

人工耳蜗植入术的并发症及处理

蔺文魁¹, 史强有¹, 王静², 安飞¹, 钟翠萍¹

(中国人民解放军联勤保障部队第九四〇医院 1. 耳鼻咽喉头颈外科; 2. 妇科, 甘肃 兰州 730000)

摘要: **目的** 总结和分析人工耳蜗植入术并发症, 探讨并发症发生的原因、临床处理方法及预后, 为避免该类并发症的发生提供临床参考。**方法** 现对中国人民解放军联勤保障部队第九四〇医院 2010 年 5 月—2019 年 4 月由同一术者完成的 497 例(498 耳)人工耳蜗植入术, 对其发生原因进行回顾性分析。**结果** 24 例发生并发症(24/497), 占 4.8%, 其中眩晕 9 例, 骨膜下血肿 2 例, 感染或过敏 1 例, 外耳道皮肤破裂 1 例, 面神经及鼓索神经损伤各 1 例, 死亡 1 例, 术后脑脊液耳鼻漏合并颅内感染 1 例, 术中电钻钻头断裂至鼓阶内 1 例, 植入体局部斑秃 2 例、电极未植入耳蜗 1 例、磁铁移位 2 例, 装置故障 1 例。**结论** 如何降低人工耳蜗植入手术严重并发症的发生, 目前仍然是人工耳蜗植入亟待解决的问题。

关键词: 人工耳蜗植入; 术后并发症; 再植入

中图分类号: R764.9+3

Complications and management of cochlear implantation

LIN Wenkui¹, SHI Qiangyou¹, WANG Jing², AN Fei¹, ZHONG Cuiping¹

(1. Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, the No. 940 Hospital of the Joint Logistic Support Force of the Chinese People's Liberation Army, Lanzhou 730000, China; 2. Department of Gynaecology, the No. 940 Hospital of the Joint Logistic Support Force of the Chinese People's Liberation Army, Lanzhou 730000, China)

Abstract: **Objective** To summarize and analyze the complications of cochlear implantation (CI) and explore their causes, clinical treatment and prognosis so as to provide clinical reference for avoiding the occurrence of such complications. **Methods** A retrospective analysis was made on the causes of complications in 497 cases (498 ears) of CI performed by the same surgeon in our department from May 2010 to April 2019. **Results** 24 cases had complications, accounting for 4.8% (24/497) of all the cases. The complications included vertigo ($n = 9$), subperiosteal hematoma ($n = 2$), infection or allergy ($n = 1$), external auditory canal skin rupture ($n = 1$), facial nerve ($n = 1$) and tympanic nerve ($n = 1$) injury, death ($n = 1$), otorrhoea complicated with intracranial infection ($n = 1$), rupture of electric drill bit to tympanic scale ($n = 1$), local alopecia areata of implant ($n = 2$), unimplanted electrode into cochlea ($n = 1$), magnet displacement ($n = 2$) and device failure ($n = 1$). **Conclusion** How to reduce the occurrence of serious complications is still an urgent problem in CI.

Keywords: Cochlear implantation; Postoperative complication; Reimplantation

人工耳蜗植入技术是当前帮助极重度聋患者获得听力, 获得和保持言语功能的最佳方案。随着医学技术的不断发展, 检查设备的不断更新, 我们对手术适应证、术前准备、手术操作及术后处理等都已基本规范化^[1], 随着手术病例数的不断增加, 器械设备的不断改进, 手术医生的经验也得到不断的积累, 手术精细化程度较之前有很大地提升。但是, 手术并发症仍是人工耳蜗植入手术的主要问题, 一旦发生处理起来都比较棘手, 一直困扰着临床医生。怎样降低人工耳蜗植入手术严重并发症的发生, 仍然是耳蜗植入手术亟待解决的问题。现对我科近年来由同一术者完成的 497 例(498 耳)人工耳蜗植入手术, 其中 24 例发生并发症进行回顾性分析, 探讨并发症出现的可能原因, 并提出相应的治疗措施。

