

论 著

CTVR技术在听骨链病变诊断中的应用价值*

武警四川省总队医院放射科
(四川 乐山 614000)

范承林 刘平平 童伦兵*

【摘要】目的 探讨CT平扫及CT容积重建(CTVR)技术诊断听骨链病变的临床价值。方法 选取2016年7月至2018年10月期间我院耳鼻喉科收治的52例慢性化脓性中耳炎患者为研究对象。患者均接受CT检查并进行VR重建,观察和分析CT图像,以手术诊断为“金标准”,评估CT平扫和CTVR技术对听骨链病变的诊断灵敏度和一致性。结果 CT平扫诊断锤骨、砧骨、镫骨、锤砧关节、砧镫关节病变的Kappa值分别为0.231、0.381、0.351、0.299、0.340,CTVR检查诊断上述病变的Kappa值分别为0.885、0.947、0.830、0.802、0.804;CTVR检查对锤骨、砧骨、镫骨、锤砧关节、砧镫关节等病变的诊断灵敏度分别为97.56%、100.00%、96.97%、93.33%、93.10%,均高于CT平扫($P<0.05$)。结论 CT在听骨链病变诊断中有较高的临床价值,其中CTVR技术对其诊断准确性明显高于CT平扫,且与手术结果一致性非常高。

【关键词】慢性化脓性中耳炎;听骨链;CT;容积重建;诊断价值

【中图分类号】R764; R445.3

【文献标识码】A

【基金项目】四川省医学科研青年创新课题计划项目(Q16019)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2021.06.015

Application Value of CTVR Technique in the Diagnosis of Ossicular Chain Lesions*

FAN Cheng-lin, LIU Ping-ping, TONG Lun-bing*.

Department of Radiology, Sichuan Provincial Armed Police Corps Hospital, Leshan 614000, Sichuan Province, China

ABSTRACT

Objective To explore the clinical value of CT plain scan and CT volume reconstruction (CTVR) in the diagnosis of ossicular chain lesions. **Methods** A total of 52 patients with chronic suppurative otitis media admitted to otorhinolaryngological department of our hospital from July 2016 to October 2018 were selected for the study and were given CT and VR reconstruction. CT images were observed and analyzed, and the surgical diagnosis results were regarded as gold standard to assess the sensitivity and consistency of CT plain scan and CTVR technique in the diagnosis of ossicular chain lesions. **Results** The Kappa values of CT plain scan in the diagnosis of malleus, incus, stapes, incudomalleolar joint and incudostapedial joint lesions were 0.231, 0.381, 0.351, 0.299, and 0.340, respectively. The Kappa values of CTVR in the diagnosis of above lesions were 0.885, 0.947, 0.830, 0.802, and 0.804, respectively. The sensitivities of CTVR examination in the diagnosis of malleus, incus, stapes, incudomalleolar joint, and incudostapedial joint lesions were 97.56%, 100.00%, 96.97%, 93.33%, and 93.10%, respectively, which were higher than those of CT plain scan ($P<0.05$). **Conclusion** CT has a high clinical value in the diagnosis of ossicular chain lesions. The diagnostic accuracy of VTR technique is significantly higher than that of CT scan, and the consistency with the surgical results is very high.

Keywords: Chronic Suppurative Otitis Media; Ossicular Chain; CT; Volume Reconstruction; Diagnostic Value

手术是治疗慢性化脓性中耳炎的主要方法,术前颞骨影像学检查有利于对病情进行评估,从而为中耳乳突手术围术期准备作出指引。部分中耳乳突手术患者存在听骨链病变,需要进行听骨链重建。由于听骨链病变位置和损伤程度直接决定重建方式,因而术前确定听骨链的病变范围和解剖结构变化对手术方案和路径的合理选择有积极意义,也是保证手术成功的条件之一^[1]。听骨链病变包括听骨移位、骨折、关节分离等,术前诊断主要依赖于影像学检查,高分辨率CT因其成像质量高而成为首选检查方法^[2]。常规CT平扫(轴位、冠状位)无法直接显示听骨链解剖结构,虽可对大部分听骨链作出准确判断,但十分依赖于医生的临床经验和诊断水平^[3]。随着CT三维重建技术的发展,CT容积重建(CTVR)也逐渐应用于听骨链病变的诊断中^[4]。本研究旨在探讨CT平扫和CTVR对听骨链病变的诊断价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2016年7月至2018年10月期间我院耳鼻喉科收治的52例慢性化脓性中耳炎患者为研究对象。纳入标准:均为单耳病变,于我院完成中耳乳突手术;术中探查听骨链,视病变情况行一期或二期听骨链重建术;均接受CT检查并进行VR重建,检查与手术间隔时间在1~10d;影像学资料和临床资料均完整。排除标准:经过2次或2次以上中耳乳突手术而导致的组织结构病变;影像学资料不清晰或临床资料不全者。52例患者中男29例,女23例;年龄19~52岁,平均年龄(33.52±11.46)岁;病程2~21年,平均病程(13.42±6.49)年。

