

· 骨骼肌肉影像学 ·

腰椎峡部裂 CT 诊断: MSCT 后处理重组技术的优势

李良才, 唐秉航, 黄德成, 何亚奇, 吴任国

【摘要】 目的:探讨 MSCT 多平面重组(MPR)和容积再现(VR)技术在诊断腰椎峡部裂中的临床应用价值。**方法:**搜集 42 例行腰椎 MSCT 容积扫描并经后处理重组检出的腰椎峡部裂患者的病例资料,分析 MPR、VR 成像对峡部裂及其继发病变的显示情况,并与常规椎弓横轴面 CT 图像进行对照。**结果:**MPR 冠状面、经椎弓矢状面重组结合 VR 成像,能清晰显示 42 例 84 处峡部裂;常规椎弓 CT 横轴面图像仅检出 28 例 58 处峡部裂,漏诊 14 例,漏诊率 33.3%(14/42)。与常规椎弓横轴面 CT 图像比较,MPR 结合 VR 图像重组在显示峡部裂特征以及裂隙骨赘、椎间孔狭窄、椎体滑脱、椎间盘后突等继发病变征象方面,二组数据差异有显著性意义($P < 0.05$)。**结论:**MSCT 容积扫描和 MPR、VR 重组对峡部裂及其继发病变具有良好的显示能力,是检出腰椎峡部裂及其继发病变的理想成像方法。

【关键词】 椎管闭合不全; 体层摄影术, X 线计算机; 图像处理, 计算机辅助

【中图分类号】 R814.42 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2005)12-1063-03

CT Diagnosis in Lumbar Spondyloschisis: the Advantage of Postprocessing Techniques LI Liang-cai, TANG Bing-hang, HUANG De-cheng, et al, Department of Radiology, Zhongshan City People's Hospital, Guangdong 528403, P. R. China

【Abstract】 Objective: To evaluate the clinical application value of multi-slice CT (MSCT) MPR and VR techniques in lumbar spondyloschisis diagnosis. **Methods:** To select 42 lumbar spondyloschisis cases confirmed by CT post-processing, compare their MPR and VR images with routine CT axial images of arcus vertebrae, evaluate their display ability of spondyloschisis and its secondary abnormality. **Results:** Coronal and sagittal images of MPR combined with VR could clearly display 84 spondyloschisis in 42 cases. The routine axial CT images could only display 58 spondyloschisis in 28 cases and failed to diagnose 14 cases, the missing rate being 33.3% (14/42). Comparing the display ability of routine axial CT image with that of MPR and VR image in detecting spondyloschisis, osteophyte, anterior foramina vertebral stricture, lumbar listhesis and vertebral disc herniation, the two groups' results had significant difference ($\chi^2 = 4.04, P < 0.05$). **Conclusion:** MSCT MPR and VR techniques have good display ability in spondyloschisis and its secondary abnormality, it is an ideal method in spondyloschisis diagnosis.

【Key words】 Spinal dysraphism; Tomography, X-ray computed; Image processing, computer-assisted

腰椎峡部裂系指椎弓峡部缺损,此部位解剖结构特殊,在三维空间上与人体的矢状面、冠状面、横断面均不平行,以往对峡部裂的评价多采用横轴面 CT 扫描,常发生漏诊^[1,2]。多层螺旋 CT (multislice spiral computed tomography, MSCT) 后处理技术可任意角度和方位重组图像,消除了扫描体位和成像方位的限制,因此探讨腰椎 CT 扫描和后处理重组技术有利于提高对腰椎峡部裂的检出。笔者搜集 42 例腰椎 MSCT 容积扫描及后处理重组检出的腰椎峡部裂患者的病例资料,分析其多平面重组 (multiplanar reformation, MPR)、容积再现 (volume rendering, VR) 成像方法和 CT 表现,并与常规 CT 椎弓轴位像进行对比分析,探讨其临床应用价值。

材料与方法

42 例患者中,男 25 例,女 17 例,年龄 25~61 岁,

平均 39 岁。患者主要因腰腿痛就诊,其中 5 例有腰部外伤史。

采用 Philips Mx 8000 4 层 MSCT 机,Sql02.02 版本工作站。患者取仰卧位,行螺旋 CT 容积扫描,扫描范围自 L₃ 椎体下缘至 S₁ 椎体上缘。扫描参数:4 组探测器组合,每组宽度 2.5 mm,有效层厚 3.2 mm,重建间隔 1.6 mm,管电压 120 kV,管电流 220 mA,螺距 1.5, X 线球管旋转时间 0.75 s/r。

原始扫描数据传至工作站进行 MPR 及 VR 图像重组。显示椎弓峡部的重组方位:平行于椎弓峡部的冠状面 MPR 成像,经椎弓的矢状面 MPR 成像,45°斜位或配合切割侧位三维立体 VR 成像;显示脊椎滑脱的重组方位:正中矢状面 MPR 成像,侧位三维立体 VR 成像及椎管正中层面侧位立体成像;显示峡部裂及椎体骨质 MPR 成像选用骨窗观察,椎间盘选用脊柱窗观察。

