

文化差异与音乐音色感知的相关性分析*

古鑫¹ 刘子夜² 刘博¹ 齐贝尔¹ 董瑞娟¹ 王硕¹

[摘要] 目的:评价中国和外国听力正常者对音乐音色的辨别能力,分析文化差异与音色感知的相关性,以期为我国人工耳蜗植入者音乐感知的评估及其评估工具的设计开发提供依据。方法:选取成年且音乐经验相匹配的中国听力正常者(CNH)和外国听力正常者(FNH)各 40 例。应用音乐评估软件(Mu, S. I. C)对受试者进行不同乐器识别能力(包括不同乐器家族的小提琴、小号、双簧管、钢琴、木琴和男高音、女高音共 7 种音色)和不同乐器数辨别能力(乐器组合选项包括同时演奏 1~5 种乐器)的测试,记录两项测试的识别正确率。结果:FNH 组和 CNH 组乐器识别正确率分别为(95.58±8.90)%和(89.40±13.13)%($P<0.05$),乐器数辨别正确率分别为(80.50±16.32)%和(73.25±21.17)%($P>0.05$);CNH 组对于双簧管、小号、木琴的平均识别率均低于 FNH 组;两组受试者均对管乐器中的双簧管和小号识别率较低,且 CNH 组对双簧管和小号的识别具有较大的混淆率。结论:外国听力正常受试者的音色识别优于中国受试者,文化差异对音乐音色感知存在显著影响。

[关键词] 文化差异;音色感知;人工耳蜗

doi:10.13201/j.issn.1001-1781.2016.20.002

[中图分类号] R764.5 **[文献标志码]** A

A cross-cultural analysis of musical timbre perception: comparison between Chinese and Western culture

GU Xin¹ LIU Ziye² LIU Bo¹ QI Beier¹ DONG Ruijuan¹ WANG Shuo¹

[¹Beijing Tongren Hospital, Capital Medical University, Beijing Institute of Otolaryngology, Key Laboratory of Otolaryngology Head and Neck Surgery(Capital Medical University), Ministry of Education, Beijing, 100005, China; ²Civil Aviation Medicine Center(Civil Aviation General Hospital)]

Corresponding author: LIU Bo, E-mail: trliubo@139.com

Abstract Objective: To assess the musical timbre perception ability of normal hearing subjects with different cultural background, and to analyze the correlation between cultural differences and timbre perception. **Method:** Forty Chinese normal hearing adults(CNH) and 40 normal hearing adults from other countries(FNH) participated in this study. The Mu, S. I. C test was applied for the assessment. The correct rate of musical instrument recognition and numbers of instrument identification of each participant were recorded. Instrument Identification Test was performed with tenor, soprano, and 5 representative musical instruments from different families of musical instruments, and the Instrument Detection Test was performed with mixing sounds of musical instruments. **Result:** The correct rate of musical instrument recognition in FNH and CNH was (95.58±8.90)% and (89.40±13.13)% ($P<0.05$), respectively. The correct rate of numbers of instrument detection in FNH and CNH was (80.50±16.32)% and (73.25±21.17)% ($P>0.05$), respectively. The correct rate of CNH was lower than those of FNH for the trumpet, the oboe and the xylophone. Participants in both 2 groups were more easily failed to recognize the oboe and the trumpet compared the other musical instruments, especially in CNH group. **Conclusion:** Subjects with Western culture performed better than Chinese subjects on timbre perception. Cultural differences have a significant impact on musical timbre perception.

Key words cultural differences; timbre perception; cochlear implant

音乐是人类社会发展到一定程度的产物,是人类文明的重要组成部分。在人类文化地域性差异形成的时候,音乐的差异性也就随之产生。中国音

乐与西方音乐作为两种具有代表性的音乐形式,其在历史文化背景、内容形式、美学思想、情感心理等方面具有较大差异^[1]。人工耳蜗(cochlear implant)作为目前最为成功的将电子技术与人体神经系统完美耦合的人体功能替代产物之一,已帮助众多重度、极重度听力损失患者重回有声世界,并获得了令人满意的言语交流效果^[2]。人工耳蜗虽然可有效帮助耳聋患者重获听力,但研究发现:人工耳蜗植入者的音色感知能力显著弱于听力正常

