

# 汉语语音型阅读障碍儿童的范畴知觉技能\*

刘文理<sup>1,3</sup> 伊廷伟<sup>2</sup> 杨玉芳<sup>3</sup>

(1. 南开大学周恩来政府管理学院社会心理学系,天津 300071;  
2. 顺义区人才服务中心,北京 101300; 3. 中国科学院心理研究所,北京 100101)

**摘 要:**选取汉语中存在语音意识缺陷的阅读障碍儿童、正常儿童和成人各 25 名为被试,考察了语音型阅读障碍儿童是否存在言语知觉缺陷。言语知觉任务采用范畴知觉范式,要求被试识别合成或自然的语音范畴连续体。结果发现语音型阅读障碍儿童识别合成和自然的刺激都表现出范畴知觉缺陷,对范畴内刺激的识别缺少一致性;个体分析表明大部分语音型阅读障碍儿童有较低的识别函数斜率;回归分析表明言语知觉技能通过语音意识的中介作用于阅读能力的发展。

**关键词:**发展性阅读障碍;语音意识缺陷;范畴知觉;汉语儿童

## 1 前言

发展性阅读障碍在英语国家是一种常见的学习障碍,指在排除器质性损伤、智力缺陷等外显原因后,学龄儿童所表现出的严重的字词识别困难,进而影响到阅读理解和拼写,导致学业成绩低下(Lyon, Shaywitz, & Shaywitz, 2003)。大量研究表明拼音文字国家的发展性阅读障碍儿童或成人存在语音加工能力缺陷,如语音意识缺陷、语音短时记忆缺陷,其中语音意识缺陷是核心的认知缺陷(Morris et al., 1998; Stanovich & Siegel, 1994)。语音意识指人们有意识的通达并操作口语中语音单元的能力,反映了人们对言语中语音单元的敏感性(Anthony & Francis, 2005)。研究者认为语音意识缺陷可能反映了阅读障碍儿童对口语中声音单元的表征比较粗糙,缺乏音段水平的精细表征(Goswami, 2000)。这导致儿童难以掌握字素——音位水平上的对应关系,影响到语音解码和阅读习得。

然而研究者对阅读障碍患者语音加工缺陷的本质仍然缺乏深入的探讨。一些研究者认为语音加工缺陷起源于更基本的言语知觉问题。这得到部分研究结果的支持。采用言语知觉研究中常用的范畴知觉范式,研究发现阅读障碍患者存在范畴知觉缺陷,表现为对范畴连续体的识别缺少一致性,识别函数有更浅的坡度,范畴界限间的分辨峰更低等(Bo-

gliotti, Serniclaes, Messaoud-galusi, & Sprenger-charolles, 2008; Godfrey, Syrdal-Lasky, Millay, & Knox, 1981; Serniclaes, Sprenger-Charolles, Carré, & Démonet, 2001)。如 Godfrey 等人(1981)考察了一组阅读障碍儿童和一组正常儿童识别和分辨合成的/ba/-/da/和/da/-/ga/范畴连续体的能力。结果发现阅读障碍组的识别曲线斜率与控制组差异接近显著,对范畴内刺激的识别有更低的一致性;对/ba/-/da/连续体上跨范畴界限的刺激对有更低的分辨率。研究者认为范畴知觉缺陷导致儿童难以在长时记忆中形成稳固的音位表征,进而导致有意识的操作语音单元和形成字素—音位间联结的困难(Godfrey et al., 1981; Serniclaes et al., 2001)。

然而并非所有的研究都发现阅读障碍儿童存在范畴知觉缺陷。Manis 等人(1997)将阅读障碍儿童划分为低语音技能组(存在明显的语音意识困难)和高语音技能组,分析表明只有低语音技能组识别函数斜率与年龄匹配和阅读水平匹配的控制组存在显著差异,高语音技能组识别函数斜率与两个控制组无显著差异。之后更多的研究发现阅读障碍儿童仅一个子组表现出明显的范畴知觉缺陷(Joanisse, Manis, Keating, & Seidenberg, 2000; Ramus et al., 2003)。Blomert 和 Mitterer(2004)同时采用合成和自然的言语刺激对阅读障碍儿童的范畴知觉能力进行了考察,结果发现采用合成刺激时阅读障碍儿童

\* 基金项目:南开大学 2008 年度人文社会科学校内文科青年项目(NKQ08032);国家自然科学基金项目(30370481)。

通讯作者:刘文理, E-mail: wenli\_160@sina.com

表现出范畴知觉缺陷,采用自然刺激时阅读障碍儿童没有表现出范畴知觉缺陷;研究者认为采用合成刺激可能高估了阅读障碍儿童的言语知觉异常,因为合成刺激缺少自然言语中冗余的声学线索,这加大了被试的加工难度。另外以成人为被试的研究也发现阅读障碍成人在多项言语知觉任务中并没有表现出明显的、一致的言语知觉缺陷(Hazan, Mes-saoud-galusi, Rosen, Nouwens, & Shakespeare, 2009)。

