

# Poruchy chůze u pacientů s roztroušenou sklerózou

Mgr. Klára Novotná, MUDr. Jana Lízrová Preiningerová

Neurologická klinika a Centrum klinických neurověd, UK v Praze, 1. LF a VFN v Praze

Roztroušená skleróza (RS) může způsobovat postižení různých funkcí v závislosti na poškození CNS. Mezi typické symptomy RS patří svalová slabost, zvýšené svalové napětí, poruchy citlivosti, únava, zhoršení rovnováhy a koordinace pohybu. To vše může u pacientů s RS vést k poruchám chůze. Poruchy chůze, k nimž dochází až u 85–90 % pacientů s roztroušenou sklerózou, pozorujeme v různé míře již od počátku onemocnění. Článek pojednává o typických změnách chůze u pacientů s roztroušenou sklerózou a možnostech je kvantifikovat.

**Klíčová slova:** roztroušená skleróza, poruchy chůze, rychlost chůze, spasticita, rovnováha.

## Gait impairment in multiple sclerosis patient

Multiple sclerosis may lead to various functional impairment. Typical symptoms include decrease in muscle strength, increase in muscle tone, sensation impairment, balance problems and loss of coordination. All these symptoms can cause gait disorders. Abnormalities of gait that are present in almost 85–90% of patients with multiple sclerosis are present from early stages of the disease. This article discusses typical changes of gait in patients with multiple sclerosis and the methods of quantification.

**Key words:** multiple sclerosis, gait impairment, gait speed, spasticity, balance.

Neurol. prax 2013; 14(4): 195–197

## Seznam zkratk

CNS – centrální nervový systém

EDSS – Expanded disability status scale

MSFC – Multiple sclerosis functionae composite

TUG – timed up and go test

T25FW – timed 25 foot walk test

RS – roztroušená skleróza

Roztroušená skleróza (RS) je autoimunitní demyelinizační onemocnění centrálního nervového systému, které se klinicky projevuje u pacientů typicky ve druhé a třetí dekádě života, a bez časné terapie vede během několika let průběhu k nevratným neurologickým příznakům. Vzhledem k tomu, že se demyelinizační léze mohou vyskytnout ve kterékoliv části bílé hmoty, ale i kortexu CNS, vede roztroušená skleróza k širokému spektru příznaků. Mezi nejčastější symptomy patří poruchy čítí, únava, svalová slabost, spasticita dolních končetin, poruchy rovnováhy a inkontinence. Z pohledu pacienta patří k nejobávanějším příznakům porucha chůze, ztráta zraku a paměťové poruchy (Heesen et al., 2008). Poruchy mobility představují hlavní problém až u 85–90 % pacientů a negativně ovlivňují kvalitu života pacientů (Zwibel, 2009).

## Jak vyjadřujeme míru postižení

Přestože se jednotliví RS pacienti liší svými individuálními symptomy, poruchy pohyblivosti jsou přítomny u většiny z nich. Z toho také vychází Kurtzkeho škála pro hodnocení neurologického postižení nazvaná EDSS (Expanded disability status scale) (Kurtzke, 1983). Kvantifikace postižení je založena na hodnocení 7 funkčních

systémů: zrak, motorika, mozečkové funkce, kmenové funkce, sfinktery, hodnocení únavy a kognitivního poškození, avšak celkově je škála výrazně ovlivněna schopností chůze. Do EDSS stupně 3,5 jsou pacienti bez omezení chůze a jejich EDSS skóre je dáno neurologickým nálezem. Při stupni postižení 4,0 jsou pacienti mobilní bez pomůcky na vzdálenost 500 m, stupeň 4,5 je určen schopností chůze 300 m bez pomůcky a odpočinku.

Jedinci na stupni 5,0 jsou schopni bez pomůcky a odpočinku ujít 200 m. Na stupni EDSS 5,5 ujdou již jen 100 m.

Od stupně EDSS 6,0 je již nezbytnost jednostranné opory při chůzi (hůl, berle, ...). Při pohybu v domácím prostředí se pacienti přidržují nábytku. Stupeň EDSS 6,5 je dán schopností chůze s oboustrannou oporou 20 m bez odpočinku.

