proLékaře.cz | 24.8.2025

Validita mezinárodní škály pro pacienty s ataxií

A Scale for the Assessment and Rating of Ataxia

Souhrn

Cílem studie bylo zjistit validitu škály Scale for the assessment and rating of ataxia (SARA), poprvé publikované v roce 2006, u pacientů s autozomálně dominantní spinocerebelární ataxií (AD SCA) a ataxií Friedreichovou (FRDA). Data získaná touto škálou jsme porovnali s výsledky škály International Cooperative Ataxia Rating Scale (ICARS) a korelovali s vybranými posturografickými parametry (PP); a to jednak u všech vyšetřených pacientů a poté zvlášť ve skupině FRDA a AD SCA. Celkem bylo vyšetřeno 30 pacientů (17 AD SCA, 13 FRDA). Proběhlo časově monitorované škálování ICARS a SARA, pak vyšetření posturografické dle standardního protokolu na tenzometrické desce Kistler. Výsledky byly statisticky zpracovány pomocí testů pro neparametrické korelace (Kendall's tau_b). ICARS a SARA vysoce korelovaly ve skupině všech pacientů a pacientů s AD SCA ($p < 0,01$); u pacientů s FRDA ($p < 0,05$). ICARS s PP vysoce korelovaly u obou skupin ($p < 0,01$). Míra asociace mezi SARA s PP u skupiny všech pacientů a selektivně u AD SCA byla signifikantní ($p < 0,05$); u FRDA signifikantní vztah zjištěn nebyl. Ve shodě s literaturou byla potvrzena validita škály SARA i její menší časové nároky. Prokázaná korelace mezi škálami ICARS a vybranými PP nabízí možnost využití posturografie při objektivním posuzování validity škál u ataktických pacientů. Překvapivě však výsledky škály SARA nekorelovaly s PP u pacientů s FRDA ($p > 0,05$) a také korelace mezi ICARS a SARA u pacientů s FRDA byla pouze střední ($\tau_b = 0,545$; $p < 0,05$). Příčinou sice může být menší počet testovaných FRDA pacientů, ale pravděpodobnější se jeví dominující zadněprovazcová symptomatika, pro kterou je test SARA méně senzitivní.

Abstract

The goal of this study was to test the validity of the Scale for Assessment and Rating of Ataxia (SARA), published in 2006, using patients with autosomal dominant spino-cereberal ataxia (AD SCA) and Friedreich's ataxia (FRDA). The data obtained was compared with that acquired from the International Cooperative Ataxia Rating Scale (ICARS) and correlated with selected posturographic parameters (PP). A total of 30 patients – 17 AD SCA and 13 FRDA – were examined. Time-monitored ICARS and SARA scales were employed. Posturographic examination on a tensometric platform followed, as per standard protocol. The results were statistically processed with tests for non-parametric correlation (Kendall's tau-b). ICARS and SARA exhibited high correlation in both groups and with AD SCA ($p <0.001$); mid-level correlation was evident with FRDA ($p <0.05$); ICARS with PP and standing and walking – part of ICARS – correlated closely with PP in both groups ($p <0.01$); SARA correlated at mid-level with PP in both groups and with AD SCA ($p <0.05$). FRDA patients did not correlate. The validity of the SARA scale, including its lower time demands, was demonstrated to be in agreement with the literature. Correlations between the scales and selected PP were established, as well as the possibility of using posturography when reviewing the validity of these scales with ataxia patients. Surprisingly, the results of the SARA scale did not correlate with PP in FRDA ($p >0.05$) patients and the correlation between ICARS and SARA in FRDA patients was lower ($\tau b = 0.545$; $p <0.05$). The reason for this may lie in the lower number of FRDA patients tested, but SARA may just be less sensitive to the more distinctive symptoms in the dorsal column.

Podporováno: GAUK 96909; IGA MHCR 100005-4; MSM 002160864; GACR 406/08/1514 a VZ FNM MZO 0064203-6505.

