

论 著

人工耳蜗植入术前
颞骨HRCT与内耳MR
的评估价值1. 河南省南阳市中心医院耳鼻喉一
病区 (河南 南阳 473000)2. 河南省郑州市中心医院神内科
(河南 郑州 450007)魏璐璐¹ 黄维平¹ 尹中普¹
张 申²

【摘要】目的 研究人工耳蜗植入术(CI)术前颞骨高分辨率CT(HRCT)与内耳MRI的评估价值。**方法** 对104例(110耳)拟行CI治疗的感音神经性耳聋(SNHL)患者分别进行HRCT和MRI检查,分析两种检查方法对内耳解剖结构及相关病变检查效果。**结果** 颞骨HRCT对急性化脓性中耳炎、大前庭导水管综合征、耳蜗发育不良检出一致性较好,对神经纤维瘤、共同腔畸形、Mondini畸形、乳突气化不良、乙状窦加深或前移检出一致性尚可,对Michel畸形、内听道内蜗神经缺失、耳蜗未发育、骨化性迷路炎、囊状耳蜗-前庭畸形、颈静脉球高位检出一致性较差;颞骨HRCT所测各项解剖数值与解剖测量差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 颞骨HRCT和MRI用于CI术前检查可清晰、客观的显示内耳及周围解剖结构和异常情况,为手术治疗提供准确参考意见,但两种方法各有优势和不足,联合应用则可取得互补效果,对提高诊断准确性和治疗效果具有重要意义。

【关键词】 人工耳蜗植入术; 颞骨高分辨率CT; 磁共振成像

【中图分类号】 R816

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2018.12.012

通讯作者: 黄维平

Evaluated Value of Preoperative Temporal HRCT and Inner Ear MR in Cochlear Implants

WEI Lu-lu, HUANG Wei-ping, YIN Zhong-pu, et al., Department of ear-nose-throat, Central Hospital of Nanyang City, Nanyang 473000, Henan Province, China

[Abstract] Objective To evaluate the value of preoperative temporal high resolution computed tomography (HRCT) and inner ear MRI in cochlear implants (CI). **Methods** A total of 104 cases (110 ears) of patients with sensorineural hearing loss (SNHL) who were scheduled to undergo CI therapy were given HRCT and MRI. The examination effects of the two examination methods on the anatomy of inner ear and related lesions were analyzed. **Results** The detection consistency of temporal HRCT and MRI was good in acute suppurative otitis media, large vestibular aqueduct syndrome and cochlear dysplasia, and the detection consistency was fair in neurofibroma, common cavity malformation, Mondini malformation, poor mastoid gasification and deepened or forward migration sigmoid sinus, but the detection consistency was poor in Michel malformation, inner auditory canal cochlear nerve loss, cochlear non-development, ossification labyrinthosis, cystic-vestibular malformation and high jugular bulb. There was no significant difference in the anatomic values and anatomical measurements of each item by temporal HRCT ($P>0.05$). **Conclusion** Temporal HRCT and MRI for preoperative examination of CI can clearly and objectively show the structure and abnormalities of inner ear and surrounding anatomy, and can provide accurate reference for surgical treatment, but the two methods have their own advantages and disadvantages, and combined application can achieve complementary effects, and has important significance for improving the accuracy of diagnosis and treatment effects.

[Key words] Cochlear Implants; Temporal High-resolution CT; Magnetic Resonance Imaging

人工耳蜗(cochlear implants, CI)又称电子耳蜗、仿生耳等,其原理为通过置入耳内的电极将环境中的声音信号转换为电信号,刺激患者残存的听觉神经元而产生听觉,并可通过调整植入电极的频率使其与所在位置的听觉神经元敏感频率一致,从而提高患者术后语言分辨率^[1]。因此术前精确测量耳蜗解剖参数和听觉神经元敏感频率对设计合适的电极具有重要意义,但耳蜗位处颞骨深部,形态复杂、解剖结构精细,且不同患者差异较大,因此如何有效观察耳蜗形态、测量相关数据是临床需要解决的重要难题^[2]。近年来,医学影像学技术发展迅速,CT检查从二维平面图像发展到多平面重组(MPR)、容积再现技术(VRT)、三维重建等,已可对内耳形态进行较为准确的定位和测量,颞骨高分辨率CT(high resolution CT, HRCT)的应用使内耳CT成像质量大幅度提升,可为手术入路选择和风险评估等提供客观依据^[3]。此外有研究显示MRI对内耳道狭窄、耳蜗畸形及其他颅内病变显示具有独特优势,可发现部分CT漏检的异常,对排除手术禁忌症,提高手术安全性和规范性具有积极作用^[4]。本文通过分析感音神经性耳聋(sensorineural hearing loss, SNHL)患者术前颞骨HRCT和MRI图像,评价两种影像检查方法在CI术前评估中的价值和不足,旨在为CI术前选择合理检查手段,提升手术效果提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2016年3月至2018年3月我院行CI治疗的SNHL患者104例, 双耳83例(共166耳)、单耳21例(21耳), 共187耳, 其中男性61例(110耳)、女性43例(76耳), 年龄9个月~34岁, 平均 (14.36 ± 5.29) 。纳入标准: ①经听性脑干反应、声导抗测定等检查确诊为SNHL; ②重度或极重度患者, 佩戴助听器并进行正规训练后无明显改善; ③临床资料完整; ④患者及家属知晓本研究并签署同意书。排除标准: ①伴内耳手术史; ②伴外耳道损伤或手术史; ③伴中枢性耳聋。

