

杨少民, 孟歲, 胡秋根, 等. 128 层螺旋 CT 在腹部空腔脏器穿孔定位中的价值[J]. CT 理论与应用研究, 2013, 22(3): 507-514.
Yang SM, Meng W, Hu QG, et al. The value of 128 slice spiral CT in localizing abdominal hollow viscera perforation[J]. CT Theory and Applications, 2013, 22(3): 507-514.

128 层螺旋 CT 在腹部空腔脏器穿孔定位中的价值

杨少民[✉], 孟歲, 胡秋根, 林绍嘉, 郭保亮

(佛山市顺德区第一人民医院放射科, 广东 佛山 528300)

摘要: 目的: 探讨 128 层螺旋 CT 在腹部空腔器穿孔定位诊断中的价值。方法: 回顾性分析 60 例腹部空腔器穿孔的 CT 表现, 并结合文献总结其 CT 特征。结果: 所有病例均经临床及手术证实。胃、十二指肠破裂穿孔 23 例, 空回肠破裂穿孔 13 例, 结肠破裂穿孔 20 例, 阑尾炎穿孔 3 例, 另 1 例子宫穿孔。CT 表现为腹腔游离气体、局限性腔外小气泡征、腹腔积液、胃肠壁节段性增厚、胃肠道壁周脂肪间筋膜增厚条索状影等。结论: 128 层螺旋 CT 对临床提供及时准确诊断, 对明确穿孔部位及合并症提供重要的临床价值。

关键词: 空腔脏器穿孔; 气腹; 体层摄影术; X 线计算机

文章编号: 1004-4140 (2013) 03-0507-08 中图分类号: R 814 文献标志码: A

空腔脏器穿孔是临幊上比较常见的急腹症, 早期诊断以及明确穿孔部位为临幊治疗提供很大帮助。以往空腔脏器穿孔的定性诊断主要依靠 X 线显示膈下游离气体, 近年来随着 MSCT 的使用, 在空腔脏器穿孔的诊断以及定位诊断中扮演越来越重要的角色。MSCT 不但能够显示 X 线未能发现的少量游离气体, 而且有助于空腔脏器穿孔定位诊断及病因诊断^[1-2]。

本研究对 60 例经临床手术、病理证实的空腔脏器穿孔患者的 128 层螺旋 CT 资料作回顾性分析, 探讨 128 层螺旋 CT 在空腔脏器穿孔定位诊断中的价值, 特别探讨局限性腔外小气泡征的定位诊断价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析我院 2010 年 1 月至 2012 年 8 月经临床手术、病理证实的空腔脏器穿孔患者 60 例。均行 128 层螺旋 CT 及 X 线检查, 其中男 44 例, 女 16 例, 年龄 15~88 岁, 平均 59 岁。所有病例有不同程度腹痛, 8 例有外伤史。

1.2 仪器与方法

使用 Siemens Somatom Definition AS+64 排 128 层螺旋 CT 扫描机, 仰卧位, 扫描范围从膈顶到耻骨联合。扫描参数: 管电压 120 kV, 管电流 140 mA, 球管速度 0.3 s/r, 准直 64×0.625 mm, 螺距 1.2, 图像重建参数: 重建算法 B31f。21 例患者行 3 期增强扫描 (动脉期、门脉期、平衡期), 使用对比剂碘必乐 (370 mg/mL) 1.0 mL/kg, 注射流率 2.5~3.0 mL/s。

收稿日期: 2013-01-03。

重建横轴位两组，层厚分别为 1.5 mm、5 mm，重组冠状或矢状位，层厚为 2 mm。

2 结果

2.1 胃肠道穿孔部位及病因

胃、十二指肠穿孔 23 例，其中胃癌 2 例（图 1），胃溃疡 8 例，球部溃疡 8 例，十二指肠外伤 3 例（图 2、图 3），憩室 1 例，十二指肠乳头切开术后 1 例；空回肠 13 例，其中憩室穿孔 2 例，外伤 4 例（图 4），小肠缺血坏死穿孔 2 例（图 5、图 6），克罗恩病穿孔 2 例，淋巴瘤 1 例（图 7），结核 1 例，间质瘤 1 例；阑尾炎穿孔 3 例（图 8）；结肠 20 例，其中克罗恩病 1 例，溃疡性结肠炎 2 例（图 9），结肠癌 8 例（图 10），憩室炎 4 例（图 11），异物 1 例，先天性巨结肠 1 例，坏死性结肠炎 1 例，肠镜检查后穿孔 1 例，外伤 1 例；子宫节育环残留伴积脓穿孔 1 例（图 12）。

