

螺旋 CT 仿真内镜对胃癌诊断的研究近况

郭蕾 综述 陈绍红 审校

【中图分类号】R814.42; R735.2 【文献标识码】A 【文章编号】1000-0313(2006)02-0194-03

胃部病变的诊断一直以钡餐和纤维内镜及镜下活检为主要手段。CT 仿真内镜成像(CT virtual endoscopy, CTVE)自 1994 年 Vining 等^[1]最先报道以来,几乎涉及人体所有空腔器官的临床应用,具有无创性,快速适时的成像特点,患者耐受性好,临床适应证广等优点而倍受医学影像学 and 临床医生的关注。在消化系统中主要用于胃肠道疾病的诊断^[2-4],胃部 CTVE 的应用稍晚于结肠,本文就有关 CTVE 在胃癌的诊断应用方面作一综述。

检查方法

CT 薄层无间隔扫描所获得的二维或三维图像数据是 VE 的基础,原始图像数据决定三维显示的质量。多层螺旋 CT 的出现使 CTVE 在软硬件方面都得到了很大得提高,但好的原始图像的获取取决于良好的扫描前准备和合适的扫描技术。

1. 术前准备

胃内潴留液过多或残留食物残渣可掩盖病灶或造成假象。受检者需于检查前禁食 12 h,有胃排空延迟者则需更多长时间或口服促胃动力药,必要时在检查前需行胃管引流。为减少胃肠蠕动所带来的被动性伪影,如无禁忌证,扫描前 5~10 min 肌注山莨菪碱 10~20 mg 或静脉注射 1 ml 胰高血糖素。描前应对受检者进行屏气训练,屏气控制不佳对图像影响最为严重,可发生细小病变的遗漏,较大病变也会产生锯齿状变形。

CTVE 成像需在胃内引入对比剂,分为阴性和阳性对比剂。阳性对比剂一般为 3%~5% 泛影葡胺溶液,因其能与胃内潴留液相融合,利于显示胃粘膜和病灶的细节,缺点在于横断面图像不能令人满意,有研究认为该阳性对比剂是胃部 CTVE 成像的最佳对比剂^[5]。阴性对比剂包括脂肪乳剂和空气,当前脂肪乳剂 CT 值与胃壁密度差不够大,CT 三维重组时与胃壁间对比较差。若在乳化技术上有较大突破,使其 CT 值低至 -200~-150 HU 且患者能耐受,将成为胃部 CT 专一检查的良好对比剂。但口服溶液始终不能完全充盈胃腔并使其均匀扩张,因此只可用于对已知病变部位者的观察,而不利用于用作筛选。气体对比剂是当前最广泛采用的对比剂,能与胃壁形成良好密度差,但这同时也是横断面图像易产生伪影的原因。采用气体对比剂需口服产气粉。适量的产气粉是显示好粘膜的关键。如剂量小于 4.5 g,胃壁扩张不充分,胃粘膜可形成假性肿块,而产气粉剂量大于 6 g,胃粘膜过度舒展,则不利于观察胃粘膜与病变的关系,对小病变观察尤为不利,因此多认为产气

粉剂量为 4.5~6.0 g 为宜。值得一提的是未溶解的产气粉颗粒有可能造成息肉样影像,应引起注意。

2. CT 扫描及图像后处理

扫描体位应视病变部位而定,胃体与胃窦病变的显示以左侧位为好,胃底以右侧位及俯卧位显示好,俯卧位对于贲门区病变的显示亦佳^[6]。因此可在常规仰卧位基础上,根据病变部位选择适当的体位进一步扫描。

扫描参数运用不当,将会产生不同的伪影。使用较大重建间隔和不对称内插运算方法时将会出现与 Z 轴方向垂直的环形阶梯状伪影,而用高空间分辨力算法重建时,则易出现与 Z 轴方向平行的条形伪影。据相关实验模型研究及临床研究报告^[7,8],最适合 CTVE 扫描参数为螺距 1.0~1.2,层厚 3~5 mm,重叠重建率 50%~70%,标准重组方式扫描可获得较满意三维图像。Vogt 等^[9]研究认为小于 2 msv 的低射线量行胃肠道 VE 检查亦能达到满意观察效果,可使射线量有所下降。

将所获原始数据传入图像后处理工作站,通过图像切割,选择兴趣区(region of interest, ROI),确定阈值和调整透明度并赋予人工伪彩,使其类似纤维胃镜直视下所见的组织粘膜色彩,再用透视投影功能,重建出空腔器官内表面的三维图像,产生胃壁粘膜不断靠近和放大的多帧图像,最后用导航技术进行电影回放,获得模拟的内镜观察效果。

