

· 临床研究 ·

脑梗死患者失算症 EC301 量表
(中文修订版)检测研究

尹义臣 张素平 王幕真 邓婉青 何锐 梁瑞华

【摘要】目的 探讨左、右大脑半球脑梗死患者失算症的特点和机制。**方法** 选取 56 例脑梗死患者作为脑梗死组,其中左脑梗死 34 例(左脑梗死组),右脑梗死 22 例(右脑梗死组);另选取 56 例年龄及受教育年限均与脑梗死组相匹配的健康成人作为对照组。对脑梗死组和对照组进行 EC301 数字加工和计算量表的中文修订版(EC301-CR)检测,对所得数据进行统计分析。**结果** 脑梗死组 EC301 量表的各亚项评分均低于对照组,除视觉、听觉点数 2 个亚项外,其余 30 个亚项评分差异有统计学意义($P < 0.05$)。左脑梗死组的倒数、非数字序列、数字阅读、听写数字、数字转化(汉字阿拉伯数字相互转换)、心算(听觉、视觉)和笔算(加减乘除)、常识数字估计及常识数字大小判断等 14 项评分低于右脑梗死组($P < 0.05$)。左脑梗死组失语症患者除数点数外各亚项评分均低于非失语症患者($P < 0.05$)。**结论** 脑梗死患者可导致数字加工和失算症,左脑梗死患者较右侧脑梗死患者严重,合并失语症者失算症更严重。

【关键词】 脑梗死; 失算症; EC301

The EC301-CR test of acalculia for patients with cerebral infarction YIN Yi-chen, ZHANG Su-ping, WANG Mu-zhen, DENG Wan-qing, HE Rui, LIANG Rui-hua. Department of Neurology, Guangzhou Red Cross Hospital, Guangzhou 510220, China

【Abstract】 Objective To investigate errors and the mechanism of acalculia in patients with left or right hemisphere cerebral infarction. **Methods** Fifty-six patients with single hemisphere cerebral infarction and 56 normal adults who were matched in age, sex and years of education were tested with EC301-CR. The patients were divided into a left hemisphere cerebral infarction group ($n = 34$) and a right hemisphere cerebral infarction group ($n = 22$). **Results** The scores on 30 out of 32 EC301-CR items were significantly lower among the patients than in the normal control group. Scores on 14 EC301-CR items were significantly lower in the left hemisphere group than in the right hemisphere group. In the left hemisphere group the item scores of aphasia patients were significantly lower than those of no-aphasia patients except on digit identity. **Conclusion** Mathematical processing and calculation were impaired in patients with single hemisphere cerebral infarction. Calculation was significantly worse among left hemisphere patients compared with right hemisphere cerebral infarction. There was a highly significant correlation between acalculia and aphasia.

【Key words】 Cerebral infarction; Acalculia; EC301 test

计算能力是一种复杂的认知过程,是脑的重要机能之一。大脑损伤可导致计算能力下降,称之为获得性计算障碍(acquired dyscalculia)或失算症(acalculia)。近年来,国内脑损伤计算障碍研究逐渐增多^[1-3]。本研究使用 EC301 数字加工和计算检测量表(中文版)对大脑半球梗死患者计算能力进行研究,旨在探讨脑梗死患者计算障碍的临床表现特点。

资料与方法

一、研究对象

选取我院神经内科首次单侧大脑半球脑梗死患者 56 例(脑梗死组),其中男 35 例、女 21 例;年龄 59 ~ 85 岁,平均(70.64 ± 6.97)岁,受教育年限 1 ~ 16 年,平均(7.89 ± 4.07)年;左脑梗死 34 例(左脑梗死组),右脑梗死 22 例(右脑梗死组);病变部位包括额、颞、枕、顶及基底节区。入选标准:①首次大脑半球局灶性脑梗死,并经头部 CT 或 MR 检查证实;②脑梗死后 1 ~ 6 个月为检测时间;③自愿配合检查。排除标准:①再次发生脑卒中;②合并老年性痴呆等脑疾病;③皮质下动脉硬化性脑病;④存在严重视、听觉障碍,影响测验者。

另选取与脑梗死患者年龄、受教育年限、性别及利手相匹配的健康成人 56 例作为对照组,其中男 35 例、女 21 例;年龄 59 ~ 85 岁,平均($71.32 \pm$

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2011.011.007

基金项目:广东省科技厅立项课题(2007B020700001),广州市医药卫生科技一般引导项目(2009-YB-046)