J. Schwabová[1], F. Zahálka[2], V. Komárek[1], T. Malý[2], P. Hráský[2], T. Gryc[2], A. Zumrová[1]

[1]Klinika dětské neurologie UK 2. LF a FN v Motole, Praha
[2]Laboratoř sportovní motoriky FTVS UK v Praze

MUDr. Schwabová Jaroslava
Klinika dětské neurologie
UK 2. LF a FN v Motole
V úvalu 84
150 00 Praha 5-Motol
e-mail: jaroslava.schwabova@lfmotol.cuni.cz

Přijato k recenzi: 14. 4. 2010
Přijato do tisku: 31. 5. 2010

Klíčová slova

scale for the assessment and rating of ataxia – International Cooperative Ataxia Rating Scale – autozomálně dominantní spinocerebelární ataxie – Friedreichova ataxie – posturografie

Keywords

scale for the assessment and rating of ataxia – International Cooperative Ataxia Rating Scale – autosomal dominant spinocerebelar ataxia – ataxia – Friedreich's ataxia – posturography

Schwabova.indd 689 18.11.2010 10:51:37

proLékaře.cz | 24.8.2025

Úvod

Objektivizace klinické mozečkové symptomatiky je základem řady studií [1–5]. Sledování pacienta v čase, před terapií a po ní nemá význam pouze v oblasti vědy a výzkumu, ale i v běžné klinické praxi. Nástroje pro objektivizaci jsou různé – od škál sebehodnotících, přes škály klinické až po elektrofyziologická vyšetření. Jejich využití závisí na charakteru pracoviště, časových, ale také finančních možnostech.

Jednou ze skupin ataktických pacientů, u kterých se již objevila snaha objektivizovat neurologický nález, jsou pacienti s autozomálně dominantní spinocerebelární ataxií (AD SCA) [6,7]. Vzhledem k neustálé optimalizaci poznatků ohledně patogeneze neurodegenerativních onemocnění [8] se předpokládá, že v dohledné době bude možné tyto pacienty cíleně léčit, v současnosti probíhá léčba symptomatická. Proto se od konce 90. let minulého století vědci snaží najít vhodný nástroj pro objektivizaci neurologického nálezu u pacientů s ataxií s hlavním cílem – hodnotit efekt terapie.

Jako první byla v roce 1997 publikována škála International Cooperative Ataxia Rating Scale (ICARS), známá spíše pod jménem hlavního autora jako škála Trouillasova [9]. Byla vytvořena Neurofarmakologickou komisí světové neurologické federace pro ataxii (The Ataxia Neuropharmacology Committee of the World Federation of Neurology) jako základ pro přípravu a plánování klinických studií u hereditárních ataxií.

Její validita i vysoký parametr spolehlivosti byl prokázán na souborech s velkým počtem pacientů jak u diagnózy autozomálně dominantní spinocerebelární ataxie (AD SCA) [1,5], tak i ataxie Friedreichovy (FRDA) [1–3]. Toto onemocnění spadá také do skupiny hereditárních ataxií, dědičnost je však autozomálně recesivní a ataxie je z velké části způsobena poruchou aferentace.

Čas vyšetření pomocí ICARS se dle studií pohybuje mezi 10–15 minutami [10]. I když tato škála víceméně kopíruje neurologické vyšetření, může svým rozsahem klinika v běžné ambulantní praxi odradit. Proto byla v roce 2006 nabídnuta pro pacienty s ataxií k užití další, zjednodušená verze, tzv. Scale for the assessment and rating of ataxia (SARA) [11]. Na rozdíl od ICARS, kde je celkem 19 sledovaných klinických parametrů, obsahuje SARA jen osm nejspolehlivějších bodů. Ty byly vybrány ze škály ICARS na základě rozsáhlé studie, která poukázala na nejslabší články právě při posuzování parametru spolehlivosti [12]. Dle dosud publikovaných prací [10,11] trvá vyšetření SARA pouze třetinu času ve srovnání s vyšetřením pomocí škály ICARS.

