

快速命名对汉语阅读的选择性预测作用^{*}

薛 锦 舒 华

(北京师范大学认知神经科学与学习国家重点实验室, 北京 100875)

摘 要: 本研究采用分层回归的分析方法, 考察了不同阅读能力组中快速命名(Rapid Automatized Naming, RAN)、汉字阅读和快速阅读之间的关系。为了控制 IQ 和年龄的作用, 分层回归中 IQ 和年龄被放入回归方程的第一层。通过变换自变量进入方程的顺序, 本研究分别考察了不同阅读水平组的 RAN 和汉字阅读对快速阅读的相对重要性。研究结果表明, RAN 对阅读障碍组的汉字阅读的解釋率更大, 对于快速阅读的预测, 结果表明 RAN 对不同阅读能力和不同的阅读过程具有选择性的预测作用。

关键词: 阅读障碍; 快速命名; 选择性预测作用

1 前言

快速命名(Rapid Automatized Naming, 缩写为 RAN)指快速而准确地命名的能力。由 Denckla 和 Rudel 1974 年发展的快速命名测试, 可以用来鉴别阅读障碍和正常儿童^[1]。快速命名测验一般有四种任务范式: 数字、字母、颜色和物体, 其中数字和字母是视觉符号, 其命名速度可以反映视觉符号对阅读的影响, 而物体和颜色的命名速度反映了视觉刺激命名的普遍速度。众多研究一致认可阅读障碍者的阅读成绩和快速命名速度之间的高度相关性, 阅读障碍者的命名速度存在缺陷, 这在幼儿园时候就表现出来了, 而且这种缺陷会一直持续到小学甚至成人^[2,3]。Meyer, Wood, Hart 和 Felton 1998 年对幼儿园儿童、一年级到八年级学生进行的研究发现, 即使在幼儿园阶段, 数字/字母命名速度也能反映早期阅读成就^[3]。Lovett 1987 年的研究发现上述四种任务都能有效区分 9 到 11 岁阅读困难儿童, 这些阅读困难儿童不仅有字母加工缺陷, 而且伴随视觉刺激任务命名速度的普遍缺陷^[4]。汉语的研究也发现数字命名对小学儿童的单词识别有显著预测作用^[2,5]。从表面效度上看, 数字命名可以反映字词识别掌握程度和视觉经验的作用。同时, 这些研究认为快速命名缺陷是导致阅读障碍的重要认知因素, 这为目

前关于阅读缺陷的理论研究打下坚实的基础。上述研究都发现, 不同阅读能力者在 RAN 任务上表现的差异, 但很少研究关注 RAN 对不同阅读能力者的阅读水平的预测敏感性。

阅读有两个主要成份: 字词阅读(也称解码的技能)和阅读理解^[6]。字词阅读是字形激活语音的过程, 而阅读理解涉及字词识别、语音译码和理解能力, 是通过语音激活和联结获取意义的过程。RAN 是和正常阅读加工类似的过程, 但它存在时间精确估量相关的成分, 渗透在注意、感知觉、语义和运动加工中^[7]。它至少包括语音加工、发音速度和快速视觉符号识别三种成分^[8]。字词阅读、阅读理解和 RAN 之间的关系尚存争议。有观点认为, 熟练阅读需要准确且自动提取形音, 这样阅读者的注意力才能集中到意义和内容上, 且字词阅读和阅读理解是分开的、序列的加工过程^[9]; 因此 RAN 对字词阅读和阅读理解都有贡献。例如, Wolf 和 Bowers 的系统分析表明快速命名技能预测了单词识别的精确性和阅读流畅性。但另一些研究认为 RAN 和阅读理解没有关系, 它仅对单词识别有预测作用, 如, Meyer 的研究发现 RAN 缺陷仅预测单词识别^[10]。需要指出的是, 上述研究基本基于西方语言, 而汉语的 RAN 和阅读的两个成份之间是否存在同样的关系还有待于进一步研究。

