

基底神经节区脑损害与汉语失写症关系的研究

金梅¹, 刘晓加¹, 陆兵勋¹, 尹文刚² (1 第一军医大学南方医院神经内科, 广东 广州 510515; 2 中国科学院心理研究所, 北京 100080)

摘要:目的 研究基底神经节损害所致汉语失写症的特点。方法 采用汉语失语检查法(ABC)及汉语失写检查法(CAB)测试基底神经节损害患者的口语和书写能力, 统计言语障碍类型, 计算各项书写得分和失写指数。结果 38例患者中, 左侧基底神经节损害21例, 其中失语18例, 失写18例; 右侧损害14例, 其中失语1例, 失写4例, 左右两侧失语失写率有显著性差异($P < 0.01$); 双侧损害3例, 均伴失语, 失写2例。汉语书写障碍类型主要为构字障碍、字词错写和语句篇章层级书写障碍。结论 基底神经节损害可导致汉语失写症, 其失写语言机制可能有低灌注机制、整合中枢、环路受损、字形在脑内结构的记忆提取受损等。

关键词: 脑损伤; 基底神经节; 汉语; 失语症; 失写症; 神经心理学

中图分类号: R742 文献标识码: A 文章编号: 1000-2588(2004)05-0559-04

Association of basal ganglia damage with Chinese agraphia

JIN Mei¹, LIU Xiao-jia¹, LU Bin-xun¹, YIN Wen-gang²

¹Department of Neurology, Nanfang Hospital, First Military Medical University, Guangzhou 510515, China; ²Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080, China

Abstract: Objective To study the clinical features of Chinese agraphia caused by basal ganglia damage. **Methods** The Chinese speaking and writing abilities of 38 patients with basal ganglia damage were evaluated with aphasia battery and agraphia battery of Chinese, respectively, and the agraphia quotient (AgQ) and the scores for writing abilities calculated. **Results** Of the 38 patients, 21 had left basal ganglia injury, which was responsible for aphasia in 18 and agraphia also in 18 patients. Another 14 patients had right basal ganglia injury and caused aphasia in 1 case and agraphia in 4. The rest 3 patients had injuries of the basal ganglia on both sides that resulted in aphasia in all and agraphia in 2 of them. Significant difference was noted in the incidence of agraphia between patients with left and those with right basal ganglia injuries, characterized by difficulty in building the Chinese characters, mistakes in writing the characters and disability of writing at the level of sentences and paragraphs of Chinese. **Conclusion** Basal ganglia damage may result in Chinese agraphia, due to, hypothetically, hypoperfusion, dysfunction of integration center, circuit damage and impaired function in extracting the graphical features of the Chinese characters from memory.

Key words: brain damage, basal ganglia; Chinese; aphasia; agraphia; neuropsychology

文字是人类创建的特殊语言符号, 文字的书写需要视觉、听觉、运动觉等多项神经活动的积极参与共同协作完成。传统观念认为人语言功能主要与大脑额叶及颞叶的皮层有关, 大脑损害而导致的失写症比较常见。而研究表明皮层下基底神经节 (basal ganglia, BG) 的损害也可导致失语、甚至失写^[1,2]。BG 损害导致的书写障碍究竟有何特点? 我们采用汉语失写检查法对 BG 损害与汉语失写症之间的关系进行了系统研究, 报道如下。

1 材料与方法

收稿日期: 2003-10-16

基金项目: 国家自然科学基金(39870268; 30370486)

Supported by National Natural Science Foundation of China (39870268; 30370486)

作者简介: 金梅(1974-), 女, 第一军医大学在读硕士研究生, 电话: 020-61641114-87320, E-mail: doctor_jin@hotmail.com

通讯作者: 刘晓加, 女, 副主任医师, 电话: 020-61641965

Corresponding author: LIU Xiao-jia, Tel: 020-61641965

1.1 病例选择标准

发病前明确无失语、失写。以 CT 或 MRI 确定导致失语失写的责任病灶。所有病例检查时病情稳定, 神志清楚, 智能正常, 检查配合, 无视力和听力异常。检测在安静及光线适当的专门语言检查室中进行, 除情绪、疲劳和环境的干扰, 必要时分次进行。

1.2 一般资料

按上述标准选择的 BG 损害病例 38 例, 其中男 28 例, 女 10 例; 年龄 10~82 岁, 平均 49 岁。右利手 35 例, 混合利 2 例, 左利 1 例。受教育年限 5~6 年 18 例, 7~15 年 14 例, 15 年以上 6 例。检测时病程 4 d~13 年。临床诊断: 脑梗死 27 例, 脑出血 7 例, 肝豆状核变性 2 例, CO 中毒后遗症 1 例, 局限性脑挫裂伤 1 例。

