
<b>5.5</b>	<b>Zhodnocení hypotéz.....</b>	<b>54</b>
<b>6</b>	<b>Diskuze .....</b>	<b>55</b>
<b>7</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>61</b>
	<b>REFERENČNÍ SEZNAM .....</b>	<b>63</b>
	<b>PŘÍLOHY .....</b>	<b>78</b>

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

<b>1RM</b>	one repetition maximum
<b>6MWT</b>	Six minute walk test
<b>ADL</b>	Activities of daily living
<b>ANS</b>	autonomní nervový systém
<b>CNS</b>	centrální nervová soustava
<b>DKK</b>	dolní končetiny
<b>EDSS</b>	Expanded disability status scale
<b>EP</b>	evokované potenciály
<b>FES-I</b>	Falls efficacy scale international
<b>FRT</b>	Functional reach test
<b>HADS</b>	Hospital Anxiety and Depression Scale
<b>HKK</b>	horní končetiny
<b>LDK</b>	levá dolní končetina
<b>LRT</b>	Lateral reach test
<b>MR</b>	magnetická rezonance
<b>MSWS-12</b>	Multiple sclerosis walking scale 12
<b>PDK</b>	pravá dolní končetina
<b>RS</b>	roztroušená skleróza
<b>T25FW</b>	Timed 25 foot walk-test
<b>TUG</b>	Timed up and go tes



## Úvod

Výběr tématu diplomové práce se z velké části zakládal na předchozí bakalářské práci. Jejím název je „Fyzioterapie u pacienta se sclerosis multiplex“ a vedl ji Mgr. Petr Pospíšil Ph.D. z Fakulty sportovních studií Masarykovy univerzity v Brně. Praktická část měla za cíl popsat kazuistiku jednoho pacienta s tímto onemocněním. Na základě mé minulosti jsem se rozhodl pokračovat v tomto velice zajímavém tématu a rozšířit své vědomosti. Zbývalo už jen vybrat konkrétní téma vztažené k roztroušené skleróze. Jelikož jsem sám sportovec a se sportovci také aktivně pracuji, zajímal mě vliv odporového tréninku právě na roztroušenou sklerózu. Poznatky o odporovém či silovém tréninku se v poslední době značně změnily a ukazují zajímavé benefity a efekty i u závažných onemocnění. V našem prostředí neexistuje studie, která by se zabývala tímto tématem. V zahraničí existuje několik studií, které ale nemají jasné výsledky.

V teoretické části se zabývám nejdůležitějšími poznatky o onemocnění a snažím se o získání nejnovějších údajů a dat. Jsou zde zahrnuty poznatky o epidemiologii, etiologii, diagnostice, klinickém obrazu a léčbě. Detailněji je práce zaměřena na specifikaci chůze u pacientů s RS, výhody pohybové aktivity, a především na nejnovější poznatky o odporovém tréninku a jeho vztahu k RS.

Praktická část je zaměřena na zkoumání odporového tréninku a jeho vlivu na chůzi, rovnováhu a psychiku pacientů. Společně s vedoucím práce nás také zajímalo, jak tréninkový proces ovlivní domácí prostředí. Zrodil se tedy nápad na dvanáctitýdenní domácí odporový trénink. Měření chůze jsme snímali před a po programu pomocí speciálního sensorického chodníku Gaitrite. Na rovnováhu byly použity funkční testy. K posouzení změn psychického stavu a subjektivního vnímání chůze jsme použili standardizované dotazníky.

# 1 Roztroušená skleróza

Roztroušená skleróza je chronické zánětlivé demyelinizační onemocnění postihující mozek a míchu. Jedná se o onemocnění autoimunitní a v současné době stále nevléčitelné (Vališ et al., 2017).

Podstatou nemoci je autoimunitní zánět. Lymfocyty chybně rozpoznají vlastní buňky jako cizí a brání se proti nim. Tímto mechanismem dochází k poškození myelinu, obalujícího dráhy centrálního nervového systému. Nemusí být poškozen jen obal, ale i nervová vlákna (Havrdová, 2015).

Roztroušenou sklerózu (RS) nedokážeme vyléčit, ale pomocí moderních metod můžeme progresi onemocnění zmírnit a omezit neurologické deficity. RS se ukazuje jako nejčastější neurologická příčina invalidity u mladší lidí (Havrdová, 2013).

## 1.1 Epidemiologie

Roztroušenou sklerózou trpí ženy 3x častěji než muži, bez dosud známého důvodu. Onemocnění se objevuje ve věku mezi 15–45 lety. Nejčastěji v rozmezí mezi 28 a 31 lety. Prevalence na západní polokouli se odhaduje na 50/100000 obyvatel (Sutton, 2017).

RS je nejběžnější v zemích ležících v mírném pásmu – Evropa, Austrálie nebo Severní Amerika. Naopak země ležící v blízké vzdálenosti od rovníku nejsou tak rizikové (Amor et al., 2012).

V roce 2008-09 byla prevalence v České republice 160/100 000 obyvatel a incidence 11,7/100 000 obyvatel (Havrdová, 2013).

Česká republika od roku 2013 sleduje RS pomocí celostátního registru ReMuS. Ten v současnosti sleduje více než 13 000 pacientů s RS z odhadovaného počtu 20 000 pacientů v České republice. Je do něj zapojeno všech patnáct RS center, která v současnosti pravidelně zasílají data o pacientech s RS. Poslední dostupná data (2019) ukazují, že je v ČR léčeno 16300 pacientů s RS. Z toho je 12 419 léčeno biologickou a 3881 jinou léčbou. Pacienti na biologické léčbě jsou ze 71,5 % ženy s průměrným věkem 42,9 let. Onemocnění u nich vzniklo průměrně v 31,5 letech. Registr zveřejnil také data

o jejich průčesčopnosti – 77,5 % pacientů pracuje do 65 let na plný nebo částečný úvazek. V roce 2019 porodilo 192 pacientek - 2,3 % z biologicky léčených (Nadační fond Impuls, 2019).

Data z roku 2018 popisují průměrnou hodnotu stupně disability - EDSS (Expanded Disability Status Scale). Ta byla 2,7. Průměrný počet relapsů za jeden rok byl 0,203 (Horáková, 2018).

V dnešní době můžeme sledovat velký nárůst incidence RS. Strmý nárůst je připisován především pokroku v oblasti diagnostiky a lepšímu povědomí o onemocnění. Dále také díky životnímu stylu a zvýšenému výskytu rizikových faktorů (Vaněčková et al., 2018).

## 1.2 Etiologie

Principem vzniku RS je výskyt autoagresivních buněk imunitního systému, které nefyziologicky útočí proti tkáním vlastního organismu. Problémem je, že se tyto buňky dostanou přes hematoencefalickou bariéru do CNS. Dochází k poškození myelinu a vznikají zánětlivá ložiska – tzv. plaky. Ty se často objevují na místech, kde je velké množství bílé hmoty – oblasti komor, mozkového kmene nebo povrch míchy. Pokud nedojde k úplnému zničení oligodendrocytů (buňky tvořící myelinovou pochvu), organismus je schopen částečné remyelinizace (Havrdová, 2002, 2015).

Teorií o etiologii RS je mnoho, ale zatím nevíme, co přesně nemoc způsobuje. Ukazuje se, že RS je pravděpodobně multifaktoriální onemocnění. I když se onemocnění nedědí, existuje tu i určitá možnost genetické predispozice. Dalšími faktory jsou infekce, nedostatek vitamínu D, kouření, stres či hormonální nerovnováha (Holland, et al., 2012; Kaminska, 2017).

### Infekce

Jedním z rizikových faktorů jsou herpetické viry. Podle výzkumů má nejvyšší podíl na vzniku RS Epstein-Barr virus. Infekce tímto virem může být asymptomatická nebo se projevit jako mononukleóza. U pacientů, kteří prodělali mononukleózu nebo mají větší objem protilátek Epstein-Barr viru v krvi, se udává větší riziko onemocnění RS (Havrdová, 2013).

## Genetická predispozice

Genetický faktor je pouze jeden z možných příčin vzniku RS. Nicméně může poukazovat na určitou predispozici jedince. Podle Hollanda et al. (2012) má každý přibližně 5. jedinec s RS alespoň jednoho příbuzného se stejným onemocněním. Tato skutečnost by také mohla být způsobena podobnými vnějšími faktory v rodině. Toto tvrzení ale vyvrací studie na jednovaječných dvojčatech. Při onemocnění jednoho z dvojčat je riziko druhého na výskyt onemocnění 30 %. U klasických sourozenců je riziko jen 5 %. Při předpokladu stejného enviromentálního prostředí, diety je tedy zřejmé, že jde o faktor genetický.

Je mnoho studií, které hledají konkrétní genetický faktor. Momentálně se nenašel žádný faktor, který by byl přímo zodpovědný nebo alespoň dominantní v genetickém obrazu RS (Holland, et al., 2012).

## Vitamin D

Vitamin D je steroidní hormon rozpustný v tucích. Ovlivňuje velkou část buněčných dějů v organismu, je důležitý pro imunologické děje a jako prevence autoimunitních onemocnění. Vitamin D získáváme z 80 % z kůže pod vlivem ultrafialového záření. Malý příjem (20 %) je ze stravy – rybí tuk, vejce, mléčný tuk. Nedostatek vitamínu D se v našich zeměpisných šířkách objevuje až u dvou třetin populace (Krasulová, 2017).

Podle Kalba (2011) může nízká hladina vitamínu D v krvi způsobovat větší riziko pro vznik RS. Toto tvrzení by mohlo vysvětlit menší prevalenci onemocnění v rovníkových oblastech.

Optimální hladina pro zdravou populaci se udává 50–125 nmol/l. U autoimunitních onemocnění se doporučuje hladina 75 nmol/l a více. U novorozenců, kteří měli hladinu menší než 20,7 nmol/l, bylo velké riziko pozdějšího vzniku RS oproti hladinám vyšším než 48,9 nmol/l. Vitamin D nemá pouze funkci preventivní, ale ovlivňuje i průběh nemoci. Zvýšení hladiny vitamínu v krvi o 50nmol/l vedlo v prvním roce k 57% snížení počtu relapsů, dále k 57% snížení počtu aktivních lézí, 25 % snížení nárůstu T2-vážených lézí a 0,41 % nižším ročním nárůstem mozkové atrofie (Krasulová, 2017).

Podle Havrdové (2013) bychom se neměli bát ani předávkování, toxicitu naměříme až u hodnot nad 375 nmol/l.

## **Kouření**

Kouření je dalším z významných rizikových faktorů. V kouři se objevují karcinogenní a imunogenní látky, které způsobují zánět, oxidativní stres a mohou podpořit vznik mnoha onemocnění včetně RS. Hlavní problém představuje kouření cigaret, nikoli tabák a nikotin v něm obsažený. Nikotin může mít dokonce imunosupresivní a protektivní efekt na naši imunitu. Při výzkumech porovnávajících kouření tabáku a jeho šňupání došlo k výrazně vyššímu riziku právě u kuřáků. S vyšší hladinou nikotinu bylo riziko dokonce menší.

Riziko pro rozvoj RS je 1,5x vyšší u kuřáků oproti nekuřákům nebo bývalým kuřákům. Podstatný je i začátek kouření. Pokud nastane před 17. rokem života, riziko je až 2x větší oproti nekuřákům.

Kouření nemá vliv pouze na epidemiologii, ale i na patofyziologii onemocnění. Pokud po stanovení diagnózy pacient pokračuje v kouření, zkracuje se čas přechodu do sekundární progresy o 4,7 % ročně. Vliv kouření tedy může být reverzibilní a ukončí se vždy vyplatí (Taláb et al., 2017).

## **Výživa**

Výživa může být jedním z dalších rizikových faktorů. Zasahuje také významně do již vzniklého onemocnění. Díky negativnímu působení xenobiotik může docházet k narušení střevní mikrobioty. Ta za normálních okolností funguje jako bariéra střevní sliznice a moduluje slizniční a systémovou imunitu. Existuje také spojení mezi trávicí trubicí a CNS.

Složení stravy je jeden z mála rizikových faktorů, který můžeme ovlivnit. Fyziologicky by stravu člověka měly tvořit potraviny rostlinného původu. Potrava živočišného původu by měla tento základ vhodným způsobem doplňovat. Optimální fungování těla, CNS a imunitního systému vyžaduje určitý příjem živočišných bílkovin. Konkrétně jde o vápník v mléčných výrobcích, zinek a selen v mase. Tyto minerály jsou pro tělo nenahraditelné. Další důležitou roli hrají nenasycené mastné kyseliny. Jejich prostřednictvím lze ovlivňovat zánětlivou reakci. Nejvíce informací o modulaci zánětlivé reakce máme o omega-3 a omega-6 mastných kyselinách. Pro ideální funkci naše tělo potřebuje jejich optimální poměr. U běžného člověka vysoce převažují omega-6, vyskytované v rostlinných olejích. Jejich účinek je prozánětlivý. Naopak omega-3 je ve

většině případů nedostatek. Jejich účinek je tlumit a regulovat zánětlivou reakci. Zdrojem jsou mořské ryby, ořechy, semínka, překvapivě například řepkový olej.

Dalším důležitým faktorem jsou vitaminy. V předchozím textu byl popisován efekt vitamínu D. Dalším důležitým vitamínem pro imunitní funkci je vitamin C. Jeho role je především antioxidační. Dále posiluje bariérové funkce sliznic a kůže, také zasahuje do poškozujícího zánětu. Vitaminy skupiny B jsou naprosto nezastupitelné pro biologii mozku a nervových tkání jako celku. Zasahují také do regulace imunitní odpovědi, například diferenciací imunocytů v kostní dřeni. Zdrojem jsou především červené maso a vnitřnosti. Velice důležitý je samozřejmě i vitamin A.

Je prokázáno, že nemocní s RS mají střevní mikrobiotu kvantitativně i kvalitativně abnormální v porovnání se zdravými jedinci. Dochází k snižování druhové diverzity a přibývají patogenní bakterie. Nazýváme to dysbióza. Střevní mikrobiotu můžeme ovlivnit vhodně zvolenou stravou a použitím potravinových doplňků. Jako výhodné se ukazuje konzumace probiotik a prebiotik. Prebiotika optimalizují střevní metabolismus, mohou také usnadňovat vyprazdňování. Nejbohatšími zdroji prebiotik jsou česnek, cibule, luštěniny nebo celozrnná mouka. Probiotika jsou mikroorganismy pozitivně působící na funkci střevní mikrobioty. Jejich zvýšená konzumace je důležitá při narušení mikrobioty – například antibiotiky. U pacientů s již probíhajícím imunopatologickým onemocněním mohou probiotika pozitivně modulovat poškozující zánět. Nejbohatším přirozeným zdrojem probiotických mikroorganismů jsou zkvašené mléčné výrobky, např. jogurt, kefir, tvaroh a další. Tyto látky lze v dnešní době přijmout i jako potravinový doplněk. Jedná se o tzv. synbiotika – kombinace probiotik a prebiotik.

Dalšími významnými látkami pro zdraví a imunitu pacientů jsou polyfenoly. Jsou to látky obsažené například v zeleném čaji (katechin) nebo v slupkách červených hroznů (resveratrol).

Z výše popsaných informací je zřejmé, že pomocí zásahu do stravování jedince můžeme působit preventivně, ale také zlepšit kvalitu života již nemocných s RS. Optimalizace stravování by tedy podle autora měla být součástí komplexní péče (Krejsek, 2018).

### **1.3 Diagnostika**

I přes velké množství přístrojových vyšetření stále zůstává základním prvkem diagnostiky klinický obraz – vycházíme tedy z anamnézy a neurologického vyšetření pacienta (Holland, et al., 2012). Kompletní diagnostika se následně stanoví díky magnetické rezonanci (MR), vyšetření mozkomíšního moku, nebo díky vyšetření evokovaných potenciálů. Bylo vyvinuto několik diagnostických kritérií. Nejpoužívanější McDonaldova vznikla v roce 2001. V dalších letech byla vždy upravována díky nejnovějším poznatkům (Havrdová, 2013). Poslední aktualizace proběhla v roce 2017 (Pavelek, Vališ; 2018).

#### **Magnetická rezonance**

Nejvyšší senzitivitu pro diagnostiku RS má magnetická rezonance (MR) (Havrdová, 2013). Pomocí MR se prokazuje výskyt zánětlivého ložiska a jeho diseminace v čase a prostoru. Pokud se ložisko objeví v určených lokalitách, prokáže se tím diseminace v prostoru. Pokud se pozitivní nález objeví znovu s odstupem času, prokáže se diseminace v čase. Pro důkaz již při prvním vyšetření je potřeba využít kontrastní látku gadolinium. Ta je vychytávána akutními ložisky a dokážeme je odlišit od ložisek bez akutního zánětu (Havrdová, 2015; Ampapa, 2017).

#### **Mozkomišní mok**

Vyšetření mozkomíšního moku se používá jako doplňkové a má potvrdit již diagnostikovanou RS. Pozitivní vyšetření je při nálezů IgG indexu a dvou a více oligoklonálních pruhů. Negativní nález nám může poukázat na nevhodnou diagnostiku (Ampapa, 2017).

#### **Evokované potenciály**

Vyšetření evokovaných potenciálů (EP) slouží k posouzení konkrétních nervových drah a jejich případné dysfunkce. Může sloužit jako doplněk diagnostiky, případně jako monitoraci onemocnění. Můžeme testovat dráhy motorické, somatosenzorické, zrakové a další. Výhodou je dostupnost a neinvazivnost. Nevýhodou může být nejasná informace o lokalizaci léze a o přítomnosti akutního zánětu (Havrdová, 2013).

## 1.4 Klinický průběh

Klinický průběh je velice individuální u každého pacienta. Může se objevit téměř asymptomatická forma nebo života ohrožující stav s rychlým nárůstem neurologických příznaků (Havrdová, 2013). Onemocnění se projevuje střídáním atak (relapsů) a remisí. Pomocí střídání období se zhoršením příznaků a klidovým období popisujeme 4 formy RS.

### **Relaps-remitentní**

Tato forma je nejčastější a přibližně 85 % pacientů začíná s tímto průběhem. Můžeme ji charakterizovat jako střídání atak a následného klidového období, kdy dojde k částečnému nebo úplnému zotavení (Holland et al., 2012).

**Sekundárně progresivní** Navazuje na relaps – remitentní průběh. Je důsledkem poškozování nervového systému a vyčerpání jeho rezerv. Objevuje se přibližně po 10-15 letech. Postupně dochází ke snižování počtu atak nebo jejich vymizení. Nicméně se zvyšuje neurologický deficit. V tomto období se významně zhoršuje invalidita nemocných (Havrdová, 2015).

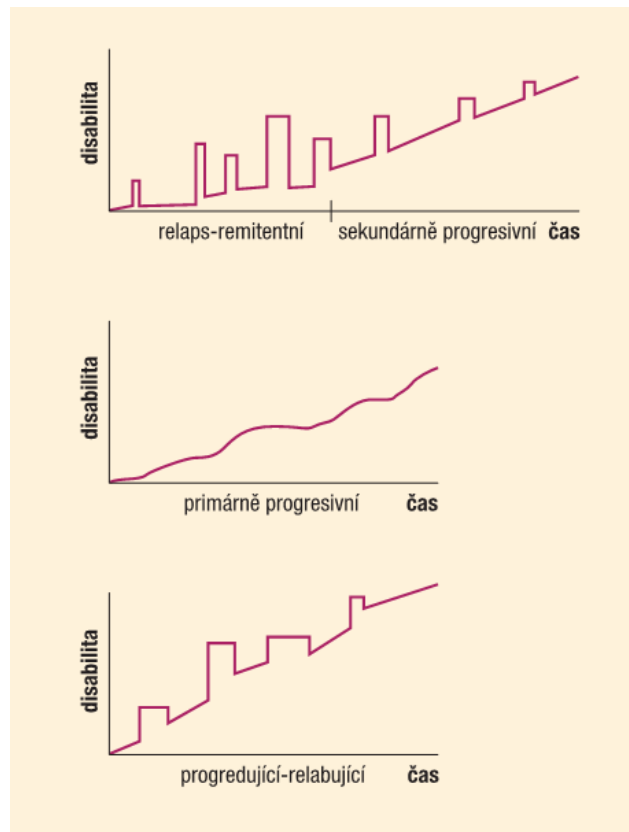
### **Primárně progresivní**

U pacientů se téměř nevyskytují záchvaty, dochází k postupné progresi onemocnění. Může se objevit dočasné zhoršení či zlepšení. Primárně progresivní průběh se objevuje přibližně u 15 % pacientů (Holland et al., 2012).

### **Progresivní-relabující**

Poměrně vzácná forma. Po atakách nedochází k úplnému zotavení a progresse nastává i mezi atakami. Problematická je i její léčba (Vališ et al., 2018).





**Obrázek č.1 – průběh onemocnění (Havrdová, 2015)**

### **Hodnocení stupně postižení**

Expanded disability status scale (EDSS) neboli Kurtzkeho škála je systém hodnotící míru postižení nervového systému. Skládá se z vyšetření 7 funkčních systémů – zrakový, pyramidový, mozečkový, mentální, senzitivní, kmenový a sfinkterový. Zahrnuje také chůzi, mobilitu a soběstačnost. Výsledkem vyšetření je hodnocení na stupnici 0, kdy 0 = normální neurologický nále; 9,5 = pacient odkázaný na lůžko; 10 = smrt následkem RS (Dufek, 2011).

