

拼音文字深层失读症研究进展*

俞厚明¹

阅读是人类特有的言语行为和能力,是人类信息交流的重要方式。失读症(alexia)^[1]是因后天大脑损伤引起的获得性的阅读能力受损,临床上主要表现为对书面文字的理解困难,可伴或不伴有朗读障碍。它可以单一发生,也可以与其他言语能力如口语表达、听理解、复述等及书写能力障碍共同存在。根据失读症患者阅读错误表现出的言语心理学特点,可将失读症分为深层失读症、语音性失读症、表层失读症及纯失读症^[2]。

深层失读症(deep dyslexia)^[3]是失读症中较为特殊的一种类型,临床较少见,因其表现复杂而独特,成为研究人脑文字阅读加工过程的合适模型,备受神经言语心理学者的青睐。近年来,随着拼音文字深层失读症病例报道的不断增多和研究的不断深入,在其临床表现、发病机制及与其他类型失读症的关系方面有了不少新进展。

1 深层失读症的临床表现及发病机制

1.1 深层失读症的临床表现

与其他失读症类型相比,深层失读症表现复杂,是由多个症状构成的症状复合体(symptom complex),主要包括:

1.1.1 语义错语(semantic errors):语义错语的产生是深层失读症的特征性症状^[4]。让深层失读症患者朗读一个单词如 kitchen(厨房),患者会将其误读成 cook(厨师),还将 lion(狮)读成 tiger(虎)等,提示错误发生与语义相关。Gerhand 等^[4]研究深层失读患者发现,词的具体度(concreteness)、获得时间(age of acquisition)对正确反应的影响较大,而对词频的影响较小。词的具体度、获得时间反映了语义权值,间接说明了语义相关性。Beaton 等^[5]研究深层失读语义错语时发现,阅读正字法深度高的英语文字与阅读正字法深度相对浅的威尔士文字(Welsh)的语义错误率差异无显著性,提示正字法深度(orthographic depth)不一定影响语义错误的产生。

1.1.2 假词阅读困难:深层失读症患者几乎完全不能朗读假词(pseudoword),然而,Buchanan 等^[6]对 1 名深层失读症患者进行同音字判断实验,结果发现患者对同音假词判断的反应

时间长于对非同音假词判断,间接提示在判断时已经对假词进行了一定程度的语音加工。Colangelo 等^[7]研究发现,患者在要求进行语音判断而不要朗读时,也能表现出一定程度的语音加工能力。因此,深层失读症患者可以有一定程度的隐性语音加工或假词阅读能力。

1.1.3 词形学错误(morphological errors):深层失读症的词形学错误又称词干错语(stem errors),也是深层失读症表现的重要特征。如让朗读 sexy,患者会朗读成 sexist,即词干不变,而词缀有了更换。这种变换类型常见有:增加一个词缀如 sing-singer,减少一个词缀如 singing-sing,或替换一个词缀如 sexy-sexist 等^[8]。

以前大多认为词干错误的本质是词形学层面上的,但 Funell 等^[9]通过对 1 名深层失读症患者的研究发现,当词干比靶词可想象度(imageability)更高时(如 show→showy),患者倾向于产生词干错误;而当靶词比词干的可想象度更高时(如 soloist→solo),则倾向于产生正确的发音;当词干和靶词的可想象度都低时(如 ill→illness),患者又倾向于产生省略和其他的视觉错误。在此研究基础上,Funell 等^[9]认为没有任何依据认为这些阅读错误的产生是由于词根词素作为独立的正字法表征单位在词形学加工层面上发生障碍,而提示视觉因素可能是产生这些错误的主要原因。

最近,Rastle 等^[10]通过让深层失读症患者朗读三组分别具有正确后缀(genuinely suffixed)、假后缀(pseudosuffixed)和无后缀的词,结果发现靶词的词缀状态对阅读的总错误率没有显著的影响,但分析容易产生错误的靶词时,却发现词缀状态影响很大,表现出明显的“词形状态效应”(morphological status effect)。