取经椎弓的矢状面 MPR 像作为定位像,平行于椎间隙,范围自上一椎体椎弓根下缘至下一椎体上缘,

作者单位: 528403 广东,中山市人民医院 CT 室

作者简介: 李良才(1970—),男,广东罗定人,主治医师,主要从事 CT 影像诊断及后处理重组技术应用工作。

获得常规椎弓横轴面图像。

由 2 位高年资主治医师同时阅片,分析常规椎弓横轴面图像和重组成像对峡部裂及其继发病变的检出结果,每一征象取得统一意见后并记录。

使用 SPSS 统计软件进行统计学分析。采用 χ^2 检验,所有统计学结果均以 $P < 0.05$ 作为差异有显著性意义。

结 果

本组 42 例共 84 处峡部裂,发生在 L_5 32 例, L_4 6 例, L_3 1 例。其中 3 例 L_4 、 L_5 同时发生;双侧病变 36 例,单侧 6 例;合并椎体滑脱 20 例。42 例 MPR 冠状面重组均全部显示峡部裂特征表现:环裂征和双关节征(图 1a),同时能满意观察裂隙骨赘、纤维组织增生及骨性椎管环。经双侧椎弓矢状面 MPR 及 VR 重组图像均能清晰显示峡部裂,表现为由后上至前下走行的斜形线状低密度裂隙(图 1b、2);正中矢状面 MPR 重组及 VR 侧面像在显示椎体滑脱、椎体后缘骨赘、椎

间盘后突及椎管前后径改变等方面具有明显优势(图 3)。常规椎弓横轴面图像检出 28 例 58 处峡部裂,漏诊 14 例,漏诊率 33.3%(14/42)。

后处理重组成像与常规椎弓横轴面图像对峡部裂及继发病变征象检出率比较结果见表 1。

表 1 42 例腰椎峡部裂 CT 征象的检出情况

CT 征象	常规轴面图像		MPR 和 VR 重组图像		χ^2 值
	例数	比率(%)	例数	比率(%)	
双关节征	5	11.9	42	100.0	66.13*
环裂征	28	66.7	42	100.0	16.8*
裂隙骨赘	12	28.6	21	50.0	4.04**
纤维组织增生	8	19.0	15	35.7	2.93***
侧隐窝狭窄	10	23.8	18	42.9	3.43***
椎间孔狭窄	2	4.8	8	19.0	4.09**
椎管变形	12	28.6	20	47.6	3.23***
椎体滑脱	9	21.4	20	47.6	6.37**
椎间盘后突	5	1.2	20	54.8	12.81*

注: * $P < 0.001$, ** $P < 0.05$, *** $P > 0.05$ 。

MPR、VR 重组成像在对峡部裂特征表现(双关节征及环裂征)及其裂隙骨赘、椎间孔狭窄、椎体滑脱、椎间盘后突等继发病变征象的显示上,与常规椎弓横轴



图 1 a) 平行椎弓峡部的 MPR 冠状面重组图像,清楚显示 L_4 双侧椎弓峡部裂(箭),裂隙内侧可见骨赘突起,致椎管横径变窄,正常椎小关节位于其两侧(箭头),形成典型的双关节征; b) 经椎弓的 MPR 矢状面重组图像,显示 L_4 、 L_5 椎弓峡部裂(箭),其中 L_4 峡部裂隙骨赘突向椎间孔(箭头); c) 常规横轴面图像上难以分辨椎弓峡部裂和关节突关节; d) 椎管正中切开侧位 VR 图像,直观显示 L_4 、 L_5 峡部裂隙(箭)、椎管内表面及椎体后缘骨赘。 图 2 VR 斜位(45°)立体成像,直观显示 L_5 椎弓峡部裂(箭)。 图 3 正中矢状面 MPR 像示 L_5 椎体 I 度向前滑脱,局部椎管前后径拉长, L_5 - S_1 椎间盘轻度后突。

面图像比较,差异有显著性意义($P < 0.05$)。

讨 论

1. 腰椎峡部的解剖学特点和影像检查方法的选择

峡部位于椎弓根与椎板相连处,连接小关节和椎体,对维持脊柱的三维稳定性起重要作用,通过小关节可限制腰椎的前屈/后伸及左/右旋转^[3]。解剖结构的特殊性使得峡部在三维空间上与人体的矢状面、冠状面、横轴面均不平行,加大了影像检查的难度。传统的 X 线侧位及双斜位片对合并椎体滑脱的峡部裂病例通常易引起重视并获得确诊,但对未合并椎体滑脱或当脊柱有侧弯、旋转时,常较难显示和容易漏诊,因此 X 线表现阴性者不能除外峡部裂^[4]。利用常规横轴面 CT 扫描诊断峡部裂文献已有报道^[1,2],其扫描方法通常采用平行于椎间隙方向扫描,但因峡部裂与关节突关节相邻容易导致诊断混淆(图 1c)。本组常规横轴面 CT 扫描漏诊峡部裂 14 例,漏诊率 33.3%(14/42)。近年来有作者采用平行于椎弓的反角度扫描^[5],有利于椎弓峡部裂检出,但因需患者体位的配合及机架倾斜角度的限制,故仍存在局限性。MSCT 具有快速、薄层大范围扫描及可提供高质量的三维图像信息的优势^[6]。本组病例采用螺旋容积扫描后 MPR、VR 技术重组图像,可直观、立体地显示椎弓峡部结构,不仅能很好地显示椎弓峡部裂,还能准确显示峡部裂引起的椎间盘后突、脊柱滑脱、椎间孔及椎管形态等系列继发改变,为临床制定治疗方案提供可靠依据。

2. 腰椎峡部裂 MSCT 扫描及技术

腰腿痛的常见病因为下腰椎小关节病变、椎间盘突出和峡部裂,而三者临床症状多相似。本组资料于 CT 检查前临床均未考虑腰椎峡部裂,行常规腰椎容积扫描(扫描范围自 L₃ 椎体下缘至 S₁ 椎体上缘)后,在后处理成像中方发现峡部裂。图像重组技术选择平行于椎弓峡部的冠状面 MPR 成像、经椎弓的矢状面 MPR 成像和正中矢状面 MPR 成像及 45°斜位或配合切割侧位三维立体 VR 成像。由于采用容积扫描,还可针对椎间盘进行冠状面、矢状面及横断面重组了解椎间盘情况。一组重组图像组合既有椎体骨质又有软组织显示,体现一检多能的优点。

MPR 技术采用平行椎弓峡部(反角度)的冠状面重组、经椎弓矢状面及正中矢状面重组。本组病例冠状面重组均可清晰显示典型的环裂征和双关节征,前者表现为椎弓根层面骨性椎管环一侧或双侧趋向水平走行的裂隙,后者表现为近腹侧水平走向的为峡部裂、

靠背侧近矢状走向的为下位关节突关节,解剖层次分明,表现颇具特征^[5]。由于工作站上可选用任意角度和任意平面重组,且以椎弓矢状面像作定位参考,故较反角度直接扫描更容易把握和更真实显示椎弓峡部横轴面全貌,并可准确判断裂隙骨赘、纤维组织增生及其对硬膜囊、侧隐窝压迫的情况,以及进行裂隙间距、椎管横径的测量;而经椎弓矢状面重组显示峡部裂较冠状面重组直观,表现为由后上至前下斜形走向的裂隙,并可同时显示多个椎弓峡部。本组 3 例患者 L₄、L₅ 同时发生峡部裂,均在该方位上良好显示,且对显示裂隙骨赘突向椎间孔或观察椎间孔的变化亦有明显优势(图 1b),对显示裂隙骨赘突向椎管及纤维组织增生等结构显示则不如冠状面重组;正中矢状面重组有利于对椎体滑脱程度、椎间盘突出、椎体后缘骨赘及椎管前后径变化的判断。

VR 技术是一种真正意义的全容积三维重组,它和其它重组技术最大的区别在于它使用该容积中的所有像素进行投影,既可单独显示脊柱骨质部分,亦可同时包含脊椎周围软组织部分,骨骼重组图像逼真,是脊柱成像最常用的三维重组技术^[7]。本组 42 例共 84 处峡部裂,选用 45°斜位 VR 立体成像均清晰显示。侧位 VR 立体成像有利于椎体滑脱程度判断,同时还可应用切割功能软件进行任意平面切割、剖开,直接观察峡部裂隙、椎管内表面及椎体后缘骨赘(图 1d)。

上述重组方位的结合,可客观、较全面地评价腰椎峡部这一特殊部位的解剖结构,有利于提高腰椎峡部裂及其继发病变的显示率和诊断符合率,且图像重组容易获得,是评价腰椎峡部的理想成像方法。

参考文献:

- [1] 朱廷敏,李淑芳,潘桂芬. 腰椎峡部裂并脊柱滑脱的 CT 诊断[J]. 中华放射学杂志,1993,27(12):860-862.
- [2] 周辅昔. 腰椎滑脱的 CT 诊断[J]. 实用放射学杂志,1999,15(7):418-420.
- [3] 杨建成,靳安民,邵振海,等. 双侧峡部裂对腰椎稳定性影响的实验研究[J]. 中国临床解剖学杂志,1999,17(2):177-178.
- [4] Saiffudin A, White J, Tucker S, et al. Orientation of Lumbar Pars Defects: Implications for Radiological Detection and Surgical Management[J]. J Bone Joint Surg, 1998, 80(1):208-211.
- [5] 曹和涛,施裕新. 腰椎峡部裂的影像检查研究[J]. 临床放射学杂志,2001,20(9):700-703.
- [6] 吴胜勇,周海昱,温连庆,等. 多层螺旋 CT 在脊柱病变检查中的应用[J]. 临床放射学杂志,2001,20(6):452-455.
- [7] 唐秉航. 多层螺旋 CT 原理和临床应用[M]. 成都:电子科技大学出版社,2003. 198.

(收稿日期:2004-11-25 修回日期:2005-03-27)