## 1.5 Klinický obraz

Klinický obraz je složen z velkého množství příznaků, což je dáno vysokou variabilitou lokalizace a mírou postižení dané části nervové soustavy (Pfeiffer, 2007).

Mezi první příznaky patří nejčastěji senzitivní a motorické poruchy, zrakové obtíže a únava. Tyto příznaky se mohou vyskytnout ještě před první atakou, dokonce se může jednat i o roky (Havrdová, 2013).

Mezi nejčastější příznaky patří únava – tu pociťuje až 75 % pacientů. Bolesti popisuje 30-50 % pacientů a optická neuritida se může objevit u 20-40 % pacientů (Sutton, 2017).

### **Optická neuritida**

Jeden z prvotních příznaků. Příčinou je léze optického nervu. Projevuje se rozmazaným viděním, ztrátou barevného vidění, výpadkům zorného pole, jednostrannou ztrátou vizu, v několika málo případech i dočasnou slepotou (Havrdová 2013, 2015).

Podle Frohmana (2005) se optická neuritida objeví jako prvotní příznak u téměř 1/3 pacientů.

Podobné příznaky se mohou objevit i u jiných onemocnění – například neuromyelitis optica nebo lupus erythematosus. Velkou roli zde hraje diferenciální diagnostika (Díblík, et al., 2011).

### **Poruchy čítí**

V počátcích onemocnění se objevují senzitivní poruchy v různých oblastech těla. Častěji dochází k poruše taktilního čítí. Porucha propriocepce se projeví až v pozdějších stádiích (Rizvi, 2020). Senzitivní poruchy se mohou projevit ve formě hypestezie, hyperstezie, anestezie, dysestezie či parestezie. Pacienti cítí pocity podobné mravenčení, bodání nebo pálení.

K senzitivním potížím řadíme i bolest. Ta se může projevit ve formě dysestezie, bolesti kořenů nervů nebo jako následek další muskuloskeletálních problémů (Havrdová, 2013).

## **Poruchy motoriky**

Motorické poruchy jsou způsobeny porušením pyramidové dráhy – vzniká centrální spastická paréza. Projevuje se zvýšenými šlachookosticovými reflexy, zvýšením svalového tonu. Dále se objevuje spasticita a pozitivní iritační jevy (Havrdová, 2015).

Motorické postižení je nejčastěji charakterizováno spastickou parézou. Tu můžeme definovat jako kombinaci parézy, hyperaktivity a zkrácení svalů. V důsledku této kombinace dochází k celkové inaktivitě pacientů s RS (Dostálová et al, 2016).

Právě spasticita se objevuje u 34-84 % pacientů. Nemůžeme ji ovšem brát u všech pacientů negativně. V určitých případech může být žádoucí proto, aby se pacient udržel déle na nohou. Její léčba by tedy vždy měla být individuální (Kóvári, 2015).

Poruchy motorických funkcí negativně ovlivňují chůzi. U 85-90 % pacientů je to dokonce hlavním problémem onemocnění a výrazně snižuje kvalitu jejich života. Poruchy chůze nemusí vycházet pouze ze slabosti dolních končetin, ale také z celkové únavy, narušenému cití a rovnováhy. Časté potíže s chůzí se projevují nedostatečnou dorsální flexí hlezna, díky které pacient zakopává o špičku. (Novotná, Lízrová, 2013).

## **Únava**

Až u 90 % pacientů se vyskytuje únava. Jedná se o velmi častý projev nemoci. Není spojena s fyzickou námahou, jde o patologickou únavu (Vališ, Pavelek, 2018).

Výrazně omezuje společenský život, schopnost práce a provádění běžných denních činností. Únavu je potřeba odlišit od deprese a slabosti končetin. Při únavě dochází k nedostatku energie, vyčerpání pacientů. Tyto pocity ovšem neodpovídají velikosti zatížení pacientů. Únava může vzniknout primárně již před diagnostikou onemocnění – často také jako jeden z prvních symptomů. Sekundárně se může objevit jako důsledek poruchy mobility, snížené kondice pacienta nebo méně kvalitnímu spánku (Vališ, 2005; Havrdová, 2013, 2015).

## **Poruchy kognice**

U pacientů s RS může docházet k poruchám všech kognitivních funkcí. Nejčastěji bývá negativně zasažena rychlost zpracování informace. V časných fázích nemoci se může objevit až u jedné poloviny pacientů. U stejného spektra pacientů můžeme vidět i poruchu dlouhodobé paměti. U dalších kognitivních funkcí jsou minimální změny (z).

Podle Langdonové (2012) je inteligence téměř nedotčena a demenci vidíme jen velmi sporadicky.

### **Poruchy mozkového kmene**

Mezi nejčastější poruchy mozkového kmene patří okohybné poruchy. Konkrétně nystagmus či diplopie. Dále může docházet k paréze lícního nervu (facialis) a neuralgii trojklaného nervu (trigeminus). V pozdějších stádiích RS se můžeme setkat s dysfagií a dysartrií (Sládková, 2015).

### **Vestibulocerebelární poruchy**

Mezi mozečkové poruchy patří dysartrie se sakadovanou řečí, dyskoordinace pohybu. Dále intenční třes, který pacienty obtěžuje při ADL. Porucha rovnováhy a stoje se projevují hlavně větší tendencí k pádům. Pacienti se při chůzi cítí nejistě a mají výraznější tendenci k pádům (Sládková, 2015).

Symptomy poruch vestibulárního systému jsou vertigo, tonické úchyly a nystagmus. U pacientů se může dostavit pocit nejistoty v prostoru, závratě. Kombinace mozečkových a vestibulárních poruch vede k vysokému riziku pádu. (Havrdová 2013, 2015).

### **Poruchy autonomního nervového systému (ANS)**

Neméně důležitou složkou klinického obrazu je postižení ANS. To může způsobovat poruchy spánku, termoregulace, únavě a sexuálním dysfunkcím. Méně se objevuje také porucha sekrece slinných žláz, která může způsobit dysfagii. Můžeme vidět i poruchy pocení. Poruchy ANS se projevuje i v oblasti sfinkterové. V oblasti močových cest jde o urgenci, retenci či inkontinenci. Problémy s vyprazdňováním močového měchýře mohou vést k infekcím močových cest až k poškození ledvin. Při poškození funkce střev dochází k inkontinenci stolice (Havrdová 2013, 2015).

### **Psychologické potíže**

Nejčastějším psychologickým problémem je deprese. Ta se může objevit až u poloviny pacientů. Jedním z faktorů vzniku je zánět v CNS. Vzniklé protizánětlivé cytokiny vyvolávají příznaky deprese – jak bylo dokázáno i na zdravých lidech. Dalším faktorem jsou vedlejší účinky farmakologické léčby. Nesmíme opomenout ani deprese vyvolané po stanovení diagnózy, depresi z důvodu nezaměstnanosti, dlouhém pobytu doma či zhoršování zdravotního stavu. S depresí bohužel souvisí i zvýšené riziko

sebevražd. U pacientů s RS je cca 7x vyšší a zvažuje ji každý čtvrtý pacient (Štětkářová, Horáček; 2016).

## 1.6 Farmakologická léčba

Hlavním cílem farmakologické léčby je snížit počet atak a co nejvíce zpomalit progresi onemocnění (Štětkářová, 2015).

Podle Pavelka (2016) je jedním z klíčových prvků načasování. Brzké zahájení léčby může oddálit následnou ataku a také přechod k definitivní diagnostice klinické RS.

Farmakologická léčba se v minulosti řídila cíli podle systému NEDA (No Evidence of Disease Activity – potlačení aktivity onemocnění). V roce 2015 se objevil systém NEDA3, kam se přidalo zpomalení úbytku mozkové tkáně. Rok 2018 přinesl další rozšíření – NEPAD (No Evidence of Progression or Active Disease), který zahrnuje absenci – progresse onemocnění, zhoršení nálezu na zobrazovacích metodách, progresse invalidizace, zhoršení jemné motoriky (Šimůnková, 2020).

Podle výsledků statistik Ústavu zdravotnických informací a statistiky ČR počet pacientů s RS stále narůstá, počet hospitalizací ovšem klesá. Velkou část úspěchu můžeme přiřadit právě vývoji farmakoterapie. Podle statistik diagnostikujeme ročně cca 2000 nových pacientů, mortalita ovšem neklesá. To poukazuje na rostoucí počet úspěšně léčených osob. Mezi roky 2012 a 2018 došlo u pacientů k poklesu doby hospitalizace o 40 %. Dalším pozitivem je návrat léčených k práci. Dnes pracuje až 75 % pacientů pod 65 let. Přestože roste i cena farmakologických léčiv, pacientů, lékařů ani státu se to finančně nedotkne. Naopak se tento vývoj vyplatí. Například díky zmiňované době hospitalizace, odvádění daní pacienty a sníženému čerpání invalidních důchodů či sociálních dávek (Šimůnková, 2020).

Dnešní farmakologickou intervencí můžeme rozdělit na 3 části. Terapie akutní ataky, dlouhodobá terapie, symptomatická léčba (Šimůnková, 2020).

### **Terapie akutní ataky**

Po dobu 3-5 dní se intravenózně podává methylprednison. Při nedostatečném efektu je možné využít plazmaferézu (Šimůnková, 2020).

### **Dlouhodobá terapie**

Ihned po úspěšné terapii první ataky může být zahájena terapie dlouhodobá (Havrdová, 2015).

V současnosti máme k dispozici vysoce účinné léky. Diskutuje se ovšem léčebná strategie. Tyto léky mohou mít i výrazné nežádoucí účinky. Proto by se tyto léky měly používat u pacientů s vysokou aktivitou RS. Začíná se tedy léky tzv. první linie a při jejich neúčinnosti nebo nesnášenlivosti lze dojít k eskalaci na léky vyšších linií.

Mezi léky první linie se řadí interferon beta – 1a, interferon beta – 1b, glatimer acetát a teriflunamid. Na pomezí první a vyšší linie je dimethyl fumarát, u které se v budoucnu počítá s přeřazením do první linie. K lékům s vyšším účinkem řadíme fingolimod, natalizumab, alemtuzumab, kladribin, ocrelizumab a nový lék siponimod (Šimůnková, 2020).

K nedostatečné odpovědi na léky dochází až u 60 % pacientů, U stejného procenta také dochází ke zmíněné eskalaci léčby (Pavelek, 2016).

### **Symptomatická léčba**

Cílem této části farmakoterapie je ovlivnit konkrétní příznaky RS. Je nutné detailně zvažovat kombinaci těchto léků mezi sebou a také s léky výše popsány.

Často symptomaticky řešená bývá spasticita. Pro její potlačení můžeme použít baclofen, tizanidin, antieptika. Při těžkých spasticitách ovlivňujících lokomoci můžeme využít přímou aplikaci botulotoxinu do postiženého svalu. Další metodou je baclofenová pumpa – lék je uvolňovaný přímo do míšního kanálu.

K často používaným lékům patří antidepressiva. Dále symptomaticky ovlivňujeme také sfinkterové a sexuální dysfunkce, často také bolest či únavu (Havrdová, 2015).

## 1.7 Rehabilitační léčba

Pacient s RS má často komplexní postižení několika systémů. Proto je nezbytná multidisciplinární (komprehenzivní) rehabilitace. Na rehabilitaci by se měli podílet odborníci z několika oborů a spolupracovat spolu. Tento tým se v ideálním případě skládá z neurologa, rehabilitačního lékaře, fyzioterapeuta, ergoterapeuta, logopeda, psychologa, psychoterapeuta, sociálního pracovníka a protetika. K výsledné komplexní péči je vhodné zapojit i nejbližší rodinu. Rehabilitace by měla být dlouhodobá a individuálně zaměřená na každého pacienta. Začátek terapie by měl nastat ihned po diagnostice onemocnění, kdy můžeme využít neuroplasticity CNS a bránit vzniku sekundárních změn inaktivity (Havrdová, 2015; Kővári, 2018).

Stejně jako farmakologická léčba má ta rehabilitační ekonomický vliv. Díky kvalitní rehabilitaci dochází k menší závislosti pacienta a lepšímu pracovnímu začlenění. Investice do kvalitní rehabilitace se tedy vyplatí i z ekonomického hlediska (Zvoníkova, 2014).

### 1.7.1 Fyzioterapie v časně fázi onemocnění

Pohybová terapie by měla být zahájena ihned po odeznění neurologického deficitu. Již dlouhou dobu neplatí, že by se měla omezit pohybová aktivita a pacient odpočívát. V současné době se doporučuje vytrvalostní či odporový trénink. Vhodná je také jejich kombinace. Vytrvalost je výhodná hlavně pro snížení únavy a zvýšení kardiovaskulární kondice. Doporučujeme aplikovat 3-5 x týdně po dobu 30 minut, při tepové frekvenci 60-85 % maxima. V při dostupnosti měříme sporttesterem. Méně přesné je hodnocení pomocí subjektivní únavy pacienta či vnímané intenzity – Borgova škála. Pacient může využít aktivit jako nordic walking, cyklistiku či plavání. Odporový trénink zvyšuje sílu a funkční mobilitu pacienta. Doporučujeme cvičit 2-3 x týdně, 1-2 série cvičení, 8-15 opakování a intenzitu 50-70 % 1RM - maximální síla na jedno opakování (Kővári a kol., 2018).

### 1.7.2 Fyzioterapie v pokročilé fázi onemocnění

Při objevení prvních neurologických deficitů – spasticita, paréza atd. je důležité rozšířit léčbu o individuální terapii. Při ní využíváme neurofyziologické prvky a strečink. Právě techniky založené na neurofyziologickém podkladě využívají tzv. plasticity nervové soustavy. Je to schopnost CNS přizpůsobovat se novým podnětům díky funkční nebo strukturální přestavbě. Cílem fyzioterapeuta je vhodně stimulovat CNS a podporovat tak její adaptivní změny. Velmi důležitým prvkem je včasnost terapie, jak už bylo zmíněno. Schopnost neuroplasticity se totiž postupně snižuje.

V České republice se u pacientů s RS se často používá koncept VRL - **Vojtova reflexní lokomoce**. Jeho myšlenkou je, že základní pohybové vzory jsou geneticky naprogramované v CNS každého z nás. Tyto vzorce je terapeut schopen vyvolat pomocí adekvátních podnětů. Mezi podněty patří stimulační reflexních zón a nastavení do pohybového vzoru – reflexní plazení, reflexní otáčení nebo 1. pozice. Další používaná metoda je PNF – **Proprioceptivní neuromuskulární facilitace**. Jejím principem je ovlivnění motoneuronů předních rohů míšních. Toho lze dosáhnout aferentními impulzy z proprioceptorů svalů, kloubů. Využívá se trojrozměrných pohybových vzorců spolu s facilitačními prvky - protažení, trakce, odpor proti pohybu, slovní pokyn nebo zraková stimulace. O maximální funkční schopnost pacienta se snaží **Bobath koncept**. Pracuje se svalovým napětím, pohybovými vzorci, vnímání a procítění pohybu pacienta. K ovlivnění koordinace pohybů a rovnovážných funkcí lze použít Senzomotorickou stimulaci. Principem je facilitace pohybu z chodidla, centrace kloubů. Využívá balanční cviky v různých posturálních polohách a s balančními pomůckami. DNS – Dynamická neuromuskulární stabilizace je metoda zaměřená na koordinované zapojení trupového svalstva a následné zlepšení postury a pohybu. Koncept vychází z ontogeneze člověka v prvních dvou letech života (Křiváková a kol., 2018).

### 1.7.3 Fyzioterapie v období ataky

V tomto období by měla být pohybová aktivita snížena podle rozsahu ataky a podle stavu pacienta před atakou. Hlavním cílem je předejít sekundárním potížím inaktivity. Terapeut se věnuje především polohování a pasivním pohybům. Jeho snahou je udržet rozsah pohybu v kloubech. Při delší imobilizaci může využít respirační fyzioterapii.



Spolu s ústupem ataky by mělo docházet k opětovnému navyšování aktivity pacienta (Hoskovcová, Havrdová, 2015).

#### 1.7.4 Fyzioterapie k ovlivnění symptomů nemoci

K ovlivnění **spasticity** využíváme statický progresivní strečink. Výsledkem je prevence kontraktur, dekubitů a ovlivnění funkce a bolesti. Každá svalová skupina by měla být protahována alespoň 10 minut denně, ideálně 20-30 minut. Protahování by mělo být v maximálním rozsahu pohybu, nicméně pouze do bolesti (Gál et al., 2015).

Dalšími možnostmi může být i využití metod na neurofyziologickém podkladě, chladových stimulů nebo transkutánní elektroneurostimulace (Kůváři a kol., 2018).

**Poruchy chůze** mohou být způsobeny na úrovni několika systémů. Schopnost chůze závisí na systému muskuloskeletálním, na kvalitě senzitivních informací a řízení motoriky. Důležité je rozpoznat příčinu poruchy díky kvalitnímu vyšetření. Následuje specifická terapie. Fyzioterapie se často zaměřuje na kombinovaný trénink. Aerobně na vytrvalost a snížení únavy pacienta, anaerobně na posílení svalových skupin. Pro terapii chůze je důležitý trénink rovnováhy – využití senzomotorické stimulace. Důležité je opět i protahování. V případě poruch chůze jde často o kontrakturu m. triceps surae, která se projevuje zakopáváním o špičku. Zde lze využít elektrostimulace dorsálních flexorů hlezna (Novotná, 2017; Kůváři a kol., 2018).

Další symptomaticky zaměřenou terapií je trénink **rovnováhy**. Důležité je vnímání svého těla pacientem a jeho reakce na zevní podněty. Pozitiva tréninku jsou ve zlepšení kvality chůze a menšímu riziku pádu. K tréninku rovnováhy se nejčastěji používají balanční pomůcky a senzomotorická cvičení. Vhodné může být také cvičení v bazénu, kdy je pro pacienta pohyb jednodušší a bezpečnější. V dnešní době se vyvíjí i zábavnější formy tréninku se zpětnou vazbou – Nintendo, Xbox a další. Trénink formou videohry ukazuje lepší motivaci pacientů k pravidelné pohybové aktivitě (Novotná, 2017).

Velká část pacientů s RS trpí zvýšeným pocitem **únavy**. Tu můžeme definovat jako pocit fyzického a mentálního vyčerpání, kterému nepředchází adekvátní zátěž. Únava

může narušovat běžné každodenní aktivity. Pro snížení pocitu únavy je nejvhodnější kombinace vytrvalostního a posilovacího cvičení s doplňkovým protažením a tréninkem rovnováhy. Vhodné je také využití cvičení ve vodě nebo negativní termoterapie. Únavu může zlepšit také kvalitnější vnímání vlastního těla – například pomocí jógy nebo taichi (Novotná, 2017).

Účinek posilovacího a vytrvalostního tréninku je v nárůstu svalové síly, adaptace kardiovaskulárního a respiračního aparátu, vyšší svalová aktivace a pozměněné hormonální sekrece (Hoskovcová, Havrdová, 2013).

**Obtíže s funkcí sfinkterů** jsou dalšími symptomy nemoci. V oblasti močového měchýře může docházet k polakisurii (časté močení), nykturii (nadměrná produkce moči) inkontinenci, neúplnému vyprázdnění močového měchýře a dalším. V oblasti anorektálních funkcí se může objevit inkontinence nebo obstipace plynů či stolice. Řešením je zacílení fyzioterapie na pánevní dno. Jejím cílem je zvýšit sílu svalů pánevního dna. Ta by měla zajistit menší míru urgencye a inkontinence. Dále je možné zapojit svaly pánevního dna díky specifickému cvičení Ludmily Mojžíšové nebo v rámci cvičení založených na neurofyziologickém podkladě. Z oblasti fyzikální terapie můžeme využít elektrogymnastiku – v případě minimální síly svalů malé pánve (Kůváři a kol., 2018).

### 1.7.5 Ergoterapie

Principem této neméně důležité části rehabilitace je pomáhat pacientům s výkony každodenního života. Terapeut se snaží zapojit pacienta do těchto činností i přes jeho postižení. Cílem je tedy dosáhnout optimální funkce v oblasti ADL (aktivity of daily living), práce nebo volného času (Krivošíková, 2011).

V akutním stádiu se ergoterapeut zaměřuje především na zklidnění mysli pacienta. Využívá relaxačních technik, četby, her. Při zlepšování stavu s pacientem nacvičuje ADL. Ve stabilizovaném stavu spolu pacient a terapeut nastaví určitou strukturu dne a režimová opatření. Dále řeší prostředí pacienta, snížení náročnosti ADL a případnou výbavu domácnosti pomůckami. Terapeut se zaměřuje na funkci HKK – koordinace, úchop. Poskytuje poradenství nejen pacientovi, ale i jeho rodině. V neposlední řadě motivuje pacienta a hledá pro něj přiměřenou zájmovou činnost (Klusoňová, 2011).

### **1.7.6 Psychoterapie**

Psychoterapie je léčebné působení pomocí rozhovoru, neverbálního chování, práce s emocemi. Základem je vytvoření terapeutického vztahu. Cílem psychoterapie je změnit postoje, dojít k sebeuvědomění a aktivnímu přístupu k léčbě. Po diagnostice RS je důležité, aby měl pacient možnost sdílet své emoce, aby mu někdo naslouchal a provázel ho. Díky tomu by měl pacient lépe přijmout nastalou situaci. V prvních fázích onemocnění jde o individuální sezení jednou za týden. Později se využívá skupinový přístup, kde dochází ke sdílení problémů a čerpání inspirace (Malinová in Havrdová, 2015).

