

DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202424029

· 耳科疾病专栏 ·

颞骨胆脂瘤的影像学诊断价值

丁娇娇¹, 鲁秀敏¹, 杨子涛², 张帆³, 秦兆冰³, 毕瑞鹏¹

(1. 河南省直第三人民医院耳鼻咽喉科, 河南 郑州 450000; 2. 郑州大学第一附属医院磁共振科, 河南 郑州 450000; 3. 郑州大学第一附属医院耳鼻喉医院耳科, 河南 郑州 450000)

摘要: **目的** 分析高分辨计算机断层扫描(HRCT)和MRI对颞骨胆脂瘤的临床诊断价值。**方法** 选取2017年9月—2019年3月临床可疑胆脂瘤拟行手术治疗者107例(125耳),其中男62例,女45例,年龄3~79岁,平均年龄(40.14±18.8)岁。术前3d至2周常规进行颞骨HRCT和MRI扫描。影像检查结果术前由放射科医师和耳科手术医师分别独立阅片评估记为可疑胆脂瘤和非胆脂瘤,术中发现记为胆脂瘤和非胆脂瘤组织,全部病变组织送病理进行组织学确诊。**结果** HRCT对胆脂瘤诊断的灵敏度为68.8%,特异度为39.6%,阳性预测值(PPV)为64.6%,阴性预测值(NPV)为44.2%;MRI-DWI对胆脂瘤诊断的灵敏度为96.1%,特异度为91.7%,PPV为94.9%,NPV为93.6%。比较初次和二次手术结果发现MRI-DWI对复发胆脂瘤诊断的准确率显著高于HRCT($P<0.05$)。**结论** MRI-DWI对胆脂瘤诊断的准确性显著高于HRCT,尤其对术后复发病例的诊断更具优势。

关键词: 中耳疾病;胆脂瘤;高分辨计算机断层扫描;磁共振成像;弥散加权成像

中图分类号:R764.04

Diagnostic value of imaging techniques for detecting temporal bone cholesteatoma

DING Jiaojiao¹, LU Xiumin¹, YANG Zitao², ZHANG Fan³, QIN Zhaobing³, BI Ruipeng¹

(1. Department of Otolaryngology, the Third People's Hospital of Henan Province, Zhengzhou 450000, China; 2. Department of Magnetic Resonance, the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450000, China; 3. Department of Otolaryngology, Ear, Nose and Throat Hospital, the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450000, China)

Abstract: **Objective** To analyze the clinical diagnostic value of high resolution computed tomography (HRCT) and magnetic resonance imaging (MRI) in of temporal bone cholesteatoma. **Methods** A total of 107 patients (125 ears) with suspected cholesteatoma were recruited from September 2017 to March 2019, including 62 males and 45 females, aged from 3 to 79 years, with an average age of (40.14±18.8) years. Preoperative HRCT and MRI scans of temporal bone were performed 3 days to 2 weeks before operation. The results of the imaging scans were assessed by the radiologist and otological surgeon independently as suspected cholesteatoma and non-cholesteatoma. Intraoperative findings were recorded as cholesteatoma and non-cholesteatomatous tissues, which were confirmed by histopathology. **Results** The sensitivity, specificity, positive predictive value (PPV), negative predictive value (NPV) of HRCT for cholesteatoma were 68.8%, 39.6%, 64.6% and 44.2% respectively, while those of diffusion-weighted MRI (MRI-DWI) were 96.1%, 91.7%, 94.9% and 93.6%. Comparing the results of primary and secondary operations, the accuracy of MRI-DWI in the diagnosis of recurrent cholesteatoma was significantly higher than HRCT ($P<0.05$). **Conclusion** The accuracy of MRI-DWI in the diagnosis of cholesteatoma is significantly higher than that of HRCT, especially in the diagnosis of recurrent cases.

