

# 人工耳蜗植入术围手术期处理及注意事项

尹海英<sup>1,2</sup>, 古林涛<sup>1</sup>, 于淑东<sup>1</sup>, 王启荣<sup>1</sup>

(1. 山东省千佛山医院耳鼻咽喉头颈外科, 山东 济南 250014;

2. 中国民用航空局民用航空医学中心民用航空体检鉴定所, 北京 100123)

**摘要:** **目的** 探讨人工耳蜗植入手术的围手术期处理方法及注意事项,旨在提高人工耳蜗植入成功率及术后言语效果,减少失误及并发症。**方法** 回顾性分析61例人工耳蜗植入手术患者病历资料,总结术前检查筛选、围手术期并发症及其处理、术后调机等多方面的注意要点。**结果** 本组患者61例,包括语前聋、语后聋、大前庭导水管综合征、Mondini畸形、合并存在大前庭导水管综合征及Mondini畸形、合并脑白质异常和再植入这几种不同情况,术后均取得良好效果。**结论** 人工耳蜗植入术的前提是术前一定要对患者进行准确有效的评估,进行植入手术时操作规范化、流程化,但同时要兼顾不同患者的个体性差异,术后系统调机和听觉言语康复训练也十分重要。

**关键词:** 人工耳蜗植入术; 感音神经性聋; 大前庭导水管综合征; Mondini畸形; 脑白质异常

**中图分类号:** R764.35 **文献标志码:** A

**Perioperative treatment and precautions in cochlear implantation.** YIN Haiying<sup>1,2</sup>, GU Lintao<sup>1</sup>, YU Shudong<sup>1</sup>, WANG Qirong<sup>1</sup>. 1. Department of Otolaryngology & Head and Neck Surgery, Shandong Provincial Qianfoshan Hospital, Jinan 250014, Shandong, China; 2. Department of Aviation Personnel Examination and Identification, Civil Aviation General Hospital, Beijing 100123, China

**Abstract: Objective** To discuss the perioperative treatment and matters needing special attention in cochlear implantation to improve the success rates of surgery, promote postoperative speech quality, and reduce errors and complications.

**Methods** Clinical data of 61 patients with cochlear implantation surgery was reviewed. We summarized the matters needing attention, including preoperative screening, perioperative complications and treatment, and postoperative mapping. **Results** Good results have been achieved in 61 patients with preverbal deafness, postverbal deafness, large vestibular aqueduct syndrome, Mondini deformity, large vestibular aqueduct syndrome plus Mondini deformities, concurrent cerebral white matter abnormalities, or secondary implantation. **Conclusion** Accurate preoperative assessment, standardized but individualized operation, postoperative mapping and speech rehabilitation training are the keys for cochlear implantation surgery.

**Key words:** Cochlear implantation; Sensorineural deafness; Large vestibular aqueduct syndrome; Mondini deformity; Cerebral white matter abnormalities

全球范围内已经有超过300 000听障患者通过耳蜗植入获得听力<sup>[1]</sup>,双耳听力障碍的儿童及成人能从人工耳蜗植入(cochlear implantation, CI)中获益,目前CI是双耳重度和极重度感音神经性聋的首选治疗方式。随着人工耳蜗技术的发展和成熟,手术患者不仅局限于双耳听力障碍的患者,也包含了很多单耳听力障碍的患者,因为与交联助听设备相比较,单耳听力障碍的成人也能从人工耳蜗植入中极大获益<sup>[2]</sup>。2014年3月至2014年10月,山东省千佛山医院耳鼻咽喉头颈外科对重度和极重度感音神经性耳聋患者行多道人工耳蜗植入术61例,效果

满意。

## 1 资料与方法

1.1 临床资料 61例中男46例,女15例;语前聋59例(15个月~5岁),语后聋2例(21岁、48岁);大前庭导水管综合征8例, Mondini畸形6例,合并存在大前庭导水管综合征及Mondini畸形3例,合并脑白质异常5例。另外还有再植入1例,其为人工耳蜗植入术后2年,首次手术后开机、调机及语训均正常,1年前因植入接收器局部皮肤破损,行局部植皮术,2个月前发现患儿言语分辨能力下降,调机

发现多通道异常。

本组采用人工耳蜗澳大利亚 Cochlear 公司产品 48 例,奥地利 Medel 公司产品 9 例,美国 Advanced Bionics 公司产品 3 例,中国 Nurotron 公司产品 1 例;慈善捐赠 48 例,自费 13 例。

### 1.2 术前常规检查

1.2.1 听力学检查 所有患者术前常规检查行声导抗、听觉脑干诱发电位、相关电位多频稳态诱发电位、耳声发射,成人同时行纯音测听。

1.2.2 颞骨高分辨率 CT 检查、内耳 MRI + 3D 水成像检查 双中耳内耳正常 47 例(77.0%),内耳畸形 14 例(23.0%),其中大前庭导水管畸形 8 例(13.1%),Mondini 畸形 6 例(9.8%),影像学检查发现单侧先天性胆脂瘤 1 例,1 期先行中耳炎手术治疗。