## 2 Chůze u RS

Porucha chůze je jeden z velmi častých symptomů RS. Pro pacienty je také subjektivně nejvíce omezující. Změny se mohou objevovat již od počátku onemocnění (Martin et al., 2006). Také díky tomu dochází k omezení pohybové aktivity, snížení kondice, a to může ovlivnit zdravotní stav pacientů. Chůze se jeví jako dobrá alternativa aerobního cvičení. O jeho efektech spolu s odporovým tréninkem byla zmínka v předešlé části práce. Běžné doporučení pro zdravou populaci představuje 10000 kroků denně. Pro osoby s onemocněním, které je omezuje v pohybu, se doporučuje 4600-5500 kroků denně (Tudor-Locke, 2004,2011).

Poruchy chůze se s délkou onemocnění akcentují. U 75-90 % pacientů se během onemocnění objeví problém s chůzí. Chůze je také jedním z faktorů, podle kterého se určuje stupeň disability (EDSS) (Novotná, Konvalinková; 2017).

### 2.1 Charakteristika normální chůze

Chůze je cyklická činnost, tvořena neustálým opakováním kroku. Zdravý člověk udělá přibližně 70-130 kroků za minutu. Šířka baze kroku je cca 50-100 mm. Při chůzi dochází k rotaci pánve a ramenních pletenců opačným směrem. Cyklus kroku začíná došlapem na patu jedné končetiny a končí nášlapem paty na končetinu stejnou. Cyklus můžeme rozdělit na stojnou a švihovou fázi.

**Stojná fáze** tvoří 60 % krokového cyklu. Skládá se z několika fází. První je kontakt paty s podložkou. Následuje dotyk celého chodidla (střední stojná fáze), kdy se těžiště přesunuje vertikálně nad stojnou končetinu. Konečná stojná fáze nastává při odvalení paty od podložky.

**Švihová fáze** tvoří zbylých 40 % krokového cyklu. Začíná odrazem špičky končetiny od podložky. Navazuje střední švihová fáze - po překřížení s kontralaterální končetinou. Konečná fáze spočívá v brzděném pohybu pro kontakt paty s podložkou (Havlišťová, 2010).

## 2.2 Charakteristika chůze u RS

Vliv na abnormality chůze může mít postižení pyramidové dráhy (spasticita, slabost DKK), léze zadních míšních provazců (porucha propiocepce), léze cerebella (porucha koordinace), vestibulární a zrakové dysfunkce, postižení kognitivních funkcí nebo bolest. Samozřejmě to mohou způsobit i symptomy typu – únava, dušnost a další (Pearson et al., 2004). Všechny tyto faktory se poté mohou podílet na pomalejší chůzi, kratšímu kroku nebo zmenšenému rozsahu pohybu v kloubech. S rostoucím stupněm EDSS se také zvyšuje variabilita chůze (Crenshaw et al., 2006).

### **Spasticita**

Běžným projevem onemocnění RS je spasticita. Zvýšení svalového tonu ovlivňuje charakter pohybu – timing, iniciaci, koordinaci a schopnost izolovaného pohybu. Mění se i postavení kloubů, plynulost pohybu a sensorické vjemy. Následkem je neadekvátní nábor motorických jednotek, což zpomalí odpověď na změny posturálních situací (Řasová, 2007). Spasticita snižuje kvalitu excentrické kontrakce ve stejné fázi kroku. Spasticita m. triceps surae vede k plantárnímu postavení nohy. Spasticita hamstringů vede k flexi v kolenním kloubu a tím omezuje konečnou a střední fázi stoje (Tošnerová, 2002).

### **Propriocepce**

Porucha propiocepce může mít velký vliv na stereotyp chůze. Podává důležité informace o pozici jednotlivých kloubů a kontaktu se zemí. Při této poruše potřebuje pacient neustálou kontrolu chůze zrakem. Projevuje se také chůzí o široké bázi, tvrdými dopady a kroky o různé délce (Růžička, Brožová, 2006).

### **Cerebelární funkce**

Při lézi mozečku nebo jeho drah dochází k ataxii. Tato porucha se může projevit opět rozšířenou krokem. Nepravidelně se mění kadence kroku a také místo kontaktu planty se zemí. Mění se směr chůze – dochází k odchýlkám na obě strany (Růžička, Brožová, 2006).

Podrobnou studii, kde byly měřeny časoprostorové parametry chůze u pacientů s RS provedla Preiningerova et al. (2015). Jejím cílem bylo zjistit změny v parametrech chůze u pacientů s rozdílnou mírou postižení (EDSS 0-6,5). Do studie bylo zahrnutou 284 pacientů a byli rozděleni právě podle EDSS na 7 skupin. Výsledkem bylo zjištění, že

jediným parametrem, který se mění lineárně s rostoucím EDSS je rychlost chůze. Další parametry se lišily na různých úrovních EDSS. Například délka kroku se snižuje ke stupni 6, ale na stupni 6,5 je stále stejná. Délka opory o obě dolní končetiny se začne procentuálně zvyšovat až při EDSS 3. Variabilita šířky kroku nebo jeho délky neukázaly signifikantní změny s rostoucí mírou postižení.

### 3 Pohybová aktivita ve vztahu k RS

Více než 25 let máme důkazy o velké škále benefitů cvičení. To pomáhá zmírňovat příznaky, obnovovat funkci a zlepšovat aktivity denního života u pacientů. Nicméně je u pacientů stále výrazně menší úroveň fyzické aktivity než u běžné populace. Touto otázkou se zabývá Motl ve svém osobním pohledu z roku 2017 (Motl et al., 2017). V tomto článku poukazuje na neúplné pochopení všech mechanismů účinku cvičení a hlavně na nedostatečné převedení těchto poznatků do praxe. Velký význam proto vidí v propojení výzkumu a klinické praxe. Dále přezkoumává účinky pohybové aktivity na fyzickou zdatnost, chůzi, rovnováhu, kognici, únavu, depresi a ADL. Čerpá z několika metastudií a systematických přehledů a poukazuje také na jejich nedostatky. V rámci fyzické zdatnosti může dojít k zvýšené síle DKK a ke zlepšení kardiorepirační zdatnosti. Shrnul také účinky ohledně vlivu na mobilitu chůze. Pozitivní vliv mělo cvičení na rychlost chůze a její dosah – vytrvalost (Pearson et al., 2015; Learmonth et al., 2016). U těchto parametrů studie také ukázaly, že nezáleží ve velké míře na typu zátěže. Aerobní a odporový trénink měly podobné účinky. Malé, ale signifikantní účinky se objevily v rámci rovnováhy. Přímou balanční cvičení mělo vliv na zlepšení posturální kontroly a integrity bílé a šedé hmoty mozečku. Ovlivnění kognice se liší zdroj od zdroje. Jeden ze systematických přehledů neuvádí zlepšení, autor v něm ale vidí spoustu nedostatků (Sandroff et al., 2016). Uvádí také zdroje, které mají opačná data – příznivé účinky pohybové aktivity na kognici (Sandroff et al., 2014; Briken et al., 2014; Sandroff et al., 2016). Další významný vliv má cvičení na únavu. Systematické přehledy uvádí téměř konzistentní výsledky, a to mírný vliv na zlepšení projevů únavy (Pilutti et al., 2013; Asano et al., 2015; Heine et al., 2015). Další metastudie zkoumaly vliv pohybové aktivity na depresi. Opět byl výsledek pozitivní, konzistentní a malý. Dále uvádí, že efekt byl větší, pokud měli pacienti vedenou fyzickou aktivitu. Stejně jako u vlivu na únavu uvádějí studie pouze efekty cvičení na tyto příznaky, nikoliv jako jejich možnou léčbu (Ensari et al., 2014; Dalgas et al., 2015; Adamson et al., 2015). Nekonzistentní údaje vyplývají ze studií, které zkoumaly vliv na kvalitu života. Jeden systematický přehled uvádí nedostatek důkazů pro pozitivní závěry (Latimer-Cheung et al., 2013). Další metaanalýza uvádí zlepšení kvality života (Motl et al., 2008). Odlišnost dat může podle autora vycházet z různých měřítek studií. Příkladem může být kvalita života obecně nebo

vztažená přímo k onemocnění. Dalšími neméně podstatnými efekty pohybové aktivity je zvýšená kvalita spánku, snížení kardiovaskulární a metabolické komorbidity. Na základně momentálně dostupných studií se zdá, že pravidelná pohybová aktivita může pozitivně ovlivnit progresi onemocnění a počet relapsů.

### **Je cvičení u pacientů s RS bezpečné?**

Tuto otázku zkoumala Lara Pilutti spolu s kolegy. Společně provedli systematický přehled, který hodnotil míru relapsů a nežádoucích účinků cvičení. Přezkoumávali 26 studií, které zahrnovaly 1295 účastníků. Aktivita probíhala ve formě aerobního nebo odporového tréninku, objevila se také jóga či cvičení ve vodě. Porovnání bylo s účastníky bez pohybové aktivity. Výsledkem systematického přehledu bylo riziko relapsu u cvičících 4,6 %, u kontrolní skupiny 6,3 %. Riziko nežádoucích účinků se objevilo u 2 % cvičících a z kontrolní skupiny 1,2 %. Cvičení tedy nebylo spojeno se zvýšeným rizikem relapsu a riziko nežádoucích účinků nebylo významně vyšší než u zdravé populace. Tyto důkazy by podle autorů měly zmírnit nejistotu při preskripci pohybové aktivity u pacientů s RS (Pilutti et al., 2014). Podobnou otázku si kladl i Tallner a jeho tým. Ten zkoumal 632 pacientů se stejným záměrem – zda může cvičení ovlivnit aktivitu nemoci. Tato studie probíhala formou subjektivních dotazníků s objektivním ověřením menší skupiny pacientů. Autoři nenalezli žádnou korelaci mezi sportovní aktivitou a relapsy onemocnění. Zjistili také, že nejmenší hodnoty relapsů se objevili u pacientů s nejvyšší aktivitou (Tallner et al., 2012).

Pro bezpečnost cvičení je třeba nastavení podle individuálních potřeb pacienta. Pro typické symptomy by měly být nastaveny vhodné úpravy (Kim, 2019). Z důvodu časté termosenzibility je vhodné cvičit v místnosti s teplotou 20-22 stupňů. Lepší se ukazuje i cvičení v ranních hodinách – nižší teplota a únava pacienta. Při cvičení ve vodě je vhodná teplota 27-29 stupňů, nižší by mohla vyvolat spasticitu (Halabchi, 2017). Důležitá je i hydratace pacienta během cvičení, vhodné je nastavit pauzy pro doplnění tekutin. Žádný cvik či aktivita by neměly zhoršovat zdravotní stav (vyčerpání, neurologický deficit). V tomto případě by mělo dojít k okamžitému ukončení činnosti (Vališ et al., 2018).

### **Pohybová aktivita u termosenzitivních jedinců**

Tomuto tématu se v minulosti věnovalo mnoho autorů. Jedním z nich byl Anders Skjerbæk se svými kolegy. Citlivost na teplo uvádí 58 % pacientů s RS. Bylo vybráno 16 osob senzitivních na teplo. Ve dvou po sobě jdoucích dnech absolvovali dva tréninky.



První den vytrvalostní trénink a druhý den odporový trénink – nebo v opačném pořadí. Při tom se testovaly příznaky jako únava, spasticita, bolest, síla nebo rovnováha. Vše podle vizuální analogové stupnice. Při vytrvalostním tréninku došlo k vyšší změně teploty jádra u pacientů a také se zhoršila intenzita s počty uváděných příznaků. Zvýšení teploty jádra tedy koreluje se zvýšeným počtem a závažností vnímaných příznaků u osob s RS citlivých na teplo. Jelikož vytrvalostní trénink zvyšuje teplotu jádra více, podle autorů je odporový trénink pro osoby senzitivní na teplo výhodnější (Skjærbæk et al., 2013).

### **Porovnání vytrvalostního a odporového tréninku u RS**

Otázku, který z tréninku je výhodnější pro pacienty s RS, se rozhodli zodpovědět Sabapathy se svými kolegy. Studie probíhala 8 týdnů a zúčastnilo se jí 16 pacientů s RS. Ti byli rozděleni do dvou skupin, v rámci vytrvalostního a odporového tréninku. Trénink probíhal 2x týdně. Vytrvalostní trénink byl ve formě kruhového cvičení. Cvičení zahrnovalo jízdu na rotopedu, chůzi na běžeckém pásu, výstupy na schod a další. Odporový trénink byl složen ze tří cvičení na horní polovinu těla, tří na dolní polovinu a jednoho na střed těla. Výzkumníci se primárně zaměřili na hodnocení mobility, únavy a kvality života. Sekundárně na sílu stisku, rovnováhu, vliv na onemocnění a depresi. Oba typy tréninku přinesly pozitivní účinky v téměř všech parametrech. Nicméně rozdíl mezi dvěma druhy tréninku nebyl nalezen (Sabapathy et al., 2011). Tato studie byla ovšem měřena s poměrně nízkým počtem participantů a také trvala krátkou dobu.

## **3.1 Odporový trénink u pacientů s RS**

### **Účinky odporového tréninku**

Systematický přehled o účincích odporového tréninku u pacientů s RS provedl v roce 2012 Kjølhede a jeho spolupracovníci. Přežkoumali 16 studií, obsahujících 188 respondentů s EDSS skóre 1-6,5. Odporový trénink byl prováděn 2-5 x týdně a trval 3-26 týdnů. U posilování se používalo 60-90 % 1RM (maximální síla na jedno opakování) a počty opakování byly 8-15. Většina studií se zaměřila pouze na DKK a byla prováděna

pod dohledem odborníka. Přímý vliv na progresi onemocnění nebyl prokázán. Největším účinkem byl nárůst síly, na tom se shodly všechny studie. Procentuálně šlo o 7-21 % zvýšení svalové síly u extenzorů a flexorů kolenního kloubu a u plantárních flexorů hlezenního kloubu. Zvýšilo se také 1RM o 20-50 %. Kromě svalové síly se zvýšila také plocha průřezu některých svalů. Jedna studie popisuje zvýšení u extenzorů kolene o 0,7 % a flexorů o 9,6 %. Další zkoumala přímo průřez m. vastus lateralis, ten se zvětšil o 7,9 % a vlákna typu II. až o 14 %. Z toho vyplynula otázka, zda se nemění i distribuce svalových vláken – z pomalých na rychlé. Tato otázka se nepotvrdila, jde tedy pouze o zvětšení daných vláken. Pomocí EMG také některé studie zjistili, že za vyšší svalovou účinností je i nervová adaptace – lepší eferentní motorická informace. Další zkoumání bylo v oblasti funkční kapacity. Zde nebyl tak velký efekt jako u svalové síly, také zde nebyl velký vzorek studií. Hodnocení chůze pomocí dvou minutového testu chůze (2MWT) bylo bez efektu. Šesti minutový test chůze (6MWT) přinesl zlepšení o 6-15 %. Rychlostní test na 25 stop (T25FW) ukázal zlepšení pouze v 1 studii ze 3. Hodnoty u chůze s vertikalizací a změnou směru (TUG test) byly zlepšeny o 8-13 %. Chůze po schodech (SCT) a vertikalizace ze sedu (CST) se zlepšily o 12-28 %. Efekt odporového tréninku na rovnováhu je také proměnlivý. Zlepšil se test dosahu horních končetin (FRT), také subjektivní dotazník na strach z pádu. Rovnováha těla měřená na platformě se ovšem zlepšila i u kontrolní skupiny. Pozitivní účinky dodal odporový trénink pacientům v subjektivním vnímání únavy, nálady a fyzické složky těla. Dalším důležitým efektem se ukázala snížená hladina prozánětlivých cytokinů – interleukinu 4 a 10, C reaktivního proteinu a interferonu gama (Kjølhede et al., 2012).

### **Je progresivní odporový trénink nejlepší metodou rehabilitace?**

Na tento názor negativně pohlížela Cooteová v roce 2014. Souhlasí s tím, že má odporový trénink efekt na zvýšení síly. Podle autorky je ale nedostatek důkazů na ostatní deficit RS. Z 16 studií, které se věnovaly odporovému tréninku, měla pouze 1 studie zaslepené hodnotitele. To může podle autorky vést k značnému zkreslení. Pozitivní účinky na chůzi ukázala pouze 1 studie ze dvou provedených. Názor autorky je takový, že odporový trénink (malý počet opakování prováděný v sedě či leže) nemůže vést lepším parametrům chůze. Zlepšení únavy potvrdily 3 studie z 5. Těchto studií se zúčastnilo pouze 70 pacientů a jen jedna byla se zaslepenými hodnotiteli. Další nedokonalost našla při posuzování efektu na rovnováhu. Na tu poukázaly 2 studie ze 3. Nicméně nerozlišovaly, zda mají pacienti podpůrné pomůcky, či nikoliv. Podle Cooteové tedy není

odporový trénink nejideálnější postup rehabilitace. Měl by být kombinován s vytrvalostním tréninkem a rehabilitace individualizována podle stupně postižení a cílů pacienta (Coote, 2014).

Na předcházející názor reaguje ve svém článku Dalgas a Stenager. Podle nich je pohybová aktivita nejúčinnější nefarmakologická léčba symptomů RS. Poukazují na studie o účincích na sílu, funkční kapacitu (chůzi), rovnováhu a další subjektivní změny. Dodává také efekt na modulaci prozánětlivých a protizánětlivých markerů, která by mohla ovlivnit progresi onemocnění. Poukazuje také na účinky nervové plasticity. Tento efekt má podle nich pouze odporový trénink. Velkou výhodu vidí také u pacientů senzitivních na teplo a jejich lepší reakce na odporový trénink. Nicméně uznávají, že všechny studie nejsou udělány dokonale, Především, že nejsou hodnoceni pacienti s EDSS nad 6,5 a také že nejsou hodnoceny různé druhy onemocnění. Závěrem uvádí, že progresivní odporový trénink je nejvíce zdokumentovaná nefarmakologická léčba RS (Dalgas, Stenager, 2014).

K těmto dvěma názorům přidala komentář i Freemanová. Podle ní by se neměly výsledky studií zobecňovat. Většina je měřená u pacientů s mírným nebo středně těžkým průběhem onemocnění a nezohledňuje ani pacienty s relapsem. Také nejsou studie, zkoumající účinky déle než 26 týdnů. Pravděpodobně bez účinku je odporový trénink u symptomů jako – kognitivní poruchy, dysfunkce močového měchýře, ataxie nebo třes. Podle Freemanové se tedy samotný odporový trénink nedá považovat za nejlepší způsob rehabilitace. Rehabilitace by se měla zaměřovat na to, co pacient chce, jaké má příznaky, životní styl, osobnost a hodnoty (Freeman, 2014).

### **Efekt odporového tréninku na chůzi**

Přímou závislostí odporového tréninku a chůze se zabýval v roce 2011 Dodd a jeho kolegové. Provedli studii, které se zúčastnilo 71 pacientů. První skupina cvičila 2x týdně, po dobu 10 týdnů. Druhá skupina dostávala běžnou péči a sociální program. Tato studie neukázala signifikantní změny na chůzi. Objevilo se pouze zvýšení svalové síly, svalové vytrvalosti a subjektivní snížení fyzické únavy spolu s větším pocitem zdraví (Dodd et al., 2011).

Nová studie z roku 2020, kterou provedl Manago spolu s kolegy, ale ukazuje závislost síly na chůzi. 72 pacientů bylo rozděleno do 2 skupin podle stupně postižení. První skupina s EDSS < 3,5 a druhá s EDSS 3,5 – 5,5. Byla měřena síla osmi svalových skupin pomocí dynamometrie a testy chůze – T25FW, 6MWT. Výsledky poté uvedly

význam síly dorsální flexe hlezenního kloubu, extenze kolenního kloubu a abdukce kyčelního kloubu na T25FW. Šestimínutový test chůze pozitivně ovlivnila pouze síla extenzorů kolenního kloubu. Tyto výsledky se objevily především u skupiny s mírným průběhem onemocnění. Autoři tedy objevili korelaci mezi silou svalů DKK a chůzi u mírné stupně postižení RS (Manago et al., 2020).

## **4 Cíle práce a hypotézy**

### **4.1 Cíle práce**

Cílem praktické části diplomové práce bylo objektivizovat účinky odporového tréninku u skupiny pacientů s RS.

Hlavním cílem práce bylo zjistit, zda má odporový trénink v domácím prostředí vliv na chůzi u pacientů s RS oproti kontrolní skupině.

Vedlejším cílem bylo zjistit efekt odporového tréninku také na funkční testy rovnováhy.

Dalšími cíli bylo zjistit efekt odporového tréninku na subjektivní pocit chůze, rovnováhy a psychického zdraví.

### **4.2 Hypotézy**

#### **Hypotéza č.1**

H<sub>1</sub>: Po dvanáctitýdenním domácím programu odporového tréninku dojde u experimentální skupiny pacientů s RS ke statisticky významným změnám v oblasti parametrů chůze.

#### **Hypotéza č.2**

H<sub>2</sub> A: Po dvanáctitýdenním domácím programu odporového tréninku dojde u experimentální skupiny pacientů s RS ke statisticky významným změnám ve funkčních testech rovnováhy.