Keywords: Middle ear disease; Cholesteatoma; High resolution computed tomography; Magnetic resonance imaging; Diffusion weighted imaging

基金项目:2024年度郑州市医疗卫生领域科技创新指导计划项目(2024YLZDJH055)。

第一作者简介:丁娇娇,女,硕士,主治医师。

通信作者:鲁秀敏,Email:1141608700@qq.com

胆脂瘤是鳞状上皮组织堆积在中耳腔内形成的囊性病变,其确切病因不清,但对周围结构的压迫扩张和侵蚀破坏可导致听力下降、周围性面瘫、脑膜炎及脑脓肿等严重并发症^[1]。目前的治疗方法主要是手术清除病变组织并重建听觉功能,然而胆脂瘤的复发或残留需进行二次手术。高分辨计算机断层扫描(high resolution computer tomography, HRCT)对颞骨胆脂瘤位置和骨质破坏程度的评估是临床常用影像学诊断方法,但是HRCT并不能可靠地区分不同病变的性质,对术后复发和残留胆脂瘤的诊断准确率更低。近年来MRI对胆脂瘤的诊断价值受到越来越多的关注,本研究旨在通过观察分析HRCT和MRI对颞骨胆脂瘤的诊断意义,以期为临床胆脂瘤的诊断以及术后随访提供帮助。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取我院2017年9月—2019年3月收治的颞骨病变可疑胆脂瘤拟行手术治疗的患者107例(125耳),其中男62例,女45例;年龄3~79岁,平均年龄(40.14 ± 18.8)岁。术前3d至2周常规询问病史,体格检查,耳镜检查,听力测试以及进行颞骨HRCT和MRI扫描。术中发现记为胆脂瘤和非胆脂瘤炎性组织并记录病变大小和位置,全部病变组织送病理检查确诊。

1.2 影像检查技术

颞骨HRCT扫描应用美国飞利浦医疗系统16层螺旋CT扫描仪,患者仰卧位,听眦线为基线,扫描范围从乳突下缘至岩骨上缘,扫描参数:层厚0.5 mm,螺距0.5 mm,电压120 kV,电流320 mA,骨算法重建,窗宽4 095 HU,窗位1 000 HU,层厚0.80 mm,层间距0.40 mm。MRI检查采用德国西门子公司Skyra 3.0 T,采用头部八通道线圈,行耳部常规序列T1WI和T2WI以及DWI序列检查。DWI序列采用读出方向分段平面回波采集(readout-segmented echo-planar imaging, RESOLVE)成像技术,RESOLVE-DWI水平位和冠状位序列参数:Epi因子61,弥散敏感因子 $b = 0$ 和 $1\ 000\ \text{s}/\text{mm}^2$,视野FOV 188 mm,矩形视野100%。冠状位DWI:层厚2 mm,重复时间TR 7 000.0 ms,回波时间TE1 53 ms,TE2 75 ms,扫描时间3 min 11 s;轴位DWI:层厚3 mm,TR 5 000 ms,TE1 49 ms,TE2 65 ms,扫描时间2 min 17 s。表现观弥散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)图自动生成并传输到西门子医

疗公司的后处理系统。轴位T1 TSE参数:层厚2 mm,TR 600.0 ms,TE 11.0 ms,矩阵 180×180 ;冠状T2 TSE参数:层厚3.0 mm,层间距0.3 mm,矩阵 200×200 ,TR 6 000.0 ms,TE 94.0 ms。