1.2.3 术前脑检查 正常者 56 例(91.8%),异常者 5 例(8.2%),均为脑白质发育异常。

### 1.3 方法

1.3.1 手术方法 全身麻醉后行耳后弧形切口,切口长度儿童患者约为 3 cm,成人患者为 4 ~ 5 cm。手术切口分三层切开,第一层切开皮肤,第二层分离并切开皮下组织,第三层切开乳突和颅骨表面的筋膜和骨膜。三层切口相互之间不重叠,放置两个乳突牵开器,暴露乳突,并将骨性外耳道后壁充分暴露,常规进行乳突轮廓化,外耳道后壁及后上壁骨质削薄至薄如蝉翼,以充分扩大乳突腔前后距离及暴露砧骨短脚近全貌,磨低鼓索神经及面神经垂直段表面骨质,达到能清晰观察鼓索神经及面神经垂直段走行,定位面神经隐窝后开放面隐窝,面神经隐窝尽量扩大,一般达到 4 mm,此时可同时观察到锥隆起、镫骨肌腱、镫骨、圆窗龛等结构,整块明胶海绵填塞乳突腔,根据模具于颅骨表面磨出接收器及导线的骨槽,并冲洗,取出明胶海绵,彻底冲洗术腔,于圆窗龛前下开窗进入鼓阶,植入 Medel 人工耳蜗者则磨低圆窗龛,暴露圆窗膜,挑开圆窗膜后经圆窗进入鼓阶,将人工耳蜗植入体嵌入到已磨好的骨槽内,将耳蜗电极自耳蜗开窗处植入鼓阶,待作用电极完全植入耳蜗后,用小块肌肉筋膜块塞入植入孔电极的周围,以封闭造口,参考电极置于颞部骨膜下,3-0 可吸收线依次缝合骨膜瓣、皮下组织及皮肤,术中进行电极电阻和神经反应遥测(neural response telemetry, NRT)检测。特别说明一点,耳蜗手术中在磨颅骨表面的骨槽时,需应用较大拉钩,常规耳蜗器械中拉钩为平面形,手术过程中占用空间,易与钻头摩擦,我科已申请专利,发明一种新型耳蜗拉钩,拉钩

呈凹面形,使手术空间明显扩大,避免钻头与拉钩摩擦,减少钻头损耗,避免造成金属屑。

1.3.2 耳蜗围术期的注意事项 内耳结构正常或合并较轻的内耳畸形,如大前庭导水管综合征、Mondini 畸形等,是手术可行的前提,术前常规检查首先排除听神经病、听觉中枢病变等蜗后性病变,个别患者术前影像学检查无耳蜗发育、耳蜗骨化、严重耳蜗畸形等,一般不考虑手术,尤其是接受慈善耳蜗植入的患者,为保证治疗效果,患者一定不能有上述等严重畸形。另有 1 例门诊筛查患者患有先天性心脏病,建议先行心脏手术治疗,对于合并较重全身性疾病者,尤其是可能影响到生命安全的情况,建议先行全身性疾病的诊疗。耳蜗结构异常的在手术过程中除注意手术技巧外,还需要掌握一定的知识储备,本组中 1 例大前庭导水管综合征患儿,手术当时插入电极顺利,术中测试多电极阻抗异常,考虑与井喷及吸引过度有关,指导麻醉医师增加肺通气量,以升高颅内压,复测电极阻抗均正常。1 例为再植入患儿,原手术术腔瘢痕增生,手术中需仔细轻柔分离,暴露术野,避免损伤周围组织、耳蜗结构及蜗内微环境。

## 2 结 果

所有病例均成功植入,无脑脊液耳漏、脑膜炎、面瘫等手术并发症,患儿术后出现进食差、走路不稳等情况 5 例,语前聋患儿无法交流描述,应注意观察,给予全身补液、营养支持,避免独立活动,避免摔伤,对症治疗后好转。术后出现血肿 2 例,经局部加压包扎后恢复正常。皮肤娇嫩者 1 例,局部过敏反应明显,术后 10 d 延期愈合。1 例耳蜗结构正常患儿术后开机后,调用常规听阈(T 值)和最大舒适阈(C 值),效果不好,发现对声音刺激反应不明显,增加 T 值和 C 值后,测电刺激听性脑干诱发反应(electric auditory brainstem responses, EABR)及神经反应遥测(neural response telemetry, NRT)均正常,患儿对声音反应好。余 60 例患者,包括大前庭导水管综合征或/和 Mondini 畸形的患者,开机调试发现 T 值、C 值、电极阻抗值与耳蜗结构正常的人工植入者数值接近,术后听觉反应言语识别与正常耳蜗植入者接近。

