

# Poruchy chůze a rovnováhy při roztroušené skleróze a možnosti rehabilitace

Mgr. Klára Novotná, Ph.D.

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

MS rehab, z. s.

Poruchy chůze a rovnováhy jsou jedním z nejčastějších a nejvíce viditelných symptomů roztroušené sklerózy (RS). Cílem článku je popsat patofyziologii a typické projevy poruch chůze a rovnováhy. Následně pak článek zmiňuje možnosti ovlivnění poruch chůze pomocí rehabilitačních intervencí (cvičební programy i využití kompenzačních pomůcek).

**Klíčová slova:** roztroušená skleróza, chůze, rovnováha, fyzioterapie, cvičení, kompenzační pomůcky.

## Úvod

Chůze je komplexní pohybovou funkcí. Na její rychlosti se podílí celkový zdravotní stav a kondice, stav muskuloskeletálního aparátu, svalová síla a vytrvalost, řízení pohybu z CNS, senzitivní a sensorické funkce, kognitivní funkce, motivace a také prostředí, kde chůze probíhá (1).

Základními předpoklady „normální“ fyziologické chůze jsou:

- fungující metabolismus svalové soustavy, neporušený respirační a kardiovaskulární systém,
- zdravé klouby (neporušené kosti, chrupavky, kloubní pouzdra a vazy),
- řízení z CNS (motorické programy v CNS, míšní generátor opakovaných recipročních pohybů (Central Pattern Generator),
- zraková kontrola a neporušená percepce okolního prostředí,
- zdravý neuro-muskulární systém (neporušené nervo-svalové spojení, dobře fungující svalstvo, přiměřený svalový tonus, intaktní citlivost),
- motivace k pohybu,
- posturální kontrola (schopnost stabilizovat a kontrolovat postavení a pohyb trupu a končetin v prostoru),
- dynamická rovnováha (schopnost udržet těžiště během chůze, při jejím zahájení i zastavení),
- možnost nezávislého užívání horních končetin (tedy schopnost simultánního vykonávání dvojího úkolu horními končetinami při chůzi),
- schopnost selektivní svalové relaxace (díky efektivnímu řízení pohybu),

- využití švihů (schopnost při pohybu využít síly vznikající a působící při pohybu, a tím snížit nároky na svalovou práci),
- schopnost generovat biomechanickou sílu potřebnou k pohybu a zároveň schopnost absorbovat vznikající síly (např. při chůzi dolů ze schodů) (2).

Všechny tyto prvky mohou být vlivem onemocnění RS porušeny.

## Poruchy chůze u roztoušené sklerózy

Literatura popisující průběh neléčené RS (přirozený průběh onemocnění bez léčby) uvádí, že více než třetina osob není po 20 letech od počátku onemocnění schopna samostatné chůze bez opory (3).

Již u pacientů po první atace onemocnění je možné zaznamenat zhoršenou funkci dolních končetin. Konkrétně zvýšenou svalovou únavu, asymetrii momentu svalové síly mezi plantárními a dorzálními flexory a asymetrii délky kroku levou a pravou dolní končetinou, prodlouženou fázi dvojí opory a rozšíření opěrné baze (4).

Oproti zdravým kontrolám mají osoby s RS významně sníženou rychlost chůze, sníženou kadenci, sníženou délku kroku (step length) i dvojkroku (stride length), prodlouženou fázi dvojí opory a zkrácení švihové fáze během krokového cyklu a rozšíření šířky kroku. Tyto patologické odchylky chůze se při zrychlení chůze ještě více zvyrazňují (5).

Při srovnání pacientů s RS s poškozením pyramidového systému, mozečku a poškozením senzitivního funkčního systému jsou nejvýraznější odchylky v chůzi u osob s poškozením pyramidového systému (snížená rychlost a prodloužená fáze dvojí opory). U skupiny pacientů se senzorickým poškozením je naopak chůze relativně dobře zachována (6). U pacientů s mozečkovým poškozením je pak dominantním příznakem rozšířená opěrná baze (7, 8).

Snížená rychlost chůze osob s RS je spojena se sníženou silou svalů dolních končetin. Konkrétně studie popisují snížení svalové síly flexorů (6, 9, 10, 11) a extenzorů kolene (12), lýtkových svalů (11, 13).

Dalším faktorem omezujícím schopnost chůze je omezení rozsahu pohybu v kloubech dolních končetin vlivem spasticity nebo svalové kontraktury. Oba tyto symptomy (spasticita i svalová kontraktura) jsou u osob s RS velmi časté. Nález spastických lýtkových svalů může být zaznamenán u více než poloviny osob s RS (14, 15).