1.3 影像评估方法

胆脂瘤HRCT阳性表现为颞骨中耳内出现软组织密度影和骨质破坏,如颞骨中耳内软组织密度团块,对周围结构压迫形成的边缘清晰的扩大骨腔隙,以及鼓室盾板、天盖、听骨链等结构的破坏(图1a、b)。MRI胆脂瘤诊断标准为非强化T1加权呈现等低信号,T2加权高信号,DWI($b = 1\ 000\ \text{s}/\text{mm}^2$)序列呈明显高信号,ADC图表现为低信号(图1c~f)。非胆脂瘤炎性组织CT表现为颞骨内中耳乳突区软组织影(图2a、b),MRI表现为非强化T1加权呈现等低信号,T2加权高信号,DWI($b = 1\ 000\ \text{s}/\text{mm}^2$)序列呈低信号,ADC图表现为高信号(图2c~f)。影像学检查结果术前由放射科医师和耳科手术医师分别独立阅片评估记为可疑胆脂瘤和非胆脂瘤,意见相左者共同商讨确定。

1.4 评估指标及计算方法

灵敏度指实际患病者中,检测为阳性的比例,反映检测方法发现真正患者的能力。灵敏度 = 真阳性/(真阳性 + 假阴性)。

特异度指实际健康者中,检测为阴性的比例。反映检测方法排除非患者的能力。特异度 = 真阴性/(真阴性 + 假阳性)。

阳性预测值(positive predictive value, PPV)指检测为阳性者中,实际患病的比例。PPV = 真阳性/(真阳性 + 假阳性)。

阴性预测值(negative predictive value, NPV)指检测为阴性者中,实际未患病的比例。NPV = 真阴性/(真阴性 + 假阴性)。

准确率指所有受试者中,检测结果正确的比例。准确率 = (真阳性 + 真阴性)/总人数。

1.5 统计学分析

采用SPSS 21.0软件进行统计学分析,计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,计数资料用频数和百分比表示。比较胆脂瘤和非胆脂瘤的年龄、性别与手术情况用 t 检验和 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 患者临床情况