## 3 讨 论

3.1 术前评估 CI 手术患者不仅包含了全聋患者,也包含了很多有残余听力的患者,残余听力的保护也受到了关注<sup>[3]</sup>。要让患者能够最大获益,术前

对于听障患者的评估尤为重要,通过高分辨率 CT 及内耳 MRI 等检查,有助于了解颞骨的解剖结构,有无中耳病变、有无耳蜗畸形及前庭导水管扩大、有无听神经发育异常、面神经颞骨内走行,因为部分患者参加慈善捐赠项目,为使项目利益最大化,参加项目首先安排中耳、内耳无明显异常的患者,其次选择存在 Mondini 畸形或/和大前庭导水管等内耳异常的患者,术前筛查存在听神经发育不良或未发育、听神经病、听觉中枢病变、耳蜗严重畸形、耳蜗未发育、中耳病变的患者为手术禁忌。精准的影像学检查有助于了解掌握每例患者的解剖特点和手术特点,除了影像学的术前评估,常规的术前评估也不容忽视,部分听障患者可能合并全身其他系统的畸形(如心血管畸形等),因耳蜗植入术后对一些特殊检查和特殊手术仪器的使用会有限制,因此先行耳蜗植入并非为最好的选择,部分听障患者可能合并中耳炎、先天性胆脂瘤等病变,在年龄条件允许的情况下,可前期先行中耳炎手术。充分的术前评估是保证人工耳蜗植入手术成功的前提,除此之外,手术医师还应有熟练的中耳手术经验和技术水平,术中重视对面神经及耳蜗等重要结构的保护,规范化操作并做好应对术中各种解剖变异的准备是手术成功并防范并发症的关键。

**3.2 残余听力保护** 在人工耳蜗植入手术过程中,影响听力保护的因素有很多。有研究<sup>[4]</sup>认为在耳蜗模型中,内耳开窗会对耳蜗内液体压力的传导产生重要影响,氢化泼尼松、地塞米松、强的松中耳内或局部注射在保护残余听力中起了很大的作用<sup>[5-6]</sup>,所以在内耳开窗后应常规局部应用激素。在耳蜗模型中,电极植入速度的增加可以导致耳蜗淋巴液压力改变增大<sup>[7]</sup>。缓慢的电极插入速度有利于全电极植入、减少插入阻力、利于保护残余听力和前庭功能<sup>[8]</sup>。有学者<sup>[9]</sup>认为,与耳蜗开窗及扩大圆窗植入相比较,蜗窗入路电极植入对内耳产生的损伤及对内耳组织造成的骨化纤维化减少,因为耳蜗品牌存在差异,临床工作中奥地利公司耳蜗产品植入首选蜗窗入路,如果患者存在面神经垂直段前移,局部暴露欠佳,则行耳蜗开窗。因此,在手术中,娴熟的手术技巧是保护内耳、保护残余听力的基础,在此基础上,激素的应用不可或缺,轻柔的操作、缓慢的电极植入速度都有利于残余听力和前庭功能的保护,切忌使用暴力,避免损伤电极和耳蜗残余听力。

**3.3 术中、术后并发症处理** 人工耳蜗植入手术的手术可能并发症较多,但在临床工作中遇到较多的主要有以下几种:耳蜗淋巴液的流失可能导致患者

术后出现头晕、恶心、呕吐,尤其是合并大前庭导水管的患者,因术中多数会出现“井喷”的情况,术后出现头晕、恶心等不适的可能性较大,语前聋患儿特别是婴幼儿,缺乏沟通能力,不能表述,应仔细观察患者走路情况、进食情况,影响进食的应积极补液,避免导致电解质紊乱,避免患者独立活动,避免摔伤,手术中应尽量避免过度吸引,切忌于耳蜗开窗处吸引。术中在人工耳蜗植入前应彻底止血,手术结束时应加压包扎,避免出现局部血肿,局部血肿多在接收器植入部位出现,一般无活动性渗出的情况下,经局部加压包扎后可以恢复。部分患者因个体差异,可能存在切口延期愈合的情况。另外,本组患者中有 1 例为二次手术患者,前期曾因皮瓣坏死行手术治疗,二次人工耳蜗植入手术前可触及皮下接收器明显滑动感,术中发现凹槽较浅,因此在手术打磨接收器及导线凹槽时,在凹槽大小上应尽量磨到严丝合缝。在深度上,一般患儿可将接收器凹槽的周边磨至硬脑膜外,中间部分保留一层骨质,使骨质呈“岛状”,在植入人工耳蜗后,一方面保证接收器的稳固性,避免因滑动等导致耳蜗电极移位或脱出,另一方面,通过加压包扎,可使接收器外凸不明显,减少局部张力,避免局部皮瓣破损、坏死。