作者单位:510220 广州,广州市红十字会医院神经内科

7.01) 岁;受教育年限 1~16 年,平均 (7.81 ± 5.17) 年。

二、研究方法

搜集脑梗死患者的一般情况、病史、影像资料,对脑梗死组和对照组进行 EC301-CR 量表检测,脑梗死患者应用汉语失语检查法(aphasia battery of Chinese, ABC)进行失语症检测,由我科一位主治医师完成。为避免受试者疲劳,受试者可分 2 次,甚至多次完成,对分项计算能力检测没有限制时间,受试者尽力完成题目。每题正确 1 分,错误或不能回答 0 分。

采用的 EC301 数字加工和计算量表的中文修订版(EC301-CR)是由复旦大学附属华山医院提供,研究中没有使用新增的珠算、说出相邻数字、汉语繁体数字阅读和抄写等亚项^[3],量表中汉语数字采用小写数字。使用量表亚项包括:①数数 3 项,顺数、倒数、非数字次序(包括四季节、七音节和 26 个英文字母);②数字大小概念 4 项,数点数(视、听)、数字大小比较(视、听);③数字感知与表达 10 项,阅读、口头复述、指出数字、听写、抄写、数字分解、汉语数字阅读抄写和听写,数字定位;④算术符号 3 项,符号阅读、符号听写、列算式;⑤数字转化 2 项,汉语数字与阿拉伯数字相互转化(如四即 4、3 即三);⑥运算共 7 项,包括心算(视、听)、笔算(加减乘除)、估算(加减乘除);⑦数字常识 3 项,日常精确数字常识、日常估计数字常识及具体语境中数字大小判断。

三、统计学分析

EC301-CR 的各亚项评分以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示。采用 SPSS 11.5 版统计软件对正态分布的数据组间比较采用两样本 t 检验,非正态分布的数据组间比较采

用独立样本秩和检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、脑梗死组与对照组的 EC301-CR 各亚项评分比较

1. 脑梗死组与对照组的 EC301-CR 各亚项评分比较:脑梗死组各亚项评分均低于对照组,除视觉数点数、听觉数点数 2 个亚项外,其余 30 个亚项评分差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 1。

2. 左脑梗死组与对照组 EC301-CR 各亚项评分比较:除视觉数点数、听觉数点数、视觉数字定位及听觉数字定位 4 个亚项外,左脑梗死组有 28 个亚项的评分均低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。

3. 右脑梗死组与对照组的 EC301-CR 亚项评分比较:右脑梗死患者 EC301-CR 各亚项评分均较对照组低,其中听觉数字定位、视觉数字定位及笔算(乘法)3 个亚项评分差异均有统计学意义($P < 0.05$),其余亚项评分差异无统计学意义($P > 0.05$)。

二、左、右脑梗死组的 EC301-CR 各亚项评分比较

在 EC301-CR 测验 32 个亚项中,左脑梗死组的倒数、非数字序列、数字阅读、听写数字、数字转化(汉字阿拉伯数字相互转换)、心算(听觉、视觉)和笔算(加、减、乘、除 4 个亚项)、常识数字估计及常识数字大小判断等 14 项评分低于右脑梗死组($P < 0.05$),而在视觉点数、数字定位(听觉、视觉)评分好于右侧($P < 0.05$),其余亚项评分差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

表 1 对照组与脑梗死组 EC301-CR 各亚项评分比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组 别	例数	顺数	倒数	非数字 序列	数点数		数字大小比较		数字阅读
					视觉	听觉	视觉	听觉	
对照组	56	29.92 ± 0.42	29.88 ± 0.43	2.79 ± 0.41	6.88 ± 0.33	2.95 ± 0.23	4.79 ± 0.41	8.09 ± 0.98	7.46 ± 0.74
脑梗死组	56	28.91 ± 3.57 ^a	27.43 ± 5.07 ^b	2.53 ± 0.63 ^a	6.68 ± 0.66	2.89 ± 0.37	4.52 ± 0.93 ^a	7.16 ± 1.99 ^b	6.30 ± 1.99 ^a
组 别	例数	数字复述	指出数字	听写数字	抄写数字	数字分解	汉语数字		计算符号 阅读
							阅读	抄写	
对照组	56	5.93 ± 0.32	3.96 ± 0.19	5.70 ± 0.50	2.00 ± 0.00	4.90 ± 0.33	9.91 ± 0.48	10.00 ± 0.00	5.00 ± 0.00
脑梗死组	56	5.52 ± 0.85 ^b	3.75 ± 0.61 ^a	5.21 ± 1.32 ^a	1.75 ± 0.58 ^a	4.77 ± 0.63 ^a	9.59 ± 0.50 ^a	9.70 ± 1.17 ^b	4.82 ± 0.47 ^b
组 别	例数	计算符号		数字定位		数字转化		列运算式	
		听写	视觉	听觉	汉-阿	阿-汉	视觉	听觉	心算
对照组	56	4.98 ± 0.13	4.85 ± 0.35	4.84 ± 0.42	3.88 ± 0.33	5.71 ± 0.59	3.98 ± 0.13	11.21 ± 1.26	11.16 ± 1.42
脑梗死组	56	4.70 ± 0.78 ^a	4.43 ± 0.91 ^b	4.36 ± 1.09 ^b	3.57 ± 0.78 ^b	5.26 ± 1.07 ^a	3.54 ± 0.81 ^b	9.93 ± 2.87 ^b	9.89 ± 2.86 ^b
组 别	例数	笔算				估算	常识数字		
		加法	减法	乘法	除法		精确	估计	大小判断
对照组	56	5.77 ± 0.47	5.68 ± 0.74	5.55 ± 0.69	5.48 ± 0.81	7.50 ± 0.76	4.96 ± 0.19	4.70 ± 0.57	5.00 ± 0.00
脑梗死组	56	5.29 ± 1.22 ^b	5.00 ± 1.41 ^b	4.77 ± 1.48 ^b	4.98 ± 1.46 ^b	6.96 ± 1.48 ^b	4.68 ± 0.74 ^b	4.29 ± 1.12 ^b	4.43 ± 1.08 ^b

