

· 实验研究 ·

64 层螺旋 CT 和 16 层螺旋 CT 诊断小肠出血的对比性实验研究

方磊, 胡道予, 裴贻刚, 郭英, 王秋霞, 彭玲

【摘要】 目的:比较 64 层螺旋 CT(MSCT)和 16 层螺旋 CT 显示小肠单个出血点持续出血的敏感性。方法:取一透 X 线容器,盛入适量清水制成模型。采用微泵注射器分别模拟 0.1、0.2、0.3、0.4 和 0.5 ml/min 的出血速度通过 3F 微导管将 3% 的对比剂注入模型内,分别行 64 层螺旋 CT 和 16 层螺旋 CT 扫描。比较其出血检出的敏感性和差异性。结果:64 层螺旋 CT 和 16 层螺旋 CT 均可显示 0.1~0.5 ml/min 的模拟出血,且随着出血量增加显示的更清楚。结论:64 层螺旋 CT 和 16 层螺旋 CT 在显示小肠单个出血点持续出血的敏感性上差异无显著性意义。

【关键词】 体层摄影术, X 线计算机; 小肠出血

【中图分类号】 R814.42; R574.5 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2009)06-0588-03

A Comparative Experimental Study on 64-MSCT vs 16-MSCT in Diagnosing Intestinal Hemorrhage FANG Lei, HU Dao-yu, PEI Yi-gang, et al. Department of Radiology, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, P. R. China

【Abstract】 Objective: To compare the sensitivity of 64-MSCT vs 16-MSCT in detecting a single point of persistent intestinal hemorrhage. **Methods:** An experimental model made with a container containing appropriate amount of water was scanned by 64-MSCT and 16-MSCT respectively 30s after 3% contrast agent was injected at different rate of 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, and 0.5ml/min which imitated the status of bleeding intestine. The sensitivity and difference of 64-MSCT and 16-MSCT in detecting intestinal hemorrhage were compared. **Results:** Intestinal hemorrhage at a rate of 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, and 0.5ml/min all could be displayed by 64-MSCT or 16-MSCT. With the increase in the blood loss, intestinal hemorrhage was showed more clearly. **Conclusion:** There is no significant difference in the sensitivity of 64-MSCT vs 16-MSCT in detecting a single point of persistent intestinal hemorrhage.

【Key words】 Tomography, X-ray computed; Intestinal hemorrhage

消化道出血是临床中常见病,对出血的定位及病因诊断是临床的重点和难点,特别是小肠出血的检查确诊仍有盲区。随着多层螺旋 CT(multi-slice computed tomography, MSCT)技术的发展,MSCT 在诊断小肠出血方面正体现出日益明显的优势。目前 64-MSCT 已逐步应用于临床,在诊断小肠出血方面与 16-MSCT 相比,敏感性有无差异尚未见报道。本实验旨在对两者进行比较。

材料与方 法

取一大小约 30 cm×13 cm×10 cm 透 X 线容器,盛入适量清水模拟充满液体的小肠腔,将对对比剂(典迈伦 400 mg I/ml)配制为 3% 浓度,模拟 MSCT 增强检查时动脉血流中对对比剂的理论浓度^[1]。将配制好的对比剂抽入注射器,相连一 3F 微导管,并预先使导管内充满该浓度对比剂,然后将导管插入容器水中,进行固

定以防止导管末端晃动。将注射器置于微泵中,调节微泵,使对比剂分别以 0.1、0.2、0.3、0.4 和 0.5 ml/min 的流率注射^[1],模拟小肠出血时单个出血点以不同速度持续出血的状态。在注射 30 s 时,分别对对比剂流出的导管端行 64-MSCT 和 16-MSCT 扫描。每一流率扫描结束后都对容器重新换水,以避免容器内含对比剂水干扰图像。

所用 CT 机为美国 GE 公司 Light Speed VCT 64 层螺旋 CT 和 Light Speed 16 层螺旋 CT 机。64 层螺旋 CT 扫描参数为 120 kV、300 mA、螺距 0.984、准直 40 mm、床动速度 39.38 mm/r、球管架旋转时间 0.8 s/r、层厚 5 mm,扫描获得的图像数据重组为 0.625 mm 层厚、0.625 mm 层间距后传入 ADW 4.3 工作站。16 层螺旋 CT 扫描参数为 120 kV、300 mA、螺距 0.938、准直 20 mm、床动速度 18.75 mm/r、球管架旋转时间 0.8 s/r、层厚 10 mm,扫描获得的图像数据重组为 1.25 mm 层厚、1.25 mm 层间距后传入 ADW 4.3 工作站。从原始横断面及采用多平面重组法(multiplanar reconstruction, MPR)对两种 CT 扫描获得的图像

