

人工耳蜗电极误入上半规管1例报道并文献复习*

孙晨¹ 黄正华¹ 马荧雪² 顾焯³ 李琦¹

[摘要] 电极植入错误部位是人工耳蜗植入术后罕见的并发症。本文报道了1例,在初次人工耳蜗植入术中误将电极植入11岁男性患儿的上半规管。确诊后,患儿接受了第2次人工耳蜗植入术,电极成功植入耳蜗。本文回顾了人工耳蜗电极植入错误部位的相关文献,从不同植入位置分析电极植入错误部位的原因。

[关键词] 耳蜗植入术;电极;植入;上半规管

DOI:10.13201/j.issn.2096-7993.2023.04.015

[中图分类号] R764.9 [文献标志码] D

Cochlear electrode array misplacement into the superior semicircular canal: a case report and literature review

SUN Chen¹ HUANG Zhenghua¹ MA Yingxue² GU Ye³ LI Qi¹

(¹Department of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, Children's Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing, 210008, China; ²Department of Otorhinolaryngology, Wuxi Children's Hospital; ³Department of Otorhinolaryngology, Yixing People's Hospital)

Corresponding author: LI Qi, E-mail: liqi71520@hotmail.com

Abstract Electrode array misplacement is a rare complication of cochlear implant. This article reports an 11-year-old boy who was mistakenly implanted the cochlear electrode array into the superior semicircular canal during the initial cochlear implant. After the diagnosis was confirmed, he underwent a second cochlear implant and the electrode array were successfully implanted into the cochlea. This article conducted a systematic review of the literature on electrode array misplacement, and the causes of electrode array misplacement were analyzed from different implantation position.

Key words cochlear implantation; electrode; misplacement; superior semicircular canal

1 病例报告

患儿,男,11岁,2021年7月4日因“听觉反应

差8年余”被南京医科大学附属儿童医院收治入院。患儿出生时未行新生儿听力筛查,3岁时因听觉反应差伴说话言语不清于当地医院就诊。行听力及影像学检查,ABR示右耳75 dB nHL以下未引出,左耳80 dB nHL以下未引出,稳态听觉诱发反应(auditory steady-state evoked responses, ASSR)示右耳90(500 Hz)-110(1 kHz)-120(2 kHz)-

*基金项目:南京市医学科技发展资金重点项目(No:ZKX19041)

¹南京医科大学附属儿童医院耳鼻咽喉头颈外科(南京,210008)

²无锡市儿童医院耳鼻咽喉科

³宜兴市人民医院耳鼻咽喉科

通信作者:李琦,E-mail:liqi71520@hotmail.com

引用本文:孙晨,黄正华,马荧雪,等.人工耳蜗电极误入上半规管1例报道并文献复习[J].临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2023,37(4):310-312. DOI:10.13201/j.issn.2096-7993.2023.04.015.

[10] Duan K, Mete O. Algorithmic approach to neuroendocrine tumors in targeted biopsies: Practical applications of immunohistochemical markers[J]. Cancer Cytopathol, 2016, 124(12): 871-884.

[11] 郑国峰,应红芳,周水洪.头颈部神经内分泌瘤[J].中华耳鼻咽喉头颈外科杂志,2015,50(3):260-264.

[12] Kauhanen S, Seppänen M, Ovaska J, et al. The clinical value of [¹⁸F]fluoro-dihydroxyphenylalanine positron emission tomography in primary diagnosis, staging, and restaging of neuroendocrine tumors[J]. Endocr Relat Cancer, 2009, 16(1): 255-265.

[13] Cymerman JA, Kulkarni R, Goulesbrough D, et al. Small cell neuroendocrine tumour of the anterior tongue: A case report[J]. Int J Surg Case Rep, 2013, 4(8): 753-755.

[14] Sugawara C, Takahashi A, Kawano F, et al. Neuroendocrine tumor in the mandible: a case report with imaging and histopathologic findings[J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol, 2015, 119(1): e41-48.

[15] Esmati E, Babaei M, Matini A, et al. Neuroendocrine carcinoma of the tongue[J]. J Cancer Res Ther, 2015, 11(3): 659-659.

