

CT 三维重建对人工耳蜗植入术后电极位置的观察 *

刘寒波¹ 冯永¹ 陈登明² 蔡鑫章¹ 贺楚峰¹

[摘要] 目的:探讨建立 CT 扫描及三维重建技术观察人工耳蜗植入(CI)电极的方法,并比较不同 CT 扫描三维重建方法的耳蜗内植入电极的影像学特征及其临床应用价值。方法:6 例 CI 患者全部作术后 CT 扫描并分别应用多层面重建的容积再现(VR)、平均密度投影(AIP)、表面遮盖显示技术(SSD)3 种方法进行三维重建,观察人工耳蜗植入术后耳蜗内电极。结果:3 种方法的三维重建图均可直观地显示电极形态、走行及其在耳蜗内植入的深度和植入电极与内耳的空间关系,并可清晰识别耳蜗内的电极数目。结论:CT 扫描三维重建方法可直接观察植入电极的形态及位置,可准确判断电极在耳蜗内电极数目,有其独特的临床应用价值。

[关键词] 耳蜗植入;体层摄影术,X 线计算机;成像,三维

[中图分类号] R764.35 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1001-1781(2006)13-0597-03

The application of 3D reconstruction of CT scans for the observation of the cochlear implanted electrode location

LIU Hanbo¹ FENG Yong¹ CHEN Dengming² CAI Xinzhang¹ HE Chufeng¹

(¹Department of Otolaryngology, Xiangya Hospital, Central South University, Changsha, 410008, China; ²Department of Radiation, Xiangya Hospital, Central South University)

Abstract Objective: To discuss the different methods of computed tomography (CT) scans and three dimensional reconstruction of inner ear with implanted electrodes, and to evaluate the value and image features of these methods. **Method:** Six cochlear implant (MEDEL Combi 40 + ,Advanced Bionics) recipients were involved in this study. The implanted electrodes of all patients were examined on the seventh postoperative day. The data of the CT scans was transferred to workstation for three-dimensional reconstruction by volum rendering (VR), average intensity projection(AIP) and surface shaded display (SSD). **Result:** The three methods of three dimensional reconstruction provided satisfactory image of implanted electrode including the shape and the spacial relationship of the electrode in the inner ear. The insertion depth of the electrode can be evaluated directly. Moreover, each of the electrode pairs can be identified clearly. **Conclusion:** Postoperative evaluation of the implanted electrode with three methods of CT scans with three dimensiond reconstruction of inner ear provide more accurate image of the spacial relationship of the electrode in the cochlear canal with direct demonstration of electrode insertion depth in the cochlea.

Key words Cochlear implant; Tomography, X-ray computed; Three-dimensioned reconstruction

人工耳蜗植入(cochlear implant, CI)是目前公认的治疗重度感音神经性聋(sensorineural hearing loss, SNHL)的有效方法。近年来我院成功实施了多例多通道 CI 术,结合术后系统的语言训练,对于语后聋成人及青少年恢复听觉和多数聋哑儿童改善听力、语言恢复,取得了较为满意的疗效。颞骨 CT 作为一项无创性检查可直接观察其内部结构,能为 CI 提供极大帮助,故被列为人工耳蜗植入术前检查的常规项目之一。CI 术后影像学检查可判断有无术后并发症,确定电极位置和在内耳的分布。近年来,国内外学者相继报道应用不同的

体位摄片观察人工耳蜗电极植入部位,但无法显示电极在耳蜗的走向及与耳蜗各壁的关系,而颞骨 CT 三维重建可以弥补常规 X 线摄片的不足。本文旨在探讨建立观察人工耳蜗植入术后 CT 三维重建技术观察植入电极的情况,为临床应用提供参考。

1 资料与方法

1.1 临床资料

本组 2005 年 5~11 月间行多通道人工耳蜗植入术 6 例,患者均为男性;年龄 1.5~3.0 岁,平均 2 岁 3 个月。所有患者经术前评估,均符合人工耳蜗植入术候选人标准,分别实施了多道 CI 术(MED-EL Combi 40+奥地利及 Advanced Bionics 美国)。术后 7 d 对全部 CI 耳实施了 CT 检查,对原始图像分别运用 3 种方法进行内耳三维重建,判断植入电极是否位于耳蜗内,观察电极植入部位及电极形态,植入耳蜗内深度及走向等。