#### **Hypotéza č.3**

H<sub>3</sub> A: Po dvanáctitýdenním domácím programu odporového tréninku dojde u experimentální skupiny pacientů s RS ke statisticky významným změnám v subjektivním vnímání chůze, rovnováhy a psychického stavu.

## **5 Metodika**

### **5.1 Charakteristika subjektů**

Do studie bylo zařazeno 19 osob s diagnostikovanou roztroušenou sklerózou. Míra postižení se podle EDSS pohybovala v rozmezí 2-6. Pacienti byli osloveni v RS centru Neurologické kliniky 1. LF UK. Zúčastnily se pouze osoby, které vnímaly subjektivní omezení chůze a měly zájem ho pomocí cvičení zlepšit. Vylučujícím faktorem pro účast ve studii byla ataka v posledních 60 dnech, změna léčby v posledních 30 dnech, těhotenství, další onemocnění narušující schopnost chůze a nespolupráce pacienta. Z důvodu pandemie se bohužel nepodařilo zařadit větší počet účastníků, někteří později z výzkumu museli odstoupit. Původním cílem bylo změřit 10 účastníků do experimentální a 10 do kontrolní skupiny.

### **5.2 Popis intervence**

Účastníci byli rozděleni do dvou skupin – experimentální a kontrolní. Obě skupiny byly 2x měřeny. Mezi měřeními proběhlo 12 týdnů.

Do experimentální skupiny bylo původně zařazeno 13 pacientů, kteří absolvovali vstupní vyšetření, bohužel z této skupiny odstoupili 2 probandi, kteří zjistili, že by pro ně pravidelné domácí cvičení bylo příliš časově náročné. Proto v další analýze hodnotím pouze 11 dokončených účastníků. Experimentální skupina absolvovala 12 týdnů domácího tréninku se zaměřením na odporová cvičení. Cvičení probíhalo 3x týdně a trvalo 20-40 minut. Každý účastník dostal podklady k domácímu cvičení (příloha č.1.). Při první návštěvě mu bylo cvičení také osobně popsáno a mohl si cviky vyzkoušet pod dohledem fyzioterapeuta. Poté sám prováděl tuto pohybovou aktivitu v domácím prostředí. Jedinou podmínkou bylo odevičít 3 tréninky za týden a mít vždy 24 hodin na regeneraci. Každá jednotka se skládala ze šesti cviků. Každý cvik byl opakován 8-12 x v 1-3. sériích. Ke cvičení byly použity pomůcky – odporová guma, gymnastický míč. Individuálně byla prováděna progresse obtížnosti cvičení. Ke změnám docházelo v oblasti

odporu, počtu opakování, počtu sérií nebo rychlosti kontrakcí. Pacienti byli v pravidelných intervalech (každé 2 týdny) kontrolováni a motivováni ke cvičení.

Kontrolní skupina původně obsahovala 6 pacientů a během 12 týdnů se nijak nezměnil jejich režim. Studii z důvodu nákazy koronavirem dokončili pouze 4 probandi.

### **Obsah tréninkové jednotky**

Tréninková jednotka se skládala z šesti cviků. Ty byly zaměřeny na obecné slabiny u pacientů s RS. Výběr těchto cviků byl konzultován s vedoucím práce – Mgr. Klárou Novotnou, Ph.D. a PaedDr. Petrem Tlapákem, CSc.

#### **1) Aktivace šikmých břišních svalů a bránice**

- Cíl – aktivace a uvědomění si práce šikmých břišních svalů (m. obliquus externus abdominis, m. obliquus internus abdominis, m. transversus abdominis) a bránice; edukace pacientů k využití u zbývajících cviků
- Poloha – leh na zádech, pokrčení DKK, zatlačení prsty na laterální straně břišní dutiny (mezi posledním žebrem a pánevní kostí)
- Pohyb – vytlačení prstů pod žebry pomocí výdechu



**Obrázek č.1 – aktivace břišních svalů a bránice**

#### **2) Extenze kolene**

- Cíl – posílení m. quadriceps femoris, reciproční inhibice ischiokrurálních svalů
- Poloha – sed, odporová guma zachycena pod sedadlem a v oblasti kotníku pacienta
- Pohyb –propnutí kolene v maximálně možném rozsahu proti odporu gumy
- Pomůcky – odporová guma



**Obrázek č.2 – extenze kolene**

### 3) Modifikovaný dřep

- Cíl – posílení svalové souhry na DKK, zvýšení rozsahu pohybů v kloubech, aktivace trupové stabilizace
- Poloha – stoj, nohy na šířku kyčelních kloubů, rovnoměrné rozložení váhy na ploškách, napřímení trupu
- Pohyb – dřep s rozsahem pohybu podle individuálních možností
- Pomůcky – gymnastický míč mezi zády a zdi nebo zachycení horních končetin pomocí odporové gumy



Obrázek č.3 – modifikovaný dřep

### 4) Plantární flexe hlezenního kloubu

- Cíl – excentrická práce m. triceps surae
- Poloha – stoj, nákok jedné DK, opření HKK o stěnu
- Pohyb – přenesení váhy zadní končetiny na špičku a zatlačení do zdi pomocí HKK → pomalé vrácení do původní polohy (3-5s)



Obrázek č.4 – plantární flexe hlezenního kloubu

### 5) Dorzální flexe hlezenního kloubu

- Cíl – posílení m. tibialis anterior a reciproční inhibice m. triceps surae
- Poloha – leh na zádech, 1.DK pokrčená, 2.DK natažená a zachycená za odporovou gumu
- Pohyb – přitahování špičky natažené končetiny (možnost přidat i mírný ohybe v koleni a kyčli)
- Pomůcky – odporová guma



Obrázek č.5 – dorzální flexe hlezenního kloubu



## 6) Chůze stranou

- Cíl – posílení zevních rotátorů kyčelního kloubu
- Poloha – mírný podřep, odporová guma umístěna pod nebo nad koleny
- Pohyb – chůze do stran nebo kolem své osy
- Pomůcky – odporová guma



Obrázek č.6 – chůze stranou

## 5.3 Vyšetřovací metody

### 5.3.1 Vyšetření chůze

#### **GAITRite**

System, který měří časoprostorové parametry chůze. Je složen ze speciálního koberce, který pomocí integrovaných tlakových čidel snímá chůzi, a softwaru, který informace vyhodnocuje. Hodnotí kvantitativní časoprostorové parametry chůze jako – rychlost, kadenci, délku trvání krokového cyklu, dále délku kroku a zatížení chodidel. Mohou být využity opěrné pomůcky, parametry se měří při běžné a maximální rychlosti chůze. System je nejčastěji používán pro hodnocení vlivu farmakologické, rehabilitační nebo jiné léčby na chůzi (Givon, 2009).

#### **Timed 25 foot walk test (T25FW)**

Testování rychlosti chůze pacienta na vzdálenost 25 stop = 7,62m. Mohou být použity pomůcky. Pacient je instruován, aby co nejrychleji, avšak bezpečně, ušel tuto vzdálenost. Čas se měří v sekundách. Výsledkem je průměr ze dvou měření (Fischer et al., 1999).

### 5.3.2 Funkční vyšetření rovnováhy

#### **Timed up and go test (TUG)**

Hodnocení funkční výkonnosti pacienta. Test spočívá v měření rychlosti pacienta, který se zvedne ze židle, ujde 3 metry, otočí se, vrátí se zpět k židli a dosedne. Při testování má na sobě běžnou obuv a kompenzační pomůcku, kterou při chůzi používá. Může se testovat více pokusů a poté vybrat ten nejlepší (Johansen et al., 2016).

#### **Functional reach test (FRT)**

Test hodnotí posturální stabilitu pacienta a její dynamiku. Nízké skóre může znamenat vysoké riziko pádu. Pacient stojí a předpaží jednu horní končetinu. Dolní končetiny jsou celými ploškami na zemi. Hodnotí se dosah horní končetiny do dálky v sagitální rovině, aniž by pacient přepadl či nadzvedl dolní končetiny. Měří se rozsah konce prstů horní končetiny z původní polohy do maxima (Nishi et al., 2017).

#### **Lateral reach test (LRT)**

Podobný test jako FRT. Hodnotí dosah horní končetiny pacienta ve frontální rovině. Pacient si stoupne zády ke zdi a natáhne horní končetinu v abdukci 90 stupňů maximálně laterálním směrem. Výsledkem je rozdíl mezi vzdáleností prstů v původní a konečné poloze. Pacient opět nesmí ukročit dolní končetinou. Stejně jako u FRT využíváme průměr dvou naměřených hodnot na obě strany (Yuksel et al., 2017).

### 5.3.3 Subjektivní hodnocení pomocí dotazníků

#### **Multiple sclerosis walking scale 12 (MSWS-12)**

Dotazník obsahuje 12 otázek. Týkají se vlivu roztroušené sklerózy na chůzi v posledních dvou týdnech. Pacient hodnotí každou otázku na stupnici 1-5, kdy 1 = bez vlivu a 5 = extrémní vliv (Hobart et al., 2003).

### **Falls efficacy scale international (FES-I)**

V dotazníku se objevuje 16 otázek na různé aktivity běžného denního života, při kterých se hodnotí subjektivní strach z pádu. Každá otázka lze označit pomocí stupnice 1-4, kdy 1 = bez obavy a 4 = velký strach (Kalron et al., 2017).

### **The hospital anxiety and depression scale (HADS)**

Dotazník hodnotí míru deprese a úzkosti u pacientů. Zahrnuje 14 otázek. 7 na úzkost, 7 na depresi. Každá otázka může být ohodnocena 0-3 body. Výsledky tedy mohou být v rozmezí 0-21 bodů pro každou z částí. Hodnoty pod 7 bodů označují malou pravděpodobnost úzkosti/deprese, skóre nad 12 uvádí vysokou pravděpodobnost vzniku (Santana et al., 2020).

#### **5.3.4 Vyhodnocení dat**

Z důvodu malého počtu probandů byla data vyhodnocena primárně pomocí popisné statistiky. Původní statické porovnání kontrolní a experimentální skupiny nakonec nebylo kvůli nedostatečnému počtu proband v kontrolní skupině realizováno. Zhodnocení statistické významnosti pomocí Studentova T-testu bylo tedy provedeno pouze u experimentální skupiny před a po absolvování domácího posilovacího tréninku.

#### **5.4 Výsledky**

Do studie bylo původně zařazeno 19 osob. Dokončilo ji pouze 15 osob. Všechny osoby jsou ženského pohlaví. Skupina obsahuje 3 typy průběhu RS – nejvíce zastoupený relaps-remitentní, dále primárně progresivní a sekundárně progresivní typ. Skupina má průměrný věk 41,9 let. Průměrná délka onemocnění je 13,5 let a průměrný stupeň postižení podle EDSS je 4.

Experimentální skupina obsahuje 11 osob – všechny ženského pohlaví s průměrným věkem 41,3 let, délkou onemocnění 14,5 let a stupněm postižení 4,3.

Kontrolní skupina se skládá ze 4 osob, opět pouze ženy. Průměrným věk skupiny je 43,8 let, délka onemocnění 10,8 let a stupeň postižení 3,5. Z důvodu nízkého počtu

účastníků v kontrolní skupině je u této skupiny použita pouze popisná statistika. Podrobná data jsou zaznamenána v tabulce č.1.

<i>Charakteristika subjektů</i>	<b>Experimentální skupina</b>	<b>Kontrolní skupina</b>
<b>Počet osob</b>	11	4
<b>Pohlaví (Ž/M)</b>	11/0	4/0
<b>Věk</b>	41,3 ± 6,7	43,8 ± 8,4
<b>Délka onemocnění</b>	14,5 ± 7,3	10,8 ± 3
<b>EDSS</b>	4,3 ± 1,2	3,5 ± 0,6

**Tabulka č.1 - charakteristika subjektů**

#### 5.4.1 Funkční testy a dotazníky

U experimentální skupiny, která podstoupila domácí odporový trénink došlo k několika pozitivním změnám. Velké množství bylo ovšem statisticky nevýznamné. K statisticky významným změnám došlo u funkčních testů rovnováhy - Functional reach test a Lateral reach test pro obě strany. Statisticky významný je také výsledek dotazníku The hospital anxiety and depression scale, konkrétně jeho část zaměřená na úzkost. Všechny hodnoty jsou uvedeny v tabulce č.2.

<i>Funkční testy a dotazníky</i>	<b>Experimentální skupina před</b>	<b>Experimentální skupina po</b>	<b>p</b>
<b>T25FT</b>	6,3 ± 2,1	6 ± 1,7	0,14
<b>TUG</b>	9,2 ± 3,2	8,9 ± 2,7	0,29
<b>FRT</b>	27,3 ± 8,8	32,5 ± 7,1	0,01**
<b>LRT – pravá</b>	20,6 ± 4,9	25,3 ± 5,3	0,002**
<b>LRT – levá</b>	20,7 ± 5,3	25,8 ± 6,9	0,01**
<b>HADS</b>	11,6 ± 6,4	10,5 ± 6,3	0,25
<b>HADS – úzkost</b>	5,7 ± 3	5,3 ± 3,3	0,03*
<b>HADS – deprese</b>	5,9 ± 3,7	5,2 ± 3,4	0,06
<b>FESI</b>	30,5 ± 11	29,6 ± 10,6	0,29
<b>MSWS12</b>	35 ± 13,3	35,7 ± 12,6	0,38

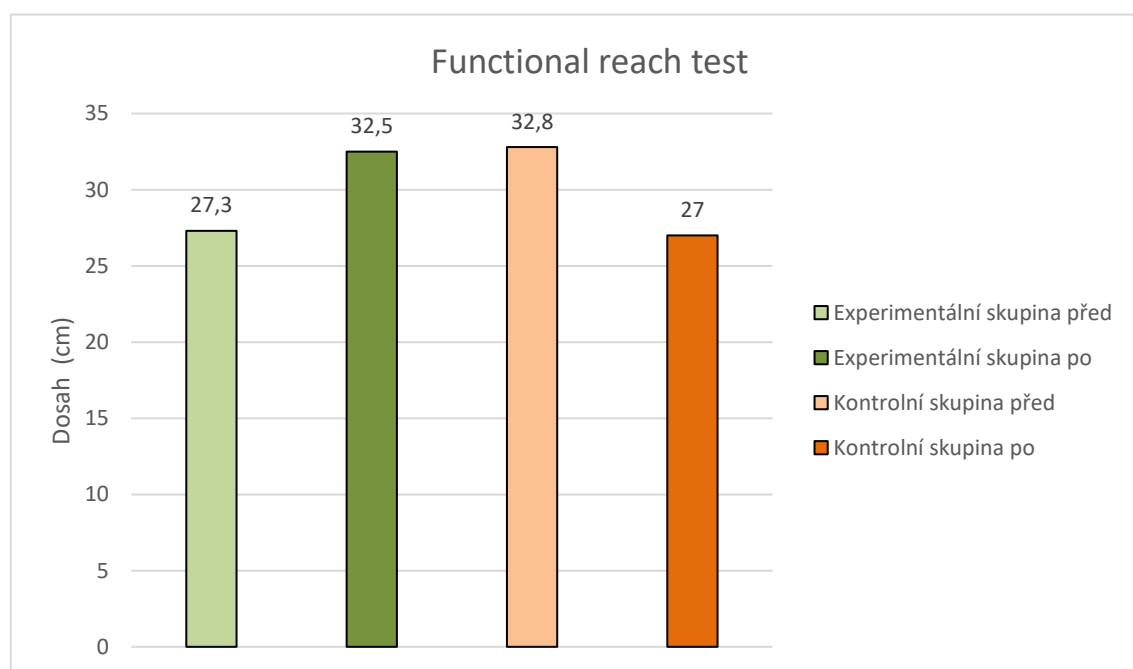
**Tabulka č.2 – funkční testy a dotazníky, experimentální skupina**

U kontrolní skupiny došlo k minimálním změnám a vzhledem k nízkému počtu probandů nejsou statisticky významné. Všechny výsledky jsou uvedeny v tabulce č.3.

<i>Funkční testy a dotazníky</i>	<b>Kontrolní skupina před</b>	<b>Kontrolní skupina po</b>
<b>T25FT</b>	5,9 ± 0,9	5,1 ± 0,8
<b>TUG</b>	7,7 ± 0,9	7,7 ± 1
<b>FRT</b>	32,8 ± 5,5	27 ± 6,4
<b>LRT – pravá</b>	23,8 ± 3,3	23,5 ± 5,2
<b>LRT – levá</b>	22,5 ± 4,5	25,5 ± 6,5
<b>HADS</b>	13 ± 2,7	10,3 ± 2,8
<b>HADS – úzkost</b>	6,5 ± 1,5	6 ± 1,7
<b>HADS – deprese</b>	6,5 ± 1,5	4,3 ± 2
<b>FESI</b>	27,3 ± 3,6	31,3 ± 7,3
<b>MSWS12</b>	27,8 ± 11,6	30 ± 10,7

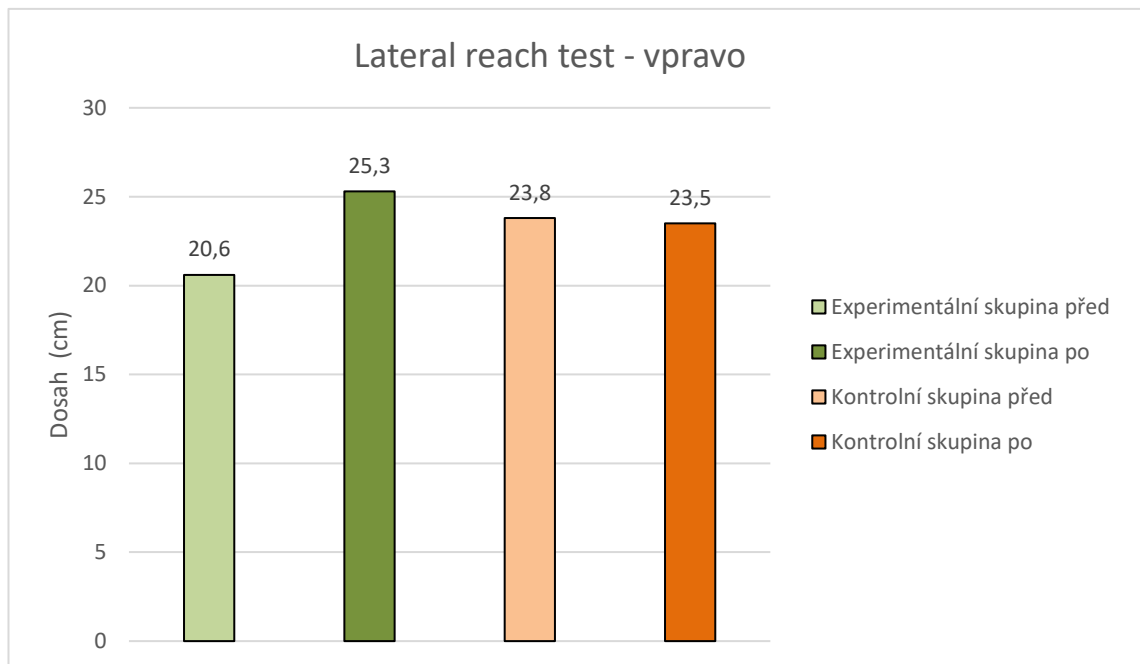
**Tabulka č.3 - funkční testy a dotazníky, kontrolní skupina**

Na následujících stránkách jsou zobrazeny grafy, které zobrazují statisticky významné změny u experimentální skupiny. Pro porovnání jsou přiloženy i výsledky kontrolní skupiny.



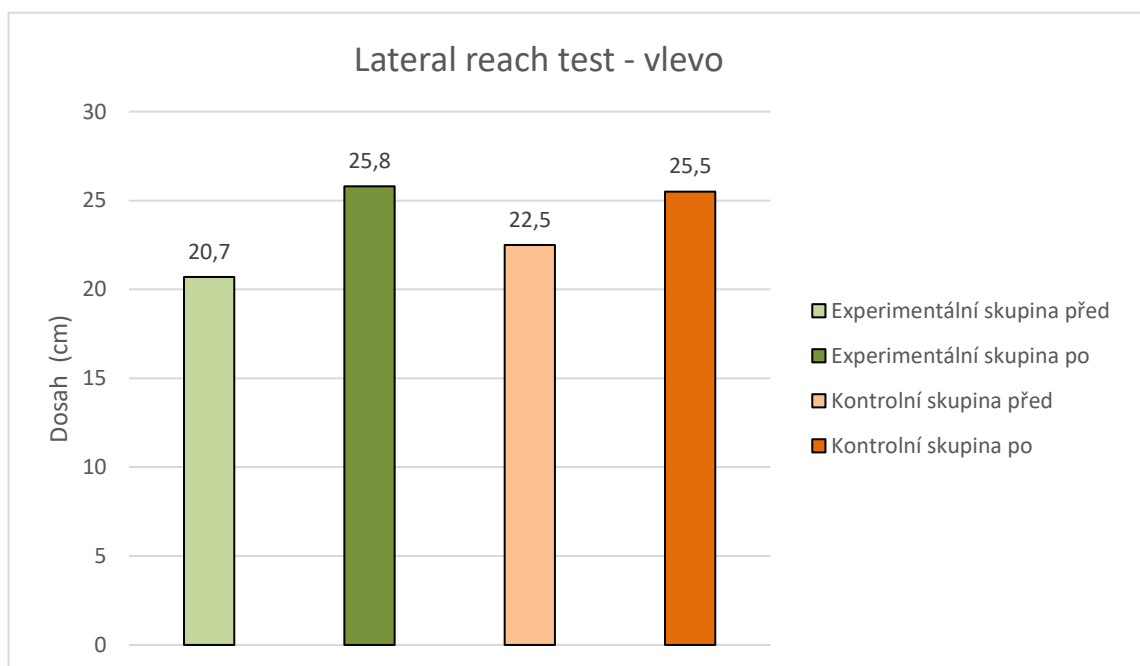
**Graf č.1 - FRT**

Na grafu č.1 vidíme zvýšení dosahu v testu FRT u experimentální skupiny, naopak negativní změnu u kontrolní skupiny.