1.2 检查方法

1.2.1 颞骨HRCT: 采用GE Medical System Light Speed 64排螺旋CT自乳突尖至岩锥上沿中耳及内耳结构行横断面扫描, 扫描基线与听上眶线平行, 参数设置如下: 电压120KV、电流350mA、层厚0.625mm、层间距1mm, 将所得图像传入CARESTREAM PACS工作站, 采用骨算法进行重建, 层厚0.625mm、层间距0.1mm, 通过调整横轴位和冠状位图像重建患儿斜矢状位图像, 清楚显示耳蜗、前庭及上、外侧半规管等结构, 并在此基础上测量面神经到蜗窗、前庭窗距离及面神经隐窝到蜗窗、前庭窗水平截面的距离。

1.2.2 MRI: 患者取正中仰卧位, 采用GE 3.0T HDx MR仪、8通道头颅线圈行颅脑MRI快速自旋回波序列(TSE)平扫, T2WI参数设置为TR5000.0ms、TE95.0ms、层厚5mm、层间距1.5mm、视野(FOV)194×230mm、矩阵486×768, 激励次数(NEX)2, T1WI参数为TR1800.0ms、TE95.0ms、层厚5.0mm、层间距1.5mm、FOV207×230mm、矩阵460×640、NEX2; 内耳TSE扫描, T2WI参数设置为TR3000.0ms、TE120.0ms、

层厚3mm、层间距0.2mm、FOV150×150mm、矩阵300×300、NEX2, T1WI参数为TR750.0ms、TE9.2ms、层厚2.0mm、层间距0.2mm、FOV200×200mm、矩阵240×320、NEX2; 内耳水成像参数为TR6.5ms、TE2.5ms、FOV16×16mm、矩阵448×256mm、层厚0.8mm、层间距-0.4mm、NEX2, 扫描完成后重建听神经、内听道及内耳的多轴面、多视角图像。

1.2.3 结果评估: 由2名经验丰富的放射诊断医师和1名耳鼻喉科手术医师组成评估小组对颞骨HRCT及MRI图像进行后期处理和评估, 比较两种检查方法在疾病诊断、禁忌症排除和解剖参数测量等方面的作用价值。

1.3 观察指标 ①颞骨HRCT及MRI对CI相关禁忌症检出情况; ②颞骨HRCT及MRI对影响CI治疗效果的相关疾病检出情况; ③颞骨HRCT测量内耳结构参数与解剖测量结果差异。

1.4 统计学方法 数据分析采用SPSS19.0软件, 计数资料以率(%)表示, 采用Kappa检验法对颞骨HRCT和MRI检测结果进行一致性检验, 并以Kappa值 ≥ 0.05 为具有良好一致性, 0.4~0.75为一致性尚可, < 0.4 为一致性较差, 计量资料使用 $(\bar{x} \pm s)$ 表示, 组间比较采用独立t检验, 以 $P < 0.05$ 为有显著性差异。

2 结果

2.1 颞骨HRCT与MRI对CI治疗绝对禁忌症检出率比较 结果显示, 颞骨HRCT与MRI对急性化脓性中耳炎检出一致性较好, 对神经纤维瘤检出一致性尚可, 对Michel畸形、内听道内蜗神经缺失及耳蜗未发育检出一致性较差, 见表1。