基金项目: 甘肃省重点研发计划项目(18YF1WA132)。
第一作者简介: 蔺文魁, 男, 主治医师。
通信作者: 钟翠萍, Email: doctor.zhong@hotmail.com

1 资料与方法

1.1 临床资料

收集2010年5月—2019年4月在中国人民解放军联勤保障部队第九四〇医院(原兰州军区兰州总医院)耳鼻咽喉头颈外科,在我科行人工耳蜗植入手术患者497例(498耳),其中男280例,女217例,年龄10月龄至73岁,平均年龄3.22岁。321例耳蜗植入选择右侧,1例患者选择双耳同期植入,175例选择左耳,手术均由同一术者实施,术中行神经反应遥测反应(neural response telemetry, NRT)^[2]。

1.2 植入装置类型

497例(498耳)中澳大利亚Freedom系列CR24RE(CA)弯电极386例,CR24RE(ST)型直电极1例(双耳同期植入),美国AB人工耳蜗90k型70例,国产诺尔康CS-10A15 40例。

1.3 手术方法

在全麻下做耳后倒“S”形小切口或小直切口等^[5-6],切口上达外耳道口上缘约0.5 cm,下达乳突尖,切开皮肤和皮下组织,取蒂在耳后的“C”骨膜瓣,向前分离暴露外耳道后上棘并保证外耳道皮肤完整,轮廓化乳突,磨薄外耳道后壁,暴露砧骨短脚和外半规管,以砧骨短脚和外半规管为标志,定位面隐窝,在砧骨短脚下方,开放面隐窝^[2],面神经监护仪再次确认面神经位置后,尽可能扩大面隐窝,暴露镫骨肌腱、锥隆起,定位圆窗龛后,磨除圆窗龛骨质,暴露圆窗膜,用明胶海绵填塞面隐窝,分离乳突皮下组织,按术前定位,根据不同型号植入体,磨出相应的植入床及电极通道,彻底止血,冲洗术腔,将植入装置小心放入骨槽,取出明胶海绵,在显微镜下,三棱针切开圆窗膜,将玻璃酸钠注射液(或地塞米松注射液)通过圆窗注入鼓阶,小心植入刺激电极,小块筋膜组织填塞电极周围进行封闭,妥善固定乳突腔内富余电极,抗生素冲洗术腔,放置参考电极,分层缝合切口,外耳道填塞碘仿纱条,术耳加压包扎。

1.4 术后治疗

按体重给予“注射用头孢曲松钠(罗氏芬)5 d,糖皮质激素3 d”^[7],5 d后拆除术耳料及外耳道填塞物,安排出院。出院后2周行乳突摄片(反斯氏位或经眼眶X线)^[8],观察耳蜗电极在位情况,1个月开机调试并行言语康复训练^[3-4]。

2 结果

497例(498耳)人工耳蜗植入术中发生各类术后并发症共计24例,发生率为4.8%(24/497),参照Bhatia等^[9]的方法,将手术并发症分为轻度并发症和重度并发症。轻度并发症19例,重度并发症5例,其中死亡1例。

2.1 眩晕

本组患者发生眩晕9例,其中Mondini综合征^[10]3例,大前庭水管综合征6例,是术后并发症中最多的。主要症状有恶心、呕吐、不敢改变体位、不愿下床活动等。

2.2 骨膜下血肿

本组共发生2例骨膜下血肿,主要临床表现为局部皮下凸起,头皮软,触之有波动,患者痛觉明显,拒按。一般发生在术后2 d左右。本组2例骨膜下血肿患者1例抽液后加压包扎,1例因范围较小,未做任何处理后痊愈。

