

## 发展性口吃者汉语词汇朗读的语音反应时研究

宋鲁平<sup>1,2</sup>, 宁宁<sup>3</sup>, 彭聃龄<sup>3</sup>

[摘要] 目的 观察发展性口吃者朗读汉语四字词时的言语产出异常并初步探讨其发生机制。方法 应用语音反应时实验范式,采用计算机语音数据采集和语音分析技术,比较发展性口吃者与对照者之间朗读四字词言语产出成绩。结果 口吃组语音持续时间(VDT)为(791±82) ms,明显长于对照组(687±93) ms( $t=3.42, P<0.01$ );但语音错误率(VER)和语音反应时(VRT)与对照组之间无显著性差异。结论 发展性口吃者的言语流畅性障碍主要发生在言语运动阶段,可能与同时性语言加工任务干扰了言语产出任务有关。

[关键词] 发展性口吃;语音反应时范式;言语产出;汉语字词;朗读

Voice Reaction Times of Developmental Stutterer in Reading Chinese Words SONG Lu-ping, NING Ning, PENG Dan-ling. Department of Neural Rehabilitation, Beijing Charity Hospital, China Rehabilitation Research Center, School of Rehabilitation, Capital Medical University, Beijing 100068, China

**Abstract:** **Objective** To observe the abnormalities of speech production when developmental stutterers reading four character Chinese words aloud and to discuss its etiology mechanisms. **Methods** The speech production results between the developmental stutterers and normal speakers when reading four character Chinese words under the voice reaction time paradigm and computerize program in acoustic data analysis were compared. **Results** The voice duration time (VDT) of developmental stuttering group (791±82) ms was longer than that of the control group (687±93) ms ( $t=3.42, P<0.01$ ), but the differences of voice reaction time (VRT) and voice error rate (VER) were not significant between these two groups. **Conclusion** The speech fluency disorders of developmental stuttering maybe mainly exist in the stage of speech movement, and probably due to the speech production disturbed with language processing.

**Key words:** developmental stuttering; voice reaction time paradigm; speech production; Chinese characters; reading

[中图分类号] R395.2 [文献标识码] A [文章编号] 1006-9771(2007)07-0632-02

[本文著录格式] 宋鲁平,宁宁,彭聃龄.发展性口吃者汉语词汇朗读的语音反应时研究[J].中国康复理论与实践,2007,13(7):632-633.

口吃是一种常见的言语流畅性障碍,其中,儿童期出现的口吃持续到成年期仍不恢复,被称为发展性口吃(developmental stuttering, DS)。DS者具有与其他言语障碍不同的“语言结构选择性”,即口吃性言语的发生频率与言语的长度和语法复杂程度有关<sup>[1-4]</sup>。然而,语言结构复杂性言语流畅性之间的相互关系如何,以及口吃者言语流畅性障碍究竟发生在“语言性加工”阶段还是在“言语运动”阶段,仍存在着相互矛盾的结论<sup>[5-8]</sup>。本研究应用语音反应时实验范式,比较DS者与正常人朗读四字词的成绩,初步探讨DS的发生机制。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

1.1.1 口吃组 为17名言语流畅性障碍的发展性口吃者,其中一部分为本研究举办的第一期至第四期口吃矫正班的学员,另一部分为郑州新伦口吃矫正中心北京分部的学员。口吃者年龄18~32岁,平均23.8岁,其中男性14名,女性3名,均为右利手,受教育程度为初中至研究生。发病年龄3~7岁,经语言学检查和口吃程度评定量表测定,口吃程度分别为轻度6名,

中度7名,重度4名。

1.1.2 对照组 为17名言语流利、未曾患过口吃的成年人,一部分为北京师范大学本科生和研究生,另一部分为在北京师范大学工作的保安人员和临时工。年龄18~33岁,平均年龄为22.3岁,在性别、利手、学历、籍贯方面都与口吃组相匹配。

### 1.2 实验材料与方法

1.2.1 实验材料 自《现代汉语字频词典》<sup>[9]</sup>选取40个四字词,作为朗读任务的刺激材料。

1.2.2 实验设备 全部实验材料均在14英寸的IBM笔记本电脑上呈现,通过笔记本电脑自带的内置录音系统录制语音和语图,用国际通用的Dmdx语音系统记录语音的图像和数字信息,每名被试朗读的每个四字词项目自动形成一个声音文件。

