

CT增强检查血管进入征对胃癌脉管浸润的诊断价值

张静¹ 李勇爱¹ 赵亮¹ 武俊波¹ 郭钰² 杜康佳¹ 葛慧捷¹ 肖宁¹

¹长治医学院附属长治市人民医院影像中心 长治, 046000; ²长治医学院附属长治市人民医院病理科, 长治 046000

通信作者: 李勇爱, Email: pingyaoai@163.com

【摘要】目的 探讨CT增强检查血管进入征对胃癌脉管浸润的诊断价值。**方法** 采用回顾性病例对照研究方法。收集2021年8月至2022年11月长治医学院附属长治市人民医院收治的135例胃癌患者的临床病理资料;男112例,女23例;年龄为(64±8)岁。135例患者中,发生脉管浸润92例,无脉管浸润43例。患者术前均行CT增强检查。观察指标:(1)2位医师对血管进入征的一致性评估。(2)不同脉管浸润患者临床特征比较。(3)胃癌患者脉管浸润的影响因素分析。(4)血管进入征诊断价值评估。正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示;偏态分布的计量资料以M(范围)表示,组间比较采用非参数检验。计数资料以绝对数或百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验或Fisher确切概率法。等级资料比较采用非参数检验。采用一致性检验(Cohen's κ)评估观察者一致性(κ 值>0.8为一致性良好)。采用Logistic回归模型进行单因素和多因素分析。绘制受试者工作特征曲线,以曲线下面积评估参数的诊断效能。**结果** (1)2位医师对血管进入征的一致性评估。2位医师对血管进入征的评估一致性较好(κ 值=0.823),2位医师采用血管进入征检出脉管浸润的独立检出率分别为76.1%(70/92)和73.9%(68/92)。(2)不同脉管浸润患者临床特征比较。发生脉管浸润和无脉管浸润患者肿瘤分化程度、临床T分期、临床N分期、CA19-9、血管进入征比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。(3)胃癌患者脉管浸润的影响因素分析。多因素分析结果显示:临床T分期为T3期及T4期、临床N分期为N3期、血管进入征是影响胃癌患者脉管浸润的独立危险因素(优势比=3.255, 11.242, 7.203, 3.426, 95%可信区间为1.079~10.453, 3.125~46.744, 2.267~28.902, 1.317~9.271, $P<0.05$)。(4)血管进入征诊断价值评估。以血管进入征计算受试者工作特征曲线下面积为0.660(95%可信区间为0.573~0.747),灵敏度、特异度、准确度、阴性预测值、阳性预测值分别为0.739、0.581、0.689、0.638、0.922。**结论** CT增强检查血管进入征是胃癌患者脉管浸润的独立危险因素,对胃癌脉管浸润具有良好诊断价值。

【关键词】 胃肿瘤; 脉管浸润; 血管进入征; X射线计算机体层摄影; 评估

基金项目: 长治市人民医院2022年度临床基础创新研究项目(2022A045)

Diagnostic value of enhanced CT vascular-entry sign for lymphovascular invasion of gastric cancer

Zhang Jing¹, Li Yongai¹, Zhao Liang¹, Wu Junbo¹, Guo Yu², Du Kangjia¹, Ge Huijie¹, Xiao Ning¹

¹Center of medical imaging, Changzhi People's Hospital Affiliated to Changzhi Medical College, Changzhi 046000, China; ²Department of Pathology, Changzhi People's Hospital Affiliated to Changzhi Medical College, Changzhi 046000, China

Corresponding author: Li Yongai, Email: pingyaoai@163.com

DOI: 10.3760/cma.j.cn115610-20240221-00122

收稿日期 2024-02-21

引用本文: 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. DOI: 10.3760/cma.j.cn115610-20240221-00122.