*基金项目:国家自然科学基金资助项目(No:30271404, 30470954);“十五”国家攻关计划(No:2004BA720A18-02);国家 973 项目(No:2001CB510302)

¹中南大学湘雅医院耳鼻咽喉科(长沙,410008)

²中南大学湘雅医院放射影像科

通讯作者:冯永(E-mail:fuyong@public.cs.hn.cn)

1.2 扫描方法

患儿仰卧,采用 Philips Brilliance16 层螺旋 CT 扫描仪,横断位扫描,扫描范围从乳突至岩尖上缘;螺旋式扫描方式,准值 $16 \times 0.75 \text{ mm}$,层厚为 0.8 mm ,螺距为 0.42 mm ,重建间隔 0.4 mm ,重建视野 50 mm ,采用骨算法重建。

1.3 图像处理及内耳三维重建

将横断位扫描图像传输至图像工作站,利用斜矢状位三维结构容积重组(volume rendering)。重组方法包括 3 种:多层面容积再现法(volum rendering, VR),平均密度投影法(average intensity projection, AIP),表面遮盖显示技术(surface shaded display, SSD),重建时重建容积块厚度根据显示范围适当调整。三维重建参数分别如下:准值 16×0.7 ,亮度 64,重建间隔 $= 0.8 \text{ mm}$,1 螺距 $= 0.35 \text{ mm}$,视野(field of view, FOV) $= 50 \text{ mm}$,矩阵 $= 512 \times 512$;不同的重建方法的阈值不同,多层面 VR 阈值为 $437 \sim 2437$; SSD 阈值为 $200 \sim 950$; AIP 的阈值为 $-1000 \sim 1000$ 。

2 结果

CT 扫描内耳三维重建图像可清晰显示耳蜗形态结构,3 种重建方法在人工耳蜗植入术后清晰显示电极和导线的走行及其与中耳、内耳之间的空间关系,并可显示植入电极在耳蜗内的弯曲和旋转位置、与耳蜗的关系。而且更直观更全面地显示了电极在耳蜗内植入的深度,植入电极位于耳蜗内的形态,有无折叠扭曲。同时经立体三维旋转可清晰识别电极对,明确判断电极对全部位于耳蜗内(图 1~4)。本组患儿均于人工耳蜗植入术后 1 个月后开机,调试,经过听觉与言语康复训练。全部患儿听觉能力明显提高,言语频率平均提高 $40 \sim 50 \text{ dB}$ 。

3 讨论

SNHL 最常见的形式是外周听觉系统中的耳蜗毛细胞丧失或退行性变引起的,使周围听觉系统和中枢听觉系统之间的联系中断,人工耳蜗的工作原理是将人工耳蜗装置的植入电极都植入到耳蜗

鼓阶内,来代替病变耳蜗功能,通过声电换能装置将声信号转换成电信号,后者经植入体内的接受刺激器解码处理后经植入耳蜗内的电极直接刺激残存的听神经纤维,使患者产生听觉。因此,人工耳蜗手术成功与否的关键性指标是电极的植入部位及植入耳蜗内的深度。另外,人工耳蜗对双侧极重度 SNHL 患者的听觉与言语与康复效果,与人工耳蜗装置的电信号能否有效地刺激患者残存的螺旋神经节神经元及听神经,即与术后电极各通道的开启与刺激参数的调试密切相关,故人工耳蜗电极植入的部位与深度是耳科医生、人工耳蜗装置调试人员及听觉言语康复师极其关注的内容。术后评估旨在了解耳蜗植入电极的位置是否到位,判断有无滑脱、扭结。

近年来,国内外学者相继报道应用不同的体位摄片观察人工耳蜗电极植入部位的结果^[1-4]。但研究发现,X 线摄片观察人工耳蜗电极植入部位及深度时,虽具有简便、经济及低放射线等优点,应用 X 线平片观察植入电极深度时,依靠的是平面影像间接分析法,对部分病例难以准确判断电极实际植入部位及其深度^[5],并且无法显示植入电极与中耳及内耳的空间关系,而依靠 CT 检查则可以解决上述问题。术后 CT 检查亦可以满意地显示中耳、乳突的结构及病变,对于怀疑有术后并发症的患者,CT 检查亦具有重要价值。

