

Význam rehabilitace v terapii symptomů pacientů s roztroušenou sklerózou

Mgr. Klára Novotná

Neurologická klinika a Centrum klinických neurověd, Univerzita Karlova v Praze,
1. lékařská fakulta a Všeobecná fakultní nemocnice v Praze

Komplexní rehabilitační péče multidisciplinárním týmem odborníků by měla tvořit nedílnou součást symptomatické terapie u pacientů s roztroušenou sklerózou (RS). Článek představuje doporučené rehabilitační postupy u nejčastějších symptomů provázejících RS.

Klíčová slova: rehabilitace, roztroušená skleróza, symptomy, chůze, rovnováha, spasticita, únava.

Significance of rehabilitation in treating the symptoms of patients with multiple sclerosis

Comprehensive rehabilitation care by a multidisciplinary team of professionals should be an integral part of symptomatic treatment in patients with multiple sclerosis (MS). The article presents the recommended rehabilitation procedures in the most common symptoms accompanying MS.

Key words: rehabilitation, multiple sclerosis, symptoms, gait, balance, spasticity, fatigue.

Vhodná rehabilitační intervence je nedílnou součástí symptomatické terapie u pacientů s roztroušenou sklerózou (RS). Symptomy trápící pacienty s RS jsou individuálně odlišné v závislosti na lokalizaci zánětlivého poškození v CNS. Pro symptomy provázející RS je také typická jejich proměnlivost v čase, proto jejich řešení vyžaduje multidisciplinární tým odborníků a také dobrou spolupráci s pacientem a jeho rodinou. Různé symptomy provázející RS přispívají ke ztrátě nezávislosti, omezení sociálních aktivit a pokud nejsou vhodně terapeuticky řešeny, tak vedou ke snížení kvality života. Vhodná rehabilitační léčba by měla být pacientům poskytnuta co nejdříve, aby se předešlo narušení tělesné funkce a aktivit pacienta. Udržení funkce je vždy jednodušší než obnova funkce ztracené nebo vážně poškozené (Kesselring, 2005). Klíčové je zapojení pacientů do symptomatické terapie, aby porozuměli svým symptomům a naučili se, jak jejich negativní dopad minimalizovat.

Je zapotřebí, aby se pacienti naučili vnímat své symptomy (jak jsou závažné, jak moc omezují běžné denní aktivity, co je zhoršuje, co naopak minimalizuje). Důkladné poznání a vyšetření jednotlivých symptomů je nezbytným předpokladem jejich úspěšné terapie. Rehabilitační postupy se pak zaměřují na zlepšení funkce nebo u pacientů s výraznějším neurologickým deficitem na zvládnání a kompenzaci obtíží pomocí úpravy prostředí nebo díky využití vhodných pomůcek (Thompson, 2001). Rehabilitační intervence vždy vychází z individuálního vyšetření pacienta odborníkem a stanovení realistických cílů podle možností a přání pacienta (Beer et al., 2012).

Většina pacientů s RS trpí sníženou kondicí z inaktivity, která vede ke zhoršování jejich symptomů. I pacienti bez významnějšího neurologického deficitu mají nižší úroveň pohybové aktivity, než má běžná zdravá populace. Míra pohybové aktivity se s progresí neurologického

deficitu dále snižuje (Motl et al., 2005). Proto by všichni pacienti s RS měli být nejen instruováni o významu a správném provádění vhodné pohybové aktivity, ale k jejímu provádění také vhodně motivováni. Pro zvýšení celkové kondice a zdatnosti je doporučován vytrvalostní aerobní trénink a posilovací cvičení (Petajan et White, 1999). Podle našich zkušeností je vhodné tyto tréninkové aktivity doplnit některou pomalejší formou cvičení pro zlepšení vnímání vlastního těla a nácvik relaxace (jako je jóga, taichi, či-kung, pilates, cvičení podle Feldenkrovy metody).