1.2 CT检查 采用GE宝石能谱CT(型号:Discovery CT 750HD),患者取仰卧位,行轴位薄层扫描。扫描范围:自外耳道下缘至岩骨上缘。扫描参数:电压120kV,电流280mA,层厚0.625mm,螺距10,视野180mm×180mm,矩阵512×512。采用HD骨算法、0.35mm间隔重叠重建,获得150~200层图像,并传送至ADW4.6工作站进行VR三维重建。在冠状位图像上选择砧镫关节层面,定义砧镫关节下方水平线、中耳鼓室上缘水平线、镫骨板内侧垂直线、外耳道内1/2垂直线4条边;在轴位

【第一作者】范承林,男,主治医师,主要研究方向:影像诊断及介入治疗。E-mail: 123346457@qq.com

【通讯作者】童伦兵,男,副主任医师,主要研究方向:放射诊断与治疗。E-mail: 24659260@qq.com

图像上选择锤砧关节层面，定义中耳鼓室前后缘水平线为边界。显示窗宽为4000HU，窗位为-400~800HU。

1.3 图像分析 CT图像由1名经验丰富的放射科医生和1名经验丰富的耳鼻喉科医生分别独立进行观察和分析。CT平扫主要观察轴位上鼓室鼓窦平面和冠状位上鼓室前庭窗平面；VR重建主要采取上鼓室向下观察、下鼓室向上观察2个观察角度。

1.4 统计学分析 用统计学软件SPSS 21.0进行数据分析，计数数据以(%)表示，行 $\times$ 列检验，一致性评价采用Kappa检验， $P<0.05$ 提示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 手术所见与CT平扫、CTVR检查结果 手术所见，锤骨、砧骨、镫骨、锤砧关节、砧镫关节病变发生率分别为78.85%、75.00%、63.46%、57.69%、55.77%。CT平扫诊断锤骨、砧骨、镫骨、锤砧关节、砧镫关节病变的Kappa值分别为0.231、0.381、0.351、0.299、0.340，CTVR检查诊断上述病变的Kappa值分别为0.885、0.947、0.830、0.802、0.804，具体见表1。

表1 手术所见与CT平扫、CTVR检查结果(例)

听骨链部位	手术结果	CT平扫结果			CTVR检查结果		
		完整	病变	合计	完整	病变	合计
锤骨	完整	6	5	11	10	1	11
	病变	11	30	41	1	40	41
	合计	17	35	52	11	41	52
砧骨	完整	8	5	13	12	1	13
	病变	8	31	39	0	39	39
	合计	16	36	52	12	40	52
镫骨	完整	12	7	19	16	3	19
	病变	9	24	33	1	32	33
	合计	21	31	52	17	35	52
锤砧关节	完整	14	8	22	19	3	22
	病变	10	20	30	2	28	30
	合计	24	28	52	21	31	52
砧镫关节	完整	15	8	23	20	3	23
	病变	9	20	29	2	27	29
	合计	24	28	52	22	30	52

2.2 CT平扫和CTVR检查诊断听骨链病变的灵敏度比较 病变的诊断灵敏度分别为97.56%、100.00%、96.97%、CTVR检查对锤骨、砧骨、镫骨、锤砧关节、砧镫关节等93.33%、93.10%，均高于CT平扫($P<0.05$)，见表2。

表2 CT平扫和CTVR检查诊断听骨链病变的灵敏度比较[% (n)]

检查方法	锤骨	砧骨	镫骨	锤砧关节	砧镫关节
CT平扫	73.17(30/41)	79.49(31/39)	72.73(24/33)	66.67(20/30)	68.97(20/29)
CTVR检查	97.56(40/41)	100.00(39/39)	96.97(32/33)	93.33(28/30)	93.10(27/29)
χ^2	9.762	6.825	7.543	6.667	5.497
P	0.002	0.009	0.006	0.010	0.019