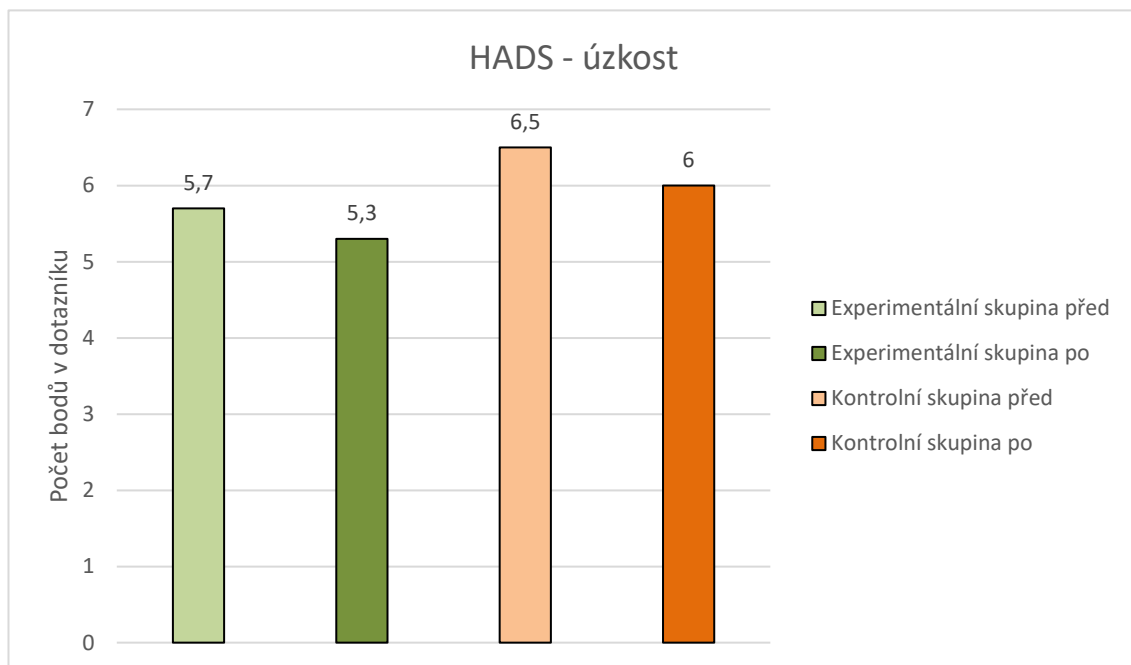
**Graf č.2 – LRT vpravo**

Na grafu č.2 vidíme zvýšení dosahu v testu LRT na pravou stranu u experimentální skupiny. U kontrolní skupiny je vidět minimální snížení dosahu.



**Graf č.3 – LRT vlevo**

Na grafu č.3 vidíme zvýšení dosahu v testu LRT na levou stranu u experimentální skupiny. U kontrolní skupiny došlo také k pozitivní změně.



**Graf č.4 – HADS - úzkost**

Na grafu č.4 můžeme vidět změnu v dotazníku HADS (část zaměřená na úzkost). Jak u experimentální, tak u kontrolní skupiny došlo ke snížení hodnocení úzkosti.

## 5.4.2 Parametry chůze

### Normální chůze

Při měření parametrů normální rychlosti chůze u experimentální skupiny nedošlo ke statisticky významným změnám. Můžeme pozorovat zvětšenou délku kroku na levé dolní končetině a její delší oporu. Dále došlo ke zvýšení rychlosti chůze a snížení kadence. Všechny hodnoty jsou zaznamenány v tabulce č.4.

<i>Parametry – normální chůze</i>	<b>Experimentální skupina před</b>	<b>Experimentální skupina po</b>	<b>p</b>
<b>Čas trvání kroku LDK (sec)</b>	0,6 ± 0,1	0,6 ± 0,1	0,31
<b>Čas trvání kroku PDK (sec)</b>	0,6 ± 0,1	0,6 ± 0,1	0,06
<b>Délka kroku LDK (cm)</b>	60,4 ± 11,9	61,1 ± 9,9	0,33
<b>Délka kroku PDK (cm)</b>	60,8 ± 10,7	60,3 ± 9,8	0,41
<b>Délka opory o LDK (% krokového cyklu)</b>	34,9 ± 2,2	35,5 ± 1,6	0,21
<b>Délka opory o PDK (% krokového cyklu)</b>	33,1 ± 3	32,2 ± 3,2	0,15
<b>Délka fáze dvojí opory LDK (% krokového cyklu)</b>	32 ± 6	32,8 ± 4,4	0,32
<b>Délka fáze dvojí opory PDK (% krokového cyklu)</b>	32,3 ± 5,2	32,2 ± 4,1	0,47
<b>Rychlost (cm/s)</b>	106,2 ± 28,8	108,8 ± 25,7	0,27
<b>Kadence (kroky/min)</b>	109 ± 24,7	106,5 ± 11,7	0,34

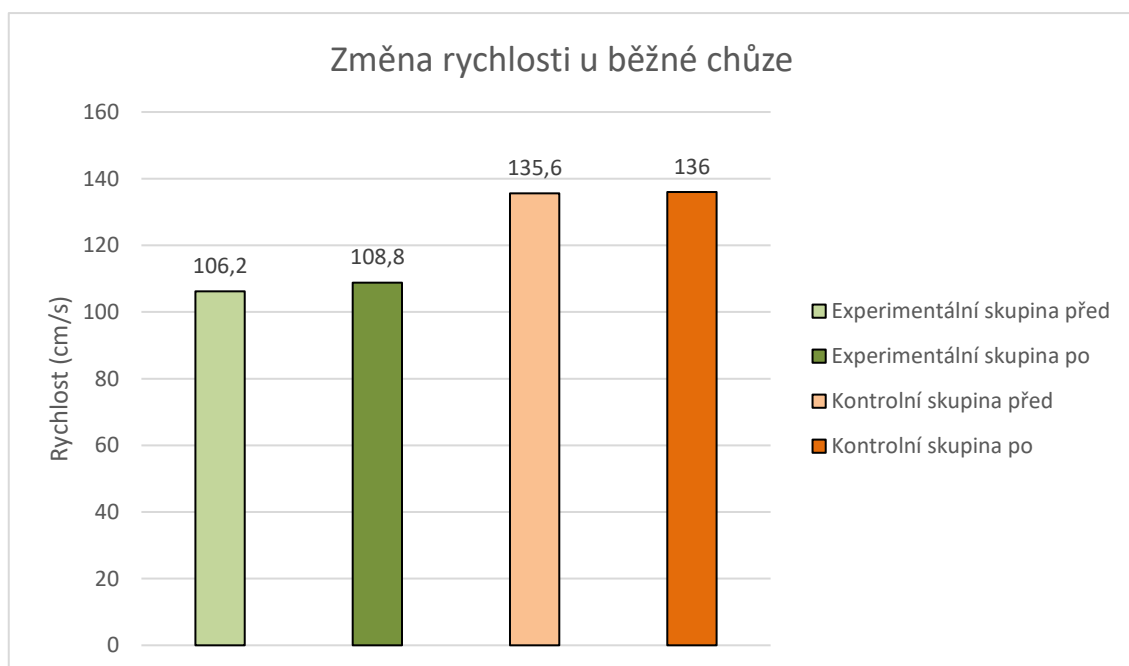
**Tabulka č.4 – parametry normální chůze, experimentální skupina**

U kontrolní skupiny opět nebylo možné spočítat statistickou významnost. Větší změny vidíme pouze u délky fáze dvojí opory. Kompletní výsledky můžeme vidět v tabulce č.5.



<i>Parametry – normální chůze</i>	<b>Kontrolní skupina před</b>	<b>Kontrolní skupina po</b>
<b>Čas trvání kroku LDK (sec)</b>	0,5 ± 0,1	0,5 ± 0,1
<b>Čas trvání kroku PDK (sec)</b>	0,6 ± 0	0,5 ± 0,1
<b>Délka kroku LDK (cm)</b>	71,4 ± 3,2	69,9 ± 4,4
<b>Délka kroku PDK (cm)</b>	71 ± 3,3	70,7 ± 2,3
<b>Délka opory o LDK (% krokového cyklu)</b>	33,7 ± 2,8	37,1 ± 2,6
<b>Délka opory o PDK (% krokového cyklu)</b>	36,3 ± 3,5	36,3 ± 2,5
<b>Délka fáze dvojí opory LDK (% krokového cyklu)</b>	32,2 ± 2,2	26,8 ± 4,1
<b>Délka fáze dvojí opory PDK (% krokového cyklu)</b>	33 ± 2,8	26,9 ± 4,7
<b>Rychlost (cm/s)</b>	135,6 ± 19,7	136 ± 21,7
<b>Kadence (kroky/min)</b>	113,8 ± 11,5	115,5 ± 13,1

**Tabulka č.5 – parametry normální chůze, kontrolní skupina**



**Graf č.5. – Rychlost běžné chůze**

Na grafu č.5 můžeme vidět změny v oblasti běžné chůze u obou skupin. U experimentální skupiny došlo ke zrychlení o 2,6 cm/s a u kontrolní skupiny o 0,4 cm/s.

### Rychlá chůze

Při měření parametrů rychlé chůze u experimentální skupiny nedošlo ke statisticky významným změnám. Můžeme pozorovat větší délku kroku u levé i pravé dolní končetiny. Dále došlo ke zvýšení rychlosti chůze a lehké zvýšení kadence kroku. Všechny hodnoty jsou zaznamenány v tabulce č.6.

<i>Parametry – Rychlá chůze</i>	<b>Experimentální skupina před</b>	<b>Experimentální skupina po</b>	<b>p</b>
<b>Čas trvání kroku LDK (sec)</b>	0,5 ± 0,1	0,5 ± 0,1	0,14
<b>Čas trvání kroku PDK (sec)</b>	0,5 ± 0,1	0,5 ± 0,1	0,43
<b>Délka kroku LDK (cm)</b>	69 ± 13,6	70 ± 13,1	0,27
<b>Délka kroku PDK (cm)</b>	68,4 ± 13,2	69,3 ± 12,8	0,33
<b>Délka opory o LDK (% krokového cyklu)</b>	37,2 ± 2,5	37,4 ± 2,7	0,36
<b>Délka opory o PDK (% krokového cyklu)</b>	34,9 ± 2,8	34,5 ± 3,5	0,33
<b>Délka fáze dvojí opory LDK (% krokového cyklu)</b>	27,7 ± 4,5	27,9 ± 5	0,44
<b>Délka fáze dvojí opory PDK (% krokového cyklu)</b>	27,8 ± 4,7	28,4 ± 5,4	0,33
<b>Rychlost (cm/s)</b>	140,3 ± 48,9	142,3 ± 42,1	0,33
<b>Kadence (kroky/min)</b>	120,2 ± 20,8	120,8 ± 17,4	0,4

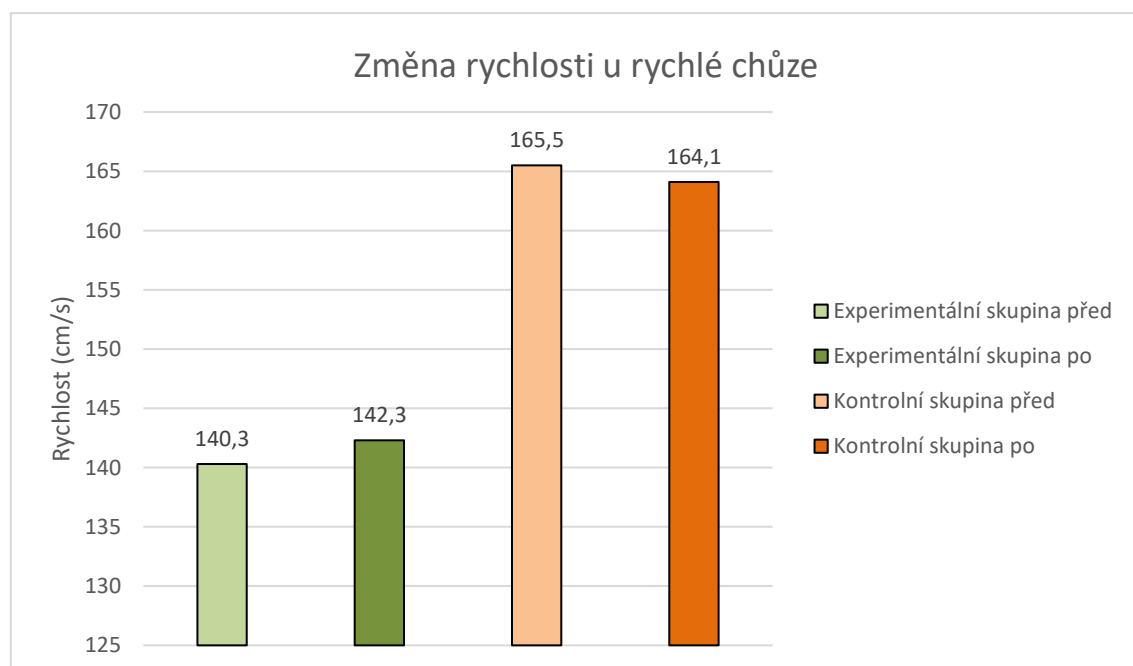
**Tabulka č.6 - parametry rychlé chůze, experimentální skupina**

U kontrolní skupině došlo k minimálním změnám a vzhledem k nízkému počtu probandů nejsou statisticky významné. Změnu vidíme v oblasti délky kroku – došlo k minimálnímu zmenšení jeho délky oboustranně. Dále vidíme zvýšenou délku opory o levou

i pravou dolní končetinu, naopak snížené fáze dvojí opory oboustranně. Rychlost je zvýšená a kadence lehce zvýšená. Všechna data jsou uvedena v tabulce č.7.

<i>Parametry – rychlá chůze</i>	<b>Kontrolní skupina před</b>	<b>Kontrolní skupina po</b>
<b>Čas trvání kroku LDK (sec)</b>	0,5 ± 0	0,5 ± 0
<b>Čas trvání kroku PDK (sec)</b>	0,5 ± 0,1	0,5 ± 0,1
<b>Délka kroku LDK (cm)</b>	77,2 ± 5,5	76,7 ± 4,3
<b>Délka kroku PDK (cm)</b>	78 ± 5	76,8 ± 4,5
<b>Délka opory o LDK (% krokového cyklu)</b>	33,8 ± 5	37,4 ± 3
<b>Délka opory o PDK (% krokového cyklu)</b>	35,1 ± 3,6	37,7 ± 3,5
<b>Délka fáze dvojí opory LDK (% krokového cyklu)</b>	29 ± 5,4	25,8 ± 4,5
<b>Délka fáze dvojí opory PDK (% krokového cyklu)</b>	31,1 ± 8,4	25,6 ± 4,3
<b>Rychlost (cm/s)</b>	165,5 ± 27,6	164,1 ± 25,2
<b>Kadence (kroky/min)</b>	127,2 ± 12,9	127,7 ± 12,6

**Tabulka č.7 - parametry rychlé chůze, kontrolní skupina**



**Graf č.6. – Rychlost u rychlé chůze**

Na grafu č.6 můžeme vidět změnu rychlosti u rychle provedené chůze. Experimentální skupina zvýšila svoji rychlost průměrně o 2 cm/s a kontrolní skupina naopak průměrně snížila svoji rychlost o 1,4 cm/s.

### 5.4.3 Subjektivní hodnocení programu

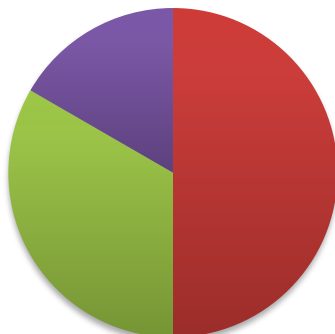
Účastníci experimentální skupiny dostali po absolvování programu dotazník, jehož cílem bylo získání zpětné vazby ze cvičení a komunikace s terapeutem. Toto subjektivní hodnocení je uvedeno v grafech níže.



**Graf č.7 – subjektivní hodnocení programu**

Na grafu č.7 můžeme vidět, že pro 22,5 % účastníků byl program lehký a 77,5 % účastníkům se zdál přiměřený.

### ***Dařilo se Vám dodržovat domácí cvičební program podle plánu?***

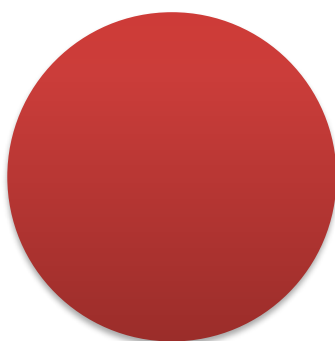


■ Bez problémů ■ Občas se mi nechtělo ■ Občas jsem nemohl cvičit ■ Cvičil jsem ještě navíc

**Graf č.8 – subjektivní hodnocení dodržování plánu**

Na grafu č.8. můžeme vidět, že se u pacientů různě měnila motivace ke cvičení. Až 50 % z nich se občas nechtělo cvičit, 33 % někdy nemohlo cvičit z důvodu onemocnění. Nicméně se našli i účastníci, kteří si někdy cvičení naopak přidali – 17 %.

### ***Jaká byla komunikace s fyzioterapeutem?***



■ Dostačující ■ Ocenil bych větší ■ Ocenil bych menší

**Graf č.9 – subjektivní hodnocení komunikace fyzioterapeuta**

Na grafu č.9 můžeme vidět, že byli všichni účastníci spokojeni s komunikací fyzioterapeuta.

## **5.5 Zhodnocení hypotéz**

### **Hypotéza č.1**

Na 5% hladině významnosti zamítám testovanou hypotézu  $H_1$ . V oblasti parametrů chůze nedošlo ke statisticky významným změnám u experimentální skupiny pacientů s RS.

### **Hypotéza č.2**

Na 5% hladině významnosti přijímám testovanou hypotézu  $H_2$ . V oblasti funkčních testů rovnováhy došlo ke statisticky významným změnám u experimentální skupiny pacientů s RS. Pozitivní změny se objevily v testech FRT a LRT.

### **Hypotéza č.3**

Na 5% hladině významnosti zamítám testovanou hypotézu  $H_3$ . V oblasti subjektivních dotazníků na chůzi, rovnováhu a psychické rozpoložení nedošlo ke statisticky významným změnám u experimentální skupiny pacientů s RS.

## 6 Diskuze

Cílem práce bylo zjistit, zda má domácí odporový trénink vliv na chůzi, rovnováhu a psychické rozpoložení u pacientů s RS. Jelikož jsou výsledky studií v některých parametrech doposud nejisté, pokusili jsme se tyto otázky ověřit. Studie původně zahrnovala 19 účastníků, ale výrazně ji ovlivnila pandemie koronaviru. Především počet účastníků. Původním záměrem bylo alespoň 20 participantů – 10 v experimentální a 10 v kontrolní skupině. Výrazně nás ovlivnilo právě spojení pandemie a specifické onemocnění RS. V nejrizikovějších vlnách pandemie panoval mezi pacienty velký strach. Oproti zdravé populaci byl znásoben vědomím pacientů, že mají sníženou obranyschopnost organismu a jsou tedy náchylnější k nákaze a případnému zhoršenému průběhu. Tuto informaci mi potvrdila studie, která hodnotila psychický stav před a po vypuknutí pandemie. Zkoumala 95 pacientů s relaps-remitentním průběhem RS. Rozdíl se ukázal hlavně v dotaznících týkajících se úzkosti. Pacienti také popisovali strach z většího rizika nákazy, z nedostupnosti léčby nebo nemožnosti navštívit běžně nemocnici (Stojanov et al., 2020). Jedinou možností, jak naměřit větší množství dat bylo tedy v letních měsících, kdy polevila první vlna pandemie. Zde ale nastal další problém, a to termosenzitivita pacientů. Uvádí se, že až 58 % pacientů s RS je v teplém prostředí značně omezená (Skjerbæk et al., 2013). Právě z tohoto důvodu jsme v teplých měsících nechtěli studii provádět, aby nedošlo k jejímu zkreslení. I přesto se našlo několik dobrovolníků, kteří studii podstoupili. Do experimentální skupiny se zapojilo původně 13 účastníků, celou ji dokončilo 11. Dva účastníci odstoupili během domácího tréninku z důvodu nedostatku času na cvičení. Do kontrolní skupiny se původně zapojilo 6 účastníků a dokončili ji 4. Dva účastníci se nemohli zúčastnit druhého měření z důvodu koronaviru. Ve výsledcích tedy pracujeme spíše s dvěma hodnotami – měření experimentální skupiny před programem a po programu. U kontrolní skupiny uvádíme pouze popisnou statistiku, protože výpočet statistické významnosti by byl u takto malého vzorku zkreslený a nepřesný. Program experimentální skupiny probíhal 12 týdnů a byl zaměřen na odporový trénink prováděný v domácím prostředí 3x týdně. Program byl složen ze šesti cviků, který jsme konzultovali s PaedDr. Petrem Tlapákem, CSc. Cvičení bylo zaměřeno na obecné deficity u osob s RS. Konkrétně se jednalo o zapojení šikmých břišních svalů, posílení extenzorů kolenního kloubu, zvýšení rozsahu pohybu v kloubech

DKK, posílení hýžďových svalů a dorsálních flexorů hlezenního kloubu. Právě síla dorsální flexe hlezenního kloubu, extenze kolenního kloubu a abdukce kyčelního kloubu měla podle studie Manago et al. (2020) vliv na chůzi – přesněji na T25FW.

