

# 定制的声音治疗耳鸣的效果及影响因素分析\*

何丹<sup>1</sup> 寿铸<sup>2</sup> 韩朝<sup>3</sup>

**[摘要]** 目的:探讨定制的声音对耳鸣的治疗效果及影响因素分析。方法:303例耳鸣患者均接受6个月的定制声音治疗。于治疗前及治疗1、2、3、4、5、6个月时用耳鸣障碍量表评估治疗效果,并分析声音治疗效果的影响因素。结果:治疗1、2、3、4、5、6个月较治疗前THI评分显著下降(均 $P < 0.01$ )。性别、耳鸣类型及有无声音过敏在治疗前和治疗6个月的THI评分的差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。结论:定制的声音治疗能够降低耳鸣患者的THI评分,改善耳鸣产生的不良影响和困扰,并且治疗效果不受性别、耳鸣类型及有无声音过敏的影响。

**[关键词]** 耳鸣;声音治疗;治疗效果;影响因素

doi:10.13201/j.issn.1001-1781.2019.06.012

**[中图分类号]** R764.45 **[文献标志码]** A

## Analysis of the effect and influencing factors of customized sound on tinnitus

HE Dan<sup>1</sup> SHOU Zhu<sup>2</sup> HAN Zhao<sup>3</sup>

(<sup>1</sup>Department of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, Chongqing General Hospital, Chongqing, 400014, China; <sup>2</sup>Department of Otorhinolaryngology, the People's Hospital of Yubei District of Chongqing; <sup>3</sup>Department of Otology and Skull Base Surgery, Eye Ear Nose & Throat Hospital, Fudan University, Shanghai Auditory Medical Center, National Health Commission Key laboratory of Hearing Medicine, Fudan University)

Corresponding author: HAN Zhao, E-mail: sfhanzao@163.com

**Abstract Objective:** To explore the effect and influencing factors of customized sound on tinnitus. **Method:** 303 patients with tinnitus who received customized sound therapy for 6 months were enrolled in this study. Tinnitus handicap inventory (THI) was used to evaluate the treatment effect before treatment, 1 month, 2 months, 3 months, 4 months, 5 months and 6 months after treatment, and the influencing factors of sound treatment effect were analyzed. **Result:** The THI score decreased at the 1, 2, 3, 4, 5 and 6 months after treatment ( $P < 0.01$ ), compared with that before treatment. Gender, tinnitus type and presence or absence of voice allergy had no effect on THI score before treatment and 6 months after treatment ( $P > 0.05$ ). **Conclusion:** Customized sound therapy can reduce the score of THI in tinnitus patients, which supports that sound therapy can reduce the negative impact and disturbances produced by tinnitus, and its curative effect is not affected by gender, tinnitus type and presence or absence of voice allergy.

**Key words** tinnitus; sound therapy; treatment effectiveness; influencing factor

耳鸣是指在外部听觉刺激的情况下耳内或颅内产生的一种听觉感知的错觉。它常常被描述为许多不同形式的声音,如纯音、蝉声、铃声、嘶嘶声或嗡嗡声等<sup>[1]</sup>。几乎每个人都经历过短暂的轻微耳鸣,但是对部分人来说,这种声音可能是持续性的。这种持续性的耳鸣降低了全世界数千万人的生活品质,到目前为止还没有一种普遍有效的耳鸣治疗方法<sup>[2]</sup>。Marc首次使用声音治疗耳鸣已有200多年的历史,但应用不广泛。直到Jastreboff将声音治疗作为习服治疗的主要方法之一,并取

得较好的治疗效果<sup>[3]</sup>,声音治疗的应用才推广开来。在过去十多年里,出现了许多新的使用声音治疗耳鸣的方法<sup>[4]</sup>。虽然耳鸣的异质性得到临床医师的广泛认可,但许多常见的以声音为基础的耳鸣治疗方法的应用对个体差异的评估有限,并且没有进行相关影响因素的研究<sup>[5]</sup>。因此,本研究通过定制的声音对303例耳鸣患者进行干预,探讨其对耳鸣的治疗效果,并进一步分析声音治疗效果的影响因素。

