

VPLYV KOMBINOVANÉHO TRÉNINGU NA MOTORICKÉ FUNKCIE, BALANČNÉ SCHOPNOSTI/ROVNOVÁHU, RÝCHLOSŤ CHÔDZE A KVALITU ŽIVOTA U PACIENTOV S ROZTRÚSENOU SKLERÓZOU

Stanislava Klobucká¹, Ema Maťašková², Bianka Suchá³, Pavol Šiarnik³, Branislav Kollár³

¹ Rehabilitačné centrum Harmony, n.o., Bratislava

² Fakulta zdravotníckych vied, Univerzita sv. Cyrila a Metoda, Trnava

³ I. neurologická klinika Lekárskej fakulty Univerzity Komenského a Univerzitnej nemocnice Bratislava

Súhrn:

Východisko: Cieľom klinickej prospektívnej štúdie bolo posúdiť vplyv kombinovaného tréningu na motorické funkcie, balančné schopnosti/rovnováhu, rýchlosť chôdze a kvalitu života u pacientov s roztrúsenou sklerózou (RS) a zároveň preskúmať vzájomné vzťahy medzi hodnotenými modalitami.

Súbor a metódy: 22 pacientov (18 žien, 4 muži) s relaps-remitujúcou formou RS (RR RS) vo veku 24-66 rokov, s ľahším klinickým postihnutím (Expanded Disability Status Scale (EDSS) ≤ 4), absolvovalo 24 terapeutických jednotiek (T.J.) kombinovaného tréningu počas 8 týždňov s frekvenciou 3x týždenne. Motorické funkcie a rovnováhu sme hodnotili prostredníctvom testu POMA (Performance-Oriented Mobility Assessment) a BBS (Berg Balance Scale), rýchlosť chôdze prostredníctvom 10 metrového testu chôdze (10 mWT) a kvalitu života pomocou WHOQOL-BREF.

Výsledky: Po 8 týždňovej intervencii sme v sledovanom súbore pacientov zaznamenali štatisticky vysoko signifikantné zlepšenie sledovaných parametrov ($p < 0,001$). Analýzou závislosti zmien priemerných hodnôt POMA a WHOQOL sme v našom súbore nepreukázali štatisticky signifikantnú koreláciu medzi zlepšením motorických funkcií a rovnováhy hodnotených pomocou POMA testu a zlepšením kvality života pacientov.

Záver: Výsledky tejto štúdie dokumentujú pozitívny vplyv kombinovaného tréningu na zlepšenie motorických funkcií, balančných schopností/rovnováhy a rýchlости chôdze u pacientov s RR RS. Ukazuje sa však, že krátkodobý rehabilitačný program neovplyvní subjektívne vnímanie kvality života u pacientov s RR RS s miernejším zneschopnením (priemerná hodnota EDSS u pacientov bola $2,8 \pm 0,88$).

Kľúčové slová: roztrúsená skleróza (RS)- rehabilitácia- motorické funkcie- rovnováha/balančné schopnosti- kvalita života- kombinovaný tréning.

1. Úvod

Roztrúsená skleróza (RS) je chronické, imunitne podmienené, zápalové ochorenie centrálneho nervového systému, ktoré vedie k demyelinizácii a neurodegenerácii. Toto ochorenie má variabilné klinické príznaky a progresiou podľa klinického fenotypu postupne vedie k závažným neurologickým deficitom so zložitými a nepredvídateľnými vzorcami symptómov vrátane rôznych foriem motorického postihnutia. Poruchy pohybového systému a poruchy rovnováhy postihujú približne 75% osôb s RS, spájajú sa s narušenou koordináciou, poruchou držania tela, problémami s mobilitou, zníženou schopnosťou chôdze a zvýšeným rizikom pádu (Straudi, 2017). Zníženie rýchlosti chôdze a zhoršenie posturálnej stability môžu byť pritom u osôb s RS prítomné už od začiatku ochorenia, kedy ešte u nich nenachádzame výraznejšie neurologické postihnutie (Martin, 2006). Starostlivosť o pacientov s RS vyžaduje multidisciplinárny prístup s potrebou vypracovať individuálne, flexibilné, na problém orientované terapeutické ciele (Gmitterová, 2014). Rehabilitácia je kľúčovou súčasťou manažmentu pacienta s RS. Jej cieľom je zvýšiť úroveň aktivity, sebestačnosti pacientov a ich kvality života nezávisle od regresie symptómov (Straudi, 2017). Pri voľbe spôsobu zaťažovania je potrebné riadiť sa klinickými prejavmi ochorenia, predchádzajúcimi športovými skúsenosťami pacienta, ale aj jeho časovými, sociálnymi a finančnými možnosťami. Odporúčané sú pohybové aktivity dynamického a vytrvalostného charakteru (Mikuláková, 2015, Stolorz, 2021). Uplatnenie nájdú analytické aj syntetické metódy, z voľnočasových aktivít sa odporúča napr. Pilates, joga alebo tai-chi.

V rehabilitácii RS sa za najefektívnejšie pokladajú metodiky na neurofyziologickom podklade, pri ktorých sa stimuluje a podporuje neuroplasticita, adaptabilita CNS, schopnosť znovuoobnovenia funkcie narušených štruktúr. Pri terapii sa využívajú fyziologické procesy, predovšetkým motorické učenie; adaptívne motorické učenie, podmienené asociatívne motorické učenie a neasociatívne motorické učenie (Řasová a Havrdová, 2005).

Tieto koncepty sú často nielen terapeutické, ale z pohľadu rehabilitácie aj diagnostické. Vďaka nim je možné zvýšenie aktivity paretických svalov, ovplyvnenie svalového napätia, zlepšenie aferentného prúdu informácií, inhibícia patologických vzorcov vzniknutých v dôsledku narušenia motorického riadenia a fixovaných v dôsledku spasticity. Zároveň facilitujú centrálné integrované automatické reakcie (nácvik stability v sede, stojí, nároku, chôdze) a umožňujú nácvik novej stratégie získanej v rámci senzomotorického učenia. V neposlednom rade dochádza k zníženiu

únavy, bolesti, k zlepšeniu kognitívnych funkcií a jemnej motoriky (Hoskovcová, 2008, Novotná, 2016, 2018).

V našich podmienkach sa najčastejšie využíva reflexná terapia podľa Vojtu a NDT (Neurodevelopmental treatment) - Bobath koncept, propioceptívna neuromuskulárna facilitácia (PNF), senzomotorická stimulácia, dynamická neuromuskulárna stabilizácia podľa Koláča (DNS), Pilates medical atď..

