

## 进展期胃癌在螺旋 CT 双期扫描中强化特征的研究

庄治国, 冯琦, 许建荣

**【摘要】 目的:**探讨进展期胃癌在螺旋 CT 双期扫描中的强化特征。**方法:**60 例进展期胃癌患者行螺旋 CT 双期增强扫描,分析肿瘤的强化特征,测定肿瘤区域的 CT 强化值,并与术后病理结果进行对比分析。**结果:**60 例进展期胃癌患者中,12 例(20%)肿瘤病灶呈单层强化,48 例(80%)呈 2~3 层的分层强化。在分层强化的肿瘤病灶中,高分化腺癌组与低分化腺癌或未分化癌组病灶中层门脉期 CT 强化值差异有显著性意义( $P < 0.05$ )。黏液癌或印戒细胞癌病灶中层的 CT 强化值较低,有时出现“靶征”。肿瘤病灶中层门脉期的强化程度高于动脉期,差异有显著性意义( $P < 0.05$ )。**结论:**进展期胃癌有不同的强化特征,与病理学类型及分化程度有一定的关系。

**【关键词】** 胃肿瘤; 体层摄影术, X 线计算机; 病理学

**【中图分类号】** R814.42 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2006)06-0569-04

**Study of the Imaging Characteristics of Biphasic Enhanced Helical CT in Advanced Gastric Carcinoma** ZHUANG Zhi-guo, FENG Qi, XU Jian-rong. Department of Radiology, Renji Hospital, the Second Medical University, Shanghai 200127, P. R. China

**【Abstract】 Objective:** To investigate the imaging characteristics of two-phase enhanced helical CT in advanced gastric carcinoma. **Methods:** Two-phase enhanced helical CT of the stomach were performed in 60 patients with advanced gastric carcinoma and their imaging characteristics were analyzed. The attenuation value of tumor after enhancement was measured, and was correlated with surgical as well as pathologic findings. **Results:** Of these 60 patients, single layer enhancement was showed in 12 cases (20%); 2~3 layers stratified enhancement in 48 cases (80%). Among the lesions with stratified enhancement, for attenuation value of the middle layer in the portal venous phase, there was statistically significant difference between highly differentiated and poorly differentiated or undifferentiated adenocarcinoma ( $P < 0.05$ ). The attenuation value of the middle layer in mucoid carcinoma or signet-ring cell carcinoma was lower than the other subtypes, “target sign” might be seen. The attenuation value of the middle layer in the portal venous phase was higher than that in the arterial phase, with statistically significant difference ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** The enhancement characteristics of advanced gastric carcinoma are varied and are correlated with their histo-pathology subtypes and degree of differentiation.

**【Key words】** Stomach neoplasms; Tomography, X-ray computed; Pathology

胃癌的发病率占消化系统恶性肿瘤的首位<sup>[1]</sup>,我国目前到医院就诊的胃癌患者中大多数为进展期胃癌,故进一步研究其影像学表现具有重要的临床意义。本文主要探讨进展期胃癌在螺旋 CT 双期扫描中的强化特征,旨在每一步提高本病的诊断水平。

### 材料与方 法

搜集我院 2004 年 1 月~2005 年 7 月行 CT 双期增强扫描的 60 例进展期胃癌患者的病例资料,所有病例均经手术病理证实。其中男 38 例,女 22 例,年龄 32~86 岁,中位年龄 59 岁。CT 扫描距手术的平均时间为 3.5d。60 例中贲门、胃底癌 13 例,胃体癌 20 例,胃窦癌 24 例,全胃癌或广泛型 3 例。病理证实为高分化腺癌 6 例,中等分化腺癌 12 例,低分化腺癌 28 例,

黏液癌或印戒细胞癌 10 例,未分化癌 4 例。

患者于检查前 12 h 禁食,检查前 5~10 min 口服温水 800~1000 ml,肌注山莨菪碱 20 mg。CT 机型为 GE Lightspeed 16,扫描层厚 5~10 mm,螺距 1.375,扫描范围自右膈顶至肝脏下缘,即包括胰腺在内的整个上腹部。如平扫发现胃腔充盈不佳,则可以让患者使用吸管继续吸入水 200~300 ml,增强扫描时采用团注法经手或前臂静脉注射欧乃派克 90~100 ml,注射流率为 3~4 ml/s,注射开始后 25 s 行动脉期扫描,65~70 s 行门静脉期扫描。