^{*}基金项目: 国家自然科学基金项目(30470574, 60534080); 北京市教委共建项目(SYS100270661); 北京市自然科学基金资助项目(7052035)。

通讯作者: 舒华, 北京师范大学认知神经科学与学习国家重点实验室, E-mail: shuh@bnu.edu.cn

本研究采用汉字阅读、句子快速阅读和 RAN 任务,使用分层回归的分析方法,考察汉语阅读中,RAN、汉字阅读、快速阅读理解之间的关系,并分析不同阅读能力(高阅读能力、普通读者和阅读障碍)对 RAN 与汉字阅读、句子快速阅读之间的关系的影 响。既然 RAN、汉字阅读和阅读理解存在不同成分,那么可以预期 RAN 和汉字阅读对快速阅读的影响存在差异。同时,阅读障碍者在 RAN 上存在缺陷,由此可以预期,相对于高阅读能力读者或者普通 阅读者来说,阅读障碍者的 RAN 对其字词阅读和快 速阅读的解释作用更大。

2 研究方法

2.1 被试

表 1 六年级儿童基本情况表及描述统计

		<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	范围		<i>F</i>
<i>IQ</i> (百分等级)	阅读障碍组	36	48.47	24.08	25	— 95	10.37***
	普通读者组	355	64.01	24.82	25	— 95	
	高阅读能力组	37	74.59	25.51	25	— 95	
年龄(月)	阅读障碍组	36	145.7	3.76	139	— 156	0.38
	普通读者组	352	144.98	6.13	109	— 194.04	
	高阅读能力组	37	145.56	4.43	135	— 156	

注:***表示 $p<0.001$ 。

2.2 测试内容及程序

汉字阅读测验为个别测试任务,是参照香港特 殊学习困难筛选测验^[13]编制而成。用来测验的 150 个字在各个维度上都符合小学汉字库的年级特征 (频率、笔画数及形声字和非形声字比例)^[14]。先用 上述筛选出来的字对二、四、六年级各 20 个儿童进 行预实验。根据预实验结果,剔除年级鉴别率低的 汉字。这些汉字建立在数量化查频资料的基础上, 具有一定的科学性、可靠性及权威性。该测验的分 半信度为 0.89。

测试时,该测验的 150 个字印在 25 张 A4 纸上, 每张 6 个字,按前测数据的正确率从高到低顺序呈 现给被试,让被试尽可能读出纸上的字,允许猜测, 无时间限制,记录被试正确读出的汉字的个数。

快速阅读测验为班级集体测试任务。本测试共 90 道题目,每个题目有一小段文字组成,字数逐题 增加。被试的任务是判断句子的正误。为了排除其 它因素对阅读的干扰,本研究选用的字词都是小学 二年级以前的字词、且内容均为常识性的知识,例如 如“太阳从西边升起”。在预实验中,二年级儿童做 出判断的句子的正确率为 90%以上。该测验考察 读者是否能够迅速解码并整合字词的意义对句子进

随机抽取北京 13 所小学六年级各一个班学生 参加测试,用张厚粲等人修订的瑞文标准推理测 验^[11]来测定儿童的非言语智商,筛选出瑞文非言语 智商在 25%等级以上共 430 人,其中男生 222 人,女 生 208 人;剔除未参加全部测试的两个儿童,剩余 428 人基本信息如表 1 所示。本研究参照前人对阅 读障碍的定义^[12],把瑞文非言语智力在 25%等级以 上而汉字阅读成绩低于同年级儿童的平均成绩 1 个 标准差以上定义为阅读障碍组;同样依照汉字阅读 测验成绩,把成绩在上下一个标准差之间的儿童归 为普通读者,而成绩在平均分一个标准差以上的划 为高阅读能力组。

行理解,因此把阅读后判断正确句子的总汉字数作 为快速阅读理解的指标。

正式施测的时候采取固定时间的方法,集体测 试以班级为单位(人数在 50 人以下),限定时间 3 分 钟。每个被试在 3 分钟内判断正确的句子的总汉字 数作为阅读流畅性的指标,该测验的 Cronbach Alpha 信度为 0.96。