【Abstract】 Objective To investigate the diagnostic value of vascular-entry sign on enhanced computed tomography (CT) for lymphovascular invasion of gastric cancer. **Methods** The retrospective case-control study was conducted. The clinicopathological data of 135 patients with gastric cancer who were admitted to Changzhi People's Hospital Affiliated to Changzhi Medical College from August 2021 to November 2022 were collected. There were 112 males and 23 females, aged (64±8) years. Of the 135 patients, 92 cases had lymphovascular invasion and 43 cases had no lymphovascular invasion. All the patients underwent preoperative enhanced CT examination. Observation indicators: (1) consistency assessment of vascular-entry sign between the 2 radiologists; (2) comparison of clinical characteristics of patients with different lymphovascular invasion; (3) analysis of influencing factors for lymphovascular invasion in gastric cancer patients; (4) evaluation of diagnostic value of vascular-entry sign. Measurement data with normal distribution were represented as $Mean \pm SD$. Measurement data with skewed distribution were represented as $M(\text{range})$, and comparison between groups was analyzed by the nonparametric test. Count data were represented as absolute numbers or percentages, and comparison between groups was performed using the chi-square test or Fisher exact probability. Nonparametric test was used for ordinal data. Consistency test (Cohen's κ) was used to assess observer consistency between the two radiologists, and $\kappa > 0.8$ indicated a good consistency. Logistic regression model was used for univariate and multivariate analyses. The receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn, and the area under curve (AUC) was used to evaluate the diagnostic efficacy. **Results** (1) Consistency assessment of vascular-entry sign between the 2 radiologists. The consistency of vascular-entry sign evaluated by the two radiologists was good, with the κ value as 0.823. The detection rates of vascular-entry sign for lymphovascular invasion by the two radiologists were 76.1%(70/92) and 73.9%(68/92), respectively. (2) Comparison of clinical characteristics of patients with different lymphovascular invasion. There were significant differences in tumor differentiation, clinical T staging, clinical N staging, CA19-9 and vascular-entry sign between them ($P < 0.05$). (3) Analysis of influencing factors for lymphovascular invasion in gastric cancer patients. Results of multivariate analysis showed that stage T3 and T4 of Clinical T staging, stage N3 of clinical N staging and vascular-entry sign were independent risk factors influencing lymphovascular invasion in gastric cancer patients ($\text{odds ratio} = 3.255, 11.242, 7.203, 3.426$, 95% *confidence interval* as 1.079–10.453, 3.125–46.744, 2.267–28.902, 1.317–9.271, $P < 0.05$). (4) Evaluation of diagnostic value of vascular-entry sign. The AUC of ROC for vascular-entry sign was 0.660 (95% *confidence interval* as 0.573–0.747). The sensitivity, specificity, accuracy, negative predictive value and positive predictive value were 0.739, 0.581, 0.689, 0.638, 0.922, respectively. **Conclusion** Vascular-entry sign on enhanced CT is an independent risk factor for lymphovascular invasion of gastric cancer patients, which has good diagnostic value.

【Key words】 Stomach neoplasms; Lymphovascular invasion; Vascular-entry sign; Computed tomography, X-ray; Evaluation

Fund program: Clinical Basic Innovation Research Project of Changzhi People's Hospital in 2022 (2022A045)

胃癌发病率在所有肿瘤中居第5位,病死率居第4位^[1-2]。我国胃癌发病率高,且>90%为进展期胃癌,每年因胃癌死亡患者达37万例^[1-4]。因此,胃癌患者预后预测研究是目前研究热点。有研究结果显示:脉管浸润是胃癌预后的独立危险因素,也是术后行辅助化疗的重要参考因素之一^[5-9]。术前精准预测脉管浸润有助于临床制订合理的治疗方案,提高患者预后。笔者团队发现:脉管浸润胃癌患者中,部分患者存在胃的供血动脉细小分支由胃周向胃壁方向走行,并以一定角度进入肿瘤的迹象,将其命名为血管进入征,CT检查表现为动脉

分支进入肿瘤后消失、管壁毛糙、管腔显影淡或断续显影。本研究回顾性分析2021年8月至2022年11月我院收治的135例胃癌患者临床病理资料,探讨CT增强检查血管进入征对胃癌脉管浸润的诊断价值。

资料与方法

一、一般资料

采用回顾性病例对照研究方法。收集135例胃癌患者的临床病理资料;男112例,女23例;年龄

为(64±8)岁。135例患者中,发生脉管浸润92例,无脉管浸润43例。患者术前均行CT增强检查。本研究通过我院医学伦理委员会审批,批号为2024 K003。免除患者知情同意。

二、纳入标准和排除标准

纳入标准:(1)术前行胃镜活组织病理学检查并明确肿瘤分化程度。(2)术前未行放化疗。(3)术前1周内行全腹部CT增强扫描检查。(4)术后病理学检查证实为胃癌。(5)临床病理资料完整。

排除标准:(1)合并其他恶性肿瘤。(2)合并转移。(3)临床病理资料缺失。

三、影像学检查

(一)CT增强检查方法

采用 Revolution CT(美国GE公司产品)行全腹部平扫及增强扫描检查。患者检查前禁食12 h,检查前20 min内饮温水约800 mL,使胃充分扩张。患者取仰卧位,扫描范围由主动脉弓下缘至耻骨联合上缘。对比剂采用碘克沙醇注射液(含碘320 mg/mL),经肘静脉注射,注射剂量为1.0 mL/kg,流速为3.0~3.5 mL/s。对比剂注射完成后,相同流速注射20 mL 0.9%氯化钠注射液。对比剂注射后25~30 s、65~70 s分别采集动脉期及门静脉期图像。

扫描参数:管电压120 kVp,管电流采用自动控制技术自动调节,准直器宽度64×0.625 mm,X线管旋转速度0.5 s/周,螺距0.992。图像重建层厚1.25 mm,层间距1.25 mm。