Pro terapeutické ovlivnění nejčastějších symptomů doprovázejících RS se doporučují následující rehabilitační postupy.

Poruchy chůze

Porucha chůze je u pacientů s RS jedním z nejdůležitějších ukazatelů progresu neurologického poškození (Kurtzke, 1983). Až 93 % osob s RS vnímá subjektivní potíže s chůzí během 10



KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORA: Mgr. Klára Novotná, novotna.klara.k@gmail.com
Neurologická klinika a Centrum klinických neurověd, Univerzita Karlova v Praze,
1. lékařská fakulta a Všeobecná fakultní nemocnice v Praze, Kateřinská 30, 120 00 Praha 2

Převzato z: Neurol. praxi 2016; 17(5): Suppl D: 19–26

let od diagnózy (Van Asch, 2011). Potíže s chůzí jsou zaznamenány již u pacientů s minimálním neurologickým deficitem (Martin et al., 2006), proto je vhodné začít s vhodným cvičicím programem co nejdříve. Chůze může být narušena sníženou svalovou silou dolních končetin, spasticitou dolních končetin, narušenou svalovou koordinací i sníženou kondicí. V rámci individuální fyzioterapie se pro zlepšení celkové mobility využívají různé metodiky cvičení na neurofyzilogickém podkladě (Bobath, Vojtova reflexní lokomoce, PNF, senzomotorika, DNS, CI terapie a další). Při porovnávání efektu facilitačních neurofyzilogických metodik a metodik zaměřených na nácvik úkolu nebyl v efektu těchto metodik nalezen významnější rozdíl. Oba typy cvičebních metodik vedly ke zlepšení mobility a rovnováhy u pacientů s RS (Lord et al., 1998). Vzhledem k nedostatečné kapacitě rehabilitačních zařízení pro pacienty s RS by měl být individuální trénink určen především pro pacienty po atace nebo pro pacienty se svalovou silou svalů dolních končetin menší než stupeň 3 podle svalového testu, kteří nejsou schopni náročnějších forem aerobního a posilovacího tréninku.

Při **posilovacím** tréninku se zlepšuje především svalová síla, výkon a vytrvalost posilovaných svalů. Posilovací trénink by měl být specificky zaměřený přímo na nejčastěji oslabené svaly dolních končetin. Zvyšování zátěže je u pacientů s RS individuální, aby nedocházelo k nežádoucímu přetížení a únavě (Hoskovcová et al., 2013). Vhodné je, aby posilovací trénink probíhal pod vedením fyzioterapeuta. Pokud pacient posiluje sám v domácím prostředí, měl by se o vhodné skladbě cviků a zátěži také poradit s fyzioterapeutem se znalostí neurologické problematiky. Pro trénink vytrvalosti se doporučuje cvičení na aerobních strojích (kolo, crossový trenažér, veslařský trenažér, běžecký pás). Vhodné je začít intermitentní formou tréninku s malými zátěžemi. Subjektivně by měl pacient intenzitu cvičení vnímat jako mírnou až střední zátěž.

Pokud je již u pacienta s RS chůze porušena, tak je vhodné trénovat přímo nácvik chůze: např. chůze na běžícím páse pod vedením fyzioterapeuta. U pacientů s EDSS 6 a více je vhodný trénink chůze s odlehčením váhy těla (Beer et al., 2012). Pacientům s výraznějším motorickým deficitem by měl terapeut doporučit vhodné kompenzační pomůcky, aby nedocházelo k nežádoucímu přetěžování muskuloskeletálního

systemu. Pro kompenzaci nedostatečné dorziflexe hlezna a zakopávání o špičku je možné využít peroneální pásku, různé typy peroneálních dlah nebo funkční elektrostimulaci nervus peroneus (v ČR dostupný přístroj Walkaide). Nestabilitu kolenního kloubu je možné řešit pomocí kineziotapu nebo ortézou. Pacienti se často kompenzačním pomůckám (jako jsou různé typy ortéz nebo hole) brání, ale jejich využití jim může pomoci zlepšit schopnost chůze na delší vzdálenosti a chůzi v terénu, a tím vede ke zvýšení kvality života.

