

论 著

## 多排螺旋CT增强扫描评估胃癌脉管浸润及预后的价值\*

刘 娜<sup>1</sup> 李兴华<sup>2</sup> 胡 伟<sup>1</sup>  
胡丹妮<sup>1</sup> 曹阳阳<sup>1,\*</sup>

1.西安医学院第一附属医院影像科

(陕西 西安 710077)

2.西安交通大学第二附属医院影像科

(陕西 西安 710004)

**【摘要】目的** 探究多排螺旋CT增强扫描评估胃癌脉管浸润(LVI)及预后的价值。**方法** 回顾性分析2022年1月至2023年6月于我院就诊的80例胃癌患者临床资料,患者均接受病理诊断和多排螺旋CT增强扫描检查,评估多排螺旋CT增强扫描对LVI的诊断效能。收集患者临床资料,根据是否发生LVI将患者分为LVI组和非LVI组,比较两组患者病理特征,采用多因素Logistic回归分析胃癌患者发生LVI的影响因素,随访1年,采用Kaplan-Meier分析多排螺旋CT增强扫描对胃癌LVI预后的影响。**结果** 以手术病理检查为金标准,多排螺旋CT增强扫描诊断LVI的kappa值为0.796,多因素Logistic回归分析显示,淋巴结转移、血管进入征及静脉标准化CT值是胃癌患者发生LVI独立危险因素( $P < 0.05$ );Kaplan-Meier分析显示,非LVI患者的无病生存期显著高于LVI患者( $P < 0.05$ )。**结论** 多排螺旋CT增强扫描对胃癌LVI具有较好的评估价值,且可评估胃癌LVI预后。

**【关键词】** 胃癌;脉管浸润;  
多排螺旋CT增强扫描;病理特征;预后

**【中图分类号】** R735.2

**【文献标识码】** A

**【基金项目】** 陕西省重点研发计划项目  
(2023-YBSF-599)

**DOI:**10.3969/j.issn.1672-5131.2026.02.040

# Value of Multi-slice Spiral CT Enhanced Scan on Evaluating Lymphatic Vascular Invasion and Prognosis of Gastric Cancer\*

LIU Na<sup>1</sup>, LI Xing-hua<sup>2</sup>, HU Wei<sup>1</sup>, HU Dan-ni<sup>1</sup>, CAO Yang-yang<sup>1,\*</sup>.

1.Department of Imaging, the First Affiliated Hospital of Xi'an Medical University, Xi'an 710077, Shaanxi Province, China

2.Department of Imaging, the Second Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710004, Shaanxi Province, China

### ABSTRACT

**Objective** To explore the value of multi-slice spiral CT enhanced scan on evaluating the lymphatic vascular invasion (LVI) and prognosis of gastric cancer. **Methods** The clinical data of 80 patients with gastric cancer who were admitted to the hospital from January 2022 to June 2023 were retrospectively analyzed. All patients underwent pathological diagnosis and multi-slice spiral CT enhanced scan. The diagnostic efficiency of multi-slice spiral CT enhanced scan for LVI was evaluated. The clinical data of the patients were collected, and the patients were divided into LVI group and non-LVI group according to whether LVI occurred. The pathological characteristics of the two groups were compared. Multivariate Logistic regression analysis was used to analyze the influencing factors of LVI in patients with gastric cancer. After 1 year of follow-up, Kaplan-Meier was used to analyze the influence of multi-slice spiral CT enhanced scan on the prognosis of LVI in gastric cancer. **Results** With surgical pathological examination as the gold standard, the kappa value of multi-slice spiral CT enhanced scan in the diagnosis of LVI was 0.796. Multivariate logistic regression analysis showed that lymph node metastasis, vascular entry sign and venous standardized CT value were independent risk factors for LVI in patients with gastric cancer (all  $P < 0.05$ ). Kaplan-Meier analysis revealed that the disease-free survival time of non-LVI patients was significantly longer than that of LVI patients ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Multi-slice spiral CT enhanced scan has good evaluated value on LVI in gastric cancer, and can evaluate the prognosis of gastric cancer with LVI.