2.2 空腔脏器穿孔的 128 层螺旋 CT 表现

60 例空腔脏器穿孔中，60 例（100%）均见游离气体，术前 CT 显示游离气体符合率为 100%，其中 32 例（53.3%）出现局限性腔外小气泡征，即在穿孔部位腔外聚集小气泡征。本组 60 例穿孔病例中有 12 例（20%）破口显示良好。56 例（93.3%）出现腹腔、盆腔积液，主要分布在肝脾周围、肠管间、结肠旁沟以及盆腔。37 例（61.6%）出现胃肠壁节段性增厚；43 例（71.6%）出现胃肠道壁周脂肪间筋膜增厚条索状影；1 例子宫壁穿孔者子宫壁连续性中断（图 12），宫内节育器残留，宫腔内为低密度肿块所充填，周围可见散在小气泡影。

3 讨论

3.1 128 层螺旋 CT 对空腔脏器穿孔破裂口的显示能力

空腔脏器穿孔的 CT 直接征象是空腔脏器壁连续性中断（伴或不伴内容物外溢），CT 显示空腔脏器壁连续性中断即可明确穿孔的存在及部位。但该征象的显示受多种因素影响：

扫描层厚、是否增强扫描及多平面重建、穿孔的部位及大小、呼吸伪影以及胃肠道蠕动等等，文献对于空腔脏器穿孔破口的 CT 显示率普遍较低^[1-2]。本组 60 例空腔脏器穿孔病例中有 12 例破口显示良好，胃 2 例，十二指肠 2 例，结肠 7 例，子宫 1 例，显示率约为 20%，其中以结肠破口显示率最高（35%），明显高于文献报道，分析原因，与运用 64 排 128 层螺旋 CT 的薄层扫描、多平面重组以及增强扫描提高了显示破口的能力有关，另外有可能与本组结肠病例破口较大有关，其中一例先天性巨结肠并乙状结肠破裂，破口达 6.0 cm。空回肠 12 例病例中，无一例能显示破口，与文献相符，有可能与破口小以及小肠蠕动收缩导致破口封闭有关。

3.2 腹腔游离气体分布（包括局限性腔外小气泡征）探讨

空腔脏器穿孔后所致腹腔游离气体的多少、分布与很多因素有关，如破口的大小、空腔脏器穿孔前含气量的多少、脏器的蠕动收缩、是否有腹膜包裹、是否为腹膜后器官以及穿孔到 CT 检查的时间长短等。

总体来说，当空腔脏器穿孔后，气体首先积聚于穿孔局部，然后再向周围扩散。当腹腔

游离气体较少时, 少量游离气体常聚集在穿孔部位周围, 呈小气泡聚集于空腔脏器外, 如空回肠穿孔可在小肠系膜部位发现小气泡, 十二指肠球后穿孔可在腹膜后发现小气泡, 结

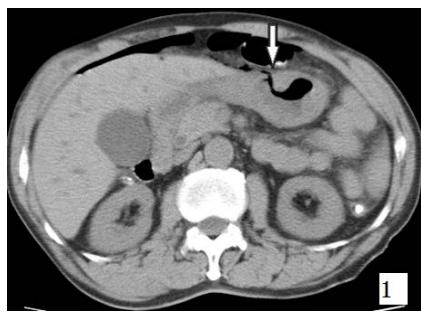


图 1 胃前壁见破口(箭头)及局限性腔外小气泡征, 手术证实胃癌伴前壁直径约为 1.0 cm 穿孔

Fig. 1 Stomach anterior wall visible break (arrow) and extra air bubble sign, proved by surgery were gastric carcinoma with anterior wall diameter of about 1.0 cm perforation