数字快速命名为个别测试任务,由同一个主试 对所有被试进行测试,每个被试测试时间在 5 分钟 以内。该测验采用经典的快速命名范式,5 个数字 (1、2、3、5、8)随机排列成 50 个数字点,分布在 5×10 的矩阵中。为了更稳定地测查被试反应时间,同一 组数字按随机顺序制成两个版本,用 A4 纸大小的 卡片呈现给被试,主试用秒表记录时间并用 MP3 录 音。测试时,先确认被试能够正确识别数字,然后要 求被试尽可能正确且快速命名两版本。由于测试中 被试命名错误极少,因此,不考虑个别错误,取两版 本的平均时间(秒)作为数字快速命名的指标。

汉字阅读、数字快速命名和快速阅读任务施测 顺序随机。

3 结果

3.1 各种实验变量的成绩及其相关

表 2 列出了各种变量和组间方差分析结果, 三种任务的组间差异均显著 ($p < 0.001$), 并采用事后分析 (LSD), 得出阅读能力越强, RAN 速度越快。阅读障碍组汉字阅读正确率 ($M = 107.36$) 比普通读者 ($M = 131.97$) 低 ($p < 0.001$), 而阅读障碍组 RAN 时

间 ($M = 16.40$) 比普通读者 ($M = 13.83$) 长, 即速度更慢 ($p < 0.001$)。高阅读能力组汉字阅读能力最强, 其 RAN 时间最短, 速度最快。快速阅读理解的模式和汉字阅读一致。

表 2 各种变量的描述统计及方差分析结果

		<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	范围	<i>F</i>
汉字阅读(字)	阅读障碍组	36	107.36	13.20	59 — 118	351.21***
	普通读者组	355	131.97	5.06	119 — 140	
	高阅读能力组	37	142.27	1.17	141 — 145	
快速阅读(字)	阅读障碍组	36	821.75	419.24	— 2326	16.43***
	普通读者组	355	1226.20	458.09	— 2408	
	高阅读能力组	37	1402.62	489.89	— 2381	
RAN(秒)	阅读障碍组	36	16.40	3.29	10.34 — 23.58	17.77***
	普通读者组	355	13.83	2.81	7.64 — 24.68	
	高阅读能力组	37	12.68	2.27	9.33 — 21.07	

注: ***表示 $p < 0.001$ 。

由于所有任务均在同一组被试中进行, 我们以被试为观测量计算了各种实验任务结果之间的相关。不同阅读水平组的 IQ 存在显著差异, $F = 10.37, p < 0.001$ (表 1), 因此相关分析时控制了 IQ 和年龄。偏相关结果表明, RAN、汉字阅读、快速阅读相互之间存在相关 (相关系数在 0.24 ~ 0.40 之间, $p < 0.01$)。为了澄清 RAN 和汉字阅读、快速阅读之间的关系, 我们采用分层回归的分析方法, 第一步都先让年龄和 IQ 进入方程, 以控制年龄和一般智力水平 (瑞文成绩), 然后分别考察 RAN 对汉字阅读的作用、以及 RAN 和汉字阅读对快速阅读的相对重要性。

3.2 RAN 与汉字阅读和快速阅读之间的分层回归分析

首先, 分析 RAN 对不同阅读能力组的汉字阅读的预测作用。从表 3 的结果可见, 在控制了年龄和 IQ 的作用后, RAN 对阅读障碍组和普通读者组的汉字阅读的预测作用都是显著的。RAN 分别能解释阅读障碍组和普通读者组的因变量 (汉字阅读) 的 39% 和 6.8% 的变化; 而对于高阅读能力组来说, RAN 对汉字阅读的预测作用不显著。