Pro hodnocení validity škál u pacientů s neurologickým postižením ovlivňujícím posturální stabilitu se začalo v 80. letech 20. století používat vyšetření posturografické [13,14]. Základním parametrem posturografického vyšetření je centre of pressure (COP) – střed tlakového působení objektu v ploše kontaktu. Posturograf zaznamenává změny COP v čase a prostoru, výsledná data jsou použita k hodnocení posturální stability. Dle dosavadních publikovaných výsledků byly u pacientů s cerebelární dysfunkcí popsány větší výchylky COP ve stoji přímém [15,16], protože tito pacienti nemají schopnost na výchylky ve stoji přiměřeně reagovat a mají tendenci přestřelovat [17–19]. Klinicky může tato dysfunkce imitovat problémy s načasováním posturální odpovědi, ty však u pacientů s cerebelární lézí objektivizovány nebyly [18]. Na druhé straně bylo publikováno několik prací, které poukázaly na souvislost mezi mozečkem a načasováním pohybu [20–24]. Prokázaly, že u cerebelárních pacientů dochází jak k poruše vnímání časového intervalu, tak i k poruše načasování volného pohybu. Dá se však předpokládat, že neurofyziologie posturální odpovědi a volního pohybu je rozdílná, a že výše uvedená tvrzení nemusí být v rozporu. Naším cílem bylo ověřit výsledky testování pacientů s DNA verifikovanou diagnózou AD SCA a FRDA zjednodušenou a klinicky výhodnější škálou SARA. V praxi to znamenalo korelovat výsledky SARA s daty získanými při testování ICARS a posléze validitu potvrdit pomocí parametrů vybraných z vyšetření posturální stability.

Soubor a metodika

Do studie bylo zařazeno 30 osob ze souboru longitudinálně sledovaných ataktických pacientů s diagnózou FRDA i AD SCA, která byla potvrzena na molekulární úrovni. Z toho se jednalo o 13 pacientů s FRDA a 17 s AD SCA (16 AD SCA 2 a 1 AD SCA 1), vyšetřeno bylo 12 žen, 18 mužů v průměrném věku 37 let (11–58 let). Ve sledovaném souboru byli pacienti s různým stadiem onemocnění, průměrná délka od klinického rozvoje obtíží byla 10,5 roku (1–28 let).

Všichni pacienti prošli vstupním klinickým vyšetřením a následně vyšetřením pomocí škály SARA a ICARS atestovaným lékařem, specialistou v oblasti ataxií. Čas vyšetření byl měřen pomocí jednoduchých stopek a byl zaokrouhlován na desetiny sekund.

Pro posturografické vyšetření byla použita metoda tlaku vůči senzorům tlakové snímací desky FOOTSCAN. Je konstruována jako plošina velikosti 0,5 m × 0,4 m, na níž je umístěno přibližně 4 100 senzorů s citlivostí od desetin N/cm^2 a se snímací frekvencí 500 Hz. Snímací deska vyhodnocuje tlakové zatížení jednotlivých senzorů a následně vypočítává středy tlakového působení objektu v ploše kontaktu značené zkratkou COP. Jako objektivizační test byl vybrán standardizovaný stoj o široké bázi. Vymezovala ho šířka boků, která byla po odměření antropometrem přenesena na podložku, a udala tak vzdálenost vnější strany chodidel. Mezi chodidla a tlakovou desku FOOTSCAN byla vložena průhledná fólie pro zakreslení polohy chodidel při stoji tak, aby byla zajištěna individuální shoda při opakovaném vyšetření. Stoj se měřil při otevřených očích podle standardizačních postupů v délce 30 s [25]. Jako hodnotící parametry byly použity:

- COP – střed tlakového působení (centre of pressure)
- øCOP – průměrná vzdálenost dráhy COP na jednotku snímací frekvence
- $ø_{COP}$ – SD – směrodatná odchylka průměrné vzdálenosti dráhy COP na jednotku snímací frekvence
- $ø_{COP}$ – RMS – kvadratický průměr vzdálenosti dráhy COP na jednotku snímací frekvence
- v_{COP} – průměrná rychlost COP
- $_{vCOP}$ – SD – směrodatná odchylka rychlosti COP
- $_{vCOP}$ – RMS – kvadratický průměr rychlosti COP.

