

# Poruchy chôdze u pacientov so sclerosis multiplex

MUDr. Iveta Lisá, PhD., MUDr. Ingrid Menkyová

II. neurologická klinika LF UK a UNB, Nemocnica akad. L. Déryera, Bratislava

**Bipedálna chôdza je dynamický stereotyp, na ktorého regulácii sa podieľa celý rad štruktúr a dráh nervového systému aferentných aj eferentných, pričom podstatný význam má integrita konvergentných aferencií z rôznych systémov zúčastnených pri regulácii rovnováhy pri vzpriamenom postoji a chôdzi, ako i intaktnosť eferentných motorických dráh. Ochorenie sclerosis multiplex charakterizované multifokálnymi demyelinizačnými a zároveň axonálnymi léziami centrálného nervového systému vedie už vo včasných štádiách k narušeniu tejto integrity. Preto sa poruchy chôdze môžu prejaviť už v počiatočných štádiách ochorenia, keď je stupeň zneschopenia pacienta minimálny. Poruchy postihujú v priebehu ochorenia až 75 % pacientov so sclerosis multiplex. Vedú k zvýšenému riziku pádov s následnými poraneniami, čo zhoršuje kvalitu života pacientov a zároveň zvyšuje náklady na ich liečbu. Je preto významné poruchy chôdze u pacientov so sclerosis multiplex včas diagnostikovať a terapeuticky ovplyvniť. V predkladanej práci uvádzame prehľad charakteristík porúch chôdze u pacientov so sclerosis multiplex, ich diagnostiku a možnosti terapie.**

**Kľúčové slová:** sclerosis multiplex, poruchy chôdze, diagnostika a terapia porúch chôdze

## Gait disorders in patients with multiple sclerosis

**Bipedal gait represents dynamic stereotype regulated by complex interplay among afferent and efferent structures of nervous system and depends upon integrity of efferent motor tracts. In multiple sclerosis characterized by multifocal demyelinating and axonal lesions of central nervous system their integrity is disturbed in early stages of the disease. Disturbance of gait can be present even in patients with low degree of disability and is present in about 75 % of multiple sclerosis patients in the course of the disease. It can cause increased frequency of falls and injuries of these patients what increases their morbidity and financial load of their treatment. That is why the gait disturbance must be identified early and treated adequately. The presented article gives an overview of characteristics, diagnosis and treatment possibilities of gait disturbances in multiple sclerosis patients.**

**Key words:** multiple sclerosis, gait disorders, diagnostics and treatment of gait disorders

Via pract., 2019;16(3):106-109

Bipedálna chôdza je dynamický stereotyp, ktorý sa človek musí naučiť. Za normálnych okolností sa na jej regulácii podieľa celý rad štruktúr centrálného i periférneho nervového systému (CNS, PNS). Akonáhle sa človek naučí chodiť, chôdza sa stáva motorickým automatizmom, v ktorého regulácii zohrávajú hlavnú úlohu subkortikálne časti CNS, hoci pri iniciácii chôdze je naďalej rovnako významný i podiel motorických ústredí v kortexe. Cyklus chôdze (daný časom medzi dvoma následnými kontaktmi päty jednej nohy s podložkou, t. j. dva kroky) je charakterizovaný rytmom chôdze (počtom krokov za jednotku času) a dĺžkou chôdzového cyklu, t. j. dvoch krokov. Charakteristická je i šírka krokov (vzdialenosť medzi líniami, v ktorých sa pohybujú obidve päty). Každá z obidvoch dolných končatín je striedavo oporná (v postojovej fáze, ktorá zaberá asi 65 % cyklu) a postupujúca (v švihovej fáze predstavujúcej asi 35 % času z cyklu). Asi 25 % času z postojovej fázy cyklu chôdze sú na podložke súčasne obidve dolné kon-

čatiny. Ťažisko tela sa pri každom kroku vychýľuje mierne do strany, preto horná časť trupu vykonáva kompenzačné pohyby s cieľom udržať pri chôdzi rovnováhu. Horné končatiny vykonávajú pri chôdzi alternujúce pohybové synkinézy v opačnom smere, ako je pohyb švihovej dolnej končatiny. Charakteristiky chôdze sa menia v priebehu života jedinca, napríklad aj pri procese starnutia, pri ktorom je vo vyššom veku fyziologickou zmenou spomalenie chôdze a skrátenie krokov. Významné zmeny nastávajú pri chorobných procesoch postihujúcich rôzne časti ako centrálného, tak i periférneho nervového systému, ako i efektorov – priečne pruhovaných svalov. Niektoré zmeny chôdze sú pri týchto ochoreniach tak typické, že už samotná zmena chôdze môže byť indikáciou mnohých neurologických ochorení (napr. kačacia chôdza pri myopatiách, brady- a brachybázia s flekčným držaním trupu pri hypertonicko-hypokineticom parkinsonskom syndróme, Wernicke-Mannovo držanie končatín s cirkumdukciou pri hemiparézach, rôzne typy ataxie