2.3 典型病例分析 典型病例CTVR分析结果见图1~图6。

3 讨论

听骨链病变在慢性化脓性中耳炎患者中较为常见，行中耳乳突手术进行治疗时需对病变的听骨链进行重建，以避免患者听力受损。为确保手术成功，术前需对听骨链的病变范围、解剖结构异常和损伤程度进行确诊，选择合适的手术方式、手术路径和听骨假体物型号。

CT具有成像清晰、空间分辨率高等优势，采用薄层扫描

和骨算法可清晰显示听骨链形态及细微解剖结构，对手术方案选择和预后评估有一定指导意义^[5]。正常听小骨CT图像表现为：砧骨形似不正的二根磨牙，锤骨柄末端稍弯曲，锤砧关节短脚粗短，长脚细长，末端延伸为豆状突。CT可对听骨链中断、破坏、吸收等情况作出判断，尤其对锤骨、砧骨诊断灵敏度较高，镫骨其次，本研究以手术结果为“金标准”对CT诊断听骨链病变的灵敏度进行评估，也得到了类似结果。CT平扫虽然对听骨链多个部位病变均可检出，但不能直观显示听骨链立体解剖结构，对镫骨或关节处较为细微的结构难以清晰显

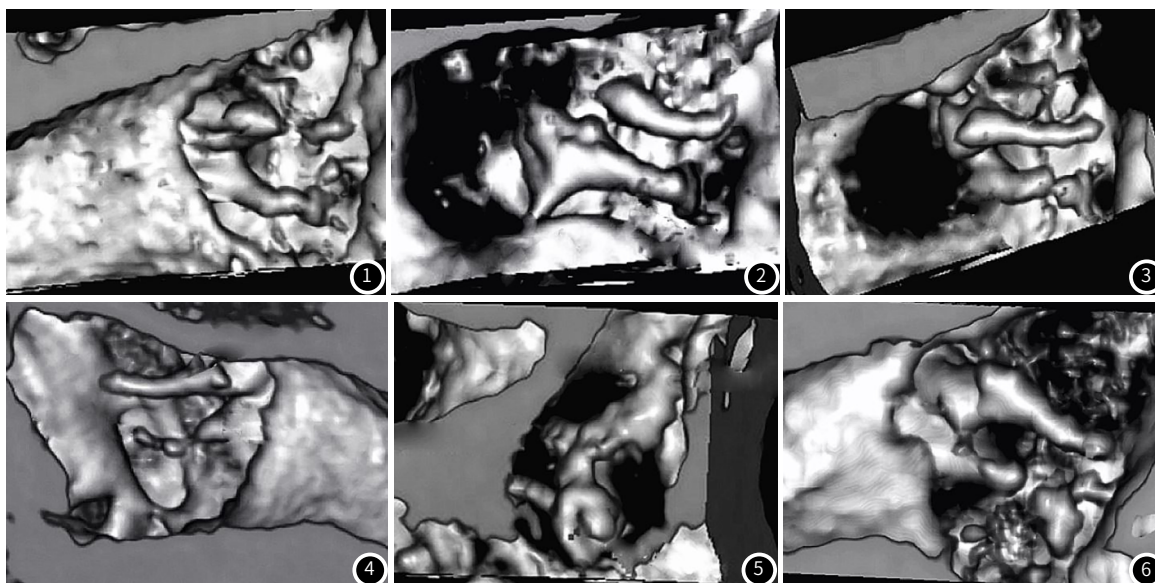


图1 患者女, 52岁, CTVR图(由下鼓室向上观察)显示, 锤骨柄中部破坏。图2 患者女, 22岁, CTVR图(由下鼓室向上观察)显示, 锤骨头、锤骨颈完全吸收破坏, 砧骨体部分吸收。图3 患者男, 25岁, CTVR图(由下鼓室向上观察)显示, 砧骨体、砧骨短脚完全吸收破坏。图4 患者男, 43岁, CTVR图(由下鼓室向上观察)显示, 镫骨后脚吸收消失, 镫骨前脚部分吸收且呈现明显的粗细不均匀。图5 患者男48岁, CTVR图(由上鼓室向下观察)显示, 锤砧关节部位砧骨体部分吸收。图6 患者女, 50岁, CTVR图(由下鼓室向上观察)显示, 砧骨长脚远端豆状突吸收, 砧镫关节分离。