1.3 方法

对 38 例患者运用汉语失语检查法 (ABC)^[3], 全面检查语言情况, 根据检查结果判定有无失语及失语类型, 有无非语言功能障碍。依据一般状况中的利手 12 项确定利手, 分右利、左利及混合利。然后采用汉

语失写检查法(CAB)^[4]详细检测其书写状况,内容包括自发书写、抄写、听写、看图书写及主动书写,确定书写类型。各项得分以实际得分占满分的百分比作为量表分填入总表,计算失写指数 AgQ,作为观察失写程度的量化指标。

1.4 统计学处理

采用 SPSS11.0 软件,左右两侧 BG 损害致的言语功能障碍比较运用 χ^2 检验。

2 结果

2.1 BG 失语、失写

左侧 BG 损害的 21 例患者中,病变累及尾状核 18 例,均有失语,其中 16 例伴有失写。纯失写 2 例,病灶累及左侧壳核。失语类型:底节性失语 12 例、运动性失语 2 例、不完全运动性失语 1 例、混合性失语 1 例,只存在列名障碍此一唯一失语症状者 2 例。纯失写 2 例,病灶累及左侧壳核。1 例无失语、失写,为壳核腔隙性小梗死。

右侧 BG 损害的 14 例患者中,底节性失语 1 例,伴有失写,但病灶不只累及右侧整个 BG,还扩延至颞叶狭部听放射,故而听理解障碍相对较为突出,属交叉性失语。纯失写 3 例,病变均累及右侧壳核,其中 2 例累及尾状核头。

双侧 BG 病变患者 3 例,均伴失语,其中失写 2 例,为失语性失写。

38 例 BG 损伤患者中未见纯词哑、纯词聋病例。因失语与失写的性质、特点及分类不同,因此每个患者只能有 1 种失语形式,但却可以有 1 种以上的失写类型。左、右及双侧 BG 损害导致的言语障碍比较见表 1。

2.2 失写特征

2.2.1 失写类型 38 例患者中共有 24 例失写,其中失语性失写 23 例,部分患者合并视空间失写(2 例)、情性失写(6 例)及镜像书写(1 例)等非失语性失写类型;完全性失写 1 例。1 名双侧 BG 病变的患儿不仅存在失语、失语性失写,还出现以锥体外系损害为表现的重复性书写障碍。

2.2.2 失语性失写特征 有构字障碍、字词错写以及语句、篇章层级书写障碍等(举例分别见表 2~4)。

表 1 左、右及双侧基底神经节损害导致的言语障碍比较(例数)

Tab.1 Comparison of aphasia and agraphia between patients with left, right and bilateral basal ganglia damages

| Locus | n | Aphasia | Agraphia |
|-----------|----|---------|----------------|
| Left | 21 | 18 | 18 |
| Right | 14 | 1* | 4 [#] |
| Bilateral | 3 | 3 | 2 |

*P<0.001, [#]P=0.001 vs left

表 2 基底神经节损害导致的失语性失写举例

Tab.2 Instances of aphasic agraphia caused by basal ganglia damage

| Item | Types | | | | | | | |
|-----------------|-----------------------------------|---------------------------|-------------------------------|----------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|
| | Missing part of Chinese character | Substitution of the parts | Missing or additional strokes | Invented words | Confusion of monophones | Confusion of homographs | Confusion of synonyms | Irrelevant substitution |
| Dysgraphia | 垂 | 慢慢走 | 吃我 | 起雨伞 | 化梨 | 铅笔、抢 | 画马 | 树叶 |
| Objective words | 睡 | 慢慢走 | 吃、我 | 跑、雨伞 | 画梨 | 铅笔、抢 | 画马 | 树叶 |

表 3 基底神经节损害导致的失语性失写举例

Tab.3 Instances of aphasic agraphia at the level of sentences caused by basal ganglia damage

| Item | Types | |
|-----------------|---|--------------------|
| | Disable connecting the word into sentence | Syntactic disorder |
| Dysgraphia | 路上下雨伞 | 我病来治病 快跑去上学。 |
| Objective words | 小朋友上学没带伞,路上遇到下雨和同学供伞 | 我生病了来治病;快跑去上学 |

2.2.2.1 构字障碍 失语性失写 23 例均存在构字障碍。表现为(1)部分完成:“睡”字写为“垂”字;(2)部分

代替:将“慢”中字的“又”写为“月”;(3)笔画添加或遗漏:将“吃”字中多加“一横”;“我”字缺少右上方“丶”;(4)新字:“匙”写为“月”+“是”;“觉”字写为“目”+“宽”。