由两位有经验的放射科医师分析 CT 图像,判断 CT 对病变的检出情况,并对病灶的强化特点进行分析,在各期 CT 扫描图像上于肿瘤的中心层面选择多个兴趣区测定 CT 值并取其平均值,同时测定平扫图像上相应区域的 CT 值。兴趣区直径控制在 1 cm 以内,并且避开肉眼可辨认的血管影、液化坏死区及因气-液平面交界而产生的伪影区等影响 CT 值准确性

的部位。

病灶 CT 强化值 = 增强后 CT 值 - 平扫 CT 值

采用 SAS 6.12 以统计分析系统, 多组样本均数间的两两比较采用方差分析进行 SNK 检验及方差齐性检验, 两组间样本均数比较采用  $t$  检验, 检验水准  $\alpha$  取 0.05。

## 结果

60 例中 16 例 (26.7%) 的正常胃壁表现为单层结构, 其余 44 例 (73.3%) 正常胃壁显示出 2~3 层结构。所有正常胃壁多层结构均出现在动脉期及门静脉期。13 例 (29.5%) 在动脉期显示比较清晰, 21 例 (47.8%) 在门静脉期显示比较清晰, 10 例 (22.7%) 在两期均显示清晰。

60 例中, 胃癌病灶处胃壁厚度为 0.6~3.2 cm, 平均 1.5 cm。12 例 (20%) 肿瘤病灶于两期 CT 扫描时均呈单层不规则团块状明显强化 (图 1), 其余 48 例 (80%) 病灶呈 2~3 层的分层强化。大多表现为动脉期病灶内层呈不甚连续的显著线样强化, 而中层呈不均匀强化; 门静脉期内层线样强化变粗, 中层进一步不均匀强化, 有时尚可见强化程度介于两者之间的外层 (图 2)。不同病理类型胃癌的强化方式见表 1。

表 1 不同病理类型进展期胃癌病灶强化方式

病理类型	例数	分层强化	单层强化
高分化腺癌	6	5	1
中等分化腺癌	12	9	3
低分化腺癌	28	23	5
未分化癌	4	3	1
黏液癌	10	8	2
合计	60	48	12

将 48 例呈分层强化的进展期胃癌根据肿瘤分化程度分为 4 组, 分别对高、中分化腺癌组及低分化癌组 (包括未分化癌和低分化腺癌) 这三组不同分化程度胃癌病灶内层和中层的动脉期及门静脉期 CT 强化值

(表 2) 用 SNK 检验进行两两比较。三组病灶内层动脉期及门静脉期 CT 强化值两两比较, 差异均无显著性意义 ( $P > 0.05$ ); 三组病灶中层的动脉期 CT 强化值两两比较, 组间差异亦无显著性意义 ( $P > 0.05$ ), 而三组病灶中层的门脉期 CT 强化值两两比较, 组间差异有显著性意义 ( $P < 0.05$ )。

表 2 不同分化程度进展期胃癌病灶不同部位 CT 强化值 (HU)

病理类型(例)	内层 CT 强化值		中层 CT 强化值	
	动脉期	门静脉期	动脉期	门静脉期*
高分化腺癌(5)	52.6±6.4	59.6±5.5	31.6±4.4	40.8±5.2
中分化腺癌(9)	59.2±6.5	62.78±7.0	35.8±5.9	45.44±5.5
低分化癌组(26)	54.3±5.2	63.8±5.4	33.3±4.9	50.6±7.2

注: \*  $P < 0.05$ , 三组间差异有显著性意义, 其中高分化腺癌组与低分化癌组中层门静脉期 CT 强化值之间差异均有显著性意义; 而高分化腺癌组与中分化腺癌组、中分化腺癌组与低分化癌组间差异均无显著性意义。

另外, 黏液癌 (或印戒细胞癌) 组内层动脉期 CT 强化值为 (53.5±5.9) HU, 门脉期为 (58.1±3.9) HU, 中层动脉期 CT 强化值为 (19.1±3.4) HU, 门脉期为 (33.4±7.7) HU, 病灶中层的 CT 强化值较低, 在此 8 例中, 有 3 例病灶中层呈明显的低密度带, 甚至接近液体密度, 并出现靶征 (图 3)。

分别对 4 组病灶的内层与中层在动脉期与门脉期的 CT 强化值进行  $t$  检验, 病灶内层仅有低分化癌组在动脉期和门脉期的 CT 强化值差异有显著性意义 ( $t = 6.46, P < 0.05$ ), 而 4 组病灶中层在门脉期的 CT 强化值均要明显高于动脉期 ( $P < 0.05$ )。