作者单位:430030 武汉,华中科技大学同济医学院附属同济医院放射科(方磊、胡道予、裴贻刚、王秋霞、彭玲);510060 广州,GE 医疗集团 CT 影像研究室(郭英)

作者简介:方磊(1977—),男,湖北松滋人,硕士研究生,主要从事腹部影像诊断工作。

进行观察。

有关噪声值数据测量:选取两种 CT 扫描获得的每一种流率重组图像,对每组图像中的各层图像均间隔 1.25 mm 层厚进行测量,测量中心部位为位于导管两边并与导管平行等距(4 cm)的两个点,感兴趣区约为 100 mm²。记录每个感兴趣区与 CT 值相对应的标准差值(S),其与该部位图像的噪声值呈正相关。将获得数值运用 SPSS V13.0 统计软件进行计算,采用 *t* 检验, *P* < 0.05 差异有显著性意义。

结 果

两种 CT 扫描图像中,0.1 和 0.2 ml/min 流率时可见浅淡细线状对比剂自微导管末端流出,0.3 ml/min 流率时可见稍粗线状对比剂流出,0.4 和 0.5 ml/min 流率时可见明显高密度细条状对比剂流出(图 1~4)。

讨 论

明确小肠出血时,出血部位和原因是针对性治疗的前提。在各种影像检查方法中,钡剂造影、内镜、DSA、核素成像都有一定的限度。MSCT 特别是 16-MSCT 的出现,凭借其扫描速度快,亚毫米微体素成像,图像后处理功能强大,可清楚显示肠腔内外情况等优势,为诊断小肠出血提供了新的方法^[2-5]。已有报道 16-MSCT 显示小肠出血检出率达 88.5%^[2],目前正广泛应用于临床。随着 CT 技术发展又出现了 64-MSCT 并在临床中推广。64-MSCT 技术上较 16-MSCT 有了进一步提升,但在诊断小肠出血敏感性方面与 16-MSCT 有无不同尚未见报道。

我们进行小肠疾病常规 CT 增强扫描时,对比剂总量为 80 ml,注射流率为 3 ml/s,注射对比剂后 30 s、55 s 行双期增强扫描。根据心输

血量、对比剂总量、注射流率和延迟时间计算单位时间内靶血管血液中对对比剂浓度理论上为 3%^[1],本实验模拟在常规增强 80 ml 对比剂、流率 3 ml/s 条件下小肠中某一单个出血点以不同出血速度持续出血时的状态,分别行 64-MSCT 和 16-MSCT 扫描,评估 64-MSCT 和 16-MSCT 的出血检出率。实验结果显示,当在模拟 0.1、0.2、0.3、0.4 和 0.5 ml/min 不同出血量时,64-MSCT 和 16-MSCT 均可显示,且均随着出血量增大而显示更加清晰。理论上 64-MSCT 在最小出血量时对比剂外溢的显示应比 16-MSCT 更清晰,但实验结果二者一致,说明在出血检出率的敏感性上两者并无差别,其原因可能为以下几方面:

本实验中的 16-MSCT 由中间 16 排 0.625 mm 宽的探测器和两边各 4 组 1.25 mm 的探测器组成,机架旋转一周覆盖 20 mm 宽度;而 64-MSCT 采用了 64 排 0.625 mm 宽的探测器,机架旋转一周可覆盖 40 mm 宽度,明显提高了 Z 轴的扫描时间分辨率;机架旋转速度也由 0.5 s/r 提高至 0.35 s/r,进一步改善了 X-Y 轴的图像时间分辨率。64-MSCT 探测器宽度的增加及时间分辨率的提高使大范围的扫描速度非常快,只用 10 s 左右就可扫描完人体全长,大大缩短了检查时间,因此,64-MSCT 时间分辨率明显高于 16-MSCT。时间分辨率的提高为运动器官的检查,如心脏、胃肠道等提供了新契机,但这优势目前主要体现在心脏成像

