

doi: 10.3969/j.issn.1672-4933.2023.04.013

# 人工耳蜗植入患者耳鸣和失眠症状的研究

The Study of Tinnitus and Insomnia in Cochlear Implant Patients

唐开新<sup>1</sup> 韦芮<sup>1</sup> 代若琪<sup>1</sup> 陶志<sup>1</sup> 姚昆<sup>2</sup> 邱建新<sup>1,2</sup>

TANG Kai-xin, WEI Rui, DAI Ruo-qi, TAO Zhi, YAO Kun, QIU Jian-xin

**【摘要】目的** 探究成人感音神经性耳聋患者行人工耳蜗植入后耳鸣和失眠症状的变化及其相关性。**方法** 选择89例于安徽医科大学第一附属医院耳鼻咽喉头颈外科行人工耳蜗植入的成人患者作为研究对象,分别于术前和术后6个月接受耳鸣残疾量表(tinnitus handicap inventory, THI)和失眠严重程度量表(insomnia severity index, ISI)调查,研究人工耳蜗植入后耳鸣和失眠的变化,并探究耳鸣和失眠的相关性。**结果** 人工耳蜗植入术后6个月时,THI评分( $t=11.908, P<0.05$ )、ISI评分( $Z=-6.290, P<0.05$ )较术前均显著降低;耳鸣和失眠的严重程度在人工耳蜗植入术前和术后均呈正相关( $r_{术前}=0.85, P<0.05; r_{术后}=0.80, P<0.05$ );人工耳蜗植入术后耳鸣与失眠的变化呈正相关( $r=0.79, P<0.05$ )。**结论** 人工耳蜗植入能够减轻成人感音神经性耳聋患者的耳鸣和失眠症状,植入人群的耳鸣与失眠程度呈正相关,失眠的改善可能与耳鸣的减轻有关。

**【关键词】** 人工耳蜗植入;耳鸣;失眠;相关性分析

**【Abstract】 Objective** To investigate the changes and correlation of tinnitus and insomnia in adult sensorineural deafness patients after cochlear implantation. **Methods** A total of 89 adult patients who underwent cochlear implantation in our department were selected as the research subjects. All the patients were investigated by Tinnitus Handicap Inventory (THI) and Insomnia Severity Index (ISI) before and after surgery, to study the changes of tinnitus and insomnia after cochlear implantation and analyze the correlation between the two symptoms. **Results** THI score ( $t=11.908, P<0.05$ ) and ISI score ( $Z=-6.290, P<0.05$ ) at 6 months after cochlear implantation were significantly lower than those before surgery. There was a positive correlation between the severity of tinnitus and insomnia before and after cochlear implantation ( $r_{preoperative}=0.85, P<0.05; r_{postoperative}=0.80, P<0.05$ ); There was also a positive correlation between the changes of tinnitus and the changes of insomnia after cochlear implantation ( $r=0.79, P<0.05$ ). **Conclusion** Cochlear implantation can alleviate tinnitus and insomnia symptoms in adult sensorineural deafness patients, and the degree of tinnitus in the implanted population is positively correlated with the degree of insomnia, and the improvement of insomnia may be related to the alleviation of tinnitus.

**【Key words】** Cochlear implantation; Tinnitus; Insomnia; Correlation analysis

## 1 引言

耳鸣是指无客观声音刺激或电刺激下颅内或耳内出现声体验,患病率为10%~25%<sup>[1]</sup>。耳鸣病因很多,发病机制也较复杂,是多种疾病的不同病理变化在听觉系统上的体现。原发性耳鸣的病因常不清楚,继发性耳鸣的病因众多,包括听力损失、梅尼埃病、糖尿病等,其中听力损失被认为是主要病因之一<sup>[2]</sup>,严重的耳鸣还会导致失眠、注意力下降、焦虑抑郁,严重影响患者的生活质量<sup>[1,3]</sup>。

人工耳蜗植入术是目前治疗重度及极重度感音神经性耳聋的主要方法,临床工作中发现重度感音神经性耳聋患者常伴有耳鸣的症状,既往研究发现人工耳蜗植入

对耳鸣症状有明显的改善作用,为探究人工耳蜗对患者耳鸣和失眠症状的影响,以及耳鸣与失眠症状的关系,我科进行此项课题研究,为人工耳蜗植入术后患者耳鸣和失眠的诊疗提供指导。

## 2 方法

### 2.1 一般资料

本研究将2020年1月~2021年12月于我科行人工耳蜗植入术的患者作为研究对象。纳入标准:①术前诊断为双侧感音神经性耳聋;②植入年龄≥18周岁;③首次行人工耳蜗植入术;④能够正确理解调查问卷的内容,并