总之,以往研究对阅读障碍被试范畴知觉缺陷的探讨并没有得出一致的结论,组群比较发现阅读障碍儿童是否存在范畴知觉缺陷依赖刺激的自然程度;个体或亚组分析发现阅读障碍儿童中仅一个亚组存在范畴知觉缺陷。阅读障碍本身的异质性可能是研究结论不一致的一个原因,众多研究表明阅读障碍存在不同的亚类型,如语音缺陷型、延迟型、快速命名缺陷型等(Manis, Seidenberg, Doi, McBride-Chang, & Petersen, 1996; Wolf & Bowers, 1999)。研究者的一般假设是阅读障碍患者的语音加工缺陷源于言语知觉缺陷,即语音型阅读障碍患者会表现出言语知觉缺陷,而非其它类型的阅读障碍患者。但大多数研究在考察阅读障碍和言语知觉缺陷间的关系时都忽略了阅读障碍患者本身的异质性,这可能是研究结论不一致的一个主要原因。因此,有必要考察单纯的语音型阅读障碍患者是否表现出言语知觉缺陷,这更有利于明确阅读障碍患者语音加工缺陷与言语知觉缺陷间的关系。目前研究将以汉语儿童为被试对这一问题进行探讨。

对汉语发展性阅读障碍儿童所存在的认知缺陷的研究表明汉语阅读障碍儿童同样存在不同的亚类型,其中有三组最突出的亚类型:一组是语音加工缺陷的亚类型(Shu, Meng, Chen, Luan, & Cao, 2005; 刘文理,刘翔平,张婧乔,2006),这组儿童存在明显的语音意识缺陷;一组是语素加工缺陷的亚类型,这组儿童表现出明显的语素意识缺陷(Shu, McBride-Chang, Wu, & Liu, 2006);最后一组是快速命名缺陷的亚类型,这组儿童表现出快速命名缺陷,通常伴有视觉技能缺陷或正字法缺陷(Ho, Chan, Lee, Tsang, & Luan, 2004)。然而很少有研究对汉语阅读障碍和言语知觉缺陷间的关系进行探讨。一项近期的研究考察了香港阅读障碍儿童知觉粤语中的声调和送气对比的能力,结果发现与年龄控制组相比阅读障碍儿童知觉范畴化的程度更低,这为汉语阅读障碍儿童存在言语知觉缺陷提供了初

步的证据(Cheung et al., 2009)。

目前研究控制了阅读障碍儿童的异质性,单纯以汉语中存在语音意识缺陷的阅读障碍儿童为被试,进一步探讨阅读障碍儿童的语音加工缺陷是否源于更基本的言语知觉问题。研究预期以更加同质的语音型阅读障碍儿童为被试,会更容易发现阅读障碍儿童所存在的言语知觉缺陷。此外汉语的语音和文字体系有自己的特点,在汉语中进行类似研究可以为解决拼音文字国家矛盾的研究结论提供新的见解。被试除语音型阅读障碍儿童外,另选择了一组正常儿童和一组成人作为控制组。选择成人控制组的目的是将成人组的言语知觉模式作为发展成熟的标志进行参照,研究表明儿童的言语知觉技能并不成熟,与成人相比还存在差距(Hazan & Barrett, 2000)。如果阅读障碍组儿童和正常儿童在言语知觉技能上表现出差异,通过与成人组的对比将更容易明确哪组儿童的知觉模式更类似成人,发展的更成熟。实验采用经典的范畴知觉范式,对汉语语音型阅读障碍儿童和控制组被试的范畴识别能力进行了比较。刺激是汉语塞音送气一不送气对比连续体(/ba/-/pa/)。为了考察刺激自然度对结果的影响,连续体除合成的刺激外,也包括由自然言语编辑而成的刺激。

## 2 研究方法

### 2.1 被试

被试包括语音型阅读障碍儿童和两个控制组。其中语音型阅读障碍儿童和生理年龄控制组儿童从小学三、四、五年级中选取,成人控制组来自大学生被试。成人控制组的范畴知觉模式作为发展成熟的标准进行参照。首先对天津地区一所小学的二、三、四、五年级儿童进行了语音意识测验、识字量测验和瑞文标准推理测验,其中三年级165人,四年级177人,五年级244人,共586人参加了筛选测试。以下是筛选测验及各组被试的选择程序。

#### 2.1.1 筛选测验

**语音意识测验** 采用声韵检测和删音测验两个子测验,这两种测验是测查汉语儿童语音意识能力常用的测验方式(Shu, Peng, & McBride-Chang, 2008; 李虹,舒华,2009)。

**声、韵检测** 采用新异性(oddity)范式,测查了儿童的声母、韵母意识。共有两组测试,分别要求儿童挑出韵母不同(如“喝车沙”)和声母不同(如“单都包”)的一个音节,每组16个项目,共32个项目,

总分 32 分。

删音测验测查了儿童的音位意识。要求儿童删除音节的一部分(通常是一个音位)后,说出余下的音,如删除音节“砖(zhuan1)”中的“zh”(弯 wan1)。共 18 个项目,总分 18 分。

小学生识字量测验采用由王孝龄和陶保平(1996)编制的小学生识字量标准化测验,测验的信度和效度皆为 0.98。测验按年级分为 5 套,我们选用 3~5 年級的试题。每份试题有 10 组汉字,难度系数递增,要求儿童给每个汉字组一个词,如“栏\_\_\_\_”。根据儿童每组中正确组词的个数可以计算出儿童的识字量。识字量测验较好的测查了儿童的汉字识别能力。