Míra závislosti mezi sledovanými proměnnými byla hodnocena pomocí neparametrického korelačního koeficientu Kendallova tau (τ_b). Riziko statistické významnosti k zamítnutí nulové hypotézy pro rovnost sledovaných parametrů

Schwabova.indd 690 18.11.2010 10:51:37

proLékaře.cz | 24.8.2025

bylo zvoleno $p < 0,05$. Statistické zpracování dat bylo realizováno v programu SPSS 18.0.

Výsledky

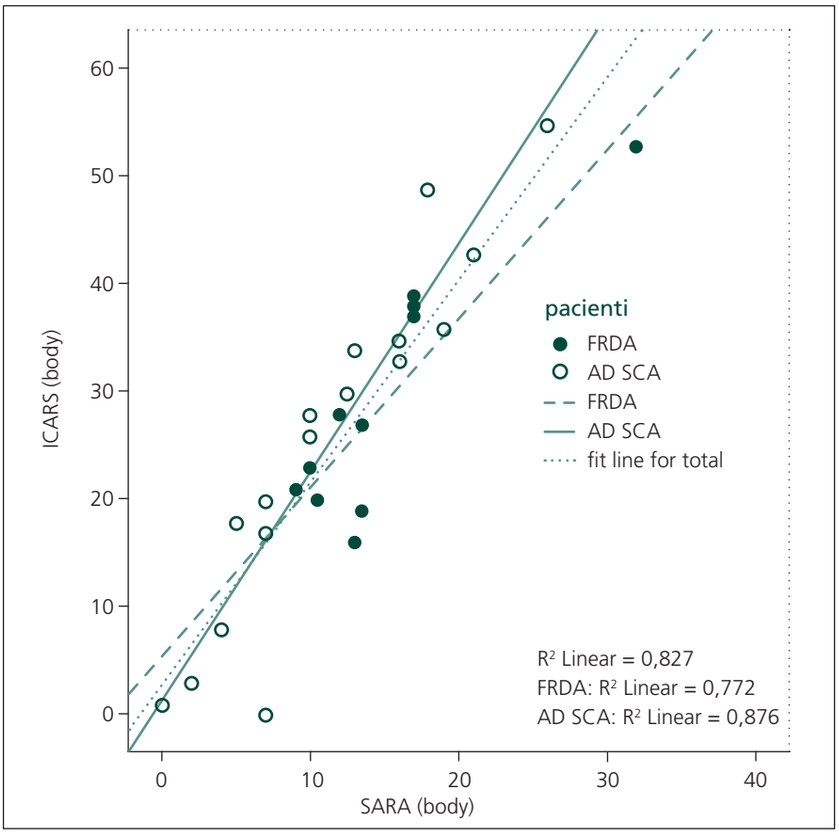
Bylo vyšetřeno 30 pacientů – z toho 13 pacientů s FRDA, 17 s AD SCA. Dva pacienty s diagnózou FRDA bylo nutno ze souboru vyloučit pro nespolupráci při posturografickém vyšetření.

Průměrný čas vyšetření pomocí škály ICARS byl 16,87 min a pomocí škály SARA 5,42 min.