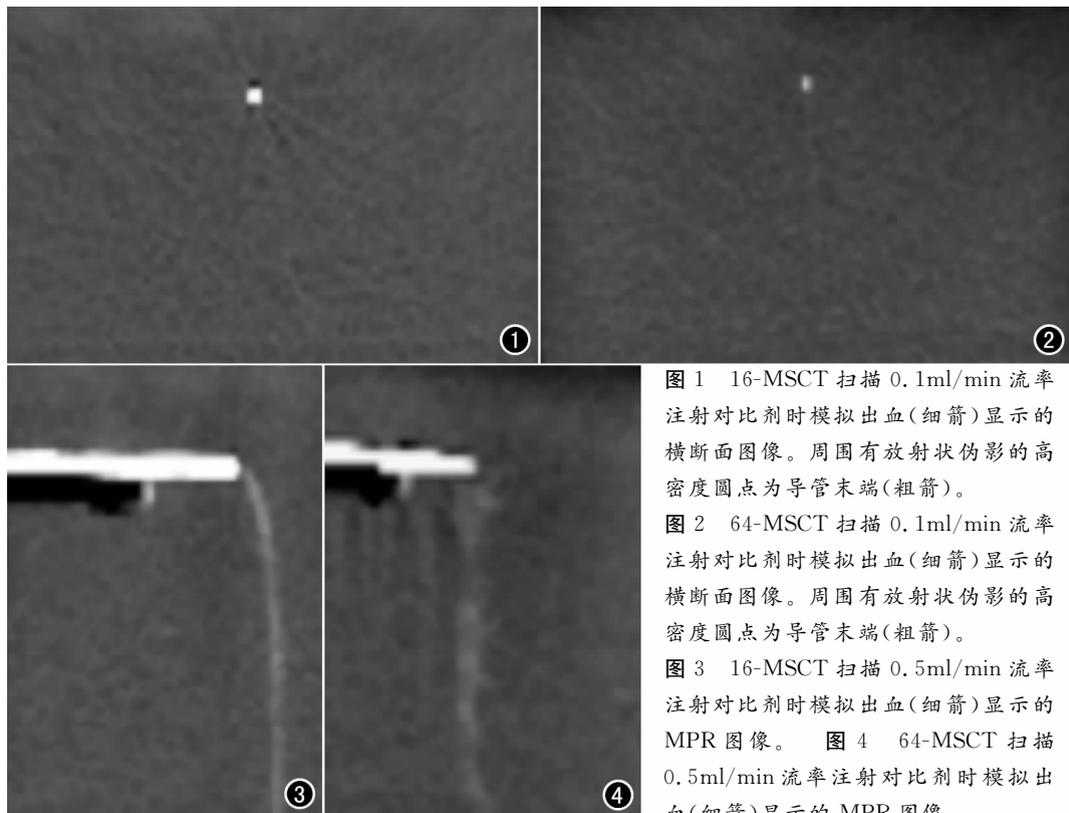


图 1 16-MSCT 扫描 0.1ml/min 流率注射对比剂时模拟出血(细箭)显示的横断面图像。周围有放射状伪影的高密度圆点为导管末端(粗箭)。

图 2 64-MSCT 扫描 0.1ml/min 流率注射对比剂时模拟出血(细箭)显示的横断面图像。周围有放射状伪影的高密度圆点为导管末端(粗箭)。

图 3 16-MSCT 扫描 0.5ml/min 流率注射对比剂时模拟出血(细箭)显示的 MPR 图像。图 4 64-MSCT 扫描 0.5ml/min 流率注射对比剂时模拟出血(细箭)显示的 MPR 图像。

方面;心脏收缩舒张频率较快,这一生理特点决定了心脏成像需要很高的时间分辨率,包括 Z 轴的扫描时间分辨率和 X-Y 轴的图像时间分辨率,64-MSCT 能在心脏冠脉检查体现其时间分辨率快的优势。与心脏相似,胃肠道也在运动着,但蠕动速度明显慢于心脏,所以 64-MSCT 的快速扫描优势在胃肠道检查上不如在心脏检查中体现的那么明显。在临床 CT 扫描中,由于胃肠道蠕动常会带来伪影,64-MSCT 时间分辨率的提高能更快完成腹部扫描,理论上能进一步减少伪影的产生。但是在本实验中,64-MSCT 扫描的图像中伪影反较 16-MSCT 的稍多,原因之一可能因为实验中 64-MSCT 螺旋扫描时,随单位时间内扫描范围扩大,检查床进速度亦加大,因此模型中的水随之波动的幅度增加,故而气液交界平面产生的伪影多,这与临床扫描中胃肠蠕动过快或呼吸控制不好,产生伪影多比较相似。本实验 64-MSCT 的 MPR 图像显示移动伪影较 16-MSCT 多即验证此理论。这提示我们在临床腹部 CT 扫描中,运用低张药物抑制胃肠蠕动,控制呼吸,再加上 64-MSCT 更高的时间分辨率,应能进一步减少伪影的产生,提高成像质量。

