

doi: 10.3969/j.issn.1672-4933.2025.02.020

非流畅性失语症 wh-疑问句韵律特征

Rhyme Characteristics of Wh-questions in Non-fluent Aphasia

郑钦^{1*} 张宗云^{2*} 康晓茜³ KIM Hakyung^{3#} 王艳霞³ 刘恒鑫^{4#}

ZHENG Qin, ZHANG Zong-yun, KANG Xiao-qian, KIM HaKyung, WANG Yan-xia, LIU Heng-xin

【摘要】目的 对比非流畅性失语症患者与正常人 wh-疑问句产出时韵律声学特征的差异,探究韵律与句法的交互作用。**方法** 以 25 例非流畅性失语症患者(实验组)和 25 例性别年龄相匹配的正常成人(对照组)为研究对象,测试语料为 4 种类型的 wh-疑问句,比较两组被试产出不同类型 wh-疑问句时韵律特征的差异。**结果** 疑问词为“谁”的主语主动疑问句(句 I)和宾语主动疑问句(句 II)中,失语症组的整句 F_0 SD 及焦点 F_0 SD 更小,而整句基频斜率 K 值更大,与对照组存在显著差异($P < 0.05$);疑问词为“什么”的主语主动疑问句(句 III)和宾语主动疑问句(句 IV)中,失语症组整句基频 F_0 SD 及焦点 F_0 SD 更小,与对照组存在显著差异($P < 0.05$)。**结论** 非流畅性失语症患者在产出 wh-疑问句时整句及焦点音高变化不足,使用特定疑问词时整句的音高走势更上扬。

【关键词】 非流畅性失语症;wh-疑问句;声学指标;韵律特征

【中图分类号】 G76

【文献标识码】 A

【文章编号】 1672-4933(2025)02-0198-04

【Abstract】 Objective To compare the differences in the rhyme-acoustic features of the output of wh-question sentences between patients with non-fluent aphasia and normal people, and to investigate the interaction between rhyme and syntax. **Methods** Twenty-five patients with non-fluent aphasia (experienty group) and 25 sex- and age-matched normal adults (control group) were used as subjects, and the test corpus was four types of wh-question sentences. The rhythmic characteristics of the two groups of subjects were compared separately. **Results** The whole-sentence F_0 SD and focus F_0 SD of the aphasia group were smaller in the subject-active question (sentence I) and object-active question (sentence II) with the question word "who", while the whole-sentence base frequency slope K was larger, which was significantly different from that of the control group ($P < 0.05$); For the subject-active question in the subject active question (sentence III) and object active question (sentence IV) with the question word "what", the whole-sentence base frequency F_0 SD and focus F_0 SD were smaller in the aphasia group, which were significantly different from the control group ($P < 0.05$). **Conclusion** Patients with non-fluent aphasia showed insufficient whole-sentence and focal pitch variation in the output of wh-questions, and the whole-sentence pitch trend was more upward when specific question words were used.

【Key words】 Non-fluent aphasia; Wh-questions; Acoustic indicators; Rhythmic features

1 引言

句法(syntax)是支配句子结构、形成句子的规则和过程,其决定了句子的组成部分(如单词、短语和从句)如何形成上位成分,并最终形成句子,是语言系统的核心组成部分^[1]。韵律是语音和句法的接口,句法的语音特征主要体现在韵律上,对应语音的超音段音位成分。根据主流的句法指导韵律的单向互动观,韵律是句法加工的产物,正常人能够利用句法知识对韵律进行编码,因此韵律的

产出表现可以体现句法的加工能力。

与陈述句相比,wh-疑问句的韵律特点表现在音高、时长、音强方面^[2]。结合句法与韵律的互动关系推测,正常人由于具备句法的提前编码能力,能够在 wh-疑问句的产出中对疑问句的语调进行较好编码,从而使句中的韵律变化较为明显。失语症患者由于句法编码能力不足,通常表现出语量少、语句短、说话不流利和语调异常等特点。目前研究多从音高的角度探讨失语症患者的疑问句

基金项目:国家社会科学基金重大项目“我国老年人语言能力的常模、评估及干预体系研究”(21&ZD294)

作者单位:1 上海市第一妇婴保健院(同济大学附属妇产科医院)/同济大学附属养志康复医院 上海 201204

2 山东省耳鼻喉医院 山东 250022

3 华东师范大学康复科学系 上海 200062

4 国家儿童医学中心/首都医科大学附属北京儿童医院耳鼻咽喉头颈外科 北京 100045

作者简介:郑钦 硕士 副主任治疗师;研究方向:言语听觉科学

张宗云 硕士 听力师;研究方向:听力与言语康复

通讯作者:KIM Hakyung, E-mail: hgjin@spe.ecnu.edu.cn; 刘恒鑫, E-mail: liuhengxin4095@163.com