2.2.2.2 字词错写 表现为近音、近形、近义字无关字代替(近音 16 例、近形 10 例、近义 3 例、无关 2 例)。

(1)近音:“带”写为“袋”、“又”写为“有”、“画”写为“化”;(2)近形:“摔倒”写为“挫倒”、“铅笔”写为“沿笔”、“抢”写为“抡”、“杯”写为“朽”、“扇”写为“扁”、“喝”写为“唱”;(3)近义:“画”写为“写”、“放学”写为

表 4 基底神经节损害导致的非失语性失写举例

Tab.4 Instances of non-aphasic agraphia caused by basal ganglia damage

| Item | Types | | | |
|-------------|--|-------------------|----------------|----------------|
| | Repetition | Opt-space writing | Mirror writing | Nonsensical |
| Dysgraphia | | | | |
| Explanation | 肚子有时痛(连写 2 个“痛”字)、四会镇大学(连写 2 个“四会”;连写 3 个“学”字) | “眼”、“星” | “兴桂”、“河南省南阳中心” | 无笔画地涂鸦,不能产生字形。 |

“返学”、“信”写为“讯”;(4)无关字代替:“访”写为“误”、“树”字写为“杵”。

2.2.2.3 语句、篇章层级书写障碍 23例非完全性失写病例中,不能由词连成句6例,如看图书写“小朋友上学没带伞,路上遇到下雨和同学供伞”写为“上学,下雨,伞”;存在句法障碍4例,如“我生病了来治病”写为“我病来治病”、“手脚没有以前那么有力”写为“手脚没有与前好力”、“快跑去上学”写为“快跑去学”;13例句法、语法篇章正常。

3 讨论

3.1 左、右侧 BG 病变书写障碍比较

语言基本功能的优势半球的特化(一般来说是右利手者左半球)已被人们普遍接受。左半球在与语言有关的概念、抽象、逻辑分析能力上占优势;右半球则在空间知觉、音乐绘画等整体形象、具体思维能力上占优势。两个半球属于两套不同类型的信息加工系统,它们相辅相成、相互补充、相互制约、相互协作,以实现人的高度完整和准确的行为。我们研究结果同样对此理论进行了验证:左侧 BG 损害导致的不同类型的失语,较对侧具显著性差异,比例占 85.7%,其列名障碍(占 52.4%)突出形成左侧 BG 损害的一大特色。文字基于口语基础上产生,被认为是语言计划借助于笔、纸实现的手势过程,故而书写障碍亦可视为语言表达障碍的一种方式,只不过这是一种更为复杂、更难掌握的语言功能。在本研究中,左侧 BG 损害导致的失写也显示出左侧优势半球的特异性(占 85.7%),与右利手者左半球具有明显的语言偏侧优势理论相吻合。Scholz 等^[5]利用功能磁共振对书写作业进行研究同样发现,右利手者进行书写作业时左侧 BG 较右侧明显激活。

在对右侧 BG 病变的患者进行书写查测过程中,4例患者均为失语性失写,其中2名患者存在视空间失写,这符合右侧半球空间知觉占优势的理论。但本组中有1例交叉性失语并失写患者为右利手、右侧 BG 损害,目前报道的右利手病人右半球损伤引起的交叉性失语症较罕见,可能与此患者语言中枢以右侧为优势侧有关。另1纯失写病例右侧壳核受损,其失写性质定为失语性失写,无视空间失写。

3.2 BG 损害致失写特征

在本研究中,BG 损害致失写主要以失语性失写为主(占 95.8%);并伴有非失语性失写(惰性失写、视空间失写、镜像书写),未见失用性失写病例。这些非失语性失写都是作为失语性失写的伴随症状,表现得不太突出。

3.2.1 构字障碍 失语性失写患者中,除1例完全性失写外,均存在构字障碍。表现为:部分完成、部分代

替、笔画添加或遗漏、新字。构字障碍主要出现于听写、看图书写及主动书写中。但也有少部分病例自发书写(写姓名、地址)、系列书写(写数字 1~23)也发生错误。王新德^[6]等认为构字障碍与汉字的嵌进结构及视觉形象记忆障碍有关。本研究发现,左侧 BG 损害致失写的病例均存在记忆力不同程度受损(BG 失写与记忆的关系我们已另撰文探讨)。我们认为,BG 损害累及左侧纹状体边缘区损伤而导致记忆障碍^[7],可以使书写时字形在脑内结构的记忆提取受损而导致构字障碍。