注:与对照组同项目比较,^a $P < 0.05$,^b $P < 0.01$

表 2 左、右脑梗死组患者 EC301-CR 各亚项评分比较 (分, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	顺数	倒数	非数字序列	数点数		数字大小比较		数字阅读
					视觉	听觉	视觉	听觉	
左脑梗死组	34	28.47 ± 4.47	26.03 ± 6.08	2.38 ± 0.70	6.91 ± 0.29	2.71 ± 0.68	4.38 ± 1.13	6.74 ± 2.25	5.56 ± 2.18
右脑梗死组	32	29.59 ± 1.10	29.59 ± 1.14 ^a	2.77 ± 0.43 ^b	6.90 ± 0.29	2.90 ± 0.29	4.73 ± 0.46	7.82 ± 1.30	7.45 ± 0.80 ^a
组别	例数	数字复述	指出数字	听写数字	抄写数字	数字分解	汉语数字		计算符号
							阅读	抄写	
左脑梗死组	34	5.38 ± 0.96	3.65 ± 0.73	4.85 ± 1.56	1.76 ± 0.55	4.68 ± 0.77	9.79 ± 0.59	9.59 ± 0.86	4.74 ± 0.57
右脑梗死组	32	5.73 ± 0.55	3.91 ± 0.29	5.77 ± 0.43 ^b	1.73 ± 0.63	4.91 ± 0.29	9.91 ± 0.29	9.86 ± 0.35	4.95 ± 0.21
组别	例数	计算符号 听写	数字定位		数字转化		列运算式	心算	
			视觉	听觉	汉-阿	阿-汉		视觉	听觉
左脑梗死组	34	4.76 ± 0.65	4.71 ± 0.52	4.68 ± 0.64	3.38 ± 0.92	4.94 ± 1.23	3.41 ± 0.96	9.09 ± 3.37	8.94 ± 3.29
右脑梗死组	32	4.94 ± 0.22	4.00 ± 1.20 ^b	3.86 ± 1.42 ^b	3.86 ± 0.35 ^b	5.77 ± 0.43 ^a	3.72 ± 0.46	11.13 ± 0.92 ^b	11.16 ± 0.79 ^a
组别	例数	笔算				估算	常识数字		
		加法	减法	乘法	除法		精确	估计	大小判断
左脑梗死组	34	4.94 ± 0.45	4.62 ± 1.61	4.47 ± 1.46	4.62 ± 1.65	6.69 ± 1.67	4.53 ± 0.90	3.94 ± 1.30	4.12 ± 1.27
右脑梗死组	32	5.17 ± 0.43 ^b	5.19 ± 0.73 ^b	5.22 ± 1.41 ^b	5.15 ± 0.86 ^b	7.01 ± 0.91	4.90 ± 0.29	4.82 ± 0.39 ^a	4.91 ± 0.87 ^a

注:与左脑梗死组同项目比较,^a $P < 0.01$,^b $P < 0.05$

对左侧大脑半球脑梗死合并失语症的 14 例患者与 20 例非失语症患者之间 EC-301 各亚项评分比较,显示失语症患者各亚项评分均低于非失语组患者,除数点数 2 个亚项外,其余亚项差异有统计学意义($P < 0.05$)。20 例非失语症患者与右大脑半球脑梗死患者比较,各亚项成绩差异无统计学意义($P > 0.05$)。