pri cerebelárnom, zadnopovrazcovom alebo periférnom vestibulárnom postihnutí). Poruchy sa dajú zistiť už pri bežnom neurologickom vyšetrení, ktorého je vyšetrenie chôdze neoddeliteľnou súčasťou. Chôdza úzko súvisí s udržiavaním rovnováhy vo vzpriamenom postoji. Pre udržanie rovnováhy pri vzpriamenom postoji sú rozhodujúce aferencie zrakové, vestibulárne, exteroceptívne a propioceptívne z dolných končatín a posturálnych svalov axiálnych. Za normálnych okolností sú informácie z týchto systémov v súlade, ale pri narušení ktoréhokoľvek systému nastáva nesúlad, ktorý sa prejaví poruchou udržiavania rovnováhy vo vzpriamenom postoji – ataxiou.

Sclerosis multiplex je chronické imunitne podmienené zápalovo-neurodegeneratívne ochorenie CNS, ktoré je charakterizované zápalovo-demyelinizačnými léziami disseminovanými v CNS. Už od počiatočných štádií ochorenia dochádza aj k strate axónov. Vzhľadom na disseminované multifokálne postihnutie

CNS sú poruchy chôdze veľmi častým a aj skorým prejavom ochorenia. Výskyt poruchy rovnováhy a chôdze sa v literatúre udáva až u troch štvrtín pacientov so sclerosis multiplex v priebehu ochorenia (1). Rôzne typy ataxie sa okrem klinického neurologického vyšetrenia postojajú presnejšie určiť inštrumentálnou metódou statickej alebo dynamickej posturografie vyšetrením postojajú v rôznych testovacích situáciách na pevnej alebo pohyblivej posturografickej platni, s následným počítačovým vyhodnotením rôznych snímaných posturografických parametrov. Niektoré zmeny sú opäť typické pre postihnutie určitého systému podieľajúceho sa na regulácii rovnováhy (2). Pri sclerosis multiplex je situácia komplikovaná práve v dôsledku multifokálneho diseminovaného postihnutia CNS, a to nielen v aferentných systémoch regulujúcich rovnováhu v postojí a chôdzi, ale i eferentných dráhach, najmä kortikospinálnej, s častou následnou svalovou spasticitou, ktorá významne ovplyvňuje charakteristiky chôdze.

V dôsledku častých a včasných porúch chôdze ako príznaku ochorenia sclerosis multiplex sú pacienti s týmto závažným ochorením vystavení zvýšenému riziku pádov a následných s tým súvisiacich poranení, čo zvyšuje morbiditu a náklady na ich liečbu.

Pri sclerosis multiplex vedie multifokálne postihnutie CNS k narušeniu spojení spomínaných aferentných aj eferentných dráh významných pri regulácii rovnováhy pri postojí a chôdzi, a preto sa najčastejšie vyskytujú ataxie kombinovaného charakteru.

Pri cerebelárnom postihnutí pacient môže mať súčasne prejavy centrálného vestibulárneho syndrómu aj paretické prejavy, preto býva najčastejšou poruchou chôdze pri sclerosis multiplex chodza spasticko-pareticko-ataktická, navyše s pozitívnym Rombergovým príznakom (t. j. zvýraznená ataxia pri vyradení, resp. zhoršení zrakovej aferentácie). Následne, najvčasnejším subjektívnym príznakom pacientov so sclerosis multiplex býva okrem porúch citlivosti a zraku aj problém pri chôdzi po schodoch, resp. po nerovnom teréne a najmä pri zhoršených svetelných podmienkach.

