

Hodnocení klinických projevů u roztroušené sklerózy

Řasová K.

Klinika rehabilitačního lékařství, 3. LF UK a FNKV v Praze

SOUHRN

Článek je koncipován jako literární rešerše. Přináší klinický přehled o možnostech vyšetřování nemocných s roztroušenou mozkomíšní sklerózou ve fyzioterapii.

KLÍČOVÁ SLOVA

roztroušená mozkomíšní skleróza, vyšetřovací set klinických funkcí, vyšetření zraku, svalové slabosti, spasticita, rovnováha, funkce horních končetin, kognitivní funkce, chůze

SUMMARY

Řasová K.: Evaluation of Clinical Manifestations in Multiple Sclerosis

This review article brings a survey of possibilities to examine patients with multiple sclerosis in physiotherapy.

KEYWORDS

multiple sclerosis, examination set of clinical functions, muscular weakness, balance, functions of upper extremities, cognitive functions, walking

Rehabil. fyz. Lék., 24, 2017, č. 1, s. 50-54

ÚVOD

Hodnocení klinických projevů roztroušené sklerózy (RS) je obtížné, vzhledem k tomu, že neurologické poškození výrazně kolísá jak u jednotlivých pacientů tak v časovém průběhu onemocnění (11). Tato variabilita vyžaduje citlivé vyšetření každého jednotlivce, aby mohly být vypracovány individuální, realistické, vhodně načasované, dosažitelné, tzv. SMART cíle („specific, measurable, achievable, realistic/ relevant and timed“) (5).

Bohužel existuje příliš mnoho druhů vyšetření, která hodnotí různé úrovně zdravotního postižení podle mezinárodní klasifikace funkčních schopností, disability a zdraví z perspektivy terapeuta anebo pacienta, liší se svými psychometrickými vlastnostmi a řada jich není dostatečně citlivá k detekci klinických změn. Není jednoznačný konsensus jaké klinické testy v jakém případě používat. Autoři (10) zorganizovali rozsáhlé dotazníkové šetření, kterého se zúčastnilo 418 evropských rehabilitačních center. Šetření ukázalo, že je u RS používáno více než 100 různých klinických testů. Většina z nich je užívána pouze lokálně. Nejčastěji je používána Expanded Disability Status Scale¹ (EDSS) (14), která je založena na standardním neurologickém vyšetření sedmi funkčních systémů – zrakového,

pyramidového, mozečkového, kmenového, senzitivního, mentálního a sfinkterových funkcí, a dále na zhodnocení chůze nebo zhodnocení aktuální mobility či soběstačnosti. Jejimi nevýhodami je však omezená citlivost, nedostatečná spolehlivost hodnocení a značná variabilita výsledků (10).

Podle Haigh a spol. (10) jsou u RS dále často používané Functional Independence Measure, Ashworth Spasticity Scale, Berg Balance Scale a Rivermead Mobility Index. Některé testy, například the Medical Outcome Study Short Form General Health Survey a the Nottingham Health Profile, našly uplatnění v klinickém výzkumu, ale cestu do klinické praxe si nenašly.

Také Paltamaa J. (15) ve své literární rešerši potvrdila, že je při vyšetřování v rehabilitaci nemocných s RS používáno příliš mnoho testů. Ukázala, že nejčastěji jsou používány tyto testy: EDSS (v 84 studiích), the Hauser Ambulation Index (ve 13 studiích), the Ashworth scale (13 studiích), the Medical Outcomes Study 36-Item Short Form Health Survey (ve 12 studiích), the Fatigue Severity Scale (v 11 studiích) and the Beck Depression Inventory (v 10 studiích) (15).

VYŠETŘOVACÍ SET KLINICKÝCH FUNKCÍ

Pro naši klinickou práci jsme vypracovali vyšetřovací set klinických funkcí (16), který se skládá ze

¹Některé testy nemají oficiální český název, proto používáme anglický název.