107例(125耳)入选患者中,手术与病理确诊

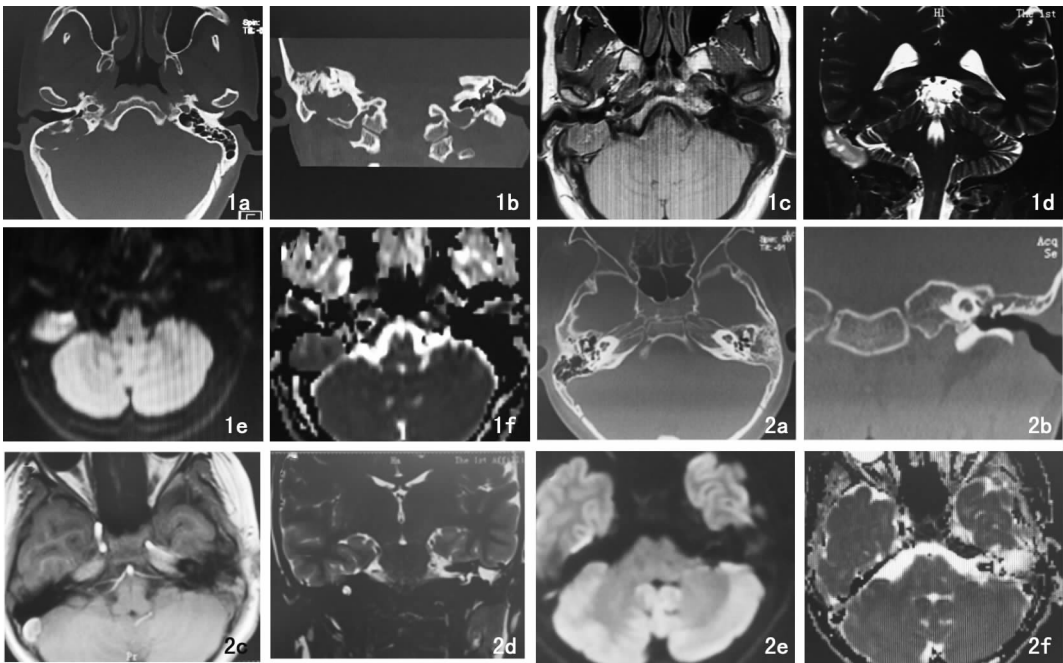


图1 右颞骨胆脂瘤男性患者(30岁),影像学检查示右侧颞骨内巨大软组织团块影,周围可见骨质破坏、骨质硬化 1a:HRCT水平位;1b:HRCT冠状位;1c:T1序列轴位上呈等低信号;1d:T2序列冠位呈高信号;1e:DWI序列轴位呈明显高信号;1f:ADC图上呈现低信号 **图2** 病理确诊左中耳肉芽组织男性患儿(10岁),影像学检查示中耳鼓室、鼓窦、乳突软组织团块影 2a:HRCT水平位;2b:HRCT冠状位;2c:T1序列上呈等低信号;2d:T2序列呈明显高信号;2e:DWI序列呈低信号;2f:ADC图上呈现高信号 注:HRCT(高分辨计算机断层扫描)。下表同。

胆脂瘤 77 耳,非胆脂瘤组织 48 耳。胆脂瘤和非胆脂瘤患者年龄、性别与手术情况对比见表 1,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。

表1 患者临床资料 ($\bar{x} \pm s$)

项目	胆脂瘤(n=77)	非胆脂瘤(n=48)	$t(\chi^2)$	P
年龄(岁)	37.2 ± 17.3	45.1 ± 20.5	(-0.175)	0.089
性别(例)				
男/女	39/28	23/17	0.005	0.943
既往手术史 [耳(%)]	20(25.97)	6(12.5)	3.259	0.071

2.2 影像学诊断

以病理确诊为金标准,HRCT 正确诊断 72 耳(57.6%),假阳性 29 耳(23.2%),假阴性 24 耳(19.2%),真阴性 19 耳(15.2%);MRI-DWI 正确诊断 118 耳(94.4%),假阳性 4 耳(3.2%),假阴性 3 耳(2.4%),真阴性 44 耳(35.2%)。

HRCT 与 MRI-DWI 对患耳胆脂瘤诊断结果的吻合度较差,MRI-DWI 对患耳胆脂瘤诊断的正确结果明显高于 HRCT,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。

HRCT 和 MRI-DWI 诊断胆脂瘤的敏感性、特异性、PPV、NPV 与准确率见表 2。

初次手术的 99 耳中,手术与病理确诊胆脂瘤 57 耳,HRCT 正确诊断出胆脂瘤 45 耳,MRI-DWI 正确检出胆脂瘤 56 耳;二次手术的 26 耳中,手术与病理确诊胆脂瘤 20 耳,HRCT 正确诊断出胆脂瘤 8 耳,MRI-DWI 正确检出胆脂瘤 18 耳。

初发胆脂瘤 HRCT 诊断准确率明显高于复发患者($P < 0.05$);而 MRI-DWI 对初发和复发胆脂瘤的诊断准确率均显著高于 HRCT($P < 0.05$)。初发与复发胆脂瘤诊断比较见表 3。

表2 HRCT 与 MRI-DWI 对所有胆脂瘤的诊断 (耳,%)

类别	胆脂瘤	灵敏度	特异度	PPV	NPV	准确率
HRCT	53	68.8	39.6	64.6	44.2	57.6
MRI-DWI	74	96.1	91.7	94.9	93.6	94.4
病理	77	100	100	100	100	100

注:PPV(阳性预测值);NPV(阴性预测值)。

表3 初发与复发胆脂瘤诊断比较 (耳,%)

项目	HRCT	MRI-DWI	病理	HRCT 准确率	MRI 准确率	χ^2	P
初发	45	56	57	61.6	96.0	17.453	0.000
复发	8	18	20	38.5	88.5		0.026
χ^2				5.501	1.595		
P				0.019	0.207		