Poruchy chůze osob s RS mohou být také ovlivněny dekonidicí. Navíc u pacientů, kteří již mají přítomné patologické změny chůze, je energetická náročnost chůze významně zvýšená (16). Zároveň poruchy chůze omezují celkovou úroveň pohybové aktivity pacientů (17). Průměrný denní počet kroků představuje u pacientů s RS 5–6 000 kroků denně (18), přičemž u pacientů s vyšší mírou disability denní počet kroků výrazně klesá. U pacientů se střední a vyšší mírou disability (EDSS 4,5–6,5) průměrný denní počet kroků klesá na 3 000 kroků (19).

## Poruchy rovnováhy při roztroušené skleróze

Osoby s RS mají kromě porušené chůze také potíže udržet posturální kontrolu (5), která se významně zvyšuje s narůstající neurologickou disabilitou a dále zhoršuje při souběhu druhého kognitivního úkolu (dual task) (20). Proto se u nich objevuje zvýšené riziko pádu. Čím nižší mají pacienti rychlost chůze, tím mají větší subjektivně vnímané poruchy rovnováhy a ti, kteří trpí opakovanými pády, mají pak rychlost chůze významně nižší (21). K pádům dochází při mnoha typech aktivit, které zahrnují chůzi, otáčení nebo jinou změnu pozice. Častěji také dochází k pádům v odpoledních hodinách a při spěchu (22, 23). S narůstající mírou neurologické disability, spasticitou a sníženou propiocepcí se riziko pádu zvyšuje (24). U osob s RS zhoršuje schopnost udržet rovnováhu kromě narušené funkce muskuloskeletálního systému (poruchy koordinace, snížená svalová síla, spasticita) do značné míry také porucha senzitivity. Až 80% pacientů trpí poškozením somatosenzitivity (i když úplná ztráta citlivosti je vzácná) (25, 26).

## Cvičební programy pro ovlivnění chůze

Většina rehabilitačních intervencí pro osoby s RS se zaměřuje mimo jiné právě na ovlivnění chůze. Zdá se, že cvičební programy mají malý pozitivní vliv na chůzi u osob s RS. Cvičební programy, které jsou supervidované terapeutem, jsou efektivnější než domácí cvičební programy, s délkou trvání < 3 měsíce (27). Výraznější funkční zlepšení chůze však můžeme očekávat pouze po intenzivnějším tréninku.

Izraelská studie sledovala efekt třítydenního pobytového rehabilitačního programu u osob s RS, který zahrnoval: A) individuální fyzioterapii 5x týdně po 45 minut zaměřenou na zvýšení svalové síly, rovnováhy, trénink chůze a zlepšení funkčních aktivit, B) aerobní trénink na rotopedu (3x týdně, 45 minut, střední intenzitou), C) cvičení v bazénu zaměřené na zlepšení mobility trupu a končetiny (2x týdně, 45 minut). Při hodnocení výsledků funkčních testů chůze u více než 300 pacientů s RS bylo zaznamenáno zlepšení výkonu rychlosti v krátkých testech chůze, dynamické stability testem Timed Up and Go a zvýšení vytrvalosti chůze hodnocenou dvouminutovým testem chůze. Významnější zlepšení bylo v podskupině osob s RS, které mají výraznější omezení chůze, tedy skupina s EDSS  $\geq$  5,0 (28).

Také ambulantní rehabilitační programy mohou ovlivnit schopnost chůze. Po 10tydenním ambulantním cvičením (1 hodina týdně) kombinujícím aerobní a posilovací cvičení, které vedl fyzioterapeut nebo proškolený fitness trenér, došlo ke zlepšení vytrvalosti v šestiminutovém testu chůze (29).

Cílený trénink chůze (např. po atace) se doporučuje začít trénovat chůzi na páse (ideálně s odlehčením tělesné váhy) pomalou rychlostí a postupně pak rychlost chůze progresivně zvyšovat. Dále je vhodné při chůzi na páse přidat trénink tzv. dual task (dvojích úkolů – např. chůze spojená s mluvením, otočením hlavy nebo přenášením předmětů). Důležité je dopřát pacientovi vlastní prožitek pohybu a využívat spíše prvky implicitního učení (bez jasných verbálních instrukcí). Trénink

chůze na páse může být efektivním nástrojem ke zlepšení rychlosti a vytrvalosti chůze, samotný však pro obnovení schopnosti chůze nestačí a je potřeba ho zkombinovat s chůzí za různých podmínek (různé povrchy, různé situace apod.) (30).

U pacientů s těžkým neurologickým postižením (EDSS 6,0–7,5) je možné pro zlepšení chůze využít v některých rehabilitačních zařízeních dostupný trénink chůze na páse s odlehčením váhy těla nebo dokonce trénink chůze s využitím robotického přístroje (31).