známých, v zahraničí validizovaných testů vyšetřujících klinické funkce (zrak, svalovou slabost, spasticitu, rovnováhu, funkce horních končetin, chůze a kognitivní funkce), u nichž je možné předpokládat změny v souvislosti s fyzioterapií. Testy byly přeloženy do českého jazyka metodou zpětného překladu a publikovány (18). Testy klinického setu lze vyhodnocovat samostatně, anebo jako celek. Pro vyškoleného vyšetřujícího jde o relativně časově nenáročnou vyšetření (vyšetření trvá přibližně jednu hodinu), které podá komplexní informaci o klinických funkcích vyšetřovaného. Ověřili jsme psychometrické vlastnosti (test-retest reliabilitu, vnitřní konzistenci a korelaci se stupněm neurologického postižení podle EDSS) jednotlivých testů a celého setu klinických funkcí (zavedli jsme výpočet charakterizující funkci levé a pravé horní a dolní končetiny, rovnováhu a celkové klinické funkce - Index klinických funkcí) u pacientů s RS v České republice. Prokázali jsme dobrou test-retest reliabilitu a vnitřní konzistenci všech testů (ICC = 0,61 - 0,96; Cronbach alfa = 0,72 - 0,99), kromě škály vyšetřující dysmetrii (ICC = 0,25; Cronbach alfa = 0,37). Zatímco EDSS koreluje slabě s většínou uvedených klinických testů, Index klinických funkcí koreluje s EDSS dobře (Spearmanův korelační koeficient = 0,73) (16).

Wyšetřeni zraku

Pro vyšetření zraku jsme zvolili Low-contrast letter acuity, které testuje zrakovou ostrost a rozlišovací schopnost zraku, tzv. kontrastní vidění (3). Soubor tří kontrastních tabulek (100%, 2,5% a 1,25%) je umístěn ve výšce očí ve vzdálenosti dvou metrů od vyšetřovaného. Jde o test, který je schopen hodnotit binokulární zrakovou dysfunkci, kterou způsobují patologické procesy RS v průběhu myelinizované optické dráhy, okulomotorických nervů či v centrech zodpovědných za koordinaci pohybů, orientaci hlavy a těla v prostoru. Tu je schopna hodnotit i Pelli-Robson chart, ale Low-contrast letter acuity je u RS využívána v rámci komplexního hodnocení funkcí RS v Multiple Sclerosis Functional Composite (MSFC) (19), proto byla vybrána i do našeho setu (16).

Wyšetřeni svalové slabosti

Svalová slabost se u nemocných s RS projevuje paralýzou svalů a zhoršenou schopností vykonávat běžné denní aktivity. Často je provázána motorickou únavou. Na jejím vzniku se podílí snížená schopnost saltatorního vedení vzruchu, depolarizace na membráně axonu a neuroaxonální ztráta způsobená demyelinizací, přetížením nepoškozených motorických a senzoryckých axonů (poškození descendentních drah a interneuronové sítě), svalovou atrofií způsobenou imobilitou,

abnormální inervací způsobenou spastickým držením těla s parézou (porucha vztahu agonista-antagonista), redukcí kreatinfosfátu po zátěži (sekundární poškození metabolismu), neurogenní atrofii způsobující radikulární dráždění při postižení míchy (18).

Svalovou slabost u onemocnění CNS je třeba hodnotit specifickými testy, které hodnotí komplexní pohyby a ne sílu jednotlivých svalů: the Motor Club Assessment, the Northwick Park Motor Assessment, the Rivermead Motor Assessment, the Medical Research Council Scale. Nejlepší psychometrické vlastnosti (vysoká validita, senzitivita, spolehlivost a preciznost) vykazuje dynamometrie, která je závislá na vybavení, tj. je finančně náročná. Proto jsme zvolili Motricity Index (6), který testuje šest základních pohybů (špetkový úchop, flexi lokte, abdukci ramene, dorzální flexi hlezna, extenzi kolene a flexi kyčelního kloubu). Jeho vyšetření i vyhodnocení není náročné a má velkou výpovědní hodnotu - přinese obrázek o celkové míře postižení (16).

Wyšetřeni spasticity

Spasticita je definována jako porucha svalového tonu charakteristická zvýšením tonických napínavých reflexů. Čím rychleji je proveden pasivní napínavý pohyb, tím mohutnější je odpor kladený příslušnými svalovými segmenty. Při pomalém natahování napětí svalu vzrůstá. Dosáhne-li odpor určité výše, pak náhle ustává a tonus klesá - objevuje se tzv. fenomén sklapovacího nože (18).