(二)图像分析

由2位分别具有10年和3年腹部CT检查诊断经验的放射科医师采用盲法分析和记录检查图像^[10-11]。肿瘤长径测量:2位医师分别对比矢状位、冠状位、轴位图像,选取门静脉期肿瘤长径。动脉期及门静脉期CT值和标准化CT值测量及计算:2位医师分别于动脉期肿瘤最大截面上避开肿瘤边缘及囊变坏死区勾画感兴趣区,然后将感兴趣区复制至同层面门静脉期图像,保证不同期相感兴趣区位置、大小和形状一致(感兴趣区面积为32~87 mm²),测量并记录动脉期及门静脉期感兴趣区CT值和腹主动脉CT值。计算标准化CT值=肿瘤CT值/腹主动脉CT值。测量结果取2位医师测量平均值。

血管进入征为动脉期胃供血动脉的细小分支由胃周向胃壁方向走行,以一定角度进入肿瘤^[12]。

肿瘤中血管需与胃周动脉细小分支延续,可表现为血管管壁清晰,但在肿瘤内消失(图1A);或肿瘤中血管管壁毛糙、管腔显影淡或断续显影(图1B~1D)。转移淋巴结包埋胃周动脉征象为胃周动脉的细小分支仅包埋入紧邻肿瘤的融合淋巴结内,而未进入肿瘤(图1E);血管平面突破征为表面动脉走行于浆膜下层,外侧紧贴浆膜层^[13]。肿瘤向外浸润胃壁,超出并包埋表面动脉(图1F)。因此,需注意血管进入征的征象及鉴别(图2,3)。

2位医师对血管进入征评估结果作出一致性检验后,确定存在血管进入征患者。

四、观察指标和评价标准

观察指标:(1)2位医师对血管进入征的一致性评估。(2)不同脉管浸润患者临床特征比较。(3)胃癌患者脉管浸润的影响因素分析。(4)血管进入征诊断价值评估。

评价标准:脉管浸润为显微镜下发现肿瘤细胞侵犯淋巴管或血管。见图4。

五、统计学分析

应用SPSS 25.0软件进行统计学分析。正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示;偏态分布的计量资料以 M (范围)表示,组间比较采用非参数检验。计数资料以绝对数或百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验或Fisher确切概率法。等级资料比较采用非参数检验。采用一致性检验(Cohen's κ)评估观察者一致性(κ 值>0.8为一致性良好)。采用Logistic回归模型进行单因素和多因素分析。绘制受试者工作特征曲线,以曲线下面积评估参数的诊断效能。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、2位医师对血管进入征的一致性评估

2位医师对血管进入征的评估一致性较好(κ 值=0.823),2位医师采用血管进入征检出脉管浸润的独立检出率分别为76.1%(70/92)和73.9%(68/92)。

二、不同脉管浸润患者临床特征比较

发生脉管浸润和无脉管浸润患者肿瘤分化程度、临床T分期、临床N分期、CA19-9、血管进入征比较,差异均有统计学意义($P<0.05$);性别、年龄、血型、肿瘤长径、肿瘤部位、CA724、CEA、CA125、动