**Keywords:** Gastric Cancer; Lymphatic Vascular Invasion; Multi-slice Spiral CT Enhanced Scan; Pathological Characteristics; Prognosis

胃癌是常见的消化道恶性肿瘤,其发病率和死亡率较高<sup>[1-2]</sup>。据统计<sup>[3]</sup>,2020胃癌发病率为5.6%,在全球新发癌症中位居第5,其死亡率为7.7%,在全球癌症死亡中位居第4,对人们生命健康造成严重威胁。脉管浸润(LVI)是指癌细胞侵入血管或淋巴管的现象,是一个重要的病理特征,在胃癌的病理学诊断中具有重要意义,通常被视为肿瘤侵袭性和转移潜能的一个指标,与不良的预后密切相关<sup>[4]</sup>。因此,术前评估癌症患者LVI状态对医生评估肿瘤严重程度及制定治疗方案具有重要意义。目前,临床上主要通过病理切片诊断LVI,常规影像学很难呈现LVI状态,但病理诊断属于有创检查,对患者机体产生一定损伤,且诊断结果存在滞后性,影响患者治疗及预后评估<sup>[5]</sup>。因此,无创评估LVI仍具有一定难度和挑战性。多排螺旋CT增强扫描一种高效的影像学工具,对血管形态、肿瘤与血管的关系以及增强模式的综合分析评估LVI情况,目前有关多排螺旋CT增强扫描评估胃癌LVI的研究较少<sup>[6]</sup>。因此,本文主要探究多排螺旋CT增强扫描评估胃癌LVI及预后的价值,以期对胃癌临床治疗和预后评估提供参考。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 回顾性分析2022年1月至2023年6月于我院就诊的80例胃癌患者临床资料。80例患者男52例,女28例;年龄34~79岁,平均年龄(66.63±7.45)岁;肿瘤位置:胃窦43例,胃体25例,贲门12例;TNM分期:I~II期45例,III~IV期35例;肿瘤直径(4.33±1.09)cm;分化程度:低或未31例,中或高49例;淋巴转移44例。

**纳入标准:** 经病理活检确诊;年龄≥18岁;首次确诊;均行多排螺旋CT增强扫描检查;临床资料及影像学资料完整。排除标准:其他恶性肿瘤者;近期放化疗、手术治疗史者;严重器官功能障碍者;近期抗生素、抗炎药物等使用史者;血液系统、免疫系统疾病者;CT图像伪影者;造影剂过敏者;病灶<1 cm者。

**1.2 多排螺旋CT** 所有患者检查前8~12 h禁食,检查前2 h饮用800~1000 mL温开水,保持胃充盈,患者取仰卧位。采用Aquilion one型320排螺旋CT(日本东芝)扫描仪进行检查。设置参数为:管电压:120 kVp,自动电流,层厚和层间距均为5 mm,X线管旋转速度0.5 s/圈,重建层厚2 mm。扫描范围:主动脉弓下缘至耻骨联合上缘。首先进行平扫,平扫后经肘静脉以3.0~3.5 mL/s速度注射约80 mL造影剂(碘海醇,300 mg/mL),分别于注射造影剂后30~35 s、65~70 s获得动脉期和静脉期图像。检查时需按照操作人员指示配合呼吸控制,保持静止以确保得到清晰的图像。扫描图像上传至工作站,由2名资深医师采用双盲法阅片,获取一致意见。