2.2 颞骨HRCT与MRI对CI治疗

相对禁忌症检出率比较 结果显示, 颞骨HRCT与MRI对大前庭导水管综合征检出一致性良好, 对共同腔畸形、Mondini畸形检出一致性尚可, 对骨化性迷路炎、囊状耳蜗-前庭畸形检出一致性较差, 见表2。

2.3 颞骨HRCT与MRI对影响CI疗效的相关疾病检出率比较 结果显示, 颞骨HRCT与MRI对耳蜗发育不良检出一致性良好, 对乳突气化不良、乙状窦加深或前移检出一致性尚可, 对颈静脉球高位检出一致性较差, 见表3。

2.4 颞骨HRCT检查与解剖测量数据比较 颞骨HRCT所测各项解剖数值与解剖测量差异无统计学意义($P > 0.05$), 见表4。

3 讨论

听力语言障碍是全球最常见的残疾类型, 调查结果显示我国现有不同程度听力障碍者2780万, 其中纯听力残疾400万, 且很大一部分情况严重者无法通过助听器获得听觉, 严重影响患者生活和生存质量^[5]。CI的发现和应用于帮助重度、极重度感音神经性耳聋患者改善听力提供了有效方法, 自1970年第一个单通道耳蜗置入装置问世至今, 全球已有数以万计的人工耳蜗使用者, 且随着CI技术不断发展和完善, 其使用率每年都在大幅度上升, 但随着应用范围逐渐推广, CI价格昂贵、治疗并发症较高等问题已逐渐引起临床重视, 因此需要在术前对患者进行系统、全面的检查, 其中影像学检查结果是确定手术适应症、排除禁忌症、制定手术方案和评估术后康复情况的重要参考依据, 对提高手术效果具有重要意义^[6-7]。

现阶段CI治疗前影像检查项目主要包括X线、CT及MRI等, 其中X线对颞骨解剖结构及其深处的

表1 颞骨HRCT与MRI对CI治疗绝对禁忌症检出率比较

禁忌症	HRCT	MRI	Kappa
Michel畸形	9 (4.81)	2 (1.07)	0.352
耳蜗未发育	4 (2.14)	1 (0.53)	0.395
内听道内蜗神经缺失	1 (0.53)	5 (2.67)	0.327
神经纤维瘤	2 (1.07)	5 (2.67)	0.565
急性化脓性中耳炎	3 (1.60)	2 (1.07)	0.797

表2 颞骨HRCT与MRI对CI治疗相对禁忌症检出率比较

禁忌症	HRCT	MRI	Kappa
共同腔畸形	3 (1.60)	1 (0.53)	0.496
Mondini畸形	8 (4.28)	3 (1.60)	0.535
大前庭导水管综合征	14 (7.49)	12 (6.42)	0.917
骨化性迷路炎	2 (1.07)	0 (0)	0.000
囊状耳蜗-前庭畸形	1 (0.53)	4 (2.14)	0.395

表3 颞骨HRCT与MRI对影响CI疗效的相关疾病检出率比较

禁忌症	HRCT	MRI	Kappa
乳突气化不良	6 (3.21)	2 (1.07)	0.492
耳蜗发育不良	4 (2.14)	3 (1.60)	0.854
颈静脉球高位	16 (8.02)	4 (2.14)	0.379
乙状窦加深或前移	18 (9.63)	11 (5.88)	0.535

表4 颞骨HRCT检查与解剖测量数据比较

测量项目	颞骨HRCT	解剖测量	t	P
面神经到蜗窗距离	4.29 ± 0.62	4.37 ± 0.65	1.218	>0.05
面神经到前庭窗距离	4.71 ± 0.83	4.68 ± 0.79	0.358	>0.05
面神经隐窝到蜗窗水平截面距离	3.14 ± 0.37	3.20 ± 0.41	1.486	>0.05
面神经隐窝到前庭窗水平截面距离	4.16 ± 0.45	4.13 ± 0.48	0.624	>0.05

耳蜗等重要结果成像效果较差，因而不作为常规检查方案使用；颞骨HRCT为断层显像，可清晰且真实的显示骨迷路及周围其他精细解剖结构，随着各种三维重建技术的发现和成熟，HRCT图像后期处理能力日益强大，通过各种三维重建方法将二维图像转变成三维立体结构，可准确还原检查对象真实形态，提高空间分辨率，从而多角度显示内耳精细结构及可能存在的相关病变，是CI术前全面评估患者病情的重要参考依据，但颞骨HRCT依然存在较多局限，如对膜迷路显示能力有限；对炎症、纤维化等病变诊断延迟；对部分软组织病变产生假阴性结果等，因此单纯行CT检查仍难以满足临床需求^[8-9]。MRI对