3 讨论

颞骨 HRCT 目前是临床广泛应用的评估和诊断胆脂瘤的影像技术,可显示病变的位置与范围,周围骨质破坏情况以及可能的并发症,所以是术前制定手术方案的基本依据。然而对于颞骨内软组织密度影像,尤其是术后病例同时显示骨质缺损者,HRCT 很难区分病变是胆脂瘤复发或是术腔纤维瘢痕与炎性肉芽,有重大局限性。目前在胆脂瘤诊断的影像学特征上,报道的 HRCT 和 DWI 的敏感性和特异性水平并不一致^[2]。本研究显示,HRCT 分辨胆脂瘤和非胆脂瘤炎性组织的灵敏度为 68.8%,特异度为 39.6%;而本研究纳入的 26 例二次手术患者中,HRCT 对复发胆脂瘤诊断的灵敏度、特异度、PPV、NPV 分别为 40.0%、33.3%、66.7%、14.9%。陈娅梅等^[3]报道的 CT 对胆脂瘤的准确度达到 72.7%,比本研究中 CT 对胆脂瘤的诊断准确度高,可能与文献中样本纳入患者均为初次手术患者有关。

近年来 MRI 对胆脂瘤的诊断价值受到越来越多的关注,尤其是 MRI-DWI 技术较常规 MRI 序列提供了更多的信息和更好的诊断准确性^[4]。有关非平面回波成像 DWI(Non-EPI DWI),最近的一项弥散加权 MRI 成像检测胆脂瘤术后复发或残留的灵敏度和特异性值分别为 81% 和 72%,PPV 和 NPV 分别为 72% 和 81%^[5]。本研究采用的 DWI 技术,即 RESOLVE DWI 技术,是一种读出分段平面回波弥散加权成像技术,也是目前最先进和推荐的一种 DWI 技术之一,通过在相位编码方向将 K 空间轨迹分割成多个段,可以减少回波时间提高图像质量,在高空间分辨率和减少切片厚度条件下提供清晰图像的新方法^[6-8]。除了获得高质量 DWI 图像外,RESOLVE DWI 在很大程度上解决 DWI 磁敏感伪影和 T2 模糊效应及变形扭曲的问题,可明显降低伪影造成的假阳性,且扫描层面更薄更清晰,被称为“解剖弥散”。到目前为止,只有少数研究评估了这种新方法,Zaman 等^[9]采用 3T MRI RESOLVE DWI 技术检测中耳胆脂瘤,准确率为 95%,敏感性为 94.8%,

特异性为 95.2%,PPV 为 96%,NPV 为 93%^[9]。本研究中,MRI RESOLVE DWI 对初发胆脂瘤诊断的灵敏度、特异度、PPV、NPV 分别为 98.2%、92.9%、94.9%、97.5%;对复发胆脂瘤分别为 90.0%、83.3%、94.7%、71.4%。发现假阴性 3 例,1 例初次手术患者上鼓室早期胆脂瘤,2 例二次手术见复发胆脂瘤较小且周围被肉芽及纤维组织包绕。4 例假阳性中 3 例为初次手术,1 例肉芽组织增生伴局部钙化,1 例胆固醇肉芽肿,另 1 例炎性肉芽组织;二次手术患者 1 例,术中发现大量肉芽及纤维瘢痕组织。HRCT 是胆脂瘤术前的常规检查,对胆脂瘤的诊断具有较高的灵敏度,但由于其软组织的分辨率有限、特异度有限,尤其是二次中耳手术的患者,术后解剖标志不清,HRCT 无法根据骨质破坏情况判断病变性质,而且颞肌筋膜、肌骨膜瓣等填充物及复发胆脂瘤在 HRCT 上均显示为质地均匀的密度增浓影,故单独应用 HRCT 鉴别诊断十分困难,往往需要二次手术探查以明确是否复发,很可能造成不必要的手术创伤。MRI 软组织分辨率较高,DWI 原理是通过检测人体组织内水分子弥散运动状况来提示组织的生理病理情况,不同组织在 MRI 不同序列可表现为不同信号。目前由于 MRI 技术的普及和其无创无辐射伤害的特点,加上辅助检查价格的下调,适用于更广泛的人群。虽然 MRI 对中耳精细结构的显示不如 CT 空间分辨率高,但通过水平半规管等结构的显示以及病变与水平半规管之间的关系可以达到通过内耳定位中耳的效果,也是耳科医生的主要关注点,因为胆脂瘤的位置范围会影响手术入路的选择^[10]。当胆脂瘤局限于上鼓室,可使用耳内镜经耳道入路切除;当胆脂瘤累及鼓室或乳突,更适合显微镜下乳突切除术或显微镜和内镜联合方法切除病灶,对于术前的精准诊断和手术方案的制订也起着重要的作用。