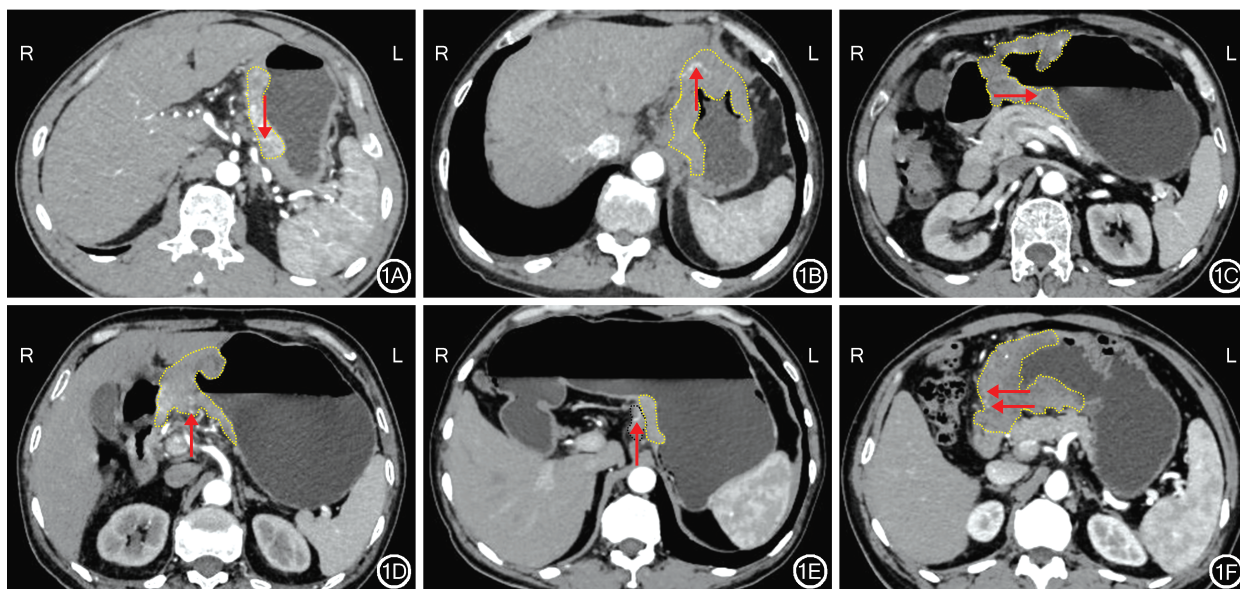


图1 胃癌患者CT增强检查血管进入征情况 1A:动脉期轴位图像显示胃小弯侧癌(黄色虚线),分支动脉进入肿瘤(↓);1B:动脉期轴位图像显示食管胃结合部癌(黄色虚线),肿瘤中血管管壁毛糙(↑);1C:动脉期轴位图像显示胃窦癌(黄色虚线),肿瘤中血管显影淡(→);1D:动脉期轴位图像显示胃窦癌(黄色虚线),肿瘤中血管断续显影(↑);1E:转移淋巴结包埋胃周动脉征象,动脉期轴位图像显示胃周动脉细小分支(↑)仅包埋入胃小弯侧融合的淋巴结内(黑色虚线),而未进入胃体部肿瘤(黄色虚线);1F:血管平面突破征,动脉期轴位图像显示肿瘤(黄色虚线)向外浸润胃壁,超出并包埋表面动脉(↔)

Figure 1 Vascular-entry sign on enhanced computed tomography in patients with gastric cancer 1A: Axial images in arterial phase showed carcinoma in the lesser curvature of the gastric body (white dashed line), with the branch artery entered the cancer (↓); 1B: Axial images in the arterial phase showed carcinoma of the esophagogastric junction (white dashed line), with rough vascular wall in the carcinoma (↑); 1C: Axial images in arterial phase showed gastric antrum carcinoma (white dashed line), with the vessel in the cancer as light (→); 1D: Axial images in arterial phase showed gastric antral carcinoma (white dashed line), with the vessel as intermittent in the cancer (↑); 1E: Sign of metastatic lymph nodes surrounding the perigastric artery. Axial images in the arterial phase showed that the small branches of the perigastric artery (↑) were only embedded in the fused lymph nodes of the lesser curvature (black dashed line), but did not enter the cancer focus of the gastric body (white dashed line); 1F: Radiologic serosal invasion sign. Axial images in the arterial phase showed that the cancer (white dashed line) infiltrating the gastric wall and surrounded the surface artery (↔)

脉期标准化CT值、门静脉期标准化CT值比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表1。

三、胃癌患者脉管浸润的影响因素分析

单因素分析结果显示:临床T分期、临床N分期、CA19-9、血管进入征是影响胃癌患者脉管浸润的相关因素($P<0.05$);性别、年龄、血型、肿瘤长径、肿瘤部位、肿瘤分化程度、CA724、CEA、CA125、动脉期标准化CT值、门静脉期标准化CT值不是影响胃癌患者脉管浸润的相关因素($P>0.05$)。见表2。