*为共同第一作者

#为共同通讯作者

表现,如整句调域比陈述句整体提高;焦点(特指疑问词)方面,调域扩展,尤其是上限^[3,4]。

针对汉语失语症患者 wh-疑问句韵律产出情况的研究较少。本研究从句法与韵律的互动关系出发,从言语产出的韵律角度考察非流畅性失语症患者的 wh-疑问句产出情况。

2 方法

2.1 研究对象

在上海市养志康复医院、上海市第五康复医院及芜湖市第五人民医院招募非流畅性失语症患者 25 例,其中男性 15 例、女性 10 例,平均年龄 55.16 ± 12.80 岁,平均病程 15.32 ± 19.17 月。纳入标准:①年龄 18 周岁及以上;②病因为脑卒中,CT 或 MRI 等影像学结果显示为左侧大脑半球损伤,右侧大脑半球无损伤;③西方失语症成套测验(western aphasia battery, WAB)诊断为非流畅性失语症;④右利手;⑤文化程度小学以上;⑥母语为汉语;⑦非语言性认知评估量表(the non-language-based cognitive assessment, NLCA)评估结果 ≥ 70 分。排除标准:①患有运动性言语障碍(motor speech disorder);②全身状态不佳,患有意识障碍、精神障碍或视力、听力障碍。

对照组被试为正常成年人共 25 例,其中男性 15 例,女性 10 例,平均年龄 55.08 ± 13.81 岁,两组间年龄不存在统计学差异($P=0.983 > 0.05$)。纳入标准:①年龄 ≥ 18 周岁;②母语为汉语;③右利手;④文化程度小学以上;⑤认知水平正常,无言语语言障碍及精神疾病,无视力、听力障碍。本研究通过华东师范大学人体实验伦理委员会批准(批准号 HR566-2021),所有被试在实验前均签署知情同意书。

2.2 测试语料

为保证本研究 wh-疑问句产出的韵律特征主要由句法特征引发,测试语料中的 wh-疑问句情感色彩均为中性。所有句子的语义内涵均为“谁/什么在对谁/什么做什么”,语义一致(表 1),包括“谁”、“什么”2 种类型的 wh-疑问句,这 2 个疑问词是日常使用频率最高且最早习得^[5,6]。在正式测验开始前对相关动词进行评估与训练,以确保患者可以理解和表达所有动词和名词。

表 1 wh-疑问句韵律测试语料

分类	“谁”疑问句	“什么”疑问句
主语疑问词	谁在指男人?(句I)	什么在指牛?(句III)
宾语疑问词	男人在指谁?(句II)	牛在指什么?(句IV)

2.3 实验过程

采用结构化测试,参考 Neuhaus^[7]及 Friedmann^[8]的研究,通过诱导-复述的形式进行 wh-疑问句产出测试。在

正式测试前,每种类型的句子均有 1 个例题帮助被试理解测试要求,在患者充分理解测试要求后开始正式测试。语音产出过程中话筒倾斜 45° 角,要求被试坐姿尽量端正,口距离话筒约 10 cm。在产出任务中,首先提供疑问语境:呈现一张刺激图及刺激句,每个句子都包含一个不定代词,如某人或某物。以产出“谁在拍男人?”为例,主试先向被试说明:“看着这个图片,读这句话‘某人在拍男人’(由被试朗读,若无法朗读则由主试读出),如果想知道这个人是谁,应该怎么问?即把这句话转换成疑问句。”同时呈现文字进行视觉提示,要求被试使用习惯语调。

2.4 参数选取

在韵律的决定因素中,音高类参数占比最大,另考虑具体操作性问题,本实验主要选取音高类参数进行分析,通过参考前人研究^[9,10],使用整句言语基频 F_0 (Hz)、整句言语基频标准差 F_0SD (Hz)、整句基频斜率 K 值(%),焦点基频 F_0 (Hz)、焦点基频标准差 F_0SD (Hz) 共 5 项敏感性指标。相关声学参数的临床含义分别为:①整句言语基频 F_0 :指目标句基频的平均值,反映该句音高水平的高低;单位:Hz。②整句言语基频标准差 F_0SD :指目标句基频平均值的波动范围;单位:Hz。③整句基频斜率 K 值:指目标句音高变化的形态,反映该句音高的整体走势,单位:%。④焦点基频 F_0 :句中焦点(本研究中指疑问词所在处)基频的平均值,反映该句音高水平的高低;单位:Hz。⑤焦点基频标准差 F_0SD :指焦点处基频平均值的波动范围;单位:Hz。

