

MSCT 胃癌术前 T、N 分期及其局限性

陆志华, 曹文洪, 钱伟新

【摘要】 目的:探讨 MSCT 在胃癌术前 T、N 分期中的价值。**方法:**经胃镜证实的 62 例患者(63 个部位),术前采用 16 层螺旋 CT 行平扫和动脉期、静脉期双期增强扫描,并进行多平面重组(MPR),由两位资深放射科医师共同完成 T、N 分期,并与病理结果对照。**结果:**采用 MPRT 技术的 MSCT 对胃癌的检出率为 96.8% (61/63),其中对早期胃癌的检出率为 66.7% (4/6),进展期胃癌的检出率为 100% (57/57)。胃癌的 MSCT 大体分型符合率为 88.9% (56/63)。MSCT 术前 T 分期总体符合率为 71.4% (45/63),对早期胃癌的诊断符合率为 33.3% (2/6),对进展期胃癌为 75.4% (43/57)。MSCT 术前 N 分期总体符合率为 74.2% (46/62),诊断敏感度为 88.4%,特异度为 84.2%。**结论:**采用 MPRT 后处理技术的 MSCT 配合动态增强扫描对胃癌的检出和 T、N 分期有较大价值。

【关键词】 胃肿瘤;病理;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; R735.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2011)07-0732-04

Multi-detector row CT in the T and N staging of gastric carcinoma and analysis of limitations LU Zhi-hua, CAO Wen-hong, QIAN Wei-xin. Department of Radiology, Changshu Hospital of Soochow University, Jiangsu 215500, P. R. China

【Abstract】 Objective: To study the value of dynamic multi-detector row CT (MDCT) in the preoperative T and N staging of gastric carcinoma. **Methods:** MDCT was performed in 62 patients (63 sites) of gastric carcinoma diagnosed by gastroscopy and biopsy prior to surgery. All patients underwent 16-detector row CT scanning including plain and dual-phase enhanced scans as well as post-processed multi-planar reformation (MPR). The T, N staging on CT were prospectively analyzed by two senior radiologists and correlated with pathology after surgery. **Results:** The detection rate of gastric carcinoma by MDCT with MPR was 96.8% (61/63), including 66.7% (4/6) for early gastric carcinoma and 100% (57/57) for advanced gastric carcinoma. The accuracy of CT for classification of carcinoma when correlated with gross pathology was 88.9% (56/63). The accuracy of CT for T staging was 71.4% (45/63) for all carcinoma cases and 33.3% (2/6) for early gastric carcinoma and 75.4% (43/57) for advanced gastric carcinoma. The accuracy of CT for N staging was 74.2% (46/62) with the sensitivity as 88.4% and the specificity as 84.2%. **Conclusion:** Using dynamic enhanced CT with MPR is very helpful in the detection and T and N staging of gastric carcinoma.

【Key words】 Stomach neoplasms; Tomography, X-ray computed; Image processing, computed assisted

在胃癌的术前诊断上,双重对比造影和胃镜是其重要检查方法,但两者均无法确定肿瘤浸润胃壁的深度和转移情况,CT 在胃癌术前分期中的作用得到越来越多的重视,随着 CT 技术和检查方法的不断改进、更新,特别是多排螺旋 CT (multi-detector row CT, MDCT) 在成像质量上有了明显改善,使 CT 对胃癌的术前 TNM 分期水平有了很大的提高。由于本研究中胃癌的术前 CT 扫描范围仅包含上腹部,无法对所有患者进行准确的 M 分期。本研究主要利用 MDCT 和动态增强扫描对胃癌进行前瞻性术前 T、N 分期并与病理结果对照,评价 MDCT 在胃癌术前 T、N 分期中的价值及其限度。

材料与方法

1. 病例材料

搜集 2009 年 7 月~2010 年 8 月经胃镜证实的 80 例胃癌患者,所有患者均行 MDCT 检查,其中 18 例患者因 CT 检查提示存在转移或癌肿已侵犯周围组织无法手术而排除在本研究外,62 例患者在 MDCT 检查后 3~5 d 内行根治性手术,男 44 例,女 18 例,年龄 40~82 岁,平均 61.4 岁。