V rámci hypotéz jsme předpokládali, že dojde u experimentální skupiny po programu k pozitivním změnám v oblasti chůze, rovnováhy a subjektivním změnám v oblasti psychiky či chůze. Nicméně se nám potvrdila pouze hypotéza zaměřující se na ovlivnění rovnováhy. Statisticky významné změny s objevili u experimentální skupiny v testu FRT – průměrně se zvýšil o 5,2 cm. Další změna nastala v testech LRT. Dosah na levou stranu se zvýšil o 5,1 cm a na pravou stranu o 4,7 cm. K podobným výsledkům došli i dvě zahraniční studie (Broekman et al., 2011; Sabapathy et al., 2011).

V oblasti subjektivních dotazníků jsme u experimentální skupiny našli statisticky významnou změnu v hodnocení úzkosti (část HADS). Došlo ke snížení o 0,4 body. Došlo také ke zlepšení v oblasti deprese a tedy celkového skóre HADS. V dotazníku na subjektivní strach z pádu (FES-I) došlo ke zlepšení o 0,9 bodu, nicméně statisticky nevýznamného. Signifikantní změny popisuje Filipi et al. (2010) ve své studii – došlo ke zlepšení subjektivního strachu z pádu, měření probíhalo pomocí testu MFES – modified fall efficacy scale.

Naše hlavní hypotéza – tedy, že dojde ke pozitivním změnám u experimentální skupiny v oblasti parametrů chůze, se nepotvrdila. Při testu rychlosti chůze na 25 stop (T25FW) se objevilo zrychlení o 0,3s – tento výsledek ale nemá statistickou ani klinickou významnost. Významný výsledek ale uvádí studie Manago et al. (2020), kde došlo k výraznějším změnám. V testu TUG došlo u experimentální skupiny ke zlepšení a to o 0,3s. Výraznější a signifikantní výsledky uvádí Kjølhede et al. (2012). Podle této metastudie došlo k zrychlení v TUG průměrně o 8-13 %.

Další část výzkumu měřila podrobné kvantitativní parametry chůze na senzorickém koberci Gaitrite. V ideálním případě bychom očekávali zkrácení času kroku, naopak prodloužení jeho vzdálenosti, menší délku opory o obě DKK a v neposlední řadě zvýšenou rychlost a kadenci. Měření probíhalo ve dvou rychlostech. U běžné rychlosti došlo ke statisticky nevýznamné, ale pozitivní změně v oblasti rychlosti – průměrně se zvýšila o 2,6 cm/s. V oblasti kadence došlo ke snížení o 2,5 kroků/min, to znamená, že se mírně prodloužila délka kroku. U rychlé chůze byly výsledky podobné. Prodloužil se krok u LDK o 1 cm a u PDK o 0,9 cm. Rychlost se navýšila o 2 cm/s a kadence se zvýšila o 0,6 cm. Žádný z těchto výsledků nebyl natolik velký, aby měl statistickou významnost. Systém Gaitrite využila ke své studii v minulosti například Preiningerova se svými kolegy



(2015). Jejich cílem bylo zjistit změny v parametrech chůze u pacientů s rozdílnou mírou postižení (EDSS 0-6,5). Do studie bylo zahrnutou 284 pacientů a byli rozděleni právě podle EDSS na 7 skupin. Výsledkem bylo zjištění, že jediným parametrem, který se mění s lineárně rostoucím EDSS, je rychlost chůze. Další parametry se lišily na různých úrovních EDSS. Senzorický chodník používali také kolegové ke svým závěrečným pracím. Dočkali se přívětivějších výsledků než naše studie. Studentka Gabrielová ve své diplomové práci zkoumala vliv cvičení Pilates právě na parametry chůze u pacientů s RS. Práce zahrnovala 32 pacientů, z toho 21 v experimentální skupině, která absolvovala desetitýdenní program Pilates. U běžné rychlosti došlo k významným pozitivním změnám v oblasti rychlosti a kadence kroku, dále v délce kroku. Nicméně se pozitivní změny objevily i v kontrolní skupině bez pohybové intervence. Při rychlé chůzi nedošlo naopak k významným změnám (Gabrielová, 2018).

Jaké jsou možné důvody neprokázaných hypotéz? Tuto otázku jsem si položil ihned po zpracování výsledků měření. Jednou z možností je samozřejmě ta, že odporový trénink nemá vliv na chůzi u pacientů s RS. Některé studie, které jsem uvedl výše a v teoretické části, ovšem ukazují, že odporový trénink dokáže ovlivnit některé z parametrů.

Jedním z důvodů, proč se výsledky nezměnily, může být forma programu – domácího tréninku. Jak uvádí Ensari et al. (2014), pohybová aktivita má větší úspěšnost, pokud je vedená odborníkem. Ještě významnější benefity by podle mého názoru mohla mít skupinová forma cvičení. Domácí forma tréninku mohla vést k nižší motivaci, nedodržení přesného tréninkového plánu nebo nevhodného rozplánování cvičení. Po absolvování odporového tréninku jsme účastníky poprosili o krátkou zpětnou vazbu. Na otázku náročnosti byla nejčastější odpověď – přiměřená náročnost (77,5 %), dále příliš lehký trénink (22,5 %). V oblasti komunikace byli účastníci spokojeni – 100 % uvedlo, že byla dostačující. Rozdílné odpovědi se objevily při otázce individuální schopnosti dodržet plán programu. Zde se mohla ukázat právě nízká motivace ke cvičení. Až 50 % účastníků experimentální skupiny se občas nechtělo cvičit, 33 % občas nemohlo z důvodů nemoci a 17 % si někdy přidali i trénink navíc. Formou otevřené otázky jsme dostali také návrhy pro zlepšení. Účastníci by uvítali více osobních návštěv, videa cviků namísto jejich fotek a popisu, připomínání cvičení a průběžné hodnocení. Při průběžných telefonátech a kontrolách cvičení jsem měl možnost poslechnout si aktuální pocity pacientů. Z hlediska provedení cviků nebyl téměř žádný problém, pouze jednou, a to jsme s pacientkou vyřešili formou poslání popisného videa. U některých pacientů jsem cítil menší dávku motivace a doufám, že jsem je vždy dokázal povzbudit. Největší problém

byl podle mého názoru v jednotvárnosti programu. Jednalo se o 6 cviků, které pacienti opakovali po 3 měsíce stále dokola. S odstupem si myslím, že by byla vhodná úprava cviků například po měsíci. V ideálním případě alespoň jednou týdně forma skupinového či individuálního cvičení. Právě skupinové či individuální cvičení by mohlo pomoci pacientům k lepším výsledkům, nicméně našim cílem bylo prozkoumat právě to, jestli bude program fungovat v domácím prostředí. V budoucnu by mohlo být vhodné natočit videa cviků namísto fotek s popisem. Podobnou formu domácího tréninku v minulosti zkoumal také McAuley et al. (2015). Studie probíhala 6 měsíců a pacienti s RS cvičili podle DVD. Výsledky ukázaly minimální změny v oblasti délky fyzické aktivity, zkrácenou dobu sezení a subjektivního pocitu kvality života. Další studie (Sosnoff et al., 2014) zkoumala dvanáctitýdenní cvičební program, prováděný v domácím prostředí. Trénink byl složen ze silové a balanční části. Výsledkem bylo snížení rizika pádu u pacientů.

V budoucnu bude mít své místo v rehabilitaci či tréninku jistě i jejich distanční forma. Právě ta by nám mohla v dnešní době omezených styků pomoci. Podle Hamouzové et al. (2018) je tato forma tzv. telerehabilitace ve větší míře používána hlavně v Austrálii a Kanadě. Jejich důvod je hlavně časová a ekonomická složka dopravy k ambulantní terapii. Dále uvádí, že výzkum je teprve v počátku a na významné výsledky si ještě musíme chvíli počkat. Nicméně už proběhlo několik studií, které porovnávali ambulantní rehabilitaci s telerehabilitací. Jednu z nich provedl Russell et al. (2011). Zkoumal rozdíl rehabilitace zprostředkované internetem a běžné ambulantní péče u pacientů po totální výměně kolenního kloubu. Rehabilitace probíhala 6 týdnů - jedenkrát týdně, 45 minut. Výsledky měření ukázaly, že telerehabilitace je srovnatelná s „face to face“ terapií. V dotaznících spokojenosti byli pacienti telerehabilitace spokojeni a doporučili by ji. V dalších studiích pacienti uváděli benefity hlavně v prvních fázích po operaci, kdy měli velké bolesti a nemuseli cestovat (Kairy et al., 2013). Telerehabilitace má samozřejmě i svá negativa. Příkladem může být ztráta kontaktu terapeut – pacient nebo nedostatečná možnost detailní opravy pacienta při cvičení. U seniorů může být problém s ovládním moderních technologií nebo s finanční náročností jejich pořízení. Podstatná bude i účast pojišťoven (Hamouzová et al., 2018). Na základě těchto informací by tedy v naší studii mohlo být vhodné zařadit jeden trénink v týdnu pomocí distanční komunikace. Samozřejmě nemůžeme porovnávat totální endoprotézu kolene a onemocnění typu RS. Nicméně by mohl vést k lepší technice provedení, motivaci pacienta a u některých i k chybějícímu „sociálnímu kontaktu“.

Dalším faktorem, který mohl omezit výsledky studie, byl neočekávaný příchod pandemie koronavirem. Podle našeho názoru mohla negativně ovlivnit psychické rozpoložení účastníků. Toto jsou ovšem objektivně nepodložené myšlenky.

Dalším rozdílem oproti ostatním studiím může být míra postižení pacientů a délka onemocnění. Experimentální skupina měla průměrnou míru postižení dle EDSS 4,3. Například Manago et al. (2020) zkoumal účinky odporového tréninku na chůzi. Výzkumnou skupinu rozdělil na dvě části, právě dle míry postižení. První skupina s EDSS <3,5 a druhá s EDSS 3,5 – 5,5. Pozitivní změny v testech T25FW a 6MWT se výrazněji objevily u skupiny s mírným průběhem onemocnění. To může naznačit, že u nižší míry postižení lze lépe ovlivnit symptomy onemocnění.

Délka diagnostikované RS u pacientů, kteří podstoupili náš domácí silový program, byla průměrně 14,5 let. Právě délka onemocnění může značně ovlivnit funkci neuroplasticity CNS a s narůstající délkou tedy snížit její funkci. Tuto myšlenku se pokusil ověřit Chaves et al. (2020). Ve své studii měřil kortikospinální excitabilitu (ukazatel neuroplasticity) před a po aerobní zátěži. Výsledky ukázaly, že kapacita neuroplasticity u pacientů s progresivní RS je v určité míře zachována pouze na hemisféře silnější HK. Studie také ukázala negativní vliv nižší kondice a vyššího procenta tělesného tuku na aktivitu neuroplasticity při cvičení.

Jak už jsem uvedl na začátku diskuze, nejdůležitějším faktorem nepotvrzení hlavní hypotézy může být právě forma tréninku. Na toto téma už došlo k výměně několika názorů. Cooteová et al. (2014) souhlasí pouze s tím, že má odporový trénink efekt na zvýšení síly. Podle autorky je ale nedostatek důkazů na ostatní deficity RS. Z 16 studií, které se věnovaly odporovému tréninku, měla pouze jedna studie zaslepené hodnotitele. Pozitivní účinky na chůzi ukázala pouze jedna studie ze dvou provedených. Názor autorky je takový, že odporový trénink prováděný v sedě či leže nemůže vést k lepším parametrům chůze. Podle Cooteové je výhodnější kombinace odporového tréninku, vytrvalostního tréninku a individuální rehabilitace. Opačný názor mají Dalgas a Stenager (2014). Ti popisují odporový trénink jako nejlepší nefarmakologickou léčbu. Uvádí také, že má jako jediný vliv na modulaci zánětlivých markerů a vysoké účinky neuroplasticity. Opírají se také o fakt, že jedinci s termosenzitivitou vnímají odporový trénink lépe než vytrvalostní. Nicméně uznávají, že všechny studie nejsou dokonalé a jsou měřeny především u pacientů s nižší mírou EDSS. K tématu přidala komentář i Freemanová (2014), která poukazuje na malou délku intervence ve studiích. Neexistuje studie, která by sledovala odporový trénink prováděný déle než 26 týdnů.

Právě i délka prováděného tréninku může být limitem naší studie. Výraznější výsledky ukazuje například studie z roku 2004 (Romberg et al., 2004). Ta zkoumala vliv progresivního programu na chůzi a další aspekty u pacientů s RS. Studie trvala 6 měsíců a spočívala v kombinaci silového a vytrvalostního tréninku. U výzkumné skupiny došlo ke zrychlení chůze u 22 % pacientů, zlepšila se také vytrvalost horních končetin. Zdá se tedy, že délka intervence může být podstatným prvkem výzkumu. Jiná data ovšem ukazuje studie Gutierrez et al. (2005). Ten zkoumal pouze osmitýdenní odporový program a jeho vliv na chůzi. Po intervenci došlo k delšímu kroku a delší švihové fázi kroku, snížila se naopak stojná fáze kroku a fáze dvojí opory. Zvýšila se i rychlost chůze. Oproti našemu výzkumu měla tato studie rozdílné parametry. Měřeno bylo pouze 8 pacientů s průměrným EDSS 3,6 a trénink byl prováděn ve fitness centru pod dohledem terapeuta.

S výsledkem studie jsem spokojený. Ačkoliv se neprokázaly všechny naše hypotézy, poukázali jsme na to, že domácí forma tréninku může být užitečná. Ukázalo se, že pacienti jsou schopni dostat se ke cvičení i v domácím prostředí. Otázkou však je, v jaké kvalitě cvičení prováděli a jestli opravdu dodrželi počty opakování a sérií. Myslím si, že propojení domácího tréninku spolu se skupinovým, individuálním či distančním, by mohlo přinést maximální užitek a spokojenost pro pacienty. Benefity by samozřejmě přinesla i kombinace s tréninkem vytrvalosti, rovnováhy a cíleným nácvikem chůze.

## 7 Závěr

Cílem této práce bylo zjistit, jaký efekt má domácí odporový trénink u pacientů s roztroušenou sklerózou. Studie probíhala po dobu 12 týdnů a zúčastnilo se jí 19 probandů. Ti byli rozděleni do dvou skupin. Studii v experimentální skupině dokončilo 11 osob z původních 13. V kontrolní skupině dokončili studii 4 účastníci z původních 6. Experimentální skupina podstoupila 12 týdnů domácího silového tréninku, který aplikovali 3x týdně. Kontrolní skupina byla bez intervence. Před a po programu byly měřeny časoprostorové parametry chůze na systému Gaitrite, funkční testy rovnováhy a byly vyplňovány dotazníky na chůzi, rovnováhu a psychickou pohodu pacientů. Výsledky práce ukázaly změny v některých parametrech. Statisticky významné změny se u pacientů v experimentální skupině objevily v oblasti rovnováhy. Pozitivní změny se udály ve funkčních testech rovnováhy – FRT a LRT. V oblasti psychické pohody pacientů došlo ke zlepšení pocitu úzkosti v testu HADS. U časoprostorových parametrů chůze došlo ke statisticky nevýznamným změnám. Výsledkem práce je objevení korelace mezi odporovým tréninkem a rovnováhou u pacientů s RS. Limitem studie je nízký počet probandů, hlavně v kontrolní skupině. Žádoucí by mohlo být i prodloužení délky studie.

Vedlejším cílem práce bylo popsat teoretické poznatky o daném onemocnění. Popsat vliv pohybové aktivity, specifčnosti chůze u pacientů s RS, a hlavně zmínit poslední dostupné studie o odporovém tréninku. Také tyto vedlejší cíle práce se podařilo splnit.



## REFERENČNÍ SEZNAM

ADAMSON, Brynn C., Ipek ENSARI a Robert W. MOTL. Effect of Exercise on Depressive Symptoms in Adults With Neurologic Disorders: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 2015, **96**(7), 1329-1338 [cit. 2020-11-15]. ISSN 00039993. Dostupné z: doi:10.1016/j.apmr.2015.01.005

AMOR, Sandra. *Multiple sclerosis / Sandra Amor, Hans van Noort*. 2012. ISBN 9780199652570.

AMPAPA, Radek. Co je nového v diagnostice roztroušené sklerózy? *Medicina po Promoci* [online]. 2017, **18**(2), 178-181 [cit. 2021-1-2]. ISSN 12129445. Dostupné z: <https://www.tribune.cz/clanek/41942-co-je-noveho-v-diagnostice-roztrousene-sklerozy>

ASANO, Miho, Elizabeth BERG, Katherine JOHNSON, Merrill TURPIN a Marcia L. FINLAYSON. A scoping review of rehabilitation interventions that reduce fatigue among adults with multiple sclerosis. *Disability and Rehabilitation* [online]. 2014, **37**(9), 729-738 [cit. 2020-11-15]. ISSN 0963-8288. Dostupné z: doi:10.3109/09638288.2014.944996

BRIKEN, S, SM GOLD, S PATRA, et al. Effects of exercise on fitness and cognition in progressive MS: a randomized, controlled pilot trial. *Multiple Sclerosis Journal* [online]. 2014, **20**(3), 382-390 [cit. 2020-11-15]. ISSN 1352-4585. Dostupné z: doi:10.1177/1352458513507358

BROEKMANS, T., M. ROELANTS, P. FEYS, G. ALDERS, D. GIJBELS, I. HANSSEN, P. STINISSEN a B. O. EIJNDE. Effects of long-term resistance training and simultaneous electro-stimulation on muscle strength and functional mobility in multiple sclerosis. *Multiple sclerosis (Houndmills, Basingstoke, England)* [online]. 2011, **17**(4), 468-77 [cit. 2021-5-8]. ISSN 14770970. Dostupné z: doi:10.1177/1352458510391339

COOTE, Susan. Progressive resistance therapy is not the best way to rehabilitate deficits due to multiple sclerosis: Yes. *Multiple Sclerosis Journal* [online]. 2014, **20**(2), 143-144 [cit. 2020-11-1]. ISSN 1352-4585. Dostupné z: doi:10.1177/1352458513515087

CRENSHAW, S. J., T. D. ROYER, J. G. RICHARDS a D. J. HUDSON. Gait variability in people with multiple sclerosis. *Multiple sclerosis (Houndmills, Basingstoke, England)* [online]. 2006, **12**(5), 613-9 [cit. 2020-12-5]. ISSN 13524585. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17086908/>

DALGAS, U., E. STENAGER, M. SLOTH a E. STENAGER. The effect of exercise on depressive symptoms in multiple sclerosis based on a meta-analysis and critical review of the literature. *European Journal of Neurology* [online]. 2015, **22**(3), 443-e34 [cit. 2020-11-15]. ISSN 13515101. Dostupné z: doi:10.1111/ene.12576

DALGAS, Ulrik a Egon STENAGER. Progressive resistance therapy is not the best way to rehabilitate deficits due to multiple sclerosis: No. *Multiple Sclerosis Journal* [online]. 2014, **20**(2), 141-142 [cit. 2020-11-1]. ISSN 1352-4585. Dostupné z: doi:10.1177/1352458513513060

DIBLÍK, Pavel, Pavel KUTHAN a Petr SKLENKA. Neuritida zrakového nervu u roztroušené sklerózy mozkomíšni - typické obrazy a úskalí diferenciální diagnostiky: Optic neuritis in patients with multiple sclerosis - characteristic features, differential diagnosis and diagnostic challenges. *Neurologia pre prax*. Bratislava: SOLEN, 2011, **12**(3), 154-157. [cit. 2020-11-1]. ISSN 1335-9592. Dostupné z: <https://www.solen.sk/casopisy/neurologia-pre-prax/neuritida-zrakoveho-nervu-u-roztrousene-sklerozy-mozkomisni-typicke-obrazy-a-uskali-diferencialni-diagnostiky>

DODD, KJ, NF TAYLOR, N SHIELDS, D PRASAD, E MCDONALD a A GILLON. Progressive resistance training did not improve walking but can improve muscle performance, quality of life and fatigue in adults with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *Multiple Sclerosis Journal* [online]. 2011, **17**(11), 1362-1374 [cit. 2020-11-2]. ISSN 1352-4585. Dostupné z: doi:10.1177/1352458511409084



DOSTÁLOVÁ, Lucie, Ota GÁL, Alena HAGAROVÁ, et al. *Současné trendy v rehabilitaci pacientů s roztroušenou sklerózou*. Olomouc: Solen, Medical education, 2016. Meduca. ISBN 978-80-7471-172-5.

DOSTÁLOVÁ, Lucie. *Současné trendy v rehabilitaci pacientů s roztroušenou sklerózou*. 2016. ISBN 9788074711725.