V poslednej dobe sa poukazuje na benefit kombinovaného aeróbného, rezistovaného a balančného tréningu (Correale, 2021). Väčšina prác pod kombinovaným tréningom rozumie striedanie aeróbných a posilňovacích cvičebných jednotiek v rôznom pomere. V súčasnosti nie je dostupné dostatočné množstvo štúdií s exaktnými odporúčaniami týkajúcimi sa dĺžky, frekvencie a intenzity kombinovaného tréningu u pacientov s RS (Correale, 2021).

Cieľom prezentovanej prospektívnej klinickej štúdie bolo dokumentovať vplyv kombinovaného tréningu na motorické funkcie, balančné schopnosti/rovnováhu, rýchlosť chôdze a tým aj na celkovú kvalitu života pacientov s RR RS. Zároveň sme sa pokúsili zistiť vzťah medzi zmenou motorických funkcií a rovnováhy hodnotených POMA testom a kvalitou ich života.

2. Súbor a metódy

Výskum sa uskutočnil ako prospektívna klinická štúdia v období od marca 2021 do októbra 2021 v súkromnom rehabilitačnom centre ambulantného typu na Slovensku. Štúdie sa zúčastnilo 22 pacientov s RR RS vo veku 35-66 rokov (priemerný vek 46,3 ($\pm 11,6$), EDSS 1-4, priemerná hodnota EDSS 2,84 ($\pm 0,88$)).

Diagnózu RS stanovil neurológ podľa MKCH-10 a zároveň určil stupeň neurologického postihnutia pomocou EDSS (Expanded Disability Status Scale). Do štúdie boli zaradení pacienti starší ako 18 rokov s EDSS ≤ 4 . Všetci pacienti boli v čase vyšetrovania klinicky stabilizovaní, bez výskytu infekčného ochorenia, traumatickej alebo inej akútnej komplikácie a posledný atak bol u nich najmenej pred viac ako tromi mesiacmi. Pacienti boli vybraní zámerne a ich účasť na štúdiu bola dobrovoľná. Zároveň boli poučení o účele, priebehu výskumu a súhlasili s anonymným zverejnením výsledkov na účely výskumu.

2.1. Terapeutické intervencie

Pacienti absolvovali počas 8 týždňov 24 T.J. kombinovaného tréningu s frekvenciou 2x týždenne individuálne s fyzioterapeutom a 1x týždenne cvičenie v skupine pod vedením fyzioterapeuta. Jedna T.J. trvala 45 minút a zahŕňala 4 fázy:

zahrievacia fáza (5 min), aeróbna fáza (5 min), posilňovacia fáza (20 min) a strečingová - uvoľňovacia fáza (10 min).

Posilňovacia fáza bola do tréningového plánu zaradená od 3. do 8. týždňa pre postupnú adaptáciu probandov na záťaž. V tejto fáze boli využité stroje Pilates Cadillac a Pilates Reformer (Obr. 1, 2).

Obrázok 1 Využitie rehabilitačného zariadenia Pilates Cadillac v rámci kombinovaného tréningu pacientov s RR RS.



Obrázok 2 Posilňovacia fáza terapeutickkej jednotky s využitím Pilates Reformer.



Skupinová tréningová jednotka

Skupinová tréningová jednotka, ktorú mali pacienti zaradenú 1-krát týždenne prebiehala v dopoludňajších hodinách v malých skupinách (4-5 členov) pričom pacienti boli rozdelení podľa EDSS- pacienti s podobným stupňom zneschopnenia absolvovali tréning spoločne. Tréningová jednotka trvala 45 minút a každý týždeň sa striedal aeróbnny a posilňovací tréning.

Medzi aeróbnymi činnosťami bola zaradená jazda na bicykli po rovine, jazda na kolobežke po rovine, chôdza a nordic walking.

Posilňovacie tréningy pozostávali z dynamického cvičenia na zariadení Pilates Reformer a jednoduchého gymnastického cvičenia na podložke s pomôckami ako theraband, Pilates kruh, činky a kettlebell.

2.2. Použité testy

Všetky hodnotenia sa uskutočnili do 24 hodín pred terapiou a do 24 hodín po poslednej T.J.. Klinický stupeň postihnutia určil neurológ v rámci pravidelného vyšetrenia prostredníctvom škály EDSS, ktorá kvantifikuje postihnutie nervového systému. Škála EDSS je založená na štandardnom neurologickom vyšetrení 7 funkčných systémov (zrakový, kmeňový, pyramídový, mozočkový, senzitivny, mentálne a sfinkterové funkcie) a schopnosti chôdze, resp. aktuálnej mobility či sebestačnosti. Skóre zistené pre jednotlivé funkčné systémy umožňuje určiť celkové skóre invalidity (zneschopnenia), ktoré sa stanovuje po pol bodoch na stupnici od 0 do 10. V tomto systéme

predstavuje hodnota 0 normálny neurologický nález, zatiaľ čo hodnotou 10 sa označuje úmrtie v dôsledku RS (Kurtzke, 1983).

Na zistenie úrovne motorických funkcií a rovnováhy sme použili POMA test (Performance-Oriented Mobility Assessment) (Tinetti, 1986). Hodnotenie balančných schopností pacientov sme posudzovali prostredníctvom BBS (Berg Balance Scale) (Berg, 1989). Rýchlosť chôdze sme hodnotili 10 metrovým testom chôdze (10 mWT) (Moore, 2018).

Na meranie kvality života pacientov s RS sme použili kratšiu verziu štandardizovaného dotazníka kvality života- WHOQOL-BREF.