**3.4 医患沟通** 患者听力不好,对家庭和社会都是极大的负担,尤其是语前聋患儿,行人工耳蜗植入术后,可能改变患儿的一生。与此同时,患者的家属可能对人工耳蜗植入的了解具有片面性,过分的夸大人工耳蜗植入的优点,而忽视了其中的一些不足。尤其是术后调机和言语康复在患者整个回归有声世界的过程中,占有非常重要的作用。良好的医患沟通,可以让患者及其家属有合理的期望值,能够在日后更好的配合治疗和康复。术前谈话一般做到主管医师、副主任医师、主任医师分次谈话,通过前后三次术前谈话,使患者及其家属对该项治疗有较为客观理性的认识。

#### 参考文献:

- [1] Roland P S, Tobey E. A tribute to a remarkably sound solution[J]. Cell, 2013, 154(6):1175-1177.
- [2] Kitterick P T, O'Donoghue G M, Edmondson-Jones M, et al. Comparison of the benefits of cochlear implantation versus contra-lateral routing of signal hearing aids in adult patients with single-sided deafness: study protocol for a prospective within-subject longitudinal trial[J]. BMC Ear Nose Throat Disord, 2014, 14(1):7.

- 864-867.
- [4] 李佳楠, 冀飞. 老年性耳聋患者中枢听觉处理障碍研究现状[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2011, 46(6): 523-525.
- LI Jianan, JI Fei. presbycusis central auditory processing disorder research[J]. Chin J Otorhinolaryngol Head Neck Surg, 2011, 46(6):523-525.
- [5] Gates G A, Mills J H. Presbycusis[J]. Lancet, 2005, 366(9491):1111-1120.
- [6] Humes L E. Speech understanding in the elderly[J]. J Am Acad Audiol, 1996, 7(3): 161-167.
- [7] Tremblay K L, Piskosz M, Souza P. Effects of age and age-related hearing loss on the neural representation of speech cues [J]. Clin Neurophysiol, 2003, 114(7): 1332-1343.
- [8] Schneider B A, Daneman M, Murphy D R. Speech comprehension difficulties in older adults: cognitive slowing or age- related changes in Hearing[J]. Psychol Aging, 2005, 20(2):261-271.
- [9] Fallon M, Kuchinsky S, Wingfield A. The salience of linguistic clauses in young and older adults' running memory for speech[J]. Exp Aging Res, 2004, 30(4): 359-371.
- [10] Kricos P B. Audiologic management of older adults with hearing loss and compromised cognitive / psychoacoustic auditory processing capabilities [J]. Trends Amplif, 2006, 10(1):1-28.
- [11] Baran J A. Managing auditory processing disorders in adolescents and adults[J]. Semin Hear, 2002, 23(5): 327-336.
- [12] 陈鱼, 王锐, 王巍, 等. 单双耳佩戴助听器对助听效果的影响[J]. 听力学及言语疾病杂志, 2014, 22(2): 184-186.
- CHEN Yu, WANG Rui, WANG Wei, et al. Single bin-aural wear hearing aids effect on hearing aid effect[J]. J Audiol Speech Pathol, 2014, 22(2):184-186.
- (编辑:李伟)
- 
- (上接第 21 页)
- [3] Skarzynski H, Lorens A, Matusiak M, et al. Cochlear implantation with the nucleus slim straight electrode in subjects with residual low-frequency hearing [J]. Ear Hear, 2014, 35(2):33-43.
- [4] Mittmann P, Ernst A, Todt I. Intracochlear pressure changes due to round window opening a modelling approach[J]. ScientificWorldJournal, 2014: 341075.
- [5] Niedermeier K, Braun S, Fauser C, et al. A safety evaluation of dexamethasone-releasing cochlear implants: Comparative study on the risk of otogenic meningitis ater implantation[J]. Acta Otolaryngol, 2012, 132(12):1252-1260.
- [6] Ye Q, Tillein J, Hartmann R, et al. Application of a corticosteroid (Triamcinolon) protects inner ear function ater surgical intervention[J]. Ear Hear, 2007, 28(3):361-369.
- [7] Todt I, Mittmann P, Ernst A. Intracochlear Fluid Pressure Changes Related to the Insertional Speed of a CI Electrode[J]. Biomed Res Int, 2014: 507241.
- [8] Rajan G P, Kontorinis G, Kuthubutheen J. The effects of insertion speed on inner ear function during cochlear implantation: a comparison study [J]. Audiol Neurotol, 2013, 18(1):17-22.
- [9] Richard C, Fayad J N, Doherty J, et al. Round window versus cochleostomy technique in cochlear implantation: histologic findings [J]. Otol Neurotol, 2012, 33(7): 1181-1187.
- (编辑:李伟)