

# 人工耳蜗植入术后相关眩晕的分析\*

## Clinical analysis of post-operative vertigo in cochlear implantation

李琦<sup>1,2</sup> 孙晨<sup>1</sup>

[关键词] 耳蜗植入术;眩晕;围手术期;并发症

Key words cochlear implantation; vertigo; peroperative period; complication

doi:10.13201/j.issn.1001-1781.2018.11.001

[中图分类号] R764.3 [文献标志码] C



**专家简介:**李琦,主任医师,现任南京医科大学附属儿童医院耳鼻咽喉头颈外科科主任,学科带头人,博士学位,南京大学、南京医科大学硕士生导师,江苏省省级临床重点专科学科带头人,江苏省333高层次人才培养对象,江苏省科教兴卫医学重点人才,江苏省卫生拔尖人才,江苏省六大高峰人才,南京市中青年学科带头人,国家基金委评审专家。社会任职包括中华医学会耳鼻咽喉科分会小儿学组常务委员,中国医师学会小儿学组常务委员,江苏省医学会耳鼻咽喉科学分会委员,江苏省残疾人康复学会理事,江苏省听力言语康复委员会委员,南京耳鼻咽喉科学会委员,同时担任《中华耳科学杂志》和《听力学及言语疾病杂志》编委。擅长小儿耳鼻咽喉头颈外科疾病的手术治疗,临床偏向于耳科学,对于人工耳蜗植入、先天性小耳畸形耳廓再造、外耳道狭窄及外耳道成形术等有较深的造

诣,为国家和江苏省人工耳蜗植入项目评估专家、指定手术医师。科研方向为儿童听力学、耳聋基因诊断及耳鼻咽喉-头颈外科临床研究,曾主持和参与多项国家及省、市级基金的研究工作。近3年来主持国家自然科学基金和省、市重点基金项目共7项,2010年和2011年获江苏省卫生厅新技术引进一等奖、二等奖各一项,2015年获得江苏省妇幼保健新技术引进二等奖,2015年儿童耳聋的分子致病机制研究获得南京市科技进步三等奖。以第一作者和通信作者发表论文60余篇,其中SCI收录11篇。

自20世纪60年代开始,学者们已开始探索通过人为的电刺激听觉神经,来帮助重度-极重度感音神经性聋患者恢复听力,经过半个多世纪的努力,人工耳蜗植入术(cochlear implantation)已经成为当前治疗重度-极重度感音神经性聋最有效的治疗方式<sup>[1]</sup>。我国自20世纪90年代引进国外多通道电子耳蜗以来,已有数以万计的听障患者在人工耳蜗植入术的帮助下重返有声世界。随着人工耳蜗植入术患者数量逐渐增多,外科医生对于人工耳蜗植入术的手术方式已趋于成熟,微创人工耳蜗植入术的应用使人工耳蜗植入术围手术期并发症大大减少,但是,其围手术期并发症仍无法完全避免,术后眩晕、头皮血肿及术中“井喷”等并发症仍

然高发,尤其是人工耳蜗植入术后眩晕是最常见的并发症,发生率在3%~45%<sup>[2-3]</sup>,严重影响了患者术后的生活质量。

### 1 人工耳蜗植入术围手术期并发症

早期人工耳蜗植入术主要用于先天性重度-极重度感音神经性聋的患者,因此绝大部分人工耳蜗植入术的对象为儿童,但随着各年龄患者需求的提高,人工耳蜗植入术的患者已遍及各个年龄段,低至6月龄的患儿,高至80多岁的高龄患者,因儿童与成人在解剖结构、发育状态、机体耐受等方面的不同,人工耳蜗植入术围手术期并发症的种类也有其各自的特点。

#### 1.1 成人人工耳蜗植入术围手术期的主要并发症

包括术后感染、永久性鼓索神经综合征、永久性面瘫、脑脊液漏以及植入电极的迁移、错位和外露。常见的轻微并发症包括瞬态鼓索神经综合征、头晕和眩晕及耳鸣等<sup>[2,4-6]</sup>。

\*基金项目:江苏省省级重点研发专项资金(No: BE2015608)

<sup>1</sup>南京医科大学附属儿童医院耳鼻咽喉科(南京,211008)

<sup>2</sup>南京大学医学院附属儿童医院耳鼻咽喉科

通信作者:李琦,E-mail: liqi71520@hotmail.com

**1.2 儿童人工耳蜗植入术围手术期的主要并发症**  
包括皮瓣坏死、脑膜炎、头皮血肿、电极移位和外露及术中“井喷”等。常见的轻微并发症包括中耳炎、外耳道受损、皮肤压疮、伤口感染、短暂面瘫、眩晕及皮下气肿等<sup>[7-9]</sup>。