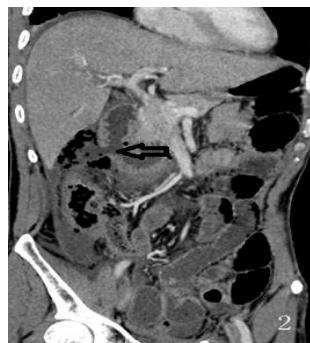


图 2 CT 增强冠状位重组示十二指肠降段外侧见一破口(箭头)、局限性腔外小气泡征及腹腔积液, 手术证实十二指肠降段破裂, 破口约为 1.0 cm

Fig. 2 Enhanced CT coronal reconstruction image showed a break (arrow) in the descending part of duodenum, extra air bubble sign and ascites, surgically confirmed rupture of the duodenum, a break about 1.0 cm



图 3 CT 增强冠状位重组示十二指肠降段、水平段交界处见一破口(箭头)、局限性腔外小气泡征及腹腔积液, 手术证实十二指肠降段、水平段交界处破裂, 破口长约 4 cm

Fig. 3 Enhanced CT coronal reconstruction image showed a break (arrow) at the junction of the descending part, horizontal section of duodenum, extra air bubble sign and ascites, proved by surgery were perforation at the junction of the descending part, horizontal section of duodenum, a break about 4 cm

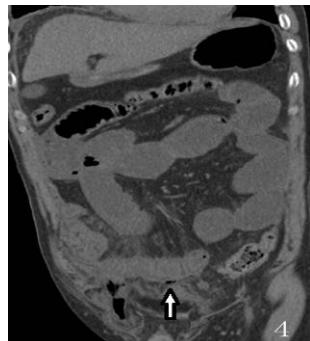


图 4 CT 冠状位重组示右下腹节段小肠肿胀、局限性腔外小气泡征(箭头)、肠周脂肪间筋膜增厚条索状影及右侧腹股沟疝。手术证实距回盲部 80 cm 小肠直径约为 1.0 cm 穿孔

Fig. 4 Coronal reconstruction CT image shows localized thickening of the intestinal walls, extra air bubble sign (arrow), fat stranding and right inguinal hernia. The surgery confirmed from the back to the Blind Ministry of 80 cm small intestine diameter of about 1.0 cm perforation



图 5 增强 CT 冠状位重组示肠系膜上动脉栓塞(箭头)、右下腹及盆腔组小肠强化减弱、盆腔小肠腔外小气泡征(星号)。手术证实小肠缺血坏死并穿孔

Fig. 5 Enhanced CT coronal reconstruction image showed superior mesenteric artery embolism (arrow), small intestine strengthen weakened and extra air bubble sign (asterisk). The surgery confirmed intestinal ischemia and necrosis and perforation

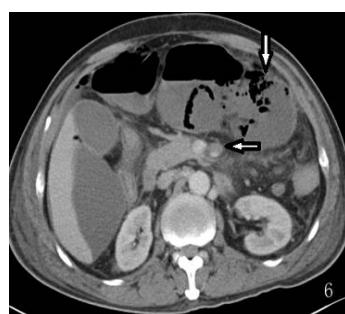


图 6 CT 增强扫描示肠系膜上动脉栓塞(横箭头)、小肠强化减弱、肠壁积气、腔外小气泡征(下箭头)

Fig. 6 Enhanced CT image showed superior mesenteric artery embolism (horizontal arrow), small intestine strengthen weakened, pneumatosis intestinalis and extra air bubble sign (down arrow)

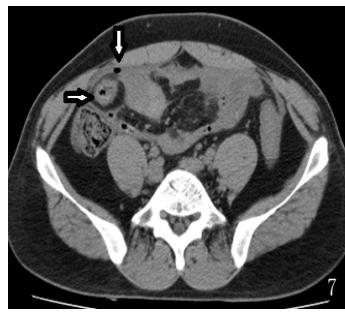


图 7 CT 示右下腹局部小肠肿胀(横箭头), 局限性腔外小气泡征(下箭头), 手术证实为回肠末端淋巴瘤并穿孔

Fig. 7 CT image showed localized thickening of the intestinal walls (horizontal arrow), extra air bubble sign (down arrow), proved by surgery were Lymphoma and perforation of the terminal ileum



图 8 CT 冠状位重组示阑尾肿胀、粪石、局限性腔外小气泡征(箭头), 手术证实为急性坏疽性阑尾炎伴穿孔

Fig. 8 CT image showed appendectomy swelling, bezoars, extra air bubble sign (arrow), proved by surgery were acute gangrenous appendicitis with perforation