表 3 RAN 对阅读水平高中低组汉字阅读的预测作用

因变量	组别	预测变量	R^2	R^2 变化
汉字阅读	阅读障碍组	1. 年龄、IQ	0.02	0.02
		2. RAN	0.41	0.39**
	普通读者组	1. 年龄、IQ	0.01	0.01
		2. RAN	0.08	0.07**
	高阅读能力组	1. 年龄、IQ	0.01	0.01
		2. RAN	0.05	0.04

注: ** $p < 0.01$ 。

其次, 我们分析不同阅读能力组中, RAN 和汉字阅读两个任务预测快速阅读的相对重要性。

表 4 的各个组的分析分别以快速阅读为因变量, 第一步都先让年龄和 IQ 进入方程, 以控制年龄和一般智力水平 (瑞文成绩), 然后控制 RAN 和汉字阅读进入方程的顺序进行分层回归分析。从表 4 的回归分析结果可见, 如果没有控制 RAN 的作用, 汉字阅读对阅读障碍组和普通读者的快速阅读的解释率分别为 13% 和 2%, 而对高阅读能力组的快速阅读没有预测作用。当快速阅读作为因变量, 第二层让汉字阅读先进入方程, RAN 在第三层进入时, RAN 对阅读障碍组的阅读成绩预测作用不显著, 而 RAN 对普通读者和高阅读能力组的快速阅读预测作用显著, 分别解释 2% 和 9% 的变化; 当 RAN 先进入方程时, 汉字阅读最后进入时, 汉字阅读对高阅读能力组的作用不显著, 而阅读障碍组和普通读者组的汉字阅读对因变量 (快速阅读) 的预测作用仍然显著, 但解释率分别是 10% 和 1%。

综合表 3 和表 4 的信息, 结果表明, 第一点 (如图 1), 仅控制 IQ 和年龄的情况下, RAN 对阅读障碍组的汉字阅读的预测作用最大 (方差解释率为 39%), 而 RAN 对高阅读能力组的快速阅读理解的预测作用最大 (方差解释率为 10%); 第二点, 除了控制 IQ、年龄外, 再对汉字阅读在作用进行控制后, RAN 对普通读者和高阅读能力组的快速阅读理解有显著预测作用, 而对阅读困难者的快速阅读理解不存在显著预测作用; 第三点, 控制 IQ、年龄外, 再控制 RAN 的作用后, 汉字阅读仅对阅读障碍和普通读者的快速阅读有显著预测作用。

表 4 以快速阅读为因变量的回归分析

因变量	预测变量	阅读障碍组			普通读者组			高阅读能力组	
		R^2	R^2 变化		R^2	R^2 变化		R^2	R^2 变化
快速阅读	1 IQ、年龄	0.02	0.02		0.01	0.01		0.08	0.08
	2 汉字阅读	0.16	0.13	+	0.03	0.02	*	0.08	0.01
	3. RAN	0.16	0.00		0.05	0.02	**	0.17	0.09
	2. RAN	0.06	0.03		0.04	0.03	**	0.17	0.10
	3. 汉字阅读	0.16	0.10	+	0.05	0.01	*	0.17	0.00

注: + $p=0.06$; * $p<0.05$; ** $p<0.01$.

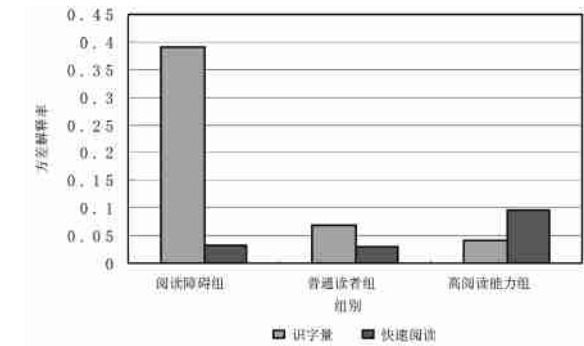


图 1 RAN 对汉字阅读和快速阅读的解釋率

4 讨论

本研究的主要目的是探讨在不同阅读能力组中 RAN 在阅读(汉字阅读和句子段落快速阅读) 中的作用, 并分析 RAN 和字词阅读对快速阅读的相对重要性。从实验结果可见, RAN 对汉字阅读以及快速阅读的预测作用有差异, 并且在不同阅读能力组中, RAN 和汉字阅读对快速阅读理解的预测作用不一样。