2. 扫描方法

所有患者均在空腹或禁食 4 h 后行 MDCT 检查,采用 Siemens Sensation 16 排螺旋 CT 机。扫描前 10 min 肌注盐酸山莨菪碱 20 mg,嘱患者检查前半小时饮水 800~1000 ml,取仰卧位,平扫后行动态双期增强扫描,扫描范围自右膈顶至髂嵴水平,包括胰腺、双肾在内的整个上腹部。扫描参数:120 kV, 200~300 mA,层厚、层距均为 5 mm,螺距 1.2~1.5,对比剂碘海醇,总量 80~100 ml,利用高压注射器经肘静脉

团注,流率为 3 ml/s,开始注射后 30 s 行动脉期扫描,70 s 行门静脉期扫描。

3. 图像分析

术前 CT 图像分析由两位对消化系统疾病经验丰富的放射科医师共同完成,两位医师除已知病例确诊为胃癌外,对病灶位置、胃镜检查结果、病理类型等其它情况均未知。在动脉期图像上确定病变部位,在门静脉期图像上确定病变浸润深度和淋巴结转移情况。先分析 5 mm 层厚动脉期横轴面图像,如未发现病变,利用动脉期原始数据重建 1.5 mm 薄层图像并采用多平面重建(multiplanar reconstruction, MPR)法获得横轴面和冠状面图像进一步分析;如在动脉期图像上发现病变,先在 5 mm 层厚门静脉期横轴面图像上评估肿瘤的 T、N 分期,再利用门静脉期原始数据重建 1.5 mm 层厚冠状面和矢状面 MPR 图像并评估肿瘤的 T、N 分期,两次 T、N 分期结果如存在矛盾则以 MPR 图像的 T、N 分期为准。

4. 判断标准

MDCT 判断胃癌的浸润深度主要参照 Ssalamah 等^[1]修订的螺旋 CT 诊断标准。T₀ 期:胃壁无明显异常增厚改变;T₁ 期:单层胃壁时显示胃壁局灶明显增强伴或不伴有局灶性胃壁增厚,而多层胃壁时,可同时看到相应于黏膜下层的完整低密度带;T₂ 期:单层胃壁时胃壁透壁性增强伴有局灶性增厚,并且其外边界光整和(或)病灶周围脂肪层清晰,多层胃壁时胃壁异常增强并伴中、外层的消失,并且其外边界浆膜面光整和(或)病灶周围脂肪层清晰;T₃ 期:增厚胃壁外边界浆膜面不规则或呈条索状高密度影,和(或)病灶周围脂肪层模糊,存在结节或带状影;T₄ 期:增厚胃壁与邻近器官间的脂肪层消失,明显侵犯周围脏器。

判断淋巴结转移主要参照 D'Elia 等^[2]的标准:胃周淋巴结短径>6 mm 和胃周外淋巴结短径>8 mm 视为淋巴结转移。N 分期:N₀:无淋巴结转移,N₁:距

肿块距离<3 cm 内的淋巴结转移,N₂:距肿块距离>3 cm 的淋巴结转移,包括胃左动脉、肝总动脉、脾动脉和腹腔动脉旁的淋巴结。

结 果

1. 病理结果和 MDCT 肿块检出率

62 例共 63 个部位胃肿瘤病灶(1 例患者同时存在 2 个独立部位的癌灶):贲门癌 14 例,其中侵及胃底和小弯侧 8 例;胃窦癌 22 例;胃体小弯侧癌 15 例;胃体大弯侧癌 6 例;全胃广泛浸润呈皮革样胃 6 例。低分化腺癌 45 例;中分化腺癌 6 例;高分化腺癌 3 例;中低分化腺癌 5 例;黏液腺癌 3 例;印戒细胞癌 1 例。

病理上早期胃癌(pT₁)6 例,进展期胃癌(pT₂~pT₄)57 例。MDCT 对所有胃癌病灶的检出率为 96.8%(61/63),2 例早期胃癌在 5 mm 层厚横轴面和薄层 MPR 图像上均未发现病灶。

2. 胃癌的 MDCT 大体分型

早期胃癌的病理大体分型为隆起型(I 型)、表浅型(II 型)和凹陷型(III 型),表浅型又分为表浅隆起型(II a 型,图 1)、表浅平坦型(II b 型)和表浅凹陷型(II c 型)。进展期胃癌根据 Borrmann 分型分为肿块型(I 型,图 2)、局限溃疡型(II 型,图 3)、浸润溃疡型(III 型)和弥漫浸润型(IV 型,图 4)。

胃癌的 MDCT 大体分型总体符合率为 88.9%(56/63),1 例 II b 型和 1 例 III 型早期胃癌未能在 MDCT 上发现病灶,所以 CT 也未能准确分型,3 例 Borrmann II 型误诊为 Borrmann III 型,2 例 Borrmann IV 型误诊为 Borrmann III 型。