* 基金项目:国家自然科学基金项目(No:81371103);国家自然科学基金青年项目(No:81200753);北京市科技新星项目(No:Z151110000315064)

¹首都医科大学附属北京同仁医院 北京市耳鼻咽喉科研究所耳鼻咽喉头颈科学教育部重点实验室(首都医科大学)(北京,100005)

²民用航空医学中心(民航总医院)

通信作者:刘博, E-mail: trliubo@139.com

者^[3-4],其直接导致人工耳蜗植入者普遍存在音乐聆听困难和欣赏效果不佳的现状。此外研究还发现:音色感知与汉语声调感知存在一定相关性^[5],因此提高音色感知能力会带来更为广泛的临床获益。本研究使用 Fitzgerald 等(2006)开发的音乐评估软件(Musical Sounds in Cochlear Implants, Mu. S. I. C)中的乐器识别测试(instrument identification)和乐器数辨别测试(instrument detection)用以评估中国和外国听力正常者的音色感知能力,探讨文化差异对音色感知能力的影响。

1 资料与方法

1.1 临床资料

纳入标准:①年龄≥16 周岁;②双耳纯音听阈各频率(250、500、1 000、2 000、4 000、8 000 Hz)气导阈值均≤20 dB HL;③均未接受过专业音乐培训;④无耳科疾病病史且近期末患过任何耳科疾病或上呼吸道感染。

选取成年且音乐经验相匹配的中国听力正常者(中国受试组)和外国听力正常者(外国受试组)各 40 例。中国受试组 40 例中,男 18 例,女 22 例;年龄 17~57 岁,平均(30.9±10.8)岁;均使用汉语普通话交流。外国受试组 40 例中,男 19 例,女 21 例;年龄 17~32 岁,平均(22.4±3.5)岁;分别来自欧洲(11 例)、美洲(9 例)、亚洲(13 例)、非洲(7 例);均可使用英语交流。

此研究课题已获得北京市耳鼻咽喉科研究所与首都医科大学附属北京同仁医院的伦理审批,所有受试者均自愿参加本次研究。

1.2 测试材料与方法

1.2.1 慕尼黑音乐问卷 慕尼黑音乐问卷(MUMU 问卷)是国外同行普遍采用的一种评价受试者音乐聆听经验的材料。本课题组将 MUMU 问卷进行中文翻译,选取“是否经常聆听音乐?”、“是否经常唱歌?”、“是否经常弹奏乐器?”3 个问题用于比较受试者音乐经验,要求受试者根据自己的实际情况从 1(很少)至 10(经常)10 个得分等级中进行选择。

1.2.2 人工耳蜗音乐评估软件 应用 Mu. S. I. C 测试软件中的乐器识别测试和乐器数辨别测试综合评价受试者音色感知能力。

乐器识别测试:评价受试者通过聆听乐曲判断演奏乐器或发声人的能力。本研究选取男高音、女高音和来自不同乐器家族的 5 种乐器分别表演同一西方乐曲" Baa Baa Black Sheep"。其中 5 种乐器是小提琴、小号、双簧管、木琴和钢琴,它们分别隶属于弦乐器、铜管乐器、木管乐器、打击乐器和键盘乐器。受试者每听完一种乐器的演奏,在屏幕上选出自己认为正确的乐器。正式测试前没有练习,测试开始后每一项目不可重复聆听。测试结束后

获得识别正确率[(正确识别条目数/演奏总条目数)×100%]。

乐器数辨别测试:评价受试者通过聆听乐曲判断演奏乐器数量的能力。本研究选取来自木管乐器家族的长笛、铜管乐器家族的小号、弦乐器家族的大提琴、无调和有调打击乐器家族的鼓和木琴 5 种乐器。乐器组合分别包括同时演奏 1~5 种乐器,每种数量的乐器组合分别演奏两首曲子。受试者聆听完每一测试项后,判断该旋律所用到的乐器数量,进行五选一的选择。正式测试前受试者聆听一遍每种乐器单独演奏的旋律。测试结束后获得正确辨别率[(正确辨别条目数/演奏总条目数)×100%]。