讨 论

本研究中脑梗死患者计算能力均低于健康成人,大部分亚项评分下降,差异具有统计学意义,与既往脑损伤患者计算能力研究结果相同^[1-3],表明脑梗死等脑损伤患者均可导致一定程度的数字加工和计算障碍。本研究与既往研究比较,本组患者的检测评分更是低于其他研究^[4],这可能与不同类型脑损伤机制不同有关,脑梗死患者除与梗死血管有关外,还与邻近血管供血情况有关,脑梗死患者除受累血管外,其他动脉血管也往往存在不同程度的动脉硬化,甚至狭窄,致使损害程度更为严重,康复更加困难。研究不同类型脑损伤患者之间的差异时,对不同性质脑损伤患者计算障碍研究应该成为今后研究方向之一。

本研究结果显示,左、右半球脑梗死患者的计算障碍表现出不同的特点。左侧脑梗死患者的失算表现与失语密切相关,而右侧脑梗死患者失算表现则与偏侧忽视及空间障碍有关。本研究中,左脑梗死患者 EC301-CR 检测结果显示,失语症患者亚项检测评分明显低于非失语症患者,同时也发现患者的计算能力与其语言能力的丧失严重程度并不完全匹配,Basso 等^[4]也认为语言与计算具有相对独立性。表明完成计算功能和语言功能的脑区多有重叠或邻近,两者密切相关,同时又有区别,完成两项功能的脑区虽多有重叠,但又具有相对独立性。目前不同失语类型患者的计算障碍

是否存在差异具有争议^[5-6]。由于本研究各类失语患者的数量相对较少,未进行相关对比探讨,有待扩大样本量。观察不同脑叶或局部脑区受损时计算障碍的特点和不同失语类型患者的计算障碍特点是研究方向之一。

右脑损伤患者的失算症常为空间型,继发于视空间障碍、单侧忽视,损伤部位多为顶叶,尤其颞顶枕交界区上部区域,常表现出数字阅读时数字颠倒、遗漏,笔算时空间排列错误等^[7]。本研究发现,右侧脑梗死患者在点的计数、数字定位及笔算(乘法)等亚项表现较差。这些亚项需要空间能力的参与,患者伴有单侧忽略、结构性失用等,表明患者存在空间能力障碍,也表明空间障碍与右脑损伤患者失算有关。右大脑半球损害引起乘法运算功能受损,在国外的研究中也有关似的结果^[8]。

本研究结果显示,左大脑半球脑梗死患者的 EC301-CR 检测评分低于右大脑半球脑梗死患者,与以往的研究结果一致^[1,9],但出现差异的亚项不尽相同。Dellatolas 等^[9]研究发现,左脑损伤患者除了点的计数、阿拉伯数字比较、估算、听觉数字定位和实物数量估计外,各亚项评分明显低于右脑损伤患者,书面数字定位评分则高于右脑损伤患者。本研究中左脑梗死组在倒数、非数字序列、数字阅读、听写数字、数字转化(汉字与阿拉伯数字相互转换)、心算(听觉、视觉)和笔算的四亚项、常识数字估计及常识数字大小判断等 14 项评分低于右脑梗死组($P < 0.05$),而在视觉点数、数字定位(听觉、视觉)评分好于右脑梗死组($P < 0.05$),表明人们左、右脑的计算能力存在明显差异,不同大脑半球执行不同的计算过程,再次表明左脑计算功能与言语功能密切相关,右脑则与空间能力有关。

综上所述,脑梗死,尤其左侧大脑半球脑梗死患

者计算能力下降明显,与语言功能受损明显相关;左、右脑损伤时出现的计算障碍特点不同,不同脑区受损,其计算障碍特点可能存在差异。正确评价患者计算能力,有利于探讨脑计算机制和设定康复作业。