Pacienti na stupni 7,0 jsou schopni ujít již jen kolem 5 metrů s oporou a jsou tedy plně odkázaní na invalidní vozík. Na stupni 7,5 je jedinec schopen ujít maximálně pár kroků nezbytných pro přesuny, ale většinou s přesuny i pohybem na vozíku potřebuje asistenci další osoby.

EDSS není citlivá pro změny v chůzi, které se neprojeví snížením dosahu chůze. V klinické praxi se nejčastěji chůze hodnotí aspekty běžné chůze v ordinaci, případně jejich modifikací jako je tandemová chůze a chůze po špičkách. Popis chůze je závislý na zkušenosti pozorovatele a nelze jej kvantifikovat. Pro komplexnější kvantitativní a kvalitativní hodnocení chůze se používají jednoduché pomůcky, jako jsou stopky a krokoměr, i metody náročnější na přístrojové

vybavení, jako je např. 2D (GAITrite), dynamická planografie (footscan) či 3D kinematická analýza chůze, které poskytují prostorové a časové charakteristiky jednotlivých fází kroku.

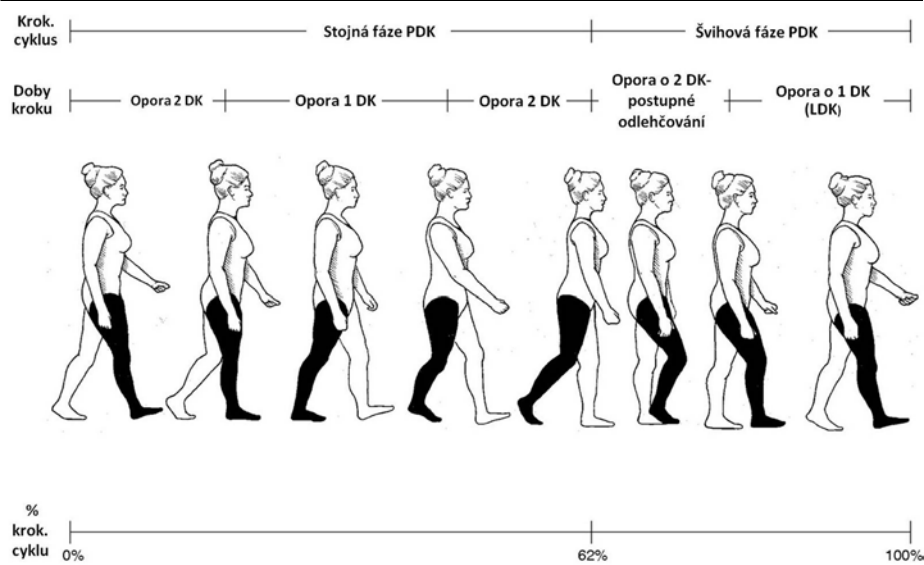
## Testy chůze využitelné v běžné ambulanci praxi

### Timed 25 foot walk test (T25FW)

V testu měříme dobu, za kterou pacient ujde „co nejrychleji, ale bezpečně“ vzdálenost 25 stop (7,62 m). Pacient může jít s pomůckou či bez pomůcky, ale při opakovaných měřeních je potřeba udržet standardní podmínky (pomůcky, obuv, instrukce, míra únavy pacienta). T25FW test je široce používaný v klinických studiích RS, protože je součástí dobře validovaného testu MSFC (Multiple Sclerosis Functional Composite). MSFC obsahuje také test hodnotící jemnou motoriku horních končetin a kognitivní test. Změna rychlosti v T25FW o 20 % byla validována jako klinicky významná změna (Kaufman et al., 2000).

### Rychlost chůze na 10 m

Test hodnotící maximální rychlosti či běžné rychlosti chůze na 10 m se používá pro hodnocení chůze nejen u neurologických pacientů. Za běžnou rychlost normální chůze je považováno 1,36 m/s (Perry et al., 1995). Plně mobilní pacient dosahuje rychlosti chůze více než 0,8 m/s. Rychlost chůze 0,8–0,4 m/s je považována za dostačující pro omezený pohyb v blízkém okolí. Při rychlosti chůze 0,4 m/s a méně zvládá pacient pohyb v domácím prostředí (Schmid et al., 2007). Test běžné rychlosti chůze může sloužit jako prediktor funkční nezávislosti pacienta.