瑞文标准推理测验采用张厚粲和王晓平(1985)修订的版本,可适用的年龄范围是 5 岁半到 60 岁,测查了被试的非言语推理能力,共 60 个项目。

听力障碍检测采用纯音听力计测查被试感知以 20dB 呈现的 0.5、1、2 和 4kHz 纯音的能力,排除听力阈限高于 20dB 的儿童。

语音意识测验中的声、韵意识集体施测,主试播放录音,要求儿童在答题纸上进行选择。删音测验个别施测,主试播放录音并记录儿童反应。每项测试开始前有两个练习,儿童理解任务后开始正式测试。识字量测验和瑞文标准推理测验以班级为单位集体施测,每班有两个老师作为主试负责讲解指导和维持秩序,儿童纸笔作答。最后对筛选出的实验组和控制组候选儿童进行听力检测,以排除存在听力障碍的儿童。

### 2.1.2 选择程序

首先计算了各语音意识测验的内部一致性信度(克伦巴赫  $\alpha$  系数),声母检测是 0.73,韵母检测是 0.76,删音测验是 0.82,适合进一步分析的需要。

语音型阅读障碍组(phonological dyslexics, PD)首先将各项语音意识测验的原始分数转换为标准分,标准分相加得到合成分数。选择语音意识合成分数和识字量成绩都低于年级平均分一个标准差的儿童作为语音型阅读障碍组的候选儿童,三个年级分别进行。之后从候选儿童中排除瑞文推理测验百分等级低于 15% 的儿童。最后根据教师访谈和听力检测排除存在严重注意力障碍、听力障碍及器质性损伤的儿童。最后剩余 25 名儿童作为语音型阅读障碍组被试,其中男生 15 名,女生 10 名。

生理年龄控制组(chronological age controls, CA)选择语音意识测验合成分数和识字量分数均

高于年级平均分的儿童作为候选被试。再从这部分儿童中选择年龄、性别和瑞文测验成绩与 PD 组儿童相匹配的儿童作为年龄控制组。最后根据教师访谈和听力检测排除存在注意力问题、听力障碍和器质性损伤的儿童。共选择 25 名儿童作为年龄控制组,其中男生 15 名,女生 10 名。

成人控制组选自北京地区的大学生,普通话标准,无器质性损伤或精神障碍,共 25 名,女生 14 名,平均年龄 21.2 岁。

PD 组和 CA 组被试在识字量、语音意识测验、瑞文推理测验等筛选变量上的平均分和标准差见表 1。 $t$  检验表明识字量和各项语音意识测验分数组间差异显著( $p < 0.001$ );年龄、瑞文分数等变量组间差异不显著。差异模式与被试组的筛选标准一致。

表 1 儿童组被试筛选变量平均分、标准差及差异检验

	语音型阅读障碍组	年龄控制组	$t_{(48)}$
年龄(年)	10.42 (1.35)	10.21 (1.02)	0.61
识字量	1959.94 (412.98)	2947.44 (375.73)	8.84 ***
瑞文分数	44.96 (6.23)	46.64 (5.76)	0.99
韵母检测	8.00 (2.93)	12.96 (1.77)	7.25 ***
声母检测	9.40 (1.98)	13.72 (1.88)	7.91 ***
删音	7.36 (3.24)	14.28 (1.75)	9.41 ***
语音合成分数	-3.44 (0.76)	2.70 (0.58)	32.05 ***

注:识字量、瑞文分数、韵母检测、声母检测及删音测验的分数为原始分数。\*\*\* $p < 0.001$ 。

## 2.2 实验刺激和程序

/ba-pa/连续体的合成刺激由 klatt 合成器合成,控制合成器中的噪音振幅和噪音振幅参数使 VOT (voice onset time) 以 10ms 为步长从 0ms 变化到 50ms,产生了由 6 个刺激组成的 VOT 连续体。刺激时长是 260ms, /ba/ 终端 VOT 是 0ms, /pa/ 终端 VOT 是 50ms。基频(F0)从 180Hz 变化到 190Hz。

自然刺激由普通话标准的汉语发音人产生的 /ba/、/pa/ 声音拼接而成,同样控制 VOT 参数,构成以 10ms 为步长的连续体。/ba/ 刺激 VOT 是 0ms, /pa/ 刺激有 70ms 的 VOT。以 /ba/ 刺激作为连续体上的 /ba/ 终端, /pa/ 刺激的送气段替换 /ba/ 刺激相应时长部分构成连续体上的其它刺激,替换时长以 10ms 为步长渐增至 70ms,共产生了 8 个刺激。刺激时长是 260ms。

识别任务包括练习和正式测试,练习呈现 /ba/ 和 /pa/ 两个终端刺激各三次,共 6 个项目。要求被试识别所听到的刺激是 /ba/ 还是 /pa/, 主试给予反馈。正式测试时,合成连续体的 6 个刺激分别呈现