作者单位:1 安徽医科大学第一附属医院耳鼻咽喉头颈外科 合肥 230000

2 安徽医科大学附属医院阜阳医院耳鼻咽喉头颈外科 阜阳 236000

作者简介:唐开新 硕士在读;研究方向:耳科学

通讯作者:邱建新, E-mail: qiujianxin@ahmu.edu.cn

做出相应回答。排除标准:①伴有严重中、内耳畸形、听神经缺如、听神经瘤等病变;②患有重大基础疾病;③各种原因导致未能完成研究或主动要求退出研究项目。

本研究已通过临床研究伦理审核,并获得医院伦理委员会许可(安徽医科大学第一附属医院临床医学研究伦理委员会,批件号:快一安医一附院伦审—PJ2022-03-31),所有研究对象及其家属均签署知情同意书。

## 2.2 研究方法

研究对象于术前填写耳鸣残疾量表(tinnitus handicap inventory, THI)<sup>[4]</sup>和失眠严重程度量表(insomnia severity index, ISI)<sup>[5]</sup>,术后1个月人工耳蜗开机,术后6个月再次对所有研究对象进行回访并填写以上2个问卷。

### 2.3 耳鸣残疾量表(THI)

THI是目前评估耳鸣症状的标准化问卷,问卷内容包括功能、情绪和灾难性3方面,共25个问题,每个题目有3个选项,分值分别为0分、2分和4分,分值越大对应的耳鸣程度越严重,量表总分100分,根据每个患者25个条目总分值可分为5个等级:I级:0~16分,轻度耳鸣;II级:18~36分,中度耳鸣;III级:38~56分,重度耳鸣;IV级:58~76分,极重度耳鸣;V级:78~100分,极重度耳鸣。

### 2.4 失眠严重程度量表(ISI)

ISI是临床公认可靠的失眠评价工具,共有7个评分项目,每个项目分值为0~4分,总分28分,评分越高代表失眠症状越严重,一般以 $\geq 8$ 分认为有失眠症状。

### 2.5 统计学方法

采用IBM-SPSS 25.0进行统计学分析,一般资料中的计量资料采用 $\bar{x}\pm s$ 表示,计数资料采用率或构成比N(%)表示。采用Shapiro-Wilk法对数据进行正态性检验。数据符合正态性且方差齐时进行 $t$ 检验,非正态数据采用Wilcoxon检验。相关性分析时,若数据符合正态性采用Pearson相关性分析,数据不符合正态性,采用Spearman相关性分析, $P < 0.05$ 认为差异具有统计学意义。

## 3 结果

### 3.1 基线资料和随访情况

本研究共纳入研究对象102人,其中8名主动退出研究,5名术后随访资料缺失予以排除,最终有效研究对象89人(117耳),研究的有效应答率为87.3%。其中,突发性耳聋24例(27.0%)、噪声性聋3例(3.4%)、药物性聋20例(22.5%)、老年性聋4例(4.5%)、外伤性聋3例(3.4%)、中枢神经系统感染8例(9.0%)、原因不明的耳聋27例(30.3%)。男性50例(56.2%),女性39例(43.8%);平均植入年龄 $39.2\pm 14.8$ 岁,年龄范围18~73岁;平均耳聋时间

$15.7\pm 21.0$ 年,范围0~69年;28例患者(31.5%)行双侧植入,其余患者为单侧植入;植入前26例患者(29.2%)植入耳有残余听力,见表1。植入人工耳蜗类型有澳大利亚Cochlear CI422、Cochlear CI522(CP910)28例;奥地利MED-EL SONATA、CONCERTO(OPUS 1、OPUS 2)12例;美国Advanced Bionics HiFous1j、MS(Harmony、Neptune)21例;中国诺尔康CS10A(NSP-60)28例。

表1 人工耳蜗植入术前基线特征(n=89)

特征	数值
性别	
男	56.2%(50/89)
女	43.8%(39/89)
年龄(岁)	$39.2\pm 14.8(18\sim 73)$
耳聋平均时间(年)	$15.7\pm 21.0(0\sim 69)$
植入侧别	
单侧	68.5%(61/89)
双侧	31.5%(28/89)
植入耳残余听力	
有	29.2%(26/89)
无	70.8%(63/89)
耳鸣侧别	
双侧	68.5%(61/89)
耳蜗植入同侧	27.0%(24/89)
耳蜗植入对侧	4.5%(4/89)
耳鸣平均时间(年)	$12.11\pm 16.08(0\sim 63)$
术前耳鸣情况(THI分级)	
I(0~16)	5.6%(5/89)
II(18~36)	23.6%(21/89)
III(38~56)	43.8%(39/89)
IV(58~76)	22.5%(20/89)
V(78~100)	4.5%(4/89)
术前失眠情况(ISI评分 $\geq 8$ )	66.3%(59/89)