另外,还可以用同一次扫描所获数据同时进行 CT 胃部其它三维技术的图像显示。胃部常用的主要有表面遮盖法(shaded surface display, SSD)、表面透视法、SSD 技术可以重组胃内气体-胃壁界面的三维图像,类似 X 线钡餐充盈相上胃壁的表现,对显示胃的大体形态较为有利。Raysum 技术获得的图像类似胃气钡双重造影 X 线检查表现,对显示充盈缺损等形态改变较为有利。上述二者的优点在于可以清楚显示胃的轮廓改变,但解剖及病理细节显示不佳是其主要缺陷。

上世纪 90 年代初滑环技术的引入使 CT 实现了螺旋扫描,高速计算机和高性能软件的应用,使 CT 显示方式由横断面发展到三维显示。图像采集和三维立体显示的发展,产生了模拟纤维内镜检查的仿真内镜。单层螺旋 CT 采集的原始数据在横轴和纵轴上的空间分辨力是不同的,重组出的三维图像各像素并非是非各向同性(isotropy,即在 X、Y 和 Z 轴方向的分辨力一致),这将影响对病灶的真实反映。多层螺旋 CT 较单层螺旋 CT 具有更快的扫描速度,更优越的后处理技术。16 层螺旋 CT 能达到真正的亚毫米扫描,且探测器结构全部改为混合式结构,以达到将薄层扫描和大范围扫描有机结合的目的,克服了单层 CT 的主要制约因素(扫描时间和运动),增加了单位时间 Z 轴方向的分辨力,当前多层螺旋 CT 的纵向分辨力已达到横

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

作者简介:郭蕾(1981-),女,江西吉安人,硕士研究生,主要从事腹部疾病影像诊断工作。

断面的水平,能在较短的时间减少扫描中的呼吸和移动伪影,使成像更为清晰^[10],并使三维重建成为较常规的检查。

目前 CTVE 成像技术几乎在所有胃部疾病的诊断中都进行了大胆尝试,但重点依然是胃癌。

1. 进展期胃癌(advanced gastric cancer, AGC)

目前对进展期胃癌的研究主要集中于分型和分期诊断。

CTVE 可清楚显示胃的大体解剖形态,对于 AGC,可以较好地显示肿瘤的隆起、环堤、粘膜纠集中断等征象,进而对病变分型。综合运用 CTVE 及多平面容积重组(multiplanar volume reconstruction, MPVR)法在 AGC 的分型分期上举有独到的优势。MPVR 可多平面、多角度的放大显示病变,行二维切面显示病灶及周围侵犯,淋巴结及远处转移等^[11]。目前,AGC 的大体分型采用 Borrmann 分型:Ⅰ型指明显突入胃腔的肿块;Ⅱ型指明突入胃腔的肿块上可见溃疡形成;Ⅲ型指溃疡型;即恶性溃疡周围出现环堤、指压迹等浸润表现;Ⅳ型指弥漫浸润型。分期采用 1997 年 WHO 的 TNM 分期。Bhandari^[11]用 CTVE 对 AGC 的检出率为 100%,分型准确率为 87.5%,在对 AGC 分期中,CTVE 结合 MPVR 对远处转移灶的检出敏感,但胃部本身病灶的浸润深度检测能力不足,T 期诊断敏感度和特异度分别为 69.1%和 94.4%,N 期为 57.4%和 89.3%。Stabile^[12]用多层螺旋 CT 的 T 分期准确率为 88.9%,N 期则为 70.4%。Kim^[11]运用动态增强的研究报道分期准确率更高。在与钡餐的比较研究中^[12],认为 CTVE 与钡餐检出 AGC 的敏感性差异无显著意义,与纤维内镜相同,而对 AGC 分型其敏感度高于钡餐。CTVE 结合其它三维成像方法,如 SSD、Raysum 对病灶进行观察,其敏感度还将有所提高。胃三维显示 AGC 分型的准确率明显高于传统横断面 CT 的分期^[12-16]。总之,随着 CT 成像技术的发展,CTVE 辅以其它技术对 AGC 的分型分期将有更好的表现^[17]。

2. 早期胃癌(early gastric cancer, EGC)

EGC 是指局限于粘膜和粘膜下层的胃癌,不论其有无淋巴结和远处转移。按 1999 年日本胃癌研究学会的分型方法分为:Ⅰ型,息肉样型;Ⅱa 型,浅表隆起型;Ⅱb 型,平坦凹陷型;Ⅱc 型,浅表凹陷型;Ⅲ型,溃疡型。EGC 手术切除的 5 年存活率高达 95%,胃癌高病死率的主要原因是早期胃癌的检出率低,其原因有:①早期胃癌缺乏临床特征性表现,多数患者就诊时已属中晚期;②目前尚无高特异性血清标志物可用于高危患者的筛选。目前对 EGC 检出的主要方法还是胃镜。CTVE 及其它三维成像技术应用于 EGC 诊断的时间不长,经验有限,应用三维 CT 检出 EGC 的报道较少,目前的重点仍是早期癌灶的检出。因各家所采用的成像方法等不同,因此结果也很不一致。