2.3. Použité štatistické metódy

Dáta sme spracovali pomocou programov MS Office Excel 2007 a SPSS 21.0 for Windows. Súbor dát v našom prípade boli testované na normalitu Shapiro-Wilkovým testom normality. Pri zachovaní normálnej distribúcie dát sme na výpočet rozdielu nameraných hodnôt použili Studentov párový t- test. V prípade, že v súboroch nebola zachovaná normálna distribúcia dát, bol pre porovnanie vstupných a výstupných hodnôt použitý neparametrický Wilcoxonov test pre párové hodnoty. Výsledky sú považované za štatisticky významné pri $p < 0,05$ a vysoko štatisticky významné, pokiaľ je $p < 0,001$. Pre koreláciu dát bol použitý Spearmanov test. Výsledkom testu je korelačný koeficient (R), ktorého hodnoty sa nachádzajú v intervale (-1, 1). Ak sú hodnoty korelácie menšie ako 0, hovoríme o zápornej lineárnej závislosti. Ak sú hodnoty korelácie väčšie ako 0, potom hovoríme o kladnej lineárnej závislosti. Hodnoty koeficientu korelácie 0,8 až 1 (-0,8 až -1) sú považované za obzvlášť silné, teda medzi premennými existuje veľmi silná vzájomná závislosť. Hodnoty 0,4 až 0,8 (-0,4 až -0,8) sú stredne silné a hodnoty korelácie od 0 do 0,4 (-0,4 až 0) sú považované za slabé. Determinujúcim kritériom pri vyhodnotení korelácie je štatistická významnosť. Čím je hodnota významnosti nižšia od hodnoty 0,05, tým viac si môžeme byť istý silou efektu. Na hodnotenie významnosti sú používané hodnoty 0,05; 0,01; 0,001 a 0,0001.

3. Výsledky

22 pacientov (18 žien a 4 muži) s RR RS vo veku 24-66 rokov (priemerný vek $46,3 \text{ SD} \pm 11,6$) absolvovalo 24 terapeutických jednotiek podľa plánovaného protokolu.

Závažnosť postihnutia bola determinovaná prostredníctvom škály EDSS (Kurtzke, 1983), (Tab. 1).

Tabuľka 1: Charakteristika pacientov

| | Experimentálna skupina (n=22) |
|--|--|
| Priemerný (\pmSD) vek (roky) | 46,3 (\pm 11,6) |
| Vekové rozpätie, minimum-maximum (roky) | 24,0-66,0 |
| Pohlavie | |
| Ženy | 18 (81,8%) |
| Muži | 4 (18,2%) |
| Priemerné EDSS (stupeň) (\pm SD) | 2, 84 (\pm 0,88) |
| EDSS 1 – 1,5 | 2 (9,1%) |
| EDSS 2-2,5 | 9 (40,9%) |
| EDSS 3-3,5 | 7 (31,8%) |
| EDSS 4 | 4 (18,2 %) |

3.1. Hodnotenie zmeny motorických funkcií, balančných schopností/rovnováhy a rýchlosti chôdze

Po absolvovaní rehabilitácie pozostávajúcej z 24 T.J. kombinovaného tréningu s frekvenciou 3x týždenne počas obdobia 8 týždňov sme zaznamenali štatisticky signifikantné zlepšenie motorických funkcií a rovnováhy hodnotených prostredníctvom testu POMA ako aj štatisticky signifikantné zlepšenie balančných schopností hodnotených prostredníctvom testu BBS a štatisticky signifikantné zvýšenie rýchlosti chôdze. Zároveň sme zaznamenali štatisticky signifikantné zlepšenie kvality života (Tab. 2).

Tabuľka 2: Zmena motorických funkcií, balančných schopností/rovnováhy, rýchlosti chôdze a kvality života po absolvovaní kombinovaného tréningu

| | N | V1 priemerné skóre (%) \pm SD | V2 priemerné skóre (%) \pm SD | Z/t (V2-V1) | P (V2-V1) |
|--------------------|----|------------------------------------|------------------------------------|----------------|--------------|
| POMA | 22 | 22,045 \pm 4,33 | 23,86 \pm 3,43 | -3,724 | 0,000 |
| BBS | 22 | 46,27 \pm 7,54 | 47,54 \pm 6,44 | -2,921 | 0,003 |
| Rýchlosť chôdze | 22 | 0,62 \pm 0,19 | 0,64 \pm 0,19 | -3,581 | 0,001 |
| WHOQOL- BREF | 22 | 84,73 \pm 13,49 | 88,05 \pm 13,92 | -4,093 | 0,000 |

V1 – vyšetrenie 1 (pred terapiou)

V2 – vyšetrenie 2 (po terapii)

POMA – Performance-Oriented Mobility Assessment

BBS – Berg Balance Scale

WHOQOL- BREF- The World health Organization's Quality of life

SD – smerodajná odchýlka

p – hodnota štatistickej významnosti

Z – hodnota testového kritéria (štatistický výpočet) použitím Wilcoxonovho testu

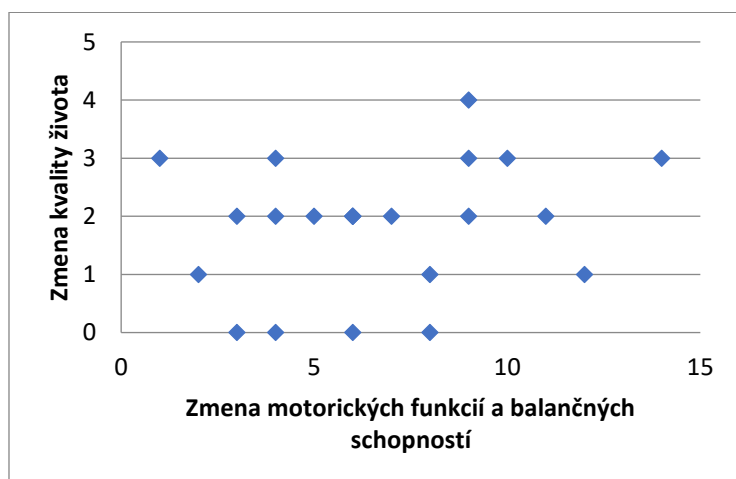
t – hodnota testového kritéria (štatistický výpočet) použitím Studentovho testu

3.2. Hodnotenie vzťahu medzi motorickými funkciami, rovnováhou a kvalitou života

Analýzou závislosti priemerných hodnôt POMA a WHOQOL-BREF dosiahnutých po terapii sme nepotvrdili štatisticky signifikantnú koreláciu.

Hodnota koeficientu korelácie $R = 0,252$ poukázala na slabý pozitívny, štatisticky nevýznamný vzťah ($p = 0,258$) medzi zmenou motorických funkcií a celkovej rovnováhy pacientov a zmenou resp. zlepšením kvality ich života. Spomedzi 18 pacientov, u ktorých došlo ku zlepšeniu sledovaných motorických funkcií a balančných schopností, iba 5 deklarovalo zlepšenie kvality života, ostatní ju hodnotili rovnako ako pred absolvovaním terapie (Graf 1).