K hodnocení spasticity jsme zvolili u onemocnění CNS nejčastěji používanou škálu Modified Ashworth Scale (4), která pomalým pasivním pohybem vyšetřuje pět svalových skupin na horních končetinách (flexory prstů, flexory zápěstí, supinátory a pronátory předloktí, flexory lokte) a čtyři svalové skupiny na dolních končetinách (plantární flexory hlezna, flexory a extenzory kolene, adduktory kyčle). Vybírali jsme z následujících kvalitativních testů: The Multiple Sclerosis Spasticity Scale - dotazníku, který hodnotí dopad spasticity na kvalitu života; Tardieu Scale, která hodnotí svalové napětí při různé rychlosti pasivního protažení; Spasm Frequency Scores - škály hodnotící četnost svalových spasmů; Muscle spasms and clonus - škály posuzující četnost svalových spasmů a klonů; Adductor Tone Rating - škály hodnotící tonus adduktorů. Kvantitativně je možné spasticitu posuzovat pomocí povrchové elektromyografie (16).

Wyšetřeni rovnováhy

Rovnováha je označována jako soubor statických a dynamických strategií, který slouží k zajištění posturální stability a zabránění pádu. Jde o neustálé přizpůsobování svalové aktivity a polohy

kloubů funkčním požadavkům k udržení těla nad opěrnou bází (21). Poruchy rovnováhy mohou být u RS způsobeny afekcí mozečku, centrální senzorycké dráhy, osmého mozkového nervu, centrální motorické dráhy, anebo kombinací uvedených možností. Dále u nemocných s RS nacházíme sníženou vestibulární odpověď, projevující se patologickou motorickou odpovědí na změny polohy hlavy nebo těžiště těla. Nemocní s RS mají také zhoršenou strategii kyčlí a kotníků, protože se pro senzorycký a vestibulární deficit více spoléhají na horní končetiny. Zřídka se u RS setkáváme s tzv. vizuální preferencí (tendence spoléhat na zrakové podněty, které nejsou dostatečně spolehlivé), která může vést k nevhodné motorické reakci projevující se poruchou rovnováhy. Narušena může být i prostorová orientace. Zhoršená posturální regulace se projevuje obavami z pádu nebo rychlých změn polohy (18).

Pro hodnocení rovnováhy jsme vybrali Berg Balance Scale - škálu, která testuje rovnovážné a koordinační schopnosti ve 14 situacích - v sedě, ve stoje, při přechodech ze sedu do stoje a zpět, a také při určitých úkonech vstoje. Celkové skóre umožňuje vyhodnotit míru rizika pádu. Dále jsme zařadili vyšetření vzpřimovacích a rovnovážných reakcí, které bylo speciálně vyvinuté pro testování efektivity Bobath konceptu a upravené dle Davies P. M. (7). Tento test vyšetřuje rovnovážné reakce v sedě při vychýlení ve směru laterolaterálním, ve stoje při vychýlení ve směru anteroposteriorním, posteroanteriorním a laterolaterálním, při nároku při vychýlení ve směru anteroposteriorním a posteroanteriorním a při úkroku při vychýlení ve směru laterolaterálním. Do setu testů jsme zařadili jeden vlastní, Test kolenního zámku, který hodnotí přítomnost hyperextenze/rekuvace kolenního kloubu ve stoje a při chůzi po rovině, a zda je vyšetřovaný případně schopen spontánního ovlivnění postavení kolenního kloubu. Při volbě testů jsme vybírali z celé řady možností. Standing Balance Scale posuzuje schopnost udržení rovnováhy v různých modifikacích stoje. Timed Up and Go hodnotí schopnost vstát ze židle, chůzi na krátkou vzdálenost a schopnost otočit se. Test čtyř čtverců hodnotí rychlost provedení kroků různými směry ve čtyřech čtvercích. Test pěti vstávání hodnotí dobu, za kterou je vyšetřovaný schopen si pětkrát sednout a stoupnout. Balance Evaluation Systems Test hodnotí míru stability, smyslovou orientaci a posturální reakce při stoje a chůzi. Trunk Impairment Scale hodnotí funkci trupu při statickém a dynamickém sedu. Brunel Balance Assessment obsahuje funkční testy pro rovnováhu v sedu, stoje a při chůzi. Dynamic gait index testuje míru rizika pádu a rovnováhu při různých modifikacích chůze - při změně rychlosti

chůze, při otočení hlavy, dále pak otočení se při chůzi, při kroku přes překážku, při chůzi po schodech. The Activities-specific Balance Confidence Scale subjektivně hodnotí míru jistoty a stability v různých situacích běžného dne (16).