Poruchy rovnováhy

Poruchy rovnováhy jsou u pacientů s RS velmi častou obtíží a mohou být přítomné již v počátečních fázích onemocnění. Příčin poruch rovnováhy může být celá řada: porucha propriocepce, oslabení svalové síly, porušená svalová koordinace, poškození zraku apod. Při vyšetřování rovnováhy je u pacientů s RS oproti běžné populaci přítomná zpožděná posturální reakce, zvýšené vychylky těžiště během klidného stoje a neschopnost pohybu mimo opěrnou bázi (Cameron et Lord, 2010). Rehabilitační postupy se tedy snaží oslovit všechny tyto patologie. Pacienti s RS by proto měli být dotazováni na pády, zejména pacienti se středním a vyšším neurologickým deficitem. Ve studii porovnávající vliv tří různých pohybových programů pro zlepšení rovnováhy došlo k nejlepším výsledkům v programu zahrnujícím komplexní senzomotorické trénink oslovující senzorické i motorické funkce. Méně účinné jsou pohybové programy zaměřené pouze na motoriku, např. posilování svalů dolních končetin. Nejmenší vliv na rovnováhu mají cvičební programy, které neobsahují balanční cvičení (Cattaneo et al., 2007).

Kromě tradičních rehabilitačních postupů zaměřených přímo na trénink stability, jako jsou senzomotorická cvičení a cvičení s využitím labilních ploch (např. i posturomed), se ve fyzioterapii pracuje s celkovým zlepšením posturálního nastavení pacienta pomocí aktivace svalů hlubokého stabilizačního systému. Moderním trendem je pak využití různých původně herních systémů pro balanční trénink, jako je např. Nintendo Wii nebo Xbox Kinect. Oba tyto systémy využívají práci s těžištěm pro ovládání herní aplikace, a tím vlastně trénují stabilitu (práce s těžištěm, rychlé přenášení váhy). Několikatýdenní trénink v domácím prostředí po správném zainstruování

fyzioterapeutem má srovnatelné výsledky jako konvenční balanční trénink (Kramer et al., 2014). Výhodou těchto herních systémů je právě jejich „hravost“, která pacienta motivuje k pravidelnému tréninku i v domácím prostředí. Pomocí pravidelného „herního“ tréninku v domácím prostředí dochází také ke zvýšení celkového objemu fyzické aktivity pacienta, snížení inaktivity a nadměrného sezení a slouží tedy i jako prevence dekonidice. Pravidelné „hraní“ v domácím prostředí také může napomoci udržet zlepšení rovnováhy získané strukturovaným cvičením s fyzioterapeutem (Taylor et Griffin, 2015).

Spasticita

Spastická paréza patří k obrazu poškození centrálního motoneuronu a u pacientů s RS se jedná o častý symptom limitující mobilitu. Více než polovina pacientů má omezení hybnosti v nejméně jednom kloubu vlivem spasticity. Nejčastěji se jedná o spasticitu lýtkového svalu (musculus triceps surae) omezující hybnost hlezenního kloubu, která může způsobovat např. zakopávání o špičku nebo hyperextenzi kolenního kloubu (Hoang et al., 2014).