### 3.2 人工耳蜗植入前后耳鸣整体的变化

人工耳蜗植入前,THI分级I级5例,II级21例,III级39例,IV级20例,V级4例;人工耳蜗植入术后,THI分级I级26例,II级57例,III级4例,IV级2例,V级0例,植入前后THI分级进行卡方检验差异具有统计学意义( $\chi^2=83.762, P < 0.05$ )。人工耳蜗植入前THI评分为 $46.76\pm 16.28$ ,植入后THI评分为 $23.24\pm 9.07$ ,植入前后THI评分差异具有统计学意义( $t=11.908, P < 0.05$ )。本研究中,87.6%(78/89)患者报告耳鸣症状有所改善,9.0%(8/89)患者报告耳鸣症状无明显变化,3.4%(3/89)患者报告耳鸣症状加重,耳鸣的治疗有效率为87.6%,见表2。因此,笔者认为人工耳蜗植入对耳鸣症状具有积极影响。

### 3.3 不同分组情况耳鸣的变化

男性患者植入前后THI评分分别为 $46.04\pm 17.26, 21.72\pm 8.51$ ;女性患者植入前后THI评分分别为 $47.69\pm 15.10, 25.18\pm 9.50$ ,不同性别患者植入后的THI评分均显著低于术前( $P < 0.05$ )。

成人患者根据年龄分为青年组(18~44岁)、中老年组(45岁及以上),青年组患者植入前后THI评分分别为 $46.90\pm 17.82, 23.34\pm 9.38$ ;中老年组植入前后THI评分分

表2 CI前后患者耳鸣评分及失眠评分情况(n=89)

	THI 分级					THI 评分	ISI 评分
	I	II	III	IV	V		
术前	5	21	39	20	4	46.76±16.28	12.16±6.38
术后6个月	26	57	4	2	0	23.24±9.07	6.03±4.14
$\chi^2/t/Z$	83.762					11.908	-6.290
<i>P</i>	0.000					0.000	0.000

别为46.52±13.21, 23.03±8.62, 不同年龄组患者植入后的THI评分均显著降低( $P < 0.05$ )。

单侧植入患者植入前后THI评分分别为47.64±17.11, 24.85±9.10; 双侧植入患者植入前后THI评分分别为44.86±14.43, 19.71±8.11, 不同植入侧别患者植入后的THI评分均显著下降( $P < 0.05$ )。

植入耳有残余听力的患者植入前后THI评分分别为47.84±16.61, 23.30±8.81; 植入耳无残余听力的患者植入前后THI评分分别为44.15±15.47, 23.08±9.85, 可见无论有无残余听力, 人工耳蜗植入术后THI评分较术前均可见显著降低( $P < 0.05$ )。

单侧耳鸣患者植入前后THI评分分别为47.64±16.18, 24.64±7.20; 双侧耳鸣患者植入前后THI评分分别为46.36±16.45, 22.59±9.80。不同耳鸣侧别患者的THI评分均显著降低( $P < 0.05$ )。

### 3.4 耳鸣预后的影响因素

以植入前后THI评分变化为观察指标探究耳鸣预后的影响因素, 选取性别、年龄、植入侧别、植入耳残余听力、耳鸣侧别、耳鸣持续时间和植入前耳鸣严重程度等7种对耳鸣预后可能产生影响的因素进行单因素分析, 独立样本*t*检验结果提示, 性别、年龄、植入侧别、植入耳残余听力及耳鸣侧别与THI评分变化均无明显统计学相关( $P > 0.05$ ); 耳鸣持续时间、植入前THI评分与THI评分变化的关系采用Spearman检验分析, 结果提示耳鸣持续时间与THI评分变化无明显统计学相关( $P > 0.05$ ), 植入前THI评分与THI评分变化呈正相关( $r = 0.79, P < 0.05$ )。因此, 笔者认为性别、年龄、植入侧别、植入耳残余听力、耳鸣侧别及耳鸣持续时间对耳鸣预后无明显影响, 而植入前耳鸣严重程度与耳鸣预后有关, 术前耳鸣症状越严重, 人工耳蜗植入后耳鸣改善越明显。