Vyšetření funkce horních končetin

Diadochokinezu, taxi a třes jsme hodnotili na čtyřbodové stupnici (1). Diadochokineze se vyšetřuje alternujícími pohyby, které následují rychle po sobě ve čtyřech funkcích - klepání prstů, rozevírání a zavírání dlaně, supinací a pronací a poklepávaním špičkou nohy o zem. Taxe hodnotí přesnost a koordinaci pohybu: na horních končetinách zkouškou prst - nos, na dolních končetinách testem pata - koleno. Pro vyšetření třesu jsme zvolili Fahnovu-Tolosovu klinickou škálu, která testuje ortostatický třes v klidu (klidový), při zaujetí antigravitační polohy (posturální) a při pohybu (kinetický/intenční). Dále jsme zařadili Nine Hole Peg Test, při němž se hodnotí doba, během které testovaný přesune kolíčky ze zásobníku do desky s devíti otvory. Funkci horních končetin vyšetřují i jiné testy. Box and Block Test hodnotí, kolik dřevěných kostek je během minuty přendáno z jedné části krabice do druhé. Action Research Arm Test hodnotí čtyři typy úchopů. Wolf Motor Function testuje sílu stisku a hmotnost, kterou je pacient schopen zvednout, dále pak funkční schopnosti horních končetin. Motor Activity Log je dotazník, který hodnotí zapojení horních končetin při běžných denních činnostech (16).

Vyšetření kognitivních funkcí

Do klinického setu jsme zařadili Paced Auditory Serial Addition Test, který je standardně u RS používán v rámci komplexního hodnocení funkcí pomocí MSFC (18). Hodnotí rychlost zpracování zvukové informace, jednoduché početní dovednosti (sčítání čísel do 20) a schopnost koncentrace po dobu několika minut. Vyšetření spočívá v poslechu zvukového záznamu, kde jsou čtena čísla (od 1 do 10) v třísekundových intervalech, vyšetřovaný sčítá vždy dvě naposledy vyslovené cifry. Vybírali jsem z následujících kognitivních testů. Mini-Mental State Examination v první části hodnotí schopnost orientace, krátkodobou paměť a pozornost, ve druhé pak schopnost pojmenování objektů, pochopení a vykonání psané a verbální instrukce. Montrealský kognitivní test hodnotí zrakově-prostorovou orientaci, schopnost pojmenování, paměť, pozornost, řeč, představitivost, orientaci v čase a prostoru. Mental Status Questionnaire je dotazník pro vyšetření orientace a paměti. Symbol Digit Modalities Test hodnotí rychlost, během níž vyšetřovaný přiřazuje správné číslo ke správnému symbolu. Clock Drawing Test posuzuje abstraktní

myšlení, schopnost integrace a zrakově-prostorovou orientaci (16).

Wyšetření chůze

Chůze je základní pohybovou funkcí člověka, která je dána dokonalou souhrou řízení pohybového aparátu společně s využitím fyzikálních zákonů. Z biomechanického hlediska je definována jako opakující se pohyb dolních končetin, který posouvá tělo dopředu a zároveň zajišťuje jeho stabilitu v prostoru (19). U RS jsou poruchy chůze velmi časté a mohou být způsobeny kombinací řady faktorů, například spasticitou, svalovou slabostí, ataxií, únavou, poruchou propriocepce, smyslovými poruchami (16).

Chůzi je možné vyšetřit kvalitativně – aspekci hodnotit modifikace chůze a porovnávat pohybové stereotypy (13). Pouhá aspekce však závisí na schopnostech pozorovatele, neposkytuje reprodukovatelná data a neumožňuje zaznamenat přesné množství detailů vyskytujících se v jednom okamžiku krokového cyklu. Tyto nedostatky časově kompenzuje pořízení videozáznamu. Je také možné provést přístrojovou analýzu časoprostorových parametrů chůze, především rychlosti chůze, kadence (krokové frekvence) a délky kroku. Systém speciálních infračervených kamer zaznamenává pohyb vyšetřovaného. Do podlahy zabudované silové desky měří vektor reakce síly na podložku. To umožňuje hodnotit kinematiku (popis pohybu jednotlivých segmentů těla v prostoru a jejich vzájemných vztahů) a kinetiku (záznam momentů sil působících v jednotlivých kloubech umožňuje analýzu příčin pohybu). Dynamická poly-elektromyografie umožňuje charakterizovat aktivitu svalů dolních končetin během cyklu chůze. Zátěžová spiroergometrie může přinést informaci o energetické náročnosti chůze (19).