1.3 测试环境和设备

测试在本底噪声<20 dB(A)的安静环境下进行。所有受试者均接受 GSI-61 纯音听力计的纯音听阈测试,满足双耳纯音听阈各频率(250、500、1 000、2 000、4 000、8 000 Hz)气导阈值≤20 dB HL 者,填写 MUMU 问卷,随后进行音色感知测试。要求受试者双耳佩戴 MADSEN TDH-50P 输出耳机,均在最适聆听强度下聆听由笔记本电脑中 Mu. S. I. C 软件播放的测试内容。测试时间约 20 min。

1.4 统计学处理

使用 SPSS 16.0 软件进行数据统计分析。使用 2 samples-t 和 Mann-Whitney U 方法分析中国受试组和外国受试组音乐经验是否匹配;使用 One-sample Kolmogorov-Smirno 检验分析两组音乐测试结果,若呈正态分布则采用 2 samples-t 检验分析两组间音乐测试结果的差异;若呈非正态分布则采用 Mann-Whitney U 方法对两组间音乐测试结果进行比较。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 音乐经验比较分析

从 MUMU 问卷结果分析,两组受试者音乐经验差异无统计学意义($P>0.05$)(表 1)。因此本研究中两组受试者的音乐经验相匹配。

表 1 中国受试组和外国受试组 MUMU 问卷中音乐经验分值比较

组别	是否经常聆听音乐	是否经常唱歌	是否经常弹奏乐器
中国受试组	7.1±2.3	5.5±2.5	3.8±2.8
外国受试组	8.0±2.1	5.6±2.8	4.9±2.8

2.2 乐器识别结果分析

中国受试组和外国受试组的乐器识别平均正确率分别为(89.40±13.13)%和(95.58±8.90)%,差异有统计学意义($P<0.05$)。从乐器识别混淆矩阵结果分析(表 2),两组受试者较易混

表 2 中国受试组和外国受试组不同乐器识别混淆矩阵

乐器	女高音		男高音		小提琴		双簧管		小号		木琴		钢琴	
	CNH	FNH	CNH	FNH	CNH	FNH	CNH	FNH	CNH	FNH	CNH	FNH	CNH	FNH
女高音	100.0	97.5	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
男高音	0.0	0.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
小提琴	0.0	0.0	0.0	0.0	97.5	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0
双簧管	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	7.5	60.0	80.0	37.5	12.5	0.0	0.0	0.0	0.0
小号	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	20.0	7.5	77.5	92.5	0.0	0.0	0.0	0.0
木琴	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	95.0	100.0	5.0	0.0
钢琴	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0

淆来自管乐器家族中的双簧管和小号,中国受试者更甚。

2.3 乐器数辨别结果分析

外国受试组的乐器数辨别正确率(80.50±16.32)%略高于中国受试组(73.25±21.17)%,差异无统计学意义($P>0.05$)。两组受试者乐器数目辨别正确率见表 3。同时演奏 3~4 种乐器时,两组受试者辨别正确率水平相近,但当一种乐器单独演奏或 2 种及 5 种乐器同时演奏时,中国受试者辨别正确率稍差于外国受试者。

表 3 中国受试组和外国受试组乐器数辨别测试结果

组别	同时演奏乐器数				
	1	2	3	4	5
中国受试组	73.8	78.8	80.0	73.8	58.8
外国受试组	83.8	87.5	77.5	75.0	75.0

3 讨论

不同的地域有着不同的历史文化背景,音乐作为文化孕育出的精华,受其影响,不同地域音乐的表现形式也不同,造成了音乐具有很强的民族性。在本课题组前期研究中^[6],外国正常受试者与中国正常受试者在音乐音调和旋律辨别能力上具有显著差异,而在节奏辨别、音乐情绪感知、不和谐音感知结果上基本一致,提示文化差异对于音乐感知能力确有一定影响,尤其表现在旋律感知方面。本研究在前期研究的基础上,对中、外受试者在音乐音色感知能力方面的差异展开探究。音色是构成音乐的基本要素之一,是令聆听者能够在音调、节奏、响度和时长相同的情况下分辨出两个相似声音的听觉感知属性,是同一基音频率但由不同数目泛音所形成的声音特性。音色感知能力则是评价当音调、时长、响度一致时,聆听者根据音色的不同,区分不同演奏乐器或发声人的能力^[3],故音色的感知对聆听者理解、鉴赏音乐起到非常重要的作用。聆听者对于音色的感知主要通过辨别不同演奏乐器