## 2 人工耳蜗植入术后眩晕的临床特点

眩晕是人工耳蜗植入术围手术期最常见的并发症之一,国内外报道的发病率为 3%~45%<sup>[2-3]</sup>,术后眩晕可分为术后新发眩晕和术前术后持续眩晕,或短暂性眩晕和持续性眩晕。Hansel 等<sup>[10]</sup> 在一项荟萃分析中,分析了 116 篇报道中的 14 349 例人工耳蜗植入术后患者的并发症情况,结果显示人工耳蜗植入术后患者眩晕的发病率为 9.3%,其亚组分析结果显示,术后新发眩晕的发病率为 17.4%,7.2% 的患者术前术后均有持续性的眩晕症状,7.7% 的患者通过人工耳蜗植入术解决了术前的眩晕症状。人工耳蜗植入术后眩晕多为短暂性眩晕,性质多为旋转性,术后眩晕的持续时间多为 0.5~5.0 d,大多数术后眩晕的患者在适当的卧床休息后可自行缓解<sup>[10-11]</sup>。

## 3 人工耳蜗植入术后眩晕的诊断及检查方法

最初,人工耳蜗植入术患者多为儿童,随着各年龄患者需求的提高,人工耳蜗植入术成年患者数量也在逐年升高。人工耳蜗植入术后眩晕的诊断与检查方法在儿童和成人之间也有所不同,大龄患者术后眩晕的判断方法主要为患者主诉眩晕感,且伴有恶心、呕吐、精神不佳及眼震检查等前庭功能检查阳性等,而术后低龄患者(婴幼儿)因无法表达且无法配合相关检查,所以术后眩晕的判断方法主要依靠观察患儿的行为,包括术后恶心、呕吐、神经萎靡、卧床且不愿与家长挑逗玩耍、不愿进食等。对于低龄患者术后眩晕的判断,需要耳鼻咽喉科医生积累经验,准确而及时地诊断并给予相应的治疗措施<sup>[12]</sup>。人工耳蜗植入术后前庭功能检查对于判断人工耳蜗植入术后损伤前庭的部位具有一定的帮助。眩晕障碍量表(dizziness handicap inventory, DHI)是一种最主观的评估眩晕生活质量的检测方式,是目前评估主观前庭症状的“金标准”<sup>[13]</sup>。眼震检查,包括眼震电图描记法(electronystagmography, ENG)、红外视频眼震图仪描记法(videonystagmography, VNG)等,主要用于判断眼震,可评估人工耳蜗植入术后水平半规管功能<sup>[10]</sup>。冷热试验(caloric test)可通过温度来刺激半规管,诱发前庭反应,也可评估人工耳蜗植入术后水平半规管功能。前庭诱发肌电位(vestibular evoked myogenic potentials, VEMPs)是指通过高强度短声诱发同侧胸锁乳突肌或对侧眼外肌的短潜伏期肌电图,即颈性 VEMPs(cVEMP)和眼性 VEMPs(oVEMP),由于肌肉的反应来自前庭系统,因此

VEMPs 可以反映相应部位的前庭功能,cVEMP 可反映同侧球囊功能,而 oVEMP 可反映对侧椭圆囊功能<sup>[10,13]</sup>。研究表明,人工耳蜗植入术后眩晕的患者在接受以上前庭功能检查时发现,损伤部位主要在水平半规管和球囊,手术会引起轻度的水平半规管和球囊损伤<sup>[11,13-17]</sup>,而不同的前庭功能检查可反映不同部位前庭功能的损伤,因此,对于人工耳蜗植入术后患者前庭功能检查,不能仅进行某一项检查,而必须通过临床医生的经验判断,选择多种检查方法,全面客观地评估患儿术后存在的前庭疾病,给予其最准确的诊断<sup>[13]</sup>。婴幼儿对于前庭功能检查比较抗拒,需要临床医生结合每例患儿的特点来引导患儿进行检查,更需要患儿家属的配合,在患儿及其家属配合的情况下,也可进行眼震、视动检查、旋转试验及冷热试验等检查。