U RS se používá řada kvantitativních testů. Některé hodnotí rychlost chůze na kratší vzdálenost: 10-Meter Walk Test – hodnotí normální (vyšetřovaným preferovanou) a maximální rychlost chůze na 10 m s letmým startem, tj. vyšetřovaný se rozejde a čas se mu začne měřit až od startovní čáry; Timed 25-Foot Walk hodnotí maximální rychlost chůze na 7,5 metrů (chůze je zahájena ze startovní čáry); Timed Up and Go hodnotí rychlost zvednutí se ze židle, chůze na 3 metry, otočení se a dosednutí na židli; The Six Spot Step Test vyšetřuje schopnost změny směru při chůzi a kopání do předmětu při chůzi (duální úkol). Jiné testy hodnotí schopnost chůze na delší vzdálenost: 2-Minute Walking Test hodnotí vzdálenost, kterou je vyšetřovaný schopen samostatně ujít během dvou minut; 6-Minute Walking Test (6MWT) hodnotí vzdálenost, kterou je vyšetřovaný schopen samostatně ujít za 6 minut, v průběhu je kontrolována

tepová frekvence. Dále jsou pro testování chůze používány škály, které vyšetřujícímu umožňují kategorizovat postižení chůze, například Ambulation Index hodnotící schopnost chůze na devítibodové stupnici; Function Ambulation Categories hodnotí lokomoční schopnosti a stupeň soběstačnosti na pětibodové škále. Chůzi je také možné hodnotit dotazníky, například Multiple Sclerosis Walking Scale, ve kterém dotazovaný vybírá z možností, jak RS omezuje jeho schopnost chůze (16).

Literatura se rozchází v tom, které aspekty chůze testy vyšetřují a jakou mají výpovědní hodnotu. Podle Ringel I. a Zettl U. K. (17) testy na krátkou vzdálenost výrazněji korelují s EDSS než testy na dlouhou vzdálenost. Z korelací akcelerometrem měřené pohybové aktivity v rámci běžného života s testy na krátkou a na dlouhou vzdálenost vyplývá, že běžnou chůzi lépe popisují testy na dlouhou vzdálenost (8). Gijbels a spol. (8) doporučují do vyšetřování zařadit Timed 25-Foot Walk (ten jsme zařadili i do našeho klinického setu) a 2-Minute Walking Test. Dobrou výpovědní hodnotu o chůzi u RS přináší subjektivní škála Multiple Sclerosis Walking Scale, která velmi dobře koreluje s objektivními testy chůze (12).

V další studii si Gijbels a spol. (8) pokládají otázku, zda rychlost při testech na krátkou vzdálenost a vzdálenost dosažená při testech na dlouhou vzdálenost přináší stejné anebo odlišné klinické informace. Studie se zúčastnilo 189 pacientů z 11 evropských center. Ti byli rozděleni podle stupně neurologického postižení dle EDSS na dvě skupiny. Jak ve skupině s nízkým, tak ve skupině se středním stupněm neurologického postižení se vyskytovali tzv. rychlí a pomalí chodci. Ukázalo se, že rychlost chůze u testů na krátkou vzdálenost koreluje se vzdáleností dosaženou při testování chůze na dlouhou vzdálenost ($R = 0,78$ u EDSS 0 - 4 a $R = 0,81$ u EDSS 4,5 - 5,5; $p < 0,01$).

Ve studii autorů Baert a spol. (2) byla studována motorická únava. 208 pacientů z jedenácti evropských center bylo vyšetřeno testy 6-Minute Walk Test a the Timed 25-Foot Walk test, a vyplnilo dotazníky Multiple Sclerosis Walking Scale-12 a Modified Fatigue Impact Scale. Motorická únava byla definována jako tzv. index zpomalení - o kolik se snížila vzdálenost, kterou vyšetřovaný ušel v průběhu první minuty 6MWT oproti vzdálenosti, kterou vyšetřovaný ušel v průběhu šesté minuty. U 30,8 % pacientů s RS se vzdálenost snížila o více než 15 %, u 27,9 % se vzdálenost snížila o 15 - 5 %, u 33,7 % se vzdálenost změnila o méně než 5. Dále byl jako index zpomalení definován poměr rychlosti chůze během šesté minuty 6MWT a rychlosti chůze během Timed 25-Foot Walk. Tento index se lišil jak u podskupiny s různými stupněm neurologického postižení, tak u skupiny s různou formou

onemocnění, tj. prevalence motorické únavy se zvyšuje u nemocných s vyšším neurologickým postižením a u progresivní formy RS.

