

CT 与磁共振成像在儿童人工耳蜗植入术前研究

林慧文 许由 区建国 周振权 陈富六 余力生 韦霖

【摘要】 目的 评价 CT 与磁共振成像 (magnetic resonance imaging, MRI) 在儿童人工耳蜗植入术前的诊断作用, 以及对手术选择的影响。方法 71 例 (142 耳) 双耳重度耳聋、拟行人工耳蜗植入的患儿进行术前 CT 与 MRI 检查。结果 CT 与 MRI 均发现, 12 例 (22 耳) 患者有前庭水管扩大 (15.5%); 14 例 (25 耳) 患儿有 Mondini 畸形 (17.6%); 3 例 (5 耳) 患儿有内耳道扩大 (3.5%); 2 例 (4 耳) 患者有可疑内耳道底骨质缺损 (2.8%)。MRI 发现有 5 例 (5 耳) 患者单侧耳蜗纤维化 (3.5%), 而 CT 未见异常。1 例 (2 耳) 患儿的 CT 显示面神经裸露 (1.4%), MRI 正常。结论 人工耳蜗植入术前应该进行 CT 与 MRI 检查。对于发现前庭水管综合征、Mondini 畸形、内耳道扩张及内耳道底骨质缺损有重要意义。这二种影像学检查结果可以相互补充诊断耳蜗纤维化与面神经裸露。对手术适应证的选择以及保证手术正常进行有重要意义。

【关键词】 耳蜗植入; 磁共振成像; 体层摄影术, X 线计算机; 颞骨

Radiological study of temporal bone in children with profound deafness before cochlear implant: CT vs magnetic resonance imaging Wendy Wai-man LAM, Yau HUI, Dennis Kir kwok AU, Lawrence C. K. CHOW, Firluk CHAN, YU Lisheng, William I Wei. Department of Otorhinolaryngology, Queen Mary Hospital, Hongkong, China

Corresponding author: Wendy Wai-man LAM (Email: wmlam@ha.org.hk)

【Abstract】 Objective To evaluate the clinical application of magnetic resonance imaging (MRI) and CT in children with profound deafness before cochlear implant and their impact on surgical decision. **Methods** The pre-operative CT and MRI data from 71 children with bilateral profound deafness planned for cochlear implant were studied. **Results** 12 patients showed enlarged vestibular aqueduct (16.9%); 14 patients had Mondini malformation (19.7%); 3 patients demonstrated enlarged internal auditory meatus (4.2%); and 2 patients were suspected to have fistulae (2.8%) on both CT and MRI examinations. In comparison between MRI and CT, unilateral cochlear fibrosis was detected in 5 patients (7%) by MRI, but none by CT scans. Bilateral dehiscent facial nerve was detected in 1 patient (1.4%) by CT scan, while MRI was normal. **Conclusion** CT and MRI are essential for the pre-operative planning of cochlear implant, especially in patients with enlarged vestibular aqueduct, Mondini malformation, enlarged internal auditory meatus and suspected fistulae. These two imaging modalities are complementary to each other in cases with cochlear fibrosis and facial nerve dehiscence.

【Key words】 Cochlear implantation; Magnetic resonance; Tomography, X-ray computed; temporal bone

人工耳蜗植入术前必须对患者的内耳结构有精确的了解。影像学是无创伤性检查, 有助于术前患者的筛选, 可以避免手术适应证的错误选择。同时, 可帮助医师预测手术可能遇到的困难及并发症, 如伴有前庭水管综合征的患者可能有 Gusher 现象发生^[1,2]。还可以发现内耳道狭窄; 耳蜗发育严重畸形等人工耳蜗植入的禁忌证^[3]。当检查发现有耳蜗

骨化及 Mondini 畸形时, 需要提前准备特殊的植入电极^[1]。

对儿童人工耳蜗植入术前选择高分辨率薄层计算机断层摄影 (high recognise computer tomography, HRCT), 颞骨的高分辨率 T2 加权磁共振成像 (magnetic resonance imaging, MRI) 作为常规检查与 HRCT 同时进行。并对检查结果进行分析说明。