**Obrázek 1.** Krokový cyklus

### Timed up and go test (TUG)

Při TUG testu se měří doba, za kterou se pacient zvedne ze židle, ujde 3 m ke značce a zpět a posadí se. Tento test se používá při hodnocení efektu terapie na mobilitu u pacientů s RS i jiných neurologických onemocnění (Nilgesard et al., 2007). Při použití testu je nutno si uvědomit, že obsahuje nejen chůzi a manévry obrátky, ale i zvedání se ze sedu, které může být u RS pacientů významně postiženo.

### Test chůze na 6 min/2 min

Vytrvalostní test chůze na 6 min hodnotí nejen mobilitu (počet metrů za danou dobu), ale i celkovou zdatnost pacienta (podmíněná funkcí kardiovaskulárního aparátu). Vytrvalostní test může pomoci odhalit omezení, např. oslabení dorzální flexe hlezna či kyčle, která se projeví až po zátěži. Test chůze na 2 minuty je v praxi méně náročný a je proveditelný i u pacientů s větším neurologickým postižením (Kieseier et al., 2012; Gijbels et al., 2012).

### Jak analyzovat vzorec chůze

Chůze (bipedální lokomoce) je typický pohybový vzorec člověka, pro který je vhodné způsoben svou tělesnou stavbou.

Chůzi lze definovat jako pravidelný, symetrický, střídavý pohyb dolních končetin vedoucí k pohybu vpřed. Při chůzi je aspoň jedna končetina vždy v kontaktu se zemí a pravidelně se střídá stojná a švihová fáze kroku. Krokový cyklus dělíme na dobu dvojí opory (double support), kdy jsou obě dolní končetiny ve stejné fázi, a dobu opory pouze o jednu končetinu (single support), v níž druhá končetina vykonává švihovou fázi kroku (Perry et Burnfield, 2010). Při normální chůzi představuje stojná fáze 60% krokového cyklu. K pohybu končetiny dopředu

je nutná adekvátní funkce flexorů a extenzorů v hlezenním, kolenním a kyčelním kloubu. Chůze celkově je komplexní funkce a podílí se na ní nejen svalová síla, ale i svalové napětí, koordinace, povrchové a hluboké čítí, zrak a kognice. Ekonomika chůze je úzce spojena s kadencí kroků, která je úměrná délce končetiny. Kadence chůze (frekvence kroků) je úměrná délce končetiny a normálně se v dospělosti nemění (< 70 let), protože představuje individuálně nejvíce ekonomický způsob chůze (obrázek 1).

### Změny chůze u RS

Chůze pacientů s RS se od zdravých kontrol významně liší. Ačkoliv počáteční změny nejsou při běžném vyšetření zjevné, již u pacientů se stupněm EDSS 0–2,5 lze naměřit sníženou rychlost chůze, sníženou posturální stabilitu a odlišný vzorec pohybu hlezna – zejména při dorzální flexi hlezna během stojné fáze. Dále je patrné celkové oploštění EMG křivky u svalů dolních končetin vypovídající o snížené aktivaci motorických jednotek (Martin et al., 2006). Se zvyšujícím se neurologickým deficitem se odlišnosti chůze zvyrazňují.

### Změny rychlosti a délky kroku

Nejvýraznější charakteristikou chůze u RS pacientů je celkově snížená rychlost chůze (Martin et al., 2006; Gehlsen et al., 1986; Morris et al., 2002; Benedetti et al., 1999; Thoumie et al., 2005; Crenshaw et al., 2006; Givon et al., 2009; Kelleher et al., 2010). Snížená rychlost souvisí se svalovým oslabením. Jedná se zejména o sníženou svalovou sílu flexorů kolen, která je výraznější u osob se senzorickým deficitem (Thoumie et al., 2005). Rychlost chůze a schopnost rovnováhy se u RS pacientů zhorší v situaci, kdy pacient musí rozdělit pozornost mezi chůzi a ještě další úkol (Hamilton

et al., 2009), ať již kognitivní nebo motorický (př. chůze a něco nést nebo během chůze hovořit).

