

中文发展性阅读障碍研究*

周晓林 孟祥芝

(北京大学心理学系,北京,100871)

摘 要 本文总结了作者有关中文发展性阅读障碍的部分研究成果,探讨了阅读困难儿童词汇加工的特征及其本质,讨论了中文阅读技能与其他认知加工,特别是基本视知觉的关系。文章指出阅读障碍儿童由于词汇识别水平低,他们在汉字识别过程中表现出比同年龄的控制组更大的规则性效应,在语义通达过程中,对语音的依赖较大。阅读障碍儿童不仅在汉字的命名速度上慢于控制组儿童,数字的语音通达速度也慢于控制组儿童。文章还总结了汉字阅读与视知觉的关系,发现视觉加工对字形相似性判断有较大的解释作用。

关键词 发展性阅读障碍 词汇加工 视觉加工

中图分类号:B842 **文献标识码**:A **文章编号**:1006-6020(2001)-01-0025-06

1 引 言

发展性阅读障碍是指学龄儿童虽然智力正常,但由于某些先天原因导致其阅读成绩明显落后于其年龄所应达到水平的现象。研究表明,学龄儿童的阅读障碍发生率为5%~10%^[1,2],是一种最常见的学习障碍。它对儿童的认知、情感、自我概念以及社会性发展都会产生重大影响。阅读障碍儿童不仅经历学习上的困扰,还要承受由此带来的巨大心灵创伤;他们不仅不能享受阅读的乐趣,还常常由此失去发展其他潜能的机会。因而,发展性阅读障碍成为教育学、心理学、认知神经科学和行为遗传学等多门学科共同关注的课题。

有关发展性阅读障碍的理论观点可以归

纳为语言特异性理论和非语言特异性理论。阅读障碍的语言特异性理论认为,阅读障碍来源于语言学层次的加工缺陷,阅读障碍者言语信息的表征和加工上存在障碍,他们的其他认知能力和信息加工能力完整无损。阅读障碍的非语言特异性理论则认为,感知觉的正常发展是高级认知、语言和言语发展的先决条件,阅读障碍是由更深层、更基本的视觉与听觉障碍造成的,其根本原因在于非语言的听觉和视觉能力的损伤或发展不完善。这类理论的核心是阅读障碍没有语言特异性,不局限于语言学层次。

中文作为表义文字系统,其形态特点和表音、表义方式与拼音文字存在很大的区别,研究中文系统中发展性阅读障碍的行为特点及其神经基础对揭示阅读障碍发生、发展的普遍

* 本研究得到国家攀登计划(批准号:95-专-09)、国家自然科学基金(30070260)、教育部博士点基金(99000127)和高等学校骨干教师基金的资助。

规律具有重要意义。然而,中文发展性阅读障碍研究历史非常短。20 世纪 80 年代之前,学者们普遍认为汉语中发展阅读障碍发生率极低,因此,很少有关于阅读障碍的研究。80 年代后,Stevenson 等人的跨语言研究发现中文的阅读障碍发生率并不低于英文,人们对阅读障碍与语言文字之间的关系有了新的认识,不再想当然地认为表意文字中不存在阅读困难。探讨中文阅读障碍特点与产生机制的研究逐渐增加^[3~6]。

本文介绍我们近几年来对中文发展性阅读障碍的部分研究成果。共分三部分,第一部分以词汇加工理论为基础,探讨阅读障碍的词汇加工特点;第二部分试图考察中文阅读障碍是否仅仅局限于对语言文字的处理;第三部分探讨中文阅读技能与视知觉的关系。

2 中文阅读障碍的词汇加工

中文阅读障碍首先表现在对汉字表征和加工上。一系列研究发现,阅读障碍儿童在汉字字形加工、语音通达和语义加工上都存在严重的困难。他们不但识别汉字的正确率低、词汇通达速度慢,在某些任务上还表现出与正常儿童控制组不同的加工模式。这种差异主要表现在规则性效应和语音在语义通达中的作用上。需要指出的是,在我们的研究中,我们用标准化汉字识别测验和阅读流畅性测验(测理解能力)筛选出阅读成绩处于下端 15%、在瑞文智力测验中处于中等以上水平的儿童,把他们作为阅读障碍儿童。控制组儿童通常选择同班阅读正常儿童,匹配两组的生理年龄和瑞文智力水平。