Graf 1: Korelogram znázorňujúci vzťah medzi motorickými funkciami, rovnováhou a kvalitou života



4. Diskusia

U pacientov s RS bol opakovane dokázaný pozitívny efekt pravidelného pohybu na kvalitu života, aktivity a participáciu ako ich definuje Medzinárodná klasifikácia funkčných schopností, disability a zdravia (MKF) (Kecliková, 2014, Daďová, 2021). Je známe, že kombinovaný tréning (vytrvalostný a rezistovaný) má priaznivý vplyv na rozličné aspekty zdravotného profilu pacienta (Ochaba, 2021). Vytrvalostný tréning ovplyvňuje adaptáciu kardiorespiračného a neuromuskulárneho systému zvýšením prísunu kyslíka do mitochondrií a zároveň umožňuje zlepšenie svalového metabolizmu (Hiklová, 2019). Rezistovaný tréning pomáha zvyšovať nárast

svalovej hmoty, zlepšuje neuronálnu aktiváciu a pri dlhodobej pravidelnej aplikácii zlepšuje svalovú silu a funkčnú mobilitu pacienta (Dalgas, 2008).

Cieľom našej prospektívnej klinickej štúdie bolo zistiť, či bude mať 8 týždňov trvajúci kombinovaný tréning pozitívny vplyv na motorické funkcie, balančné schopnosti/rovnováhu, rýchlosť chôdze a tým aj na celkovú kvalitu života pacientov s RS. Zároveň sme sa v sledovanej skupine pacientov pokúsili vyhodnotiť aj vzťah medzi zmenami motorických funkcií a rovnováhy hodnotených POMA testom a kvalitou ich života.

Naše hypotézy predpokladajúce, že pozitívny efekt kombinovaného (aeróbného a anaeróbného) tréningu na fyzickú zdatnosť sa odrazí aj vo vzťahu k motorickým funkciám, balančným schopnostiam/rovnováhe, rýchlosti chôdze a kvalite života sa nám podarilo potvrdiť.

Po absolvovaní 24 T.J. kombinovaného tréningu s frekvenciou 3x týždenne sme u pacientov s RS zaznamenali štatisticky významné zlepšenie motorických funkcií a rovnováhy hodnotených testom POMA a zvýšenie rýchlosti chôdze hodnotenej 10 mWT ($p < 0,001$). Taktiež sme zaznamenali štatisticky významné zlepšenie balančných schopností hodnotených testom BBS ($p < 0,05$). Tieto naše zistenia korešponujú s výsledkami štúdie, v ktorej autori potvrdili pozitívny vplyv 6 týždňov trvajúceho kombinovaného kruhového tréningu s frekvenciou 2x týždenne (á 60 min.) u pacientov s RS na zlepšenie funkčných parametrov chôdze, rovnováhy a ADL (Activities of daily living) (Ozkul et al., 2020a). Straudi et al. (2022) v randomizovanej kontrolovanej štúdii u pacientov s RS skúmali vplyv kombinovaného tréningu na rovnováhu a mobilitu. Pacienti v sledovanom súbore absolvovali na úvod 2 týždňový intenzívny kombinovaný tréning (5x týždenne po 60 min.) s plynulým pokračovaním do 12 týždňového domáceho kombinovaného tréningu (3x týždenne po 60 min.). Kombinácia kontrolovaného a samostatne riadeného kombinovaného programu viedla k zvýšenej výdrži pri chôdzi, k celkovému zlepšeniu chôdze, k redukcii únavy a pokojovej spotreby kyslíka vo svaloch. Podobne Grazioli et al. (2019) v randomizovanej kontrolovanej štúdii porovnávali efekt 12 týždňov trvajúceho kombinovaného tréningu a konvenčnej nešpecifickej kinezioterapie. Pacienti absolvovali 24 T.J. (po 60 min.) s frekvenciou 2x týždenne. V štúdii bolo zaznamenané významné zlepšenie sledovaných parametrov v prospech experimentálnej skupiny, ktorá absolvovala kombinovaný tréning. V oboch porovnávaných skupinách pacienti referovali aj zlepšenie kvality života. Correale et al. (2021) navyše potvrdili, že pozitívny efekt kombinovaného tréningu môže pretrvávať u pacientov s RS po dobu 12 týždňov po skončení uvedenej intervencie.

Dôležitou súčasťou v rehabilitačnom výskume sa stáva použitie MCID (the minimum clinically important difference), keďže štatistická významnosť ešte neznamená klinickú významnosť a klinická významnosť naopak nemusí znamenať štatisticky významnú zmenu. Minimálna klinicky

významná zmena je najmenší detegovateľný rozdiel v skóre v akejkoľvek doméne, ktorý umožňuje interpretovať, či pozorovaná zmena vedie k zlepšeniu alebo zhoršeniu sledovaných parametrov. Pre BBS bola v populácii pacientov s RS stanovená MCID 3 body (Gervasoni, 2017). V našom prípade došlo k priemernému zlepšeniu o 1,27 bodu po 24 T. J. kombinovaného tréningu, čo indikuje, že zlepšenie nebolo klinicky významné.

Pri hodnotení rýchlosti chôdze prostredníctvom 10 mWT sa za minimálnu klinicky významnú zmenu pre pacientov s RS (EDSS 3-6) považuje zníženie rýchlosti o 23% alebo zvýšenie rýchlosti o 30 % (Nilsagard, 2007). Podľa Paltamaa (2008) je minimálna detegovateľná zmena u pacientov s RS (EDSS 0-6,5) o 0,26 m/s. Keďže v našej štúdii sme zaznamenali priemerné zvýšenie rýchlosti o 0,02 m/s (čo predstavuje nárast o 4 %), zmenu nemôžeme pokladať za klinicky významnú.

Pre hodnotiaci nástroj POMA nebola doposiaľ pre populáciu pacientov s RS hodnota MCID stanovená.

Referencie pacientov poukazujú na obľúbenosť tréningu, kde sa kombinuje viac terapeutických intervencií (Korcová, 2021). Zvyšovanie záťaže u pacientov s RS je prísne individuálne a nesmie pri ňom dôjsť k preťaženiu a excesívnej únave, ktorá v priebehu dňa môže narastať, a preto sa odporúča cvičiť prevažne v dopoludňajších hodinách (Havrdová 2013, 2015). Podľa smerníc American College of Sports Medicine (ACSM) modifikovaných pre podporné terapeutické postupy u pacientov s RS sa odporúča vykonávať aeróbnny tréning s frekvenciou 3-5x týždenne po dobu 30 minút, a to pri maximálnej tepovej frekvencii (TF max) 60-85 % a pri maximálnej spotrebe kyslíka 50-70 %. Posilňovací tréning by mal zahŕňať 1-2 série posilňovacích cvičení pri počte 8-15 opakovaní, intenzita záťaže by mala dosahovať zhruba 50-70 % maximálnej svalovej sily (Havrdová, 2013 in Kóvári, 2018). V našej štúdii pacienti absolvovali kombinovaný tréning s frekvenciou 2x týždenne formou individuálneho cvičenia s fyzioterapeutom a 1x týždenne skupinové cvičenie pod vedením fyzioterapeuta.

