

·临床研究·

基于汉字左半错读机制的治疗性阅读策略及其效果*

单春雷^{1,2} 赵晓瑜³ 吕志宿³ 张志强⁴ 翁旭初² 罗本燕³ 王 彤¹ 于美霞¹

摘要

目的:明确基于汉字左半错读机制所设计的一种新的治疗性阅读策略(注视汉字左边界),对左半错读患者 KY 阅读成绩的影响。

方法:让 KY 分别在自然注视条件下以及注视汉字左边界条件下各朗读一组匹配的汉字,观察是否后者的朗读成绩显著高于前者。并对另一组在自然注视条件下阅读错误的汉字采用注视其左边界阅读的方式,观察阅读正确率是否提高。

结果:KY 对于自然注视组的汉字出现左半错读,正确率较低,而注视左边界组的汉字朗读正确率显著提高($P=0.001$)。对于另一组自然注视条件下错读的汉字,采用注视其左边界的阅读策略后正确率也显著提高($P<0.001$)。

结论:这种基于左半错读机制所采用的注视汉字左边界的治疗性阅读策略是有效的。

关键词 纯失读;左半错读;左视野失读;胼胝体压部;视觉词形区

中图分类号:R493 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-1242(2010)-12-1136-04

Mechanism based therapeutic reading strategy and its effects on the left hemiparalexia for Chinese characters/SHAN Chunlei, ZHAO Xiaoyu, LÜ Zhisu, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2010, 25(12):1136—1139

Abstract

Objective: To verify the mechanism based therapeutic reading strategy (i.e. to fixate the left edge of each Chinese character) and its effect on reading performance of KY, a patient with left hemiparalexia.

Method: KY was asked to read aloud two sets of Chinese characters. One set of characters were read in free vision condition and the characters in the other set were read by using the novel reading strategy above mentioned. In addition, KY was also required to adopt this reading strategy to read aloud characters which were not read correctly in the free vision condition.

Result: The correct rate of reading by using the reading strategy was significantly higher than that of reading in the free vision condition ($P=0.001$). Further more, KY read correctly most of the characters which misread in the free vision condition ($P<0.001$).

Conclusion: This mechanism based therapeutic reading strategy to fixate the left edge of each Chinese character for left hemiparalexia was effective.

Author's address The First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, 210029

Key words pure alexia; left hemiparalexia; left hemialexia; splenium of corpus callosum; visual word form area

脑损伤所导致的原有阅读能力受损或丧失被称为失读症(alexia),失读症可以伴有书写障碍,即失读伴失写症;也可以保留书写能力,即失读不伴失写

症,也被称为纯失读症(pure alexia),纯失读患者的口语交流正常^[1-4]。

Dejerine^[5]早在 100 多年前就报道了 1 例纯失读

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2010.12.003

* 基金项目:国家杰出青年基金“汉字加工的认知神经科学研究”(30425008)

1 南京医科大学第一附属医院康复医学科,南京,210024; 2 中国科学院心理研究所; 3 浙江大学第一附属医院神经内科; 4 中国人民解放军南京军区南京总医院放射科

作者简介:单春雷,男,博士,副主任医师; 收稿日期:2010-01-27

患者。该患者病灶位于左枕和胼胝体压部(splenium of corpus callosum)。Dejerine认为左枕损伤导致患者右视野同向偏盲,而左视野的视觉文字信息传到右枕后无法经过损伤的胼胝体压部进一步传到左半球文字加工中枢,即发生了视觉词形信息和左半球文字中枢(左角回)的“联结中断”,从而导致纯失读^[5]。随着近年来左中部梭状回外侧“视觉词形区”(visual word form area, VWFA)的发现^[6-8],人们越来越多的研究认为,该区的损害或者传入中断,都会导致纯失读。纯失读患者无法认出以前熟悉的词汇,即使对于自己刚写过的字仍无法识别或读出。只有借助缓慢的、一个字母一个字母(letter-by-letter, LBL)的拼读方式或者借助手指描划一个个字母的方式才能达到整词的识别,因而被认为是丧失了快速平行的加工字母串而达到词汇抽象表征的能力^[1,6,8]。