LITERATURA

- 1. ALUSI, S. H. et al.:** Evaluation of three different ways of assessing tremor in multiple sclerosis. . Neurol. Neurosurg Psychiatry, 68, 2000, 6, s. 756-760.
- 2. BAERT, I. et al.:** Responsiveness and clinically meaningful improvement, According to disability level, of five walking measures After rehabilitation in multiple sclerosis: A European Multicenter Study. Neurorehabil Neural Repair, 28, 2014, 7, s. 621-631.
- 3. BAIER, M. L. et al.:** Low-contrast letter acuity testing captures visual dysfunction in patients with multiple sclerosis. Neurology, 64, 2005, 6, s. 992-995.
- 4. BOHANNON, R. W., SMITH, M. B.:** Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. Phys. Ther, 67, 1987, 2, s. 206-207.
- 5. BOVEND'EERDT, T. J. et al.:** Writing SMART rehabilitation goals and achieving goal attainment scaling: a practical guide. Clin. Rehabil., 23, 2009, 4, s. 352-361.
- 6. COLLIN, C. W. D.:** Assessing motor impairment after stroke: a pilot reliability study. J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry, 53, 1990, 7, s. 576-579.
- 7. DAVIES, P. M.:** A guide to the treatment of adult hemiplegia. Based on the Concept of K. and B. Bobath. Berlin, SPRINGER-Verlag, Berlin, 1993.
- 8. GIJBELS, D. et al.:** Predicting habitual walking performance in multiple sclerosis: relevance of capacity and self-report measures. Mult. Scler., 16, 2010, 5, s. 618-626.
- 9. GIJBELS, D. et al.:** Which walking capacity tests to use in multiple sclerosis? A multicentre study providing the basis for a core set. Multiple Sclerosis Journal, 18,(2012, 3, s. 364-371.
- 10. HAIGH, R. et al.:** The use of outcome measures in physical medicine and rehabilitation within Europe. J. Rehabil. Med., 33, 2001, 6, s. 273-278.
- 11. HEESSEN, C. et al.:** Patient perception of bodily functions in multiple sclerosis: gait and visual function are the most valuable. Mult Scler, 14, 2008, 7, s. 988-991.
- 12. HOBART, J. C. et al.:** Measuring the impact of MS on walking ability: the 12-Item MS Walking Scale (MSWS-12). Neurology, 60, 2003, 1, s. 31-36.
- 13. JANDA, V.:** Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch. Brno, Ústav pro další vzdělávání stř. zdravot. pracovníků, 1984.
- 14. KURTZKE, J. F.:** Rating neurologic impairment in multiple sclerosis: an expanded disability status scale (EDSS). Neurology, 33, 1983, 11, s. 1444-1452.
- 15. PALTAMAA, J.:** Assessment of physical functioning in ambulatory persons with multiple sclerosis. Aspects of reliability, responsiveness, and clinical usefulness in the ICF framework. Vammala, 2008.
- 16. RASOVA, K. et al.:** Assessment set for evaluation of clinical outcomes in multiple sclerosis: psychometric properties. Patient related outcome measures, 3, 2012, s. 59-70.
- 17. RINGEL, I., ZETTL, U. K.:** Estimates of the walking distance in multiple sclerosis patients and their effect on the EDSS. J. Neurol., 253, 2006, 5, s. 666-667.
- 18. ŘASOVÁ, K.:** Fyzioterapie u neurologicky nemocných (se zaměřením na roztroušenou sklerózu mozkomíšní). Prague, CEROS, 2007.
- 19. SOLARI, A. et al.:** The multiple sclerosis functional composite: different practice effects in the three test components. J. Neurol. Sci., 228, 2005, 1, s. 71-74.
- 20. ŠVEHLÍK, M., Z. E. B., STEINWENDER G., KRAUS T., LINHART W. E.:** Přístrojová analýza chůze u pacientů s dětskou mozkovou obrnou. Neurologie pro praxi, 12, 2011, 4, s. 230-233.
- 21. VÉLE, F.:** Kineziologie pro klinickou praxi. Praha, Grada, 1997.

Adresa ke korespondenci:

Doc. PhDr. Kamila Řasová, Ph.D.

Klinika rehabilitačního lékařství 3.LF UK a FNKV
Ruská 87
100 00 Praha 10
e-mail: kamila.rasova@gmail.com