多因素分析结果显示:临床T分期为T3期及T4期、临床N分期为N3期、血管进入征是影响胃癌患者脉管浸润的独立危险因素($P<0.05$)。见表3。

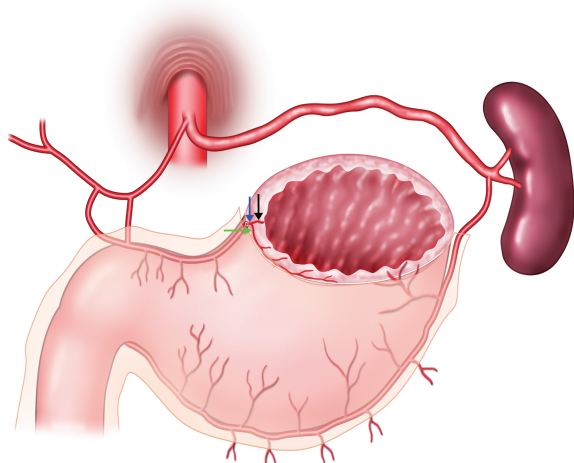
四、血管进入征诊断价值评估

以血管进入征计算受试者工作特征曲线下面积为0.660(95%CI为0.573~0.747),灵敏度、特异度、

准确度、阴性预测值、阳性预测值分别为0.739、0.581、0.689、0.638、0.922(图5)。

讨论

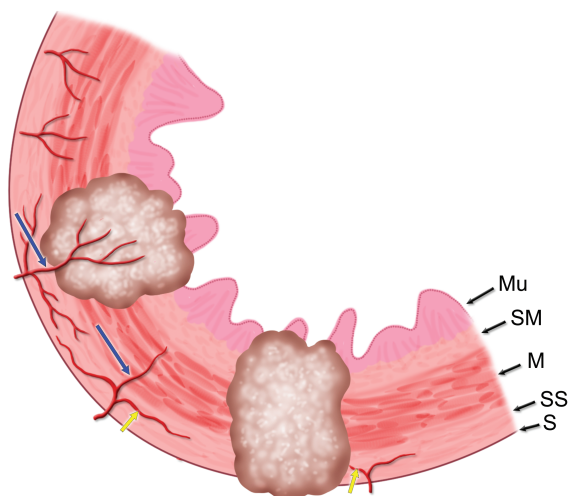
脉管浸润是肿瘤复发转移的重要因素,是胃癌患者无病生存时间的独立影响因素^[14]。有研究结果显示:脉管浸润阳性的胃癌患者死亡风险是阴性患者的1.8倍^[15]。日本指南和我国《胃癌诊疗规范(2018年版)》中均指出:胃镜治疗后的胃癌标本如有脉管浸润,应进一步行外科手术切除^[16-17]。因此,术前明确胃癌患者是否存在脉管浸润对治疗方案的选择和预后预测有重要临床价值。目前普遍认为脉管浸润主要依靠术后病理学诊断,传统CT检查影像学特征对胃癌脉管浸润的评估价值



注:黑色箭头为主干动脉;蓝色箭头为胃的入壁动脉;绿色箭头为表面动脉

图2 血管进入征解剖基础示意图

Figure 2 The anatomical basic diagram of the vascular-entry sign



注:Mu:黏膜层,SM:黏膜下层,M:固有肌层,SS:浆膜下层,S:浆膜层;蓝色箭头为主干动脉;黄色箭头为表面动脉

图3 血管进入征与血管平面突破征鉴别示意图

Figure 3 Identification diagram of vascular-entry sign and radiologic serosal invasion sign

有限^[18]。

本研究结果显示:影像学检查血管进入征是胃癌患者脉管浸润的独立影响因素。该征象诊断脉管浸润的诊断效能接近陈昊升^[19]、Ma等^[20]通过影像学检查测量计算的诊断价值。且本研究中征象更加直观,方便观察,可操作性强。

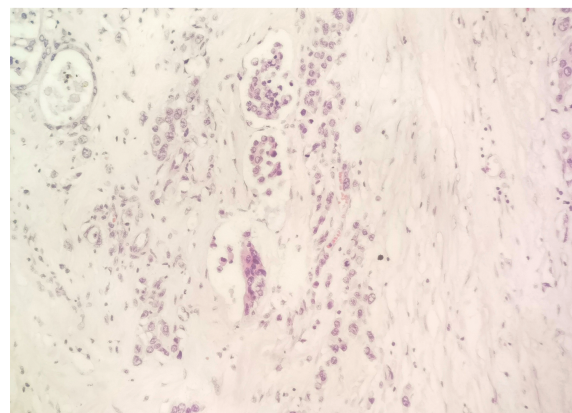


图4 胃癌患者发生脉管浸润病理学检查情况 HE染色 低倍放大

Figure 4 Results of pathological examination of gastric cancer patient with vascular invasion HE staining Low magnification

血管进入征出现的原因可能为:胃动脉在胃大小弯侧形成2个动脉弓,动脉弓发出胃壁支,在到达胃缘后延续为胃的入壁动脉进入胃壁;入壁动脉进入胃壁后分为2个不同方向走行的动脉分支(主干动脉与表面动脉),表面动脉在浆膜下潜行,与胃壁各层平行走行;主干动脉则斜行穿过各肌层达黏膜下层,以一定角度进入胃壁^[12,21-22]。笔者团队观察到的血管进入征即为主干动脉形成的CT检查征象,血管管径增粗更易被CT检查识别,表现为管壁毛糙、管腔显影淡、断续显影等^[23-24]。

临床工作中,血管进入征需与转移淋巴结包埋胃周动脉征象及血管平面突破征相鉴别^[13]。(1)与转移淋巴结包埋胃周动脉征象相鉴别:胃癌淋巴结转移是由原发部位经淋巴网向胃周淋巴结转移^[25-26]。当转移淋巴结较大时,与胃癌组织分界不清晰或融为一体。胃周动脉若被转移淋巴结包埋(仅包埋入胃周淋巴结内,而未进入肿瘤中),则需与血管进入征鉴别。(2)与血管平面突破征相鉴别:胃浆膜下潜行的表面动脉与浆膜层紧邻,当肿瘤向外侵犯胃壁深度超出表面动脉,CT检查显示为肿瘤向外浸润,超出并包埋表面动脉,即为该征象。有学者将该征象作为胃癌T4a期的重要参考征象,用作胃癌T4a分期的补充^[27-28]。