1.1.4 阅读实义词比抽象词及功能词好,表现出具体化效应(concreteness effect):具体化效应表现为两个方面,一方面对具体实义词(concrete words)阅读优于抽象实义词(abstract words),另一方面,对实义词阅读优于功能词(functional words)。最近,Warrington^[10]报道 1 例深层失读患者,表现阅读具体词(如 take)明显优于抽象词(如 distant),而且,对生命词汇(living words)阅读好于非生命词汇(non-living words)。

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2011.01.019

* 审校:张小平(临安市人民医院神经内科)

1 临安市人民医院神经内科, 311300

作者简介:俞厚明,男,硕士,住院医师; 收稿日期:2010-04-23

1.1.5 视觉错误:如将 brother 读成 brothel。视觉错误在深层失读症中并不具有特异性,它在周围性失读症(如纯失读)中常常发生。Robert^[11]等发现深层失读症中的视觉错误也有语音性因素的参与。

1.2 深层失读症的发病机制

1.2.1 双重损伤假说(dual-deficits hypothesis):阅读的双通路模型认为书面文字通达语音有两条通路,一条词汇通路,一条非词汇即字素-音位转换(grapheme to phoneme conversion, GPC)通路。假词和正字法规则的真词通过 GPC 通路提取语音,不规则的真词则通过语义介导激活语音。

传统观点认为,深层失读症的发生是由于损伤了非词汇通路,语音加工障碍,而语义介导的词汇通路没有损伤。但是,由于语义系统具有“先天性”的不稳定性^[12],因而会产生语义性错读。

而双重损伤模型认为,除了进行语音加工的非词汇通路发生了障碍,由语义介导的词汇通路也发生了障碍。由于非词汇通路受损,假词朗读困难,真词过度依靠词汇通路加工。而语义系统受损,靶词的语义信息激活不充分,而与靶词语义相关的词被过度激活,出现了语义性错读。语义权值高的具体实义词通过词汇通路加工时激活较充分,容易朗读成功,语义性错读产生较少;而功能词、抽象词因语义权值低,不易充分激活语义,故朗读不易成功;假词没有语义,则完全不能通过词汇通路,没有语音产出^[13]。

1.2.2 抑制失调假说或选择障碍假说 (failure of inhibition hypothesis or selective impairment hypothesis):该学说强调语义系统的完整性,而语音词典本身存在选择抑制障碍。深层失读症患者在阅读时,虽然语义系统完整,但由于语音输出词典本身障碍,语义信息不能充分激活语音输出词典中的靶词。语义信息在语音输出词典中激活靶词的同时,也激活了与靶词语义相关的诸多词条,这些被激活的词条和被激活的靶词词条一样都成为语音输出的“备选词”(candidate words),彼此构成互相竞争的关系。当语音输出词典受损时,这种抑制功能发生障碍,与靶词语义相关词的激活不能被有效抑制,从而在语音输出时,这些词有可能替代靶词成为语音输出,产生语义性错读^[14]。

选择障碍假说同抑制失调假说一样,都认为语音输出词典障碍是语义性错读产生的本质。当语音词典障碍时,不能在“备选词”中选择出正确的靶词,从而有可能产生与靶词相关的语义性错读^[14]。

1.2.3 右脑阅读假说(right hemisphere hypothesis):传统观点认为,言语是大脑优势半球特有功能。然而,当言语优势左半球严重受损,患者被要求按指令完成某一言语任务时,右脑也起到一定作用。Coltheart 等^[15]认为,深层失读患者正字法信息首先进入右脑激活语义,再输入左脑激活语音,产生语音。因而,右脑阅读假说,并不是指右脑具有完整的语音产

出功能,只是右脑在语义信息的激活方面起到了部分加工作用。然而,Price 等^[16]利用功能性磁共振成像(functional MRI, fMRI)研究 2 例深层失读症患者时发现,要求其朗读文字时,负责语义加工区域的左脑外侧裂部分有较强激活,提示两患者的左脑存在语义加工能力。虽然在右脑也发生了一定程度的激活,但这种程度的激活在正常人也能被发现的。因此,该发现不支持完整的右脑阅读假说。

2 深层失读症与其他类型的失读症的比较

2.1 深层失读症与语音性失读症(phonological dyslexia)