Pro terapii spasticity se tradičně doporučuje využití hydroterapie, negativní termoterapie, protahování, dlahování apod., ale účinnost žádného z těchto postupů není doložena významnější studií. Na našem pracovišti využíváme pro terapii spasticity postup podle prof. Graciese, kdy na základě vyšetření spasticity pomocí modifikované Tardieho škály je pacient instruován k denní autoterapii pomocí prodlouženého strečinku zkrácených spastických svalů v délce nejméně 10 min a posilování antagonistů spastického svalu pomocí rychlých alternujících pohybů (Gál et al., 2015). Obvyklá frekvence protažení jedné svalové skupiny je 1–2krát denně po 5–7 dní v týdnu. Protažení nemá být bolestivé, aby nezpůsobilo poranění měkkých tkání (Hoskovcová et al., 2013). Spasticitu mohou dále zhoršovat i různé nociceptivní stimuly (např. infekce močových cest), horko nebo i stresové podněty. Součástí terapie spasticity by mělo být poučení pacienta a jeho blízkých o těchto možných provokujících faktorech a tedy i snaha o odstranění těchto podnětů.

Únava

Únava (pocit fyzického a mentálního vyčerpání a nedostatku energie, kterému nepřed-

cházel významnější zátěž) je mnoha pacienty popisována jako nejvíce hendikepující symptom, který narušuje většinu jejich denních aktivit (Kesseling, 2005). Únava je velice komplexní syndrom a může pocházet ze změn způsobených demyelinizací a neurodegenerací při RS (mimo jiné zde negativně působí změněná svalová aktivace a intolerance tepla) nebo ze sekundárních příčin (vliv dekonice, medikace, poruch spánku, deprese). Je také možné rozdělovat únavu na fyzickou a mentální, zda se objeví spíše po fyzické nebo mentální zátěži. Od typu únavy se pak odvíjí možnosti terapie (Widener, 2013).

Pro ovlivnění fyzické únavy byl zkoumán vliv různých typů cvičebních programů. Nejpodrobněji byl zkoumán vliv vytrvalostního aerobního tréninku, dále pak posilovací trénink a jejich kombinace. Většina cvičebních programů měla frekvenci tréninku 2krát týdně a trvala nejméně dva měsíce. Pro snížení únavy se zdá být nejvhodnější kombinace aerobního a posilovacího cvičení doplněného strečinkem a cviky na trénink rovnováhy (Andreasen, 2011). Pozitivní vliv na snížení únavy byl prokázán také u cvičení ve vodě. Stejně tak vedou ke snížení únavy pomalé formy cvičení zaměřené na zlepšení vnímání vlastního těla, jako je jóga nebo taichi (Khan et al., 2014). Únava může být také snížena pomocí negativní termoterapie (chladicí vesty, čelenky, chladná koupel před pohybovou aktivitou, dobře klimatizovaná a větraná cvičební místnost apod.) (Beer et al., 2012).

Pro snížení únavy se doporučují také režimová opatření jako například plánování náročnějších aktivit na ranní a dopolední hodiny, protože únava narůstá během dne, zařazování pravidelných přestávek mezi aktivity, rozdělit si aktivity rovnoměrně do celého týdne a případně se věnovat pouze prioritám, vyvarovat se náročnějších aktivit v letních měsících kolem poledne. Únavu také snižuje využívání různých kompenzačních pomůcek a úpravy domácího a pracovního prostředí, které pomáhají šetřit energii (Khan et al., 2014). Také psychoterapeutická intervence má pozitivní vliv pro snížení únavy (např. díky tomu, že pomůže pacientům stanovit si priority, kterým aktivitám je potřeba se věnovat, nebo díky nácviku strategií ke zvládání stresu).

Sfinkterové obtíže (inkontinence moči)

Sfinkterové potíže, pro které je typická zejména frekvence, urgency a inkontinence, po-