1.2.3 实验程序 实验开始后,每次在屏幕中央出现一个“+”提示符,150 ms后紧接着呈现一个四字词,要求被试立即既快又准确地大声朗读这个词。被试在四字词出现后3000 ms内朗读时,该词会迅速消失,呈现下一个刺激项目;如果被试未及时朗读或朗读的声音太小而未被记录到,字词会在3000 ms后自行消失,并开始呈现下一组项目。

1.2.3 语音数据采集 用Gold Wave语音分析软件对Dmdx系统记录的所有语音数据进行分析。重放每个语音文件的录音,对照实验字词顺序表,分析每名被试在每个项目上的朗读质量,以语音错误率(voice error rate, VER)表示,

VER = 朗读中漏读、错读、没读完整和不流利的数量/40 ×

基金项目:首都医学发展基金重点课题(2005-2003);中国博士后科学基金(中博基{2001}14)。

作者单位:1.首都医科大学康复医学院,北京市100068;2.中国康复研究中心北京博爱医院神经康复科,北京市100068;3.北京师范大学认知神经科学与学习国家重点实验室,北京市100875。作者简介:宋鲁平(1964-),女,山东招远市人,博士,博士后,副主任医师,主要从事神经康复和语言功能脑机制研究。

100 %;

对每个语音图形进行切分,记录从字词呈现到语音起始的语音反应时(voice reaction time, VRT)和从朗读开始到朗读结束的语音持续时间(voice duration time, VDT)。

1.3 统计学方法 采用 SPSS 10.0 统计分析软件进行两组间独立样本 *t* 检验,对 VER、VRT 和 VDT 进行统计检验。

## 2 结果

口吃组 VDT 明显长于对照组 ( $P < 0.01$ )。两组间 VER、VRT 无显著性差异。见表 1。

表 1 两组间四字词朗读各因变量的比较

组别	n	VER( %)	VRT( ms)	VDT( ms)
对照组	17	10.6 ± 9.2	686 ± 116	687 ± 93
口吃组	17	9.4 ± 8.4	755 ± 155	791 ± 82 <sup>a</sup>

注:a:与对照组比较,  $P < 0.01$ 。

## 3 讨论

本研究结果发现,两组间 VER 无显著性差异,反映了口吃者朗读四字词的准确程度与正常人无明显差异。这与 DS 者普遍存在的说字词和短语时基本不发生口吃的临床表现相一致<sup>[10]</sup>,为两组间正确朗读项目 VRT 和 VDT 的可比性提供了实验依据。VRT 组间无显著性差异,提示口吃者朗读四字词的起始时间与对照组无明显差异,但口吃组 VRT 的平均值比对照组略慢(约 69 ms)。这与 Starkweather 和 Hand 的声学反应时结果高度吻合,在他们的研究中,口吃者语音起始时间的平均值分别比非口吃者长 65 ms 和 34 ms,但两组间无显著性差异<sup>[11-12]</sup>。口吃组 VDT 明显长于对照组。这可能反映了口吃组在言语速度或言语产出控制方式上与对照组之间存在差异。

DS 具有与其他类型言语障碍如获得性口吃(即因脑部病变而发生的口吃)不同的“言语结构选择性”,后者言语缺陷中语音错误的性质、数量和种类在一段时间内相对稳定,而 DS 口吃性言语的发生“来去匆匆”,其发生频率和表现类型如重复、停顿或拖长都随时发生变化。研究显示,口吃的频率与言语的长度和语法的复杂程度之间均有正相关关系<sup>[1-3]</sup>,口吃或不流利言语容易发生在信息负荷承载量大的词语中<sup>[4]</sup>,而且从句越多口吃就越厉害<sup>[3]</sup>。

那么,语言结构的复杂性如何影响言语的流畅性?流畅性障碍究竟发生在“语言性加工”阶段还是在“言语运动”阶段? Logan 等考察了语法结构对言语起始时间的影响,认为口吃者言语产出的运动计划和/或起始慢于非口吃者<sup>[8]</sup>。而 Rami 考察过 11 名口吃者在半侧视觉性呈现高低频单词时的声音反应时,未发现口吃者与正常人之间的差异<sup>[6]</sup>。Bosshardt 通过比较口吃者与非口吃者默读和朗读一个名词及其冠词时的速度,发现口吃者默读起始时间以及朗读时言语潜伏期和持续时间均长于非口吃者,但部分名词朗读的速度却明显快于非口吃者。其结果提示,口吃者与非口吃者之间的差异不仅存在于言语执行的时间参数上,而

