

人工耳蜗植入术后感染的因素及其生物学特点研究

陈希杭¹ 陈曦¹ 张榕¹

[摘要] 目的:分析人工耳蜗植入术后感染的因素及其生物学特点,探讨如何减少术后感染及感染后的治疗措施。**方法:**回顾性分析 2001-07—2011-10 期间我院人工耳蜗植入中心接受耳蜗植入的患者发生术后感染的情况。**结果:**由同一术者完成的 316 例人工耳蜗植入手术,术后有 5 例发生感染,外院术后感染转来 1 例,共 6 例,均经治疗后痊愈,其中 1 例术后 8 年因植入体电极支撑小柱等因素感染取出植入体。**结论:**人工耳蜗植入术后感染致病菌多为金黄色葡萄球菌、铜绿假单胞菌等。细菌生物膜的形成是人工耳蜗植入术后感染的关键环节,采用化学制剂清除细菌生物膜,能够控制人工耳蜗术后感染,特别是皮瓣感染。人工耳蜗植入术后发生感染时并不一定非要取出植入体。采用积极围手术期干预,积极治疗术后感染,及时采取有效措施,是人工耳蜗植入术后言语康复的有效保障。

[关键词] 人工耳蜗植入;感染;皮瓣;生物膜

[中图分类号] R764.3;R318.18 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1001-1781(2012)10-0439-04

Risk factors and biological characteristics of infection after cochlear implantation

CHEN Xihang CHEN Xi ZHANG Rong

(Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, the First Affiliated Hospital, Fujian Medical University, Fuzhou, 350005, China)

Corresponding author: ZHANG Rong, E-mail: fyxr2001@yahoo.com.cn

Abstract Objective: To analyze the factors and biological characteristics of infection after cochlear implantation so as to control the risk factors and improve the treatment of postoperative infection. **Method:** A retrospective study was conducted to analyze the clinical data of 316 patients receiving cochlear implantation from July 2001 to October 2011. **Result:** Postoperative infection was found in five of the 316 cases and one transferred case. The six cases recovered after clinical therapy without explantation. One case underwent explantation due to recurrent meningitis after implantation of 8 years later. **Conclusion:** The pathogens of infection after cochlear implantation are staphylococcus aureus, pseudomonas aeruginosa, etc. The key infectious factor is the formation of bacterial biofilm, which can be removal by chemical agents to control the postoperative infection, especially the flap infection. It is not necessary to remove the artificial cochlea when the postoperative infection occurs. Positive perioperative interventions and postoperative infection control can improve the outcome of cochlear implantation.

Key words cochlear implantation; infection; flap; biofilms

¹福建医科大学附属第一医院耳鼻咽喉头颈外科(福州,350005)
通信作者:张榕, E-mail: fyxr2001@yahoo.com.cn

- [4] COX R M, ALEXANDER G C. Measuring satisfaction with amplification in Daily Life: the SADL sale [J]. Ear Hear, 1999, 20: 306—308.
- [5] COX R M, STEPHENS D, KRAMER S E. Translations of the international outcome inventory for hearing aids (IOI-HA) [J]. Int J Audiol, 2002, 41: 3—4.
- [6] 孔颖, 张华, 李靖, 等. 助听器效果国际性调查问卷在助听器效果评估中的应用 [J]. 听力学及言语疾病杂志, 2010, 18(6): 591—594.
- [7] 李玉玲, 张华, 陈雪清, 等. 老年人助听器配戴效果的问卷评估 [J]. 听力及言语疾病杂志, 2011, 19(1): 70—72.
- [8] 任艳峰, 曲成毅, 苗茂华. 老年人认知功能影响因素的研究 [J]. 现代预防医学, 2007, 34(16): 3088—3091.
- [9] 王宁宇. 听力减退与认知障碍 [J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2006, 41(10): 797—800.
- [10] 陈向红, 周慧芳, 张静, 等. 老年性聋助听器选配效果评估问卷的应用 [J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志 2011, 25(4): 148—151.