## 4 人工耳蜗植入术后眩晕的原因分析

为什么人工耳蜗植入术后易引起眩晕,许多刚接触人工耳蜗植入术的年轻医师都会问到这个问题。引起人工耳蜗植入术后眩晕最主要的原因就是在外科手术操作过程中植入电极引起的直接创伤,破坏了迷路结构<sup>[10,18]</sup>。因此,在植入电极时,注重“柔手术”方法,可以有效降低人工耳蜗植入术后眩晕的发病率,这极大地考验了主刀医生的手术操作技能。除外这种直接创伤导致的眩晕,围手术期迷路淋巴液病理生理的变化、手术过程中外淋巴液的丢失、外源性植入体与机体的不良反应,还有手术导致前庭感受器功能受损、外淋巴瘘、术后迷路炎及膜迷路积水等,均为导致人工耳蜗植入术后眩晕的重要原因<sup>[18]</sup>,特别是前庭感受器功能的损伤,大量研究表明,人工耳蜗植入术主要损伤水平半规管和球囊的功能,从而引起术后眩晕的发生<sup>[10,13-17]</sup>。

## 5 人工耳蜗植入术后眩晕的高危因素

影响人工耳蜗植入术后眩晕的因素较多,其中高危因素包括年龄、是否具有内耳畸形、术前是否具有前庭症状、电极植入路径与手术方式的选择、电极植入的种类及是否二次植入等相关因素。

### 5.1 年龄

多项研究表明人工耳蜗植入术后眩晕的发病率与患者年龄有关,Hansel 等<sup>[10]</sup> 荟萃分析结果显示,人工耳蜗植入术后眩晕的发病率随着患者年龄的增加,有逐渐上升的趋势;在 116 篇报道中的 14 349 例人工耳蜗植入术后患者中,0~9 岁的患儿人工耳蜗植入术后眩晕的发病率最低,仅为 1.5%;30~79 岁的患者人工耳蜗植入术后眩晕的发病率随着年龄的增加逐渐上升;70~79 岁的患者人工耳蜗植入术后眩晕的发病率最高,约为 30.9%;>80 岁的老年患者,人工耳蜗植入术后眩晕的发病率较 70~79 岁的患者稍低<sup>[10,19]</sup>。高龄患

者的人工耳蜗植入术后眩晕的发病率明显高于低龄儿童,其原因可能是低龄患儿无法较好地表达自己的主观症状,低龄患儿人工耳蜗植入术后较高龄患者能够更好地代偿前庭功能的损伤,也有可能是儿童正处于中枢神经系统发育过程中,前庭感受器神经反射尚不健全。

### 5.2 是否具有内耳畸形

术前耳部 CT 显示内耳畸形的患者,其术后眩晕的发病率将大大增加,如 Mondini 畸形、前庭导水管扩大、Pendred 综合征等内耳畸形的患者,更易引起人工耳蜗植入术后眩晕<sup>[10,20]</sup>,原因在于内耳畸形的患者,人工耳蜗植入术中更易引起淋巴液外漏,而且在开窗、电极植入时对前庭微环境的影响更大。我科 1 例 7 月龄大前庭导水管综合征患儿,双侧人工耳蜗植入后持续眩晕 2 周,小儿精神萎靡,不愿意进食且伴低热等,住院时间大大延长。

### 5.3 电极植入路径与手术方式的选择

目前,常用的电极植入路径包括圆窗入路和面隐窝-鼓岬入路,因人工耳蜗电极技术的不断发展,柔软电极的进一步优化使得圆窗入路得以实现,圆窗入路较面隐窝-鼓岬入路能更好地保存耳蜗的完整结构,耳蜗的自身结构未受损伤,不仅更好地保留患者的残余听力,而且术后眩晕的发病率也大大降低。手术切口小、电极经圆窗入路的微创人工耳蜗植入术的手术方式能有效地减少术后眩晕的发生率<sup>[10,21-22]</sup>。需要单独提出的是,电极植入的深度虽然与患者残余低频听力损失有关,但是与患者术后眩晕及前庭功能损伤并无统计学关联<sup>[23-24]</sup>。

### 5.4 电极种类

电极主要包括直电极、软电极与变电极,随着电子耳蜗电极制作技术的不断发展,软电极已逐渐取代直电极,Frodlund 等<sup>[25]</sup>研究显示,软电极的应用可以有效减少人工耳蜗植入术对前庭功能的损伤。

### 5.5 术前是否具有前庭症状

Hansel 等<sup>[10]</sup>荟萃分析结果显示,人工耳蜗植入术术前术后持续眩晕的患者高达 7.2%。患者术前具有前庭症状,如患者患有梅尼埃病等前庭疾病,其术后眩晕的可能性将更大。但不可否认,人工耳蜗植入术也是解决前庭疾病眩晕症状的有效治疗方式,如人工耳蜗植入术可以有效地改善梅尼埃病、前庭神经鞘瘤及迷路内神经鞘瘤患者的眩晕症状<sup>[26-30]</sup>。