6 次,共组成 36 个项目,分两组以半随机顺序呈现。自然连续体上的 8 个刺激也分别呈现 6 次,分成三组以半随机顺序呈现。组间有 1 分钟的休息时间,正式测试没有反馈。

儿童组测试在学校安静的屋子里进行,个别施测。刺激用笔记本电脑呈现,儿童通过耳机接听,音量调整到舒适的水平。Praat 软件控制刺激呈现,儿童用鼠标点击所听到的刺激是 /ba/ 还是 /pa/。测试时间约 20 分钟。成人组被试的测试程序同儿童组被试。

### 3 结果与分析

#### 3.1 合成刺激

PD 组、CA 组和成人组在合成的 /ba-pa/ 连续体上的识别函数见图 1,横坐标为连续体上的 VOT 时长,纵坐标为各组被试在每个刺激上平均的 /pa/ 反应比率。对识别数据进行了两种统计分析,首先比较了各组被试对连续体上刺激做出 /pa/ 反应的比率差异;其次对识别数据进行了 probit 回归分析,对计算出的各组被试识别函数斜率和界限值进行了比较。

首先以被试组为组间变量,连续体上的刺激为组内变量进行了 3(被试组) × 6(刺激) 混合设计的方差分析, /pa/ 反应比率为因变量。被试组主效应不显著,刺激主效应显著,  $F_{(5,360)} = 297.19, p < 0.0001$ ; 组 × 刺激的交互作用显著,  $F_{(10,360)} = 2.55, p < 0.01$ 。简单效应分析表明 /ba/ 终端 (VOT 为 0ms) 的 /p/ 反应比率组间差异显著,  $F_{(2,72)} = 5.35, p < 0.01$ , 多重比较表明 PD 组的 /pa/ 反应比率显著高于 CA 组和成人组 ( $p < 0.05$ )。VOT 为 40ms 的刺激也存在显著的组间差异,  $F_{(2,72)} = 6.82, p <$

0.01, 多重比较表明 PD 组的 /pa/ 反应比率显著低于 CA 组和成人组 ( $p < 0.01$ )。此外 30ms 和 50ms VOT 刺激组间差异边缘显著 (30ms,  $F_{(2,72)} = 2.61, p = 0.08$ ; 50ms,  $F_{(2,72)} = 2.75, p = 0.07$ )。

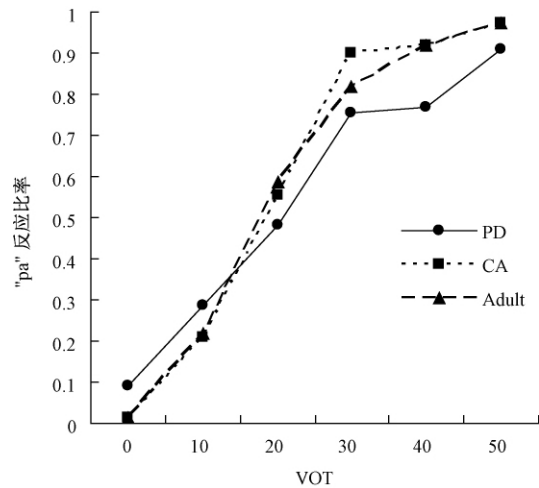


图 1 PD 组和控制组在合成的 /ba-pa/ 连续体上的识别函数曲线。PD: 语音型阅读障碍组; CA: 生理年龄控制组; Adult: 成人控制组(后同)

接下来对各组被试的识别数据进行了 probit 分析,计算出了每个被试识别函数的斜率值 (slope, 识别一致性的指标) 和音位界限 (识别率为 50% 的 VOT 值)。PD 组、CA 组和成人组被试识别曲线斜率和音位界限的平均值见表 2。单因素方差分析表明斜率值组间差异显著,  $F_{(2,72)} = 10.89, p < 0.001$ , 多重比较表明 PD 组儿童的斜率值显著低于 CA 组 ( $p < 0.01$ ) 和成人组 ( $p < 0.001$ ), CA 组与成人组差异不显著。对音位界限的方差分析表明组间差异不显著。

表 2 语音型阅读障碍组和控制组识别合成和自然 /ba-pa/ 连续体的斜率和音位界限平均值 (标准差)

被试组	合成刺激		自然刺激	
	斜率	音位界限	斜率	音位界限
语音型阅读障碍组	0.90 (0.77)	22.86 (12.33)	0.67 (0.67)	41.41 (14.64)
生理年龄控制组	1.97 (1.20)	19.73 (7.52)	1.09 (0.72)	37.42 (4.17)
成人控制组	2.24 (1.20)	20.12 (10.41)	2.36 (0.83)	29.75 (5.59)

注: 音位界限以 VOT 值表示

#### 3.2 自然刺激

PD 组和两个控制组在自然的 /ba-pa/ 连续体上的识别曲线见图 2。以被试组为组间变量,连续体上的刺激为组内变量进行了 3 × 8 混合设计的方差分析。被试组主效应显著,  $F_{(2,72)} = 14.93, p < 0.001$ ; 刺激主效应显著,  $F_{(7,504)} = 391.89, p < 0.0001$ ; 组 × 刺激的交互作用显著,  $F_{(14,504)} = 11.28,$