除上述经典的纯失读症表现外,左半错读(left hemiparalexia)是纯失读症的一种特殊表现。左半错读一词由 Binder 等^[9]较早提出,他从多位纯失读症患者中选取 3 位表现独特的患者,所出现的词汇阅读错误限于词首的字母,如把“car”读成“ear”,把“seat”读成“heat”。这 3 位患者脑损伤均累及了胼胝体压部。Binder 等基于当时的理论,即胼胝体压部是传递左右枕视觉信息的关键通路^[10],认为这 3 例左半错读是由于胼胝体压部受损使词首字母(位于左视野)投射到右半球枕叶后,无法经过胼胝体压部通路传到左半球文字加工中枢进一步加工所致。Suzuki 等研究发现胼胝体压部的腹侧的确传递文字信息^[11],也支持 Binder 对于其左半错读机制的假说。

目前汉字纯失读症的左半错读现象至今未见报道。本文作者研究小组利用认知神经心理学和脑成像技术,对 1 例脑梗死病灶累及左腹内侧枕颞区及胼胝体压部左侧而表现出右侧视野同向偏盲(但中央凹保留)伴有汉字左半部件错读的患者 KY 进行了深入研究,发现其汉字左半错读的机制同拼音文字的报道一致,即胼胝体压部损伤而左中部梭状回的“视觉词形区”保留,汉字左半部件信息传到右枕后无法经过损害的胼胝体压部传到左中部梭状回的“视觉词形区”,而右部件传到左枕后直接传到“视觉词形区”加工,因此出现汉字左半错读(left

hemiparalexia for Chinese characters)。本文基于研究小组所发现的汉字左半错读的机制(在另一文章中描述),设计了治疗性的阅读策略,即让患者 KY 注视汉字的左边界,力图使汉字完全位于右视野,而被直接投射到左枕并进一步传到“视觉词形区”加工(基于汉字的中央凹分割机制^[12-13]),观察这种新的阅读方式的效果。

1 对象与方法

1.1 研究对象

患者 KY,男,80 岁,右利手,大学退休教授。2003 年 9 月因阅读困难,右侧肢体麻木两月左右来我院就诊,经一系列行为学检查和脑成像检查诊断为纯失读症。当时表现为汉字朗读和理解功能受损,阅读错误为形近字错读,如把“抽”读成“捆”,“厅”读成“干”(详见^[14])。2006 年其家人发现 KY 读左右结构合体汉字时错读大都限于左半部件(如把“秩”读成“铁”,“波”读成“披”),而右半部件大都正确。2007 年 2 月前来复查。汉化版西方失语症评定量表(western aphasia battery, WAB)、简易智力状态检查(mini-mental state examination, MMSE)排除了失语症和痴呆。视野检查提示双眼右侧视野同向偏盲,但保留了右侧约 1.5°视角的中央凹(fovea)视野,即中央凹保留(foveal sparing)。偏侧空间忽视症的删除试验^[15]、二等分线试验^[16]均无提示其存在偏侧忽视症(hemineglect)。MRI 显示(图 1)KY 脑梗死灶累及左腹侧枕颞区及胼胝体压部左侧,左中部梭状回“视觉词形区”基本保留(图 1 中 c 为 2004 年 1 月的 T2 MRI,余为 2007 年 2 月 MRI,同 3 年多前相比无明显新病灶,但胼胝体左侧压部梗死灶已液化,因与左侧脑室后角边界不易分辨故未予呈现)。弥散张量纤维束示踪成像(diffusion tensor tractography, DTT)表明胼胝体压部纤维束通路中断。

1.2 方法

1.2.1 实验一:自然注视朗读与注视汉字左边界朗读。为了证明基于汉字左半错读机制而设计的新的治疗性阅读策略,即注视汉字左边界朗读是行之有效的,本实验选取字频、笔画数(复杂度)和规则性匹配的两组汉字,独体、左右结构的合体字各 35 个。一组采用自然注视朗读,一组采用注视汉字左边界朗