DUFEK, M. Roztroušená skleróza - EDSS (expanded disability status scale), tzv. Kurtzkeho škála. *Neurologie pro praxi* [online]. 2011, **12** [cit. 2020-12-19]. Dostupné z: [https://www.neurologiepropraxi.cz/artkey/neu-201192-0002\\_Roztrousena\\_skleroza-EDSS\\_expanded\\_disability\\_status\\_scale\\_tzv\\_Kurtzkeho\\_skala.php](https://www.neurologiepropraxi.cz/artkey/neu-201192-0002_Roztrousena_skleroza-EDSS_expanded_disability_status_scale_tzv_Kurtzkeho_skala.php)

DVOŘÁK, Miloslav. *Vliv ortéz na stereotyp chůze u pacientů s poruchami periferního nervového systému*. Praha, 2014. Bakalářská práce. Univerzita Karlova. Vedoucí práce PaedDr. Zdeněk Šolc. Dostupné z: <https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/63794>

ENSARI, Ipek, Robert W. MOTL a Lara A. PILUTTI. Exercise training improves depressive symptoms in people with multiple sclerosis: Results of a meta-analysis. *Journal of Psychosomatic Research* [online]. 2014, **76**(6), 465-471 [cit. 2020-11-15]. ISSN 00223999. Dostupné z: doi:10.1016/j.jpsychores.2014.03.014

FILIPI, M. L., M. P. LEUSCHEN, J. HUISINGA, L. SCHMADERER, J. VOGEL, D. KUCERA a N. STERGIOU. Impact of resistance training on balance and gait in multiple sclerosis. *International Journal of MS Care* [online]. 2010, **12**(1), 6-12 [cit. 2021-5-8]. ISSN 15372073. Dostupné z: <https://meridian.allenpress.com/ijmsc/article/12/1/6/32377/Impact-of-Resistance-Training-on-Balance-and-Gait?searchresult=1>

FISCHER, J S, R A RUDICK, G R CUTTER a S C REINGOLD. The Multiple Sclerosis Functional Composite measure (MSFC): an integrated approach to MS clinical outcome assessment. *Multiple Sclerosis Journal* [online]. 1999, **5**(4), 244-250 [cit. 2020-12-13]. ISSN 1352-4585. Dostupné z: doi:10.1177/135245859900500409

FREEMAN, Jennifer. Progressive resistance therapy is not the best way to rehabilitate deficits due to multiple sclerosis: Commentary. *Multiple Sclerosis Journal* [online]. 2014, **20**(2), 145-146 [cit. 2020-11-1]. ISSN 1352-4585. Dostupné z: doi:10.1177/1352458513517594

FROHMAN, Elliot M, Teresa C FROHMAN, David S ZEE, Roderick MCCOLL a Steven GALETTA. The neuro-ophthalmology of multiple sclerosis. *The Lancet Neurology* [online]. 2005, **4**(2), 111-121 [cit. 2021-1-15]. ISSN 14744422. Dostupné z: doi:10.1016/S1474-4422(05)00992-0

GABRIELOVÁ, Anna. *Efekt cvičení Pilates na stabilitu a chůzi u pacientů s roztroušenou sklerózou*. Praha, 2018. Diplomová práce. Univerzita Karlova. Vedoucí práce Mgr. Klára Novotná Ph.D. Dostupné z: <https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/98896>

GÁL, O., M. HOSKOVCOVÁ a R. JECH. Neuroplasticita, restituce motorických funkcí a možnosti rehabilitace spastické parézy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství* [online]. 2015, **22**(3), 101-127 [cit. 2021-5-14]. ISSN 12112658. Dostupné z: <http://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=24&sid=fd8b5540-c49a-4d5c-be9e-9ef6e9ffac11%40sessionmgr102&bdata=JkF1dGhUeXBIPWlwLHN0aWImbGFuZz1jc yZzaXRIPWVkcylsaXZlJnNjb3BIPXNpdGU%3d#AN=110129205&db=asn>

GIVON, Uri, Gabriel ZEILIG a Anat ACHIRON. Gait analysis in multiple sclerosis: Characterization of temporal–spatial parameters using GAITRite functional ambulation system. *Gait* [online]. 2009, **29**(1), 138-142 [cit. 2021-3-6]. ISSN 09666362. Dostupné z: doi:10.1016/j.gaitpost.2008.07.011

GUTIERREZ GM, CHOW JW, TILLMAN MD, MCCOY SC, CASTELLANO V a WHITE LJ. Resistance training improves gait kinematics in persons with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005. **86**(9):1824-9. [cit. 2021-5-13]. PMID: 16181949. Dostupné z: doi:10.1016/j.apmr.2005.04.008

HAAS, Douglas. *GAITRite* [online]. [cit. 2020-12-19]. Dostupné z: <https://www.gaitrite.com>

HAMOZOVÁ, D., J. SRBOVÁ a V. NAVRÁTIL. Využití telerehabilitace jako doplněk k běžné rehabilitační péči. *Praktický Lékař* [online]. 2018, **98**(6), 266-269 [cit. 2021-5-14]. ISSN 00326739. Dostupné z: <http://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=9&sid=fd8b5540-c49a-4d5c-be9e-9ef6e9ffac11%40sessionmgr102>

HALABCHI, Farzin, Zahra ALIZADEH a Maryam ABOLHASANI. Exercise prescription for patients with multiple sclerosis; potential benefits and practical recommendations. *BMC Neurology* [online]. 2017, **17**(1), 1-11 [cit. 2021-3-4]. ISSN 14712377. Dostupné z: [doi:10.1186/s12883-017-0960-9](https://doi.org/10.1186/s12883-017-0960-9)

HAVLIŠTOVÁ, Michaela. *Vyšetření chůze u pacientů s roztroušenou sklerózou*. Praha, 2010. Bakalářská práce. Univerzita Karlova. Vedoucí práce Mgr. Martina Ježková. Dostupné z: <https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/24465>

HEINE, Martin, Ingrid VAN DE PORT, Marc B RIETBERG, Erwin EH VAN WEGEN a Gert KWAKKEL. Exercise therapy for fatigue in multiple sclerosis. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [online]. [cit. 2020-11-15]. ISSN 14651858. Dostupné z: [doi:10.1002/14651858.CD009956.pub2](https://doi.org/10.1002/14651858.CD009956.pub2)

HEWSTON, Patricia a Nandini DESHPANDE. The Short Version of the Activities-Specific Balance Confidence Scale for Older Adults with Diabetes—Convergent, Discriminant and Concurrent Validity: A Pilot Study. *Canadian Journal of Diabetes* [online]. 2017, **41**(3), 266-272 [cit. 2020-12-15]. ISSN 14992671. Dostupné z: [doi:10.1016/j.jcjd.2016.10.007](https://doi.org/10.1016/j.jcjd.2016.10.007)

HOBART, J. C., A. RIAZI, D. L. LAMPING, R. FITZPATRICK a A. J. THOMPSON. Measuring the impact of MS on walking ability: the 12-Item MS Walking Scale (MSWS-12). *Neurology* [online]. 2003, **60**(1), 31-6 [cit. 2021-5-14]. ISSN 1526632X. Dostupné z: [doi:10.1212/wnl.60.1.31](https://doi.org/10.1212/wnl.60.1.31)

HOLLAND Nancy J., T. Jock MURRAY a Carol SAUNDERS. *Multiple Sclerosis: A Guide for the Newly Diagnosed*. 2012. ISBN 9781936303366.

HORÁKOVÁ, D. Registr pacientů s roztroušenou sklerózou ReMuS – kam jsme se posunuli za pět let existence registru. *Neurologie pro praxi* [online]. 2018, **19**(6), 467-472 [cit. 2020-12-19]. Dostupné z: [https://www.neurologiepropraxi.cz/artkey/neu-201806-](https://www.neurologiepropraxi.cz/artkey/neu-201806-0015_Registr_pacientu_s_roztrouzenou_sklerozou_ReMuS_8211_kam_jsme_se_posunuli_za_pet_let_existence_registru.php)

[0015\\_Registr\\_pacientu\\_s\\_roztrouzenou\\_sklerozou\\_ReMuS\\_8211\\_kam\\_jsme\\_se\\_posunuli\\_za\\_pet\\_let\\_existence\\_registru.php](https://www.neurologiepropraxi.cz/artkey/neu-201806-0015_Registr_pacientu_s_roztrouzenou_sklerozou_ReMuS_8211_kam_jsme_se_posunuli_za_pet_let_existence_registru.php)

CHAVES, Arthur R. BSc-Kin; DEVASAHAYAM, AUGUSTINE J. PT, MSc; KELLY, Liam P. MSc; PRETTY, Ryan W. BSc; PLOUGHMAN, Michelle PT, PhD Exercise-Induced Brain Excitability Changes in Progressive Multiple Sclerosis: A Pilot Study, *Journal of Neurologic Physical Therapy*: April 2020 **44**(2). [cit. 2021-5-13]. Dostupné z: doi: 10.1097/NPT.0000000000000308

JOHANSEN, K., MADSEN, J. a A. VINTHER. Absolute and Relative Reliability of the Timed 'Up & Go' Test and '30second Chair-Stand' Test in Hospitalised Patients with Stroke. *PloS one* [online]. 2016, **11**(10), [cit. 2021-5-14]. ISSN 19326203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0165663

KAIRY, D., M. TOUSIGNANT, N. LECLERC, A. M. CÔTÉ, M. LEVASSEUR a T. T. RESEARCHERS. The patient's perspective of in-home telerehabilitation physiotherapy services following total knee arthroplasty. *International journal of environmental research and public health* [online]. 2013, **10**(9), 3998-4011 [cit. 2021-5-9]. ISSN 16604601. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph10093998

KALRON, Alon a Gilles ALLALI. Gait and cognitive impairments in multiple sclerosis: the specific contribution of falls and fear of falling. *Journal of Neural Transmission* [online]. 2017, **124**(11), 1407-1416 [cit. 2020-12-15]. ISSN 03009564. Dostupné z: doi:10.1007/s00702-017-1765-0

KAMIŃSKA, Joanna, Olga M. KOPER, Kinga PIECHAL a Halina KEMONA. Multiple sclerosis - etiology and diagnostic potential. *Postępy Higieny i Medycyny Doświadczalnej* [online]. 2017, **71**(1), 0-0 [cit. 2020-12-20]. ISSN 0032-5449. Dostupné z: doi:10.5604/01.3001.0010.3836

KIM, Y., B. Lai, T. MEHTA, M. THIRUMALAI, S. PADALABALANARAYANAN, J. H. RIMMER a R. W. MOTL. Exercise Training Guidelines for Multiple Sclerosis, Stroke, and Parkinson Disease: Rapid Review and Synthesis. *American journal of physical medicine* [online]. 2019, **98**(7), 613-621 [cit. 2021-3-4]. ISSN 15377385. Dostupné z: doi:10.1097/PHM.0000000000001174

KJØLHEDE, T., K. VISSING a U. DALGAS. Multiple sclerosis and progressive resistance training: a systematic review. *Multiple sclerosis (Houndmills, Basingstoke, England)* [online]. 2012, **18**(9), 1215-28 [cit. 2021-1-22]. ISSN 14770970. Dostupné z: doi:10.1177/1352458512437418

KLUSOŇOVÁ, Eva. *Ergoterapie v praxi*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2011. ISBN 978-80-7013-535-8.

KÓVÁRI, M. Spasticity in multiple sclerosis. *Rehabilitace a Fyzikální Lékařství* [online]. 2015, **22**(5), 136 - 139 [cit. 2021-1-15]. ISSN 12112658. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/rehabilitace-fyzikalni-lekarstvi/2015-3/spasticita-a-roztrousena-skleroza-55953>

KÓVÁRI, M., K. NOVOTNÁ, M. HAVLÍČKOVÁ, L. ROUBÍČKOVÁ, R. KONVALINKOVÁ, L. KADRNOŽKOVÁ a L. SUCHÁ. Léčba roztroušené sklerózy z pohledu rehabilitace. *Rehabilitace a fyzikální lékařství* [online]. 2018, **25**(1), 3-10 [cit. 2021-2-20]. ISSN 12112658. Dostupné z: <https://msrehab.cz/useruploads/files/Odborně/Léčba%20RS%20z%20pohledu%20rehabilitace.pdf>

KRASULOVÁ, Eva. Vitamin D and multiple sclerosis. *Neurologie pro praxi* [online]. 2017, **18**(3), 174-178 [cit. 2020-12-20]. ISSN 12131814. Dostupné z: doi:10.36290/neu.2019.037

KREJSEK, Jan. Roztroušená skleróza mozkomíšni, možnosti ovlivnění jejího průběhu výživou: Natural course of multiple sclerosis could be positively intervened by optimal nutrition. *Neurologia pre prax*. Bratislava: SOLEN, 2018, **19**(5), 335-340. ISSN 1335-9592. Dostupné z: <https://www.solen.sk/casopisy/neurologia-pre-prax/roztrousena-skleroza-mozkomisni-moznosti-ovlivneni-jejeho-prubehu-vyzivou>

KRIVOŠÍKOVÁ, Mária. *Úvod do ergoterapie*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-2699-1.

KUBALA HAVRDOVÁ, Eva. *Roztroušená skleróza v praxi*. Praha: Galén, 2015. ISBN 9788074921896.

KUBALA HAVRDOVÁ, Eva. *Roztroušená skleróza*. Praha: Mladá fronta, 2013. Aesku-  
lap. ISBN 9788020431547.

KUBALA HAVRDOVÁ, Eva. *Roztroušená skleróza*. Vyd. 3. V Praze: Triton, 2002. ISBN 80-725-4280-x.

LANGDON, D. W., M. P. AMATO, J. BORINGA, et al. Recommendations for a Brief International Cognitive Assessment for Multiple Sclerosis (BICAMS). *MULTIPLE SCLEROSIS JOURNAL* [online]. 2012, **18**(6), 891-898 [cit. 2021-2-16]. ISSN 13524585. Dostupné z: doi:10.1177/1352458511431076

LATIMER-CHEUNG, Amy E., Lara A. PILUTTI, Audrey L. HICKS, Kathleen A. MARTIN GINIS, Alyssa M. FENUTA, K. Ann MACKIBBON a Robert W. MOTL. Effects of Exercise Training on Fitness, Mobility, Fatigue, and Health-Related Quality of Life Among Adults With Multiple Sclerosis: A Systematic Review to Inform Guideline Development. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 2013, **94**(9), 1800-1828.e3 [cit. 2020-11-15]. ISSN 00039993. Dostupné z: doi:10.1016/j.apmr.2013.04.020

LEARMONTH, Yvonne C., Ipek ENSARI a Robert W. MOTL. Physiotherapy and walking outcomes in adults with multiple sclerosis: systematic review and meta-analysis. *Physical Therapy Reviews* [online]. 2016, **21**(3-6), 160-172 [cit. 2020-11-15]. ISSN 1083-3196. Dostupné z: doi:10.1080/10833196.2016.1263415

MAÑAGO, Mark M., Jacob CALLESEN, Ulrik DALGAS, John KITTELSON a Margaret SCHENKMAN. Does disability level impact the relationship of muscle strength to walking performance in people with multiple sclerosis? a cross-sectional analysis.

*Multiple Sclerosis and Related Disorders* [online]. 2020, **42** [cit. 2020-11-2]. ISSN 22110348. Dostupné z: doi:10.1016/j.msard.2020.102052

MARTIN, C L, B A PHILLIPS, T J KILPATRICK, H BUTZKUEVEN, N TUBRIDY, E MCDONALD a M P GALEA. Gait and balance impairment in early multiple sclerosis in the absence of clinical disability. *Multiple Sclerosis Journal* [online]. 2006, **12**(5), 620-628 [cit. 2020-11-15]. ISSN 1352-4585. Dostupné z: doi:10.1177/1352458506070658

MCAULEY, E., T. R. WÓJCICKI, Y. C. LEARMONTH, S. A. ROBERTS, E. A. HUBBARD, D. KINNETT-HOPKINS, J. FANNING a R. W. MOTL. Effects of a DVD-delivered exercise intervention on physical function in older adults with multiple sclerosis: A pilot randomized controlled trial. *Multiple sclerosis journal - experimental, translational and clinical* [online]. 2015, **1**, 2055217315584838 [cit. 2021-5-8]. ISSN 20552173. Dostupné z: doi:10.1177/2055217315584838

MOTL, R.W. a J.L. GOSNEY. Effect of exercise training on quality of life in multiple sclerosis: a meta-analysis. *Multiple Sclerosis Journal* [online]. 2008, **14**(1), 129-135 [cit. 2020-11-15]. ISSN 1352-4585. Dostupné z: doi:10.1177/1352458507080464

MOTL, Robert W, Brian M SANDROFF, Gert KWAKKEL, Ulrik DALGAS, Anthony FEINSTEIN, Christoph HEESEN, Peter FEYS a Alan J THOMPSON. Exercise in patients with multiple sclerosis. *The Lancet Neurology* [online]. 2017, **16**(10), 848-856 [cit. 2021-5-14]. ISSN 14744422. Dostupné z: doi:10.1016/S1474-4422(17)30281-8

NADAČNÍ FOND IMPULS. Pravidelný výstup z registru ReMuS. : *Export dat ke dni 31. 12. 2019 – souhrn výstupu z analýzy*. 2019. Dostupné z: [https://nfimpuls.cz/images/docs/remus\\_zaverecne-zpravy/zaverecna\\_zprava\\_2019\\_12\\_souhrnna\\_web.pdf](https://nfimpuls.cz/images/docs/remus_zaverecne-zpravy/zaverecna_zprava_2019_12_souhrnna_web.pdf)

NISHI, Toshiko, Teru KAMOGASHIRA, Chisato FUJIMOTO, Makoto KINOSHITA, Naoya EGAMI, Keiko SUGASAWA, Tatsuya YAMASOBA a Shinichi IWASAKI. Effects of Peripheral Vestibular Dysfunction on Dynamic Postural Stability Measured by the Functional Reach Test and Timed Up and Go Test. *Annals of Otolaryngology, Rhinology &*

*Laryngology* [online]. 2017, **126**(6), 438-444 [cit. 2020-12-13]. ISSN 0003-4894. Dostupné z: doi:10.1177/0003489417700439

NOVOTNÁ, Klára a KONVALINKOVÁ Romana. Využití funkční elektrostimulace pro ovlivnění chůze u pacientů s roztroušenou sklerózou. *Rehabilitace a fyzikální lékařství* [online]. 2017, **24**(3), 170-177 [cit. 2020-12-5]. ISSN 12112658. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/rehabilitace-fyzikalni-lekarstvi/2017-3/vyuziti-funkcni-elektrostimulace-pro-ovlivneni-chuze-u-pacientu-s-roztrousenou-sklerozou-61890>

NOVOTNÁ, Klára a Jana LÍZROVÁ PREININGEROVÁ. Poruchy chůze u pacientů s roztroušenou sklerózou: Gait impairment in multiple sclerosis patient. *Neurologia pre prax*. Bratislava: SOLEN, 2013, **14**(4), 195-197. ISSN 1335-9592. Dostupné z: <https://www.solen.sk/casopisy/neurologia-pre-prax/poruchy-chuze-u-pacientu-s-roztrousenou-sklerozou>

NOVOTNÁ, Klára, Renata VĚTROVSKÁ, Daniela HILLAYOVÁ, Petr ŘEZNÍČEK a Eva Kubala HAVRDOVÁ. Využití krokoměřů pro zvýšení pohybové aktivity a ovlivnění chůze u pacientů s roztroušenou sklerózou, pilotní studie. *Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca* [online]. 2019, **28**(1), 2-9 [cit. 2020-12-5]. ISSN 12105481. Dostupné z [https://msrehab.cz/useruploads/files/Odborně/Využití%20krokoměřů%20pro%20zvýšení%20pohybové%20aktivity%20u%20RS\\_Novotná\\_2019.pdf](https://msrehab.cz/useruploads/files/Odborně/Využití%20krokoměřů%20pro%20zvýšení%20pohybové%20aktivity%20u%20RS_Novotná_2019.pdf)

NOVOTNÁ, Klára. Význam rehabilitace v terapii symptomů pacientů s roztroušenou sklerózou. *Medicina pro praxi* [online]. 2017, **14**(1), 19-26 [cit. 2021-2-28]. Dostupné z: [https://www.medicinapropraxi.cz/artkey/med-201701-0008\\_Vyznam\\_rehabilitace\\_v\\_terapii\\_symptomu\\_pacientu\\_s\\_roztrousenou\\_sklerozou.php](https://www.medicinapropraxi.cz/artkey/med-201701-0008_Vyznam_rehabilitace_v_terapii_symptomu_pacientu_s_roztrousenou_sklerozou.php)

PAVELEK, Zbyšek a Martin VALIŠ. Roztroušená skleróza: léčba, monitorace, aktivita a disabilita: Multiple sclerosis: treatment, monitoring, activity and disability. *Neurologia pre prax*. Bratislava: SOLEN, 2018, **19**(4), 257-258 a 260-261. [cit. 2021-2-28]. ISSN 1335-9592. Dostupné z: <https://www.solen.sk/index.php/casopisy/neurologia-pre-prax/roztrousena-skleroza-lecba-monitorace-aktivita-a-disabilita>



PAVELEK, Zbyšek, Pavel RYŠKA a Martin VALIŠ. Eskalace léčby u roztroušené sklerózy: Escalation therapy in multiple sclerosis. *Neurologia pre prax.* Bratislava: SOLEN, 2016, **17**(6), 363-364 a 366. [cit. 2021-2-28]. ISSN 1335-9592. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2016/06/15.pdf>

PEARSON O.E, M.E. BUSSE, R.W.M. Van DEURSEN a C.M. WILES. Quantification of walking mobility in neurological disorders. *QJM* [online]. 2004, **97**(8), 463-464 [cit. 2020-12-5]. ISSN 14602725. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15256604/>

PEARSON, Melissa, Gudrun DIEBERG a Neil SMART. Exercise as a Therapy for Improvement of Walking Ability in Adults With Multiple Sclerosis: A Meta-Analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 2015, **96**(7), 1339-1348.e7 [cit. 2020-11-15]. ISSN 00039993. Dostupné z: doi:10.1016/j.apmr.2015.02.011

PFEIFFER, Jan. *Neurologie v rehabilitaci: pro studium a praxi.* Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1135-5.