$p < 0.001$ 。简单效应分析表明连续体上的所有刺激 /pa/ 反应比率组间差异都显著: 0ms VOT 刺激,  $F_{(2,72)} = 6.55, p < 0.01$ ; 10ms VOT 刺激,  $F_{(2,72)} = 7.19, p < 0.01$ ; 20ms VOT 刺激,  $F_{(2,72)} = 9.93, p < 0.001$ ; 30ms VOT 刺激,  $F_{(2,72)} = 10.72, p < 0.001$ ; 40ms VOT 刺激,  $F_{(2,72)} = 15.48, p < 0.001$ ; 50ms VOT 刺激,  $F_{(2,72)} = 16.61, p < 0.001$ ; 60ms VOT 刺激,

$F_{(2,72)} = 16.2, p < 0.001$ ; 70msVOT 刺激,  $F_{(2,72)} = 8.6, p < 0.001$ 。进一步的多重比较表明在 0msVOT 刺激、20msVOT 刺激、50msVOT 刺激和 60msVOT 刺激上面 PD 组与 CA 组和成人组存在显著差异 ( $p < 0.01$ )。10msVOT 刺激和 70msVOT 刺激的 /pa/ 反应比率 PD 组也显著不同于 CA 组 ( $p < 0.05$ ) 和成人组 ( $p < 0.01$ )。30msVOT 刺激和 40msVOT 刺激的 /pa/ 反应比率 PD 组与成人组差异显著 ( $p < 0.01$ ), CA 组与成人组也存在显著差异 ( $p < 0.01$ )。

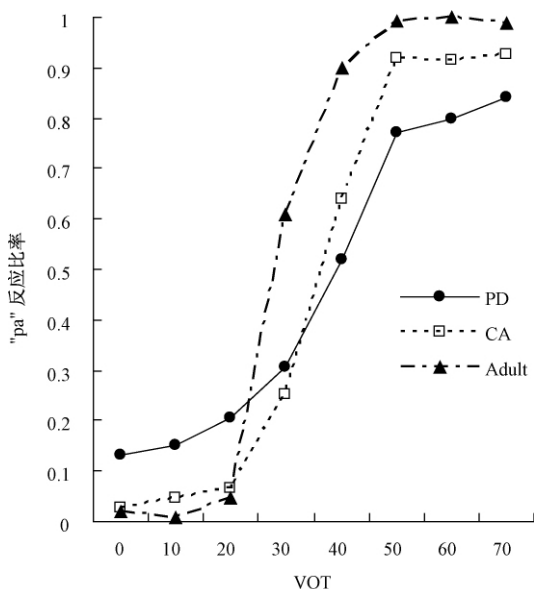


图2 各组被试在自然的/ba-pa/连续体上的识别函数曲线

PD组、CA组和成人组被试识别自然的/ba-pa/序列的斜率和音位界限平均值见表2。单因素方差分析表明斜率值组间差异显著,  $F_{(2,72)} = 34.94, p < 0.001$ ; 多重比较表明PD组儿童的斜率值显著低于成人组 ( $p < 0.001$ ), CA组的斜率值与成人组也存在显著差异 ( $p < 0.001$ ), PD组与CA组差异不显著 ( $p = 0.12$ )。对音位界限的方差分析表明组间差异显著,  $F_{(2,72)} = 10.03, p < 0.001$ ; 多重比较表明PD组与成人组差异显著 ( $p < 0.001$ ), CA组与成人组差异显著 ( $p < 0.05$ )。

### 3.3 识别函数斜率个体分析

PD组、CA组和成人组每个被试识别合成和自然的/ba-pa/连续体的斜率值散点图见图3。各被试组均表现出个体变异性,但大多成人组被试和CA组儿童的识别斜率值都高于1(除CA组儿童在自然序列上的斜率值),PD组儿童的识别斜率值更多集中于1以下。以1为界限的分析表明PD组仅6名儿童合成序列的斜率值高于1,5名儿童自然序列的斜率值高于1;CA组中相应的儿童分别是19和12

名;成人组中相应的被试分别是19和22名。以0.5为界限的分析表明PD组儿童中分别有9名和12名被试识别合成和自然序列的斜率值低于0.5;CA组中相应的儿童分别是1名和7名,成人组中相应的被试是1名和2名。

### 3.4 范畴知觉与语音意识、识字量间的关系

最后对范畴知觉技能、语音意识及识字量之间的关系进行了相关和回归分析(PD组和CA组的数据合并)。范畴知觉变量由合成和自然的/ba-pa/序列的识别函数斜率的标准分合成,语音意识变量采用合成分数。在控制了年龄和瑞文成绩后,计算了各变量之间的偏相关系数,范畴知觉技能与语音意识、识字量之间存在显著相关(语音意识  $r = 0.43, p < 0.01$ ; 识字量  $r = 0.46, p < 0.01$ ),语音意识与识字量相关显著 ( $r = 0.83, p < 0.001$ )。之后以识字量为因变量,年龄和瑞文成绩为控制变量,范畴知觉和语音意识成绩为预测因子进行了回归分析。范畴知觉变量先于语音意识进入方程时能够解释17%的识字量变异,  $\Delta F_{(1,46)} = 12.18, p < 0.01$ ,之后进入的语音意识变量可解释40.4%的识字量变异,  $\Delta F_{(1,45)} = 76.11, p < 0.001$ ;范畴知觉变量在语音意识变量之后进入方程对识字量的解释不显著。控制了年龄和瑞文成绩后范畴知觉成绩能够解释17%的语音意识变异,  $\Delta F_{(1,46)} = 10.45, p < 0.01$ 。