Oblíbenou súčasťou rehabilitačných programov je metodika Pilates. Napriek nekonzistentným výsledkom prác posudzujúcich efekt Pilates cvičenia u pacientov s RS, bol priaznivý efekt tejto metódy potvrdený vo viacerých štúdiách, ktoré poukazujú na zlepšenie rovnováhy, respiračných a kognitívnych funkcií, funkčnej mobility, posturálnej stabilizácie, zmiernenie únavy a zvýšenie kvality života (Küçük 2016, Bulguroglu, 2017, Guclu-Gunduz, 2018, Abasıyanik et al. 2020, 2021). Výsledky prác posudzujúcich efekt cvičenia Pilates u pacientov s RS však nie sú konzistentné. V multicentrickej randomizovanej kontrolovanej štúdii posudzujúcej efekt 12 týždňového Pilates tréningu (30 min. týždenne pod vedením fyzioterapeuta a 15 min. denne domáce cvičenie) na rovnováhu a vybrané motorické funkcie u chodiacich pacientov s RS v porovnaní so štandardnými metodikami a relaxačnými cvičeniami nebol zaznamenaný štatisticky významný rozdiel (Fox,

2016). Podobne v štúdií hodnotiacej vplyv výlučne Pilates tréningu na rýchlosť chôdze a rovnováhu po 10 týždňovej rehabilitácii s frekvenciou 3x týždenne (1 T.J. trvala 60 min.) nezaznamenali štatisticky významné zvýšenie rýchlosti chôdze, zdokumentovali však zlepšenie výdrže pri chôdzi v 2 min. teste chôdze a zároveň poukázali aj na zlepšenie rovnováhy v BBS, aj keď toto zlepšenie nebolo štatisticky významné (Novotná, 2019). Naopak Kalron et al. (2017), v randomizovanej kontrolovanej štúdií porovnávajúcej skupinu pacientov s RS, ktorí cvičili 12 týždňov Pilates pod vedením fyzioterapeuta so skupinou, ktorá absolvovala štandardné/konvenčné fyzioterapeutické cvičenie, zaznamenali v oboch skupinách signifikantné zvýšenie rýchlosti chôdze, predĺženie dĺžky kroku a zlepšenie stability stoja.

V každom prípade kumulatívne dáta systematického prehľadu autorov Rodriguez-Fuentes et al. (2022) naznačujú, že Pilates môže byť vhodným prostriedkom v rehabilitácii pacientov s RS.

Vzájomný vzťah medzi zmenami motorických funkcií a rovnováhy hodnotenými POMA testom a kvalitou života

Pri RS sa takmer vždy s narastajúcim trvaním ochorenia mení aj kvalita života pacientov. Kvalita života rýchlo klesá úmerne so stúpajúcou hodnotou EDSS. Až 64 – 85 % pacientov s RS má poruchy chôdze (Heesen et al., 2008). Existuje 40 % pravdepodobnosť, že po 15 rokoch od stanovenia diagnózy už nebude pacient schopný samostatnej chôdze. Zníženie schopnosti samostatného pohybu má najväčšiu koreláciu so znížením kvality života (Kantorová, 2012).

Spôsoby hodnotenia kvality života pacientov s RS sú v krajinách s vysokou incidenciou a prevalenciou ochorenia porovnateľné. Je zrejmé, že relatívna spokojnosť chorých osôb neodrkadľuje iba úroveň poskytovanej zdravotnej starostlivosti v danom štáte, ale aj úroveň, dostupnosť a náklady na rôzne sociálne služby a pomoc (Kantorová, 2012).

Predpokladali sme, že pozitívny vplyv kombinovaného (aeróbného a anaeróbného) tréningu na fyzickú zdatnosť sa odrazí nielen vo vzťahu k motorickým funkciám, balančným schopnostiam a rýchlosti chôdze, ale aj vo vzťahu ku kvalite života.

V súlade s prácami autorov Ouzkul, (2020 b), Küçük, (2016) a Bulguroglu, (2017), ktorí hodnotili efekt 8 týždňového kombinovaného Pilates tréningu s frekvenciou 2-3x týždenne, sme aj my zaznamenali štatisticky signifikantné zlepšenie kvality života u ľahšie klinicky postihnutých pacientov s RR RS.

Signifikantnú koreláciu medzi zlepšením motorických funkcií a rovnováhy hodnotených POMA testom a kvalitou života sme však v našej štúdií nezaznamenali. Ukázalo sa teda, že na subjektívne vnímanie kvality života u pacientov s RS s miernou disabilitou nemal náš krátkodobý rehabilitačný

program významnejší vplyv. Napriek tomu, že v našom súbore došlo k štatisticky signifikantnému zlepšeniu motorických funkcií, balančných schopností a zvýšeniu rýchlosti chôdze, iba 5 z celkového počtu 22 pacientov (EDSS 3-4) subjektívne súčasne pociťovalo aj zlepšenie kvality života. Podľa Havrdovej (2015) je na zlepšenie kvality života potrebná dlhodobá intenzívna komplexná liečba. Kvalita života je odrazom miery handicapu, subjektívneho vnímania choroby, sociálnych kontaktov, prostredia, v ktorom sa pacient nachádza, jeho záujmov, koníčkov, atď. , (Hancinová, 2016, Majerníková, 2019). K zlepšeniu kvality života u pacientov s RS sa dá dospieť len vďaka multidisciplinárnemu terapeutickému prístupu, so zapojením rodiny, priateľov, okolia a podporou celej spoločnosti (Kantorová, 2012, Polášková, 2016).

Limity štúdie

Je potrebné poznamenať, že naša štúdia je limitovaná niekoľkými faktormi. Na prvom mieste je to skutočnosť, že nejde o randomizovanú, placebom kontrolovanú štúdiu. Nebola v nej zahrnutá ani kontrolná skupina a výsledky hodnotenia neboli zaslepené vzhľadom k pre/post tréningovým podmienkam. Skupina pacientov bola heterogénna aj čo sa týka miery postihnutia, prevažovali v nej miernejšie postihnutí pacienti (priemerné EDSS bolo menej než 3).