3.2.2 字词错写 字词错写是患者写出正确汉字,但不是作业要求的字,可出现近音、近形、近义字无关字代替,主要是在回忆字形时在形、音、义上发生偏离。汉字系音、形、义三者相结合的有机整体,任何导致音、形、义间联系通路的损害就可能致字词错写。在我们的研究病例中,以近音字代替为多见(占 72.7%),均在听写时出现。这提示 BG 病变患者进行听写作业时,“音位-字位”的转换传导通路受累及,进而表现出近音字代替。而近形字代替主要出现于看图书写中(7例,占 70%),这是否与“图形位-字位”的转换传导通路受累及有关,还有待进一步研究。近义字代替与无关字代替在 BG 失写病例中相对少见。

3.2.3 语句、篇章层级书写障碍 部分 BG 失写患者(43.5%)进行书写作业(看图书写或主动书写)有语句、篇章层级书写障碍,甚至根本不能写出正确、完整的短句。符合 Moro 等 BG 与句法相关^[8],甚至对部分语义整合过程起调整作用^[9]的观点。而 Ni 等^[10]利用功能磁共振研究句子形成时发现,句法异常可显著激活 Broca 区及附近脑组织;语义异常则激活 Wernicke 及其前后区。但本研究中的病例同样存在书写之句法障碍,这提示 BG 同时对皮层参与的书写句法形成起调控作用有关,两者间存在相互作用。我们认为可能在书写作业中,皮层向皮层下传出冲动,并调控 BG,后者的损害阻断了皮质下与皮质的功能联系,发生功能和代谢下降,而导致失写。

3.3 BG 损害所致失语、失写的机制

3.3.1 神经传导通路受损 皮质-纹状体-苍白球-背侧丘脑-皮质环路被视为 BG 与皮层保持密切联系的纽带,该环路中的任何环节受损,就存在导致失语、失写的可能。皮层下基底节区失语是由于皮层下结构本身的病变还是急性深部病变导致语言皮层的“远隔效应”仍有争论。目前认为尾状核接受视觉、听觉的传入,壳核接受感觉、运动的传入。

3.3.2 低灌注机制 目前认为皮质下基底节病变产生的语言障碍可能与皮质语言区持续低灌注有关^[11]。至于皮质下病变引起皮质区低灌注的机制,认为有:(1)占位效应,即脑出血血肿及病灶周围水肿占位压迫造

成血流量的自动调节障碍,致皮质血流量减少,但这不能解释皮质下深部小梗死时所伴有的皮质血流减少^[12]。(2)缺血半暗带,即梗死灶周边因侧枝循环可保持低灌注血流。(3)远距离效应,因病变阻断了皮质下与皮质的功能联系,使皮质区因失传入而发生功能和代谢下降,并导致血流减少^[13]。(4)血管活性物质效应,脑出血后出血部位存在血管活性物质的释放和吸收,使周边血管收缩与痉挛,导致皮质区血流减少。

有人对 51 例优势侧高血压脑出血患者进行语言功能评定和单光子发射计算机断层显像和局部脑血流量检查,显示基底节出血后出现的皮质下失语可能与相关脑叶皮层 Broca 和 Wernicke 区的低灌注有关,即运动性失语和感觉性失语分别与 Broca 和 Wernicke 区低灌注有关,混合性失语与 Broca 和 Wernicke 区同时低灌注有关^[12]。

3.3.3 整合中枢 BG 具有言语的皮层下整合中枢的作用,它不仅调节运动、协调锥体系功能,同时支持条件反射、空间知觉、注意转换等较简单的认知和记忆功能。而且有证据表明 BG 可能参与和语言有关的启动效应、逻辑推理^[14]、语义处理^[15]、言语记忆、语法记忆^[16]等复杂的认知和记忆功能,起到对语言过程进行加工、整理和协调的作用。

尾状核、壳核等皮质下结构协调肌肉的运动,使之连贯流畅,成为一个整体运动,所以 Damasio 等^[17]推测它们在由词变成句的过程中也有类似的作用。我们亦可认为 BG 失语的患者因伤及与记忆有关的、通向额叶或颞叶皮层的信息传出通路,所以从记忆词库里提取字词或短语发生障碍,从而导致言语缓慢、找词困难、命名障碍和字形回忆困难等。

损害基底神经节的疾患临床非常多见,但其损害可导致失语和失写并未引起重视。本研究结果表明,对于 BG 损害的病人,一定要检测语言和书写功能,并针对引发失语和失写的病理机制,采取相应的治疗措施,以帮助此类患者语言和书写功能得到更好的恢复。由于 BG 脑损害与特色鲜明的汉语书写功能障碍之间的关系研究甚少,今后还需从神经心理、心理语言、功能神经影像等多学科结合入手,进一步弄清它们之间的关系和病理过程,为临床治疗和康复提供更为科学和实用的依据。