## 4 讨论

目前研究采用范畴知觉范式,考察了汉语语音型阅读障碍儿童是否表现出言语知觉缺陷。结果分析表明以合成的/ba-pa/序列为刺激时,PD组儿童的识别函数斜率低于CA组和成人组,终端刺激的识别一致性也低于两个控制组,PD儿童表现出范畴知觉缺陷;以自然的/ba-pa/序列为刺激时,PD组的识别斜率显著差于成人组,与CA组的差异不再显著,但对个体刺激的分析表明PD组儿童对范畴内刺激的识别一致性也差于CA组儿童,因此,PD组儿童也表现出范畴知觉缺陷。对识别函数斜率的个体分析表明各被试组都存在个体变异性,但大多数PD组儿童的识别斜率较低,其中分别有1/3和约一半的儿童在合成和自然序列上的范畴化程度很低,大部分成人组和CA组被试有较好的范畴化水平。最后的相关回归分析表明范畴知觉技能、语音意识和识字量间存在显著相关,范畴知觉技能能够显著解释语音意识和识字量的变异,但在语音意识变量进入方程后范畴知觉成绩对识字量的解释不再显著。

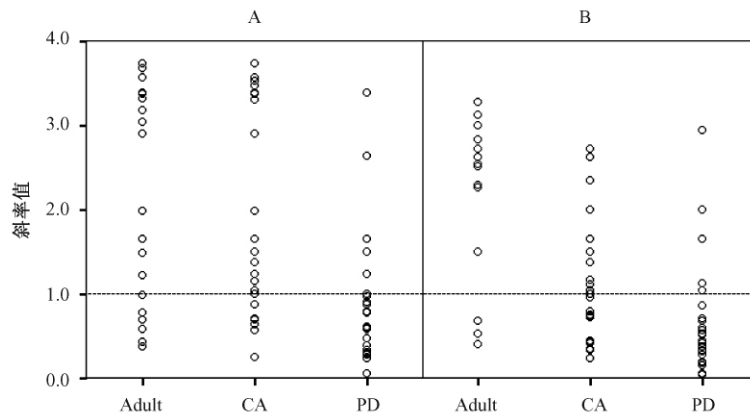


图 3 各组被试识别合成和自然/ba-pa/连续体的个体斜率值。(A)合成序列;(B)自然序列

阅读障碍儿童在合成和自然的刺激序列中都表现出范畴知觉缺陷,这与 Blomert 等人(2004)的研究结果不一致,他们的研究发现阅读障碍儿童仅在合成的刺激序列中表现出范畴化缺陷,当刺激的自然度提高时,阅读障碍儿童的范畴知觉成绩与控制组没有差异。阅读障碍样本的同质性程度可能是研究结论存在矛盾的重要原因,目前研究仅选取存在语音意识缺陷的阅读障碍儿童作为被试,即语音型阅读障碍儿童,这是一组更同质的被试,与采用一般意义上的阅读障碍样本相比,目前实验可能更容易发现阅读障碍儿童所存在的范畴知觉缺陷,即使是使用更自然的刺激序列。

个体分析发现语音型阅读障碍儿童的范畴知觉技能也存在一定的变异性,少部分儿童表现出较好的范畴化能力,大部分儿童的范畴化技能较低,其中有 1/3 和约一半的儿童分别在合成和自然序列上表现出严重的范畴化缺陷。这与 Manis 等人(1997)的个体分析结果存在一致性,他们的分析发现有约一半的语音型阅读障碍儿童存在严重的范畴化缺陷。语音型阅读障碍儿童在言语知觉技能上表现出的个体变异性有两种可能的原因,一是样本本身同质的程度,尽管以语音型阅读障碍儿童为被试已经提高了阅读障碍样本的同质性,但是被试的选择主要以识字量和语音意识等行为测验为依据,并不能保证所选择出的被试都是典型的语音型阅读障碍儿童,可能有少量儿童是因为一些其它的原因(如行为问题、动机问题等)在识字量和语音意识测验中有较差的成绩,也被选择为目标儿童,由此,样本的不同质会导致言语知觉成绩的个体变异。第二个可能的原因是阅读障碍儿童的语音加工缺陷有除言语知觉缺陷外的其它原因,如一些研究者认为语音通达问题也是可能的原因(Ramus & Szenkovits,

2008)然而这种观点仍然缺乏实验证据的支持。目前研究的个体分析表明大部分语音型阅读障碍儿童表现出较低的范畴化水平,这倾向于第一种解释。

最后的回归分析表明控制了语音意识变量后,言语知觉技能对阅读能力的贡献不再显著。以往在拼音文字及汉语中的研究得出了类似的结论(McBride-Chang, Wagner, & Chang, 1997;姜薇, 2006),言语知觉技能似乎是通过语音意识的中介对阅读能力的发展起作用。