肠穿孔在结肠旁沟周围发现小气泡，阑尾穿孔在阑尾周围发现小气泡^[3]，子宫穿孔可在子宫旁发现小气泡等。文峰等^[4]和阎玉明等^[5]研究表明，局限性腔外小气泡征在胃肠道穿孔的定位诊断中有重要价值。当穿孔小、游离气体较少时，局限性腔外小气泡征显示良好（图 7、

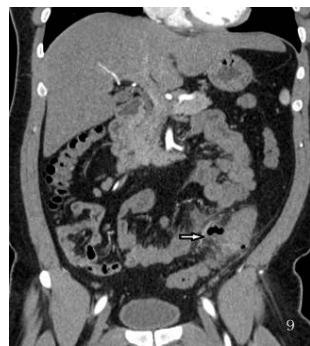


图 9 增强 CT 示冠状位重组、降结肠下段肿胀、局限性腔外小气泡征(箭头)及肠周脂肪间筋膜增厚条索状影。手术证实溃疡性结肠炎并穿孔

Fig.9 Enhanced CT coronal reconstruction image shows descending colon swelling, extra air bubble sign (arrow) and fat stranding, proved by surgery were ulcerative colitis and perforation



图 10 CT 示直段前壁见一破口(箭头),前方见内容物外溢。手术证实直肠癌伴直肠上段破裂

Fig.10 Rectal anterior wall visible break (arrow) and spillover of contents, proved by surgery were rectal cancer and perforation



图 11 CT 示乙状结肠见一破口(箭头)及少量腔外积气。手术证实乙状结肠憩室并穿孔

Fig.11 Sigmoid visible break (arrow) and extra air bubble sign, proved by surgery were sigmoid diverticulum and perforation



图 12 CT 示子宫壁前壁连续性中断(箭头)、周围可见散在小气泡影、宫内节育器残留、宫腔积脓、盆腔少量积液。手术证实为子宫积脓、穿孔，宫内节育器残留

Fig.12 The front wall of the uterine wall discontinuity (arrow), extra air bubble sign, IUD residues, uterine empyema, pelvic small amount of effusion. Proved by surgery were IUD residues, pyometra and perforation

图 8), 对判断穿孔部位帮助较大。CT 扫描中可利用薄层重建及合适的窗宽、窗位(窗宽 500~600 Hu, 窗位 -100~-120 Hu), 区分脂肪、空气密度, 提高游离气体(局限腔外小气泡征)的显示能力。在本组 60 例胃肠道(子宫)穿孔病例中, 局限性腔外小气泡征出现 32 例

(53.3%)，其中胃、十二指肠 6 例，空回肠 7 例，阑尾 2 例，结肠 16 例，子宫 1 例。对穿孔的定位诊断有非常重要的价值。

3.3 其他征象

其他征象主要包括，胃肠道壁节段性增厚、胃肠道壁周脂肪间筋膜增厚条索影、腹腔积液等。胃肠道壁节段性增厚病理改变主要为相应管壁的水肿，文献报道该征象特异性低，主观上受阅片者经验影响，客观上受肠管壁本身炎症、肿瘤等的影响^[6]，本组 37 例(61.6%)出现胃肠道壁节段性增厚。胃肠道壁周脂肪间筋膜增厚条索影是胃肠道穿孔后局部的炎症反应或局部损伤出血所致，该征象特异性不高，因为腹部炎症都可以引起脂肪间筋膜影增厚，本组 43 例(71.6%)出现胃肠道壁周脂肪间筋膜增厚条索状影。

鉴于上述其他征象特异性不高，局限性腔外小气泡征在定位诊断中显得尤为重要。

3.4 128 层螺旋 CT 对穿孔定位的技术优势

本组病例均采用 128 层螺旋 CT 进行平扫，其中 21 例行增强扫描。128 层螺旋 CT 具有扫描速度快，容积扫描的优势，可行多维重建，图像达到各向同性，图像质量佳；128 层螺旋 CT 图像可薄层重建明显提高了局限性腔外小气泡征的检出率，通过多平面重组可以比较直观地确定穿孔的大致部位以及周围累及情况，部分病例破口显示良好；通过增强扫描还有助于空腔脏器穿孔的病因诊断（图 5、图 6）。