软组织分辨能力较CT具有明显优势，能对膜迷路及某些微小血管或神经病变作出客观评价，内耳水成像技术发展成熟进一步提高了MRI在CI术前诊断的应用价值，该技术利用膜迷路内含淋巴液，外有骨迷路的特点，增加T2权重，使淋巴液和脑脊液显示为明显高信号，骨组织呈现低信号，从而直观的显示膜迷路结构形态或异常情况，另外MRI也可利用MPR、VRT等后处理技术进行三维图像重建，完整显示迷路、内听道内部结构及相关病变，对内听道内4根神经显示效果较其它检查方法具有极大优势^[10-11]。

CI治疗禁忌症较多，本研究采用颞骨HRCT及MRI检查发现相关病变共53例(100耳)，其中绝

对禁忌症26耳(13.90%)，相对禁忌症31(16.58%)耳，其它可能对CI治疗造成影响的相关病变44耳(23.53%)。绝对禁忌症中Michel畸形9耳，表现为前庭、半规管及耳蜗结构全部缺如；耳蜗未发育4耳，表现为耳蜗结构缺如；内听道内蜗神经缺失5耳，表现为内听道闭塞或狭窄；神经纤维瘤5耳，CT图像表现为为双侧小脑桥角区稍低密度肿块，MRI则显示相应位置等或稍长T1信号稍长T2信号；急性化脓性中耳炎3耳，CT显示乳突和中耳腔室密度增高影，MRI表现为T1低信号，T2高信号。相对禁忌症中共同腔畸形3耳，表现为耳蜗与前庭形成卵圆形共同腔，伴内部结构不全；Mondini畸形8耳，表现为蜗轴及骨螺旋板异常，可伴半规管发育不良；大前庭导水管综合征14例，颞骨HRCT检出14例，图像显示前庭导水管外口扩大，形成三角形缺损，MRI检出12例，T2加权成像显示内淋巴囊和淋巴管呈囊状扩张；骨化性迷路炎2例，均为MRI检查所检，图像表现为T2高信号显示。其它影响CI治疗效果的疾病包括乳突气化不良6例，CT图像表现为乳突蜂房内气化程度降低，MRI则表现为T2高信号；耳蜗发育不良4例，主要表现为耳蜗小于正常水平；颈静脉球高位16例；乙状窦加深或前移18例。进一步分析发现颞骨HRCT和MRI对急性化脓性中耳炎、大前庭导水管综合征、耳蜗发育不良检查一致性较好，对神经纤维瘤、共同腔畸形、Mondini畸形、乳突气化不良乙状窦加深或前移检出率一致性尚可，此外颞骨HRCT对Michel畸形、耳蜗未发育、骨化性迷路炎、颈静脉球高位检出率较MRI具有明显优势，而对囊状耳蜗-前庭畸形、内听道内蜗神经缺失检出效果不如MRI体现了两种检查方法各自具有一定优势和不足，临床

综合应用可获得互补效果,提高相关病变检出率。另外本研究将颞骨HRCT解剖结构内耳解剖数据与解剖测量结果进行比较,结果未见明显差异,表明颞骨HRCT可非常精确的显示内耳解剖形态,为提高手术操作准确性,减少面神经等周围结构损伤,提升治疗效果提供参考依据,这也是CT检查较其他常规影像检查方法的独特优势。

综上所述,颞骨HRCT和MRI用于CI术前检查可清晰、客观的显示内耳及周围解剖结构和异常情况,为手术治疗提供准确参考意见,但两种方法各有优势和不足,联合应用则可取得互补效果,对提高诊断准确性和治疗效果具有重要意义。

参考文献

- [1] 王蔓菁,董运鹏,卿洁,等.人工耳蜗植入术中常见的先天性中耳及邻近解剖异常[J].中华耳科学杂志,2016,14(2):287-290.
- [2] 时海波,冯艳梅,陈正依,等.人工耳蜗植入团队培训及教学的体会[J].听力学及言语疾病杂志,2016,24(3):277-279.
- [3] 李兮男,左维敏,王海燕.多层螺旋CT后处理技术在四肢骨关节骨折影像诊断中的意义[J].中国现代医学杂志,2016,26(10):120-123.
- [4] 陈秋.颞骨高分辨率CT与内耳MRI检查在人工耳蜗植入术前评估中的应用对比[J].中国组织工程研究,2016,20(A02):225-226.
- [5] 黄爱萍,朱庆文,袁永一.常染色体显性遗传性综合征型耳聋基因研究进展[J].听力学及言语疾病杂志,2014,22(3):324-327.
- [6] 陈肇臻,卓明英,黄仲锋,等.内镜

辅助小切口人工耳蜗植入40例[J].临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2017,31(23):1847-1849.