### 1 资料与方法

#### 1.1 临床资料

收集2017-03-2018-03以耳鸣为第一主诉,就诊于复旦大学附属眼耳鼻喉科医院耳鼻喉科门诊的患者303例,男169例,女134例;年龄18~70岁,平均(40.60±12.45)岁;病程0.5~20年。耳鸣类型主要有纯音、蝉声、铃声、嘶嘶声或嗡嗡声等。所有

\*基金项目:国家自然科学基金面上项目(No:81371093);上海市自然科学基金项目(No:18ZR1406100)

<sup>1</sup>重庆市人民医院耳鼻咽喉头颈外科(重庆,400014)

<sup>2</sup>重庆市渝北区人民医院耳鼻咽喉科

<sup>3</sup>复旦大学附属眼耳鼻喉科医院神经颅底外科 上海市听觉医学临床中心 国家卫生健康委员会听觉医学重点实验室

通信作者:韩朝,E-mail:sfhanzao@163.com

患者均进行常规体格检查及听力学检查,必要时行头颅 MRI 以排除器质性病变。

病例纳入标准:耳鸣持续时间 > 6 个月和年龄 ≥ 18 岁的主观性耳鸣;中耳功能正常,无手术外伤史。排除标准:客观性耳鸣(如肌阵挛或血管异常引起);有沟通障碍及精神病史的患者;目前正在接受另一种声音或掩蔽治疗的耳鸣患者;引起耳鸣诱因的疾患,如高血压、糖尿病、中耳炎等疾病未有效控制的患者。

### 1.2 研究方法

采用定制的声音(由桑德欧声公司提供,并获得美国 FDA 认证的定制声音治疗策略)进行耳鸣治疗。该声音定制的简要流程是将患者的耳鸣评估测试结果(听觉阈值和耳鸣特征)输入其专利软件(耳鸣大脑),模拟耳鸣的中枢反应,根据每个人的听觉阈值和耳鸣特征,软件利用保密的计算方法对声音进行编辑,定制出适合患者的个性化声音。推荐的听定制声音的方法是,每天在安静的环境中,在舒适的音量范围内,佩戴头戴式耳机或播放器外放进行累计至少 2 h 的治疗。手机 app(耳鸣小助手)会记录听声音的时间,定期发放电子版的耳鸣障碍量表(tinnitus handicap inventory, THI)<sup>[6]</sup>。经过培训的专职人员通过 app 定期对患者进行电话随访,并督促患者按照要求听定制的声音。

### 1.3 耳鸣疗效评价

THI 共有 25 项关于主观性耳鸣自我评估的测试题,该测试问卷被广泛用于耳鸣治疗的研究,并且被证实具有高信任度和有效度,根据耳鸣对患者的影响程度,分数从 0~100 分。

### 1.4 统计学分析

采用 SPSS 17.0 软件对获得的数据进行配对 *t*

检验及协方差分析,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 定制的声音对耳鸣患者治疗效果的总体分析

303 例患者治疗前 THI 评分为  $53.9 \pm 24.93$ , 治疗 1、2、3、4、5、6 个月分别为  $43.9 \pm 24.54$ ,  $40.3 \pm 24.35$ ,  $38.0 \pm 23.38$ ,  $36.5 \pm 23.35$ ,  $36.0 \pm 25.08$ ,  $36.8 \pm 24.77$ , 治疗 1、2、3、4、5、6 个月的 THI 评分均较治疗前显著降低,差异有统计学意义( $t = -10.067, -8.805, -8.494, -8.898, -9.484, -8.423$ , 均  $P < 0.01$ ),表明定制的声音治疗能显著改善患者的 THI 评分。

### 2.2 定制的声音对耳鸣患者的治疗效果影响因素分析

303 例患者中,性别、耳鸣类型及有无声音过敏在治疗前和治疗 6 个月的 THI 评分的差异无统计学意义(表 1),提示性别、耳鸣类型及有无声音过敏对定制声音治疗耳鸣的效果没有影响。

## 3 讨论

耳鸣并不是一种疾病,而是一个症状。据美国和西欧的流行病学调查研究,耳鸣影响了 10%~15% 的成年人,人群中 1%~2% 患有持续性耳鸣<sup>[7]</sup>。虽然已经做了很多研究来探讨耳鸣发生的机制<sup>[8]</sup>,但由于耳鸣是一种主观感受,无客观检查手段,以及个体耳鸣特征的差异性,特别是不同的耳鸣声音,如嗡嗡声、嘶嘶声和铃声等,给耳鸣机制的研究带来了挑战,从而使耳鸣无针对性治疗方法。现有的声音治疗干预措施一般是针对一种特定类型的耳鸣,或是不针对耳鸣的病理基础<sup>[5]</sup>。本研究采用的是针对每一种耳鸣特征的声音治疗,选取不同剪辑音乐片段的组合,该音乐片段组合是由