范畴知觉缺陷如何影响到儿童的语音意识和阅读能力发展? Serniclaes, van Heghe, Mousty, Carré 和 Sprenger-Charolles(2004)认为范畴知觉缺陷反映了儿童以“同位音模式(allophonic mode)”知觉言语,与正常儿童相比,阅读障碍儿童对语音范畴内的声学差异更敏感,而对母语语音范畴间的差异更不敏感,这种知觉模式导致儿童形成的音位范畴表征缺少稳定性和一致性。语音意识任务要求儿童有意识的分离和操作音位范畴,这个任务能够成功完成的前提是儿童音位范畴的潜在表征具有足够的稳定性和一致性;如果儿童潜在的音位范畴表征缺少稳定性和一致性,儿童有意识的分离和操作音位范畴时必然会出现困难,无意识的音位表征的稳定性最终会制约有意识的通达和操作音位所能达到的程度(Morais & Kolinsky, 1994)。语音范畴表征缺少一致性也会影响到阅读习得,阅读习得要求在形一音之间建立起稳固的联结,特别是阅读习得的早期,儿童难以跨越语音的中介直接形成形一义之间的联系,需要经过一个“语音中介”的阶段。语音范畴表征缺少一致性会增加形一音之间联结形成的困难,破坏形一音之间 1:1 的映射,导致儿童所形成的形一音联结同样缺少稳固性和一致性。阅读习得的“语音中介”出现问题,导致儿童表现出语音型阅读

障碍模式。因此,语音型阅读障碍儿童的语音加工缺陷似乎反映了潜在的语音范畴表征的异常,这种异常可以通过言语知觉任务表现出来。

## 5 结论

(1) 汉语语音型阅读障碍儿童表现出范畴知觉缺陷,对语音范畴内的刺激识别缺少一致性,无论言语刺激是合成的还是自然的。

(2) 语音型阅读障碍儿童在范畴知觉技能上表现出一定的个体差异,但大部分儿童有较低的一致性。

(3) 言语知觉技能通过语音意识的中介对阅读能力的发展起作用。

### 参考文献:

- Anthony, J. L., & Francis, D. J. (2005). Development of phonological awareness. *Current Directions in Psychological Science*, 14, 255 - 259.
- Blomert, L., & Mitterer, H. (2004). The fragile nature of the speech-perception deficit in dyslexia: Natural vs. synthetic speech. *Brain and Language*, 89, 21 - 26.
- Bogliotti, C., Serniclaes, W., Messaoud-galusi, S., & Sprenger-charolles, L. (2008). Discrimination of speech sounds by children with dyslexia: Comparisons with chronological age and reading level controls. *Journal of Experimental Child Psychology*, 101, 137 - 155.
- Cheung, H., Chung, K. K. H., Wong, S. W. L., McBride-Chang, C., Penney, T. B., & Ho, C. S. H. (2009). Perception of tone and aspiration contrasts in Chinese children with dyslexia. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 50, 726 - 733.
- Godfrey, J. J., Syrdal-Lasky, A. K., Millay, K. K., & Knox, C. M. (1981). Performance of dyslexic children on speech perception tests. *Journal of Experimental Child Psychology*, 32, 401 - 424.
- Goswami, U. (2000). Phonological representations, reading development and dyslexia: Towards a cross linguistic framework. *Dyslexia*, 6, 133 - 151.
- Hazan, V., & Barrett, S. (2000). The development of phonemic categorization in children aged 6 - 12. *Journal of Phonetics*, 28, 377 - 396.
- Hazan, V., Messaoud-galusi, S., Rosen, S., Nouwens, S., & Shakespeare, B. (2009). Speech perception abilities of adults with dyslexia: is there any evidence for a true deficit? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 52, 1510 - 1529.
- Ho, C. S. H., Chan, D. W.-O., Lee, S. H., Tsang, S.-M., & Luan, V. H. (2004). Cognitive profiling and preliminary subtyping in Chinese developmental dyslexia. *Cognition*, 91, 43 - 75.
- Joanisse, M. F., Manis, F. R., Keating, D., & Seidenberg, M. S. (2000). Language deficits in dyslexic children: speech perception, phonology, and morphology. *Journal of Experimental Child Psychology*, 77, 30 - 60.
- Lyon, G. R., Shaywitz, S. E., & Shaywitz, B. A. (2003). A definition of dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 53, 1 - 14.
- Manis, F. R., McBride-Chang, C., Seidenberg, M. S., Keating, P., Doi, L. M., Munson, B., et al. (1997). Are speech perception deficits associated with developmental dyslexia? *Journal of Experimental Child Psychology*, 66, 211 - 235.
- Manis, F. R., Seidenberg, M. S., Doi, L. M., McBride-Chang, C., & Petersen, A. (1996). On the basis of two subtypes of developmental dyslexia. *Cognition*, 58, 157 - 195.
- McBride-Chang, C., Wagner, R. K., & Chang, L. (1997). Growth modeling of phonological awareness. *Journal of Educational Psychology*, 89, 621 - 630.
- Morais, J., & Kolinsky, R. (1994). Perception and awareness in phonological processing: The case of the phoneme. *Cognition*, 50, 287 - 297.
- Morris, R. D., Stuebing, K. K., Fletcher, J. M., Shaywitz, S. E., Lyon, G. R., Shankweiler, D. P., et al. (1998). Subtypes of reading disability: Variability around a phonological core. *Journal of Educational Psychology*, 90, 347 - 373.
- Ramus, F., & Szenkovits, G. (2008). What phonological deficit? *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 61, 129 - 141.
- Ramus, F., Rosen, S., Dakin, S. C., Day, B. L., Castellote, J. M., White, S., et al. (2003). Theories of developmental dyslexia: Insights from a multiple case study of dyslexic adults. *Brain*, 126, 841 - 865.
- Serniclaes, W., van Heghe, S., Mousty, P., Carré, R., & Sprenger-Charolles, L. (2004). Allophonic mode of speech perception in dyslexia. *Journal of Experimental Child Psychology*, 87, 336 - 361.
- Serniclaes, W., Sprenger-Charolles, L., Carré, R., & Démonet, J.-F. (2001). Perceptual discrimination of speech sounds in dyslexics. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 44, 384 - 399.
- Shu, H., McBride-Chang, C., Wu, S., & Liu, H. (2006). Understanding Chinese developmental dyslexia: Morphological awareness as a core cognitive construct. *Journal of Educational Psychology*, 98, 122 - 133.
- Shu, H., Meng, X., Chen, X., Luan, H., & Cao, F. (2005). The subtypes of developmental dyslexia in Chinese: Evidence from three cases. *Dyslexia*, 11, 311 - 329.
- Shu, H., Peng, H., & McBride-Chang, C. (2008). Phonological awareness in young Chinese children. *Developmental Science*, 11, 171 - 181.
- Stanovich, K. E., & Siegel, L. S. (1994). The phenotypic performance profile of reading-disabled children: A regression-based test of the phonological-core variable-difference model. *Journal of Educational Psychology*, 86, 24 - 53.
- Wolf, M., & Bowers, P. (1999). The "Double-Deficit Hypothesis" for the developmental dyslexias. *Journal of Educational Psychology*, 91, 415 - 438.
- 姜薇. (2006). 汉语语音范畴性知觉与儿童早期阅读. 北京师范大学硕士论文.
- 李虹, 舒华. (2009). 学前和小学低段不同识字量儿童的认知能力比较. *心理发展与教育*, 3, 1 - 8.