3. T 分期

胃癌 MDCT 术前 T 分期与病理 T 分期的对照结果见表 1。本研究中,5 mm 层厚横轴面结合薄层 MPR 图像的 MDCT 术前 T 分期总体符合率为 71.4%,进展期胃癌 MDCT 术前 T 分期准确率为 75.4%。



图 1 胃窦后壁 II a 型早期胃癌。a) 动脉期横轴面图像示胃窦后壁局部呈革样隆起,早期异常强化(箭),其下方为带状低密度影;b) 门静脉期横轴面图像示病变区持续强化(箭),下方持续存在带状低密度影。图 2 胃窦小弯侧 Borrmann I 型 T₂ 期低分化腺癌。a) 动脉期横轴面图像示病变区肿块样异常强化(箭),胃壁浆膜面光整;b) 门静脉期横轴面图像示病变区持续强化,但强化区未弥漫整个胃壁(箭)。

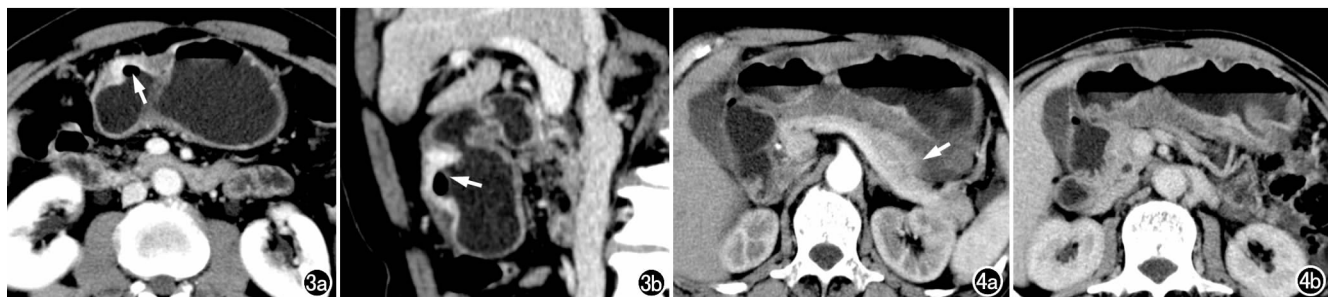


图 3 胃窦前壁 Borrmann II 型 T_3 期低分化腺癌。a) 门静脉期横轴面图像示胃窦部前壁局部胃壁增厚伴溃疡形成(箭),移行带窄呈堤形,病变区有异常强化; b) 门静脉期矢状面重组图像示溃疡型肿块,病变区呈透壁性异常强化,浆膜面光整。

图 4 胃体 Borrmann IV 型 T_4 期黏液腺癌。a) 动脉期横轴面图像示胃体前后壁胃壁广泛增厚,增厚胃壁内层见异常强化,与胰腺间脂肪间隙消失并侵犯胰腺(箭); b) 门静脉期横轴面图像示增厚胃壁内层持续强化,下方为未强化的低密度带影。

62 例患者中,56 例(90.3%)正常胃壁显示为单层结构,6 例显示为 2~3 层结构。56 例(共 57 个部位)显示单层胃壁的患者 MDCT 术前 T 分期符合率为 71.9%(41/57)。

表 1 胃癌 MDCT 术前 T 分期与病理 T 分期的对照 (例)

病理分期	术前 CT 分期					符合率 (%)
	T_0	T_1	T_2	T_3	T_4	
pT_1	2	2	2	—	—	33.3
pT_2	—	—	11	5	—	68.8
pT_3	—	—	2	26	6	76.5
pT_4	—	—	—	1	6	85.7

4. N 分期

胃癌 MDCT 术前 N 分期与病理 N 分期的对照结果见表 2。本研究中,5 mm 层厚横轴面结合薄层 MPR 图像的 MDCT 术前 N 分期总体符合率为 74.2%,敏感度为 88.4%,特异度为 84.2%。

表 2 胃癌 MDCT 术前 N 分期与病理 N 分期的对照 (例)

病理分期	术前 CT 分期			符合率 (%)
	N_0	N_1	N_2	
pN_0	16	3	0	84.2
pN_1	5	17	3	68.0
pN_2	0	5	13	72.2