Bhandari^[11]运用口服产气粉,静脉注射增强对比剂后延时 70 s 扫描,且采用多体位结合的方法,在图像后处理中结合 CTVE 和 MPR 成像方法,对 31 例 EGC 患者行 CT 检查,检出率为 96.7%,分型符合率为 71%,认为 CTVE 能准确对病变定位,但对Ⅱb 和Ⅱc 型早期胃癌的检出和分型欠佳,尤其对位于胃窦的病变检出分型存有不足。Inamoto 等^[6]运用类似成像方

法对 EGC 的检出率为 92.7%。他们的结果都优于早期单纯依靠观察横轴面图进行诊断,如 Kim 等^[18]以水为胃腔内对比剂,静脉注入对比剂后于 10 s 和 60 s 行双期动态增强扫描,单纯观察横轴面图像,对 EGC 的检出率为 88%,可见,综合运用对比增强及 CTVE 和 MPR 等成像手段,将较大程度提高 EGC 的检出率。多层螺旋 CT 比单层螺旋 CT 在检出率方面已有显著的提高,如较早的 Fukuy 等^[19]报道的检出率只有 26%。应用胃病模型研究 CTVE 对小病灶显示能力的实验表明^[20],空气充盈法 CTVE 能准确检出 5 mm 以上胃部隆起性“病变”和 1 mm 深度左右的凹陷性病变。在实际工作中,由于胃液潴留、低张效果和胃充气扩张不佳或呼吸运动伪影等诸多因素的影响,检出敏感性将会降低。Kim 等^[17]的临床研究结果为最小能检出的病灶为 EGCⅡc 型约 10 mm×8 mm。Inamoto 等^[6]通过比较 VE 和纤维内镜检查结果,认为 VE 除少许射线损害外,将可成为对胃癌高危人群进行筛查的新手段。在与钡餐及纤维内镜的比较中,Ogata 等^[21]认为,三维 CT 对早期胃癌的检出不如钡餐。而 Chen 等^[12]认为,它们对病变检出率差异无显著意义,对胃癌分型 CT 准确率高于钡餐,与纤维内镜相似。

目前运用 CTVE 对 EGC 的诊断价值尚不明确,产生各研究结果差异较大的主要原因是检查方法不一致和缺乏大宗病例的研究证实。软硬件设备的等级对研究结果会产生一定的影响。可以肯定的是,随着螺旋 CT 扫描技术的提高,相应软硬件的更新,CTVE 在发现早期胃癌方面将有很大潜力有待挖掘。

小结

胃 CTVE 成像是一种新的影像技术。VE 及其它三维图像可直接产生胃腔内外的病灶影像,无重叠结构,而且还在同时评价胃腔内、外结构和远处转移及肿瘤分期等诸方面具有一定优势。因此,CTVE 和三维图像的综合应用有望替代钡餐,并向胃镜技术发出了挑战。CTVE 还有探查早期胃癌的潜力,并且随着仿真影像学技术的进步与完善,其诊断胃部疾病敏感性和特异性将会进一步提高,有望成为胃癌的一种新的无创性普查手段,为小胃癌、微小胃癌的早期诊断作出贡献。CTVE 尚需大量的临床病例进行反复的总结、实践,以探索出可行性强,可信度高的成像方案。

参考文献:

- [1] Vining DJ, Gelfand DW, Bechtold RE, et al. Technucal Feasibility of Colon Imaging with Helical CT and Virtual Reality (Abstract) [J]. AJR, 1994, 162(Suppl): 153-155.
- [2] Mulhall BP, Veerappan GR, Jackson JL, et al. Meta-analysis: Computed Tomographic Colonography [J]. Ann Intern Med, 2005, 142(8): 635-650.
- [3] Aschoff AJ, Juchems MS. CT Colonography——“Virtual Colonoscopy”——a Current Review [J]. J Gastroenterol, 2004, 42(10): 1199-1205.
- [4] Bakir B, Yekeler E. Diagonostic Efficiency of Multislice Computed Tomography Colonography in the Detection of Colorectal Tumors: Comparison with Conventional Colonography [J]. Tani Girisim Radyol, 2004, 10(3): 218-229.