2.1 汉字加工中的规则性效应

对成年熟练读者和儿童的研究均表明,汉字识别中存在规则性效应,即规则字(整字与其声旁读音一致的字)的识别正确率、命名潜伏期高于不规则字(即整字与其声旁读音不一致的字)。进一步研究表明,规则性效应的大小受整字与声旁的相对频率和加工效能影响。整字频率越高,整字水平的加工越快有效,

声旁在整字识别中所起的作用就越小。当整字频率较低、识别速度较慢时,声旁水平(亚词汇水平)的加工就会对整字的加工产生影响,具体表现为声旁在规则字中的促进作用和在不规则字中的干扰作用。所以,规则性效应的大小反映了整字水平的加工效能,是整字水平加工与亚词汇水平加工相互作用的表现^[7~9]。

由于整字加工效率较差,阅读障碍儿童汉字识别的规则性效应显著大于同年龄控制组儿童。我们的研究采用的实验材料被试都学过,其平均频率是每 100 万字出现 1110 次,属于中高频率字。对儿童听写和朗读的正确率分析表明,阅读水平低的儿童规则性效应显著大于阅读水平高、中两组被试(见图 1),表明阅读水平低的儿童其整字加工较多地受到声旁的影响。

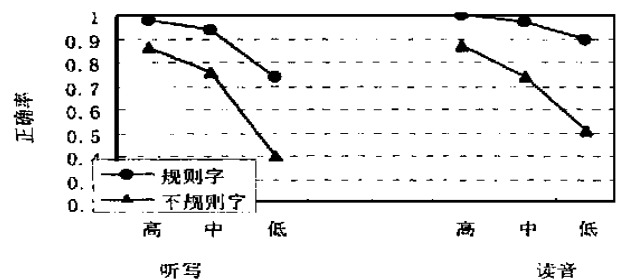


图 1 不同阅读水平儿童汉字识别的规则性效应

儿童汉字识别中声旁对整字的影响还体现为阅读困难儿童在读音过程中产生很多过度规则化错误,即将不规则整字按照声旁读音,见图 2 所示。

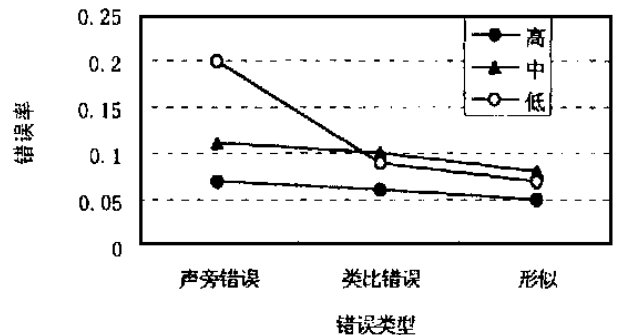


图 2 不规则字读音错误类型示意图

造成阅读水平低儿童过度规则化的原因主要在于整字字形与语音之间的对应关系没有牢固地建立,儿童不能迅速地从词典中提取整字的读音,从而过多地(有意识或无意识地)依赖声旁提供的语音线索,而这会造成不规则字的读音错误。对于不同阅读发展水平儿童的这种加工策略来说,相同字的实际频率和熟悉度是不同的。高频字对阅读困难儿童来说,就是低频字,其加工就与正常儿童对低频字加工的模式类似,整字加工易受声旁加工的影响。

在英语发展性阅读障碍研究中,儿童不能使用亚词汇通路(即字母与音素的对应关系)来通达词汇是语音阅读障碍的标志,而在汉语中,儿童的阅读发展水平越低就越依赖声旁提供的语音线索。这进一步反映了两种文字系统中亚词汇加工涵义与机制的不完全相同^[8~10]。

2.2 语音在通达语义中的作用

阅读障碍儿童汉字加工水平低还表现在语义通达过程中对语音信息的依赖。语义通达是否需要语音的中介是一个广泛争论的问题。到目前为止,研究者^[10,11]普遍认为,汉语词汇语义通达受到字的频率、读者阅读水平等因素的制约。对于熟练读者,在语义通达过程中,语音只起有限的作用。宋华和舒华^[11]发现,语音在语义通达中的作用有一个随儿童阅读技能提高而发展转换的过程。儿童阅读水平越高,就越依靠字形到语义的直接通路,语音在语义通达中的作用就越小,而阅读发展水平低的儿童较多地依赖语音编码的激活来通达语义。