表 1 定制的声音对耳鸣患者的治疗效果影响因素分析

因素	例数	治疗前	治疗 6 个月	$\bar{x} \pm s$ <i>P</i>
性别				
男	169	$51.0 \pm 24.45$	$39.0 \pm 24.10$	0.380
女	134	$56.3 \pm 25.88$	$37.6 \pm 26.73$	
耳鸣类型				
蝉声	19	$47.8 \pm 26.17$	$46.0 \pm 13.90$	0.551
纯音	160	$51.1 \pm 25.86$	$39.4 \pm 25.32$	
铃声	11	$46.5 \pm 21.09$	$20.0 \pm 11.20$	
嘶嘶声	85	$59.3 \pm 23.33$	$32.9 \pm 23.87$	
嗡嗡声	10	$59.6 \pm 25.64$	$65.0 \pm 46.67$	
其他	18	$52.4 \pm 30.31$	$61.3 \pm 39.31$	
有无声音过敏				
无	192	$50.0 \pm 25.25$	$37.4 \pm 24.66$	0.380
有	111	$58.5 \pm 24.30$	$40.6 \pm 26.34$	

计算机软件开发的模型结合每个人的听觉阈值和自我评估的耳鸣特征定制而成。本研究中针对嗡嗡声、嘶嘶声和铃声等耳鸣的声音治疗是由专利软件开发的,该软件考虑到与耳鸣有关的听觉皮层的变化<sup>[9]</sup>。其利用每个人的听觉阈值和自我评估的耳鸣特征来预测可能引起耳鸣的神经连接和活动的变化。基于这些评估和神经可塑性机制,计算模型使用保密算法来预测音乐的频谱变化,可以减少或逆转引起耳鸣的这些变化。如果模型模拟表明可能与耳鸣相关的神经活动减少<sup>[10]</sup>,则将频谱变化谱改变的音乐添加到该患者的音乐治疗包中。因此,输出的音乐片段组合是根据个人听觉阈值和耳鸣特征而定制的。重要的是,本研究的声音治疗没有利用掩蔽信号(即在声音治疗期间的间歇性掩蔽)<sup>[11]</sup>;相反,该软件利用计算模型在音乐中创建频谱内容,通过假定的神经可塑性机制的声学激活,逐渐减少耳鸣的听觉皮层相关性。选择音乐作为剪辑对象,而不是白噪声或调制过的声音,因为它被证明对皮层可塑性有积极的影响<sup>[12]</sup>,其在提供更愉快的倾听体验的同时,潜在地增加了患者的依从性。

本研究显示,患者坚持听定制的声音治疗后1、2、3、4、5、6个月,THI评分较治疗前均显著降低,表明该定制声音的治疗具有统计学意义和临床意义。在治疗最初4个月内,耳鸣痛苦和严重程度的减轻最为显著。特别是治疗1个月后,THI评分即显著降低,表明定制的声音治疗耳鸣1个月后就可以看到显著效果,与近期报道的通过个性化复合声治疗耳鸣的研究结果一致<sup>[13]</sup>。结果还表明,该声音治疗通过减少耳鸣对放松状态的干扰和与耳鸣相关的情绪困扰,减轻了功能障碍。所有这些变化在6个月的随访中仍然可以观察到,表明该声音治疗对耳鸣和个体功能障碍有持续效果。本研究还进一步显示性别、耳鸣类型及有无声音过敏在治疗前和治疗6个月的THI评分的差异无统计学意义,说明定制的声音治疗耳鸣的效果不受性别、耳鸣类型及有无声音过敏的影响。所以,临床上使用定制的声音治疗耳鸣患者,可以不考虑性别、耳鸣类型及有无声音过敏。一般来说,声音过敏的患者不适合声音治疗,因为声音治疗有可能使耳鸣患者更加烦躁。但本研究发现,定制声音治疗的效果不受声音过敏的影响,我们认为,即使声音过敏的患者,采用定制的声音治疗也是适合的,但根据经验,开始时的音量要小;并且为提高患者治疗的依从性,治疗初期就要对患者进行心理疏导,并对耳鸣的情况作出解释,包括耳鸣的病因和发生发展机制,增加其对耳鸣的理解,改善情绪状态。在治疗过程中,随时与患者保持沟通,及时跟踪回访,最大程度减少耳鸣患者的困扰和痛苦。