语音性失读症是由于文字加工的非词汇通路或 GPC 通路受损,患者过度依赖词汇通路所致。符合正字法规则的假词无法借助词汇通路,导致假词朗读困难。同时由于真词的语义权值差异,产生了实义词朗读优于功能词的现象。除了没有语义错语产生以外,语音性失读症和深层失读症的临床表现也很相似,两者的症状表现有很大的重叠,有着共同的病理生理基础。

Friedman^[17]研究了 5 例深层失读症患者失读症状的临床转归,发现随着时间推移,他们的语义性错读症状逐渐减少,最后消失,最终演变成了语音性失读症。同时,他复习了以往文献报道的 11 例语音性失读症,发现除了没有语义错语症状外(偶尔有),其他深层失读症中出现的症状如正字法错语(相当于词干错语)、具体性效应、部分言语效应(part of speech,即对某些词汇阅读优于其他词汇)等都一致存在。据此,提出了“连续体”(continuum)的概念,认为深层失读症与语音性失读症都是存在一个症状连续体里,它们所处位置不同,临床表现有差异,以深层失读症在连续体的最末端。随着阅读功能的恢复,深层失读症将逐渐向语音性失读症转变。Crisp 等^[18]进一步评估了这一假设,通过对一系列深层、语音性失读病例进行症状研究,发现大多数病例无论是否出现语义错语,相当多症状都相互重叠,两者之间没有明确的分界线。他们认为,连续体的症状分布与损伤的严重性相关,而语音、语义词典的完整性可能决定以上的阅读行为。Sato 等^[19]报道一日本失读患者,该患者对汉字(kanji)表现深层失读,而对假名(kana)却表现语音性失读,或许提示两者失读机制有所不同。

模拟模型(analogy model)^[20]也假设存在两条通路,一条是由正字法信息到语音信息的直接通路,另一条是由语义介导的间接通路,非词汇也可以通过直接通路进行语音加工,没有 GPC 通路。“双通路模型”和“模拟模型”都认为语义系统恢复稳定是深层失读症向语音性失读症转变的机制。

Southwood 等^[20]提出“多通路并行激活假说”(SAH:simultaneous activation hypothesis)来解释这种转变机制。该假说认为,朗读书面文字存在三条激活通路(即 GPC 通路、直接通路和间接通路),每条通路根据词汇性质以及任务指令

不同,激活程度不一,最终来自三条通路的激活信息在语音输出词典中被整合起来,共同激活产生语音输出。具体的真词其语义权值高,通过间接通路即能被充分激活,同时又在直接通路、非词汇通路有一定程度的激活,因而容易表现出比假词、功能词、抽象词的朗读优势。假词、功能词、抽象词语义权值低,不易在间接通路中充分激活,因而表现朗读困难。

Southwood^[20]观察研究的深层失读患者在由深层失读症转变成语音性失读症后,虽然朗读时没有语义性错读的产生,但在图片命名过程中,却有语义性错读存在。SAH能很好解释这种现象:朗读书面文字时语义性错读消失,取决于三条通路激活水平的整合情况,并不一定是语义介导的间接通路完全恢复正常;因而,在进行图片命名时,图片不能通过非词汇通路通达,只能靠语义介导的间接通路激活,而如果间接通路存在问题,则容易产生语义错读。

2.2 深层失读症与表层失读症

表层失读症(surface dyslexia)主要表现阅读正字法规则的词比阅读不规则的词好,能阅读假词,容易产生规则化的阅读错误(regularizational errors),如把 yacht 读成 ya-cht。表层失读症的损伤在语义介导的词汇途径,而 GPC 途径正常,这种损伤特点大体与深层失读症相反。

Karen 等^[21]研究的右脑损伤的患者是位轻度失语和严重失读患者。他一开始朗读时,主要有语义错误产生、假词阅读困难,实义词阅读比抽象词、功能词阅读稍好这些表现,这符合深层失读症的定义。在其病后第9周,让他朗读80个正字法规则和不规则的词,结果规则词朗读正确率为73%,不规则词朗读正确率为52%,规则词和不规则词的朗读成绩有显著差别,符合表层失读症的临床表现。因而,提示深层失读向表层失读的临床转化。

Simon 等^[22]还报道了1例患者,既有深层失读症特征性的语义性错读,又有表层失读症特征性的规则化阅读错误,但没有发现其他符合深层失读症和表层失读症的临床表现。因而,Simon 等认为,该病例既不能认为是深层失读症,也不能认为是表层失读症。