stihují až 80 % pacientů (Beer et al., 2012). Z konzervativních metod léčby se využívají režimová opatření (omezit pití kofeinu, zajistit pravidelný přísun tekutin, aby nedocházelo k dehydrataci). Z fyzioterapeutických postupů je možné využít trénink svalů pánevního dna, jehož součástí je nejen nácvik svalové aktivace, ale i jejich relaxace. Tento trénink je možné provádět i s využitím biofeedbacku, který může pomoci pacientům k lepšímu uvědomění si procvičovaných svalů. Samotnému svalovému tréninku by mělo předcházet vyšetření svalové síly a vytrvalosti pomocí PERFECT SCALE a v případě svalové síly menší než 3 je vhodné doplnit vlastní aktivní cvičení elektrostimulací svalů, které napomůže k lepším výsledkům (McClurg et al., 2009). Tato cvičení jsou vhodná pro pacienty s mírnějším neurologickým nálezem, kde není narušena inervace svalů pánevního dna a močového měchýře (Fowler et al., 2009). V České republice se hodně využívá aktivace pánevního dna v rámci globálních cvičebních metodik na neurofyziologickém podkladě, jako je např. Vojtova reflexní stimulace, cvičení DNS podle Koláře, cvičení podle Mojžíšové apod. (Kövari et al., 2015). Pokud se u pacientů vyskytuje postmiktční reziduum, měla by jim být nabídnuta možnost intermitentní katetrizace (Fowler et al., 2009). Edukaci intermitentní katetrizace provádí vyškolená zdravotní sestra, která také může poskytnout informace o dalších pomůckách při úniku moči (vložky, speciální prádlo apod.).

Deprese

Deprese je u pacientů s RS nejčastějším psychiatrickým syndromem. U RS pacientů bylo zjištěno celoživotní riziko deprese 50 % a přes 75 % pacientů má v průběhu své choroby zkušenost s nejméně jednou depresivní epizodou. Deprese u RS může být subjektivní reakcí na vznik a rozvoj onemocnění, následkem chorobného procesu nebo vedlejším účinkem farmakoterapie. Většinou je její výskyt podmíněn více faktory. Deprese může být také často kombinována s úzkostí, která je však lékaři častěji přehlížena. Optimální léčbou deprese je kombinace farmakoterapie a psychoterapie (Dušánková, 2011). Bylo prokázáno, že pravidelná cvičební aktivita může vést také ke snížení deprese u pacientů s RS (Rietberg, 2005; Dalgas et al., 2014). Většina účastníků studií zkoumající možnosti ovlivnění deprese pomocí cvičení měla mírnou formu deprese. Deprese sama

o sobě (zejména těžká) však může být pro mnohé pacienty překážkou bránící jim v aktivním cvičení (Dalgas et al., 2014).

Kognitivní deficit

Poruchami kognice trpí zhruba polovina pacientů s RS. Většinou nebývá postižen intelekt, ale spíše zpomalena rychlost zpracování informací (Dušánková, 2011). Kognitivní deficit je u pacientů spojen s obtížemi v zaměstnání a sociální izolací. Nejčastěji postiženou funkcí je paměť a potíže se soustředěním. Kognitivní deficit by měl být rozpoznán co nejdříve, aby mohl být úspěšně terapeuticky ovlivněn. Doporučovanou intervencí je cílený kognitivní trénink např. s využitím PC programů (jako je např. Happy Neuron) nebo různé úlohy a úkoly „na papíře“ trénující soustředění a paměť. U pacientů s výraznějšími obtížemi je vhodné doporučit různé kompenzační strategie: psát si poznámky, úkoly, provádět pouze jeden úkol bez rušivých podnětů, nepřetěžovat se apod. Poradit vhodné tréninkové úkoly a kompenzační strategie je především v kompetenci neuropsychologa nebo ergoterapeuta. Z psychologických intervencí je doporučována především kognitivně-behaviorální terapie (Kesseling, 2005; Beer et al., 2012). Na kognitivní funkce má kromě cíleného tréninku kognice pozitivní vliv také aerobní cvičení (McDonell et al., 2011).