Vysoká míra závislosti byla zaznamenána mezi výsledky ICARS a SARA u všech probandů ($\tau_b = 0,771$; $p < 0,01$) a u pacientů s AD SCA ($\tau_b = 0,862$; $p < 0,01$). V případě pacientů s FRDA byly zjištěny středně vysoké korelace mezi výsledky ICARS a SARA ($\tau_b = 0,548$; $p < 0,05$). Sledované posturografické parametry signifikantně korelovaly s výsledky ICARS ($p < 0,01$), resp. s výsledky SARA ($p < 0,05$) u všech probandů (tab. 1). Nejvyšší míra závislosti mezi škálami (ICARS, SARA) a vybranými parametry posturografie byla zjištěna v parametru øCOP, který vyjadřuje průměrnou vzdálenost dráhy COP za jednotku času (frekvence snímání). U pacientů s AD SCA byla prokázána nejvyšší korelace mezi ICARS a PP v celkové dráze COP a její průměrné rychlosti v_{COP} ($\tau_b = 0,559$; $p < 0,01$). Stejné indikátory stability dosáhly nejvyšší míru asociace s výsledky SARA ($\tau_b = 0,472$; $p < 0,01$). V případě FRDA pacientů byla nejvyšší korelace mezi ICARS a směrodatnou odchylkou øCOP ($\tau_b = 0,748$; $p < 0,01$). U pacientů s FRDA nekorelovala SARA ani s jedním ze sledovaných parametrů ($p > 0,05$) (graf 1, 2).

Diskuze

V současné době se pro klinické sledování ataktických pacientů nejvíce používá škála ICARS, jejíž validita byla potvrzena kvalitními studiemi [1–3,5]. Její časová náročnost (10–15 min) však může lékaře odradit. Kromě toho byla posléze testováním objektivity zjištěna slabá místa této škály, a proto vznikla škála nová – SARA [11], jež má tyto nedostatky odstranit. Za základní požadavek byla vybrána co nejvyšší spolehlivost jednotlivých posuzovaných parametrů, což snížilo počet testovaných úkolů z původních 19 na cílových osm. Jedná se o tři položky z oblasti poruchy stoje a chůze (ICARS 7), jednu z poruch



Graf 1. Závislost mezi výsledky hodnotících škál u sledovaných probandů.
FRDA: Friedriechova ataxie, AD SCA: autozomálně dominantní spinocerebelární ataxie, ICARS: international cooperative ataxia rating scale, SARA: scale for the assessment and rating of ataxia

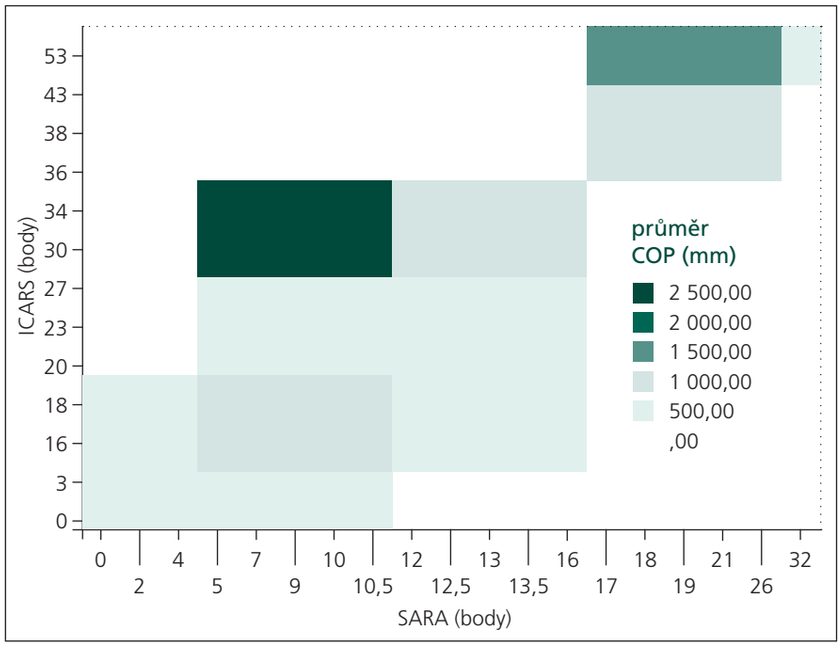
Tab. 1. Závislost mezi sledovanými posturografickými parametry.