的能力来体现^[7]。由于乐器发展的文化特征差异以及乐器制作材料、材质、属性的不同,中西方形成了各具特色的乐器种类。西方乐器共分五类:拉弦乐器、木管乐器、铜管乐器、打击乐器、键盘乐器,其代表性乐器分别有:小提琴、双簧管、小号、军鼓、钢琴等;我国乐器共分四类:管乐器、弦乐器、弹拨乐器和打击乐器,其代表性乐器分别有笛子、二胡、琵琶、鼓等。本研究应用 Mu. S. I. C 音乐评估软件中的乐器识别测试和乐器数辨别测试来分别评价中外受试者的音色感知能力,探讨文化差异与音色感知的相关性。

乐器识别是比较通用的一种音色感知能力评价方法,早在 2002 年,Gfeller 等^[8-9]就通过对 8 种乐器的识别来评估受试者的音色感知能力,结果显示听力正常组乐器识别正确率达 91%。2009 年 Kang 等^[10]报道美国听力正常受试者的乐器识别率达 94.2%。国内相关研究开展较晚,主要集中于本课题组的系列研究,2012 年王硕等^[11]对中国人工耳蜗成年患者与听力正常者进行音色识别测试,显示 12 名听力正常者乐器识别率达 88.3%,乐器数辨别正确率达 73.5%,与本研究结果一致。乐器数辨别也是评价音色感知能力的方法之一,但此测试在以往研究中并不多见,只有 Brockmeier 等^[7]以及本课题组^[11-13]做过相关报道。Brockmeier 等^[7]的研究中 67 例德国听力正常者的乐器数辨别正确率为 77.3%,并且随演奏乐器数量增加,辨别正确率逐渐下降。由此可见,乐器数辨别测试要难于乐器识别测试。本研究外国受试者的音色感知结果(乐器识别平均 95.6%,乐器数辨别平均 80.5%)稍好于国外研究报道,可能的原因在于,本研究乐器识别中选取 5 种西方乐器以及较易识别的男高音和女高音,致使测试条目难度不及国外研究;乐器数辨别中所选取 5 种乐器的组合搭配难度也不及国外研究。

本研究结果表明,外国听力正常受试者的音色识别能力明显好于中国受试者。推测其原因在于,中、外音乐文化背景的差异导致本测试中入组的正

常听力中国人对西方乐器并不熟悉,甚至中国受试者对有些乐器如双簧管接触较少,从而导致中国受试者音色识别评估准确度降低。此外,通过不同乐器混淆矩阵(表 2)可以看出对于钢琴、小提琴、木琴、男高音和女高音,两组受试者的识别率均为或基本接近 100%,说明这 5 种音色对于中外受试者都较为熟悉,所以识别率高;而对于双簧管和小号这两种管乐器来说,两组受试者均出现了一定的混淆,且中国受试者的混淆率较高,这是因为音色的识别主要通过声音的物理特征和声学特性实现^[3,14],双簧管作为木管乐器的代表,和铜管乐器的代表小号同属于管乐器家族,其外观、发声原理有相似之处,加之中国人群对这两种传统的西洋乐器熟悉度较低,所以相比弦乐器或键盘乐器等其他家族较易出现混淆的现象。因此,在今后对人工耳蜗植入者音乐感知能力的研究中,本课题组计划改进测试条目,考虑不同文化差异对测试结果的影响,增加中国人群所熟悉的民族乐器,以更适用于我国人群的音乐感知能力评估。

而在乐器数辨别测试中,研究结果发现虽然外国受试者的辨别率略高于中国受试者,但二者并不存在统计学差异,说明乐器数辨别与文化差异的相关性不显著。本研究结果显示,同时演奏 3~4 种乐器时,两组受试者辨别正确率水平相近,但当一种乐器单独演奏或 2 种及 5 种乐器同时演奏时,中国受试者辨别正确率稍差于外国受试者;并且两组受试者同时演奏 1~3 种乐器的辨别率高于同时演奏 4~5 种乐器,可以得出同时演奏的乐器数越多,辨别困难越显著,这与国外研究结果一致^[7]。但由于乐器数辨别能力建立在乐器识别能力基础上,对听力正常人尚且难度较大并存在明显的个体差异性,因此在今后对人工耳蜗植入者的音色感知能力测试中,本课题组将会酌情加入乐器数辨别测试,以调整适当的测试难易程度和时间。