(收稿日期: 2012-10-21)

如何安全地将人工耳蜗电极植入,避免和减少人工耳蜗植入术后感染,以及针对术后感染采取的措施是众多学者研究关注的重点。回顾性分析我院人工耳蜗植入中心 2001-07—2011-10 期间由同一术者完成的 316 例人工耳蜗植入手术,术后共 5 例发生各种感染,外院手术后感染转来 1 例,共 6 例,均经治疗后痊愈;其中 1 例术后 8 年因植入体电极支撑小柱等因素感染取出植入体。本文探讨术后感染发生的因素和生物学特点,并提出相关的预防及治疗措施。

1 对象和方法

1.1 研究对象

316 例中,男 190 例,女 126 例;年龄 11 个月~52 岁,平均 7.5 岁;未成年患者 293 例(<18 岁),成人 23 例(≥ 18 岁)。左侧植入 145 例,右侧植入 168 例,双侧植入 3 例。纳入标准:所有患者均为双侧感音神经性聋,耳聋程度为极重度聋或全聋,术前佩戴大功率助听器效果甚微或无效,符合《人工耳蜗植入工作指南(2003 年,长沙)》手术标准^[1]。手术的围手术期处理按我科自定人工耳蜗植入术临床路径具体实施。

1.2 方法

系统回顾 316 例人工耳蜗植入患者是否出现并发症以及并发症的处理。随访观察疗效,随访 3 个月~10 年,平均 3.5 年。

1.3 植入体类型

人工耳蜗植入体的型号:澳大利亚 Nucleus CI24M(28 例);Nucleus CI24R(ST)(39 例);Nucleus CI24R(CA)(157 例);Nucleus CI24RE(CA),Freedom(13 例);奥地利 Med-EL Combi40+(42 例);SONATA ti100(1 例);美国 HiRes90K(36 例),其中 CI 型号 28 例,C II 8 例。

1.4 手术方式

原则上按各耳蜗公司提供的手术指导进行:耳蜗植入体定位后,常规耳后延长切口,分离皮肤、皮下组织前至骨性外耳道后壁,后至植入体前缘;制备蒂在前方的肌骨膜瓣,乳突轮廓化,暴露砧骨短脚,磨薄外耳道后壁,开放面神经隐窝及鼓室窝,显露圆窗龛。术中根据耳蜗植入体的形状及颅骨的厚度,确定骨槽的形状及是否需要磨出“骨岛”。鼓阶开窗(尽可能保留内骨膜完整,勿损伤基膜),开窗的位置视年龄而定,成人和小儿位置不同,插入刺激电极,小块颞肌筋膜封闭电极与耳蜗开窗之间的间隙,明胶海绵封闭面神经隐窝,缝合肌骨膜瓣固定植入体。本组病例中,3 个品牌人工耳蜗手术技术均包括:改良耳后微创切口、“骨岛技术”、鼓阶微创开窗封闭技术、头皮无痕缝合技术。

1.5 围手术期预防性抗感染治疗

自 2001 年起按我科自定的人工耳蜗植入临床

路径,澳大利亚 Cochlear 人工耳蜗公司预防性抗感染^[2-3]及《抗菌药物临床应用指导原则》(卫医发[2004]285 号)合理选用抗菌药物预防性抗感染治疗。我院选用头孢曲松钠,按照产品说明书进行使用。

2 结果

316 例人工耳蜗植入手术,共发生近期和远期术后感染 6 例(1.9%),见表 1。包括 2001 年早期的手术后发生脑脊液耳漏 1 例,切口感染致植入体外露 2 例;其中近期感染 2 例,远期感染 4 例。其中 1 例为外院手术感染后转来。所有患者无磁铁移位、电极耳蜗内扭曲、未植入耳蜗、植入体移位、永久性面瘫发生。并发症的发生与手术植入侧别、性别、植入装置之间差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。

切口皮瓣感染共发生 3 例。2 例分别在术后 23 d、1 个月出现皮瓣感染,引起植入体外露、脱出,术腔分泌物培养均为金黄色葡萄球菌。其中 1 例因植入侧撞击桌脚后出现植入体部位耳后皮肤红肿、皮肤裂伤;1 例有过敏性体质,对鱼虾等海鲜食品过敏,均出现植入体部位耳后皮肤红肿,皮肤切口流脓,致植入体外露、脱出。行植入体周围清创,清创植入体周围肉芽组织,应用双氧水、浓碘伏等化学制剂,头皮局部皮瓣转移等处理后痊愈。另外 1 例系外院手术后出现反复皮瓣感染,植入体外露,于多个医院行皮瓣转移亦不能成功,转我院进一步行植入体周围清创,清创植入体周围肉芽组织,头皮局部皮瓣转移等处理。通过抗感染、局部换药等措施治疗后痊愈。