Parametr	FRDA		AD SCA		Spolu	
	ICARS	SARA	ICARS	SARA	ICARS	SARA
ICARS	1	0,548*	1	0,862*	1	0,771**
SARA	0,548*	1	0,862**	1	0,771**	1
Φ_{COP}	0,648**	0,25	0,548**	0,460*	0,490**	0,339*
Φ_{COP} - S.D	0,748**	0,33	0,500**	0,442*	0,452**	0,309*
Φ_{COP} - RMS	0,709**	0,321	0,539**	0,451*	0,479**	0,329*
v_{COP}	0,636**	0,245	0,559**	0,472**	0,483**	0,333*
v_{COP} - S.D	0,734**	0,343	0,500**	0,442*	0,454**	0,315*
v_{COP} - RMS	0,709**	0,321	0,544**	0,457*	0,481**	0,331*
COP	0,600*	0,208	0,559**	0,472**	0,477**	0,328*

FRDA: Friedriechova ataxie, AD SCA: autozomálně dominantní spinocerebelární ataxie, ICARS: international cooperative ataxia rating scale, SARA: scale for the assessment and rating of ataxia, øCOP: průměrná vzdálenost dráhy COP na jednotku snímací frekvence, $ø_{COP}$ – S.D.: směrodatná odchylka vzdálenosti dráhy COP na jednotku snímací frekvence, $ø_{COP}$ – RMS: kvadratický průměr vzdálenosti dráhy COP za jednotku snímací frekvence, vCOP: průměrná rychlost COP, v_{COP} – S.D: směrodatná odchylka rychlosti COP, v_{COP} – RMS: kvadraticky průměr rychlosti COP, COP: centrum tlakového působení (centre of pressure), *: $p < 0,05$, **: $p < 0,01$.

Schwabova.indd 691 18.11.2010 10:51:38

proLékaře.cz | 24.8.2025



Graf 2. Grafické zobrazení vztahů mezi ICARS, SARA a COP s pomocí tzv. teplotní mapy.
ICARS: international cooperative ataxia rating scale, SARA: scale for the assessment and rating of ataxia, COP: centrum tlakového působení (centre of pressure)

mluvy a čtyři z kinetických funkcí. Validita a objektivita škály SARA stejně jako její menší časové nároky potvrzují i literární údaje [5,10,12]. I když škála ICARS a poté SARA byly vytvořeny zejména pro pacienty s AD SCA, výsledky nasvědčují, že jsou vhodné i pro vyšetřování pacientů s jiným typem ataxie; v případě škály SARA bude potřebné této problematice ještě věnovat více pozornosti.

Nevýhodou škály SARA je, že nepokrývá celou oblast klasického neurologického vyšetření, takže přehledně nezachycuje klinické změny pacienta v čase.

Problémem u obou škál zůstává, že dosud nebyla testována jejich senzitivita na změny v neurologickém nálezu. Vzhledem ke kompozici škály SARA se dá předpokládat, že bude v tomto ohledu poněkud méně senzitivní, validní údaje však zatím chybí.

Proto jsme k potvrzení výsledků klinických testovacích škál použili vyšetření posturografické, které již bylo u pacientů s ataxií aplikováno a byla prokázána korelace mezi jeho výsledky a závažností ataxie [13,14].

V naší studii se ve srovnání s již publikovanými nálezy ukazuje vysoká míra korelace mezi škálami ICARS a vybranými parametry posturografie u pacientů s FRDA, AD SCA i u všech pacientů. To samé neplatí pro škálu SARA, kde vybrané posturografické parametry korelovaly jenom středně u všech pacientů a u pacientů s AD SCA, ale nekorelovaly u pacientů s FRDA. Příčinou může být menší počet pacientů, ale také menší počet položek ve škále SARA.

Dalším překvapivým výsledkem bylo, že výsledky škály SARA nekorelovaly s posturografickými parametry u pacientů s FRDA a také korelace mezi ICARS a SARA u pacientů s FRDA byla menší. Příčinou může být menší počet testovaných FRDA pacientů, ale i výrazná zadněprovazcová symptomatika, která může mít zásadní vliv na klinický stav pacienta. Této problematice bude ještě potřebné věnovat více pozornosti.