对于术后早期小的复发胆脂瘤,目前的影像技术仍不能完全避免漏诊的可能,故定期随访依然重要。同时由于 HRCT 对于颞骨病变的位置与范围、周围骨质破坏情况以及并发症良好的分辨性能,所以 MRI-DWI 技术结合 HRCT 的应用是术前制定手

术方案的最佳选择。

参考文献:

- [1] Fan X, Liu Z, Ding C, et al. The value of turbo spin-echo diffusion-weighted imaging apparent diffusion coefficient in the diagnosis of temporal bone cholesteatoma [J]. Clin Radiol, 2019, 74 (12): 977. e1 - 977. e7.
- [2] Manik S, Dabholkar Y, Bhalekar S, et al. Sensitivity and specificity of high-resolution computed tomography (hrct) of temporal bone in diagnosing cholesteatoma and its correlation with intraoperative findings[J]. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg, 2021, 73 (1): 25 - 29.
- [3] 陈娅梅,刘晖,武延春,等. 影像学检查在慢性胆脂瘤型中耳乳突炎患者中的诊断价值[J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志, 2023, 29(4): 54 - 57.
- [4] Lingam RK, Bassett P. A meta-analysis on the diagnostic performance of non-echoplanar diffusion-weighted imaging in detecting middle ear cholesteatoma: 10 years on[J]. Otol Neurotol, 2017, 38(4): 521 - 528.
- [5] McCallum R, Coleman H, Pervaiz H, et al. Diffusion-weighted magnetic resonance imaging for diagnosis of post-operative paediatric cholesteatoma[J]. J Laryngol Otol, 2023, 137(5): 484 - 489.
- [6] 富青,孔祥闯,刘定西,等. 刀锋技术快速梯度自旋回波扩散加

权成像改善鞍区扫描图像质量的价值[J]. 中华放射学杂志, 2022, 56(1): 81 - 86.

- [7] 刘星,蔡鑫章. 中耳胆脂瘤的遗传学研究进展[J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志, 2022, 28(6): 71 - 76.
- [8] 林梦妍,沙炎. 中耳胆脂瘤扩散加权成像诊断研究进展[J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志, 2022, 28(1): 118 - 122.
- [9] Zaman SU, Rangankar VP, Krishnarjun M, et al. Readout-segmented echoplanar (resolve) diffusion-weighted imaging on 3t mri in detection of cholesteatoma-our experience [J]. Indian J Radiol Imaging, 2024, 34(1): 16 - 24.
- [10] Fan X, Ding C, Liu Z. Comparison of the utility of high-resolution ct-dwi and t2wi-dwi fusion images for the localization of cholesteatoma[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2022, 43(7): 1029 - 1035.

(收稿日期:2024-01-23)

本文引用格式:丁娇娇,鲁秀敏,杨子涛,等. 颞骨胆脂瘤的影像学诊断价值[J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志, 2024, 30(6): 31 - 35. DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202424029

Cite this article as: DING Jiaojiao, LU Xiumin, YANG Zitao, et al. Diagnostic value of imaging techniques for detecting temporal bone cholesteatoma [J]. Chin J Otorhinolaryngol Skull Base Surg, 2024, 30(6): 31 - 35. DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202424029