2.3 感染或过敏

1例患儿行澳大利亚CR24RE(CA)弯电极型植入体,术后5 d拆除敷料后,发现切口下方局部膨隆,穿刺抽出大量清水样液,并送微生物培养,切口加压包扎,继续给予抗感染及糖皮质激素治疗,加压3 d后拆除敷料局部再次膨隆,遂切开引流,引流液仍为清水样,再次送微生物培养,培养7 d,2次送检均未发现细菌生长,期间患儿无体温异常,引流换药过程中,皮瓣逐渐出现坏死(图1、2),切口不愈合,植入体暴露,遂手术剪断电极,将植入体取出,并清创缝合后切口痊愈。术后联系澳大利亚耳蜗公司售后,行植入体的材料变应原检测,未发现对植入体材料过敏。术后1年,再次选择同侧耳蜗植入,拔出耳蜗内电极后,重新植入新电极,术后痊愈出院,随访1年,现正常。

2.4 外耳道皮肤破裂

1例22岁男性患者,术后拆除外耳道填塞物,发现外耳道后壁皮肤撕裂伤,电极暴露,行二次手术,用耳甲腔软骨重新修复外耳道后壁,并缝合皮肤裂伤,痊愈出院。

2.5 面神经及鼓索神经损伤

发生面神经损伤和鼓索神经损伤各1例。面神经损伤后出现一过性面瘫,术中用含有地塞米松的明胶海绵覆盖裸露的面神经,术后给予类固醇激素治疗1周,随访1个月后,面瘫恢复。鼓索神经损伤1例,为成人女性,语后聋,术中明确鼓索神经离断,

术后次日患者感觉术耳侧舌根麻木,味觉丧失,随访1个月,舌根麻木改善,味觉未恢复。

2.6 死亡

本组患者1例死亡为70岁老年男性患者,有精神分裂症病史,幻听严重,双耳极重度感音神经性聋。2013年8月行国产耳蜗诺尔康CS-10A 15右耳植入,术后听觉改善,幻听消失。2018年3月患者自行挖耳时,不慎将耳蜗电极从外耳道掏出,听力消失,幻听加重,精神症状加重,患者家属强烈要求重新植入电极,于2018年9月行同侧耳人工耳蜗再植入术并修复外耳道后壁。患者长期服用“氯氮平”,术后患者处于镇静状态,刺激后可以唤醒,检测生命体征平稳,饮食、大小便均正常,术后第5天,突然出现唤醒不能,检查发现呼吸心跳骤停,床旁给予心肺复苏后,送ICU病房,查术耳切口愈合良好,颅脑CT及颞骨CT均未见明显异常,外耳道未见溢液及渗出,治疗3d后,患者瞳孔固定,对光反射消失,因患者家属均为医务工作者,放弃继续抢救治疗,自动出院。

2.7 术后脑脊液耳鼻漏合并颅内感染

本组1例术后脑脊液耳鼻漏合并颅内感染患儿,男性,5岁,颞骨CT示Mondini畸形、外半规管未发育、前庭腔扩大(IP-II^[11-13]),术中患儿出现严重“井喷”,术后半年患儿听力恢复满意。但8个月后发生脑脊液耳鼻漏(图3),脑膜炎反复发作。术后1年行手术探查,发现患儿脑脊液耳漏位置非耳蜗造孔位置,而是镫骨底板区,术中摘除镫骨底板,游离颞肌瓣封堵前庭窗,术中未取出植入耳蜗,现在术后随访3年,治愈。

2.8 术中电钻钻头断裂至鼓阶内

患儿1岁,术中行圆窗龛磨除并扩大圆窗时,发生耳蜗电钻钻头断裂,部分卡顿在鼓阶(图4)。术中通过进一步扩大圆窗开口,联合外耳道后径路,掀起鼓膜,将断裂钻头从鼓阶取出,顺利植入电极,术后恢复良好。

2.9 与植入体装置相关并发症

2.9.1 植入体局部斑秃 本组发生植入体局部斑秃2例,该2例患者均发生在人工耳蜗植入后3个月左右,植入体附近局部出现斑秃,直径约1.5cm左右,再次观看手术录像并分析原因后,考虑可能与术中分离耳后皮瓣时,局部出血,频繁使用双极,加上儿童头皮薄,伤及毛囊有关。