参考文献:

- [1] 杨峰,戴学军,漆松涛. 外伤性脑梗死临床分析及防治[J]. 第一军医大学学报, 2003, 23(4): 391-2.
Yang F, Dai XJ, Qi ST. Analysis and prevention of cerebral infarction in patients with traumatic brain injury [J]. J First Mil Med Univ/Di Yi Jun Yi Da Xue Xue Bao, 2003, 23(4): 391-2.
- [2] 包新民,舒斯云. 纹状体边缘区的结构和功能研究进展[J]. 第一

- 军医大学学报, 2002, 22(4): 289-95.
Bao XM, Shu SY. Research progress in the structure and functions of the marginal division in the striatum[J]. J First Mil Med Univ/Di Yi Jun Yi Da Xue Xue Bao, 2002, 22(4): 289-95.
- [3] 高素荣. 失语症[M]. 北京医科大学·中国协和医科大学联合出版社, 1993. 31-5.
- [4] 刘晓加. 汉语失写检查法及其在失写症检查中的临床应用[J]. 第一军医大学学报, 1995, 15(3): 253-5.
Liu XJ. Design of a Chinese agraphia battery and its preliminary application[J]. J First Mil Med Univ/Di Yi Jun Yi Da Xue Xue Bao, 1995, 15(3): 253-5.
- [5] Scholz VH, Flaherty AW, Kraft E, et al. Laterality, somatotopy and reproducibility of the basal ganglia and motor cortex during motor tasks[J]. Brain Res, 2000, 879(1-2): 204-15.
- [6] 王新德. 镜像书写与大脑功能关系的探讨[J]. 中国神经精神疾病杂志(Chin J Neuro Ment Dis), 1992, 18(6): 345-7.
- [7] 吴永明,舒斯云,包新民,等. 人脑纹状体边缘区参与听觉数字工作记忆的功能磁共振研究[J]. 第一军医大学学报, 2002, 22(12): 1096-8.
Wu YM, Shu SY, Bao XM, et al. Role of the marginal division of human neostriatum in working memory capacity for numbers received through hearing: a functional magnetic resonance imaging study [J]. J First Mil Med Univ/Di Yi Jun Yi Da Xue Xue Bao, 2002, 22(12): 1096-8.
- [8] Moro A, Tettamanti M, Perani D, et al. Syntax and the brain: disentangling grammar by selective anomalies[J]. Neuroimage, 2001, 13(1):110-8.
- [9] Kotz SA, Frisch S, von Cramon DY, et al. Syntactic language processing: ERP lesion data on the role of the basal ganglia [J]. J Int Neuropsychol Soc, 2003, 9(7): 1053-60.
- [10] Ni W, Constable RT, Mencl WE, et al. An event-related neuroimaging study distinguishing form and content in sentence processing [J]. Cogn Neurosci, 2000, 12(1): 120-33.
- [11] Nadeau SE, Crosson B. Subcortical aphasia[J]. Brain Lang, 1997, 58(3): 355-402.
- [12] 郭富强,杨友松,余能伟,等. 高血压脑出血后局部脑血流与皮层下失语变化的相关性研究[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2000, 22(6):346-8.
Guo FQ, Yang YS, Song WZ, et al. Correlation between a serial changes of subcortical aphasia and rCBF after hypertensive intracerebral hemorrhage[J]. Chin J Phys Med Rehabil, 2000, 22(6): 346-8.
- [13] Naeser MA, Alexander MP, Helm-Estabrooks N, et al. Aphasia with predominantly subcortical lesion sites: Description three capsular putaminal aphasia syndromes[J]. Arch Neurol, 1982, 39(1): 2-14.
- [14] Parsons LM, Osherson D. New evidence for distinct right and left brain systems for deductive versus probabilistic reasoning[J]. Cereb Cortex, 2001, 11(10): 954-65.
- [15] Dmartin-Loeches M, Hinojosa JA, Gomez-Jarabo G, et al. An early electrophysiological sign of semantic processing in basal extrastriate areas[J]. Psychophysiology, 2001, 38(1): 114-24.
- [16] Ullman MT. A neurocognitive perspective on language: the declarative/procedural model[J]. Nat Rev Neurosci, 2001, 2(10): 717-26.
- [17] Damasio AR, Damasio H. Brain and Language[J]. Sci Am, 1992, 267(3): 88-95.