U pacientů s AD SCA byla prokázána nejvyšší korelace mezi ICARS a PP v celkové dráze COP a její průměrné rychlosti v_{COP}. Stejné indikátory stability dosáhly nejvyšší míru asociace s výsledky SARA. V případě FRDA pacientů byla nejvyšší korelace mezi výsledky ICARS a směrodatnou odchylkou $v_{COP,}$ což se sice nejeví specifické jen pro pacienty s Friedreichovou ataxií, ale ve vybraných sporných případech před zacílením molekulárně genetického vyšetření by výsledky posturografického vyšetření mohly být užitečnými prediktivními markery.

Námi pozorovaná vysoká korelace mezi posturografickými parametry a výsledky škály ICARS a SARA u AD SCA nasvědčuje možnosti širokého využívání stabilometrického vyšetření u ataktických pacientů, což potvrzují i výsledky dalších autorů [13,14]. Nespornou výhodou tohoto vyšetření je objektivita vyšetření nezatížená postojem examinátora. Další výhoda posturografického vyšetření by mohla spočívat v možnosti stanovení jemnějších odchylek patologického nálezu ve srovnání s odstupňováním změn v klinických škálách, což by bylo zejména výhodné v přesnějším posouzení efektu jak už symptomatické, tak v budoucnu cílené terapie. To, že škála SARA nekoreluje s posturografickými parametry u pacientů s FRDA, se nám jeví spíše jako nedostatek škály SARA než stabilometrického vyšetření, protože škála SARA byla původně vytvořena pro pacienty s AD SCA a ne pro pacienty s FRDA. V souladu s tím jsme u pacientů s FRDA našli i nižší korelaci mezi ICARS a SARA.

Literatura

1. Storey E, Tuck K, Hester R, Hughes A, Churchyard A. Inter-rater reliability of the International Cooperative Ataxia Rating Scale (ICARS). Mov Disord 2004; 19(2): 190–192.

2. Cano SJ, Hobart JC, Hart PE, Korlipara LV, Schapira AH, Cooper JM. International Cooperative Ataxia Rating Scale (ICARS): appropriate for studies of Friedreich's ataxia? Mov Disord 2005; 20(12): 1585–1591.

3. Fahey MC, Corben L, Collins V, Churchyard AJ, Delatycki MB. How is disease progress in Friedreich's ataxia best measured? A study of four rating scales. J Neurol Neurosurg Psychiatry 2007; 78(4): 411–413.

4. Pulst SM. Ataxia rating scales in the balance. Nat Clin Pract Neurol 2007; 3(3): 119.

5. Schmitz-Hubsch T, Tezenas du Montcel S, Baliko L, Boesch S, Bonato S, Fancellu R et al. Reliability and validity of the International Cooperative Ataxia Rating Scale: a study in 156 spinocerebellar ataxia patients. Mov Disord 2006; 21(5): 699–704.

6. Manto M, Marmolino D. Cerebellar ataxias. Curr Opin Neurol 2009; 22(4): 419–429.

7. Grewal RP, Tayag E, Figueroa KP, Zu L, Durazo A, Nunez C et al. Clinical and genetic analysis of a distinct autosomal dominant spinocerebellar ataxia. Neurology 1998; 51(5): 1423–1426.

8. Pandolfo M, Pastore A. The pathogenesis of Friedreich ataxia and the structure and function of frataxin. J Neurol 2009; 256 (Suppl 1): 9–17.

9. Trouillas P, Takayanagi T, Hallett M, Currier RD, Subramony SH, Wessel K et al. International Cooperative Ataxia Rating Scale for pharmacological assessment of the cerebellar syndrome. The Ataxia Neuropharmacology Committee of the World Federation of Neurology. J Neurol Sci 1997; 145(2): 205–211.