[16] 彭金林,李笑秋,刘柱,等.31例鼻腔鼻窦神经内分泌瘤临床分析[J].临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2022,36(1):32-35.

[17] van der Laan TP, Plaat BE, van der Laan BF, et al. Clinical recommendations on the treatment of neuroendocrine carcinoma of the larynx: A meta-analysis of 436 reported cases[J]. Head Neck, 2015, 37(5): 707-715.

(收稿日期:2021-08-10;修回日期:2022-02-08)

116(4 kHz)dB HLcg,左耳 90(500 Hz)-110(1 kHz)-120(2 kHz)-未引出(4 kHz)dB HLcg;耳声发射示双侧 DPOAE 未引出,声导抗示双耳 A 型曲线。CT 及 MRI 示双侧前庭导水管扩大,未见明显内耳畸形。诊断为“双侧感音神经性聋,大前庭导水管综合征”。于 5 岁时行右侧人工耳蜗植入术(Medel, SonataFlex28),术中神经反应遥测(neural response telemetry, NRT)示部分电极位点 NRT 反应较差,因植入电极时无明显阻力,考虑可能为电极周围气泡导致,遂结束手术。术后患儿开机反

应差,行右乳突反斯位 X 线检查示人工耳蜗电极植入上半规管区域(图 1),遂行右侧人工耳蜗取出及再植入术,术中 NRT 阈值检测正常,术后行 CT 检查示人工耳蜗电极成功植入右侧耳蜗(图 2)并顺利开机。现患儿要求再行左侧人工耳蜗植入,入院后完善相关检查,全身麻醉下行左侧人工耳蜗植入术(Medel, Concerto+Flex28),术后行耳蜗侧斜位 X 线检查示电极成功植入左侧耳蜗(图 3),出院后顺利开机。

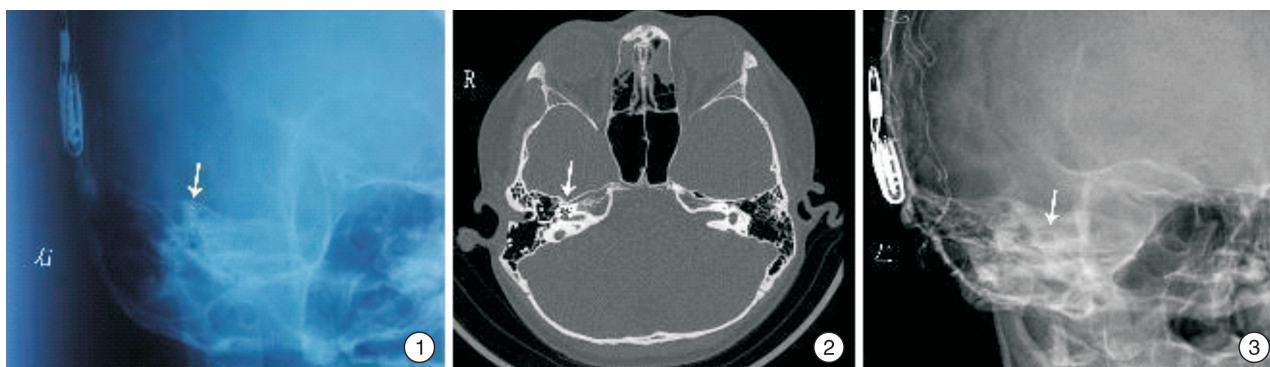


图 1 右侧人工耳蜗植入术后,右侧乳突反斯位 X 线示人工耳蜗电极植入上半规管区域; 图 2 右侧人工耳蜗取出及再植入术后,乳突 CT 示人工耳蜗电极成功植入右侧耳蜗; 图 3 左侧人工耳蜗植入术后,耳蜗侧斜位 X 线示人工耳蜗电极成功植入左侧耳蜗

2 讨论

随着国内人工耳蜗植入术患者的数量逐渐增多,人工耳蜗植入术的手术方式已日渐标准化和流程化,微创人工耳蜗植入术的应用使人工耳蜗植入术的并发症大大减少^[1]。但是术后头皮血肿、切口感染、电极植入错误等并发症仍然有一定发生率,电极植入错误属于人工耳蜗植入较大的并发症,往往需要再次人工耳蜗植入。