## 讨论

正常胃壁组织学上分为 4 层: 黏膜层、黏膜下层、肌层和浆膜层。自改用水作为口服对比剂及动态增强 CT 扫描的应用, Minina 等<sup>[2]</sup> 首次报道了正常胃壁可显示 2~3 层结构: 内层明显强化, 对应于黏膜层; 中层呈相对低密度, 对应于黏膜下层; 外层轻度强化, 呈中等密度, 对应于肌层-浆膜层。螺旋 CT 快速扫描避免



图 1 胃窦部进展期胃癌。a) CT 平扫示胃窦壁下规则增厚, 局部可见软组织块影 (箭); b) CT 增强扫描动脉期示病灶呈单层不规则团块状强化 (箭); c) CT 增强扫描门静脉期示病灶强化更显著 (箭)。

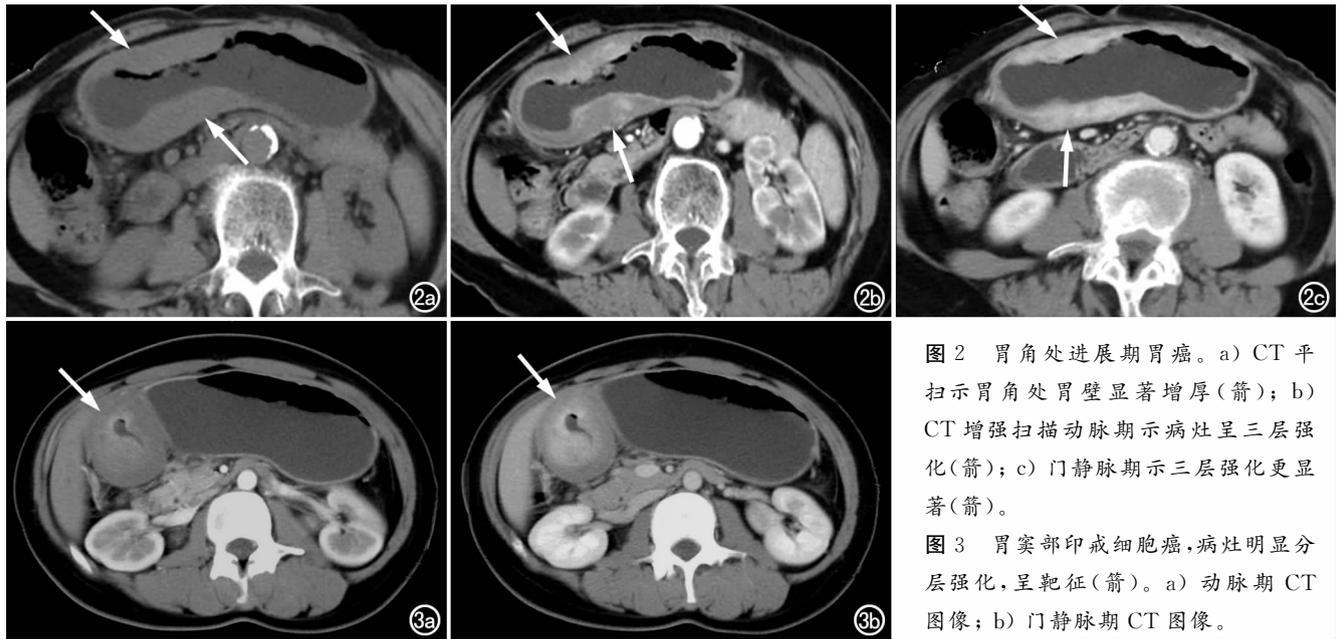


图2 胃角处进展期胃癌。a) CT平扫示胃角处胃壁显著增厚(箭); b) CT增强扫描动脉期示病灶呈三层强化(箭); c) 门静脉期示三层强化更显著(箭)。

图3 胃窦部印戒细胞癌,病灶明显分层强化,呈靶征(箭)。a) 动脉期CT图像; b) 门静脉期CT图像。

了呼吸运动的影响,可获得动脉期、静脉期及平衡期等多期扫描图像,对低张水充盈后的正常胃壁及病灶的显示明显优于普通CT。Takao等<sup>[3]</sup>报道螺旋CT三期增强扫描在胃适度充盈情况下,108例胃癌中,28%正常胃壁呈单层结构,72%正常胃壁呈现2~3层结构,胃壁的多层结构以动脉期与门静脉期显示较佳,在平衡期胃壁强化趋向均匀,胃壁的多层结构界限不清。本组60例胃癌病例均行动脉期、门静脉期双期扫描,26.7%正常胃壁呈单层结构,73.3%正常胃壁呈2~3层结构,与文献报道结果近似。有研究<sup>[4]</sup>认为,平衡期扫描主要是对肝脏转移病灶的鉴别有意义,对胃癌的诊断和分期价值有限,不必作为常规选择。多层结构的显示是CT诊断早期胃癌的前提之一,也是提高胃癌术前T分期判断的有利因素,具有重要的意义<sup>[5,6]</sup>。

胃癌的CT强化特征:一般认为,局部胃壁增厚超过5mm,并伴有正常胃壁多层结构的消失或/和显著异常强化为胃癌的CT诊断标准<sup>[7,8]</sup>。本组病例病变处局部胃壁厚度均超过5mm,并且出现有别于正常胃壁多层结构的分层或单层强化。而早期胃癌的典型螺旋CT表现为显著强化或/和增厚的内层高密度层伴有完整的、代表黏膜下层的外层低密度带存在<sup>[9]</sup>。