材料与方法

一、临床资料

总结了 1995 年 8 月 ~ 1999 年 7 月共 71 例 (142

作者单位: 香港玛丽医院放射学系 (林慧文); 香港玛丽医院香港大学医学中心外科学系头颈外科耳鼻喉组 (许由、区建国、周振权、陈富六、韦霖); 北京大学人民医院 (余力生)

通信作者: 林慧文 (Email: wmlam@ha.org.hk)

耳) 双侧重度感音神经性聋且适于行人工耳蜗植入术的香港患儿。年龄 1~12 岁, 平均 8.2 岁。其中男 30 例, 女 41 例。术前颞骨 CT 及 MRI 检查由一位放射科专业医师进行回顾性研究。

二、CT 技术

使用 GE 高分辨 CT (GE high speed advantage, Milwaukee, 美国) 进行扫描 (512 × 512)。每层扫描间距为 1mm, 对岩骨进行轴位及冠状位扫描 (120 kV 约 200 mA)。轴位扫描时, 要求扫描基线上抬 30°。基线为外耳道与眶下缘的连线, 与水平半规管平行, 最好显示颞骨结构。冠状位成像与基线呈 120 夹角。扫描区共 15 cm 的范围, 放大 1.8~2 倍, 扫描窗设置为 4 000/500。

三、MRI 技术

使用 T 值为 1.5 的核磁共振 (GE Signa Horizon Echosped, Milwaukee, 美国) 检查。高分辨双重螺旋的螺旋 T2 加权成像, 进行轴位和倾斜的冠状位成像。TR 值为 3 000~4 000, eff Te 为 102, 3 NEX, 512 × 256, 扫描区的范围为 18 × 18, 层面间距为 2 mm。

四、影像分析

通过 CT 扫描, 可以发现内耳与内耳道的先天性畸形 (如内耳道底骨质缺损或其他骨性异常) 及乳突气化情况。前庭水管的大小通过测量外孔双唇间轴线的垂直线的长度获得。如果外口大于 2 mm, 则认为前庭水管扩张。内耳道大小取其中部直径。若其直径大于 8 mm, 则为内耳道扩张^[4]。

MRI 检查可显示耳蜗小管中的内淋巴以及内耳道的神经 (尤其是耳蜗神经)。

结 果

71 例 (142 耳) 患者中, 44 例患者双侧的 CT 及 MRI 检查结果正常, 均接受了人工耳蜗植入手术, 未发生任何并发症。

21 例 (35 耳, 24.6%) 患者的 CT 及 MRI 检查均发现有异常表现 (表 1, 图 1~4)。5 例 (5 耳, 均为单耳, 3.5%) 的 MRI 发现有耳蜗纤维化, 但 CT 扫描未见异常。手术在其未显示有纤维化的一侧进行。1 例 (2 耳, 1.4%) 的 CT 显示面神经裸露而 MRI 检查结果为正常。本组病例中没有耳蜗骨化、后天中耳炎致聋的患者。MRI 及 CT 检查结果与人工耳蜗植入术中所见情况相符。

表 1 142 耳 CT 与 MRI 检查结果比较

影像所见	CT 异常		MRI 异常		CT + MRI 异常	
	耳次	百分率 (%)	耳次	百分率 (%)	耳次	百分率 (%)
前庭水管扩大	22	15.5	22	15.5	22	15.5
Mondini 畸形	25	17.6	25	17.6	25	17.6
内耳道扩大	5	3.5	5	3.5	5	3.5
瘘管	4	2.8	4	2.8	4	2.8
耳蜗纤维化	0	0	5	3.5	5	3.5
面神经裸露	2	1.4	0	0	2	1.4
异常的总耳数	37	26.1	40	28.2	42	29.6