Karen 等^[21]认为深层失读症和表层失读症也同处于一个连续体中,虽然,没有更多的病例来支持这一假说,但根据传统“双重损伤模型”(dual-deficits model)来解释却有一定的可行性。当非词汇通路逐渐恢复,规则词、假词加工逐渐改善,通过语义介导词汇途径阅读词汇将逐渐减少,最终消失,于是原来的深层失读症演变成了表层失读症。而当 GPC 通路恢复不充分时,可能既有语义错语,也有规则词阅读比不规则词阅读好的临床表现出现,这符合 Gerhand 等^[24]报道的病例。然而,Simon 等^[22]用“总和假说”(summation hypothesis)来解释他的1例患者的失读表现。认为存在两条通路,一条非词汇通路,一条语义介导词汇通路,当词汇通路受损时,患者依赖非词汇通路,因而,容易产生规则化错误。

2.3 深层失读症与纯失读症

纯失读症又称拼读性失读症(spelling dyslexia),是周围性失读症的一种。主要表现为一个字母一个字母的拼读行为(letter-by-letter reading)。现在大多认为纯失读症是由于“视觉词形系统”^[14]受损所致,是属于词汇前的加工障碍,与深层失读症显然不同。

然而,Coslett 等^[23]却报道了1例纯失读症患者朗读成绩受词汇前因素和词汇因素的共同影响,在朗读时频繁产生语义错误。作者推测可能与右脑功能参与阅读加工有关。

3 小结

近40年来,国外对深层失读症已经进行了较为深入的研究,取得了不少理论成果。而我国真正研究失读症源于20世纪80年代,而且多采用临床神经心理学的研究方法。汉字是表意文字,是形、音、义的结合体,是与拼音文字截然不同的文字体系。研究汉字深层失读症,了解汉字深层失读症的特点,将有助于了解汉字在脑内的加工过程,也有助于为了解不同言语文字在大脑内加工方式的普遍性与特异性提供实验依据。

参考文献

- [1] Ajax ET. Dyslexia without agraphia [J]. Archives of Neurology, 1967,17: 645—652.
- [2] Patterson K, Ralph MA. Selective disorders of reading[J]? Curr Opin Neurobiol, 1999, 9(2): 235—239.
- [3] Coltheart M. Deep dyslexia: A review of the syndrome. In Coltheart M, Patterson K, Marshall JC, Eds. Deep dyslexia [M]. London: Routledge & Kegan Paul, 1980.22—47.
- [4] Rastle K, Tyler LK, Marslen-Wilson W. New evidence for morphological errors in deep dyslexia [J]. Brain Lang, 2006, 97(2): 189—199.
- [5] Beaton AA, Davies NW. Semantic errors in deep dyslexia: does orthographic depth matter[J]? Cogn Neuropsychol, 2007, 24(3): 312—323.
- [6] Buchanan L, Hildebrandt N. Phonological processing of nonwords in deep dyslexia: typical and independent [J]? J Neurolinguistics, 1996, 9(2): 113—133.
- [7] Colangelo A, Buchanan L. Implicit and explicit processing in deep dyslexia: semantic blocking as a test for failure of inhibition in the phonological output lexicon [J]. Brain and Language, 2005, 31: 41—56.
- [8] Frost R, Grainger J, Rastle K. Current issues in morphological Processing [M]. New York: Psychology Press, 2005
- [9] Funnell E. Deep dyslexia. In E. Funnell (Ed.), Case studies in the neuropsychology of reading [M]. New York: Psychology Press, 2000.
- [10] Warrington EK, Crutch SJ. Selective category and modality effects in deep dyslexia [J]. Neurocase, 2007, 13(3): 144—153.
- [11] Robert BK, Susan ML. Activation of the phonological lexicon for reading and object naming in deep dyslexia [J]. Brain and Language, 1997, 58: 46—60.