- [5] 吴东,周康荣,彭卫军. 不同对比剂在螺旋 CT 胃部三维成像中的对比研究[J]. 中华放射学杂志, 2001, 35(4): 258-261.
- [6] Inamoto K, Kouzai K. CT Virtual Endoscopy of the Stomach: Comparison Study with Gastric Fiberscopy[J]. Abdom Imaging, 2005, 30(4): 473-479.
- [7] Beaulieu CF, Jeffrey RB, Karadi C. Display Modes for CT Colonography (Part II). Blinded Comparison of Axial CT and Virtual Endoscopic and Panoramic Endoscopic Volume-rendered Studies[J]. Radiology, 1999, 212(1): 203-212.
- [8] Lee DH. Three-Dimensional Imaging of the Stomach by Spiral CT[J]. J Comput Assist Tomogr, 1998, 22(1): 52-58.
- [9] Vogt C, Cohnen M. Virtual Colongraphy[J]. Med Klin, 2003, 98(12): 700-711.
- [10] Shinohara T, Ohyama S, Yamaguchi T, et al. Clinical Value of Multidetector Row Computed Tomography in Detecting Lymph Node Metastasis of Early Gastric Cancer[J]. Eur J Surg Oncol, 2005, 31(7): 473-748.
- [11] Quarticelli T, Scardapane A, Memeo M et al. Multidetector CT Assessment of Postgastrectomy Patients[J]. Radiol Med, 2004 107(4): 317-324.
- [12] Chen F, Ni YC, Zheng KE, et al. Spiral CT in Gastric Carcinoma: Comparison with Barium Study, Fiberoptic Gastroscopy and Histopathology[J]. World J Gastroenterol, 2003, 9(7): 1404-1408.
- [13] S Bhandari, C Shim, J Kim, et al. Gastric Cancer: Evaluation with Virtual Gastroscopy and Multiplanar Reconstruction[J]. Gastrointest Endosc, 2004, 59(6): 619-626.
- [14] Stabile Lanora AA, Pedote P, Scaardapane A, et al. Preoperative Staging of Gastric Carcinoma with Multidetector Spiral CT[J]. Radiol Med, 2003, 106(5-6): 467-480.
- [15] Kim SH, Han HY, Choi JA, et al. Preoperative Evaluation of Gastric Cancer: Value of Spiral CT During Gastric Arteriography[J]. Abdom Imaging, 2001, 26(2): 123-130.
- [16] 李震, 胡道予, 肖明, 等. 16 层螺旋 CT 胃癌术前 TNM 分期[J]. 放射学实践, 2004, 19(8): 599-602.
- [17] Blachshaw GR, Stephens ME, Lewis WG, et al. Progressive CT System Technology and Experience Improve the Perceived Preoperative Stage of Gastric Cancer[J]. Gastric Cancer, 2005, 8(1): 29-34.
- [18] Kim H, Takashima S. Clinical Studies on the Visualization of Gastric Lesions Using Virtual CT Endoscopy[J]. Osaka City Med J, 2001, 47(2): 115-126.
- [19] Fukuy T, Honda H, Kaneko K, et al. Efficacy of Helical CT in T-Staging of Gastric Cancer[J]. J Comput Assist Tomogr, 1997, 21(1): 73-81.
- [20] 刘小红, 杨秀军, 周怡和. 胃部疾病: CT 仿真胃镜与电子胃镜对比的实验研究[J]. 临床放射学杂志, 2002, 21(8): 653-657.
- [21] Ogata I, Komohara Y, Yamashita Y, et al. CT Evaluation of Gastric Lesions with Three-dimensional Display and Interactive Virtual Endoscopy: Comparison with Conventional Barium Study and Endoscopy[J]. AJR, 1999, 172(5): 1263-1270.

(收稿日期: 2005-04-15 修回日期: 2005-08-13)

《放射学实践》增刊征文启事

《放射学实践》是由国家教育部主管, 华中科技大学同济医学院主办, 与德国合办的全国性影像学学术期刊。主要栏目: 论著、继续教育园地、研究生展版、图文讲座、本刊特稿、实验研究、影像技术学、外刊摘要、学术动态、读片追踪、病例报道、知名产品介绍、信息窗等。本刊拟于 2006 年出版增刊 1 期, 现向全国征文。

征文内容: 有关传统放射学、MR、CT、介入、DSA、腔镜、内镜、远程医疗的诊断、技术、护理、管理及质量控制等方面的专业学术论文以及误诊病例分析、特殊或罕见病例报道等。

征文要求: 1. 征文稿均应书写工整或用打印稿, 图片清晰, 所有图片大小一致, 病变处在纸样图上用箭头标注; 2. 应附有单位介绍信; 3. 投稿前未在公开出版的杂志上发表过; 4. 文章字数一般不超过 4000 字, 超过 2000 字以上的征文稿请附上 300 字以内的结构式中文摘要; 5. 征文稿录用与否均不退稿; 6. 信封上务请注明“增刊征文”字样; 7. 截稿日期分别为 2006 年 4 月 20 日。欢迎使用 E-mail 及软盘投稿。

编辑部地址: 430030 武汉市解放大道 1095 号 同济医院《放射学实践》编辑部

E-mail: radio@tjh.tjmu.edu.cn