RAN 的组间方差分析表明, 阅读障碍组存在 RAN 缺陷(如表 2)。RAN 障碍的原因与机制目前还未取得一致意见。有人认为命名速度障碍反映了视觉加工障碍。例如, 国内有研究发现快速命名至少包括语音加工、发音速度和快速视觉符号识别三种成分^[8]。还有人认为命名速度障碍源于自动化技能的障碍^[15], 由于对快速呈现的听觉和视觉符号的加工存在缺陷, 因此既表现出语音的缺陷, 也出现命名速度的障碍。RAN、汉字阅读和快速阅读理解之间存在显著相关, 因此, 可以推测阅读障碍的 RAN 缺陷导致字词识别的问题。汉字阅读测验是从字型激活并输出读音的过程而快速阅读涉及快速符号识别并联结获取语义的过程, 单词的识别和视觉符号识别(解码) 的速度都起作用。RAN 的语音和视觉符号识别成分对汉字识别起作用, 而 RAN 视觉识别速度会影响快速阅读中快速视觉加工。

RAN 对阅读障碍组的汉字阅读的方差解释率

(39%) 大于普通读者(6.8%) 和高阅读能力读者(如表 3), 也就是说, RAN 对阅读困难者汉字阅读的预测作用更大。这有利于鉴定阅读困难者, 特别是那些快速命名能力有明显的缺陷的阅读障碍者; 这也使干预成为可能, RAN 也成为干预的着眼处。另一方面, RAN 对高阅读能力的汉字阅读预测作用减弱, 或者说 RAN 不能完全解释高阅读能力组的汉字阅读, 尚存在其他因素影响汉字阅读。这是以后需要探索的问题。

从表 4 的回归分析结果可见, 无论是否控制 RAN 的作用, 汉字阅读对阅读障碍组和普通读者的快速阅读理解都有显著预测作用, 而对高阅读能力组的快速阅读没有预测作用。需要提出的是, 本研究使用的快速阅读理解材料字词简单且并不存在生僻概念, 主要测查的是阅读流畅性。这说明高阅读能力者的快速阅读理解主要不是依靠汉字阅读(解码) 成分来获得语义信息, 其他因素如背景知识可能起更重要作用。同样, 这需要更精巧的设计来回答其他什么因素在起作用的问题。

RAN 和汉字阅读对快速阅读理解预测的相对重要性上, 本研究发现(表 4), 它们对不同阅读能力组的快速阅读的预测模式不一样。这些表明随着阅读能力的提高, 从字词到句子段落发展, RAN、汉字阅读和快速阅读之间的关系发生变化。从回归分析可以看出, 在控制了汉字阅读的作用后, RAN 对高阅读能力组的快速阅读的预测作用更大(方差解释率 9%), 而在控制了 RAN 解码速度后, 汉字阅读对阅读障碍组的快速阅读理解的解释率更大(10%)。阅读障碍组的汉字阅读对快速阅读方差解释率比其他组更大, 这个结果看出, 对于阅读障碍者来说, 快速阅读要以单字识别为基础, 汉字识别作为快速阅读和理解的第一步。而对于正常读者或者高阅读能力者来说, 不必再花更多的资源在字词识别上, 因此 RAN 就更大程度上解释快速阅读。这也说明 RAN 和汉字识别中有一些不同的认知成分存在。

总结一下, 正常组(普通读者和高阅读能力组)

词汇识别和快速阅读比阅读障碍者更容易(如表 2, 前两组正确率更高, $p < 0.001$)。RAN 对阅读障碍组的汉字阅读(解码)的预测作用最大, 符合理论预期。汉字阅读是快速阅读理解更重要的因素, 支持前言中的第一种观点。而高阅读能力组的快速阅读不太依赖字词阅读, 其他因素对他们的快速阅读更为重要。本研究的结果也显示了 RAN 对不同阅读能力组的汉字阅读和快速阅读理解的预测功能的变化。