Takao等<sup>[3]</sup>的研究结果显示,当进展期胃癌病变的胃壁增厚明显时,其在动脉期表现为内侧黏膜层显著强化,门脉期从内侧黏膜层至外侧浆膜层逐渐强化。这些病例的胃壁在病理上可见大量的纤维基质。本组60例进展期胃癌中,48例(80%)病变可见类似的分层强化表现,大多表现为动脉期病灶内层呈不甚连续的显著线样强化,而中层呈不均匀强化,门静脉期内层线

样强化变粗,中层进一步不均匀强化,有时尚可见强化介于两者之间的外层。

国内外文献<sup>[6,10]</sup>报道,胃癌的强化类型、强化特征与病理组织类型及分化程度有一定的关系。本研究对高、中、低分化腺癌3组呈分层强化的胃癌病灶内层和中层CT强化值两两比较显示,内层在动脉期及门脉期差异均无显著性意义,中层在动脉期差异亦无显著性意义,这可能与病灶内层范围较小或者动脉期病变强化范围小,CT值易受部分容积效应的影响有关。而病灶中层在门脉期时的CT强化值在3组之间差异则存在显著性意义,高分化腺癌的中层门脉期CT强化值明显低于低分化腺癌或未分化癌,笔者考虑与分化程度低的胃癌病灶内微血管生成较多有密切关系,这也与以往文献<sup>[11,12]</sup>报道相一致。本研究并未发现中分化腺癌组中层门脉期CT强化值与另外两组间的差异有显著性意义,可能与病例数较少有关,尚需进一步研究。

本研究还发现黏液癌(或印戒细胞癌)病灶中层在动脉期和门脉期的CT强化值均较低,有时出现明显的三明治征或靶征。笔者认为黏液癌(或印戒细胞癌)中充满黏液的大量癌细胞在黏膜下层浸润聚积,有时形成黏液湖,是造成分层状低密度带的主要原因,对诊断具有重要价值。

对4组肿瘤病灶在动脉期及门脉期的CT强化值比较发现,病灶中层门脉期的强化程度要高于动脉期,并有统计学意义,与文献<sup>[4,11]</sup>报道相同,而病灶内层亦可能由于CT值测不准等原因仅有低分化癌组在动脉期和门静脉期的CT强化值间差异存在显著性意义。

总之,进展期胃癌的大多数病灶可呈 2~3 层的分层强化,而分层病灶的强化特征与胃癌病理组织类型及分化程度有一定的关系。动态 CT 增强扫描对胃癌的诊断及治疗具有重要的价值。