本组应用多层面 VR、AIP、SSD 3 种三维重建方法观察 CI 术后耳蜗内电极,清晰显示了电极位置,可直接判断电极是否完全植入并达到预期要求。VR 法清晰地显示了电极和导线在耳蜗内的走行和形态,但是对周围结构的显示不甚满意;AIP 法是取平均密度进行投影,主要用于观察组织的轮廓,该重建方法不但清晰地显示植入电极的走行和形态,还可以显示周围结构,观察植入电极在耳蜗内的位置、深度;SSD 法的特点是空间立体感强,解剖关系清楚,用该重建方法不仅可以直观地显示植入电极在耳蜗内的位置和植入深度,并且可立体地显示内耳的形态和结构,同时可通过图像旋

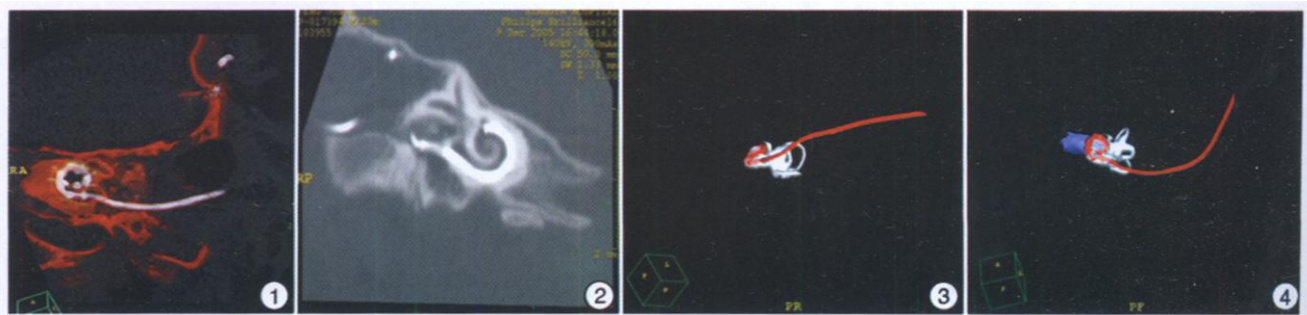


图 1 VR 图 清晰显示植入电极呈环形位于耳蜗位置,及电极的走行和形态,无折叠及扭曲; 图 2 AIP 图 清晰显示植入电极呈环形位于耳蜗内,及其与中耳、内耳的关系,并可显示电极对数目; 图 3、4 SSD 图 两幅图像均可清晰显示内耳的形态及结构,植入电极呈环形位于耳蜗内及其与中耳、内耳的空间关系,并清晰显示电极数目

转多方位地观察,清晰地显示电极对数目,通过直接观测单个电极对在耳蜗内的位置及后段电极与圆窗、内听道位置的空间关系,可直接判断电极是否完全植入耳蜗内,通过对 3 种重建方法的观察,笔者认为,3 种重建方法均可清晰地显示植入电极,与 X 线摄片相比,更能直观而准确地显示植入电极与导线的走向、形态、位置及其与中耳、内耳之间的空间关系,并能识别单个电极。而通过对 3 种重建方法的比较,认为 VR 与 AIP、SSD 相比可以更好地显示周围结构及植入电极与中耳、内耳之间的空间关系,而 SSD 的图像更具空间立体感,对电极的显示更直观与准确,有其独特的临床价值,但对操作者的要求较高,并受到操作系统相应功能的限制,故 AIP 在临床上更为常用。

耳蜗的解剖特点决定了植入电极只有在耳蜗底转才能实现电极与螺旋神经节细胞保持最紧密的位置,本组建立的内耳扫描三维重建方法清晰显示了人工耳蜗电极沿蜗轴方向位于耳蜗底转约 1