2.9.2 电极未植入耳蜗 本组1例患儿出现电极未植入耳蜗,男性,6岁,语后聋,21-三体综合征。既往行“房间隔缺损修复术”,术前常规全身检查正

常。手术选择左耳,术中无异常,在鼓岬前上方钻孔,植入诺尔康CS-10A 15,术中NRT监测电阻正常,反应性差。术后未出现眩晕等不适,治愈出院,1个月后开机,发现患儿对声音刺激无反应,调大刺激量后,患儿无法耐受,术后3个月复查颞骨CT发现电极未植入耳蜗,从耳蜗后下植入(图5)。二次手术,重新定位圆窗龛,从圆窗龛前下钻孔,重新植入电极,术后复查CT(图6),电极植入正常,二次手术后听力恢复满意。

2.9.3 磁铁移位 本组共2例磁铁更换,2例患者均发生在术后3年以上,均为无意中接触强磁场有关,1例患者因头颅外伤行MRI检查,1例患者为其母觉患儿生长发育迟缓,要求行MRI检查。2例患儿均进入核磁机房后,医生发现后及时制止,随后出现植入体磁铁吸引处皮肤红肿、疼痛,X线片检查明确为磁铁移位。手术均采用“套索”^[14-15]技术将原磁铁取出,更换新磁铁植入原位、固定,术后随访1年均正常(图7)。

2.9.4 植入体故障 本组发生植入体故障1例,患儿,女性,2岁,双侧耳蜗发育无异常,选择右耳植入美国AB人工耳蜗90k型植入体,术后听力恢复满意,术后1年无原因体外机与植入体信号无法连接。家长否认外伤史,经检测体外机工作正常,影像学检查显示植入体形态正常(图8a),厂家要求完整取出植入体(图8b),同侧给予更换同型号植入体,术后开机正常,随访3年,植入体工作正常。

3 讨论

3.1 轻度并发症不容忽视

①眩晕:眩晕是人工耳蜗植入后最常见的并发症,国内外报道其发病率为3%~45%^[16-17]。一般较多见于成人和内耳畸形患者^[18]。有学者^[19]认为:人工耳蜗植入术后眩晕的发生主要与年龄有关,其年龄越大更易发生术后眩晕,女性较男性常见,有内耳畸形患者较无畸形者发生率高,3岁以下小儿发生眩晕的比率明显低,可能由于小儿的神经反射不健全有关。耳蜗植入术后眩晕多为短暂性眩晕,性质常为旋转性,持续时间常为0.5~5d,一般可不予处理,绝大多数患者在卧床休息3d后可缓解。如眩晕较重且伴恶心、呕吐症状,可给予循环改善剂(如甲磺酸倍他斯汀)或使用中枢性止吐药物。研究表明:在围手术期地塞米松注射液的使用,能够最大限度减轻耳蜗植入术对耳内的损伤,以减少术后