参 考 文 献

- [1] 逢辉,恽晓平,郭华珍. 脑损伤患者失算症标准化测验的研究. 中国康复理论与实践,2008,14: 586-589.
- [2] 沈树红,郭起浩,王少石,等. 轻中度阿尔茨海默病患者计算能力的研究. 中华行为医学与脑科学杂志,2009,18:246-249.
- [3] Dellatolas G, Deloche G, Basso A, et al. Assessment of calculation and number processing using the EC301 battery: cross-cultural normative data and application to left-and right-brain damaged patients. J Int Neuropsychol Soc, 2001, 7: 840-859.
- [4] Basso A, Burgio F, Caporali A. Acalculia, aphasia and spatial disorders in left and right brain-damaged patients. Cortex, 2000, 36: 265-280.
- [5] Gelman R, Butterworth B. Number and language: how are they related? Trends Cogn Sci, 2005, 9: 6-10.
- [6] Cappelletti M, Butterworth B, Kopelman M. The understanding of quantifiers in semantic dementia: a single-case study. Neurocase, 2006, 12: 136-145.
- [7] Ardila A, Rosselli M. Spatial acalculia. Int J Neurosci, 1994, 78: 177-184.
- [8] Alessia G, Riccardo H, Carlo S. Acalculia from a right hemisphere lesion: Dealing with "where" in multiplication procedures. Neuropsychologia, 2006, 44: 2972-2986.
- [9] Dellatolas G, Deloche G, Basso A, et al. Assessment of calculation and number processing using the EC301 battery: cross-cultural normative data and application to left-and right-brain damaged patients. J Int Neuropsychol Soc, 2001, 7: 840-859.

(修回日期:2011-10-26)

(本文编辑:松 明)

· 外刊文献题录 ·

国外言语障碍最新文献题录(二)

- [1] Green DW, Ruffle L, Grogan A, et al. Parallel recovery in a trilingual speaker; the use of the Bilingual Aphasia Test as a diagnostic complement to the Comprehensive Aphasia Test. Clin Linguist Phon, 2011, 25: 449-512.
- [2] Barwood CH, Murdoch BE, Whelan BM, et al. The effects of low frequency repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) and sham condition rTMS on behavioural language in chronic non-fluent aphasia: Short term outcomes. Neuro-Rehabilitation, 2011, 28: 113-128.
- [3] Burke K, Franklin S, Gowan O. Passive imaging technology in aphasia therapy. Memory, 2011, 19: 778-784.
- [4] Edmonds LA, Babb M. Effect of verb network strengthening treatment in moderate-to-severe aphasia. Am J Speech Lang Pathol, 2011, 20: 131-145.
- [5] Szaflarski JP, Vannest J, Wu SW, et al. Excitatory repetitive transcranial magnetic stimulation induces improvements in chronic post-stroke aphasia. Med Sci Monit, 2011, 17: 132-139.
- [6] Croquelois A, Bogousslavsky J. Stroke aphasia: 1500 consecutive cases. Cerebrovasc Dis, 2011, 31: 392-399.
- [7] Ogar JM, Baldo JV, Wilson SM, et al. Semantic dementia and persisting Wernicke's aphasia: linguistic and anatomical profiles. Brain Lang, 2011, 117: 28-33.
- [8] Kong AP. Family members' report on speech-language pathology and community services for persons with aphasia in Hong Kong. Disabil Rehabil, 2011, 33: 2633-2645.
- [9] Klebic J, Salihovic N, Softic R, et al. Aphasia disorders outcome after stroke. Med Arh, 2011, 65: 283-286.
- [10] Berthier ML, García-Casares N, Walsh SF, et al. Recovery from post-stroke aphasia: lessons from brain imaging and implications for rehabilitation and biological treatments. Discov Med, 2011, 12: 275-289.
- [11] Pai AR, Krishnan G, Prashanth S, et al. Global aphasia without hemiparesis: a case series. Ann Indian Acad Neurol, 2011, 14: 185-188.
- [12] Cappa SF. The neural basis of aphasia rehabilitation: Evidence from neuroimaging and neurostimulation. Neuropsychol Rehabil, 2011, 21: 742-754.
- [13] Cotelli M, Fertonani A, Miozzo A, et al. Anomia training and brain stimulation in chronic aphasia. Neuropsychol Rehabil, 2011, 21: 717-741.
- [14] Vines BW, Norton AC, Schlaug G. Non-invasive brain stimulation enhances the effects of melodic intonation therapy. Front Psychol. 2011; 2: 230. Epub 2011 Sep 26.
- [15] Geva S, Jones PS, Crinion JT, et al. The neural correlates of inner speech defined by voxel-based lesion-symptom mapping. Brain, 2011, 134: 3071-3082.
- [16] Cherney LR, Oehring AK, Whipple K, et al. "Waiting on the words": procedures and outcomes of a drama class for individuals with aphasia. Semin Speech Lang, 2011, 32: 229-242.
- [17] Stahl B, Kotz SA, Henseler I, et al. Rhythm in disguise: why singing may not hold the key to recovery from aphasia. Brain, 2011, 134: 3083-3093.
- [18] Schlaug G, Norton A, Marchina S, et al. From singing to speaking: facilitating recovery from nonfluent aphasia. Future Neurol, 2010, 5: 657-665.