我们利用语义相关判断的方法,考察语音在阅读障碍儿童语义通达中的作用是否与阅读正常儿童相同。把语义相关字对中的一个字换成该字的同音字,如“阴-晴”改成“音-晴”。如果语义通达必须经过语音中介,那么同音字的语音激活就会传输到所有与此音对应的语义表征上,包括原字的语义表征,而此表征的激活会对否定判断产生干扰,即与完全无关的控制条件相比,对“音-晴”的否定语义

判断应该更难以拒绝。

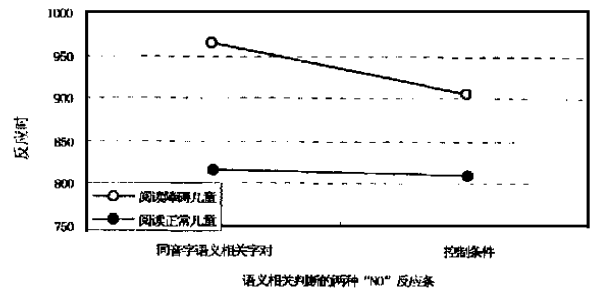


图3 两组儿童在两种条件下的“NO”反应时

在反应时分析中,阅读障碍儿童确实存在显著的语音干扰作用,即对使用同音字的字对的反应时显著长于无关字对。但控制组儿童没有这种效应(见图3),只是在错误率分析中表现出此效应(见表1)。

表1 阅读障碍儿童和控制组儿童语义相关判断错误率

	同音字语义 相关字对	控制条件	差异
阅读障碍儿童	0.172	0.117	0.055
阅读正常儿童	0.101	0.049	0.052

因此,本研究发现,在视觉词汇语义通达过程中,阅读障碍儿童与阅读正常儿童使用的机制不尽相同,阅读障碍儿童对同音字对更难以拒绝,表明语音编码在阅读障碍儿童的语义通达中起到更大的作用。而阅读正常儿童仅是在错误率上表现出语音干扰效应,说明这些儿童较少利用语音信息来激活词义。

阅读障碍儿童依赖语音编码通达语义,即“形-音-义”的通路,反映了阅读障碍儿童形义直接联结非常弱,形到义的直接激活传输速度慢。尽管字形到语音的激活速度也不一定很快,在词汇通达中他们还是倾向于利用在口语理解中已经建立的音-义联结。

3 汉字、图片和数字命名

在研究过程中,我们不断发现,阅读障碍儿童汉字语音通达速度显著慢于同年龄控制

组儿童。在一个个案研究中,四年级的阅读障碍儿童汉字命名速度不仅慢于同年龄的四年级儿童,还慢于年幼的二年级正常儿童(见表 2)。为了探讨语音通达速度缺陷是否单纯存在于汉字范畴内,我们设计了汉字、图片和数字命名任务,进一步考察中文阅读障碍的特点。

表 2 阅读障碍个案与控制组的汉字命名潜伏期

	被试类型	
	个案	阅读水平控制组 生理年龄控制组
汉字命名潜伏期(毫秒)	888	714(638~749) 581(505~678)

本研究是 2 被试(阅读障碍与阅读正常) × 3 材料(汉字、数字与图片)混合设计,实验刺激材料是高频汉字、数字和熟悉的物体图片。为了与汉字命名的音节数一致,图片挑选了可以用单字命名的物体,如“鸟”,学习、练习时要求被试用单字命名。汉字的平均频率是 914(每 1.8 百万)。数字是一位和两位数,对于两位数要求被试按照数字形式读出。

两组被试在各个范畴中的命名反应时如表 3 所示。

表 3 两组被试在三种材料上的反应时

	数字	汉字	图片
阅读障碍组	589	668	733
阅读正常组	540	574	721
差异(ms)	49	94	12

差异显著性检验发现,汉字和数字上,阅读障碍组的命名反应时显著长于控制组,图片命名差异不显著。这个结果说明阅读障碍儿童在汉字上的语音通达最困难,但其语音通达问题不仅仅局限于汉字范畴。为了进一步探讨三者之间的关系,我们以被试为观测量,计算了三种范畴命名反应时的相关,结果如表 4 所示。

表 4 汉字、数字、图片命名潜伏期相关矩阵

	材料类型		
	1	2	3
1. 汉字	1		
2. 数字	0.82**	1	
3. 图片	0.42*	0.61**	1

注: ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$,后同。

从表 4 可见,三个范畴的命名潜伏期都存在显著相关,数字与汉字的相关高达 0.82,说明不同范畴刺激的语音通达在某个层次上有共同的成分,这是值得进一步探讨的问题。