### 5.6 双侧植入和二次植入

随着经济水平的提高,更多患者选择同期双侧植入或者在植入单侧人工耳蜗后,为了达到更好的听觉效果,要求再次手术植入另外一侧人工耳蜗,但双侧植入或二次植入将大大增加术后眩晕的发病率<sup>[31]</sup>。

## 6 人工耳蜗植入术后眩晕的治疗方法

人工耳蜗植入术后眩晕的患者,其眩晕的持续时间大多数在 0.5~5 d,不使用药物治疗,仅嘱患者卧床休息,多数患者可自行缓解。对于主观眩晕程度重且恶心呕吐严重的患者,可给予相应的对症治疗,如地塞米松、维生素 B6 等静脉滴注。研究表明,围手术期地塞米松的使用,可最大程度地减轻人工耳蜗植入术对耳内的损伤,减少术后眩晕的发生<sup>[32]</sup>。对于对症治疗无效的患者,可尝试进行前庭康复训练,为期数周,或通过再次密封、修补圆窗开口,可有效改善患者的眩晕症状<sup>[20]</sup>。对于某些持续性难治性的术后眩晕,经乳突迷路切除术也是一种极其有效的缓解术后眩晕症状的治疗方法<sup>[33-34]</sup>。

## 7 结语与展望

随着电子耳蜗科技制造技术的不断进步和人工耳蜗植入技术的不断成熟,人工耳蜗植入术的手术适应证越来越宽泛,诸如难治性梅尼埃病、严重的耳硬化症等疾病也逐渐被纳入人工耳蜗植入术的适应证,手术难度的增加随之而来的就是术后并发症的增多,由此越来越受到临床医师的高度重视。术前内耳 CT 和 MRI 检查的准确判读、手术路径及植入方式的准确选择,再加上临床医生自身手术技能的提高,可有效地减少人工耳蜗植入术后眩晕的发生,相信随着青年医师的不断成长,人工耳蜗植入术后眩晕的发病率将会得到更有效的控制。

## 参考文献

- [1] KAPLAN D M, PUTERMAN M. Pediatric cochlear implants in prelingual deafness: medium and long-term outcomes[J]. *Isr Med Assoc J*, 2010, 12: 107-109.
- [2] 李玉洁,张道行. 1396 例人工耳蜗植入围手术期并发症讨论[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2010, 24(10): 433-435.
- [3] KRAUSE E, LOUZA J P, WECHTENBRUCH J, et al. Incidence and quality of vertigo symptoms after cochlear implantation[J]. *J Laryngol Otol*, 2009, 123: 278-282.
- [4] YEPEZ-PABON D, GUEVARA-SANCHEZ M. [Postoperative complications of cochlear implant: eight years of experience][J]. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*, 2015, 53: 644-651.
- [5] JEPPESEN J, FABER C E. Surgical complications following cochlear implantation in adults based on a proposed reporting consensus[J]. *Acta Otolaryngol*, 2013, 133: 1012-1021.
- [6] QIU J, CHEN Y, TAN P, et al. Complications and clinical analysis of 416 consecutive cochlear implantations[J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2011, 75: 1143-1146.
- [7] TARKAN O, TUNCER U, OZDEMIR S, et al. Surgical and medical management for complications