### 3.5 人工耳蜗植入术后失眠的变化

人工耳蜗植入前70.8%(63/89)患者有失眠症状, 植入后34.8%(31/89)患者有失眠症状, 人工耳蜗植入后79.8%(71/89)患者失眠症状明显改善, 15.7%(14/89)患者失眠症状无明显变化, 4.5%(4/89)患者失眠症状加重。人工耳蜗植入前后患者的ISI评分分别为12.16±6.38, 6.03±4.14, 人工耳蜗植入后ISI评分显著低于术前( $Z = -6.290, P < 0.05$ ), 见表2。

### 3.6 失眠与耳鸣的关系

人工耳蜗植入前后THI评分与ISI评分经Spearman检验均呈正相关( $r_{术前} = 0.80, P < 0.05; r_{术后} = 0.80, P < 0.05$ ); 人工耳蜗植入前后THI评分变化与ISI评分变化经Pearson检验也呈正相关( $r = 0.79, P < 0.05$ )。因此, 笔者认为感音神经性耳聋患者的耳鸣程度越重时, 其失眠症状也越严重; 人工耳蜗植入后耳鸣症状缓解越显著, 其失眠症状改善也越显著。

## 4 讨论

耳鸣的病因复杂, 机制也尚不清楚。关于耳鸣发病机制的研究中, 普遍认为听力损失是耳鸣的重要病因, 由于耳蜗传入至听觉中枢的信号减少, 听觉相关神经元自发性活动增加, 从而产生了耳鸣症状<sup>[6-8]</sup>。耳鸣目前没有循证医学支持的治疗方法, 目前主要的治疗方式包括认知行为疗法(Cognitive Behavioural Therapy, CBT)、耳鸣再训练疗法(Tinnitus Retraining Therapy, TRT)、助听器、人工耳蜗以及声音疗法等<sup>[9-11]</sup>。

人工耳蜗是治疗耳鸣有效方式<sup>[12-15]</sup>。本研究中, 78例患者(87.6%)耳鸣症状消失或缓解, 8例患者(9.0%)耳鸣症状无明显变化, 3例患者(3.4%)耳鸣症状加重, 与既往研究结果相似<sup>[12, 16, 17]</sup>。干预前耳鸣严重程度是影响预后的主要因素之一, 干预前耳鸣越严重, 干预后耳鸣的改善就越明显<sup>[18]</sup>。本研究也观察到了相同现象。人工耳蜗改善耳鸣的机制可能是通过抑制听觉中枢异常自发性放电活动, 从而抑制耳鸣的产生或减少患者对耳鸣的感知<sup>[8, 17]</sup>。人工耳蜗植入后患者失眠的患病率以及失眠的严重程度较术前有显著改善<sup>[16]</sup>, 因此, 笔者认为人工耳蜗植入对失眠症状有积极作用。

既往多项研究报道了耳鸣与失眠具有一定关系, 耳鸣与失眠往往伴随存在。Wakabayashi等<sup>[19]</sup>通过对100例门诊慢性耳鸣患者研究发现, 耳鸣患者的失眠患病率高达66%, 显著高于正常人群一般水平(10%~20%)<sup>[20]</sup>。耳鸣是失眠最重要的影响因素, 耳鸣的严重程度与失眠的严重程度密切相关, 患者的耳鸣越严重, 其失眠也越严重<sup>[21]</sup>。在植入人工耳蜗群体中, 得出了相似结果。本研究人工耳蜗植入前后患者的耳鸣程度与失眠程度均呈正相关( $r_{术前} = 0.85; r_{术后} = 0.80$ ); 人工耳蜗植入后患者耳鸣的

变化和失眠的变化也呈正相关( $r=0.79$ )。笔者认为在人工耳蜗植入患者群体中,耳鸣与失眠有密切关联。慢性耳鸣患者经过耳鸣专业治疗后其失眠症状可以得到改善<sup>[19]</sup>;听力损失是失眠的影响因素之一,患者的听力水平越低,失眠症状就会越严重<sup>[21]</sup>。因此,笔者猜测人工耳蜗植入不仅可以改善患者的耳鸣以减轻失眠症状,还可以通过提高患者的听力水平来减轻失眠的影响。耳鸣响度与失眠没有显著关联,耳鸣导致的情绪障碍和躯体症状与失眠的关系更显著<sup>[22]</sup>。因此,在临床诊疗工作中,要着重关注人工耳蜗植入群体的耳鸣相关负性情绪。