本实验在数字和汉字两个范畴都发现阅读障碍儿童命名潜伏期长于控制组儿童,这与他人^[12,13]的研究结果一致,他们在要求儿童命名连续呈现的单词、字母、数字、物体、颜色时,发现阅读障碍儿童命名速度显著慢于正常读者,研究者因此认为阅读障碍儿童有快速命名障碍。目前,英语、德语、西班牙语、荷兰语都发现了命名速度障碍。

4 中文阅读技能与视知觉加工

前面的研究主要关注中文阅读障碍的语言学层次的特点。本节主要讨论中文阅读技能与基本视觉加工之间的关系。语音和视觉加工在中文阅读中的作用、中文阅读障碍,是来自语音信息的处理还是来自更为基本的视觉加工障碍,一直是研究者关注的问题^[5,6,14]。汉语认知研究表明,汉字识别过程涉及语音和字形加工。曾志朗等人^[5]研究了阅读障碍儿童的视觉及语音技能,发现阅读障碍儿童的语音分析技能弱,但该研究没有发现正常儿童和阅读困难儿童在视觉技能上有差异。黄秀霜^[6]使用视觉测验与语音测验,考察了汉语阅读障碍儿童与正常儿童的视觉辨认与语音意识能力。结果发现,阅读障碍儿童的视觉辨识与视觉记忆与正常儿童有显著差异,而且视觉辨识与视觉记忆对阅读障碍儿童的语文成就具有预测能力;阅读障碍儿童的音素意识、声调意识与正常儿童也存在显著差异,音素意识

与声调觉识皆对阅读障碍儿童的阅读成就具有预测力。Hu 和 Catts^[14]发现,语音测验与汉字阅读相关显著,视觉记忆与阅读没有相关。

由于上述结果存在很大差异,视觉因素在汉字阅读中的作用至今仍无定论。这些研究存在某些缺陷。首先,这些研究大多比较语音意识和无意义图形的视觉加工能力在阅读中的作用,语音意识与无意义图形的视觉加工并不是阅读中对称的两个方面,语音加工属于语言学加工范畴,无意义图形的视觉记忆从本质上看不具有语言学意义。这不是公平的比较。其次,已有汉语阅读研究中的视觉加工都采用静态视觉加工和记忆,测验的局限性可能是不能发现差异的一个原因,因为实际的阅读过程是一个相对动态过程。另一个重要的问题是,这些研究大都以整体阅读成绩作为阅读指标,而已有研究显示,视觉加工与听觉加工可能作用于词汇识别的特定过程,这可能是已有研究没有发现视觉加工技能在阅读中作用的一个原因。

我们采用一致性运动测验、汉字识别测验、阅读流畅性测验和字形相似性判断实验,以小学五年级儿童为被试,考察视觉技能与汉字识别能力之间的关系。一致性运动知觉测验^[15]主要是测验被试的视运动知觉阈限。

相关分析发现,一致性运动知觉阈限与字形相似性判断反应时相关显著, $r = 0.53, p < 0.01$ 。回归分析发现,当识字量和阅读流畅性的影响去除后,一致性运动知觉能够解释字形相似性判断反应时 25% 的变化(见表 5)。

表 5 识字量、阅读流畅性、动态视知觉和静态视知觉对字形相似性判断反应时的回归分析

因变量	预测变量	r^2	r^2 变化
字形相似性判断反应时	1. 识字量	0.004	0.004
	2. 阅读流畅性	0.11	0.11 *
	3. 语音意识	0.12	0.004
	4. 静态视知觉	0.14	0.02
	5. 动态视知觉	0.39	0.25 **

上述结果显示,一致性运动知觉对汉字字形判断有显著的影响,这表明视运动知觉作用

于中文阅读的具体过程,即汉字字形的分析识别过程,而非笼统的整个阅读过程。

该研究结果提示,阅读过程作为一种高级信息加工过程,受低水平基本感知过程的影响。最近英语中许多研究也发现,阅读障碍者大脑中视觉巨细胞通路发育异常。Stein 等人^[16]发现阅读障碍儿童对一致性整体运动不敏感。Eden 等人^[17]使用脑成像技术,发现阅读障碍者觉察运动的视皮层脑活动明显少于正常情况。另有许多研究发现,阅读障碍者的非言语听觉加工技能存在障碍。这些研究说明阅读障碍者的困难不仅仅局限于语言学层次,也表现在非语言的视觉、听觉和运动知觉过程。我们的研究仅是初步发现视运动知觉在汉语阅读中的作用,进一步探讨汉语阅读障碍儿童的语言和非语言加工过程,对于澄清阅读障碍的语言特异性以及语言加工过程的模块化理论具有重要的理论意义。