- in 475 consecutive pediatric cochlear implantations [J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2013, 77: 473—479.
- [8] AJALLOUYEAN M, AMIRSALARI S, YOUSEFI J, et al. A report of surgical complications in a series of 262 consecutive pediatric cochlear implantations in Iran [J]. *Iran J Pediatr*, 2011, 21: 455—460.
- [9] BIRMAN C S, GIBSON W P, ELLIOTT E J. Pediatric cochlear implantation: associated with minimal postoperative pain and dizziness [J]. *Otol Neurotol*, 2015, 36: 220—222.
- [10] HANSEL T, GAUGER U, BERNHARD N, et al. Meta-analysis of subjective complaints of vertigo and vestibular tests after cochlear implantation [J]. *Laryngoscope*, 2018, [Epub ahead of print]
- [11] 李静, 刘韵, 张道行. 人工耳蜗植入术后眩晕的临床特点 [J]. *中国中西医结合耳鼻咽喉科杂志*, 2012, 20 (5): 343—344.
- [12] 吴俊, 邱建新. 人工耳蜗植入术的并发症及对症处理 [J]. *中国耳鼻咽喉头颈外科*, 2014, 21 (10): 525—527.
- [13] ABOUZAYD M, SMITH P F, MOREAU S, et al. What vestibular tests to choose in symptomatic patients after a cochlear implant? A systematic review and meta-analysis [J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2017, 274: 53—63.
- [14] CHEN X, CHEN X, ZHANG F, et al. Influence of cochlear implantation on vestibular function [J]. *Acta Otolaryngol*, 2016, 136: 655—659.
- [15] COORDES A, BASTA D, GOTZE R, et al. Sound-induced vertigo after cochlear implantation [J]. *Otol Neurotol*, 2012, 33: 335—342.
- [16] KRAUSE E, WECHTENBRUCH J, RADER T, et al. Influence of cochlear implantation on saccular function [J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2009, 140: 108—113.
- [17] KRAUSE E, LOUZA J P, HEMPEL J M, et al. Effect of cochlear implantation on horizontal semicircular canal function [J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2009, 266: 811—817.
- [18] KARIMI D, MITTMANN P, ERNST A, et al. Surgical treatment of vertigo in cochlear implantees by electrode resealing [J]. *Acta Otolaryngol*, 2017, 137: 1031—1034.
- [19] ROHLOFF K, KOOPMANN M, WEI D, et al. Cochlear Implantation in the Elderly: Does Age Matter [J]? *Otol Neurotol*, 2017, 38: 54—59.
- [20] MEY K, BILLE M, CAYE-THOMASEN P. Cochlear implantation in Pendred syndrome and non-syndromic enlarged vestibular aqueduct—clinical challenges, surgical results, and complications [J]. *Acta Otolaryngol*, 2016, 136: 1064—1068.
- [21] NORDFALK K F, RASMUSSEN K, BUNNE M, et al. Deep round window insertion versus standard approach in cochlear implant surgery [J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2016, 273: 43—50.
- [22] COORDES A, ERNST A, BRADEMANN G, et al. Round window membrane insertion with perimodiolar cochlear implant electrodes [J]. *Otol Neurotol*, 2013, 34: 1027—1032.
- [23] NORDFALK K F, RASMUSSEN K, HOPP E, et al. Insertion Depth in Cochlear Implantation and Outcome in Residual Hearing and Vestibular Function [J]. *Ear Hear*, 2016, 37: e129—e137.
- [24] LOUZA J, MERTES L, BRAUN T, et al. Influence of insertion depth in cochlear implantation on vertigo symptoms and vestibular function [J]. *Am J Otolaryngol*, 2015, 36: 254—258.
- [25] FRODLUND J, HARDER H, MAKI-TORKKO E, et al. Vestibular Function After Cochlear Implantation: A Comparison of Three Types of Electrodes [J]. *Otol Neurotol*, 2016, 37: 1535—1540.
- [26] ROEMER A, LENARZ T, LESINSKI-SCHIEDAT A. Cochlear implantation improves hearing and vertigo in patients after removal of vestibular schwannoma [J]. *Int Tinnitus J*, 2017, 21: 2—6.
- [27] PLONTKE S K, RAHNE T, PFISTER M, et al. Intralabyrinthine schwannomas: Surgical management and hearing rehabilitation with cochlear implants [J]. *HNO*, 2017, 65 (Suppl 2): 136—148.
- [28] ZHANG D G, XU L, HAN Y C, et al. [Simultaneous triple semicircular canal plugging and cochlear implantation in advanced Meniere's disease] [J]. *Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi*, 2017, 52: 25—30.
- [29] CANZI P, MANFRIN M, PEROTTI M, et al. Translabyrinthine vestibular neurectomy and simultaneous cochlear implant for Meniere's disease [J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2017, 159: 123—130.
- [30] ASCHENDORFF A, ARNDT S, LASZIG R, et al. Treatment and auditory rehabilitation of intralabyrinthine schwannoma by means of cochlear implants: English version [J]. *HNO*, 2017, 65 (Suppl 1): 46—51.
- [31] WAGNER J H, BASTA D, WAGNER F, et al. Vestibular and taste disorders after bilateral cochlear implantation [J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2010, 267: 1849—1854.
- [32] CHO H S, LEE K Y, CHOI H, et al. Dexamethasone Is One of the Factors Minimizing the Inner Ear Damage from Electrode Insertion in Cochlear Implantation [J]. *Audiol Neurootol*, 2016, 21: 178—186.
- [33] TUTAR H, TUTAR V B, GUNDUZ B, et al. Transmastoid labyrinthectomy for disabling vertigo after cochlear implantation [J]. *J Laryngol Otol*, 2014, 128: 1008—1010.
- [34] HEIDENREICH K D, BASURA G J, ZWOLAN T A, et al. Transcanal labyrinthectomy for intractable vertigo after unilateral cochlear implantation [J]. *Otol Neurotol*, 2011, 32: 1270—1272.

(收稿日期: 2018-03-30)