周半,无折叠扭曲并达到预期要求。是 CI 术后观察植入电极的直观而准确的方法,有其独特的临床应用价值,并可作为临床教学的参考,对术后电极通道的开启、调试亦有极其重要的意义。

参考文献

- 1 Xu J, Xu S A, Cohen L T, et al. Cochlear view: post-operative radiography for cochlear implantation. Am J Otol, 2000, 21: 49 - 56.
- 2 姚艺文,张道行,张源. X 线平片与计算机 X 线摄影术对人工耳蜗植入手术效果的评价. 临床耳鼻咽喉科杂志, 2001, 15(7): 302 - 303.
- 3 朱俭,温志波,聂世琨,等. 多通道人工耳蜗植入术的影像评估. 临床放射学杂志, 2002, 21(16): 774 - 777.
- 4 杨仕明,张德秀,郝昕,等. 多导人工耳蜗植入术后耳蜗 X 线显像. 中华耳科学杂志, 2003, 1(1): 46 - 49.
- 5 孔维佳,马辉,韩萍,等. 人工耳蜗植入术后植入电极的影像学检查. 中华耳鼻咽喉科杂志, 2004, 39(2): 81 - 84.

(收稿日期: 2006-03-23)

原发性甲状腺鳞状细胞癌 1 例

李丽¹ 金晓杰¹

[关键词] 甲状腺肿瘤; 肿瘤, 原发性; 癌, 鳞状细胞

[中图分类号] R739.6 [文献标志码] D [文章编号] 1001-1781(2006)13-0599-01

患者,男,68 岁。因发现颈部肿块半个月余入院。患者于入院前 3 个月出现乏力、吞咽不畅,2 个月前出现吞咽呛咳,半个月前发现颈部肿块,自发病以来有明显消瘦。体检:左甲状腺区可扪及一直径约 7.0 cm 的肿块,边界不清、质韧、固定、无压痛,甲状软骨、气管右偏明显,间接喉镜下见双声带光滑、活动好。辅助检查:甲状腺 B 超示左甲状腺混合性团块;CT 示左侧甲状腺区多发大小不一的囊性密度灶,最大约 3.6 cm × 3.0 cm,边缘可见环形致密钙化灶,增强后未见明显强化,中间实质部分呈不均匀强化,拟诊为左甲状腺区占位,但恶性病变不完全除外;X 线胸片见气管受压改变;FT₃、FT₄、TSH 正常。临床诊断:左甲状腺肿块。遂行左甲状腺次全切除术,术中见肿块内容为清亮液体及干酪样物,肿块后壁与颈内动、静脉粘连,不能完全分离,遂切除大部分肿块送冷冻切片检查,结

果为“左甲状腺鳞状细胞癌”,未行进一步手术治疗。术后病理检查结果为左甲状腺鳞状细胞癌 ~ 级,建议放疗。10 月 18 日复诊,左侧颈部可扪及一直径约 5 cm 肿块,患者行 70 Gy 放疗后,颈部肿块未缩小,出现吞咽困难,无法进食,喉镜检查见左侧声带麻痹,食管吞钡检查正常,目前仍随访中。

讨论 原发性甲状腺鳞状细胞癌(SCCT)是临床上少见的恶性肿瘤,多见于女性,50 ~ 70 岁好发,早期无特异性症状,后期可表现为迅速增大的颈部肿块和压迫侵犯症状(如声嘶、气促等)。CT 和 MRI 能明确肿块对周围组织的侵犯程度;FNA 对 SCCT 的诊断意义较大,但不能作为诊断 SCCT 的标准;因为细胞学特征很难鉴别出转移性鳞状细胞癌以及甲状腺乳头状癌的鳞状化生区;确诊仍需依赖活检或术后病理。手术切除是 SCCT 的首要治疗措施,术后辅以放疗可一定程度防止复发,剂量应 > 60 Gy。本病预后差,平均生存期仅为 6.5 个月,死因常为局部复发和远处转移。

(收稿日期: 2006-02-10)

¹ 上海交通大学医学院附属仁济医院耳鼻咽喉-头颈外科(上海, 200001)

通讯作者:李丽 (Email: 0002773 @mail. shsmu. edu. cn)