Napriek štatistickej významnosti zlepšenia v hodnotených parametroch u našich pacientov s RS, tieto zmeny nedosiahli klinickú významnosť. Toto zistenie môže súvisieť s ľahším neurologickým postihnutím vybranej vzorky pacientov. Otázkou zostáva, či by mal kombinovaný tréning pozitívny efekt na sledované parametre aj u osôb s výraznejším neurologickým deficitom (vyšším EDSS).

5. Záver

Pacienti s RS by mali byť už pri prvej informácii o ochorení poučení nielen o podstate ochorenia a medikamentózných možnostiach liečby, ale mali by byť zároveň informovaní aj o možnostiach rehabilitácie. Pravidelnú pohybovú aktivitu je potrebné iniciovať už vo včasných štádiách ochorenia, kedy je možné maximálne stimulovať neuroplastické zmeny v CNS a kortikálnu reorganizáciu.

Kombinovaný tréning je vhodnou terapeutickou možnosťou a výsledky našej štúdie potvrdili jeho priaznivý vplyv na motorické funkcie a balančné schopnosti/rovnováhu u pacientov s RS s ľahším neurologickým deficitom. Toto zlepšenie však v našom prípade nedosiahlo klinickú významnosť a nekorelovalo ani so subjektívnym hodnotením kvality života pacientov.

Úplne na záver možno konštatovať, že včasná, trvalá a cielená rehabilitácia predstavuje integrálnu súčasť komplexnej liečby pacientov s RS a zabraňuje rozvoju ich hypoaktivity potencovanej

depresívnym ladením a dekonďicie so všetkými dôsledkami. Vzhľadom k jej pozitívnemu vplyvu na klinické symptómy, imunitný systém, kvalitu života i objektívne hodnotené fyziologické a zobrazovacie parametre, sa už v súčasnosti rehabilitácia považuje za rovnocenný symptomatický spôsob terapie (Havrdová, 2013).

Literatúra:

ABASIYANIK, Z., YIĞIT, P., ÖZDOĞAR, A. T., KAHRAMAN, T., ERTEKIN, Ö., ÖZAKBAŞ, S. 2021. A comparative study of the effects of yoga and clinical Pilates training on walking, cognition, respiratory functions, and quality of life in persons with multiple sclerosis: A quasi-experimental study. In: *Explore* (New York, N.Y.), ISSN 15508307, 2021, Vol 17, No 5, 424–429.

ABASIYANIK, Z., ERTEKIN, Ö., KAHRAMAN, T., YIGIT, P., ÖZAKBAŞ, S. 2020. The effects of Clinical Pilates training on walking, balance, fall risk, respiratory, and cognitive functions in persons with multiple sclerosis: A randomized controlled trial. *Explore* (New York, N.Y.), ISSN 15508307, 2020, Vol 16, No 1, 12–20.

BERG, K., WOOD-DAUPHINEE, S., WILLIAMS, J.I., GAYTON, D. 1989. Measuring balance in the elderly: Preliminary development of an instrument. In *Physiotherapy Canada*, ISSN 0300-0508, 1989, Vol 41, No 6, 304-311.

BULGUROGLU, I., GUCLU-GUNDUZ, A., YAZICI, G., et al. 2017. The effects of Mat Pilates and Reformer Pilates in patients with Multiple Sclerosis: A randomized controlled study. In *NeuroRehabilitation*, ISSN 1053-8135, 2017, Vol 41, No 2, 413–422.

CAMERON, M. H., LORD, S. 2010. Postural control in multiple sclerosis: implications for fall prevention. In *Current Neurology and Neuroscience Report*, ISSN 15284042, 2010, Vol 10, No 5, 407-412.

CORREALE, L., BUZZACHERA, C. F., LIBERALI, G., et. al. 2021. Effects of Combined Endurance and Resistance Training in Women With Multiple Sclerosis: A Randomized Controlled Study. In: *Frontiers in neurology*, ISSN 1664-2295, 2021, Vol 12, 698460.

DAĐOVÁ, K., NOVÁKOVÁ, P., VRÁTNÁ, E., REIFENAUER, I., LAGATOROVÁ, S., NOŘINSKÝ, V., VAŘEKOVÁ, J. 2021, Sport jako součást ucelené rehabilitace u pacientky s roztroušenou sklerózou. In *Rehabilitácia*, ISSN 0375-0922, Vol 58, No 1, 17-30.

DALGAS, U. T., INGEMANN-HANSEN, T., STENAGER, E. 2009. Physical Exercise and MS Recommendations. In: *International MS Journal*. ISSN 1352-8963, 2009, Vol 16, No 1, 5-11.

GERVASONI, E., JONSDOTTIR, J., MONTESANO, A., CATTANEO, D. 2017. Minimal Clinically Important Difference of Berg Balance Scale in People With Multiple Sclerosis. In: *Archives of physical medicine and rehabilitation*, ISSN 0003-9993, 2017, Vol 98, No 2, 337–340.e2. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2016.09.128>

GMITTEROVÁ, K., PROCHÁZKOVÁ, E., DOŠEKOVÁ, P. 2014. Použitie Montreal cognitive assessment testu vo včasnej diagnostike kognitívnych porúch pri skleróze multiplex/ Montreal

Cognitive Assessment in the diagnosing of cognitive impairment in multiple sclerosis In *Lekársky obzor*. ISSN 0457-4214, Vol 63, No 9, 331-335.

GRAZIOLI, E., TRANCHITA, E., BORRIELLO, G., CERULLI, C., MINGANTI, C., PARISI, A. 2019. The Effects of Concurrent Resistance and Aerobic Exercise Training on Functional Status in Patients with Multiple Sclerosis. In: *Current sports medicine reports*, ISSN 15378918, 2019, Vol 18, No 12, 452–457.

GUCLU-GUNDUZ, A., CITAKER, S., IRKEC, C., NAZLIEL, B., BATUR-CAGLAYAN, H. Z. 2014. The effects of pilates on balance, mobility and strength in patients with multiple sclerosis. In *NeuroRehabilitation*, ISSN 1053-8135, 2014, Vol 34, No 2, 337–342.
<https://doi.org/10.3233/NRE-130957>.