**【第一作者】** 刘 娜,女,主治医师,主要研究方向:CT及MRI诊断。E-mail: butterfly200810@163.com

**【通讯作者】** 曹阳阳,女,主治医师,主要研究方向:医学影像诊断学。E-mail: caoyyy1007@163.com

**1.3 临床资料收集** 通过病例或我院病理系统查询患者临床资料, 获取性别、年龄、肿瘤部位、TNM分期、分化程度、肿瘤直径、淋巴结转移、糖类抗原199(CA199)、癌胚抗原(CEA)等信息。

**1.4 胃癌LVI评估标准**<sup>[7]</sup> 送检组织在镜检下发现淋巴管或血管内有肿瘤细胞。

**1.5 随访** 采用电话随访或门诊随访方式对患者进行为期1年的随访, 术后前6个月每2个月随访一次, 7~12个月每3个月随访一次, 随访终点为患者死亡肿瘤复发、转移或随访截止日期, 记录患者无病生存期(复发、转移或死亡)。

**1.6 统计学分析** 采用SPSS 22.0软件分析数据。计数资料n(%)表示, 采用 $\chi^2$ 或Fisher检验, 计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示, 行t检验。采用kappa检验分析多排螺旋CT对胃癌LVI诊断的一致性, 以多因素Logistic回归模型分析胃癌LVI的影响因素, 采用Kaplan-Meier分析多排螺旋CT对胃癌LVI患者预后的评估价值。P<0.05表示差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 多排螺旋CT增强扫描对胃癌LVI的诊断效能** 本研究80例胃癌患者经病理检查出36例患者发生LVI, 44例患者未发生LVI。以手术病理检查为“金标准”, 多排螺旋CT增强扫描检查出32例患者发生LVI, 48例患者未发生LVI, 其诊断敏感度为83.33%, 特异度为95.45%, 准确率为90.00%, 阳性预测值为93.75%, 阴性预测值为87.50%, kappa值为0.796, 具有极高度一致性。见表1。

**表1 多排螺旋CT增强扫描对胃癌LVI的诊断效能**

多排螺旋CT增强扫描	手术病理检查		合计
	LVI	非LVI	
LVI	30	2	32
非LVI	6	42	48
合计	36	44	80

**2.2 胃癌LVI与临床特征的关系** LVI组与非LVI组在肿瘤分化程度、TNM分期、静脉标准化CT值、血管进入征、淋巴结转移方面差异有统计学意义(P均<0.05); LVI组与非LVI组在性别、年龄、肿瘤直径、肿瘤部位、CA199、CEA、动脉标准化CT值方面差异无统计学意义(P均>0.05)。见表2。

**2.3 胃癌LVI的多因素分析** 以是否发生LVI为因变量(否=0, 是=1), 将P<0.05的自变量纳入多因素Logistic回归分析, 结果显示, 淋巴结转移、血管进入征及静脉标准化CT值是胃癌患者发生LVI独立危险因素(P均<0.05)。见表3和表4。

**2.4 多排螺旋CT增强扫描评估胃癌LVI的预后分析** 随访1年期间, 32例胃癌LVI患者死亡2例、复发3例、转移1例, 48例胃癌非LVI患者死亡1例、复发1例。Kaplan-Meier分析显示, 非LVI患者的无病生存期显著高于LVI患者(Log-Rank  $\chi^2=4.765, P=0.029$ )。见图1。

**表2 胃癌LVI与临床特征的关系[n(%)]**

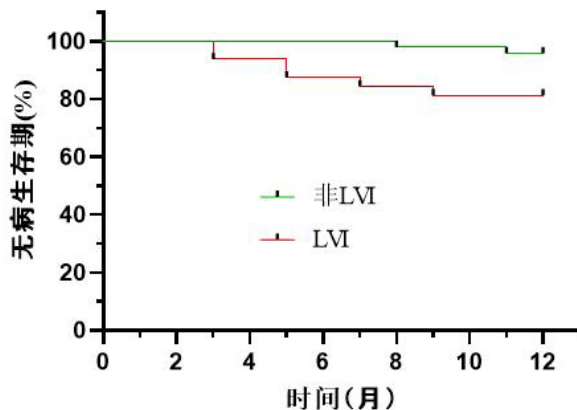
项目	LVI组(n=36)	非LVI组(n=44)	$\chi^2/t$	P
性别			1.902	0.168
男	20(55.56)	31(70.45)		
女	16(44.44)	13(29.55)		
年龄(岁)	62.47±5.48	62.76±5.69	0.231	0.818
肿瘤位置			1.126	0.570
胃窦	19(52.78)	24(54.55)		
胃体	10(27.78)	15(34.09)		
贲门	7(19.44)	5(11.36)		
肿瘤直径(cm)	4.53±1.14	4.16±1.02	1.531	0.130
分化程度			5.427	0.020
低或未	19(52.78)	12(27.27)		
中或高	17(47.22)	32(72.73)		
TNM分期			5.657	0.017
I~II	15(41.67)	30(68.18)		
III~IV	21(58.33)	14(31.82)		
淋巴转移			13.721	<0.001
是	28(77.78)	16(36.36)		
否	8(22.22)	28(63.64)		
CA199(U/ml)			0.367	0.544
≤35.00	26(72.22)	29(65.91)		
>35.00	10(27.78)	15(34.09)		
CEA(μg/L)			1.077	0.299
≤5.00	25(69.44)	35(79.55)		
>5.00	11(30.56)	9(20.45)		
血管进入征			8.017	0.005
阳性	22(61.11)	13(29.55)		
阴性	14(38.89)	31(70.45)		
动脉标准化CT值(HU)	0.23±0.05	0.24±0.07	0.720	0.474
静脉标准化CT值(HU)	0.74±0.18	0.65±0.12	2.671	0.009