定制的声音治疗是非药物性耳鸣干预的一个有意义的进展,它可以用于不同类型的耳鸣,而不是仅仅针对一种类型<sup>[14]</sup>。目前的治疗能够逐渐并持久地减轻耳鸣,而不是简单地掩盖或抑制耳鸣<sup>[15]</sup>。并且,该定制的声音治疗可以通过音乐播放器或智能设备轻松地在家里实施,而其他耳鸣治疗通常需要复杂或昂贵的硬件<sup>[16]</sup>。本研究定制的声音治疗是使用剪辑的音乐片段组合,对广大耳鸣患者可能是一个有前途的干预方法。本研究的不足之处在于缺乏严格的空白对照及更长时间的随访,我们会在今后的研究中延长随访时间及增加病例数,以获得更有说服力的数据。

#### 参考文献

- [1] BAUER C A. Tinnitus[J]. *N Engl J Med*, 2018, 378: 1224-1231.
- [2] ZENNER H P, DELB W, KRÖNER-HERWIG B, et al. A multidisciplinary systematic review of the treatment for chronic idiopathic tinnitus [J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2017, 274: 2079-2091.
- [3] JASTREBOFF P J. Tinnitus retraining therapy [J]. *Br J Audiol*, 1999, 33: 68-70.
- [4] SEARCHFIELD G D, DURAI M, LINFORD T. A State-of-the-Art Review: Personalization of Tinnitus Sound Therapy [J]. *Front Psychol*, 2017, 8: 1599.
- [5] HOARE D J, SEARCHFIELD G D, EL REFAIE A, et al. Sound therapy for tinnitus management: practicable options [J]. *J Am Acad Audiol*, 2014, 25: 62-75.
- [6] 石秋兰, 卜行宽, 王俊国, 等. 耳鸣致残量表中文版的研译与临床应用 [J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*, 2007, 27(5): 476-479.
- [7] MCCORMACK A, EDMONDSON-JONES M, SOMERSET S, et al. A systematic review of the reporting of tinnitus prevalence and severity [J]. *Hear Res*, 2016, 337: 70-79.
- [8] RYAN D, BAUER C A. Neuroscience of Tinnitus [J]. *Neuroimaging Clin N Am*, 2016, 26: 187-196.
- [9] TAKACS J D, FORREST T J, BASURA G J. Noise exposure alters long-term neural firing rates and synchrony in primary auditory and rostral belt cortices following bimodal stimulation [J]. *Hear Res*, 2017, 356: 1-15.
- [10] CASPARY D M, LLANO D A. Auditory thalamic circuits and GABA<sub>A</sub> receptor function: Putative mechanisms in tinnitus pathology [J]. *Hear Res*, 2017, 349: 197-207.
- [11] VIEIRA D, EIKELBOOM R, IVEY G, et al. A multi-centre study on the long-term benefits of tinnitus management using Neuromonics Tinnitus Treatment [J]. *Int Tinnitus J*, 2011, 16: 111-117.
- [12] YANG S, WEINER B D, ZHANG L S, et al. Homeostatic plasticity drives tinnitus perception in an animal model [J]. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 2011, 108: 14974-14979.