且存在于言语计划的时间参数上<sup>[5]</sup>。因此 Bosshardt 认为,用单纯运动性因素解释口吃是不够的<sup>[5]</sup>。

言语产生是一种快速和准确的过程,然而,这一过程的基础却极其复杂,涉及到一系列认知性、语言性和感觉运动性高度整合的加工和调控过程<sup>[13]</sup>,任一环节受到影响或干扰都可造成言语流畅性障碍。在言语产出过程中,当前半部分内容被说出时,后半部分言语也正在被计划或从短时记忆中提取出来。因此,言语产出过程中的加工负荷被假定是连续不断地波动着的,而这种波动可能与口吃的发生有关<sup>[14]</sup>。

正常情况下,说话被认为是自动的和不需付出努力的。我们前期应用双任务探测反应时实验范式对朗读和默读单字和双字进行的研究提示,口吃者汉字朗读过程中语音产出为自动化程度较低的控制性加工,而且其降低的程度具有随任务复杂性的增加而增加的倾向<sup>[15]</sup>。而本研究将刺激材料复杂性增加为四字词后,结果显示口吃者朗读的 VRT 和错误率与对照组无明显差异,而 VDT 明显延长。由此可设想,口吃者的语言性加工与正常人无明显差异,其言语流畅性障碍与言语运动性加工阶段的关系较为密切,更具可能的是,在语音产出自动化程度较低的情况下,由于语言性加工的复杂性或难度增加,使加工负荷超过了可利用的加工资源,干扰了言语产出,致使言语流畅性发生障碍而出现口吃。由于本研究样本数较少,这一推论还有待于进一步的研究证实。

## [参考文献]

- [1] Bloodstein O. A Handbook on Stuttering[ M ]. 5th ed. San Diego CA: Singular Publishing Group, 1995.
- [2] Logan KJ, Conture EG. Length, grammatical complexity, and rate differences in stuttered and fluent conversational utterances produced by children who stutter[ J ]. J Fluency Disord, 1995, 20: 35 - 62.
- [3] Logan KJ, Conture EG. Selected temporal, grammatical, and phonological characteristics of conversational utterances produced by children who stutter[ J ]. J Speech Hear Res, 1997, 40: 107 - 120.
- [4] Ryan B. Articulation, language, rate and fluency characteristics of stuttering and nonstuttering preschool children[ J ]. J Speech Hear Res, 1992, 35: 333 - 342.
- [5] Bosshardt HG. Subvocalization and reading rate differences between stuttering and nonstuttering children and adults[ J ]. J Speech Hear Res, 1990, 33: 776 - 785.
- [6] Rami MK, Shine RE, Rastatter MP. Stutterers' vocal reaction times to unilaterally presented high and low frequency verbs[ J ]. Percept Mot Skills, 2000, 91: 123 - 130.
- [7] Kent RD. Research on speech motor control and its disorders: a review and prospective[ J ]. J Commun Disord, 2000, 33(5): 391 - 427.
- [8] Logan KJ. The effect of syntactic structure upon speech initiation times of stuttering and nonstuttering speakers[ J ]. J Fluency Disord, 2003, 28: 17 - 35.
- [9] 北京语言学院语言教学研究所. 现代汉语频率词典[ M ]. 北京: 北京语言学院出版社, 1986.
- [10] Conture EG. Stuttering: its nature, diagnosis, and treatment[ M ]. Needham Heights, MA: Allyn and Bacon, 2001.
- [11] Starkweather CW, Hirschman P, Tannenbaum RS. Latency of vocalization onset: stutterers versus nonstutterers[ J ]. J Speech Hear Res, 1976, 19(3): 481 - 492.
- [12] Hand CR, Haynes WO. Linguistic processing and reaction time differences in stutterers and nonstutterers[ J ]. J Speech Hear Res, 1983, 26(2): 181 - 183.
- [13] Levelt WJM, Roelofs A, Meyer AS. A theory of lexical access in speech production[ J ]. Behav Brain Sci, 1999, 22(1): 1 - 75.
- [14] Power MJ. Sentence production and working memory[ J ]. Quart J Exp Psychol, 1985, 37: 367 - 385.
- [15] 宋鲁平, 彭鹏龄, 宁宁. 发展性口吃汉字朗读过程中语音产出的自动化程度[ J ]. 中国临床康复, 2003, 7(7): 1087 - 1089.

(收稿日期: 2006-11-06)