- [7] 王宇,潘滔,柯嘉,等.人工耳蜗植入手术远期并发症的临床处理[J].中华耳科学杂志,2017,15(4):431-435.
- [8] 任露,张亚林.HRCT及三维重建技术对视神经管骨折的诊断价值[J].中国CT和MRI杂志,2015,13(2):107-109.
- [9] 孔德华,付旷,赵荟.先天性内耳畸形影像学研究进展[J].临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2016,30(1):88-90.
- [10] 王全,周航,朱琳,等.磁共振内耳水成像在人工耳蜗植入术中的应用价值分析[J].中国CT和MRI杂志,2015,13(4):16-19.
- [11] 王晓磊.3D-SPACE序列扫描耳聋患儿内听道病变早期检测效果分析[J].中国现代医学杂志,2017,27(22):121-123.

(本文编辑:谢婷婷)

【收稿日期】2018-07-06

(上接第32页)

其准确度、灵敏度、特异度、阴性预测值、阳性预测值均高于单独CTA与单独CEUS检测,与其研究结果一致。

综上所述,多层螺旋CTA与超声造影联合在颈动脉斑块稳定性具有积极作用,可显著提高诊断准确率。

参考文献

- [1] 张作念,王志晔,顾伟,等.急性脑梗死患者血清炎症因子与颈动脉粥样硬化斑块性质关系的临床研究[J].重庆医学,2016,45(10):1375-1377.
- [2] 韩燕妮,钟洁愉,黄珍砾,等.超声造影联合常规超声观察阿托伐他汀治疗颈动脉易损斑块的疗效[J].罕少疾病杂志,2016,23(6):3-4.
- [3] 李文兰,朱叶锋,冉海涛.超声诊断颈动脉易损斑块的研究进

展[J].中国介入影像与治疗学,2018,15(1):55-58.

- [4] 李秋平.多层螺旋CT测量心周脂肪体积与冠状动脉粥样硬化的相关性[J].中国老年学杂志,2016,36(19):4757-4759.
- [5] 黎计明,罗伟良.血管内超声在颈动脉粥样硬化中的应用现状[J].中国医学影像学杂志,2015,23(2):156-160.
- [6] 刘晓红,吴玉芙,臧婷臻,等.应用CT血管成像检测颈动脉斑块及狭窄与短暂性脑缺血发作的关系研究[J].中国全科医学,2013,16(39):3916-3919.
- [7] 孙连杰,刘玉凤,刘雅莉.比较CDFI与MSCTA评价颈动脉粥样硬化斑块类型及稳定性的效能[J].中国介入影像与治疗学,2013,10(11):667-669.
- [8] 洪勇强,黄敬垣,余红萍,等.超声造影评估老年2型糖尿病合并脑梗死患者颈动脉斑块稳定性的临床价值[J].浙江医学,2015,37(8):634-635.
- [9] 陈建梅,王秋霜,黄党生,等.超声造影技术对老年颈动脉粥样硬化斑

块的稳定性分析[J].中国医学装备,2016,13(7):64-67.

- [10] 朱林.256层螺旋CTA对颈动脉狭窄及颈动脉粥样硬化斑块形态的评估价值[J].中国CT和MRI杂志,2017,15(6):12-14.
- [11] 李莉,王慧峰,李思进.冠状动脉粥样硬化不稳定斑块的分子影像学研究进展[J].中华核医学与分子影像杂志,2016,36(6):565-567.
- [12] 韩燕妮,钟洁愉,董理聪,等.超声造影与CTA评估阿托伐他汀对颈动脉斑块新生血管的治疗效果[J].中国CT和MRI杂志,2017,15(2):31-33.
- [13] 孙晓峰,李妍,白洋,等.超声造影评价颈动脉粥样硬化斑块稳定性价值[J].中风与神经疾病,2013,30(10):924-927.
- [14] 梁辉清,张胜林,唐堪华,等.128层螺旋CTA联合彩色多普勒超声在诊断颈动脉狭窄中的应用研究[J].CT理论与应用研究,2016,25(2):169-174.

(本文编辑:谢婷婷)

【收稿日期】2018-08-19