Současné možnosti rehabilitační péče o pacienty s RS v ČR

Pacienti s onemocněním RS mohou v současné době využívat ambulantní nebo pobytová rehabilitační zařízení. Ambulantní rehabilitační léčbu je možné pacientům předepsat i vícekrát do roka. Zejména v menších městech však někdy bývá problémem najít ambulantní rehabilitační zařízení, které má zkušenosti s neurologickými pacienty a ideálně přímo s pacienty s RS. Na našem pracovišti se snažíme postupně vytvořit seznam kontaktů na rehabilitační odborníky v ostatních regionech ČR, kteří se problematikou rehabilitace u RS zabývají. Na webové stránce www.msrehab.cz v sekci Kontakty si mohou lékaři nebo i přímo pacienti nalézt informace o možnostech komplexní rehabilitační péče (kontakty na rehabilitační lékaře, fyzioterapeuty, ergoterapeuty, psychoterapeuty a sociální pracovníky). Seznam je postupně rozšiřován a každé další kontakty na odborníky jsou vítány.

Pobyt v rehabilitačním zařízení (na rehabilitačních odděleních nemocnic nebo v rehabilitačních ústavech) nabízí možnosti intenzivnější rehabilitace než ambulantní zařízení, a tím i možnost výraznějšího zlepšení pohybových funkcí. Rehabilitační cvičení zde zpravidla probíhá 2krát denně a v rámci komplexní rehabilitační péče bývá zpravidla i možnost konzultace psychologa, sociálního pracovníka a ergoterapeuta (trénink funkce ruky, konzultace vhodných pomůcek).

Možností volby je také lázeňská péče, na níž vzniká nárok každé dva roky. Aktuálně platný indikační seznam se pro pacienty s diagnózou rozšířil na 15 míst po celé ČR. Ne ve všech lázních však mají dostatek zkušeností s neurologickými pacienty s diagnózou RS a prostory s minimem bariér. Podle našich zkušeností se zdá proto vhodnější využít lázeňská zařízení, kde mají s diagnózou RS dostatek zkušeností (Teplice, Vráž, Klimkovice, Janské lázně).

Pro udržení dobrého fyzického stavu je však nezbytné, aby si pacienti podle instrukcí od fyzioterapeuta pravidelně cvičili v domácím prostředí. Rehabilitační léčba jim může pomoci případně ukázat nové možnosti, ale nemůže nahradit pravidelný domácí trénink, který pomáhá udržet kondici a svalovou funkci – nezbytné předpoklady pro mobilitu a přenesení i pro celkovou kvalitu života.

Podpořeno grantem PRVOUK-P26/LF1/4.