脑膜炎共发生 2 例。1 例耳蜗植入患者术后 3 个月,上呼吸道感染未治愈,乘飞机后出现一过性脑膜刺激征,考虑可能为急性中耳炎伴脑膜炎,经抗感染治疗后好转。随访至今未再发生类似情况。另外 1 例成人语前聋患者行 2 次手术修复,植入体属于耳蜗公司早期开发产品,术后 5 年发现有脑脊液耳漏并反复同侧中耳炎,于保守治疗无效后,术中探查未发现明显漏口,乳突腔内大量肉芽组织生长,因患者家属拒绝继续使用人工耳蜗,所以取出人工耳蜗植入体,同时行脑脊液耳漏修补术、鼓膜修补术后患者痊愈。

中耳炎 1 例。为右耳中耳炎,反复流脓,术后语言分辨率无明显影响,术腔分泌物培养为铜绿假单胞菌。

3 讨论

如何尽可能降低人工耳蜗植入术后感染,甚至严重感染等并发症的发生率,是当今耳科医师开展人工耳蜗植入手术所面临的问题。人工耳蜗术后感染的因素包括以下几方面:①术中无菌操作不够严格造成术后中耳感染;②术中鼓阶所开窗口与植

表 1 6 例人工耳蜗术后感染情况

性别	植入年龄/岁	耳聋病因	耳毒性药物使用史	植入侧别	植入体类型	术后情况	感染发生时间	内耳情况	病原学培养
男	2.4	先天性	无	左	CI24RCA	皮瓣感染	23 d	—	金黄色葡萄球菌
女	4	先天性	无	双侧	CI24RCA	左侧皮瓣感染	1 个月	—	金黄色葡萄球菌
男	5	先天性	无	左侧	CI24RCA	外院手术后出现皮瓣感染	3 年	不详	金黄色葡萄球菌
男	21	不明	无	右侧	CI24RCA	一过性脑膜刺激征	3 个月	—	—
男	19	不明	无	右侧	Am HiRes-90K CI	脑脊液耳漏致反复脑膜炎	5 年	发育异常	不详
男	2	先天性	无	右	CI24M	慢性中耳乳突炎	1 年 1 个月	大前庭导水管综合征	铜绿假单胞菌

入电极之间的空隙造成淋巴瘘由此引起的内耳感染;③植入的电极的异物刺激以及受到污染,血凝块或者骨屑随植入的电极被带入蜗内,导致术后可能发生感染和蜗内骨化;④皮瓣坏死感染;⑤耳蜗电极设计问题如增加支撑小柱的影响等。

人工耳蜗植入最常见的并发症为皮瓣感染,甚至坏死^[4]。皮瓣有关的并发症是影响人工耳蜗植入效果最常见的原因,如何避免此类并发症已引起广泛关注。笔者复习 1988—2009 年间文献报道关于人工耳蜗植入术后出现皮瓣感染发生率为 0.485%~11.000%,本组皮瓣感染发生率约 0.633%(2/316)。根据常规切口分泌物细菌、真菌培养,常见致病菌为金黄色葡萄球菌、铜绿假单胞菌等^[5]。

因此,一旦发生皮瓣感染将是一个较棘手的问题。现阶段人工耳蜗植入候选者多为婴幼儿患者植入为主。因为仅仅进行抗炎和头皮换药处理,一部分可以使植入体头皮外裸露直接封闭,但是大部分患者会因感染因素未除,因此必需进行彻底地处理。笔者在处理人工耳蜗植入体头皮外裸露的经验是予以切口换药、双氧水反复冲洗术腔、刮除肉芽组织、适当移动植入体位置、使用血药浓度高的静脉抗生素,并适当延长用药时间,使感染得到充分的控制。术后感染控制后,在植入体周围用化学制剂进行消毒,将受感染的耳蜗植入体移动位置,并清除植入体周围的相关肉芽组织,予以行局部清创、局部皮瓣转移整复术。细菌生物膜清除剂的使用与这 2 个步骤的治疗方法相结合,可以为治疗人工耳蜗植入术后感染提供新的思路。