V poslednom období existujú snahy korelovať nálezy poruchy rovnováhy u pacientov so sclerosis multiplex s nálezi poškodenia v rôznych regiónoch CNS na základe korelácie klinických náleзов a výsledkov inštrumentálneho vyšetrenia postojajú s výsledkami náleзов na magnetickej rezonancii mozgu. Doty et al. potvrdili koreláciu medzi sumárnym objemom supratentoriálnych lézií a kvantitatívnymi parametrami porušenej rovnováhy, čo je v súlade s vyššie uvedenou koncepciou významu integrity konvergentných aferencií z rôznych systémov zúčastnených pri regulácii rovnováhy pri vzpriamenom postojí a chôdzi (3). Subklinické abnormality chôdze sa potvrdili i v štúdiu pacientov s nízkym skóre zneschopenia (Expanded Disability Status Scale – EDSS škála) medzi 0 – 2, ktorí sú úplne samostatne mobilní a u ktorých ani klinické neurologické vyšetrenie neodhalilo poruchu chôdze. Použitím inštrumentálneho analyzovania rôznych parametrov chôdze a snímaním aktivácie svalov aktívnych v rôznych fázach cyklu chôdze sa u týchto pacientov elektromyograficky zistili signifikantné odchýlky časovo vzdialenostných parametrov chôdze v porovnaní so zdravými jedincami. Bola spomalená rýchlosť chôdze v dôsledku jednak skrátenia krokov a jednak spomalenia kadencie chôdze vyjadrenej počtom krokov za minútu. Cyklus chôdze sa predĺžil a zvýšil sa pomer medzi postojovou a švihovou fázou cyklu, s predĺžením bipedálneho postojajú počas postojovej fázy. Narušil sa i fyziologický rytmus chôdze so stranovou diferenciou trvania postojovej fázy medzi pravou a ľavou dolnou končatinou. Elektromyograficky sa zistila predčasná aktivácia m. gastrocnemius a oneskorená relaxácia m. tibialis anterior počas postojovej fázy cyklu chôdze, a to aj napriek tomu, že žiadny z pacientov nemal zrejmu spasticitu. Autori tieto zmeny vysvetľujú ako reflexné nešpecifické ochranné stratégie chôdze slúžiace na zlepšenie regulácie rovnováhy pri chôdzi (4).

Kvantitatívne hodnotenie chôdze u pacientov so sclerosis multiplex je súčasťou komplexného vyšetrenia v rámci Multiple Sclerosis Functional Composite – MSFC – testu, pri ktorom okrem hod-

notenía jemnej motoriky dominantnej a nedominantnej ruky (prostredníctvom 9-hole-peg testu) a hodnotenia kognitívnych funkcií prostredníctvom Passat testu, je aj hodnotenie tzv. 25-Feet-Timed-Walk – test hodnotiaci trvanie prekonania vzdialenosti 25 stôp, t. j. cca 7 a pol metra chôdzou.

Iným testom je hodnotenie vzdialenosti, ktorú prejde testovaný proband za 2 alebo za 6 minút, a ďalšie dotazníkové škály (napr. 12-Item MS Walking Scale – MSWS-12) (5). Výsledky týchto testov umožňujú kvantitatívne hodnotiť chôdzu a vývoj jej porúch pri progresii ochorenia a môžu byť i jedným z kvantitatívnych parametrov pri hodnotení účinnosti liečby ochorenia sclerosis multiplex.

Liečba porúch chôdze pri sclerosis multiplex je farmakologická a rehabilitačná. Farmakologicky je potrebné symptomaticky ovplyvniť predovšetkým klinické prejavy, ktoré k poruchám chôdze prispievajú alebo ju zhoršujú (spasticita, únava, depresia). Rehabilitáciou sa snažíme ovplyvniť okrem spasticity najmä paretické príznaky a poruchy rovnováhy.

Spasticita je častým klinickým príznakom u pacientov so sclerosis multiplex, vznikajúcim ako dôsledok poškodenia kortikospinálnej dráhy – centrálného motoneurónu. Lieky využívané v jej liečbe sú baklofén a tizanidín, ktoré sa podávajú jednak perorálne, a baklofén aj intratekálne prostredníctvom baklofénovej pumpy. Pri nedostatočnom terapeutickom efekte, nežiaducich účinkoch, medzi ktoré patrí napr. aj zvýraznenie slabosti, alebo iných prejavoch intolerancie, sa využíva lokálne podávanie botulotoxínu do spasticitou postihnutých svalov (najčastejšie adduktory stehna a flexory predlaktia) (6).

Farmakologické ovplyvnenie únavy sa darí u mnohých pacientov so sclerosis multiplex amantadínom a okrem toho pomáha aj primeraná pohybová rehabilitačná liečba. V liečbe depresie, najmä s klinickými prejavmi apatie v popredí, je k dispozícii celý rad nových účinných antidepresív zo skupiny inhibítorov spätného vychytávania sérotonínu (SSRI) a noradrenalínu (SNRI).