3.5 128 层螺旋 CT 对穿孔定位的诊断思路

(1) 首要步骤是腹腔游离气体的检出，应仔细观察 CT 薄层(1.5 mm)图像，因为很多的局限性腔外小气泡征需要在薄层图像才能显示清晰，常规层厚(5~7 mm)图像往往漏诊，薄层扫描、合理的窗宽窗位能提高少量腹腔游离气体的检出率，减少漏诊率。当然发现气腹不等于就是穿孔所致，应详细了解病史，排除其他原因所致。

(2) 对一些间接征象(胃肠道壁节段性增厚、局限性腔外小气泡征、胃肠道壁周脂肪间筋膜增厚条索影)进行多平面任意重组，寻找破口，对一些比较大的穿孔，多平面任意重组可以比较直观地确定穿孔的大致部位。本组 60 例空腔脏器穿孔病例中有 12 例破口显示良好。

(3) 腹腔游离气体的多少也是判断穿孔部位的一个要点。胃十二指肠球部、结肠含气较多，所以出现大量游离气体时，应首先怀疑胃十二指肠球部穿孔，其次是结肠破裂穿孔，当然，有肠梗阻除外。

(4) 腹腔游离气体量少时，则仔细寻找局限性腔外小气泡征，依据小气泡征的分布来判断穿孔部位，如阑尾穿孔在阑尾周围发现小气泡；子宫穿孔可在子宫旁发现小气泡；十二指肠球后穿孔及乙状结肠穿孔可在腹膜后发现小气泡；升结肠穿孔在结肠旁沟周围发现小气泡；空回肠穿孔可在小肠系膜部位发现小气泡。本组 60 例空腔脏器穿孔患者中，32 例(53.3%)出现局限性腔外小气泡征。与手术结果、肠镜病理对照，准确定位率达 96.8% (31/32)。

(5) 在病情许可的情况下，增强扫描不但有利于破口的显示(图 2、图 3)，还有助于空腔脏器穿孔的病因诊断(图 5、图 6)。

总之, 详细了解临床病史, 仔细观察薄层图片, 合理应用窗宽窗位, 发现腔外小气泡征, 多平面重组显示破口, 适当的 CT 增强扫描, 对于穿孔定位有重要价值。

3.6 腹腔游离气体的鉴别诊断

腹腔游离气体一般为胃肠道破裂穿孔所致, 但也可发生在子宫破裂穿孔, 临幊上少见。好发于老年女性, 朱明娟等^[7]报道病例均误诊为消化道穿孔, 本组有 1 例, 因子宫破口 CT 显示良好, 术前诊断明确。Paul 等^[8]认为腹部手术后、腹部诊断性穿刺、子宫造影等均可引起少量腹腔游离气体。所以, 当 CT 发现腹腔少量游离气体, 要详细了解临床病史、体征, 以排除其他原因所致。

另外, 由于穿孔破口过小、肠管本身含气少、腹膜的包裹吸收以及患者穿孔至 CT 检查的时间间隔过长, 有可能部分空腔脏器穿孔 CT 未发现游离气体^[9-10]。

空腔脏器穿孔的 128 层螺旋 CT 精准定位诊断为临幊医生手术方案的选择以及术中预判提供了帮助^[11], 以前一般需手术治疗, 随着 MSCT 定性、定位及病因诊断能力的提高, 临幊上排除了肿瘤, 可以选择行腹腔镜或保守治疗。如憩室炎合并穿孔(图 11)、消化性溃疡穿孔合并 Hinckey2 级患者, 通常采取保守治疗^[12]。