10. Yabe I, Matsushima M, Soma H, Basri R, Sasaki H. Usefulness of the Scale for Assessment and Ra-

Schwabova.indd 692 18.11.2010 10:51:38

proLékaře.cz | 24.8.2025

ting of Ataxia (SARA). J Neurol Sci 2008; 266(1–2): 164–166.
11. Schmitz-Hubsch T, du Montcel ST, Baliko L, Berciano J, Boesch S, Depondt C et al. Scale for the assessment and rating of ataxia: development of a new clinical scale. Neurology. 2006; 66(11): 1717–1720.
12. Weyer A, Abele M, Schmitz-Hubsch T, Schoch B, Frings M, Timmann D et al. Reliability and validity of the scale for the assessment and rating of ataxia: a study in 64 ataxia patients. Mov Disord 2007; 22(11): 1633–1637.
13. Yabe I, Sasaki H, Yamashita I, Takei A, Tashiro K. Clinical trial of acetazolamide in SCA6, with assessment using the Ataxia Rating Scale and body stabilometry. Acta Neurol Scand 2001; 104(1): 44–47.
14. Manabe Y, Honda E, Shiro Y, Sakai K, Kohira I, Kashihara K et al. Fractal dimension analysis of static stabilometry in Parkinson's disease and spinocerebellar ataxia. Neurol Res 2001; 23(4): 397–404.
15. Mauritz KH, Dichgans J, Hufschmidt A. Quantitative analysis of stance in late cortical cerebellar atrophy of the anterior lobe and other forms of cerebellar ataxia. Brain 1979; 102(3): 461–482.
16. Diener HC, Dichgans J. Pathophysiology of cerebellar ataxia. Mov Disord 1992; 7(2): 95–109.
17. Diener HC, Dichgans J, Bacher M, Guschlbauer B. Characteristic alterations of long-loop "reflexes" in patients with Friedreich's disease and late atrophy of the cerebellar anterior lobe. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1984; 47(7): 679–685.
18. Horak FB, Diener HC. Cerebellar control of postural scaling and central set in stance. J Neurophysiol 1994; 72(2): 479–493.
19. Timmann D, Horak FB. Prediction and set-dependent scaling of early postural responses in cerebellar patients. Brain 1997; 120(Pt 2): 327–337.
20. Bares M, Lungu OV, Husárova I, Gescheidt T. Predictive motor timing performance dissociates between early diseases of the cerebellum and Parkinson's disease. Cerebellum 2010; 9(1): 124–135.
21. Bares M, Lungu O, Liu T, Waechter T, Gomez CM, Ashe J. Impaired predictive motor timing in patients with cerebellar disorders. Exp Brain Res 2007; 180(2): 355–365.
22. Ivry RB, Spencer RM, Zelaznik HN, Diedrichsen J. The cerebellum and event timing. Ann N Y Acad Sci 2002; 978: 302–317.
23. O'Reilly JX, Mesulam MM, Nobre AC. The cerebellum predicts the timing of perceptual events. J Neurosci 2008; 28(9): 2252–2260.
24. Buhusi CV, Meck WH. What makes us tick? Functional and neural mechanisms of interval timing. Nat Rev Neurosci 2005; 6(10): 755–765.
25. Kapteyn TS, Bles W, Njiokiktjien CJ, Kodde L, Massen CH, Mol JM. Standardization in platform stabilometry being a part of posturography. Agressologie 1983; 24(7): 321–326.

POZVÁNKA

Vážené kolegyně a kolegové,

výbor Společnosti pro biologickou psychiatrii si dovoluje oznámit, že ve dnech 29. května až 2. června 2011 se v Praze bude konat 10. světový kongres biologické psychiatrie. Na tomto odborném setkání je možné seznámit se s pracemi nejvýznamnějších představitelů této části oboru. Do 15. prosince 2010 je možno přihlašovat volná sdělení a postery. Jelikož biologická psychiatrie akcentuje biologický podklad duševních poruch (genetika, zobrazovací metody mozku, neurochemie, neurofyziologie, neuropsychofarmakoterapie aj.), účast na kongresu může být přínosem rovněž pro neurology. Všechny potřebné údaje jsou obsaženy na adrese: **http://www.wfsbp-congress.org/**

Schwabova.indd 693 18.11.2010 10:51:38