图 1 KY 的 MRI 结构像及纤维束成像

红箭头指示左腹内侧枕颞区梗死灶(a,b)和胼胝体压部左侧梗死灶(c);红环对应于左中部梭状回“视觉词形区”(a);黄箭头指示 KY 的胼胝体-枕大钳纤维束几乎中断(d),对照被试该纤维束存在(e);蓝色箭头为胼胝体毯部神经纤维(tapetum)。

读(图 2),即引导患者注视汉字左边的小红点,用眼睛余光注视其右侧汉字。观察两组朗读成绩差异。注视时间不受限制,汉字整字占 1.2°视角,在 KY 的可视范围内。刺激呈现由 E-prime 软件设计完成,呈现在 14"ThinkPad 笔记本电脑屏幕中央。记录正确率。
1.2.2 实验二:先自然注视朗读再注视汉字左边界朗读。为了更加精确地排除上面实验中由于两组汉字本身存在的差异影响了朗读成绩(我们已做到字频、笔画数和规则性匹配),本实验对同一组汉字先进行自然注视朗读,然后对于读错的汉字再进行注视汉字左边界的朗读。观察是否使用了这种阅读策略后对于先前读错的汉字可以正确朗读。选取 80 个中高频的左右结构合体字,字的大小和呈现方式同实验一。

2 结果

如图 3 所示,在实验一中,KY 对于自然注视条

件下的独体字朗读正确率为 66%(23/35),合体字朗读正确率为 54%(19/35)。而对于注视左边界朗读的一组汉字,独体字朗读正确率为 97%(34/35),合体字为 89%(31/35)。因此,使用新的阅读策略即注视汉字左边界后的朗读成绩显著高于自然注视条件(独体字, $\chi^2=11.43,df:1,P=0.001$;合体字, $\chi^2=10.08,df:1,P=0.001$)。在实验二中,KY 对于 80 个合体汉字,自然注视条件下的朗读正确率为 63%(50/80)。对于其中读错的 30 个合体字,用上述注视汉字左边界的阅读策略后,其中 25 个(83%)汉字均可正确读出。因此,朗读成绩由自然注视条件下的 63%(50/80)提高到 94%(75/80),差异有显著性意义($\chi^2=22.857,df:1,P<0.0001$)。

3 讨论

本研究小组在先前的研究中,利用认知神经心理学、高分辨率 MRI 结构像、功能性磁共振成像

图 2 自然注视和注视汉字左边界朗读的示意图

图 3 KY 在自然注视和注视汉字左边界条件下的朗读正确率



注:红点为注视点
1-外侧膝状体,2-枕叶视皮质,3-胼胝体压部(黑色竖条代表梗死位置),4-左梭状回“视觉词形区”

注:合体字 1 是实验一中 35 个汉字,合体字 2 是实验二中 80 个汉字

(functional MRI, fMRI)及弥散张量纤维束示踪成像相结合的方法,揭示了1例脑梗死病灶累及左腹内侧枕颞皮质和胼胝体压部患者KY的汉字左半错读现象的机制,发现尽管汉字同拼音文字在构型、形-音/义投射方面的差异,但在左半错读的机制上是一致的,即均满足两个条件:一是胼胝体压部-枕大钳纤维束通路受损;二是左中部梭状回的“视觉词形区”保留。因此,KY在注视左右结构的合体汉字时,汉字左半部件投射到右枕叶,而右半部件投射到左枕叶(遵循中央凹分割理论^[12-13])。左半部件投射到右枕后无法经过损伤的胼胝体压部通路传到左半球的视觉词形区进一步加工,而右半部件投到左枕后可进一步传到视觉词形区加工,故出现汉字的左半(部件)错读现象。

基于上述汉字左半错读的机制,本研究中设计了一种新的治疗性的阅读策略,让左半错读患者KY注视每一个汉字的左边界,这样整个汉字便位于可见的右视野(KY右视野同向偏盲但保留了1.5°中央凹视野,呈现的汉字均小于这个范围),可被投射到左枕及进一步的左中部梭状回“视觉词形区”加工,避免了左半错读,从而提高朗读成绩。