Dalším pozorovaným jevem je zkrácení délky kroku. Kratší délka kroku je zřejmě způsobena zhoršenou stabilitou, protože spolu s kratší délkou kroku je u pacientů také prodloužená fáze dvojí opory. Zkrácení délky kroku je tedy protektivní strategie, která upřednostňuje stabilitu před rychlostí (Benedetti et al., 1999). Oproti zdravým jedincům mají zhoršenou posturální stabilitu nejen při chůzi, ale i při klidném stoji (Cattaneo et al., 2009). Nepřekvapí proto častější pády u RS pacientů nebo i jen častější strach z pádu.

Kromě snížené rychlosti chůze je u pacientů s RS přítomný také změněný rozsah pohybu kloubů dolních končetin. Nejvýraznější je omezení pohybu hlezenního kloubu do dorzální flexe. Tato odchylka byla měřitelná i u pacientů, kteří neměli zjevné oslabení dorzální flexe při neurologickém vyšetření (Kelleher et al., 2010). U pacientů s RS byl pozorován odlišný vzorec pohybu i v kolenním a kyčelním kloubu (Morris et al., 2002; Benedetti et al., 1999; Crenshaw et al., 2006; Kelleher et al., 2010).

### Variabilita kroku

Měřené parametry krokového cyklu, jako je délka stojné a švihové fáze a délka kroku a čas jeho trvání, vykazují u RS větší variabilitu.

### Zvýšené energetické nároky chůze

Nejen větší variabilita krokového cyklu, ale také snížená svalová síla, celková dekonidice a případná spasticita, přispívají k větším metabolickým nárokům na chůzi. Větší metabolické nároky byly zjištěny i u pacientů s mírným neurologickým nálezem (Franceschini et al., 2010). Příčinou zvýšených energetických nároků u minimálně postižených může být tedy i celkově odlišný pohybový vzorec chůze. Větší energetická náročnost chůze přispívá ke zhoršení již tak zvýšené únavnosti pacientů. Neprokázalo se však, že by se větší subjektivní vnímání únavy projevilo na významných změnách stereotypu chůze. Únava u RS je komplexní fenomén a není pouze na motorickém podkladě (Morris et al., 2002).

### Závěr

Chůze pacientů s RS se od zdravých kontrol významně liší a v průběhu onemocnění slouží jako měřítko závažnosti postižení. Pro chůzi u RS pacientů je typická snížená rychlost chůze a odlišný pohybový vzorec pohybu kloubů při chůzi. Tyto změny jsou přítomné již v časných stadiích onemocnění. S postupující progresí onemocnění se rychlost chůze snižuje a délka kroku zkracuje. Spolu se zkracující se délkou kroku dochází k pro-

dlužování fáze dvojí opory. Jedná se o adaptaci na zhoršenou rovnováhu, která je často vázána na zhoršenou senzitivitu dolních končetin.

V klinické praxi je vhodné zaznamenávat konzistentním způsobem míru poruchy chůze, používané pomůcky. Pro objektivní zhodnocení je vhodné změřit rychlost chůze a vzdálenost, kterou je pacient skutečně schopen ujít bez nutnosti odpočinku. Vhodnými testy jsou tedy test rychlosti T25FW a test vytrvalosti chůze na 2 minuty, případně 6 minut.

*Projekt byl podpořen MSM 0021620849,  
PRVOUK-P26/LF1/4 a grantem  
Nadačního fondu IMPULS.*