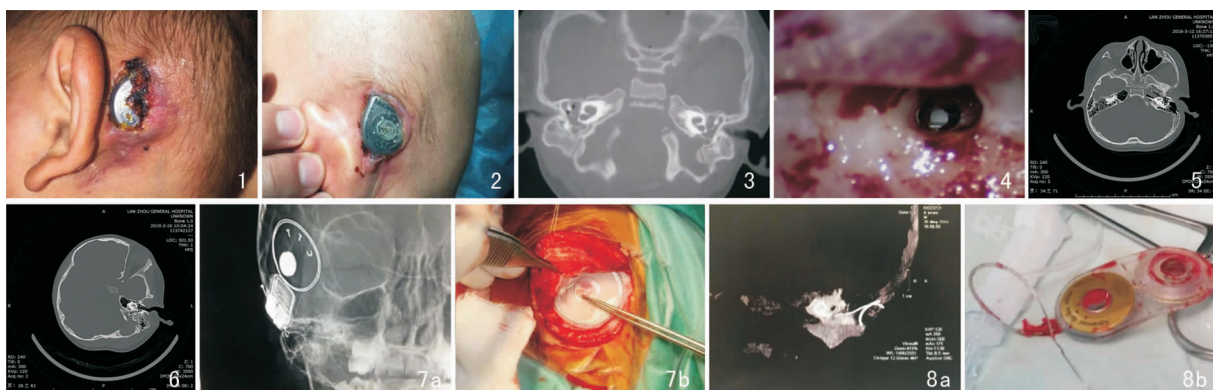


图1 1例植入澳大利亚CR24RE(CA)弯电极术后2周出现皮瓣坏死 **图2** 1例植入澳大利亚CR24RE(CA)弯电极术后1月皮瓣坏死植体裸露 **图3** CI术后脑脊液耳鼻漏合并颅内感染 **图4** 术中电钻钻头断裂至鼓阶内 **图5** 电极未植入耳蜗(从耳蜗后下植入) **图6** 二次手术重新植入电极 **图7** 磁铁移位及再植入 7a:X线检查明确磁铁移位; 7b:磁铁再植入 **图8** 植体故障 8a:影像学检查显示植体形态正常; 8b:术中取出植体

眩晕的发生率^[20-21]。早期眩晕可能是由于耳蜗开放、吸引器吸引、血和冲洗水进入耳蜗以及电极插入等刺激有关。迟发性眩晕可能与迷路炎等有关。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,而引起术后眩晕的发生^[22-24]。故在植入电极时,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^[18]。其次手术中应尽量减少对内耳的刺激,避免吸引器正对着圆窗吸引,可有效的防止此并发症的发生;②骨膜下血肿:出现骨膜下血肿主要原因可能跟术中止血不充分、敷料包扎过松及加压时间短等有关,所以术中做好每一步,充分止血、术后适当给予止血药物、加压包扎力量适宜、术后细心护理,一旦出现血肿,及时处理,才能减少此类并发症的发生;③外耳道后壁皮肤破损:常见于成人,磨薄外耳道后壁骨质时,骨质不易保持完整,及术后填塞外耳道时暴力操作有关,术中出现外耳道后壁皮肤较薄且后壁骨质缺损时,可取软骨片修补,术后填塞外耳道时动作轻柔,此类并发症一般可以避免;④局部斑秃:通过复习手术录像,发现此2例患儿均为分离头皮时出血,过多使用双极电凝止血有关,建议使用滴水双极止血或压迫止血,以减少此类并发症;⑤钻头断裂:因1 mm 切割钻使用频率低,价格相对较高,反复高压消毒使用,以降低成本,导致钻头韧性降低,发生断裂,建议定期更换钻头,一般此类并发症可避免。

3.2 严重并发症值得重视

①死亡:随着人们生活质量提高,老年人工耳蜗植入患者越来越多,要重视老年患者全身状况及潜在的危险因素,综合评估手术风险,术后加强护理,尽可能在安全的前提下行手术治疗,降低医疗风险,

保障患者生命^[25-26];②颅内感染:颅内感染是较常见的严重并发症,多发生在内耳畸形的患者,前庭导水管扩大尤为常见,术中应仔细填塞电极周围裂隙,术后避免颅压增高的因素,一旦出现颅内感染,在控制感染后,尽早探查修补瘘口,国内专家意见电极不应保留,二期再考虑行耳蜗植入,我科该患儿术中漏口位于镫骨足板,电极未取出,前庭腔填塞后治愈。北京大学人民医院余力生教授建议,如术中出现“井喷”,此类患儿一般镫骨底板处骨板较薄甚至缺如,建议耳蜗植入时,一期切除镫骨足板并用肌肉瓣填塞前庭腔,可避免此类并发症发生,但未达成专家共识,尚在商榷中;③植入装置过敏至皮瓣感染及坏死:我科1例术后1个月出现植入装置露出,皮瓣坏死(图1、2),取出植体,保留电极,皮瓣愈合后,二期植入后痊愈,考虑植体过敏引起的切口迁延不愈,对于药物仍无法控制且病情继续加重的患者,及时手术取出植入装置是解决问题的唯一办法,术后症状会很快消失;④面瘫:面瘫是耳科手术严重并发症之一,本组病例发生1例面神经损伤,由于该患者中耳畸形,外半规管未发育,砧骨短脚缺如,面神经高位且前移,尽管面神经监护仪明确定位,但仍出现面神经暴露;造成轻度损伤,引起一过性面瘫。预防主要有术前仔细阅读中耳CT片,初步判断面神经是否高位、前移等;其次术中冲水非常重要,防止面神经灼伤,在开放耳蜗鼓阶时,钻柄应避免面神经垂直段,防止副损伤;⑤电极未植入耳蜗:本组发生1例电极未植入耳蜗,多发生在中耳标志不清、蜗窗闭锁、耳蜗骨化及耳蜗周围乳突气房过度气化等患者。这时手术医师的经验就显得尤为重要,其次在无法确定的情况下,可借助耳内镜进一步明确位置;