#### 参考文献:

- [1] Davies J, Chalmers AG, Sue-Ling HM, et al. Spiral Computed Tomography and Operative Staging of Gastric Carcinoma: a Comparison with Histopathological Staging[J]. Gut, 1997, 41(2): 314-319.
- [2] Minami M, Kawauchi N, Itai Y, et al. Gastric Tumors: Radiologic-pathologic Correlation and Accuracy of T Staging with Dynamic CT[J]. Radiology, 1992, 185(1): 173-178.
- [3] Takao M, Fukuya T, Iwanaga S, et al. Gastric Cancer: Evaluation of Triphasic Spiral CT and Radiology-Pathologic Correlation[J]. J Comput Assist Tomogr, 1998, 22(2): 288-294.
- [4] 孙华平, 李建丁, 张跃珍, 等. 螺旋 CT 动态增强扫描在进展期胃癌诊断及分期中的价值[J]. 中国医学影像技术, 2004, 20(9): 1383-1385.
- [5] Mani NBS, Suri S, Gupta S, et al. Two-phase Dynamic Contrast Enhanced Computed Tomography with Water-filling Method for Staging of Gastric Carcinoma[J]. J Clin Imaging, 2001, 25(1): 38-43.
- [6] Lee DH, Seo TS, Ko YT. Spiral CT of the Gastric Carcinoma: Staging and Enhancement Pattern[J]. Clin Imaging, 2001, 25(1): 32-37.
- [7] Duex M, Richter GM, Hansmann J, et al. Helical Hydro-CT for Diagnosis and Staging of Gastric Carcinoma[J]. J Comput Assist Tomogr, 1999, 23(6): 913-922.
- [8] Habermann CR, Weiss F, Riecken R, et al. Preoperative Staging of Gastric Adenocarcinoma: Comparison of Helical CT and Endoscopic US[J]. Radiology, 2004, 230(2): 465-471.
- [9] Lee JH, Jeong YK, Kim DH, et al. Two-phase Helical CT for Detection of Early Gastric Carcinoma: Importance of the Mucosal Phase for Analysis of the Abnormal Mucosal Layer[J]. J Comput Assist Tomogr, 2000, 24(5): 777-782.
- [10] 陈棣华, 张洁, 蒋光愉, 等. 进展期胃癌胃壁浸润 CT“分层征”的病理学基础[J]. 中国医学影像技术, 2001, 17(9): 905-907.
- [11] 张清波, 陈绪光, 焦俊. 胃癌螺旋 CT 增强扫描表现与肿瘤血管生成关系的初步研究[J]. 中华放射学杂志, 2005, 39(7): 714-717.
- [12] Maeda K, Chung YS, Ogawa Y, et al. Prognostic Value of Vascular Endothelial Growth Factor Expression in Gastric Carcinoma[J]. Cancer, 1996, 77(6): 858-863.

(收稿日期: 2005-11-17 修回日期: 2006-02-28)

## 《放射学实践》创刊 20 周年纪念大会 暨第六届全国放射学术会议通知(首轮)

《放射学实践》杂志与昆明医学会放射学分会共同举办的创刊 20 周年纪念大会暨第六届全国放射学术会议拟定于 2006 年 8 月在昆明召开。届时将邀请国内知名医学影像学专家进行专题讲座。具体时间、地点见第二轮通知。

特将有关具体事项通知如下:

#### 1. 征文内容

各系统医学影像学新进展; 医学影像学新技术及临床应用; 影像科室的现代化管理、质量控制与数字化建设; 国内外影像学术和科研动态; 创刊 20 周年《放射学实践》杂志今后的发展方向。

2. 征文要求: ①论文须附 500 字左右的中文摘要, 其它文章以 3000 字为宜; ②所有文章均应在公开刊物上发表过, 作者姓名、单位、通讯地址、邮政编码、联系电话及电子邮件信箱应标注清楚, 征文须附单位证明加盖公章; ③来稿应采用打印稿并附软盘(文件格式为 Word 文档)或发送 E-mail; ④请在信封上注明“会议征文”字样。文稿请寄: 430030 湖北省武汉市解放大道 1095 号 同济医院《放射学实践》编辑部; ⑤征文截稿日期: 2006 年 6 月 30 日。

3. 会议形式: 专家讲座、论文交流、学术讨论等。

4. 会务费: 800 元(含资料), 食宿费用自理。

征文经专家评审后将编入《论文汇编》, 优秀论文全文发表于《放射学实践》正刊或增刊, 论文发表另行收取版面费。征文作者将被邀请作为正式代表参加学术会议。出席会议者可获得国家继续教育考试 I 类学分 8 分。

凡参加研讨班的同志, 请认真填写报名回执(详告工作单位、地址、电话/传真、电子邮箱等), 务必于 2006 年 7 月 20 日前将回执寄至本刊编辑部。

收到回执后编辑部发正式会议通知, 详告具体事宜。

电话: 027-83662875 传真: 027-83662887 E-mail: radio@tjh.tjmu.edu.cn