表 1 135 例发生脉管浸润和无脉管浸润胃癌患者的临床病理特征比较

Table 1 Comparison of clinicopathological characteristics of 135 gastric cancer patients with negative and positive lymphovascular invasion					
临床病理特征	例数	发生脉管浸润(92 例)	无脉管浸润(43 例)	统计量值	P 值
性别					
男	112	79	33	$\chi^2=1.726$	0.189
女	23	13	10		
年龄[M(范围),岁]	135	64(42~85)	64(40~83)	Z=0.241	0.809
血型					
A 型	36	25	11	$\chi^2=0.066$	0.996
B 型	40	27	13		
AB 型	10	7	3		
O 型	49	33	16		
肿瘤长径[M(范围),mm]	135	48(15~120)	48(12~70)	Z=-0.877	0.381
肿瘤部位					
食管胃结合部	98	64	34	$\chi^2=2.734$	0.255
胃体部	15	13	2		
胃窦部	22	15	7		
肿瘤分化程度					
高分化	12	7	5	Z=-2.670	0.008
中分化	49	27	22		
低分化	74	58	16		
临床 T 分期					
T1~T2 期	29	8	21	Z=-5.633	<0.001
T3 期	53	36	17		
T4 期	53	48	5		
临床 N 分期					
N0 期	43	16	27	Z=-5.633	<0.001
N1 期	19	12	7		
N2 期	24	19	5		
N3 期	49	45	4		
CA724(U/mL)					
≤6.9	122	81	41	-	0.225 ^a
>6.9	13	11	2		
癌胚抗原(μg/L)					
≤5.0	110	71	39	-	0.094 ^a
>5.0	25	21	4		
CA19-9(U/mL)					
≤35.0	117	75	42	-	0.012 ^a
>35.0	18	17	1		
CA125(U/mL)					
≤35.0	131	89	42	-	>0.999 ^a
>35.0	4	3	1		
血管进入征					
阳性	86	68	18	$\chi^2=13.020$	<0.001
阴性	49	24	25		
动脉期标准化 CT 值[M(范围),HU]	135	0.23(0.09~2.42)	0.22(0.09~0.39)	Z=-0.642	0.521
门静脉期标准化 CT 值[M(范围),HU]	135	0.61(0.20~1.57)	0.60(0.34~0.94)	Z=-1.010	0.312

注：“-”为此项无；^a采用 Fisher 确切概率法

表2 影响 135 例胃癌患者脉管浸润的单因素分析

Table 2 Univariate analysis of lymphovascular invasion in 135 gastric cancer patients

临床病理因素	<i>b</i> 值	标准误	Wald 值	优势比(95% 可信区间)	<i>P</i> 值
性别(女比男)	-0.611	0.469	1.695	0.543(0.217~1.388)	0.193
年龄	-0.001	0.022	0.001	0.999(0.956~1.044)	0.973
血型					
B 型比 A 型	-0.090	0.495	0.033	0.914(0.342~2.413)	0.856
AB 型比 A 型	0.026	0.779	0.001	1.027(0.235~5.445)	0.973
O 型比 A 型	-0.097	0.473	0.042	0.908(0.353~2.283)	0.837
肿瘤长径	0.016	0.010	2.428	1.016(0.997~1.038)	0.119
肿瘤部位					
胃体部比食管胃结合部	1.239	0.789	2.469	3.453(0.886~22.904)	0.116
胃窦部比食管胃结合部	0.130	0.505	0.066	1.138(0.435~3.226)	0.797
肿瘤分化程度					
中分化比高分化	-0.132	0.652	0.041	0.877(0.231~3.130)	0.840
低分化比高分化	0.951	0.650	2.142	2.589(0.688~9.248)	0.143
临床 T 分期					
T3 期比 T1~T2 期	1.715	0.509	11.352	5.559(2.117~15.822)	0.001
T4 期比 T1~T2 期	3.227	0.627	26.469	25.200(7.935~95.362)	<0.001
临床 N 分期					
N1 期比 N0 期	1.062	0.571	3.464	2.893(0.965~9.246)	0.063
N2 期比 N0 期	1.858	0.593	9.805	6.412(2.124~22.486)	0.002
N3 期比 N0 期	2.944	0.610	23.308	18.984(6.296~72.086)	<0.001
CA724(>6.9 μg/L 比 ≤6.9 μg/L)	1.024	0.792	1.670	2.784(0.705~18.534)	0.196
癌胚抗原(>5.0 μg/L 比 ≤5.0 μg/L)	1.059	0.581	3.325	2.884(1.010~10.414)	0.068
CA19-9(>35.0 U/mL 比 ≤35.0 U/mL)	2.253	1.047	4.633	9.520(1.852~174.546)	0.031
CA125(>35.0 U/mL 比 ≤35.0 U/mL)	0.348	1.170	0.088	1.416(0.175~29.084)	0.766
血管进入征(阳性比阴性)	1.370	0.390	12.353	3.935(1.851~8.581)	<0.001
动脉期标准化 CT 值	1.772	1.932	0.841	5.882(0.487~583.786)	0.359
门静脉期标准化 CT 值	1.108	1.159	0.914	3.028(0.343~33.163)	0.339