综上,人工耳蜗植入患者的耳鸣与失眠间存在密切关联,患者的耳鸣症状越严重,其失眠症状也越严重;如果采取有效的治疗措施,可能改善其失眠症状;反之,对患者的失眠进行干预或许也可以减轻耳鸣的负面影响。因此,人工耳蜗在提高患者听力水平的同时还可以改善耳鸣和失眠症状。虽然耳鸣和失眠并不是人工耳蜗植入的手术适应症,但人工耳蜗可能是感音神经性耳聋患者耳鸣和失眠的有效康复方式。

本研究具有一定局限性,调查研究没有将研究对象的听力水平纳入,对研究对象的听力水平与耳鸣、失眠的关系应进一步探究,以验证笔者的猜想,使人工耳蜗的作用有更全面深入的了解。

#### 参考文献

- [1] Bauer CA. Tinnitus[J]. N Engl J Med, 2018, 378(13): 1224-1231.
- [2] Piccirillo JF, Rodebaugh TL, Lenze EJ. Tinnitus[J]. JAMA, 2020, 323(15):1497-1498.
- [3] Baguley D, McFerran D, Hall D. Tinnitus[J]. Lancet, 2013, 382(9904): 1600-1607.
- [4] Newman CW, Jacobson GP, Spitzer JB. Development of the Tinnitus Handicap Inventory[J]. Arch Otolaryngol Head Neck Surg, 1996, 122(2): 143-148.
- [5] Morin CM, Belleville G, Belanger L, et al. The Insomnia Severity Index: psychometric indicators to detect insomnia cases and evaluate treatment response[J]. Sleep, 2011, 34(5):601-608.
- [6] Shore SE, Roberts LE, Langguth B. Maladaptive plasticity in tinnitus--triggers, mechanisms and treatment[J]. Nat Rev Neurol, 2016, 12(3): 150-160.
- [7] Shore SE, Wu C. Mechanisms of Noise-Induced Tinnitus: Insights from Cellular Studies[J]. Neuron, 2019, 103(1):8-20.
- [8] 兰家辉,李明,张剑宁. 耳鸣中枢机制的基础研究进展[J]. 中华耳科学杂志, 2018, 16(01):102-106.
- [9] Langguth B. Treatment of tinnitus[J]. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg, 2015, 23(5):361-368.
- [10] Phillips JS, McFerran D. Tinnitus Retraining Therapy (TRT) for tinnitus [J]. Cochrane Database Syst Rev, 2010, (3):D7330.
- [11] Jin IK, Choi SJ, Yoo J, et al. Effects of Tinnitus Sound Therapy Determined Using Subjective Measurements[J]. J Am Acad Audiol, 2021, 32(4):212-218.
- [12] 明静,胡金旺,韦冰雪. 成人感音神经性聋患者人工耳蜗植入后耳鸣和抑郁状态的研究[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2022, 36(02): 86-89.
- [13] 王智超,黄琦,陈兵,等. 人工耳蜗术后耳鸣疗效及耳鸣改变模式分析 [J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2020, 34(11):966-971.
- [14] 钟零珠,林智,孙丽霞. 人工耳蜗植入患者耳鸣临床特征和相关因素调查研究[J]. 中华耳科学杂志, 2020, 18(06):1072-1076.
- [15] Dixon PR, Crowson M, Shipp D, et al. Predicting Reduced Tinnitus Burden After Cochlear Implantation in Adults[J]. Otol Neurotol, 2020, 41(2):196-201.
- [16] Pierzycki RH, Kitterick PT. Insomnia, Anxiety and Depression in Adult Cochlear Implant Users With Tinnitus[J]. Ear & Hearing, 2021, 42(1): 235-243.
- [17] Yang J, Song J, Zhao X, et al. Restoration of Deafferentation Reduces Tinnitus, Anxiety, and Depression: A Retrospective Study on Cochlear Implant Patients[J]. Neural Plasticity, 2021, 2021:1-8.
- [18] 卢兢哲,刘蓬,钟萍,等. 原发性耳鸣预后影响因素分析[J]. 中国听力语言康复科学杂志, 2018, 16(06):416-420.
- [19] Wakabayashi S, Saito H, Oishi N, et al. Effects of tinnitus treatments on sleep disorders in patients with tinnitus[J]. Int J Audiol, 2018, 57(2): 110-114.
- [20] Buysse DJ. Insomnia[J]. JAMA, 2013, 309(7):706-716.
- [21] Test T, Canfi A, Eyal A, et al. The influence of hearing impairment on sleep quality among workers exposed to harmful noise[J]. Sleep, 2011, 34(1):25-30.
- [22] Aazh H, Moore B. Tinnitus loudness and the severity of insomnia: a mediation analysis[J]. Int J Audiol, 2019, 58(4): 208-212.

收稿日期 2022-06-16  
责任编辑 蒋春