2.5 参数提取

参数的具体测量过程如下:将剪辑后的单个句子音频输入 Phonation System,如图 1 所示,点击句子声波的开头和结尾,框选目标声波段,然后进行频率分析,得到整句基频 F_0 和整句基频标准差 F_0SD 值。再框选出焦点词“谁”或“什么”,记录焦点 F_0 和焦点 F_0SD 。选择数据导出,使用 Excel 对选中的目标句声波段的每一帧言语基频值进行线性拟合,根据其拟合方程可得出整句基频斜率 K 值。

2.6 统计学方法

将结果录入 Excel 2019 和 SPSS 26.0 进行整理和统计分析。为比较失语组与对照组在每种 wh-疑问句下的韵律声学表现,依次对两组被试在每个目标句中的整句基频 F_0 、整句基频标准差 F_0SD 、整句基频斜率 K 、焦点基频 F_0 以及焦点基频标准差 F_0SD 进行独立样本 t 检验。以 $P < 0.05$ 为统计学上存在显著差异。

3 结果

首先对句 I 进行检验,经 Levene's 检验,各项参数均满足方差齐性, t 检验结果如表 2 所示。结果显示失语症

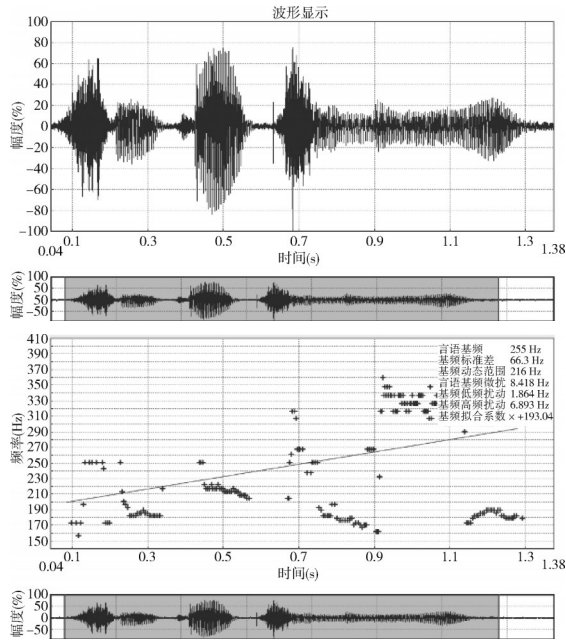


图1 Phonation System 声波显示(上)及基频斜率读取(下)

组与对照组在整句 F_0 SD($P=0.048 < 0.05$)、整句基频频率K($P=0.002 < 0.01$)和焦点 F_0 SD($P=0.004 < 0.01$)参数上有显著差异,在整句基频 F_0 ($P=0.686 > 0.05$)和焦点 F_0 ($P=0.583 > 0.05$)参数上不存在显著差异。结合具体数据结果及参数定义可知,在产出疑问句“谁在指男人?”时,实验组在整句基频平均值的变化范围小于对照组;实验组在整句基频的走势上较对照组更上倾,而在句焦点即疑问词“谁”

的基频变化范围上,变化范围明显小于对照组。

对句II进行检验,经Levene's 检验整句基频频率K不满足方差齐性,其余4项参数满足方差齐性,分别读取对应情况的结果。各项参数 t 检验见表3,实验组与对照组在整句 F_0 SD($P=0.010 < 0.05$)、整句基频频率K($P=0.037 < 0.05$)和焦点 F_0 SD($P=0.031 < 0.05$)参数上有显著差异,在整句基频 F_0 ($P=0.732 > 0.05$)和焦点 F_0 ($P=0.284 > 0.05$)不存在显著差异。结合各参数定义可知,在产出疑问句“男人在指谁?”时实验组具体表现同句I,整句的基频变化范围更小、基频走势更为上倾,且在焦点(疑问词“谁”)处的基频变化范围更小。

对句III进行检验,经Levene's 检验整句基频频率K和焦点 F_0 SD不满足方差齐性,其余参数满足方差齐性。各参数 t 检验结果见表4,实验组与对照组在整句 F_0 SD($P=0.002 < 0.01$)和焦点 F_0 SD($P=0.007 < 0.01$)参数上有显著差异,在整句基频 F_0 、整句基频K、焦点 F_0 上没有显著差异。表明在产出疑问句“什么在指牛?”时,失语症组的整句基频平均值变化范围小于对照组;在句焦点,即疑问词“什么”的基频变化范围上,失语症组的变化范围小于对照组。