参考文献

- [1] 胡荣剑, 鲁莉琴, 潘纪成. 螺旋 CT 在胃肠道穿孔中的诊断价值[J]. 放射学实践, 2006, 21(9): 937-940.
Hu RJ, Lu LQ, Pan JX. Value of spiral CT in the diagnosis of gastrointestinal tract perforation[J]. Radiology Practice, 2006, 21(9): 937-940.
- [2] 吴利忠, 丁小龙, 李梅, 等. 多层螺旋 CT 在胃肠道破裂穿孔中的应用[J]. 中国医学影像技术, 2006, 22(8): 1216-1218.
Hu LZ, Ding XL, Li M, et al. Application of MSCT in the diagnosis of perforation of gastrointestinal tract[J]. Chinese Journal of Medical Imaging Technology, 2006, 22(8): 1216-1218.
- [3] 邹建华, 郑巧. 64 层螺旋 CT 对穿孔及非穿孔性阑尾炎的诊断价值[J]. CT 理论与应用研究, 2011, 20(4): 559-563.
Zou JH, Zhen Q. The value of 64-MDCT in diagnosing perforated appendicitis[J]. CT Theory and Applications, 2011, 20(4): 559-563.
- [4] 文峰, 顾强, 赵振国, 等. 螺旋 CT 对胃肠道穿孔部位的评价[J]. 实用放射学杂志, 2009, 25(6): 808-811.
Wen F, Gu Q, Zhao ZG, et al. The valuation of spiral CT in predicting the location of gastrointestinal tract perforation[J]. Journal of Practical Radiology, 2009, 25(6): 808-811.
- [5] 阎玉明, 张兰慧, 阎如虎, 等. MSCT 在空腔脏器穿孔定位中的价值[J]. 中国医学影像技术, 2010, 26(6): 1126-1128.
Yan YM, Zhang LH, Yan YH, et al. Value of MSCT in predicting site of hollow viscera perforation[J]. Chinese Journal of Medical Imaging Technology, 2010, 26(6): 1126-1128.
- [6] Yeung KW, Chang MS, Hsiao CP, et al. CT evaluation of gastrointestinal tract perforation[J]. Clinical imaging, 2004, 28(5): 329-333.
- [7] 朱明娟, 李萍. 老年性自发性子宫穿孔的临床误诊分析[J]. 罕少疾病杂志, 2007, 13(3): 31-32.
Zhu MJ, Li P. Clinical analysis of misdiagnosis of spontaneous uterus perforation in old women[J]. Journal of Rare and Uncommon Diseases, 2007, 13(3): 31-32.
- [8] Paul H, Sandro R, Barry M, et al. Significance of intra-abdominal extra luminal air detected by CT scan in blunt abdominal trauma[J]. Journal of Trauma-Injury Infection & Critical Care,

- 1995, 39(2): 331-333.
- [9] 白人驹. 医学影像诊断学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2007: 506-508.
Bai RJ. Medical diagnostic imaging[M]. Beijing: People's Health Publishing House, 2007: 506-508.
- [10] 周康荣. 腹部 CT[M]. 上海: 上海医科大学出版社, 1993: 297.
Zhou KR. Abdomen CT[M]. Shanghai: Shanghai Medical University Publishing House, 1993: 297.
- [11] Jagad RB. Laparoscopic closure of small bowel perforation: Technique of small bowel anchoring to the abdominal wall[J]. Journal of Minimal Access Surgery, 2009, 5(2): 47-48.
- [12] Stoker J, van Randen A, Lameris W, et al. Imaging patients with acute abdominal pain[J]. Radiology, 2009, 253(1): 31-46.

The Value of 128 Slice Spiral CT in Localizing Abdominal Hollow Viscera Perforation

YANG Shao-min[✉], MENG Wei, HU Qiu-gen, LIN Shao-jia, GUO Bao-liang

(Department of Radiology, the First Affiliated Hospital of Shunde, Foshan 528300, China)

Abstract: Objective: To evaluate the value of 128 slice spiral CT in localizing abdominal hollow viscera perforation. Materials and methods: CT findings of 60 patients with abdominal hollow viscera perforation proved by surgery were retrospectively analyzed. Results: 59 cases were located in stomach and intestine (23 gastroduodenal, 13 jejunum and ileum, 3 appendix, 20 colon), and the other 1 located in uterine. The main signs of cavity organs perforation included gas accumulation, extra air bubble sign around perforated viscera, ascites, localized thickening of the intestinal walls, and fat stranding. Conclusion: 128 slice spiral CT has important clinical application value for timely diagnosing the site and complication of the perforation.

Key words: abdominal hollow viscera perforation; pneumatisos; tomography; X-ray computed

作者简介: 杨少民[✉] (1978—), 男, 在职研究生, 佛山市顺德区第一人民医院主治医师, 主要从事 CT/MRI 诊断, Tel: 18924548780, E-mail: ysmsin@yahoo.cn。