# 人工耳蜗再手术 39 例分析

韩曙光<sup>1</sup> 谢静<sup>1</sup> 王林斌<sup>1</sup> 刘韵<sup>1</sup> 曾嵘<sup>1</sup> 宋跃帅<sup>1</sup> 龚树生<sup>1</sup>

**[摘要]** **目的:**分析人工耳蜗再手术患者的一般特点、耳蜗故障常见原因及再植入手术入路与手术技巧。**方法:**对 39 例行人工耳蜗再手术的患者进行回顾性统计分析,对每例再植入患者的耳蜗佩戴时间、故障原因、再手术方法等进行记录。**结果:**39 例行人工耳蜗再手术患者,年龄 1~28 岁,平均 7.8 岁,中位年龄 5 岁。耳蜗故障前佩戴时间从开机即刻到 7 年,平均 2.2 年,中位时间 1 年。再植入者 37 例,右侧 30 例,左侧 7 例。耳蜗再手术原因分别为植入体故障 28 例,感染 5 例,电极植入错误 3 例,面神经刺激症状 2 例,电极脱出 1 例。再手术方式取决于首次植入方式,2 例胆脂瘤术后经中耳乳突径路行再植入手术,余 35 例均经面隐窝径路行再植入手术;5 例对侧植入,余均为同侧植入。**结论:**人工耳蜗再植入的原因多样且较复杂,多与外伤或植入体本身故障有关。耳蜗故障后尽早再植入,可以最大限度减小耳蜗骨化及言语发育停滞的影响。再手术方式尽可能循原入路进行耳蜗电极植入。

**[关键词]** 耳蜗植入术;植入体故障

**doi:**10.13201/j.issn.1001-1781.2019.06.013

**[中图分类号]** R764.9 **[文献标志码]** A

## Experience of revision cochlear implantation

HAN Shuguang XIE Jing WANG Line LIU Yun ZENG Rong  
SONG Yueshuai GONG Shusheng

(Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, Beijing Friendship Hospital, Capital Medical University, Beijing, 100050, China)

Corresponding author: GONG Shusheng, E-mail: gongss@ccmu.edu.cn

**Abstract Objective:** To analyse the characteristics of the revision cochlear implantation (RCI) patients, the cause of the cochlear malfunction, and the choice of RCI operative approach. **Method:** A total of 39 patients with RCI were enrolled in this study. The cochlear use time, cause of failure and reoperation procedure are recorded and analyzed retrospectively. **Result:** There were 39 patients accepted cochlear reoperation, the ages ranges from 1 to 28, average age was 7.8 years, median age was 5 years old. The cochlear use time ranges from 1 month to 7 years, average was 2.2 years, median time was 1 year. Thirty-seven patients underwent RCI, 30 cases right side and 7 cases left side. The reason of RCI contains device failure (28 cases), infection (5 cases), incorrect electrode implantation (3 cases), facial nerve stimulation (2 cases), and electrode prolapse (1 case). The choice of RCI procedure was dependent on the first operation procedure, contains facial nerve recess approach (35 cases) and mastoid approach (2 cases). Contralateral implantation was performed in 5 cases, the rest were ipsilateral. **Conclusion:** RCI has a variety causes and the common reason is trauma and device failure, the RCI should be completed as early as possible to avoid the ossified cochlear and hearing or speech stagnation, the electrode implantation through previous approach is the best method.

**Key words** cochlear implantation; device failure

人工耳蜗植入是重度和极重度感音神经性聋患者恢复听觉功能的最有效方法。随着人工耳蜗

编码策略、硬件工艺的优化与提高,人工耳蜗植入术适应证的拓展以及手术开展地区的不断增多,越来越多的耳聋患者接受了耳蜗植入术,同时也带来了更多二次植入手术的病例。本文通过对我科近 3 年接受二次人工耳蜗手术的病例进行总结,分析

<sup>1</sup>首都医科大学附属北京友谊医院耳鼻咽喉头颈外科(北京,100050)  
通信作者:龚树生, E-mail: gongss@ccmu.edu.cn

[13] 罗彬,熊彬彬,孙伟,等. 个性化多元复合声对慢性主观性耳鸣临床疗效的初步分析[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2018, 463(11): 22-25, 29.  
[14] STEIN A, WUNDERLICH R, LAU P, et al. Clinical trial on tonal tinnitus with tailor-made notched music training[J]. BMC Neurol, 2016, 16: 38.  
[15] NEFF P, MICHELS J, MEYER M, et al. 10 Hz Am-

plitude Modulated Sounds Induce Short-Term Tinnitus Suppression[J]. Front Aging Neurosci, 2017, 9: 130.  
[16] HERZFELD M, CIURLIA-GUY E, SWEETOW R. Clinical trial on the effectiveness of Widex Zen Therapy for tinnitus[J]. Hear Rev, 2014, 21: 24-29.

(收稿日期: 2019-02-20)