FOX, E. E., HOUGH, A. D., CREANOR, S., GEAR, M., & FREEMAN, J. A. 2016. Effects of Pilates-Based Core Stability Training in Ambulant People With Multiple Sclerosis: Multicenter, Assessor-Blinded, Randomized Controlled Trial. In : *Physical therapy*, ISSN 0031-9023, 2016, Vol 96, No 8, 1170–1178.

HALABCHI, F., ALIZADEH, Z., SAHRAIAN, M. A., ABOLHASANI, M. 2017. Exercise prescription for patients with multiple sclerosis; potential benefits and practical recommendations. In: *BMC neurology*, ISSN 1471-2377, 2017, Vol 17, No 1, 185.

HANCINOVA, V., SIMOR, L. 2016. Analyses of measuring tools comparing the quality of life in patients with multiple sclerosis. In: *Clinical Social Work and Health Intervention*, ISSN 2076-9741, Vol 7, No 1, 64-72.

HAVRDOVÁ, E. 2015. *Roztroušená skleróza v praxi*. Praha: Galén, 2015. ISBN 978-80-7492-189-6. 161 s.

HAVRDOVÁ, E. et al., 2013. *Roztroušená skleróza*. Vyd: Mladá fronta, 1. vydanie. ISBN 978-80-204-3154-7. 485 s.

HEESEN, C., BÖHM, J., REICH, C., KASPER, J., GOEBEL, M., GOLD, S. M. 2008. Patient perception of bodily functions in multiple sclerosis: gait and visual function are the most valuable. In *Multiple sclerosis* (Houndmills, Basingstoke, England), ISSN 1477-0970, 2008, Vol 14, No 7, 988–991. <https://doi.org/10.1177/1352458508088916>

HIKLOVÁ, P. – GÁBA, A. 2019. Effect of aerobics on weight and fat mass loss in adult women: Systematic review and meta-analysis. In *Acta Gymnica*. ISSN 2336-4912, 2019, Vol. 49, No. 3, 144-152. Dostupné z: <https://doi.org/10.5507/ag.2019.013>

KALRON, A., ROSENBLUM, U., FRID, L., ACHIRON, A. 2017. Pilates exercise training vs. physical therapy for improving walking and balance in people with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. In: *Clinical rehabilitation*, ISSN 0369-2155, 2017, Vol 31, No 3, 319–328.

KALRON, A., ROSENBLUM, U., FRID, L., ACHIRON, A. 2017. Pilates exercise training vs. physical therapy for improving walking and balance in people with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. In: *Clinical rehabilitation*, ISSN 14770873, 2017, Vol 31, No 3, 319–328. <https://doi.org/10.1177/0269215516637202>

KANTOROVÁ E., KURČA, E., MICHALIK, J. 2012. Hodnotenie kvality života pacientov so sclerosis multiplex. In *Neurologie pro praxi*, ISSN 1803-5280, 2012; Vol 13, No 4, 211–214.

KECLÍKOVÁ, L., HOSKOVCOVÁ, M., GÁL, O. HAVRDOVÁ, E., NOVOTNÁ, K. 2014. Možnosti pohybových aktivít u pacientů s roztroušenou sklerózou mozkomíšni. In *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*. ISSN 1802-4041, 2014, Vol 77/110, No 1, 23-28.

KORCOVÁ, J., MAŠÁN, J., HAMAROVÁ, M., GOLSKÁ, M. 2021. Dimensions of social rehabilitation in the context of integrating disabled persons into society, In *Health and Social Work*, ISSN 1336–9326 print e-ISSN 2644–5433, Vol. 16, No. 4, Supplementum.40-41.

KÓVÁRI, et al., 2018. Léčba roztroušené sklerózy z pohledu rehabilitace. In: *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. ISSN 1211-2658, 2018, Vol 25, No 1, 3–10.

KURTZKE, J. F.: 1983. Rating neurologic impairment in multiple sclerosis: an expanded disability status scale (EDSS). In *Neurology*, ISSN 0028-3878, 1983, Vol 33, No 11, 1444-1452.

KÜÇÜK, F., KARA, B., POYRAZ, E. Ç., IDIMAN, E. 2016. Improvements in cognition, quality of life, and physical performance with clinical Pilates in multiple sclerosis: a randomized controlled trial. In: *Journal of physical therapy science*, ISSN 0915-5287, 2016, Vol 28, No 3, 761–768. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.761>

MARANDI, S. M., NEJAD, V. S., SHANAZARI, Z., ZOLAKTAF, V. 2013. A comparison of 12 weeks of pilates and aquatic training on the dynamic balance of women with multiple sclerosis. In: *International journal of preventive medicine*, ISSN 20087802, Vol 4, (Suppl 1), S110–S117.

MAJERNÍKOVÁ, L., MAGUROVÁ, D., GALDUNOVÁ, H. 2019. Self-Help Groups and Social Support of Patients with Multiple Sclerosis. In *Clinical Social Work and Health Intervention*. ISSN 2076-9741, Vol 10, No 1, 28 – 34.

MARTIN, C. L., PHILLIPS, B. A., KILPATRICK, T. J., BUTZKUEVEN, H., TUBRIDY, N., MCDONALD, E., GALEA, M. P. 2006. Gait and balance impairment in early multiple sclerosis in the absence of clinical disability. In *Multiple sclerosis (Houndmills, Basingstoke, England)*, ISSN 1477-0970, Vol 12, No 5, 620–628.

MIKULÁKOVÁ, W., KLÍMOVÁ, E., KENDROVÁ, L. 2015. Využitie rehabilitácie v ovplyvnení únavy pacientov so sklerózou multiplex. In *Rehabilitácia*. ISSN 0375-0922, 2015, Vol 52, No 3, 149-159.

MOORE, J. L., POTTER, K., BLANKSHAIN, K., KAPLAN, S. L., O'DWYER, L. C., & SULLIVAN, J. E. 2018. A Core Set of Outcome Measures for Adults With Neurologic Conditions Undergoing Rehabilitation: A CLINICAL PRACTICE GUIDELINE. In *Journal of neurologic physical therapy : JNPT*, ISSN 1557-0584, 2018. Vol 42, No 3, 174–220.

NILSAGARD, Y., LUNDHOLM, C., GUNNARSSON, L. G., DCNISON, E. 2007. Clinical relevance using timed walk tests and 'timed up and go' testing in persons with multiple sclerosis. In: *Physiotherapy research international : the journal for researchers and clinicians in physical therapy*, ISSN 1471-2865, 2007, Vol 12, No 2, 105–114.