刘文理, 刘翔平, 张婧乔. (2006). 汉语发展性阅读障碍亚类型的初步探讨. *心理学报*, 38, 681-693.  
王孝玲, 陶保平. (1996). *小学生识字量测试题库及评价量表*. 上海

教育出版社.  
张厚粲, 王晓平. (1985). *瑞文标准推理测验手册*. 北京: 北京师范大学出版社.

## The Categorical Perception Skills in Chinese Children with Phonological Dyslexia

LIU Wen-li<sup>1, 3</sup> YI Ting-wei<sup>2</sup> YANG Yu-fang<sup>3</sup>

(1. Department of Social Psychology, Zhou Enlai School of Government, Nankai University, Tianjin 300071;

2. Service Center for Human Resources, Shunyi District, Beijing 101300;

3. Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101)

**Abstract:** With a group of Chinese children with phonological dyslexia, a group of normal children and a group of adults as the participants, the study examined whether phonological dyslexics showed speech perception deficits. The categorical perception tasks were adopted as the speech perception tests, which asked participants to identify continua of synthetic or natural phonetic category. The results found that children with phonological dyslexia showed categorical perception deficits and had less consistency when identifying stimuli within categories, whether the stimuli were synthetic or natural; individual analysis showed that the slopes of identification function for most of phonological dyslexics were relatively low; regression analysis suggested that the effect of speech perception skills on reading ability is mediated by phonological awareness ability.

**Key words:** developmental dyslexia; phonological awareness deficits; categorical perception; Chinese children

(上接第 568 页)

## Effects of Spatial and Object-based Attention Interference on Spatial and Object Working Memory

LUO Liang<sup>1</sup> LIN Chong-de<sup>2</sup> CHEN Guang<sup>3</sup>

(1. State Key Laboratory of Cognitive Neuroscience and Learning, Beijing Normal University, Beijing 100875, China;

2. Institute of Developmental Psychology, Beijing Normal University, Beijing 100875, China;

3. Faculty of Education, Beijing Normal University, Beijing 100875, China)

**Abstract:** Two behavioral experiments were conducted to examine the hypotheses that secondary tasks affecting object-based and spatial selective attention have different interference effects in the maintenance of object and spatial information, and that these interference effects are mediated by the verbal accessibility of memory stimuli. Experiment 2 used “nonverbalizable” stimuli and found significant selective interference effects of secondary tasks involving spatial and object-based selective attention upon spatial and object working memory, respectively; while Experiment 1, using objects applicable of verbal labeling as target, yielded no significant selective interference effect. These results suggested that object-based and spatial selective attention were respectively engaged by object and spatial working memory for information hard to associate with verbal codes; but when information was easy to encode verbally, selective attention was not engaged.

**Key words:** object working memory; spatial working memory; selective interference; object-based selective attention; spatial selective attention