对于音色的感知优劣受到聆听者的音乐背景和文化背景等因素的影响,不同聆听者对于测试乐器的认知程度、熟悉程度、专业或业余的音乐训练经历和文化教育背景等因素都会对音色识别有所影响。而对于人工耳蜗植入者来说,对音色的感知情况更为复杂,除了技术本身的限制^[15],人工耳蜗植入者的音乐背景、民族文化背景等同样也影响着其音色感知能力,进而影响其对音乐的感知和欣赏能力^[16]。

综上所述,不同文化差异对音色感知能力有显著影响,提示今后在设计开发中国音乐感知能力评估工具时,应结合我国音乐文化特点,在乐器选择以及相关差异问题上选取适合我国人群的评价材料,以真正符合我国人群的实际情况。

参考文献

[1] 张艺. 中西方音乐异同初探[J]. 海南师范大学学报

(社会科学版), 2012, 25(5):142-144.
 [2] 韩德民. 人工耳蜗[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2003:18-18.
 [3] HENG J, CANTARERO G, ELHILALI M, et al. Impaired perception of temporal fine structure and musical timbre in cochlear implant users[J]. *Hear Res*, 2011, 280:192-200.
 [4] GFELLER K, KNUTSON J F, WOODWORTH G, et al. Timbral recognition and appraisal by adult cochlear implant users and normal-hearing adults[J]. *J Am Acad Audiol*, 1998, 9:1-19.
 [5] DRENNAN W R, RUBINSTEIN J T. Music perception in cochlear implant users and its relationship with psychophysical capabilities[J]. *J Rehabil Res Dev*, 2008, 45:779-789.
 [6] 刘子夜, 刘博, 钟佳利, 等. 文化差异与音乐感知的相关性分析[J]. *听力学及言语疾病杂志*, 2014, 22(4):351-355.
 [7] BROCKMEIER S J, FITZGERALD D, SEARLE O, et al. The MuSIC perception test: a novel battery for testing music perception of cochlear implant users[J]. *Cochlear Implants Int*, 2011, 12:10-20.
 [8] GFELLER K, TURNER C, MEHR M, et al. Recognition of familiar melodies by adult cochlear implant recipients and normal-hearing adults[J]. *Cochlear Implants Int*, 2002, 3:29-53.
 [9] GFELLER K, WITT S, WOODWORTH G, et al. Effects of frequency, instrumental family, and cochlear implant type on timbre recognition and appraisal[J]. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 2002, 111: 349-356.
 [10] KANG R, NIMMONS G L, DRENNAN W, et al. Development and validation of the University of Washington Clinical Assessment of Music Perception test[J]. *Ear Hear*, 2009, 30:411-418.
 [11] 王硕, 董瑞娟, 李靖, 等. 语后聋人工耳蜗患者音乐节奏与音色感知能力的评价[J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2012, 47(6): 493-495.
 [12] 刘子夜, 章昊, 刘博, 等. 成人人工耳蜗植入者音乐旋律和音色感知研究[J]. *中国听力语言康复科学杂志*, 2013, 11(6): 434-437.
 [13] 董瑞娟, 王硕, 周芸, 等. 音乐评估系统 MuSIC 的正常值研究[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2013, 27(13): 712-716.
 [14] MEISTER H, LANDWEHR M, LANG-ROTH R, et al. Examination of spectral timbre cues and musical instrument identification in cochlear implant recipients[J]. *Cochlear Implants Int*, 2014, 15: 78-86.
 [15] 亓贝尔, 刘博. 人工耳蜗言语处理方案的研究进展[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2012, 26(1): 44-47.
 [16] GFELLER K, LANSING C R. Melodic, rhythmic, and timbral perception of adult cochlear implant users[J]. *J Speech Hear Res*, 1991, 34:916-920.

(收稿日期:2016-06-16)