**表3 各因素赋值说明**

因素	赋值
分化程度	中或高=0; 低或未=1
TNM分期	I~II=0; III~IV=1
淋巴结转移	否=0; 是=1
血管进入征	阴性=0; 阳性=1
静脉标准化CT值	原始数据

**表4 影响新生儿听力的多因素分析**

项目	β	SE	OR值	95%CI	P值
分化程度	0.627	0.465	1.872	0.752-4.657	0.178
TNM分期	0.481	0.345	1.618	0.823-3.181	0.164
淋巴结转移	0.394	0.123	1.483	1.165-1.887	0.001
血管进入征	0.527	0.254	1.694	1.030-2.787	0.039
静脉标准化CT值	0.815	0.336	2.259	1.169-4.365	0.016



**图1 多排螺旋CT增强扫描评估胃癌LVI与胃癌患者无病生存期曲线。**

### 3 讨论

胃癌起源于胃黏膜的上皮细胞,通常在胃的内壁形成肿块,随着人们饮食习惯改变,胃癌发病率逐渐升高,早期胃癌没有明显症状,随着肿瘤的增长,患者可能出现消化不良、上腹疼痛、食欲减退、体重减轻、恶心、呕吐、黑便等症状<sup>[8-9]</sup>。LVI为肿瘤扩散的一种形式,是肿瘤转移、复发的重要危险因素,当肿瘤细胞侵入血管后,它们可通过血液循环扩散到全身各处,导致远处器官和组织的转移灶形成,这种扩散方式常常导致肿瘤的迅速恶化,并使治疗变得更加复杂,影响癌症患者治疗效果及预后,在胃癌中,LVI阳性患者术后复发风险高于LVI阴性患者<sup>[10]</sup>。目前,LVI影像学诊断主要采用CT影像学,但该方法诊断时间较长、临床特征接受较为复杂,使其在临床上的应用受到限制<sup>[11-12]</sup>。本文主要探究耗时少、CT特征提前简单的多排螺旋CT增强扫描在胃癌LVI诊断和预后评估中的应用。

本研究显示,以手术病理检查为金标准,多排螺旋CT增强扫描诊断胃癌LVI的kappa值为0.796,说明多排螺旋CT增强扫描检查与金标准诊断具有较高的一致性。这可能是因为多螺旋CT是一种高级的CT技术,它具有更高的分辨率、更快的扫描速度、安全等优势,且多螺旋CT增强扫描具有较高的空间分辨率,能够清晰显示细小的血管结构和肿瘤与血管的关系,同时通过动态增强扫描,可以观察肿瘤在不同时间点的强化特征,区分肿瘤组织与周围正常组织,增强扫描能够突出显示血管和肿瘤的对比度,从而更容易识别LVI<sup>[13]</sup>。

本研究中,淋巴结转移、多螺旋CT检查血管进入征及静脉标准化CT值是胃癌患者LVI的独立影响因素,且可评估胃癌患者预后情况。分析原因可能是肿瘤的发展通常是一个复杂的过程,淋巴结转移和LVI可能相互影响,淋巴结转移可能会增加肿瘤细胞进入血管的机会,促进LVI;而血管浸润也可能为肿瘤细胞提供进入淋巴管系统的途径<sup>[14]</sup>。血管进入征是指肿瘤组织在镜下显示出侵犯到血管壁内的现象,意味着肿瘤细胞已经渗透并生长在血管的壁内,有可能通过血管系统进行远处转移,出现LVI现象;肿瘤的LVI可能导致血管壁的破坏,使得肿瘤细胞更容易进入血管内,形成血管进入征,二者存在相互作用关系<sup>[15]</sup>。肿瘤动脉期主要是较大血管强化,导致组织内对比剂清晰度延迟显现,而静脉期血管强化类型较多,更能体现肿瘤新生血管和血供,其参数在一定程度上可辨别肿瘤是否发生LVI,进而对胃癌LVI患者预后具有一定的评估价值<sup>[16]</sup>。本研究仍存在不足之处,如研究为回顾性分析,纳入样本量较少,未在不同时相选择感兴趣区减小误差,此外不同型号的多排螺旋CT扫描仪也可对研究结果产生影响,后期研究将前瞻性纳入更多样本进行研究,并在不同时相选择感兴趣区减小试验误差。

综上所述,多排螺旋CT增强扫描对胃癌LVI具有较好的评估价值,且可评估胃癌LVI预后。

### 参考文献

- [1] Neves MB, Silva Junior UND, Gonçalves AF, et al. The effect of aerobic and resistance exercise on the progression of colorectal cancer in an animal model [J]. *Acta Cir Bras*, 2023, 38: e384923.
- [2] 杜云辉, 万里新, 屈中玉, 等. 胃癌患者外周血NLR水平、预后营养指数与临床病理特征的关系 [J]. *罕少疾病杂志*, 2022, 29 (11): 67-69.
- [3] Bray F, Laversanne M, Sung H, et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries [J]. *CA Cancer J Clin*, 2024, 74 (3): 229-263.
- [4] 翟钊, 薛英威. 脉管浸润对早期胃癌根治术患者预后的影响 [J]. *中华普通外科杂志*, 2020, 35 (11): 843-846.
- [5] 范晓东, 陈小凤, 廖玉婷, 等. 基于增强CT影像组学评分和临床分期的列线图预测胃癌脉管浸润的价值 [J]. *国际医学放射学杂志*, 2021, 44 (6): 644-648.
- [6] 朱志强, 陈小凤, 张雄, 等. 基于多参数CT特征模型预测胃癌脉管浸润的价值 [J]. *中国CT和MRI杂志*, 2023, 21 (11): 139-141.
- [7] Chen X, Yang Z, Yang J, et al. Radiomics analysis of contrast-enhanced CT predicts lymphovascular invasion and disease outcome in gastric cancer: a preliminary study [J]. *Cancer Imaging*, 2020, 20 (1): 24.
- [8] Zhong H, Luo X. Serum dihydropyrimidinase-like 3 concentration in patients with gastric cancer and its diagnostic value [J]. *Iran J Public Health*, 2021, 50 (9): 1789-1795.
- [9] Sun Y, Jin J, Jing H, et al. ITIH4 is a novel serum biomarker for early gastric cancer diagnosis [J]. *Clin Chim Acta*, 2021, 523 (1): 365-373.
- [10] 刘超, 屈亚琦, 姬乐, 等. 脉管或神经浸润在早期胃癌患者预后评估中的应用 [J]. *实用癌症杂志*, 2022, 37 (4): 638-641.
- [11] Li Q, Feng QX, Qi L, et al. Prognostic aspects of lymphovascular invasion in localized gastric cancer: new insights into the radiomics and deep transfer learning from contrast-enhanced CT imaging [J]. *Abdom Radiol (NY)*, 2022, 47 (2): 496-507.
- [12] Fan L, Li J, Zhang H, et al. Machine learning analysis for the noninvasive prediction of lymphovascular invasion in gastric cancer using PET/CT and enhanced CT-based radiomics and clinical variables [J]. *Abdom Radiol (NY)*, 2022, 47 (4): 1209-1222.
- [13] de Oliveira LAP, Lopes DLG, Gomes JPP, et al. Enhanced diagnostic precision: assessing tumor differentiation in head and neck squamous cell carcinoma using multi-slice spiral CT texture analysis [J]. *J Clin Med*, 2024, 13 (14): 4038.
- [14] 赵小菊, 雷军强, 高玉岭, 等. 影像组学评估宫颈鳞状细胞癌淋巴结转移与脉管间隙浸润的研究 [J]. *中国临床医学影像杂志*, 2022, 33 (3): 216-220.
- [15] 张静, 李勇爱, 赵亮, 等. CT增强检查血管进入征对胃癌脉管浸润的诊断价值 [J]. *中华消化外科杂志*, 2024, 23 (3): 414-421.
- [16] 任铁柱, 邓娜, 李昇霖, 等. 能谱CT多参数成像在术前评估胃癌脉管及神经侵犯状态中的应用价值 [J]. *中华医学杂志*, 2022, 102 (23): 1741-1746.

(收稿日期: 2024-08-19)

(校对编辑: 赵望淇)