讨 论

本研究采用的 MDCT 配合动态增强扫描可在短时间内对整个腹部完成动脉期、门静脉期的扫描。动脉期胃壁内层的黏膜层明显增强,对应于固有肌层和浆膜层的胃壁外层呈轻度增强;门静脉期时,胃壁强化区扩大,贯穿整个胃壁各层^[3]。而由于胃癌病变存在异常的血供,动脉期癌灶较正常胃壁异常强化,门静脉期癌灶呈持续强化,且强化范围扩大,所以可通过不同的强化方式在动脉期确定病变部位,在门静脉期确定病变浸润深度。

MDCT 容积扫描后可采用多种后处理技术对病变部位更准确地显示,如多平面重组(multiplanar re-

formation, MPR)、仿真内镜(virtual gastroscopy, VG)和表面遮盖显示(shaded surface display, SSD)等,但 VG 和 SSD 对肿瘤的 T、N 分期价值不大,所以本研究主要采用 MPR 后处理技术。MPR 技术的优势不仅体现在层厚更薄,还体现在更合适的成像方位能克服部分容积效应对图像的影响,如贲门区病变采用平行贲门长轴的斜冠状面成像,胃大小弯侧病变采用冠状面和矢状面成像,胃体前后壁病变采用矢状面成像。

本研究采用动态增强和 MPR 技术后对胃癌的总体检出率为 96.8%。对 6 例早期胃癌检出 4 例,有 2 例病理大体类型为 II b 和 III 型的早期胃癌在 5 mm 层厚横轴面和薄层 MPR 图像上均未发现病灶,说明采用动态增强和 MPR 技术后的 MDCT 对部分早期胃癌的检出仍存在困难,特别是 II b、II c 和 III 型的早期胃癌尚未引起胃壁增厚,仅在增强后病变区胃壁可能出现不规则强化。Yan 和 Kim 等^[4,5]根据这一情况,建议如已确诊为胃癌病例而 MDCT 未能发现病灶时,可视此病例为 T_1 期。本组中 MDCT 对进展期胃癌的检出率为 100%,其中大小弯侧共 19 例进展期胃癌在常规 5 mm 层厚横轴面图像上仅能部分显示,甚至未能显示,利用动脉期原始数据重建薄层冠状面 MPR 图像后对所有病变均准确定位,说明 MPR 技术能提高 MDCT 对进展期胃癌的检出。

运用 MPR 技术的另一优势是胃癌术前 MDCT 大体分型准确性提高,特别是胃大小弯侧和胃窦部的进展期病变。即使使用 MPR 技术后 MDCT 对 II b、II c 和 III 型早期胃癌检出率也低,所以对于上述 3 型早期胃癌的大体分型使用 MPR 技术后的 MDCT 无显著优势,本组 2 例分别为 II b 和 III 型的早期胃癌大体分型未能检出。本组进展期胃癌中 MDCT 的大体分型符合率为 91.2%(52/57),3 例 Borrmann II 型因溃疡不规则,移行带一侧窄、另一侧宽呈坡形而误诊为 Borrmann III 型;2 例 Borrmann IV 型因病变范围较小,

或因炎症致黏膜粗乱误认为小溃疡而误诊为 Borrmann III 型。

以往文献中采用 MPR 技术的 MDCT 对胃癌的术前 T 分期符合率为 78%~89%^[3,5-8],而本研究中为 71.4%,笔者分析影响本研究中 MDCT T 分期准确性的原因有以下几点。①本组病例中绝大多数正常胃壁为单层结构(90.3%),而 D'Elia 等^[2]和张欢等^[9]的报道中,动态增强后正常胃壁呈多层结构者比例为 70%和 72.9%,多层胃壁时有利于提高 MDCT 对胃癌 pT₁与 pT₂、pT₂与 pT₃分期的鉴别,造成这种差异的原因可能为增强扫描时对比剂注射流率的不同,本组中注射流率为 3 ml/s,而 D'Elia 等^[2]的注射流率达到 5 ml/s;②本组早期胃癌病例少且诊断准确性较低,如根据 Yan^[4]和 Kim^[5]等建议将 2 例 T₀期病例计入诊断正确病例中,则早期胃癌诊断符合率可提高至 66.7%;③解剖学因素,胃壁外层对应于固有肌层和浆膜层,解剖学上在胃底后壁和小弯侧没有浆膜层覆盖,因而发生在这些部位的病变即使在 MDCT 上已表现出透壁生长但在病理上仍被定为 T₂期^[4];④本组病例中贲门区病变较多(14 例),贲门周围脂肪间隙薄且紧贴肝脏左叶和膈肌,间隙内扭曲的血管或淋巴结构与贲门区外壁紧贴在一起,使外壁看似不规则且向外凸出,使 pT₂期病变过高分期为 T₃期。肿瘤常常伴发炎症,在贲门周围很薄的脂肪间隙内表现为模糊影,使脂肪间隙消失,使 pT₃期病变过高分期为 T₄。