Nedávno sa v liečbe porúch chôdze u pacientov so sclerosis multiplex

skúšal i preparát fampridín s postupným uvoľňovaním. Chemicky ide o 4-amino-pyridín, širokospektrálny blokátor káliových kanálov, ktorý mal pôsobiť u pacientov so sclerosis multiplex mechanizmom zlepšenia vodivosti vzruchov dráhami poškodenými demyelinizáciou blokádou obnažených káliových kanálov v demyelinizovaných úsekoch axónov. Výsledky štúdií s dalfampridínom – ER v dávke 2-krát 10 mg perorálne dokázali klinicky signifikantné zlepšenie chôdze podľa výsledkov 12 Item MSWS u 25 – 37 % liečených pacientov (7). Uvedený liek nie je na Slovensku síce kategorizovaný, ale je u nás dostupný pri plnej úhrade od pacienta.

Rehabilitácia a fyzioterapia porúch chôdze pri sclerosis multiplex využíva jednak vytrvalostné a silové cvičenia, jednak asistované rehabilitačné postupy s použitím funkčnej elektrickej stimulácie nervov inervujúcich paralytické svaly (FES) (8). V poslednom období tiež rehabilitáciu postoja a rovnováhy pri využití vizuálneho feedback aj s pomocou virtuálnej reality, pri ktorej sa pacientom počítačom aplikujú trojdimen-

zionálne situácie prostredia vyžadujúce od probanda reakciu na aplikované objekty a udalosti. Táto metóda má viesť ku kortikálnej reorganizácii a tým zlepšeniu lokomócie. Využíva sa pri nej opakovanie a variabilita stimulácie významná pre proces motorického učenia, ktorý vedie k zlepšeniu adaptability na nové situácie. Metaanalýza 21 štúdií s využitím tréningu pomocou virtuálnej reality v rehabilitácii porúch postoja a chôdze u pacientov po cievnych mozgových príhodách potvrdila vyšší prínos tejto metodiky v porovnaní s konvenčnými metódami fyzioterapie (9). Podobný prínos tejto metodiky možno očakávať i u pacientov so sclerosis multiplex (10).

#### Literatúra

1. Martyn C. Symptoms and Signs in the Course of Disease. *Mc Alpine's Multiple Sclerosis*, 4th edition. Oxford Churchill Livingstone; 2005.
2. Šaling M, Koprďová I, Hrubý M, Hlavačka F. Kvantitatívne hodnotenie porúch vzpriameného postoja metódou stabilometrie. *Česká a slovenská neurológia a neurochirurgia*. 1991;54/86(1):14-20.
3. Doty LR, MacGillivray MR, Talab H, Tourbier I, Reish M, Davis S, Cuzzocreo JL, Shepard NT, Pham DL. Balance in Multiple Sclerosis: Relationship to Central Brain Regions. *Experimental Brain Research*. 2018;236:2739-2750.

4. Benedetti, MG, Piperno R, Simoncini L, Bonato P, Tonini A, Giannini S. Gait Abnormalities in Minimally Impaired Multiple Sclerosis Patients. *Multiple Sclerosis*. 1999;5:363-368.
5. Hobart JC, Riazi A, Lamping DL, Fitzpatrick R, Thompson AJ. Measuring the Impact of MS on Walking Ability: the 12-Item MS Walking Scale (MSWS-12). *Neurology*. 2003;14(60/1):31-6.
6. Hyman N, Barnes M, Bhakta B, Cozens A, Bakheit M, Kreczy-Kleedorfer B, Poewe W, Wissel J, Bain P, Glickman S, Sayer A, Richardson A, Dott C. Botulinum toxin (Dysport) Treatment of Hip Adductor Spasticity in Multiple Sclerosis: a Prospective, Randomised, Double Blind, Placebo Controlled, Dose Ranging Study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2000;68:707-712.
7. Henney HR, Blight AR. Walking Impairment in Patients with Multiple Sclerosis – a New Therapeutic Approach and Clinical Potential of Dalfampridine Extended Release Tablets. *Degenerative Neurological and Neuromuscular Disease*. 2012;2:53-64.
8. Barret CL, Mann GE, Taylor PN, Strike P. A Randomized Trial to Investigate the Effects of Functional Electrical Stimulation and Therapeutic Exercise on Walking Performance for People with Multiple Sclerosis. *Multiple Scler*. 2009 Apr;15(4):493-504.
9. de Rooij IJM, van de Port IGL, Meijer JWG. Effect of Virtual Reality Training on Balance and Gait Ability in Patients With Stroke: Systematic Review and Meta-analysis. *Physical Therapy*. 2016;96(12):1905-1918.
10. Fulk GD. Locomotor Training and Virtual Reality- Based Balance Training for an Individual with Multiple Sclerosis: A Case Report. *J. Neurol Phys Ther*. 2005;29(1):34-42.

#### MUDr. Iveta Lisá, PhD.

II. neurologická klinika LF UK a UNB  
Nemocnica akad. L. Déřera  
Limbová 5, 833 05 Bratislava  
iveta.lisa@gmail.com