PILUTTI, Lara A., Tina A. GREENLEE, Robert W. MOTL, Megan S. NICKRENT a Steven J. PETRUZZELLO. Effects of Exercise Training on Fatigue in Multiple Sclerosis. *Psychosomatic Medicine* [online]. 2013, **75**(6), 575-580 [cit. 2020-11-15]. ISSN 0033-3174. Dostupné z: doi:10.1097/PSY.0b013e31829b4525

PREININGEROVA, Jana Lizrova, Klara NOVOTNA, Jan RUSZ, Lucie SUCHA, Evzen RUZICKA a Eva HAVRDOVA. Spatial and temporal characteristics of gait as outcome measures in multiple sclerosis (EDSS 0 to 6.5). *Journal of NeuroEngineering* [online]. 2015, **12**(1), 1-7 [cit. 2021-5-12]. ISSN 17430003. Dostupné z: doi:10.1186/s12984-015-0001-0

ŘASOVÁ, Kamila. *Fyzioterapie u neurologicky nemocných (se zaměřením na roztroušenou sklerózu mozkomíšni).* Praha: Ceros, 2007. ISBN 978-80-239-9300-4.

RIZVI, Syed A., Jonathan F. CAHILL a Patricia K. COYLE, ed. *Clinical Neuroimmunology* [online]. Cham: Springer International Publishing, 2020 [cit. 2021-1-

15]. Current Clinical Neurology. ISBN 978-3-030-24435-4. Dostupné z: doi:10.1007/978-3-030-24436-1

ROMBERG, A., A. VIRTANEN, J. RUUTIAINEN, et al. Effects of a 6-month exercise program on patients with multiple sclerosis: a randomized study. *Neurology* [online]. 2004, **63**(11), 2034-8 [cit. 2021-5-13]. ISSN 1526632X. Dostupné z: doi:10.1212/01.wnl.0000145761.38400.65

ROSALIND C. KALB, MD. *Multiple Sclerosis: The Questions You Have, The Answers You Need*. 2011. ISBN 9781936303168.

RUSSELL, T.G., G.A. JULL, P. BUTTRUM a R. WOOTTON. Internet-based outpatient telerehabilitation for patients following total knee arthroplasty: A randomized controlled trial. *Journal of Bone and Joint Surgery - Series A* [online]. 2011, **93**(2), 113 - 120 [cit. 2021-5-9]. ISSN 15351386. Dostupné z: doi:10.2106/JBJS.I.01375

RŮŽIČKA, Evžen. *Atlas poruch chůze / Evžen Růžička, Hana Brožová*. 2006. ISBN 8090253237.

SABAPATHY, Nicole, Minahan CLARE L, Turner GRANT T a Broadley SIMON A. Comparing endurance- and resistance-exercise training in people with multiple sclerosis: a randomized pilot study. *Clinical Rehabilitation* [online]. 2011, **25**(1), 14-15 [cit. 2021-1-22]. ISSN 02692155. Dostupné z: doi:10.1177/0269215510375908

SANDROFF, Brian M., Julia M. BALTO, Rachel E. KLAREN, Sarah K. SOMMER, John DELUCA a Robert W. MOTL. Systematically developed pilot randomized controlled trial of exercise and cognition in persons with multiple sclerosis. *Neurocase* [online]. 2016, **22**(5), 443-450 [cit. 2020-11-15]. ISSN 1355-4794. Dostupné z: doi:10.1080/13554794.2016.1237658

SANDROFF, Brian M., Rachel E. KLAREN, Lara A. PILUTTI, Deirdre DLUGONSKI, Ralph H. B. BENEDICT a Robert W. MOTL. Randomized controlled trial of physical activity, cognition, and walking in multiple sclerosis. *Journal of Neurology* [online].

2014, **261**(2), 363-372 [cit. 2020-11-15]. ISSN 0340-5354. Dostupné z: doi:10.1007/s00415-013-7204-8

SANDROFF, Brian M., Robert W. MOTL, Mark R. SCUDDER a John DELUCA. Systematic, Evidence-Based Review of Exercise, Physical Activity, and Physical Fitness Effects on Cognition in Persons with Multiple Sclerosis. *Neuropsychology Review* [online]. 2016, **26**(3), 271-294 [cit. 2020-11-15]. ISSN 1040-7308. Dostupné z: doi:10.1007/s11065-016-9324-2

SANTANA, Milana D. R., David M. GARNER, Yasmim M. DE MORAES, et al. Association Between Hospital Anxiety Depression Scale and Autonomic Recovery Following Exercise. *Journal of Clinical Psychology in Medical Settings* [online]. 2020, **27**(2), 295-304 [cit. 2020-12-15]. ISSN 10689583. Dostupné z: doi:10.1007/s10880-019-09683-7

ŠIMŮNKOVÁ, Marta. Roztroušená skleróza v roce 2020. *Medicína po promoci* [online]. 2020, **21**(2), 120-124 [cit. 2021-2-20]. ISSN 12129445. Dostupné z: <https://www.tribune.cz/clanek/45669-roztrousena-skleroza-v-roce>

SKJERBÆK, A. G., A. B. MØLLER, E. JENSEN, K. VISSING, H. SØRENSEN, L. NYBO, E. STENAGER a U. DALGAS. Heat sensitive persons with multiple sclerosis are more tolerant to resistance exercise than to endurance exercise. *Multiple sclerosis (Houndmills, Basingstoke, England)* [online]. 2013, **19**(7), 932-40 [cit. 2021-1-22]. ISSN 14770970. Dostupné z: doi:10.1177/1352458512463765

SLÁDKOVÁ, Vladimíra. Diagnostika roztroušené sklerózy, typické klinické příznaky. *Neurologie pro praxi* [online]. 2015, **12**(5), 236-242 [cit. 2021-2-16]. Dostupné z: [https://www.solen.cz/artkey/med-201505-0007\\_Diagnostika\\_roztrousene\\_sklerozy\\_typicke\\_klinicke\\_priznaky.php](https://www.solen.cz/artkey/med-201505-0007_Diagnostika_roztrousene_sklerozy_typicke_klinicke_priznaky.php)

SOSNOFF, Jacob J, Marcia FINLAYSON, Edward MCAULEY, Steve MORRISON a Robert W MOTL. Home-based exercise program and fall-risk reduction in older adults with multiple sclerosis: phase 1 randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*

[online]. 2014, **28**(3), 254-255 [cit. 2021-5-8]. ISSN 02692155. Dostupné z: doi:10.1177/0269215513501092

STOJANOV, Aleksandar, Marina MALOBABIC, Vuk MILOSEVIC, Jelena STOJANOV, Slobodan VOJINOVIC, Goran STANOJEVIC a Milos STEVIC. Psychological status of patients with relapsing-remitting multiple sclerosis during coronavirus disease-2019 outbreak. *Multiple Sclerosis and Related Disorders* [online]. 2020, 45 [cit. 2021-5-13]. ISSN 22110348. Dostupné z: doi:10.1016/j.msard.2020.102407

ŠTĚTKÁŘOVÁ, I. a J. HORÁČEK. Deprese u vybraných neurologických onemocnění. *Česká a Slovenská Neurologie a Neurochirurgie* [online]. 2016, **79**(6), 626-638 [cit. 2021-2-16]. ISSN 12107859. Dostupné z: <https://www.csnm.eu/casopisy/ceska-slovenska-neurologie/2016-6-4/deprese-u-vybranych-neurologickych-onemocneni-59451>

ŠTĚTKÁŘOVÁ, Ivana. *Moderní farmakoterapie v neurologii / Ivana Štětkářová a kolektiv*. 2017. ISBN 9788073455293.

SUTTON, Theodore. *Multiple Sclerosis: Perspectives, Clinical Aspects and Cognitive Challenges*. 2017. ISBN 9781634858359.

TALÁB, Radomír a Marika TALÁBOVÁ. Smoking and multiple sclerosis. *Neurologie pro praxi* [online]. 2017, **18**(2), 103-108 [cit. 2020-12-20]. ISSN 12131814. Dostupné z: doi:10.36290/neu.2017.050

TALLNER, A, A WASCHBISCH, I WENNY, S SCHWAB, C HENTSCHE, K PFEIFER a M MÄURER. Multiple sclerosis relapses are not associated with exercise. *Multiple Sclerosis Journal* [online]. 2012, **18**(2), 232-235 [cit. 2020-11-15]. ISSN 1352-4585. Dostupné z: doi:10.1177/1352458511415143

TOŠNEROVÁ, Vlasta. *Movement analysis in a clinical practice*. Praha: Galén, c2002. Alma mater. ISBN 80-7262-164-5.

TUDOR-LOCKE, Catrine a David R BASSETT. How Many Steps/Day Are Enough? *Sports Medicine* [online]. 2004, **34**(1), 1-8 [cit. 2020-11-15]. ISSN 0112-1642. Dostupné z: doi:10.2165/00007256-200434010-00001

VALIŠ, Martin a Zbyšek PAVELEK. Roztroušená skleróza – eskalace léčby a medicína založená na důkazech. *Neurologie pro praxi* [online]. 2017, **18**(6), 13-17 [cit. 2020-12-19]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: [https://www.neurologiepropraxi.cz/artkey/neu-201788-0004\\_roztrousena\\_skleroza\\_8211\\_eskalace\\_lecby\\_a\\_medicina\\_zalozena\\_na\\_dukazech.php](https://www.neurologiepropraxi.cz/artkey/neu-201788-0004_roztrousena_skleroza_8211_eskalace_lecby_a_medicina_zalozena_na_dukazech.php)

VALIŠ, Martin a Zbyšek PAVELEK. *Roztroušená skleróza pro praxi*. Praha: Maxdorf, 2018. Jessenius. ISBN 978-80-7345-573-6.

VALIŠ, Martin, Radomír TALÁB a Jiří MASOPUST. Únava u roztroušené sklerózy mozkomíšni a možnosti jejího ovlivnění v neurologické praxi. *Neurologia pre prax*. Bratislava: MEDUCA, 2005, **6**(1), 42-43. ISSN 1335-9592. Dostupné z: <https://www.solen.sk/storage/file/article/348b13f21022147ae969b80ca77b00e3.pdf>

VANĚČKOVÁ, Manuela a Zdeněk SEIDL. *Roztroušená skleróza a onemocnění bílé hmoty v MR zobrazení*. Praha: Mladá fronta, 2018. Aeskulap. ISBN 978-80-204-4687-9.

YUKSEL, E., B. OZCAN KAHRAMAN, U.Z. KOCAK, B. UNVER a A. NALBANT. Functional Reach and Lateral Reach Tests in Turkish Children. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics* [online]. 2017, **37**(4), 389 - 398 [cit. 2020-12-13]. ISSN 15413144. Dostupné z: doi:10.1080/01942638.2016.1205164

ZVONÍKOVÁ, Alena. Rehabilitace z pohledu lékařské posudkové služby. *Revision* [online]. 2014, **7**(2/3), 65-68 [cit. 2021-2-20]. ISSN 12143170. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/revizni-posudkove-lekarstvi/2014-2-3/rehabilitace-z-pohledu-lekar-ske-posudkove-sluzby-50692>

# PŘÍLOHY

## **Příloha č.1 – Podklady k tréninku pro pacienty**

*Jméno klienta:*

*Začátek výzkumu:*

*Konec výzkumu:*

## Vliv domácího posilovacího cvičení na chůzi a další parametry při roztroušené skleróze

### **Záměr studie**

Cílem diplomové práce je zjistit, zda má domácí posilovací cvičení dolních končetin vliv na chůzi u pacientů s roztroušenou sklerózou. Podle našich hypotéz by mělo po 12 týdenním tréninku dojít k úpravě parametrů chůze a také k subjektivnímu zlepšení rovnováhy a chůze.

### **Průběh tréninku**

Před začátkem tréninkové procesu dojde ke změření parametrů chůze a vyplnění sady dotazníků. Poté bude následovat první edukační hodina, kdy vám ukážeme sérii cviků, které se budete doma sami provádět. Tyto cviky budou také popsány a uvedeny na další straně. Během tréninkového cyklu dojde ke kontrole techniky fyzioterapeutem a případnému přidání zátěže či opakování pro větší progresi cvičení. Po uplynutí doby tréninku dojde opět ke změření parametrů a vyplnění dotazníku. Během tréninkového cyklu budeme neustále v kontaktu a jakýkoliv problém můžeme vyřešit buď telefonicky nebo osobně.

### **Jak postupovat**

Na další straně dokumentu je uvedena série cviků. Tyto cviky si vyzkoušíte pod vedením fyzioterapeuta a poté je budete 3 měsíce provádět v domácím prostředí. Cvičení budete provádět 3x týdně. Ideálně by měl být po cvičení vždy jeden den na regeneraci. Cvičení bude obsahovat 6 cviků. Každý cvik budete provádět 8 - 12x, vše bude individuálně nastaveno po vyšetření. Cvičení by mělo trvat přibližně 20-30 minut. Pro cvičení budou potřeba pomůcky – odporová guma, gymnastický míč či overball. Tyto pomůcky si můžete zakoupit nebo vám budou zapůjčeny při vstupním vyšetření. Pokud z nějakého důvodu nemůžete cvičení provést, uveďte to prosím i s důvodem do tabulky. Kdyby byl jakýkoliv problém, nebojte se kontaktovat fyzioterapeuta. Cvičení by mělo být prováděno bez bolesti. Do tabulky prosím zapisujte i vaše pocity a případné změny, které nastanou po cvičení.

*Děkujeme za ochotu účastnit se studie a přejeme hodně štěstí!*

### **Kontakt**

- ❖ Bc. Adam Štefánek – 720 738 795, stefaneka.97@seznam.cz
- ❖ RS centrum, Mgr. Klára Novotná (vedoucí práce) – novotna.klara@gmail.com

# Tréninkový deník

	Trénink	Datum	Důvod	Poznámky
Vzor 1.	ANO	5.3.20	X	Nešel mi cvik 5.
Vzor 2.	NE	7.3.20	Únava	X
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				
17.				
18.				
19.				
20.				
21.				
22.				
23.				
24.				
25.				
26.				
27.				
28.				
29.				
30.				
31.				
32.				
33.				
34.				
35.				
36.				

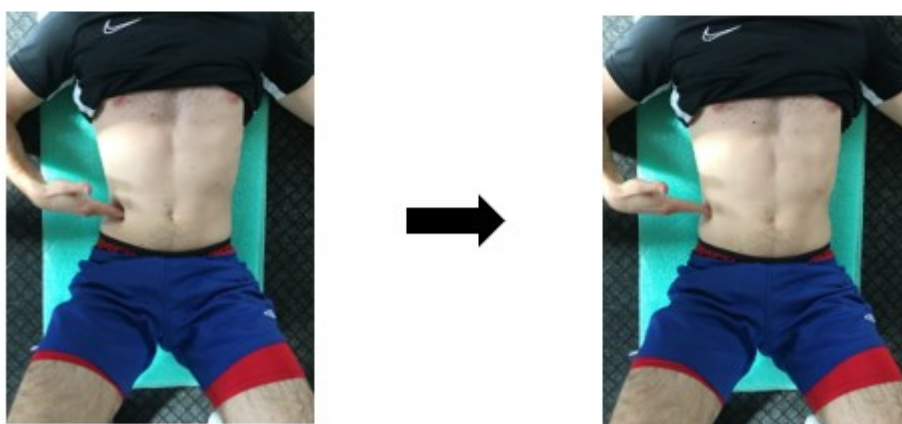
- Do kolonky „trénink“ uveďte, zda byl trénink proveden
- Do kolonky „datum“ uveďte datum, kdy jste trénink prováděli
- Kolonku „důvod“ vyplňte pouze v případě, když jste trénink provést nemohli a uveďte příčinu
- Do kolonky „poznámky“ můžete psát svoje pocity nebo problémy, které nastaly při nebo po cvičení

# Plán tréninkové jednotky

*Při cvičení prosím postupujte podle následujícího návodu a v totožném pořadí.*

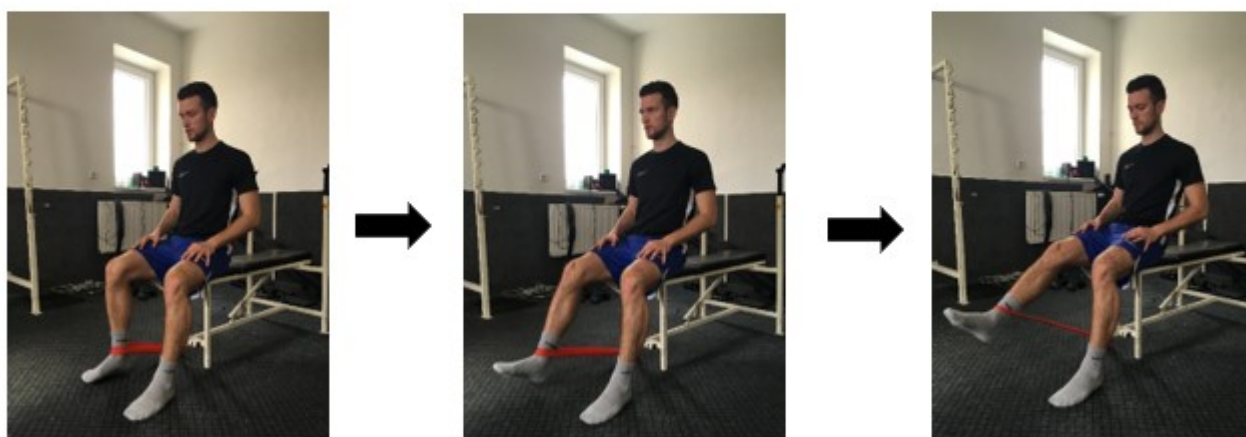
## 1) Aktivace šikmých břišních svalů

- Poloha – lež na zádech
- Pohyb – vytlačení prstů „zapíchnutých“ pod žebry pomocí výdechu
- Tento princip využít i u dalších cvičení
- Počet opakování:



## 2) Napínání kolene

- Poloha – sed
- Pohyb – napnutí kolene proti odporu gumy
- Počet opakování:





### 3) Dřep

- Poloha – stoj, nohy na šířku kyčelních kloubů
- Pohyb – podřep s pomyslným tlačáním hýždí směrem vzad
- Pozor na rovná záda a koordinaci s dechem
- Využití pomůcek – gymnastický míč, overball nebo zachycení pomocí horních končetin
- Počet opakování:



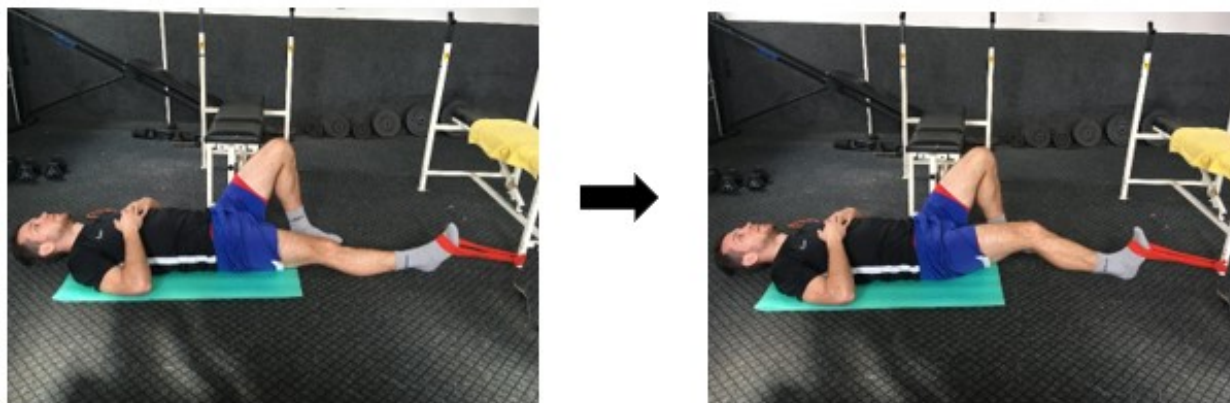
### 4) Výpony lýtek

- Poloha – stoj, náklon jedné dolní končetiny
- Pohyb – přenesení váhy zadní končetiny na špičku a odraz směrem do zdi → pomalé vrácení do původní polohy
- Počet opakování:



### 5) Přitahování špičky

- Poloha – lež na zádech, jedna dolní končetina pokrčená
- Pohyb – přitahování špičky natažené končetiny spolu s mírným ohybem v koleni a kyčli
- Možnost využít odporovou gumu
- Počet opakování:



### 6) Chůze do strany (dokola)

- Poloha – mírný předpětí, odporová guma umístěna pod kolena
- Pohyb – chůze do stran nebo dokola
- Počet opakování:

