

❖腹部影像学

Multiplanar reformation in location of the transition zone of mechanical small bowel obstruction with 64-slice CT

CUI Lei¹, GONG Shen-chu^{1*}, HUANG Sheng¹, HE Bo-sheng¹, HE Yu-quan¹, HE Shu²

(1. Department of Radiology, the Second Affiliated Hospital of Nantong University,

Nantong 226001, China; 2. Staff Room of Statistics, School of Public Health,

Nantong University, Nantong 226019, China)

[Abstract] **Objective** To assess the diagnostic value of MPR in comparison with axial images alone for location of the transition zone in CT of mechanical small-bowel obstruction (SBO). **Methods** CT images of 52 consecutive patients with mechanical SBO proved by surgery were retrospectively analyzed. Two associate senior doctors read CT images and determined the transition zone as the diagnostic standard. Then 2 attending doctors (A and B) independently located the transition zone using first axial slices alone and then using MPR images 1 month later according to a three-point confidence scale (score 1: low confidence; score 2: median confidence; score 3: high confidence), and the interpretation time were recorded. Diagnostic accuracy, mean confidence score and the interpretation time were evaluated for both the transverse and multiplanar data sets. **Results** The accuracy of transition zone location with axial and MPR images for doctor A was 82.69% and 96.15% ($\chi^2=7.00$, $P=0.0082$), and for doctor B was 78.85% and 86.54% ($\chi^2=4.00$, $P=0.0445$), respectively. The mean confidence score with axial and MPR images for doctor A was 2.46 ± 0.67 and 2.65 ± 0.69 ($t=3.48$, $P=0.001$), and for doctor B was 2.40 ± 0.72 and 2.71 ± 0.57 ($t=4.76$, $P<0.001$), respectively. Time of radiograph reading with axial and MPR images for doctor A was (298 ± 47) s and (304 ± 42) s ($t=0.70$, $P=0.49$), and for doctor B was (210 ± 39) s and (224 ± 52) s ($t=1.46$, $P=0.15$), respectively. **Conclusion** Compared to axial images, MPR technique can increase both accuracy and confidence in the location of the transition zone of SBO with CT, and interpretation time is not increased.

[Key words] Intestinal obstruction; Transition zone; Multiplanar reformations; Tomography, X-ray computed

64 层螺旋 CT 多平面重建定位 机械性小肠梗阻移行带

崔磊¹, 龚沈初^{1*}, 黄胜¹, 何伯圣¹, 何玉泉¹, 何书²

(1. 南通大学第二附属医院放射科, 江苏 南通 226001; 2. 南通大学公共卫生学院

统计教研室, 江苏 南通 226019)

[摘要] **目的** 与 CT 轴位图像对比, 评估 64 层螺旋 CT MPR 技术对机械性小肠梗阻(SBO)移行带的定位价值。 **方法** 回顾性分析经手术证实的 52 例机械性 SBO 患者的 CT 图像。首先由 2 名高年资影像科医师阅片确立移行带, 作为评估的标准。然后由另 2 名影像医师(医师 A、B)分别独立阅读 CT 图像(首先阅读轴位图像, 1 个月后阅读 MPR 图像)确定梗阻移行带, 并进行可靠性评分(1 分: 可靠性弱; 2 分: 可靠性中等; 3 分: 可靠性强), 记录阅片评估时间。比较单独阅读轴位图像和 MPR 图像确定梗阻移行带的准确率、可靠性评分及阅片时间。 **结果** 医师 A 单独阅读轴位图像和 MPR 图像确定梗阻移行带的准确率分别为 82.69% 和 96.15% ($\chi^2=7.00$, $P=0.0082$), 医师 B 分别为 78.85% 和 86.54% ($\chi^2=$

[作者简介] 崔磊(1972—), 男, 江苏南通人, 硕士, 副主任医师。研究方向: 腹部影像学。E-mail: cuigeleili@126.com

[通讯作者] 龚沈初, 南通大学第二附属医院放射科, 226001。E-mail: 13921610018@126.com

[收稿日期] 2010-11-17 **[修回日期]** 2011-01-06

4.00, $P=0.0445$)。医师 A 阅读轴位图像和 MPR 图像的可靠性评分分别为 2.46 ± 0.67 和 2.65 ± 0.69 ($t=3.48$, $P=0.001$), 医师 B 分别为 2.40 ± 0.72 和 2.71 ± 0.57 ($t=4.76$, $P<0.001$)。医师 A 阅读轴位图像和 MPR 图像的时间分别为 (298 ± 47) s 和 (304 ± 42) s ($t=0.70$, $P=0.49$), 医师 B 分别为 (210 ± 39) s 和 (224 ± 52) s ($t=1.46$, $P=0.15$)。结论 较之 CT 轴位图像, MPR 图像可提高机械性 SBO 移行带的定位准确率和可靠性, 且阅片耗时无明显变化。

[关键词] 肠梗阻; 移行带; 多平面重建; 体层摄影术; X 线计算机

[中图分类号] R814.42; R574.2 [文献标识码] A [文章编号] 1003-3289(2011)04-0776-04

移行带是指机械性小肠梗阻 (small-bowel obstruction, SBO) 近端扩张肠管和远端萎陷肠管的交界区, 显示和准确定位移行带对于机械性 SBO 的确诊及临床处理有重要价值^[1-2]。MSCT 扫描速度快、范围广、空间分辨力近似于各向同性^[3], 对于 SBO 病因诊断的价值国内已有诸多报道^[4-6], 但对于移行带的定位诊断较少涉及。单独应用 CT 轴位图像对移行带进行准确定位较为困难, 尤其对于腹腔内脂肪含量较少的患者^[7]。Jaffe 等^[8]和 Hodel 等^[9]分别应用 16 层螺旋 CT 采用 MPR 技术对 SBO 移行带进行定位, 将 MPR 的定位准确率与轴位图像进行比较, 却得出不一致的结论。本研究通过与 CT 轴位图像对比, 评估 64 层 CT MPR 技术对机械性 SBO 移行带的定位价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2006 年 10 月—2010 年 5 月在我院接受 64 层螺旋 CT 腹部扫描并经手术证实的机械性 SBO 患者 52 例, 其中男 37 例, 女 15 例, 年龄 12~81 岁, 平均 (51 ± 18) 岁。临床症状包括腹痛、腹胀、恶心、呕吐、停止排气排便、血便等。

1.2 仪器与方法 采用 Siemens Sensation 64 层螺旋 CT 扫描仪。扫描前患者未服用任何口服对比剂。扫描范围由膈顶至耻骨联合。本组 52 例患者中, 41 例接受增强扫描, 所用对比剂为优维显 (370 mgI/ml), 采用双筒高压注射器, 注射速率 4.5 ml/s。扫描参数: 120 kV, 自动管电流, 球管旋转时间 0.5 s, 矩阵 512×512 , FOV 300~375 mm, 准直 64×0.625 mm, 螺距 1。图像重建参数: 卷积核 B31f, 层厚 1 mm, 间隔 1 mm。所有数据传至 syngo MultiModify Workplace 工作站进行后处理。

1.3 图像评估 由 2 位高年资影像医师结合临床表现及手术报告, 在工作站对所有 CT 扫描数据进行分析, 协商确定梗阻移行带, 将其作为评估的标准。由另外 2 位影像医师 (医师 A、B) 各自独立在工作站评估 CT 图像确定梗阻移行带, 并进行可靠性评分 (1 分: 可靠性弱; 2 分: 可靠性中等; 3 分: 可靠性强), 记录评估时间。医师 A 及医师 B 事前均不知手术报告结果, 允

许在工作站调节图像层厚、窗宽及窗位。第一阶段仅评估轴位图像, 第二阶段 (即 1 个月后) 在工作站评估 MPR 图像, 包括轴位、冠状位、矢状位及任意斜位的重组图像。

1.4 统计学处理 使用 SPSS 13.0 软件, 分别比较 2 位医师单独阅读轴位图像和 MPR 图像确定梗阻移行带的准确率 (配对四格表 χ^2 检验)、可靠性评分 (配对 t 检验) 及阅片时间 (配对 t 检验), $P<0.05$ 为差异有统计学意义; 并对 2 位医师 CT 定位的准确率进行一致性检验, 计算 $Kappa$ 值 ($K=0.41 \sim 0.60$, 一致性中; $K=0.61 \sim 0.80$, 一致性良好; $K=0.81 \sim 1.00$, 一致性优)。

2 结果

2.1 SBO 移行带的 CT 表现 SBO 移行带 CT 表现均为近端肠管扩张和远端肠管萎陷, 且不同原因所致 SBO 的 CT 表现有所不同。11 例小肠肿瘤表现为局限性管壁增厚, 局部可见软组织肿块突向腔内或浸润腔内及腔外, 其中 2 例形成肠套叠; 18 例肠粘连表现多样, 其中 7 例显示粘连束带, 6 例显示与周围结构 (腹壁或肠管) 粘连 (图 1), 5 例为纠结型肠粘连, 肠管呈“花瓣”状纠集, 5 例显示有多处移行带; 16 例腹股沟区疝表现为疝囊近端肠管扩张, 而疝囊远端肠管萎陷, 疝囊内肠管扩张 (9 例) 或不扩张 (7 例); 3 例腹内疝表现为扩张肠管堆积, 移行带呈“鸟嘴”样改变, 肠系膜血管汇聚 (图 2); 3 例炎症性肠病可见肠壁弥漫性较均匀增厚, 近端肠管扩张; 1 例粪石性机械性 SBO 表现为肠管内类圆形疏松高密度影, 近端肠管扩张。

2.2 SBO 移行带 CT 定位的准确率 医师 A 使用 CT 轴位图像对 SBO 移行带定位的准确率为 82.69%, 医师 B 为 78.85%。医师 A 使用 MPR 图像对 SBO 移行带定位的准确率为 96.15%, 医师 B 为 86.54%。2 位医师使用 MPR 图像对 SBO 移行带定位的准确度均较使用轴位图像增高 ($\chi^2=7.00$, $P=0.00824$; $\chi^2=4.00$, $P=0.0445$)。

2.3 SBO 移行带 CT 定位的可靠性评分 医师 A 使用 CT 轴位图像对 SBO 移行带定位的可靠性评分为

2.46 ± 0.67 , 医师 B 为 2.40 ± 0.72 。医师 A 使用 MPR 图像对 SBO 移行带定位的可靠性评分为 2.65 ± 0.69 , 医师 B 为 2.71 ± 0.57 。2 位医师使用 MPR 图像对 SBO 移行带定位的可靠性评分均高于轴位图像 ($t=3.48, P=0.001; t=4.76, P<0.001$)。

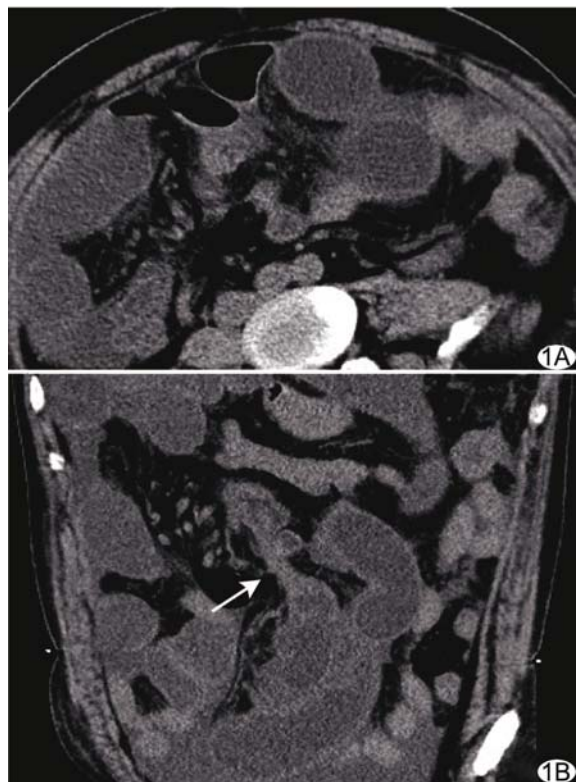


图 1 患者男, 67 岁, 粘连性肠梗阻 A. CT 轴位图像, 2 位医师均未能准确定位移行带, 可靠性评分均为 1 分; B. MPR 斜冠状位重组图像, 2 位医师均准确定位移行带(箭), 可靠性评分均为 3 分

2.4 SBO 移行带 CT 定位的阅片时间 医师 A 和医师 B 阅读轴位图像所用时间分别为 (298 ± 47) s 和 (210 ± 39) s, 阅读 MPR 图像所需时间分别为 (304 ± 42) s 和 (224 ± 52) s。2 位医师阅读轴位图像与 MPR 图像耗时差异均无统计学意义 ($t=0.70, P=0.49; t=1.46, P=0.15$)。

2.5 医师 A 与医师 B 对 SBO 移行带定位的一致性 经 Kappa 一致性检验, 2 位医师采用 CT 轴位图像对 SBO 移行带定位的 Kappa 值为 0.71, 而采用 MPR 图像对 SBO 移行带定位的 Kappa 值为 0.92, 使用 MPR 图像定位移行带具有较高的一致性 ($P=0.012$)。

3 讨论

3.1 移行带的临床意义 CT 扫描已被认为是可疑 SBO 的首选检查方法^[1-6]。CT 不但能可靠地区分梗阻的病因, 而且能准确定位梗阻部位(即 CT 图像所显示的移行带)。移行带及相关的并发征象是 SBO 临床处理的重要预后因素, 对于治疗方法的选择及术前计划的制定均有重要的价值^[2]。



图 2 患者男, 71 岁, 腹内疝 A. CT 轴位图像, 2 位医师均准确定位移行带(箭), 但可靠性评分均为 1 分; B. MPR 冠状位重组图像, 2 位医师均准确定位移行带(箭), 可靠性评分均为 3 分

3.2 CT 后处理及阅片方式对 SBO 移行带诊断的影响 Thompson 等^[10]使用 CT 轴位图像评估移行带的敏感度仅为 64%, 特异度为 79%。腹腔内小肠走行并无规律, 在一个横断面上同时显示近端扩张肠管和远端萎陷肠管的概率较小。单纯使用 CT 轴位图像阅片, 需要反复观察连续层面, 并依靠一定的空间想象力, 才能确定移行带, 且准确率较低。

MPR 技术有助于显示移行带。Jaffe 等^[8]的研究

表明,CT 冠状位重组图像结合轴位图像可显著提高肠梗阻的诊断一致性及信度水平,但未能改善肠梗阻诊断的准确率。而 Hodel 等^[9]的研究结果显示,MPR 不仅可显著提高肠梗阻诊断的准确率,且诊断一致性及信度水平均显著提高。这两项研究均使用 16 层螺旋 CT 进行扫描,却得出不甚一致的结论。前者使用 3 mm 层厚、5 mm 层距的冠状位图像及层厚、层距均为 5 mm 的轴位图像进行研究,而后者使用 CT 后处理工作站阅片评估,可以任意调节图像平面、层厚、窗宽及窗位,提示阅片方式可以影响诊断的准确率。

Yaghmai 等^[11]采用 4 层螺旋 CT 比较单独使用纯冠状位重组图像与轴位图像对 SBO 的诊断准确率,结果显示冠状位重组更易探查移行带,具有很高的诊断准确率。16 层及以上螺旋 CT 基本达到了亚毫米级的空间分辨率及各向同性,任意方向的重组图像与轴位图像的空间分辨力无明显差别^[3]。不同的阅片方式对 SBO 的诊断准确率存在影响。部分学者^[9,12]认为,由于大部分发生 SBO 的小肠走行不符合常规的 MPR 重组方向,移行带与邻近结构相混淆的可能性较大^[9],因此诊断时 MPR 图像必须结合轴位图像。本研究采用 CT 后处理工作站的阅片方式,研究结果与 Hodel 等^[9]的研究结果相似。建议在评估 SBO 移行带时,尽可能使用 CT 后处理工作站阅片评估。

3.3 阅片方式对阅片时间的影响 SBO 需进行全腹部的扫描,应用 MSCT 扫描时获得数百幅轴位图像,加上 MPR 图像,需要阅读评估的图像可达上千幅。Yaghmai 等^[11]认为单纯使用冠状位重组图像探查移行带,可降低阅片量约 20%,而不影响诊断准确率。本研究也比较了单纯使用轴位图像与 MPR 图像的阅片时间,发现两者差异并无统计学意义。

综上所述,MPR 图像可提高机械性 SBO 移行带的定位准确率和可靠性,而阅片所需时间与使用轴位图像相比无明显变化。本组机械性 SBO 患者均经手术证实为中、重度 SBO 患者,对移行带的诊断可能带

来偏差^[11]。

[参考文献]

- [1] Maglinte DD, Kelvin FM, Rowe MG, et al. SBO: optimizing radiologic investigation and nonsurgical management. *Radiology*, 2001,218(1):39-46.
- [2] Colon MJ, Telem DA, Wong D, et al. The relevance of transition zones on computed tomography in the management of small bowel obstruction. *Surgery*, 2010,147(3):373-377.
- [3] Jaffe TA, Nelson RC, Johnson GA, et al. Optimization of MPR from isotropic data sets acquired with 16-detector row helical CT scanner. *Radiology*, 2006,238(1):292-299.
- [4] 顾海燕,冯琦,成芳,等.多层螺旋 CT 对小肠梗阻病因的诊断价值. *医学影像学杂志*, 2008,18(2):132-135.
- [5] 张斌,朱铭,钟玉敏.多层螺旋 CT 在小肠梗阻病因诊断中的初步应用. *中国小儿急救医学*, 2008,15(1):43-45.
- [6] 蔡成君,刘哲,蒋国强,等.多层螺旋 CT 三维成像在肿瘤致肠梗阻中的应用. *中国介入影像与治疗学*, 2008,5(1):27-29.
- [7] Lazarus DE, Slywotsky C, Bennett GL, et al. Frequency and relevance of the "small-bowel feces" sign on CT in patients with SBO. *AJR Am J Roentgenol*, 2004,183(5):1361-1366.
- [8] Jaffe TA, Martin LC, Thomas J, et al. Small-bowel obstruction: coronal reformations from isotropic voxels at 16-section MDCT. *Radiology*, 2006,238(1):135-142.
- [9] Hodel J, Zins M, Desmottes L, et al. Location of the transition zone in CT of small-bowel obstruction: added value of multiplanar reformations. *Abdom Imaging*, 2009,34(1):35-41.
- [10] Thompson WM, Kilani RK, Smith BB, et al. Accuracy of abdominal radiography in acute small-bowel obstruction: does reviewer experience matter? *AJR Am J Roentgenol*, 2007,188(3):W233-W238.
- [11] Yaghmai V, Nikolaidis P, Hammond NA, et al. Multidetector-row computed tomography diagnosis of small bowel obstruction: can coronal reformations replace axial images? *Emerg Radiol*, 2006,13(2):69-72.
- [12] Prokesch RW, Chow LC, Beaulieu CF, et al. Local staging of pancreatic carcinoma with MDCT: use of curved planar reformations-initial experience. *Radiology*, 2002,225(3):759-765.