再次人工耳蜗植入术是指部分患者植入后由于种种原因需要重新实施人工耳蜗植入。根据美国霍普金斯大学为期 15 年的临床观察,13% 的儿童患者需要进行再次人工耳蜗植入^[2]。再次人工耳蜗植入的原因可以分为三大类,包括术后切口感染,机器故障和电极植入错误部位。其中前两种较为常见,而电极植入错误部位在临床中较为少见。研究显示电极植入错误部位的发生率在 0.2%~5.8%,平均为 1.02%^[3]。电极植入错误部位的相关报道很少,主要集中在个案报道中,目前国内外报道的电极植入错误的部位主要包括上半规管^[4-7]、前庭^[8-9]、内听道^[3,7-8]、咽鼓管^[7-10]、颈动脉管^[3,7,11]、面神经隐窝^[9]、下鼓室气房^[9,12]等,本例即为电极误植入上半规管中。

导致电极误植入错误部位的原因主要有 3 个方面:①先天性内耳畸形是人工耳蜗电极植入错误

最常见的原因,耳科医生术中无法正确判断圆窗、鼓阶的位置。术前影像学检查尤为重要,HRCT 可筛选出明显的内耳畸形,如共腔畸形、耳蜗发育不全等,但是并不能排除可能导致这一问题的轻微内耳畸形和解剖变异,如骨性螺旋板畸形,耳蜗和内听道的潜在裂隙等。②伴随内耳基础疾病,如中耳胆脂瘤、耳硬化症、脑膜后耳蜗骨化、颞骨骨折等,这些病变增加了电极植入错误位置的可能性。③外科医生自身经验的缺乏。

从常见误植入部位分析发生原因:①前庭及上半规管。此位置是文献报道中电极误植入较多见的部位,多数是因为圆窗发育不良或位置异常,还有可能是面神经隐窝开放视野不够,导致手术医生在错误的位置开窗,植入电极时电极方向未指向耳蜗底转的方向,从而逆行进入半规管,或者是在开窗时损伤了基底膜,电极从损伤的部位进入前庭或半规管。误插前庭和半规管时术后常伴有眩晕等前庭症状而且持续时间较长,这时要警惕电极误插的可能,尽快进行影像学检查。再次人工耳蜗植入时,应根据镫骨底板和前庭窗位置判断鼓阶大致方向,扩大前次手术造口,直视鼓阶,再次植入电极。②内听道。国内外报道的误植入内听道的病例中,大多数发生在内耳畸形的患者中,以 IP-III 型最为常见^[3,7-8]。IP-III 型内耳畸形无蜗轴,耳蜗和内听

道相通,术中易出现“井喷”,电极容易误插入内听道。术中电钻磨除圆窗龛或造口时,蜗轴出现局部裂口,也会导致电极植入内听道。此时术中的影像学检查尤为重要,及时发现错误并纠正,“井喷”时要扩大开窗,待脑脊液喷流压力降低,看清鼓阶位置,沿正确的方向插入电极。③颈动脉管。由于颈内动脉在通过颈动脉管时缺乏周围的软组织,有一个潜在的空间,耳蜗与颈动脉之间的骨质较薄,颈动脉走行距离耳蜗底转非常近,约 1.2 mm,电极也有可能进入颈动脉管^[11]。此种情况较为危险,再次人工耳蜗植入时必须做好适当的准备以防止潜在的出血。④下鼓室气房。对于缺乏经验的耳科医生,下鼓室气房非常容易与圆窗的位置混淆,特别是在圆窗位置不明确或圆窗龛骨化的情况下,下鼓室气房气化良好,容易将电极错误植入下鼓室气房。⑤面神经隐窝。电极植入面神经隐窝主要是因为植入电极进入鼓阶后,电极受到耳蜗内部的挤压,电极在乳突腔内没有良好的盘旋固定,在手术关闭切口后电极反弹进入面神经隐窝。因此术中电极良好的固定至关重要,在关闭手术切口时,一定要反复确认电极是否弹出。