示, 在听骨链病变诊断中存在较大局限性^[6]。

随着CT三维重建技术在影像学中的发展和进步, CTVR也逐渐应用于听骨链病变诊断中^[7]。本研究采用定义6条边的VR技术简单快捷, 2min内即可完成重建, 且利用上下两个鼓室的观察视野可完全覆盖听骨链12个解剖部位。CTVR技术通过旋转显示使得图像类似于在人耳内窥镜下进行观察, 有利于在各个角度提供清晰直观的图像, 尤其是对含气腔内听骨的显示, 便于耳科放射科医生观察^[8]。与常规平扫不同, CTVR技术可更为精确的显示听骨链细微结构及其局部病损状态, 如锤骨头、镫骨上结构、砧骨长脚等耳科医生需在手术中重点观察的解剖结构^[9]。此外, CTVR技术还可通过阈值过滤技术将某一结构滤除从而显示被覆盖的深层结构^[10-11], 如本研究病例中耳鼓室可见软组织填充, 调整阈值可清楚显示病变情况, 使得诊断结果更为明确。

本研究结果显示, CTVR检查对锤骨、砧骨、镫骨、锤砧关节、砧镫关节等病变的诊断灵敏度分别为97.56%、100.00%、96.97%、93.33%、93.10%, 均高于CT平扫。本研究还应用Kappa检验评估CTVR技术的诊断一致性, 一般认为 $0.75 < K \leq 1$ 则说明一致性极高。本研究中, CTVR检查诊断上述病变的Kappa值分别为0.885、0.947、0.830、0.802、0.804, 均高于0.75, 再次证实CTVR诊断听骨链病变的一致性较好。

综上所述, CT在听骨链病变诊断的临床价值较高, 其中VTVR技术的诊断准确性明显高于CT平扫, 且与手术结果一致

性非常高, 值得在临床推广应用。

参考文献

- [1] 杨学敏, 唐安洲, 韦福依, 等. 听骨链触动试验在慢性化脓性中耳炎术前评估中的应用[J]. 中华耳科学杂志, 2017, 15(3): 295-300.
- [2] 杨学敏, 唐安洲, 尹时华, 等. 慢性化脓性中耳炎术前听骨链状态的评估方法[J]. 广西医科大学学报, 2016, 33(4): 737-739.
- [3] 张建鹏. HRCT在慢性化脓性中耳炎患者术前评估中的应用[J]. 医学综述, 2016, 22(21): 4339-4341, 4342.
- [4] 黄思达, 吴学文, 金毅, 等. CT三维重建对耳内镜下鼓峡手术参考价值的初步探究[J]. 中华耳科学杂志, 2018, 16(5): 623-628.
- [5] 郝欣平, 杨本涛, 雷雳, 等. 中耳腺瘤的CT与MRI特征分析[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2017, 31(21): 6-10.
- [6] 阮士栋, 巩武贤, 樊兆民, 等. 慢性中耳炎患者听骨链功能状态的HRCT评价[J]. 医学影像学杂志, 2016, 26(5): 791-794, 803.
- [7] 叶玉芳, 潘宝根, 张淑倩, 等. 多种CT后处理技术诊断听骨链断裂并砧骨移位1例[J]. 河北医药, 2017, 39(5): 799-800.
- [8] 吴宏, 赖清泉, 黄启明, 等. 多层螺旋CT对中耳乳突炎骨质破坏的诊断价值[J]. 中华耳科学杂志, 2016, 14(3): 400-404.
- [9] 逯巧慧, 郭勇, 刘阳, 等. 听骨链重建术后听力不佳患者的HRCT影像评估[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2016, 30(2): 143-145.
- [10] 赵芸芸, 董季平, 杨军乐, 等. 256层HRCT及重建技术在听骨链损伤术前评估中的应用[J]. 实用放射学杂志, 2017, 33(10): 1520-1523.
- [11] 赵明娟, 暴云锋, 黄晓颖, 等. 容积再现技术在听骨链重建中的应用及临床价值[J]. 河北医科大学学报, 2019, 40(3): 329-331, 338.

(收稿日期: 2019-06-09)