## Literatura

1. Benedetti MG, Piperno R, Simoncini L, Bonato P, Tonini A, Gaiannini S. Gait abnormalities in minimally impaired multiple sclerosis patients. *Mult Scler* 1999; 5(5): 363–368.
2. Cattaneo D, Jonsdottir J. Sensory impairments in quiet standing in subjects with multiple sclerosis. *Mult Scler* 2009; 15(1): 59–67.
3. Crenshaw SJ, Royer TD, Richards JG, Hudson DJ. Gait variability in people with multiple sclerosis. *Mult Scler* 2006; 12(5): 613–619.
4. Franceschini M, Rampello A, Bovolenta F, Aiello M, Tzani P, Chetta A. Cost of walking, exertional dyspnoea and fatigue in individuals with multiple sclerosis not requiring assistive devices. *J Rehabil Med* 2010; 42(8): 719–723.
5. Gehlsen G, Beekman K, Assmann N, Winant D, Seidle M, Carter A. Gait characteristics in multiple sclerosis: progressive changes and effects of exercise on parameters. *Arch Phys Med Rehabil* 1986; 67(8): 536–539.
6. Gijbels D, Dalgas U, Romberg A, de Groot V, Bethoux F, Vaney C, Gebara B, Medina CS, Maamagi H, Rasova K, de Noordhout BM, Knuts K, Feyes P. Which walking capacity tests to use in multiple sclerosis? A multicentre study providing the basis for a core set. *Mult Scler* 2012; 108(3): 364–371.
7. Givon U, Zeolit G, Achiron A. Gait analysis in multiple sclerosis: characterization of temporal-spatial parameters using GAITRite functional ambulation system. *Gait Posture* 2009; 29(1): 138–142.
8. Hamilton F, Rochester L, Paul L, Rafferty D, O'Leary CP, Evans JJ. Walking and talking: an investigation of cognitive-motor dual tasking in multiple sclerosis. *Mult Scler* 2009; 15(10): 1215–1227.
9. Heesen C, Bohm J, Reich C, Kasper J, Goebel M, Gold SM. Patient perception of bodily functions in multiple sclerosis: Gait and visual function are the most valuable. *Mult Scler* 2008; 14(7): 988–991.
10. Kaufman M, Moyer D, Bortin J. The significant change for the Timed 25-Foot Walk in the multiple sclerosis functional composite. *Mult Scler* 2000; 6: 4286–4290.
11. Kelleher KJ, Spence W, Solomonidis S, Apatsinidis D. The characterisation of gait patterns of people with multiple sclerosis. *Disabil Rehabil* 2010; 32(15): 1242–1250.
12. Kieseier BC, Pozzilli C. Assessing walking disability in multiple sclerosis. *Mult Scler* 2012; 18(7): 914–924.
13. Kurtzke JF. Rating neurologic impairment in multiple sclerosis: an expanded disability status scale (EDSS). *Neurology* 1983; 33: 144–152.
14. Martin CL, Philips BA, Kilpatrick TJ, Butzkueven H, Tigridy N, Macdonald E, Galea MP. Gait and balance impairment in early multiple sclerosis in the absence of clinical disability. *Mult Scler* 2006; 12: 620–628.
15. Morris ME, Cantwell C, Vowels L, Dodd K. Changes in gait and fatigue from morning to afternoon in people with multiple sclerosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2002; 72(3): 361–365.
16. Nilsagard Y, Lundholm C, Gunnarsson LG, Dcnison E. Clinical relevance using timed walk tests and „timed up and go“ testing in persons with multiple sclerosis. *Physiother Res Int* 2007; 12(2): 105–114.
17. Perry J, Burnfield J. *Gait analysis: Normal and Pathological Function*. 2010, 2<sup>nd</sup> edition, ISBN-10: 1556427662
18. Perry J, Garrett M, Gronley JK, Muldrou SJ. Classification of walking handicap in the stroke population. *Stroke* 1995; 26: 982–989
19. Schmid A, Duncan PW, Studenski S, Lai SM, Richards L, Perra S, Wu SS. Improvements in speed-based gait classifications are meaningful. *Stroke* 2007; 38: 2096–2100.
20. Thoumie P, Lamotte D, Cantalloube S, Faucher M, Amarenco G. Motor determinants of gait in 100 ambulatory patients with multiple sclerosis. *Mult Scler* 2005; 11(4): 485–491.
21. Zwibel HL. Contribution of impaired mobility and general symptoms to the burden of multiple sclerosis. *Adv Ther* 2009; 26: 1043–1057.

*Článek doručen redakci: 5. 3. 2013  
Článek přijat k publikaci: 26. 5. 2013*

### Mgr. Klára Novotná

*Neurologická klinika a Centrum  
klinických neurověd, UK v Praze,  
1. LF a VFN v Praze  
Kateřinská 30, 120 00 Praha 2  
novotna.klara.k@gmail.com*