对句IV进行检验,经Levene's 检验整句基频K和焦点 F_0 SD不满足方差齐性,其余参数满足方差齐性。各参数 t 检验结果见表5,失语症组与对照组在整句 F_0 SD($P=0.011 < 0.05$)和焦点 F_0 SD($P=0.002 < 0.01$)参数上有显著差异,在其余参数上均不存在显著差异。结合各参数定义,可知在产出疑问句“牛在指什么?”时失语症组的具体

表2 实验组与对照组各参数检验结果(句I)

	实验组	对照组	t	df	P
整句 F_0 (Hz)	165.75±47.05	160.76±38.55	0.407	47.00	0.686
整句 F_0 SD(Hz)	28.17±8.87	34.15±11.53	-2.029	47.00	0.048*
整句基频K(%)	-0.09±0.21	-0.41±0.44	3.302	47.00	0.002**
焦点 F_0 (Hz)	167.13±46.86	173.95±39.49	-0.552	47.00	0.583
焦点 F_0 SD(Hz)	12.79±6.35	20.50±10.63	-3.067	47.00	0.004**

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, 下同

表3 实验组与对照组各参数检验结果(句II)

	实验组	对照组	t	df	P
整句 F_0 (Hz)	164.17±50.65	168.87±43.80	-0.345	46.00	0.732
整句 F_0 SD(Hz)	27.26±10.48	36.27±12.43	-2.704	46.00	0.010*
整句基频K(%)	0.01±0.14	-0.16±0.34	2.177	32.89	0.037*
焦点 F_0 (Hz)	154.39±48.25	140.12±42.93	1.084	46.00	0.284
焦点 F_0 SD(Hz)	12.43±8.72	19.28±12.19	-2.221	46.00	0.031*

表4 实验组与对照组各参数检验结果(句III)

	实验组	对照组	t	df	P
整句 F_0 (Hz)	165.10±48.98	164.64±42.20	0.034	44.00	0.973
整句 F_0 SD(Hz)	26.38±10.28	37.56±12.41	-3.287	44.00	0.002**
整句基频K(%)	-0.05±0.23	-0.17±0.44	1.139	37.71	0.262
焦点 F_0 (Hz)	169.38±51.44	177.72±50.33	-0.554	44.00	0.582
焦点 F_0 SD(Hz)	15.33±9.21	24.68±13.18	-2.820	42.69	0.007**

表现同句III,整句的基频变化范围更小,且在句焦点(疑问词“什么”)处的基频变化范围更小。

表5 实验组与对照组各参数检验结果(句IV)

	实验组	对照组	<i>t</i>	df	<i>P</i>
整句F ₀ (Hz)	166.05±47.62	166.12±41.14	-0.006	45.00	0.995
整句F ₀ SD(Hz)	27.00±11.82	36.00±11.55	-2.636	45.00	0.011*
整句基频K(%)	-0.09±0.27	0.01±0.50	-0.890	37.62	0.379
焦点F ₀ (Hz)	160.91±51.09	153.84±35.86	0.554	45.00	0.582
焦点F ₀ SD(Hz)	17.14±10.81	30.90±17.28	-3.313	40.86	0.002**

4 讨论

根据目前学界的主流观点,韵律是语音与句法的接口,句法决定韵律,韵律的最终产出需要句法指导。因此,在口语表达中,句子良好韵律的最终实现体现了个体顺利使用句法对韵律进行编码的能力。正常人由于具备句法的提前编码能力,能够在wh-疑问句的产出中对韵律进行较好编码,呈现出整句音高及焦点调的变化特点。而失语症患者由于句法障碍,不能顺利地对语音的韵律进行编码,表现为韵律异常。

本研究结果显示,疑问词为“谁”的主语主动疑问句(句I)和宾语主动疑问句(句II)的韵律产出上,失语症组与对照组在整句F₀SD、整句基频斜率K及焦点(疑问词“谁”)F₀SD存在显著差异。与正常人相比,非流畅性失语症患者的整句F₀SD及焦点F₀SD更小,而整句基频斜率K值更大。疑问词为“什么”的主语主动疑问句(句III)和宾语主动疑问句(句IV)的韵律产出上,实验组与对照组在整句基频标准差F₀SD及焦点(疑问词“什么”)的基频标准差F₀SD存在显著差异。与对照组相比,实验组的整句基频F₀SD及焦点F₀SD更小。正常人在产出wh-疑问句时,韵律特点在音高上主要体现在整句音高变化及焦点调的音高变化上^[3]。本研究结果显示,实验组在wh-疑问句产出中整句F₀SD及焦点F₀SD与对照组相比更小,结合参数的定义,反映出非流畅性失语症患者在产出wh-疑问句时整句及焦点音高变化不足。