表3 影响 135 例胃癌患者脉管浸润的多因素分析

Table 3 Multivariate analysis of lymphovascular invasion in 135 gastric cancer patients

临床病理因素	<i>b</i> 值	Wald 值	优势比(95% 可信区间)	<i>P</i> 值
临床 T3 期	1.180	4.232	3.255(1.079~10.453)	0.040
临床 T4 期	2.420	12.566	11.242(3.125~46.744)	<0.001
临床 N3 期	1.975	9.616	7.203(2.267~28.902)	0.002
血管进入征	1.232	6.227	3.426(1.317~9.271)	0.013
CA19-9>35.0 U/mL	1.781	2.496	5.938(0.936~118.798)	0.114

综上,CT 增强检查血管进入征是影响胃癌患者脉管浸润的独立危险因素,对胃癌脉管浸润具有良好诊断价值。但本研究结果仍需大样本研究进一步验证。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 张静:文章撰写;李勇爱:数据分析,数据解释,文章修改;赵亮、郭钰:文章修改;葛慧捷:数据整理,数据分析;武俊波、杜康佳、肖宁:技术支持

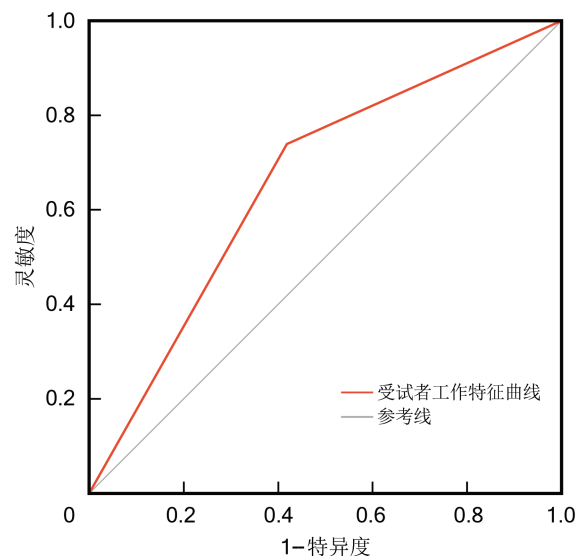


图5 血管进入征预测 135 例胃癌患者脉管浸润的受试者工作特征曲线

Figure 5 Receiver operating characteristic curve of vascular-entry sign for predicting lymphovascular invasion in 135 gastric cancer patients