参考文献

- [1] Stevenson H W, Stigler J W, Lucker G W, etc. Reading disabilities: the case of Chinese, Japanese and English. *Child Development*, 1982, 53: 1164 - 1181.
- [2] 张承芬, 张景焕, 常淑敏, 周晶. 汉语阅读困难儿童认知特征研究. *心理学报*, 1998, 30: 50 - 55.
- [3] 孟祥芝和舒华. 汉语儿童阅读障碍研究. *心理发展与教育*, 1999, 15: 54 - 57.
- [4] 孟祥芝, 周晓林, 曾飏, 孔瑞芬. 视觉技能与儿童汉字阅读. *心理学报*, 2001.
- [5] 洪慧芳和曾志朗. 文字组合规则与汉语阅读障碍 - 对汉语阅读障碍学童的一项追踪研究. 1995, 台湾中正大学心理研究所硕士论文.
- [6] 黄秀霜和谢文铃. 阅读障碍儿童与普通儿童在视觉辨识、视觉记忆与国语文成就之比较研究. *特殊教育学报*, 1997, 12: 321 - 337.
- [7] Wu N, Shu H, Zhou X. The nature and de-

- velopment of sublexical processing in reading Chinese. *Language and Cognitive Processes*, 1999, 14: 503 - 524.
- [8] Zhou X, Marslen - Wilson W. The nature of sublexical processing in reading Chinese characters. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 1999a, 25: 819 - 837.
- [9] Zhou X, Marslen - Wilson W. Sublexical processing in reading Chinese characters. In: Wang J, Inhoff A, Chen H C (Eds). *Reading Chinese Script: A Cognitive Analysis*. NJ: Lawrence Erlbaum, 1999b: 37 - 64.
- [10] 周晓林. 语义激活中语音的有限作用. 彭聃龄(主编). *汉语认知研究*. 山东教育出版社, 1997.
- [11] 宋华, 张厚粲, 舒华. 在中文阅读中字音、字形的作用及其发展转换. *心理学报*, 1995, 27: 139 - 144.
- [12] Fawcett A, Nicolson R. Dyslexia in children: multidisciplinary perspectives. *Harvester Wheatsheaf*, 1994.
- [13] Ho C, Lai D. Naming speed deficits and phonological memory deficits in Chinese developmental dyslexia. *Learning and Individual Differences*, 1999, 11: 173 - 186.
- [14] Hu C F, Catts H W. The role of phonological processing in early reading ability: what we can learn from Chinese. *Scientific Studies of Reading*, 1998, 2(1): 55 - 79.
- [15] 孟祥芝, 周晓林, 曾飏. 发展性阅读障碍与知觉加工. *心理学报*, 2001.
- [16] Stein J, Walsh V. To see but not to read: The magnocellular theory of dyslexia. *Trends in Neurological Science*, 1997, 20: 147 - 152.
- [17] Eden G F, VanMeter J W, Rumsey J M, etc. Abnormal processing of visual motion in dyslexia revealed by functional brain imaging. *Nature*, 1996, 382: 66 - 69.

Research on Developmental Dyslexia in Chinese

ZHOU Xiao - lin MENG Xiang - zhi

(Department of Psychology, Peking University, Beijing, 100871)

Abstract

The paper summarized the studies of developmental dyslexia of Chinese school child. The lexical processing of reading disability children was discussed and the relationship between Chinese reading and some cognitive processes, especially basic visual perception, was also examined. It was argued that there was a regularity effect of developmental dyslexia in Chinese character recognition. Children with reading disability tended to rely more on phonological code in access to semantic

than the control group, reflecting their difficulty in lexical processing. Subjects suffering developmental dyslexia took more time in naming both Chinese characters and numbers. It was also found that the dynamic motion detection threshold accounted for about 25% differences in orthographic similarity judgement.

Key words: developmental dyslexia lexical processing visual processing