为了避免电极植入错误部位的发生,术中的电生理监测和影像学检查发挥着不同的作用。电阻抗和 NRT 可以评价植入电极的完整性和电极与听觉神经细胞之间的连接状态^[3],电极未插入耳蜗时,NRT 反应一般比较差,即便是加大电流刺激,也只有中度的反应。但由于耳蜗和前庭的动作电位相似,NRT 结果不能确定电极是否位于耳蜗而不是在前庭,因此目前不能通过 NRT 确认电极是否在耳蜗中。对于术中电极植入阻力较大,或术中 NRT 结果较差,为了避免二次手术的发生,明确电极正确植入耳蜗中,应常规行术中 X 线或 CT 检查,可以准确评估电极的植入位置和插入深度,以及是否伴有电极的扭曲^[13-16]。

人工耳蜗植入手术医师应进行正规的耳部解剖训练,熟练掌握常规耳科手术及人工耳蜗植入的标准手术步骤,有条件的应该常规行术中影像学检查以判断电极位置,对于术后伴有眩晕等前庭症状或开机发现患者听觉反应差,应尽快进行影像学检查明确原因,如发现电极误插应尽再次早行人工耳蜗植入手术。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

[1] Jiang Y, Gu P, Li B, et al. Analysis and Management of Complications in a Cohort of 1,065 Minimally Invasive Cochlear Implantations [J]. *Otol Neurotol*, 2017, 38(3):347-351.

- [2] Marlowe AL, Chinnici JE, Rivas A, et al. Revision cochlear implant surgery in children: the Johns Hopkins experience [J]. *Otol Neurotol*, 2010, 31(1):74-82.
- [3] Ying YL, Lin JW, Oghalai JS, et al. Cochlear implant electrode misplacement: incidence, evaluation, and management [J]. *Laryngoscope*, 2013, 123(3):757-766.
- [4] 孙春晖, 温立婷, 陈俊, 等. 34 例人工耳蜗植入术后再手术患者的原因和处理方法分析 [J]. *听力学及言语疾病杂志*, 2020, 28(1):61-66.
- [5] Sun JQ, Sun JW, Hou XY, et al. Electrode array misplacement into the superior semicircular canal: as a rare complication of cochlear implantation [J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2014, 78(9):1537-1540.
- [6] 李红敏, 叶放蕾, 王乐, 等. 人工耳蜗电极误入上半规管一例分析 [J]. *听力学及言语疾病杂志*, 2016, 24(2):207-208.
- [7] Gözen ED, Tevetoglu F, Yener HM, et al. Extra-Cochlear Insertion in Cochlear Implantation: A Potentially Disastrous Condition [J]. *J Int Adv Otol*, 2019, 15(3):358-363.
- [8] 张德军, 高搏, 戴朴. 术中 CT 在疑难人工耳蜗植入手术中的应用 [J]. *中华耳科学杂志*, 2018, 16(6):812-815.
- [9] Mehanna AM, Gamaleldin OA, Fathalla MF. The misplaced cochlear implant electrode array [J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2019, 117:96-104.
- [10] 曹玮, 邱建新, 姚昆. 人工耳蜗电极误植入咽鼓管一例报道 [J]. *中华耳科学杂志*, 2018, 16(6):934-936.
- [11] Nevoux J, Loundon N, Leboulanger N, et al. Cochlear implant in the carotid canal. Case report and literature review [J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2010, 74(6):701-703.
- [12] 路远, 曹克利. 人工耳蜗再植入手术总结及术后效果 [J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2014, 28(22):1768-1773.
- [13] Sokolov M, Zavdy O, Raveh E, et al. Assessment of Angular Insertion-Depth of Bilateral Cochlear Implants Using Plain X-ray Scans [J]. *Otol Neurotol*, 2020, 41(10):1363-1368.
- [14] Labadie RF, Schefano AD, Holder JT, et al. Use of intraoperative CT scanning for quality control assessment of cochlear implant electrode array placement [J]. *Acta Otolaryngol*, 2020, 140(3):206-211.
- [15] 李琦. 2019 版美国听力学学会《人工耳蜗植入临床实践指南》解读:患者选择和适应证 [J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2021, 35(6):491-494.
- [16] 黄健健, 夏巍, 唐翔龙, 等. 锥形束 CT 在人工耳蜗植入中的研究进展 [J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2021, 35(6):567-572.

(收稿日期:2021-08-16)