- [12] Coltheart M. Cognitive neuropsychology and the study of reading. In: Posner MI, Marin OSM. Attention and performance XI[M]. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1985. 3—37.
- [13] Colangelo A, Buchanan C. Semantic ambiguity and the failure of inhibition hypothesis as an explanation for reading errors in deep dyslexia [J]. Brain and Cognition, 2005, 57:39—42.
- [14] Colangelo A, Buchanan C. Deep dyslexia and semantic errors: A test of the failure of inhibition hypothesis using a semantic blocking paradigm[J]. Brain and Cognition, 2004, 54:232—234.
- [15] Coltheart M. deep dyslexia is Right-hemisphere Reading[J]. Brain and Language, 2000, 71:299—309.
- [16] Price CJ, Howard D, Patterson K, et al. A functional neuroimaging description of two deep dyslexic patients[J]. Journal of Cognitive Neuroscience, 1998, 10, 303—315.
- [17] Friedman RB. Recovery from deep alexia to phonological alexia: Points on a continuum [J]. Brain and Language, 1996, 52:114—128.
- [18] Crisp J, Lambon Ralph MA. Unlocking the nature of the phonological—deep dyslexia continuum: the keys to reading aloud are in phonology and semantics [J]. Cogn Neurosci, 2006, 18(3):348—362.
- [19] Sato H, Patterson K, Fushimi T, et al. Deep dyslexia for kanji and phonological dyslexia for kana: different manifestations from a common source[J]. Neurocase, 2008, 14(6):508—524.
- [20] Southwood MH, Anjan C. Simultaneous Activation Hypothesis: explaining recovery from deep dyslexia into phonological alexia [J]. Brain and Lang, 2000, 76:18—34.
- [21] Nolan KA, Volpe BT, Burton LA. The continuum of deep/surface dyslexia [J]. J Psycholinguistic Res, 1997, 26 (4): 413—424.
- [22] Simon G, Fay M. Surface or deep dyslexia? A report of a patient who makes both regularization and semantic errors in oral reading[J]. Neurocase, 2000, 6:392—401.
- [23] Laurel JB, Coslett H. Deep dyslexic phenomena in a letter-by-letter reader[J]. Brain and Language, 1996, 54: 136—167.

· 综述 ·

大脑右半球在失语症恢复中的作用研究进展*

程亦男¹ 汪洁¹ 宋为群^{1,2}

自19世纪Broca通过对失语患者的尸体解剖发现他们的病变部位大多位于左侧大脑半球以来,即认为左侧大脑半球具有语言功能优势。但早期Gowers对失语症恢复期的患者进行观察,发现右侧大脑半球发生新的损伤后,会使失语再发^[1],还有Kinsbourne研究发现失语症恢复的患者,向其左侧颈内动脉注射异戊巴比妥钠,其言语功能未出现异常的现象,而向其右侧颈内动脉注射,便会出现言语抑制的现象^[2],这些都提示右侧大脑半球参与了言语的恢复过程。近几十年关于右侧大脑半球在失语症恢复中所起的作用一直是诸多学者研究的一个重点。

在左侧语言功能区病变或切除的情况下,失语症患者仍可恢复,证明右侧半球在失语症恢复过程中起了重要的作用^[3-4],但这种作用还存在着分歧^[5]。

近年来随着正电子发射计算机断层扫描(positron

emission tomography, PET)、功能性核磁共振成像(functional magnetic resonance imaging, fMRI)及经颅磁刺激(transcranial magnetic stimulation, TMS)等技术的应用,为大脑右侧半球在失语症恢复中的作用提供了更客观的依据。本文通过着重对大脑右侧半球在不同类型不同时期的失语症中的作用进行综述,进一步探讨大脑右侧半球在失语症恢复中的言语加工机制。

1 右侧大脑半球的语言功能

近年来,许多研究发现非优势半球—右侧大脑同样具有语言功能,而且在受到损伤后同样可以引起字词加工、语句、篇章、语法、语韵和书写等为主要表现的语言功能障碍。

在字词加工方面,许多研究证明右侧大脑半球参与了这一过程。Cappa等人对26例右半球损伤的患者进行研究,让

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2011.01.020

* 基金项目:国家自然科学基金(305440058, 30770714)、北京市自然科学基金(7052030)、北京市委组织部优秀人才基金、北京市科技计划项目(Z0005187040191-1)

1 首都医科大学宣武医院康复医学科,北京,100053; 2 通讯作者
作者简介:程亦男,女,技师; 收稿日期:2010-01-12