临床上常用的细菌生物膜清除剂有 3%过氧化氢溶液、碘伏(碘与表面活性剂为不定型结合物)等。①3%过氧化氢溶液:10 min 可以消毒,甚至灭菌,用于耳蜗植入体周围感染肉芽的消毒。作用 30 min 能杀灭细菌繁殖体,60 min 可杀灭芽胞。

②使用含碘化学试剂如碘伏:碘通过卤化作用,干扰蛋白质代谢。作用迅速而持久、无毒,受有机物影响小。

另外,人工耳蜗植入术后出现皮瓣感染,致切口开裂,植入体外露,因此足够的皮瓣覆盖人工耳蜗装置显得尤为重要,避免切口一刀切透,皮下组织、肌肉和骨膜分不同的层面切开,逐层仔细缝合切口,使植入体能得到更好的固定和封闭。下列环节应予以重视:①注意外耳道的消毒,可用碘伏注满外耳道;②植入体表面的头皮需保持一定张力,可减少皮下肌肉增厚,头皮较薄的幼儿植入体不能突出太多,否则表面张力过大,易造成头皮坏死,若有损伤易造成感染使得植入体外露,这时可以考虑“骨岛”技术的应用;③澳大利亚耳蜗公司人工植入体的线圈部分一定要置于骨膜下、骨床之上;如在皮下组织和帽状腱膜之间,容易造成植入体移动突出头皮并造成植入体暴露而感染。在处理 1 例外院术后出现反复皮瓣感染,植入体外露,于外院行皮瓣转移亦不能成功的患者时,我们打开后发现上述情况;④乳突表面骨皮质瓣的完整保留及复位;⑤CI 术后反复感染而难以控制,大多是由于细菌生物膜的形成提高了细菌对身体自身免疫反应及抗生素治疗的耐药性^[6]。解决 CI 术后感染可采用 2 步治疗方法,首先将受感染的人工耳蜗植入体移动位置,并清除植入体周围的肉芽组织,在植入体周围用化学制剂过氧化氢、浓碘伏进行消毒灭菌^[7],注意作用时间要足够,然后根据分泌物培养结果静脉使用敏感性高的抗生素;第 2 步是出院后口服大环内酯类药物,并适当延长用药时间^[8]。因此,对皮瓣感染处理时机,我们的观点尽量早期处理,时间短,不容易造成细菌生物膜的形成。

虽然人工耳蜗植入后的迟发性感染很少发生,却常导致语言识别效果良好的人工耳蜗无法使用,甚至不得不将其取出。Rubinstein 等(1999)对美

国 Iowa 州 3 家医院 1981—1999 年共 290 例人工耳蜗植入者中的 4 例由于迟发性感染或脱出而再次手术的患者进行了总结,分析了人工耳蜗植入继发感染及其不同处理结果和语言接受效果。

人工耳蜗植入术后脑脊液耳漏伴脑膜炎的发生率非常低,本组仅有 1 例术后 5 年出现,术前存在内耳畸形(耳蜗骨性结构存在,双侧外半规管未见清楚显示,后半规管较小;左侧上半规管显示较右侧好)。因为内耳畸形患者耳蜗与内耳道底之间骨性隔板发育缺如,耳蜗与脑脊液有异常沟通,导致耳蜗内压力增高,有自发性脑脊液耳漏的可能。耳蜗植入术中可能出现脑脊液“井喷”,术后内耳压力过高或术中封闭耳蜗造口不当可发生脑脊液耳漏。李玉洁等^[9]报道 1396 例人工耳蜗植入患者,内耳畸形 298 例(占 21.3%),其中术中发生“井喷”91 例,术后无脑脊液漏。本组有 28 例内耳畸形的患者,耳蜗造口均经严密封闭,少见脑脊液“井喷”现象。