为了证明这个新的阅读策略可行并且有效,我们分别设计了两个实验。在实验一中KY在自然注视和注视汉字左边界两种条件下各朗读一组在字频、笔画数(复杂度)和规则性上匹配的独体字和合体字各35个。结果显示,KY在使用新的阅读策略注视汉字左边界后,朗读成绩显著优于自然注视条件下的朗读(合体字以左半错读为主),独体字和合体字都是如此($P=0.001$)。在实验二中,对于在自然注视条件下80个合体汉字中读错的30个汉字(主要也是左半错读),采用注视汉字左边界的策略后,朗读正确率显著提高($P<0.0001$)。因此,KY在两种条件下朗读成绩的显著性差异提示,注视汉字左边界朗读策略对提高汉字左半错读患者的朗读成绩是行之有效的。

本研究结果不仅为汉字左半错读的机制提供了进一步的证据(属诊断性治疗),更为探索左半错读、纯失读、失读症乃至失语症的康复治疗方式提供了新的途径和思维方式。这提示我们在实际的脑损伤康复工作中,首先要探索脑损伤所致的语言、认知、

运动等障碍的关键机制,然后采用基于该机制而设计的针对性的康复训练,这比笼统地使用常规或传统的训练方法要更为有效。本研究中这种注视文字左边界改善左半错读朗读成绩的阅读策略,目前在拼音文字和汉字研究领域均未见报道。

基于汉字左半错读机制(即汉字左半部件投射到右枕后无法经过损伤的胼胝体压部通路传到左中部梭状回的“视觉词形区”加工)所设计的治疗性的新阅读策略,即注视汉字左边界进行朗读,能够显著地提高左半错读患者的朗读成绩,是探索纯失读症康复治疗方法的新途径。

参考文献

- [1] Montant M, Behrmann M. Pure alexia [J]. *Neurocase*, 2000, 6: 265—294.
- [2] 陈海波.失读症[J].*中华神经精神科杂志*,1990,23(1):53—56.
- [3] 高素荣.失语症[M].第2版.北京:北京大学医学出版社,2006.3.
- [4] 汤慈美,王新德.神经心理学[M].北京:人民军医出版社,2001.
- [5] Dejerine, J. Contribution a l'etude anatomoclinique et clinique des differentes varietes de cecite verbal [J]. *CR Hebdomadaire Seances Mem. Soc. Biol.* 1892, 4: 61—90.
- [6] Cohen L, Dehaene S. Specialization within the ventral stream: the case for the visual word form area [J]. *Neuroimage*, 2004, 22(1):466—476.
- [7] Cohen L, Dehaene S, Naccache L, et al. The visual word form area: spatial and temporal characterization of an initial stage of reading in normal subjects and posterior split-brain patients[J]. *Brain*, 2000, 123(Pt2):291—307.
- [8] Cohen L, Lehericy S, Chochon F, et al. Language-specific tuning of visual cortex? Functional properties of the visual word form area[J]. *Brain*, 2002, 125:1054—1069.
- [9] Binder JR, Lazar RM, Tatemichi TK, et al. Left hemiparesis [J]. *Neurology*, 1992, 42:562—569.
- [10] Damasio AR, Damasio H. The anatomic basis of pure alexia [J]. *Neurology*, 1983, 33:1573—1583.
- [11] Suzuki K, Yamadori A, Endo K, et al. Dissociation of letter and picture naming resulting from callosal disconnection[J]. *Neurology*, 1998, 51:1390—1394.
- [12] Hsiao JH, Shillcock R. Foveal splitting causes differential processing of Chinese orthography in the male and female brain[J]. *Cognitive Brain Research*, 2005, 25(2):531—536.
- [13] Hsiao JH, Shillcock R, Lee Cy. Neural correlates of foveal splitting in reading: evidence from an ERP study of Chinese character recognition [J]. *Neuropsychologia*, 2007, 45(6):1280—1292.
- [14] 单春雷,于美霞,徐兆强,等.汉语纯失读症患者的评价与初步分析[J].*中国康复医学杂志*,2004,19(1):15—18.
- [15] Albert M. A simple test of visual neglect[J]. *Neurology*, 1973, 23:658—664.
- [16] Schenkenberg T, Bradford DC, Ajax ET. Line bisection and unilateral visual neglect in patients with neurologic impairment [J]. *Neurology*, 1980, 30:509—517.