影响 CT 图像空间分辨率的主要因素有仪器设备的参数如层厚、视野、矩阵及图像重建法有关^[6]。16-MSCT 技术上的突破主要在于首次实现了亚毫米体素各向同性的采集,其横轴面图像可经各种方位重组而不失真;而 64-MSCT 则是在更高的扫描时间分辨率基础上同时达到亚毫米体素各向同性的采集,扫描速度更快。从仪器设备来看,64-MSCT 与 16-MSCT 的最小探测器单元都是 0.625 mm,在相同层厚条件下两者的空间分辨率差别不大,因而出血检出率相似。

影响图像密度分辨率主要因素有信噪比、切层厚薄、荧屏窗口技术等^[6]。管电流大小决定 X 线强度,对信噪比有重要影响。增加管电流可提高信噪比,而

降低管电流则噪声增大;另外扫描层厚减薄,也会使噪声增大,两者都会使密度分辨率下降。本实验中两种 CT 扫描时,参数均为 120 kV、300 mA;64-MSCT 和 16-MSCT 扫描层厚分别为 5 mm 和 10 mm,重组层厚分别为 0.625 mm 和 1.25 mm,容器内每次盛水量不变,因此两种 CT 扫描时影响密度分辨率的因素相同,亚毫米层厚重建的图像虽然空间分辨率提高但是由于噪声增加,低密度分辨率反而下降,故对出血检出率无差异。虽然本实验中的 64-MSCT 使用的热容量达 8 MHU 的 V8 球管,最大 800 mA 的曝光剂量,理论上可达到更高的密度分辨率,但由于本实验是模拟小肠疾病常规 CT 增强扫描的状态,我们均采用了相同的 300 mA 管电流和 120 kV 管电压,如果增大电压或电流可以获得更好的密度分辨率。

综上所述,64-MSCT 较 16-MSCT 在技术上有了更大进步,但在本组模拟常规 CT 增强检查 64-MSCT 与 16-MSCT 在相同扫描参数下对小肠单个出血点持续性出血的敏感性上两者差异无显著性意义。

参考文献:

- [1] 高云,胡道予,李震,等. MSCT 及 DSA 诊断消化道出血价值的实验研究[J]. 放射学实践,2007,22(11):1165-1167.
- [2] 胡道予,李震,肖明,等. 16 层螺旋 CT 诊断小肠出血性疾病的价值[J]. 放射学实践,2006,21(3):218-222.
- [3] 胡道予. 消化道出血及小肠病变多排 CT 的临床应用[J]. 放射学实践,2005,20(1):85-86.
- [4] Yoon W, Jeong YY, Kim JK. Acute Gastrointestinal Bleeding: Contrast Enhanced MDCT[J]. Abdom Imaging, 2006, 31(1):1-8.
- [5] Yoon W, Jeong YY, Shin SS, et al. Acute Massive Gastrointestinal Bleeding: Detection and Localization with Arterial Phase Multi-detector Row Helical CT[J]. Radiology, 2006, 239(1):160-167.
- [6] 昌仁民. CT 图像空间、密度分辨率的影响因素分析[J]. 中国医学物理学杂志,1997,14(3):168.

(收稿日期:2009-03-19)

下期要目

中枢神经系统神经元肿瘤的影像学分析
急性脑静脉窦血栓及其脑损伤的 MRI 技术探讨
MRI 引导下经蝶窦垂体腺瘤手术的临床应用
治疗前男性精神分裂症内囊前肢的 DTI 研究
急性胰腺炎胰腺微循环损害的 MSCT 灌注成像
64 层螺旋 CT 对先天性心脏病的诊断价值
似然比在孤立性肺结节 CT 定性诊断中的价值

磁共振弥散加权成像在甲状腺良恶性病变鉴别诊断中的价值
双源 MSCTA 指导复杂颅内动脉瘤治疗的价值
数字化乳腺 X 线摄影观察年龄和乳腺密度
与乳腺良恶性病变的关系
心率对 64 层螺旋 CT 左室射血分数测定的影响
多层螺旋 CT 血管成像对活体右半叶供肝血管变异分型的研究
胃原发性非霍奇金淋巴瘤与进展期胃癌的 CT 鉴别诊断