NOVOTNÁ, K., SUCHÁ, L. 2018. Únava jako nejčastější překážka pohybových aktivit u osob s roztroušenou sklerózou. In *Rehabilitácia*, ISSN 0375-0922, 2018, Vol 55, No 2, 102-112.

NOVOTNÁ K. , SUCHÁ L. 2016. Motivace pacientů s roztroušenou sklerózou ke skupinovým pohybovým aktivitám. In *Rehabilitácia*, ISSN 0375-0922, 2016, Vol 53, No 1, 72-78.

NOVOTNÁ, K.; GABRIELOVÁ, A.; KÖVÁRI, M. 2019. Možnosti využití cvičení Pilates u pacientů s roztroušenou sklerózou. In: *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. ISSN 1211-2658, 2019, Vol 26, No 3, 115-119.

OCHABA R., ORLICKÁ B., KAČMÁRIKOVÁ M., WSÓLOVÁ L. 2021: Zdravotné uvedomenie a správanie vo vzťahu k pohybovej aktivite. In *Lekársky Obzor*, ISSN 0457-4214, Vol 70, No 7-8, 280 – 285.

OZKUL, C., GUCLU-GUNDUZ, A., ELDEMIR, K., APAYDIN, Y., GULSEN, C., YAZICI, G., SOKE, F., IRKEC, C. 2020a. Effect of task-oriented circuit training on motor and cognitive performance in patients with multiple sclerosis: A single-blinded randomized controlled trial. In *NeuroRehabilitation*, ISSN 1053-8135, Vol 46, No 3, 343–353.

OZKUL, C., GUCLU-GUNDUZ, A., ELDEMIR, K., APAYDIN, Y., YAZICI, G., IRKEC, C. 2020b. Combined exercise training improves cognitive functions in multiple sclerosis patients with cognitive impairment: A single-blinded randomized controlled trial. In *Multiple sclerosis and related disorders*, ISSN 22110348, 2020, Vol 45:102419.
<https://doi.org/10.1016/j.msard.2020.102419>

PALTAMAA, J., SARASOJA, T., LESKINEN, E., WIKSTRÖM, J., MÄLKIÄ, E. 2008. Measuring deterioration in international classification of functioning domains of people with multiple sclerosis who are ambulatory. In: *Physical therapy*, ISSN 0031-9023, 2008, Vol 88, No 2, 176–190.

POLÁŠKOVÁ K., KRISTINÍKOVÁ J., PLEVA L., JANURA M. 2016. Hodnocení kvality života u pacientů s roztroušenou mozkomíšní sklerózou – srovnávací studie. In: *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. ISSN 1211-2658, 2016, Vol 23, No 1, 29-35.

ŘASOVÁ, K. 2017. Hodnocení klinických projevů u roztroušené sklerózy. In: *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. ISSN 1211-2658, 2017, Vol 24, No 1, 50-54.

ŘASOVÁ, K. a HAVRDOVÁ, E. 2005. Rehabilitace u roztroušené sklerózy mozkomíšní. In: *Neurologie pro praxi*. ISSN 1213-1814, 2005, Vol. 6, No 6, 300-303.

ŘASOVÁ, K., DOLEŽIL, D., KALISTOVÁ, H., et al. 2012. Physiotherapy as an immuneactive therapy? A pilot study. In *Neuro endocrinology letters*, ISSN 0172-780X, 2012, Vol 33, No 1, 67–75.

REINA-GUTIÉRREZ, S., CAVERO-REDONDO, I., MARTÍNEZ-VIZCAÍNO, V., et al. 2021. The type of exercise most beneficial for quality of life in people with multiple sclerosis: A network meta-analysis. In : *Annals of physical and rehabilitation medicine*, ISSN 1877-0657, 2021, Vol 65, No 3, 101578. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2021.101578>

RODRÍGUEZ-FUENTES, G., SILVEIRA-PEREIRA, L., FERRADÁNS-RODRÍGUEZ, P., CAMPO-PRIETO, P. 2022. Therapeutic Effects of the Pilates Method in Patients with Multiple Sclerosis: A Systematic Review. In *Journal of clinical medicine*, ISSN 2077-0383, 2022, Vol 11, No 3, 683.

SIDOVAR, M.F., LIMONE, B.L., COLEMAN, C.I. 2016. Mapping of Multiple Sclerosis Walking Scale (MSWS-12) to five-dimension EuroQol (EQ-5D) health outcomes: an independent validation in a randomized control cohort. In: *Patient Related Outcome Measures*. ISSN 1179-271X, 2016, Feb 3, Vol 7, 13-18.

STOLORZ, K. SZEFLER DELERA, J., BRZEK, A., KNAPIK, A. 2021. Physical activity and kinesiophobia and the effectiveness of rehabilitation of people with multiple sclerosis. In *Health and Social Work*, ISSN 1336-9326 print e-ISSN 2644-5433, Vol. 16, No. 4, Supplementum. 66-68.

STRAUDI, S., MANFREDINI, F., LAMBERTI, N. et al., 2017: The effectiveness of Robot-Assisted Gait Training versus conventional therapy on mobility in severely disabled progressive multiple sclerosis patients (RAGTIME): protocol for a randomized controlled trial study. In: *Trials*. ISSN 1468-6694, 2017, Vol 18, No 1, 88 <https://doi.org/10.1186/s13063-017-1838-2>.

STRAUDI, S., DE MARCO, G., MARTINUZZI, C., BARONI, A., LAMBERTI, N., BRONDI, L., DA ROIT, M., PIZZONGOLO, L., BASAGLIA, N., MANFREDINI, F. 2022. Combining a supervised and home-based task-oriented circuit training improves walking endurance in patients with multiple sclerosis. The MS_TOCT randomized-controlled trial. In *Multiple sclerosis and related disorders*, ISSN 22110348, 2022, Vol. 60: 103721. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2022.103721>

TINETTI, M., E. – MAYEWSKI, R. 1986. Fall Risk Index for elderly patients based on number of chronic disabilities. In *The American Journal of Medicine*. ISSN 0002-9343. 1986, Vol 80, No 3, 429- 434.

TINETTI, M., E. 1986. Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. In *Journal of the American Geriatrics Society*, ISSN 0002-8614, 1986, Vol 34, No 2, p 119–126.

World Health Organisation. WHOQOL: Measuring Quality of Life. Available from <https://www.who.int/tools/whoqol/whoqol-bref>