在“谁”两类主动疑问句中,实验组的整句基频K值均大于对照组,即实验组在整句的音高走势上相对更上扬。这与Danly^[11]的研究结果类似,Broca失语症患者在陈述句产出中控制整句基频F₀的下降的能力存在异常,而根据江海燕^[12]和Lai等^[13]的研究,汉语wh-疑问句的音高走势与陈述句相似。本研究实验组在两类“谁”疑问句中更为上倾的基频走势可能是由于其控制整句基频F₀下降的能力异常。而疑问词为“什么”的主动疑问句并无此

种表现,具体原因有待后续研究继续探索。

失语症患者语调障碍的程度与其语言障碍的严重程度显著正相关^[11],语法越难失语症患者语调异常程度越明显^[14]。与前人研究相似,本研究中wh-疑问句的产出采用了结构化测试的形式,控制了其他因素的影响,由句法特征引出。从结果可以看出,尽管大多数非流畅性失语症患者能够顺利产出4种主动句式的wh-疑问句,句法结构正确率与正常人相比无显著差异,在音段音位上未表现出明显异常,但在句法指导下的韵律相关超音段音位仍存在异常,整句及焦点音高变化不足,使用特定疑问词时整句的音高走势更上扬。注重节奏和音高的旋律疗法能有效改善失语症患者的自发语言韵律模式^[15],未来针对非流畅性失语症患者可以增加韵律训练,改善语调异常,对于不同类型疑问句的韵律特征进行更多探索。

参考文献

- [1] Luuk E. International Encyclopedia of Social and Behavioral Sciences [M]. Oxford: Elsevier, 2015. 900-905.
- [2] Gandour J, Ponglorpisit S, Khunadorn F, et al. Speech timing in Thai left-and right-hemisphere-damaged individuals[J]. Cortex, 2000, 36(2): 281-288.
- [3] 石锋. 韵律格局——语音和语义、语法、语用的结合[M]. 北京:商务印书馆,2021.453-471.
- [4] 万勤,杨闪闪,黄昭鸣,等. 非流畅性失语症患者疑问句语调产出的特点[J]. 听力学及言语疾病杂志,2022,30(1):30-33.
- [5] 孔令达,陈长辉. 儿童语言中代词发展的顺序及其理论解释[J]. 语言文字应用,1999,(2):43-48.
- [6] 邵敬敏. 现代汉语疑问句研究[M]. 北京:商务印书馆, 2014. 1-6.
- [7] Neuhaus E, Penke M. Wh-question production in German Broca's aphasia[C]. Brain and Language. Academic press inc elsevier science, 2003, 87(1): 59-60.
- [8] Friedmann N, Reznick J, Dolinski-Nuger D, et al. Comprehension and production of movement-derived sentences by Russian speakers with agrammatic aphasia[J]. Journal of Neurolinguistics, 2010, 23(1): 44-65.
- [9] 尹敏敏. 神经性言语障碍言语韵律评估指标的构建及干预研究[D]. 华东师范大学,2020.
- [10] 石锋. 韵律格局——语音和语义、语法、语用的结合[M]. 北京:商务印书馆, 2021. 453-471.
- [11] Danly M, Shapiro B. Speech prosody in Broca's aphasia[J]. Brain and language, 1982, 16(2): 171-190.
- [12] 江海燕. 汉语陈述、疑问基本语调的调位表现[J]. 南开语言学刊, 2009, (1):7-7.
- [13] Lai W, Li Y, Che H, et al. The discovery of final lowering effect in questions and statements of Chinese Mandarin based on a large scale natural dialogue corpus [C]. Proceedings of the Speech Prosody 2014 International Conference. Dublin, Ireland, 2014. 653-657.
- [14] Gandour J, Ponglorpisit S, Khunadorn F, et al. Lexical tones in Thai after unilateral brain damage[J]. Brain and Language, 1992, 43(2): 275-307.
- [15] Zumbansen A, Peretz I, Hébert S. The combination of rhythm and pitch can account for the beneficial effect of melodic intonation therapy on connected speech improvements in Broca's aphasia[J]. Frontiers in human neuroscience, 2014, (8): 592-592.

收稿日期 2023-11-01

责任编辑 许 红