⑥磁铁移位:重在加强术后宣教,避免接触强磁场。

总结我科近些年由同一术者完成的人工耳蜗植入患者497例(498耳),轻度并发症共19例,发生率3.8%(19/497),包括骨膜下血肿、眩晕、斑秃、外耳道后壁破裂、钻头断裂等;重度并发症共5例,发生率为1.0%(5/497),包括死亡、面神经损伤、皮瓣坏死、颅内感染、电极未植入等,这与2008年至今国外大样本人工耳蜗植入回顾性研究中并发症的总发生率约为9%~29%,其中严重并发症的发生率为1.8%~5.5%^[27-29]相比有明显下降,笔者认为这可能跟人工耳蜗技术的普及、手术医生手术经验的积累、手术设备器械的改进及术前影像学的评估有关。建立规范的术前影像学评估、微创手术技术及术中监测应用的综合体系是降低并发症的有效手段,术前影像学评估对预防并发症发生及人工耳蜗植入质量控制都非常重要,颞骨薄层CT扫描可评估中耳、内耳及面神经有无畸形,是选择植入侧别、制定手术方式的重要依据之一。一旦发生严重并发症不仅影响患者术后语训,也会增加患者经济负担及痛苦,更加困扰术者,影响医疗工作。笔者通过总结这些并发症发生的原因,并提出相应的处理及预防措施,希望能对降低人工耳蜗植入并发症的发生有一定借鉴意义。

参考文献:

- [1] 韩东一. 人工耳蜗植入巡礼[J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科, 2004, 11(1): 11-14.
- [2] 王斌, 曹克利. 人工耳蜗技术临床进展[J]. 中国医疗器械信息, 2016, 22(3): 1-5.
- [3] 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志编辑委员会, 中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会, 中国残疾人康复协会听力语言康复专业委员会. 人工耳蜗植入工作指南(2013)[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2014, 49(2): 89-95.
- [4] 人工耳蜗植入工作指南(2003年,长沙)[J]. 中华耳鼻咽喉科杂志, 2004, 39(2): 66-69.
- [5] 李永新, 韩德民. 人工耳蜗植入手术并发症及处理原则[J]. 中国医学文摘(耳鼻咽喉科学), 2007, 22(5): 262-264.
- [6] 顾晰, 吴小波, 林有辉, 等. 人工耳蜗植入术后皮瓣相关并发症的临床特点及处理方法分析[J]. 中华耳科学杂志, 2018, 16(6): 37-43.
- [7] 李楠, 侯佳宾, 崔哲洙, 等. 10例微创人工耳蜗植入术术后并发症临床分析[J]. 延边大学医学学报, 2019, 42(3): 193-195.
- [8] 静媛媛, 余力生, 夏瑞明. 再次人工耳蜗植入术相关情况分析[J]. 中华耳科学杂志, 2013, 11(2): 209-211.
- [9] Bhatia K, Gibbin KP, Nikolopoulos TP, et al. Surgical complications and their management in a series of 300 consecutive pediatric cochlear implantations[J]. Otol Neurotol, 2004, 25(5): 730-739.
- [10] 韩东一, 武文明, 郝昕, 等. 先天性内耳畸形的人工耳蜗植入[J]. 中华耳鼻咽喉科杂志, 2004, 39(2): 85-88.