CT 判断淋巴结转移一直存在着争议,原因为 CT 无法检出正常大小淋巴结内的微观转移,而炎性反应造成的淋巴结增生其直径可超过 10 mm,所以 CT 仅从淋巴结大小上判定转移有其局限性。本研究中 N 分期标准沿用 D'Elia 等^[2]的标准,当胃周淋巴结短径超过 6 mm 和胃周以外淋巴结短径超过 8 mm 视为转移阳性。因为有研究表明,不同部位的正常淋巴结大小可有不同,如肝门旁为 7 mm,门腔静脉间隙为 10 mm,肝胃韧带区为 8 mm^[10]。另外本研究采用的动态增强扫描有利于区别淋巴结与强化的血管,而薄

层 MPR 技术则更准确地测量淋巴结直径,并更有效地区分淋巴结与强化的血管。本研究结果显示 N 分期符合率为 74.2%,敏感度为 88.4%,特异度为 84.2%,与同样采用 MPR 技术的 Chen 等^[8]的结果相近。所以,MDCT 对淋巴结转移程度的判断仍具有相对较高的临床应用价值。

参考文献:

- [1] Ba-Ssalamah A, Prokop M, Uffmann M, et al. Dedicated multidetector CT of the stomach: spectrum of diseases [J]. RadioGraphics, 2003, 23(3): 625-644.
- [2] D'Elia F, Zingarelli A, Palli D, et al. Hydro-dynamic CT preoperative staging of gastric cancer: correlation with pathological findings. a prospective study of 107 cases [J]. Eur Radiol, 2000, 10(12): 1877-1885.
- [3] Chen CY, Wu DC, Kang WY, et al. Staging of gastric cancer with 16-channel MDCT [J]. Abdom Imaging, 2006, 31(5): 514-520.
- [4] Yan C, Zhu ZG, Yan M, et al. Value of multidetector-row computed tomography in the preoperative T and N staging of gastric carcinoma: a large-scale Chinese study [J]. J Surg Oncol, 2009, 100(3): 205-214.
- [5] Kim AY, Kim HJ, Ha HK. Gastric cancer by multidetector row CT: preoperative staging [J]. Abdom Imaging, 2005, 30(4): 465-472.
- [6] Mani NB, Suri S, Gupta S, et al. Two-phase dynamic contrast-enhanced computed tomography with water-filling method for staging of gastric carcinoma [J]. Clin Imaging, 2001, 25(1): 38-43.
- [7] Shimizu K, Ito K, Matsunaga N, et al. Diagnosis of gastric cancer with MDCT using the water-filling method and multiplanar reconstruction: CT-histologic correlation [J]. AJR, 2005, 185(5): 1152-1158.
- [8] Chen CY, Hsu JS, Wu DC, et al. Gastric cancer: preoperative local staging with 3D multi-detector row CT-correlation with surgical and histopathologic results [J]. Radiology, 2007, 242(2): 472-482.
- [9] 张欢, 潘自来, 宋琦, 等. 多层螺旋 CT 对胃癌术前 TNM 分期的诊断价值 [J]. 上海交通大学学报(医学版), 2006, 26(3): 282-287.
- [10] Dorfman RE, Alpern MB, Gross BH, et al. Upper abdominal lymph nodes: criteria for normal size determined with CT [J]. Radiology, 1991, 180(2): 319-322.

(收稿日期: 2010-11-05)

下期要目

先天性血管环

原发性肺非霍奇金淋巴瘤的 CT 诊断

多层螺旋 CT 对肺类癌的诊断及鉴别诊断

后纵隔髓外造血组织瘤样增生的影像诊断

长骨骨孤立性浆细胞瘤的影像学研究

上腔静脉综合征侧支循环形成的少见 CT 征象

MRI 鉴别囊变脑膜瘤与脑表面囊变胶质瘤的价值

MSCT 血管成像对孤立性肠系膜上动脉夹层的诊断价值

多层螺旋 CT 对健康成人肾周间隙及肾筋膜的测量

扩散成像在肝包虫病鉴别诊断中的作用