参 考 文 献

- [1] Sung H, Ferlay J, Siegel RL, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. *CA Cancer J Clin*, 2021,71(3):209-249. DOI:10.3322/caac.21660.
- [2] 中华人民共和国国家卫生健康委员会医政医管局. 胃癌诊疗指南(2022 年版)[J]. *中华消化外科杂志*, 2022,21(9):1137-1164. DOI:10.3760/cma.j.cn115610-20220726-00432.
- [3] Sun Z, Jin L, Zhang S, et al. Preoperative prediction for Lauren type of gastric cancer: a radiomics nomogram analysis based on CT images and clinical features[J]. *J Xray Sci Technol*, 2021,29(4):675-686. DOI:10.3233/XST-210888.
- [4] Li F, Chen Z, Tan B, et al. Influential factors and prognostic analysis of blood vessel invasion in advanced gastric cancer[J]. *Pathol Res Pract*, 2020,216(3):152727. DOI:10.1016/j.prp.2019.152727.
- [5] 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. DOI:10.1186/s40644-020-00302-5.
- [6] Mei D, Zhao B, Zhang J, et al. Impact of lymphovascular invasion on survival outcome in patients with gastric cancer[J]. *Am J Clin Pathol*, 2020,153(6):833-841. DOI:10.1093/ajcp/aqaa021.
- [7] Li D, Li W, Pang Y, et al. Meta-analysis of the relationship between lymphovascular invasion and prognosis of patients with stage I gastric cancer[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2022,101(26):e29798. DOI:10.1097/MD.00000000000029798.
- [8] Choi S, Song JH, Lee S, et al. Lymphovascular invasion: traditional but vital and sensible prognostic factor in early gastric cancer[J]. *Ann Surg Oncol*, 2021,28(13):8928-8935. DOI:10.1245/s10434-021-10224-6.
- [9] 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. DOI:10.3760/cma.j.cn113855-20200430-00337.
- [10] Amin MB, Edge SB, Greene FL, et al. *AJCC cancer staging manual*[M]. 8th ed. New York: Springer;2017.
- [11] 中国临床肿瘤学会指南工作委员会. 中国临床肿瘤学会(CSCO)胃癌诊疗指南 2023[M]. 北京:人民卫生出版社,2023.
- [12] 钱锋. 实用胃癌手术图解:操作要领与技巧[M]. 北京:人民卫生出版社,2015.
- [13] You MW, Park S, Kang HJ, et al. Radiologic serosal invasion sign as a new criterion of T4a gastric cancer on computed tomography: diagnostic performance and prognostic significance in patients with advanced gastric cancer[J]. *Abdom Radiol (NY)*, 2020,45(10):2950-2959. DOI:10.1007/s00261-019-02156-3.
- [14] Li P, He HQ, Zhu CM, et al. The prognostic significance of lymphovascular invasion in patients with resectable gastric cancer: a large retrospective study from Southern China [J]. *BMC Cancer*, 2015,15:370. DOI:10.1186/s12885-015-1370-2.
- [15] 张鸿,李伟,毛智军,等. 脉管浸润在胃癌患者预后预测中的作用[J]. *临床医学研究与实践*, 2021,6(28):43-46. DOI:10.19347/j.cnki.2096-1413.202128013.
- [16] Fujikawa H, Koumori K, Watanabe H, et al. The clinical significance of lymphovascular invasion in gastric cancer[J]. *In Vivo*, 2020,34(3):1533-1539. DOI:10.21873/invivo.11942.
- [17] 国家卫生健康委员会. 胃癌诊疗规范(2018 年版)[J/CD]. *中华消化病与影像杂志:电子版*, 2019,9(3):118-144. DOI:10.3877/cma.j.issn.2095-2015.2019.03.008.
- [18] Kim JH, Park SS, Park SH, et al. Clinical significance of immunohistochemically-identified lymphatic and/or blood vessel tumor invasion in gastric cancer[J]. *J Surg Res*, 2010,162(2):177-183. DOI:10.1016/j.jss.2009.07.015.
- [19] 陈昊升. 进展期胃癌术前增强 MDCT 预测脉管侵犯的价值[D]. 锦州:锦州医科大学,2020.
- [20] Ma Z, Liang C, Huang Y, et al. Can lymphovascular invasion be predicted by preoperative multiphasic dynamic CT in patients with advanced gastric cancer? [J]. *Eur Radiol*, 2017,27(8):3383-3391. DOI:10.1007/s00330-016-4695-6.
- [21] 沈雷,钟震亚,王守安,等. 成人胃表面动脉的形态学观察[J]. *黑龙江医药科学*, 2005,28(3):14-15. DOI:10.3969/j.issn.1008-0104.2005.03.006.
- [22] 沈雷,刘冰华,张彧婷,等. 成人胃入壁动脉的形态学观测及临床意义[J]. *中国现代医生*, 2008,46(34):40-41. DOI:10.3969/j.issn.1673-9701.2008.34.020.
- [23] 刘玉良,张晓鹏,唐磊,等. 能谱 CT 分析进展期胃癌碘含量与脉管癌栓的相关性[J]. *中国介入影像与治疗学*, 2013,10(7):413-417. DOI:10.13929/j.1672-8475.2013.07.017.
- [24] 任铁柱. CT 能谱—灌注成像在术前评估胃癌脉管神经侵犯中的价值[D]. 兰州:兰州大学,2024.
- [25] 任瑞辰,张杨,李文婷,等. 亚腹膜间隙及腹腔淋巴结分布的影像学实践(一)[J]. *中国中西医结合影像学杂志*, 2023,21(3):344-350. DOI:10.3969/j.issn.1672-0512.2023.03.024.
- [26] Di Leo A, Marrelli D, Roviello F, et al. Lymph node involvement in gastric cancer for different tumor sites and T stage: Italian Research Group for Gastric Cancer (IRGGC) experience[J]. *J Gastrointest Surg*, 2007,11(9):1146-1153. DOI:10.1007/s11605-006-0062-2.
- [27] Choi JI, Joo I, Lee JM. State-of-the-art preoperative staging of gastric cancer by MDCT and magnetic resonance imaging[J]. *World J Gastroenterol*, 2014,20(16):4546-4557. DOI:10.3748/wjg.v20.i16.4546.
- [28] Kumano S, Okada M, Shimono T, et al. T-staging of gastric cancer of air-filling multidetector-row CT: comparison with hydro-multidetector-row CT[J]. *Eur J Radiol*, 2012,81(11):2953-2960. DOI:10.1016/j.ejrad.2011.12.039.