在 CT 或 MRI 检查发现异常的病例中 (21 例 42 耳), 单独进行 CT 检查的正确诊断率 88.1% (37/42) 与单独进行 MRI 检查的正确率为 95.2% (40/42)。CT 与 MRI 联合检查发现异常的出现率为 29.6% (42/142)。

讨 论

CT 与 MRI 能够提供重要的信息来帮助确定术侧的选择以及预计手术将会遇到的困难。CT 或 MRI 在成人^[5,6]、儿童^[4]人工耳蜗植入术前筛选评估方面的作用曾有报道。但有关小儿患者中二者联合应用的报道较为少见^[7]。

在了解内耳的骨性结构, 乳突的气化情况及面神经的情况方面, CT 优于 MRI。尽管乳突的状况并不影响人工耳蜗植入术的选择, 但对手术可能遇到的困难仍有一定的提示。若乳突气化好, 手术较易进行; 若乳突硬化, 人工耳蜗电极插入则较为困难。而 MRI 有助于分辨耳蜗内的液体, 确认 CT 扫描所见正常时患者究竟有无耳蜗纤维化, 而且对内耳道内神经的分辨优于 CT。

据目前资料^[8], 2%~7% 的致聋原因为儿童时期细菌感染所致中耳炎, 其中 1.5% 为重度耳聋。主要致病菌为肺炎球菌和嗜血流感杆菌。感染可经内耳道的耳蜗小管播散至耳蜗, 继而成纤维母细胞积聚, 膜迷路纤维化, 最终导致骨化。耳蜗骨化与纤维化的发生率在白种人中可达 8% 至 38.5%^[4,7]。在我们的研究中, 其发生率较低 (3.6% 纤维化, 0% 骨化)。香港嗜血流感杆菌感染的流行率 (1.9%) 远低于西方国家 (25%~41%)^[7,9,10], 因此, 此原因引起的耳蜗纤维化或骨化并不常见。

Seidman 等^[11]曾提出, CT 对早期骨化与软组织异常的漏诊率可达 57%。Arriaga 等^[6]曾有报道, 高分辨率 MRIT2 加权显像在临床上对于分辨耳蜗软

组织异常,膜迷路骨化病例中残存的未闭耳蜗区域,以及 CT 未能发现的内耳道以及蜗后软组织异常是很有帮助的。本研究中,5 例(5 耳)耳蜗纤维化(3.6%)在 CT 扫描中的表现是正常的。而 MRI 则显示出耳蜗中液体的缺乏与软组织的阻塞。对于这些病例,手术应在 MRI 影像呈正常液体信号的一侧进行。说明 MRI 检测耳蜗纤维化的敏感度高于 CT。

另外需要注意的是颈静脉球的位置。高于鼓环下缘的颈静脉球称为高位颈静脉球^[12]。这一异常将导致术中电极不易进入圆窗。Mondini 畸形也可影响手术效果。前庭水管综合征是感音神经性聋患儿中另一种常见的内耳异常^[13]。扩张的前庭水管易并发术中脑脊液漏^[1,2],并增加了术后脑脊液鼻漏及中耳炎发生的危险性。内耳道扩张或内耳道底骨质缺损的存在同样可导致术中的脑脊液漏与术后中耳炎的发生。这些异常结构的发现,有助于术前手术方案的制定,可提示手术医师某些潜在的并发症可能;以及术前提供给患儿家属的有关意见。若影像学显示异常为单侧,手术医师则可选择正常一侧进行手术。

本研究中,37 耳患者经单纯 CT 或 40 耳单纯 MRI 检查可发现异常。有 5 例(5 耳,7%)患者的 MRI 提示异常而 CT 阴性。1 例(2 耳,1.4%)患者经 CT 扫描发现双侧面神经断裂,MRI 则未查出。这些结果显示,CT 与 MRI 的联合应用较二者分别单独应用可提供更多的信息。唯一的问题是费用较大以及 MRI 技术人员的缺乏。现在,已有很多人提倡 MRI 检查。CT 应用已经较为普遍且扫描时间较短,对于耳蜗周围的骨性结构及面神经位置显示更为清楚。我们认为 CT 与 MRI 的联合应用较其单独应用有更高的价值。