Vzhledem k častému nálezů snížené svalové síly flexorů kolene, která má negativní vliv na rychlost chůze (9), je vhodné doplnit aerobní trénink chůze cíleným posilování svalů dolních končetin. Doporučení pro posilovací trénink pro osoby s RS se shodují na frekvenci cvičení 2–3x týdně, cvičení zaměřené na hlavní svalové skupiny s počtem opakování 10–15 RM (Repetition Maximum) v jedné až třech sériích s možností postupné progresy (32, 33).

## Kompenzační pomůcky

Pacientům s RS s poruchami chůze a rovnováhy mohou pomoci různé kompenzační pomůcky. Nejčastěji jsou předepisovány různé hole, chodítka, ortézy, nebo ve velmi pokročilých fázích onemocnění vozíky (mechanické nebo elektrické), případně skútry (34). Na počátku poruch chůze pacienti také někdy využívají pro lepší stabilitu chůze trekingové hole, které nejsou vázány na lékařský předpis. Používání opory při chůzi (hole) může pomoci pacientům zvýšit jejich maximální rychlost. Rychlost chůze jejich preferovaným tempem se nezmění, dojde však u nich k výraznému prodloužení délky kroku, snížení variability délky kroku a snížení energetické náročnosti chůze (35). To významně snižuje riziko pádu.

## Závěr

Ačkoli jsou poruchy chůze jedním z velmi častých projevů RS, je v zásadě možné je ovlivnit pomocí vhodné rehabilitační intervence. U některých pacientů mohou pomoci intenzivní individuálně upravené cvičební programy. U osob s těžším neurologickým deficitem je vhodné doporučení a vyzkoušení kompenzačních pomůcek pro zlepšení chůze, snížení rizika pádu a jako prevence sekundárního přetížení muskuloskeletálního aparátu při nevhodném stereotypu chůze.

## Literatura

1. Fritz S, Lusardi M. White paper: „walking speed: the sixth vital sign“. *Journal of geriatric physical therapy* 2009; 32(2): 2–5.
2. Götz-Neumann K. *Gehen verstehen: Ganganalyse in der Physiotherapie*; 18 Tabellen. 2006: Georg Thieme Verlag.
3. Weinschenker BG, Bass B, Rice GP, et al. The natural history of multiple sclerosis: a geographically based study. I. Clinical course and disability. *Brain* 1989; 112(Pt 1): 133–146.