如果术后明确有脑脊液耳漏时,应再次手术,行耳蜗瘘口电极周围封闭,及时发现和处理脑脊液耳漏,使用可通过血脑屏障的敏感抗生素预防脑膜炎。对顽固性的脑膜炎,应考虑植入体成为感染灶的可能,必要时应取出植入体。本组 1 例成年男性耳蜗植入患者使用早期带支撑小柱的标准产品,术后 3 个月发生反复脑膜炎,数次建议行手术处理,患者均拒绝,虽经积极治疗症状始终未能缓解,并拒绝继续使用人工耳蜗,最终取出植入体并重新封闭耳蜗造口,脑膜炎才得到有效控制。

另外 1 例人工耳蜗植入术后患者发生 1 次一过性脑膜刺激征,患者在上呼吸道感染后和乘坐飞机时出现。因为感染可以通过咽鼓管引起急性中耳炎,炎症可沿人工耳蜗的电极向前扩散到内耳,向后可扩散至耳后植入体部位,及时治疗 CI 术后出现的上呼吸道感染非常必要。患者细菌性脑膜炎常伴有急性中耳炎,在儿童中发病率较高,Lorry 等^[10-11]研究对重度聋人工耳蜗植入候选患儿与对照组接受适龄肺炎球菌和 B 型流感嗜血杆菌等疫苗,每年接受适当的预防免疫接种后以防治流感的发生。

人工耳蜗植入术后感染致病菌多为金黄色葡萄球菌、铜绿假单胞菌等。细菌生物膜的形成是人工耳蜗植入术后感染的关键环节,采用化学制剂清除细菌生物膜,能够控制人工耳蜗术后感染,特别

是皮瓣感染。人工耳蜗植入后发生感染时,并不一定非要取出人工耳蜗,除非发生如脑膜炎这样的系统性感染。如果经过适当的外科处理,以血运良好的皮瓣覆盖和修补及静脉应用抗生素能够有效控制,仍可保留人工耳蜗。采用积极围手术期干预,积极治疗术后感染,及时采取有效措施,是人工耳蜗植入术后言语康复的有效保障。

参考文献

- [1] 中华医学会耳鼻咽喉科学分会,中华医学会耳鼻喉科杂志编辑委员会. 人工耳蜗植入工作指南[J]. 中华耳鼻咽喉科杂志,2004,39(1):66—66.
- [2] BARRY E H, ATHANASIOS B, MARK W. Antibiotic prophylaxis in cochlear implant surgery[J]. Laryngoscope,2007,117:864—867.
- [3] EMMA B, MIKE P. Survey of prophylactic antibiotic use amongst UK cochlear implant surgeons[J]. Cochlear Implants Int,2008,9:82—89.
- [4] TRINIDADE A, ROWLANDS G, OBHOLZER R, et al. Late skin flap failure following cochlear implantation[J]. Cochlear Implants Int,2008,9:167—175.
- [5] HOPFENSPIRGER M T, LEVINE S C, RIMELL F L. Infectious complications in pediatric cochlear implants[J]. Laryngoscope,2007,117:1825—1829.
- [6] VLASTARAKOS P, NIKOLOPOULOS T P, MARAGOUDAKIS P, et al. Biofilms in ENT infections; how important are they? [J]. Laryngoscope, 2007, 117: 668—673.
- [7] BRADY A J, FARNAN T B, TONER J G, et al. Treatment of a cochlear implant biofilm infection; a potential role for alternative antimicrobial agents[J]. J Laryngol Otol,2010,124:729—738.
- [8] 张榕,陈曦. 人工耳蜗植入术若干问题的再思考[J]. 中国医学文摘耳鼻咽喉科学,2011,26(2):83—84.
- [9] 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.
- [10] LORRY G, RUBIN B P. Committee on infectious diseases and section on otolaryngology head and neck surgery. Cochlear implants in children; surgical site infections and prevention and treatment of acute otitis media and meningitis[J]. Pediatrics,2010,126:381—391.
- [11] LORRY G R. Prevention and treatment of meningitis and acute otitis media in children with cochlear implants[J]. Otol Neurotol,2010,31:1331—1333.

(收稿日期:2011-10-27)