结 论

CT 与 MRI 检查对于人工耳蜗植入术前手术方案的制定是很有必要的,而且二者彼此互补。此次研究的 71 例患者中,5 例(7%)患者的 MRI 结果与

CT 有明显差异。从我们的研究结果可以发现,拟行人工耳蜗植入术的患者术前 CT 与 MRI 检查是值得提倡的。71 例患者中,在 CT 或 MRI 检查发现异常的病例中(24 例 42 耳),单独进行 CT 检查的正确诊断率 88.1%(37/42)与单独进行 MRI 检查的正确率为 95.2%(40/42)。放射学者建议联合应用 CT 与 MRI 有助于术耳的选择,并可分辨内耳细小的病理变化,提示手术可能发生的相关问题及并发症。

(本文图 1~4 见插图 6-2)

参 考 文 献

- Slattery WH 3rd, Luxford WM. Cochlear implantation in the congenital malformed cochlea. *Laryngoscope*, 1995, 105:1184-1187.
- Luntz M, Balkany T, Hodges AV, et al. Cochlear implants in children with congenital inner ear malformations. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 1997, 123:974-977.
- Jackler RK, Luxford WM, House WF. Sound detection with the cochlear implant in five ears of four children with congenital malformations of the cochlea. *Laryngoscope*, 1987, 97:15-17.
- Woolley AL, Oser AB, Lusk RP, et al. Preoperative temporal bone computed tomography scan and its use in evaluating the pediatric cochlear implant candidate. *Laryngoscope*, 1997, 107:1100-1106.
- Harnsberger HR, Dart DJ, Parkin JL, et al. Cochlear implant candidates: assessment with CT and MR imaging. *Radiology*, 1987, 164:53-57.
- Arriaga MA, Carrier D. MRI and clinical decisions in cochlear implantation. *Am J Otol*, 1996, 17:547-553.
- Silberman B, Garabedian EN, Denoyelle F, et al. Role of modern imaging technology in the implementation of pediatric cochlear implants. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 1995, 104:42-46.
- Becker TS, Eisenberg LS, Luxford WM, et al. Labyrinthine ossification secondary to childhood bacterial meningitis: implications for cochlear implant surgery. *AJNR Am J Neuroradiol*, 1984, 5:739-741.
- Lau YL, Low LC, Yung R, et al. Invasive *Haemophilus influenzae* type b infections in children hospitalized in Hongkong, 1986-1990. *Hong Kong Hib Study Group. Ascta paediatr*, 1995, 84:173-176.
- Winchester PD, Todd JK, Roe MH. Bacteremia in hospitalized children. *Am J Dis Child*, 1977, 131:753-758.
- Seidman DA, Chute PM, Parisier S. Temporal bone imaging for cochlear implantation. *Laryngoscope*, 1994, 104:562-565.
- Tomura N, Sashi R, Kobayashi M, et al. Normal variations of the temporal bone on high-resolution CT: their incidence and clinical significance. *Clin Radiol*, 1995, 50:144-148.
- Jackler RK, Hwang PH. Enlargement of the cochlear aqueduct: Fact or fiction? *Otolaryngol Head Neck Surg*, 1993, 109:14-25.