- [11] 倪道凤. 内耳畸形的分类[J]. 听力学及言语疾病杂志, 2019, 27(1): 1-5.
- [12] Sennaroglu L, Saatci I. A new classification for cochleovestibular malformations[J]. Laryngoscope, 2002, 112(12): 2230-2241.
- [13] Jackler Rk, Luxford WM, House WF. Congenital malformations of the inner ear: a classification based on embryogenesis[J]. Laryngoscope, 1987, 97(3 Pt 2 Suppl 40): 2-14.
- [14] 邱建华, 陈阳, 谭沛, 等. 人工耳蜗植入手术并发症及临床分析[J]. 中华耳科学杂志, 2010, 8(3): 235-239.
- [15] Mickelson JI, Kozak FK. Magnet dislodgement in cochlear implantation correction utilizing a lasso technique[J]. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2008, 72(7): 1071-1076.
- [16] 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.
- [17] Krause E, Louza JPR, Wechtenbruce J, et al. Incidence and quality of vertigo symptoms after cochlear implantation[J]. J Laryngol Otol, 2009, 123(3): 278-282.
- [18] Hansel T, Gauger U, Bernhaed N, et al. Meta-analysis of subjective complaints of vertigo and vestibular tests after cochlear implantation[J]. Laryngoscope, 2018, 128(9): 2110-2123.
- [19] 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, 366.
- [20] Cho HS, Lee KY, Choi H, et al. Dexamethasone is one of the factors minimizing the inner ear damage from electrode insertion in cochlear implantation[J]. Audiol Neurotol, 2016, 21(3): 178-186.
- [21] 李琦, 孙晨. 人工耳蜗植入术后相关眩晕的分析[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2018, 32(11): 803-806.
- [22] Krause E, Louza JPR, Hempel JM, et al. Effect of cochlear implantation on horizontal semicircular canal function[J]. Eur Arch otorhinolaryngol, 2009, 266(6): 811-817.
- [23] Abouzayd M, Smith PF, 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(1): 53-63.
- [24] Chen X, Chen X, Zhang F, et al. Influence of cochlear implantation on vestibular function[J]. Acta Otolaryngol, 2016, 136(7): 655-659.
- [25] 黎娜, 王林娥, 韩曙光, 等. 老年人工耳蜗植入患者围手术期护理[J]. 中国中西医结合耳鼻咽喉科杂志, 2017, 25(5): 388-391.
- [26] 刘攀, 王林娥. 老年语后聋患者人工耳蜗植入的现状与研究进展[J]. 中国听力语言康复科学杂志, 2018, 16(2): 99-103.
- [27] Loundon N, Blanchard M, Roger G, et al. Medical and surgical complications in pediatric cochlear implantation[J]. Arch Otolaryngol Head Neck Surg, 2010, 136(1): 12-15.
- [28] Kim CS, Chang SO, Oh SH, et al. Management of complications in cochlear implantation[J]. Acta Otolaryngol, 2008, 128(4): 408-414.
- [29] Venail F, Sicard M, Piron JP, et al. Reliability and complications of 500 consecutive cochlear implantations[J]. Arch Otolaryngol Head Neck Surg, 2008, 134(12): 1276-1281.

(收稿日期:2020-02-17)

本文引用格式:蒯文魁,史强有,王静,等.人工耳蜗植入术的并发症及处理[J].中国耳鼻咽喉颅底外科杂志,2020,26(6):645-649. DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202006009

Cite this article as: LIN Wenkui, SHI Qiangyou, WANG Jing, et al. Complications and management of cochlear implantation[J]. Chin J Otorhinolaryngol Skull Base Surg, 2020, 26(6): 645-649. DOI: 10.11798/j.issn.1007-1520.202006009