LITERATURA

- Andreasen AK, Stenager E, Dalgas U. The effect of exercise therapy on fatigue in multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal* 2011; 17(9): 1041–1054.
- Beer S, Khan F, Kesselring J. Rehabilitation interventions in multiple sclerosis: an overview. *Journal of Neurology* 2012; 259(9): 1994–2008.
- Cattaneo D, Jonsdottir J, Zocchi M, Regola A. Effects of balance exercises on people with multiple sclerosis: a pilot study. *Clinical Rehabilitation* 2007; 21(9): 771–781.
- Cameron MH, Lord S. Postural control in multiple sclerosis: implications for fall prevention. *Current Neurology Neurosciences Report* 2010; 10: 407–412.
- Dalgas U, Stenager E, Sloth M, Stenager E. The effect of exercise on depressive symptoms in multiple sclerosis based on a meta-analysis and critical review of literature. *European Journal of Neurology* 2014; 22(3): 443–e34.
- Fowler CJ, Panicker JN, Drake M, Harris C, Harrison SC, Kirby M, Lucas M, Macleod N, Mangnall J, North A, Porter B, Reid S, Russell N, Watkiss K, Wells M. A UK consensus on the management of the bladder in multiple sclerosis. *Journal of Neurology Neurosurgery Psychiatry* 2009; 80(5): 470–477.
- Bláhová Dušánková J. Neuropsychiatrická problematika RS. *Lékařské listy* 2011, 9. Dostupné na [www: http://zdravi.euro.cz/clanek/priloha-lekarske-listy/neuropsychiatricka-problematika-roztrousene-sklerozy-462786](http://zdravi.euro.cz/clanek/priloha-lekarske-listy/neuropsychiatricka-problematika-roztrousene-sklerozy-462786).
- Gál O, Hoskocová M, Jech R. Neuroplasticita, restituce motorických funkcí a možnosti rehabilitace spastické parézy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství* 2015; 22(3): 101–127.
- Hoang PD, Gandevia SC, Herbert RD. Prevalence of joint contractures and muscle weakness in people with multiple sclerosis. *Disability Rehabilitation* 2014; 36(19): 1588–1593.
- Hoskocová M, Suchá L, Gál O. Symptomatická terapie roztroušené sklerózy: Úloha fyzioterapie v léčbě roztroušené sklerózy in *Roztroušená skleróza*. Praha 2013, nakladatelství Mladá Fronta, 485.
- Kesselring J, Beer S. Symptomatic therapy and neurorehabilitation in multiple sclerosis. *Lancet Neurology* 2005; 4(10): 643–652.
- Kövari M, Suchá L, Havlíčková M, Roubíčková L, Novotná K, Lavičková M. Léčba roztroušené sklerózy z pohledu rehabilitace. In: *Mezioborová péče o pacienty s roztroušenou sklerózou*. Olomouc 2015: 41–51.
- Kramer A, Dettmers C, Gruber M. Exergaming with additional postural demands improves balance and gait in patients with multiple sclerosis as much as conventional balance training and leads to high adherence to home-based balance training. *Arch Phys Med Rehabil* 2014; 95(10): 1803–1809.
- Lord SE, Wade DT, Halligan PW. A comparison of two physiotherapy treatment approaches to improve walking in multiple sclerosis: a pilot randomized controlled study. *Clinical Rehabilitation* 1998; 12(6): 477–486.
- Khan F, Amataya B, Galea M. Management of fatigue in persons with multiple sclerosis. *Frontiers in Neurology* 2014; 5: 1–15.
- Kurtzke JF. Rating neurologic impairment in multiple sclerosis: an expanded disability status scale (EDSS). *Neurology* 1983; 33(11): 1444–1452.
- Martin CL, Phillips BA, Kilpatrick TJ, Butzkueven H, Tubridy N, McDonald E, Galea MP. Gait and balance impairment in early multiple sclerosis in the absence of clinical disability. *Multiple Sclerosis* 2006; 12(5): 620–628.
- McDonnell MN, Smith AE, Mackintosh SF. Aerobic exercise to improve cognitive function in adults with neurological disorders: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil* 2011; 92(7): 1044–1052.
- McClurg D, Ashe RG, Marshall K, Lowe-Strong AS. Comparison of pelvic floor muscle training, electromyography biofeedback, and neuromuscular electrical stimulation for bladder dysfunction in people with multiple sclerosis: a randomized pilot study. *Neurology and Urodynamics* 2006; 25(4): 337–348.
- Motl RW, Auley E, Snook EM. Physical activity and multiple sclerosis: a metaanalysis. *Multiple Sclerosis* 2005; 11(4): 459–63.
- Petajan JH, White AT. Recommendations for physical activity in patients with multiple sclerosis. *Sports Medicine* 1999; 27(3): 179–191.
- Rietberg BM, Brooks D, Uitendaele BM, Kwakkel G. Exercise therapy for multiple sclerosis. *Cochrane Database Systematic Review* 2005; 25(1): CD003980.
- Taylor MJ, Griffin M. The use of gaming technology for rehabilitation in people with multiple sclerosis. *Mult Scler* 2015; 21(4): 355–371.
- Thompson AJ. Symptomatic management and rehabilitation in multiple sclerosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2001; 71(Suppl 2): ii22–27.
- Van Asch P. Impact of mobility impairment in multiple sclerosis 2-patients' perspectives. *European Neurological Review* 2011; 6(2): 115–120.
- Widener GL. *Multiple Sclerosis in Umphred's Neurological Rehabilitation*, 6th edition Elsevier 2013: 1280.