(收稿日期:2002-02-25)

(本文编辑:姬广茜)

额-耳前-颈联合入路切除巨大侧颅底沟通性肿瘤

(正文见 432 页)

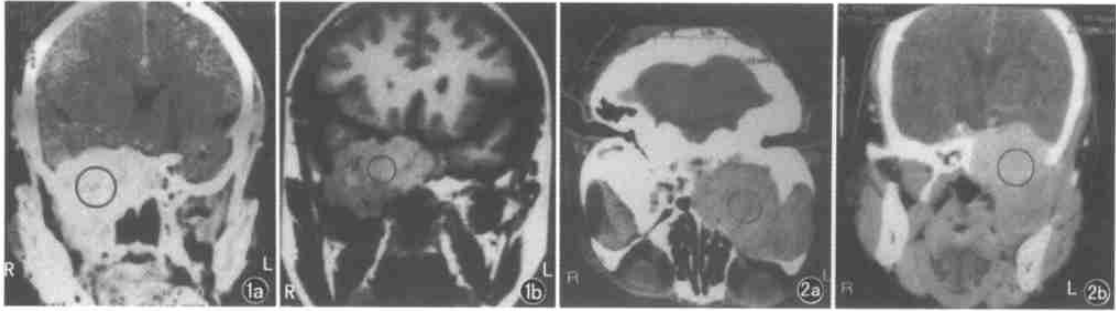


图 1 例 1 CT(a)及 MRI(b),○示肿瘤位置 图 2 例 2 CT 轴位(a)及冠状位(b),○示肿瘤位置

CT 与磁共振成像在儿童人工耳蜗植入术前研究

(正文见 440 页)

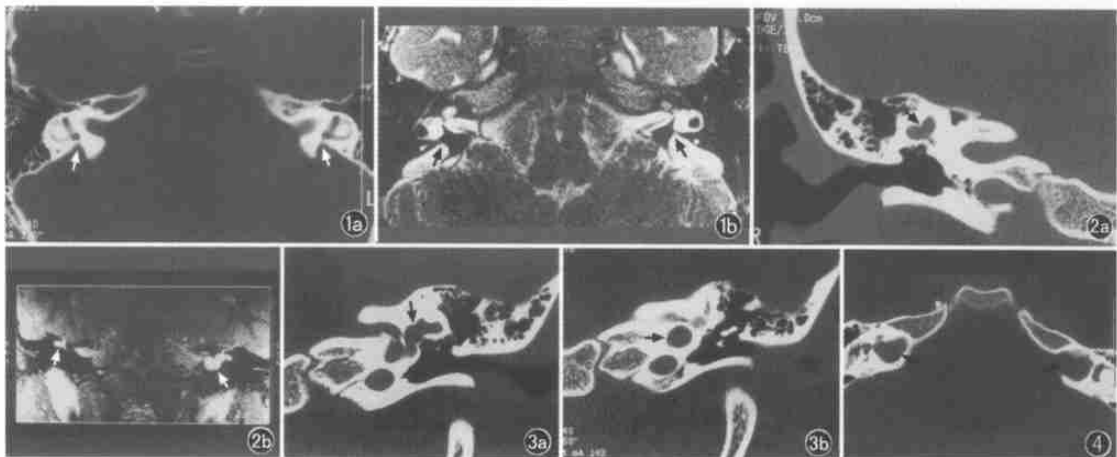


图 1 5岁女孩前庭导水管扩大。a, 轴状位 CT 显示双侧扩大的前庭导水管(箭头所指)。b, T2 加权轴状位 MRI 显示相似结果(箭头所指)
图 2 7岁男孩右耳蜗发育不全, 左耳 Mondini 畸形 a, 右耳冠状位 CT 显示代表外半规管与前庭的扩大的突起(箭头所指)。右耳蜗缺失。
b, 右耳 T2 加权冠状位 MRI 显示相似结果(箭头所指), 以及正常左耳蜗腔(短箭头所指)。以上表现与 Mondini 畸形一致 图 3 8岁男孩
Mondini 畸形。a, 冠状位 CT 扫描显示左耳扩大的半规管与前庭(箭头所指)。b, 扫描位置略前于 A 片, 显示耳蜗发育不全(箭头所指)
图 4 轴状位 CT 扫描显示双耳内听道扩大(箭头所指)

插图 6-2