4. Kalron A, Achiron A, Dvir Z. Muscular and gait abnormalities in persons with early onset multiple sclerosis. *J Neurol Phys Ther* 2011; 35(4): 164–169.
5. Comber L, Galvin R, Coote S. Gait deficits in people with multiple sclerosis: a systematic review and meta-analysis. *Gait Posture* 2017; 51: 25–35.
6. Thoumie P, Lamote D, Cantaloube S, Faucher M, Amarenco C. Motor determinants of gait in 100 ambulatory patients with multiple sclerosis. *Mult Scler* 2005; 11(4): 485–491.
7. Givon U, Zeilig G, Achiron A. Gait analysis in multiple sclerosis: characterization of temporal-spatial parameters using GAIT-Rite functional ambulation system. *Gait Posture* 2009; 29(1): 138–142.
8. Martin CL, Phillips BA, Kilpatrick TJ, et al. Gait and balance impairment in early multiple sclerosis in the absence of clinical disability. *Mult Scler* 2006; 12(5): 620–628.
9. Thoumie P, Mevellec E. Relation between walking speed and muscle strength is affected by somatosensory loss in multiple sclerosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2002; 73(3): 313–315.
10. Broekmans T, Gijbels D, Eijide BO, et al. The relationship between upper leg muscle strength and walking capacity in persons with multiple sclerosis. *Mult Scler* 2013; 19(1): 112–119.
11. Manago MM, Hebert JR, Kittelson J, Schenkman M. Contributions of Ankle, Knee, Hip, and Trunk Muscle Function to Gait Performance in People With Multiple Sclerosis: A Cross-Sectional Analysis. *Phys Ther* 2018; 98(7): 595–604.
12. Kjolhede T, Vissing K, Langeskov-Christensen D, et al. Relationship between muscle strength parameters and functional capacity in persons with mild to moderate degree multiple sclerosis. *Mult Scler Relat Disord* 2015; 4(2): 151–158.
13. Cameron MH, Wagner JM. Gait abnormalities in multiple sclerosis: pathogenesis, evaluation, and advances in treatment. *Curr Neurol Neurosci Rep* 2011; 11(5): 507–515.
14. Wagner JM, Kremer TR, Van Dillen DR, Naismith TR. Plantarflexor weakness negatively impacts walking in persons with multiple sclerosis more than plantarflexor spasticity. *Arch Phys Med Rehabil* 2014; 95(7): 1358–1365.
15. Balantrapu S, Sosnoff JJ, Pula JH, Sandorff BM, Motl RW. Leg spasticity and ambulation in multiple sclerosis. *Mult Scler Int* 2014; 649390.
16. Franceschini M, et al. Cost of walking, exertional dyspnoea and fatigue in individuals with multiple sclerosis not requiring assistive devices. *J Rehabil Med* 2010; 42(8): 719–723.
17. Motl RW, McAuley E, Snook EM. Physical activity and multiple sclerosis: a meta-analysis. *Multiple Sclerosis Journal* 2005; 11(4): 459–463.
18. Dlugonski D, Dlugonski D, Pilutti LA, Sandorff BM, et al. Steps per day among persons with multiple sclerosis: variation by demographic, clinical, and device characteristics. *Arch Phys Med Rehabil* 2013; 94(8): 1534–1539.
19. Gijbels D, Alders G, Van Hoff E, et al. Predicting habitual walking performance in multiple sclerosis: relevance of capacity and self-report measures. *Mult Scler* 2010; 16(5): 618–626.
20. Boes MK, Sosnoff JJ, Socie JM, et al. Postural control in multiple sclerosis: effects of disability status and dual task. *J Neurol Sci* 2012; 315(1–2): 44–48.
21. Nogueira LA, Dos Santos LT, Sabino PG, Alvarenga RMP, Thuler LCS. Factors for lower walking speed in persons with multiple sclerosis. *Mult Scler Int* 2013; p. 875648.
22. Gunn H, Creanor S, Haas B, Marsden J, Freeman J. Frequency, characteristics, and consequences of falls in multiple sclerosis: findings from a cohort study. *Arch Phys Med Rehabil* 2014; 95(3): 538–545.
23. Nilsagard Y, Westerdal E, Wittrin A, Gunarson M. Walking Distance as a Predictor of Falls in People With Multiple Sclerosis. *Physiother Res Int* 2016; 21(2): 102–108.
24. Nilsagard Y, Lundholm C, Denison E, Gunnarsson LG. Predicting accidental falls in people with multiple sclerosis – a longitudinal study. *Clin Rehabil* 2009; 23(3): 259–269.
25. Sanders EA, Arts RJ. Paraesthesiae in multiple sclerosis. *J Neurol Sci* 1986; 74(2–3): 297–305.
26. Merchut MP, Gruener G. Quantitative sensory threshold testing in patients with multiple sclerosis. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 1993; 33(2): 119–124.
27. Snook EM, Motl RW. Effect of exercise training on walking mobility in multiple sclerosis: a meta-analysis. *Neurorehabil Neural Repair* 2009; 23(2): 108–116.

28. Kalron A, Nizani D, Magalashvili D, et al. A personalized, intense physical rehabilitation program improves walking in people with multiple sclerosis presenting with different levels of disability: a retrospective cohort. *BMC Neurol* 2015; 15: 21.
29. Garrett M, Hogan D, Larkin A, et al. Exercise in the community for people with minimal gait impairment due to MS: an assessor-blind randomized controlled trial. *Mult Scler* 2013; 19(6): 782–789.
30. Lamprecht S, Lamprecht H. Training in Neurorehabilitation: Medical Training Therapy, Sports and Exercises. 2018: Thieme.
31. Swinnen E, Beckwee D, Pinte D, et al. Treadmill training in multiple sclerosis: can body weight support or robot assistance provide added value? A systematic review. *Mult Scler Int* 2012: 240274.
32. Latimer-Cheung AE, Ginis KAM, Hicks LA, et al. Development of evidence-informed physical activity guidelines for adults with multiple sclerosis. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 2013; 94(9): 1829–1836. e7.
33. Dalgas U, Stenager E, Ingemann-Hansen T. Multiple sclerosis and physical exercise: recommendations for the application of resistance-, endurance- and combined training. *Mult Scler* 2008; 14(1): 35–53.
34. Souza A, Kelleher A, Cooper R, et al. Multiple sclerosis and mobility-related assistive technology: systematic review of literature. *J Rehabil Res Dev* 2010; 47(3): 213–23.
35. Gianfrancesco MA, Triche EW, Fawcett JA, et al. Speed- and cane-related alterations in gait parameters in individuals with multiple sclerosis. *Gait Posture* 2011; 33(1): 140–142.



**Mgr. Klára Novotná, Ph.D.**

Neurologická klinika a Centrum klinických neurověd, 1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy  
a Všeobecná fakultní nemocnice v Praze  
Kateřinská 30, 120 00 Praha  
novotna.klara.k@gmail.com