5 结论

本研究的结果显示在不同阅读能力组中 RAN 对字词阅读和快速阅读理解的作用不太一样。回归分析发现, RAN 对阅读障碍组的单字阅读的解释作用比普通读者组和高阅读能力阅读组大。另外, 汉字阅读和 RAN 进入方程的先后影响了对快速阅读的解释率。RAN 对高阅读能力组的快速阅读的预测作用更大, 而汉字阅读对阅读障碍组的快速阅读的预测作用更大。这说明 RAN 和单字阅读中含有不同的阅读加工成分, 并且这种不同的加工成分对不同阅读能力组的预测作用是不同的。

参考文献:

- [1] Denckla M B, Rudel R O. Rapid automatized naming of pictured objects, colors, letters, and numbers by normal children. *Cortex*, 1974, 10: 186—202.
- [2] Ho S C, Lai N. Naming-speed deficits and phonological memory deficits in Chinese developmental dyslexia. *Learning and Individual Differences*, 1999, 11(2): 173—186.

- [3] Meyer M S, et al. Longitudinal course of Rapid Naming in disabled and nondisabled readers. *Annals of Dyslexia*, 1998, 48: 91—114.
- [4] Lovett M W. A developmental approach to reading disability: Accuracy and speed criteria of normal and deficient reading skill. *Child Development*, 1987, 45: 3—30.
- [5] Shu H, McBride-Chang C, Wu S, Liu H. Understanding chinese developmental dyslexia: Morphological awareness as a core cognitive construct. *Journal of Educational Psychology*, 2006, 98(1), 122—133.
- [6] Lundberg L. The child's route into reading and what can go wrong. *Dyslexia*, 2002, 8: 1—13.
- [7] Wolf M. The word-retrieval deficit hypothesis and developmental dyslexia. *Learning and Individual Differences*, 1991, 3(3), 205—223.
- [8] 孟祥芝, 沙淑颖, 周晓林. 语音意识、快速命名与中文阅读. *心理科学*, 2004, 27 (6) : 1326—1329.
- [9] Dudley A D, Mather N. Getting up to speed on reading fluency. *New England Reading Association*, 2005, 41(1): 22—27.
- [10] Meyer S M, et al. Selective predictive value of rapid automatized naming in poor readers. *Journal of Learning Disabilities*, 1998, 31(2): 106—117.
- [11] Zhang H C, Wang X P. Raven Standard Progressive Matrices: Chinese city revision. Beijing: The National Revision Collaborative Group, 1985.
- [12] Ho S C, et al. Cognitive profiling and preliminary subtyping in Chinese developmental dyslexia. *Cognition*, 2004, 91: 43—75.
- [13] Ho C S, Chan D W, Tsang S., et al. The Hong Kong test for specific learning difficulties in reading and writing (HKT-SpID). Coldfield Printing Company, 2000.
- [14] Shu H, Chen X, Anderson R C, et al. Properties of school chinese: Implications for learning to read. *Child Development*, 2003, 74(1): 27—47.
- [15] Ramus F, et al. Theories of developmental dyslexia: insights from a multiple case study of dyslexic adults. *Brain*, 2003, 126(4): 841—865.

Selective Predictive Value of RAN on Chinese Reading

XUE Jin SHU Hua

(State Key Laboratory of Cognitive Neuroscience and Learning, Beijing Normal University, Beijing 100875)

Abstract: The relationship between Rapid Automatized Naming (RAN), single word reading and fast reading among children of different reading abilities was explored in present paper. A series of stepwise regression were conducted to test the relative contribution of RAN and character reading for fast reading comprehension, with IQ and age controlled for in the first step. It was found that, RAN explained more variances for dyslexics' character reading; as for fast reading, the results indicated that RAN had a selective predictive value for different reading processes and different reading abilities.

Key words: dyslexia; RAN; selective predictive value