

论 著

术前能谱CT动静脉期碘含量差值联合血清肿瘤标志物、外周血NLR对胃癌患者淋巴结转移的预测价值*

彭 明^{1,*} 周 芳² 肖新华¹
王济国³ 黄 容⁴ 石永久¹

1.深圳市宝安区中医院影像科

(广东 深圳 518100)

2.广州南方医科大学南方医院影像诊断科

(广东 广州 510515)

3.深圳市宝安区中医院肿瘤科

(广东 深圳 518100)

4.深圳市宝安区中医院检验科

(广东 深圳 518100)

【摘要】目的 探讨术前能谱电子计算机断层扫描(CT)动静脉期碘含量差值(nIC)联合血清肿瘤标志物、外周血中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)对胃癌患者淋巴结转移的预测价值。方法 选择深圳市宝安区中医院2019年2月至2021年2月收治的207例行根治手术治疗且术后病理证实的胃癌患者,所有患者术前均行能谱CT检查,糖链抗原724(CA-724)、糖链抗原242(CA-242)和NLR检测,记录淋巴结转移情况并采用多因素Logistic回归分析其影响因素。ROC分析动静脉期nIC差值、CA-724、CA-242、NLR预测胃癌患者淋巴结转移的价值。结果 126例发生淋巴结转移(转移组),81例未发生淋巴结转移(未转移组)。转移组动、静脉期碘浓度(IC)值,动、静脉期标准化碘浓度(nIC)值,动静脉期IC差值、动静脉期nIC差值以及血清CA-724、CA-242、NLR均高于未转移组($P<0.05$)。T3-4、淋巴管癌栓、动静脉期nIC差值、CA-724、CA-242、NLR水平升高是胃癌淋巴结的危险因素($P<0.05$)。动静脉期nIC差值、CA-724、CA-242、NLR预测胃癌患者淋巴结转移的曲线下面积为0.777、0.700、0.711、0.739,联合四项指标预测胃癌患者淋巴结转移的曲线下面积为0.880,高于单独指标。结论 胃癌淋巴结转移患者能谱动静脉期nIC差值,血清CA-724、CA-242水平以及NLR显著增高,是胃癌淋巴结转移的危险因素,联合四项指标可更准确地预测胃癌淋巴结转移风险。

【关键词】胃癌;淋巴结转移;糖链抗原 724;糖链抗原 242; NLR; 能谱CT

【中图分类号】R445.3

【文献标识码】A

【基金项目】2019年度广东省医学科研基金立项项目(C2019100)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2023.09.049

Predictive Value of Preoperative Energy Spectrum CT Arterial and Venous Iodine Content Difference Combined with Serum Tumor Markers and Peripheral Blood NLR for Lymph Node Metastasis in Gastric Cancer Patients*

PENG Ming^{1,*}, ZHOU Fang², XIAO Xin-hua¹, WANG Ji-guo³, HUANG Rong⁴, SHI Yong-jiu¹.

1.Department of Imaging, Shenzhen Bao'an District Hospital of Traditional Chinese Medicine, Shenzhen 518100, Guangdong Province, China

2.Department of Imaging Diagnosis, Southern Hospital of Guangzhou Southern Medical University, Guangzhou 510515, Guangdong Province, China

3.Department of Oncology, Shenzhen Bao'an District Hospital of Traditional Chinese Medicine, Shenzhen 518100, Guangdong Province, China

4.Department of Clinical Laboratory, Shenzhen Bao'an District Hospital of Traditional Chinese Medicine, Shenzhen 518100, Guangdong Province, China

ABSTRACT

Objective To investigate the predictive value of preoperative energy spectrum computed tomography (CT) iodine content difference (nIC) in the arteriovenous phase combined with serum tumor markers and peripheral blood neutrophil to lymphocyte ratio (NLR) for lymph node metastasis in patients with gastric cancer. **Methods** 207 patients with gastric cancer who underwent radical surgery and were confirmed by postoperative pathology in Shenzhen Bao'an District Hospital of Traditional Chinese Medicine from February 2019 to February 2021 were selected. All patients underwent energy spectrum CT examination before operation, glycochain antigen 724 (CA-724), glycochain antigen 242 (CA-242) and NLR were detected. Lymph node metastasis was recorded and its influencing factors were analyzed using multivariate Logistic regression. ROC was used to analyze the value of nIC difference, CA-724, CA-242 and NLR in predicting lymph node metastasis of gastric cancer. **Results** There were 126 cases with lymph node metastasis (metastasis group), and 81 cases without lymph node metastasis (non-metastasis group). The iodine concentration (IC) values in the arteriovenous phase, the standardized iodine concentration (nIC) values in the arteriovenous phase, the IC difference in the arteriovenous phase, the nIC difference in the arteriovenous phase, and the serum CA-724, CA-242 and NLR in the metastasis group were higher than those in the non-metastasis group ($P<0.05$). T3-4, lymphatic vessel tumor thrombus, nIC difference in arteriovenous stage, increased of CA-724, CA-242 and NLR levels were risk factors for lymph node in gastric cancer ($P<0.05$). The area under curve of nIC difference in arteriovenous stage, CA-724, CA-242 and NLR to predict lymph node metastasis in patients with gastric cancer was 0.777, 0.700, 0.711 and 0.739, and the area under curve of combined four indicators to predict lymph node metastasis in patients with gastric cancer was 0.880, which was higher than that of single indicators. **Conclusion** The nIC difference in the arteriovenous phase, serum CA-724, CA-242 and NLR in patients with lymph node metastasis of gastric cancer are significantly increased, which are risk factors for lymph node metastasis of gastric cancer. The combination of the four indicators can more accurately predict the risk of lymph node metastasis of gastric cancer.

Keywords: Gastric Cancer; Lymph Node Metastasis; Glycochain Antigen 724; Glycochain Antigen 242; NLR; Energy Spectrum CT

胃癌是全球发病率排名第五,死亡率排名第四的恶性肿瘤^[1],我国胃癌发病率和死亡率均位居恶性肿瘤第二位,且80.3%的患者确诊时已经处于进展期,5年生存率低于30%^[2]。

淋巴结转移是影响胃癌患者根治性切除术后总生存期的主要因素,淋巴结转移状态对手术方案制定和预后评估至关重要^[3]。电子计算机断层扫描(CT)是术前评估胃癌淋巴结转移的常用手段,能谱CT利用单源瞬时电压kVp切换技术重建获得40~140keV的单能量图,可更好地显示病变和正常组织,反映淋巴结转移情况^[4]。但是CT在空腔性脏器成像方面质量不如常规血管造影,易受病灶大小、部位影响,因此单纯CT检查存在一定局限性,血清生物学标志物检测便捷、无创、无辐射、可重复性强,现有研究也显示影像学检查联合血清标志物在胃癌淋巴结转移中具有较高价值^[5-6]。本研究拟探讨能谱CT参数联合血清肿瘤标志物、中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)预测胃癌淋巴结转移的价值,以期临床评估提供参考。

1 资料与方法

1.1 临床资料 选择深圳市宝安区中医院2019年2月至2021年2月收治的207例行根治手术治疗的胃癌患者。

纳入标准:术前行能谱CT检查,且经术前胃镜活检和术后病理证实为胃癌;顺利完成胃癌根治手术和D2淋巴结清扫术;影像资料完整;实验室检查和临床资料完整;年龄18周岁以上,术前未接受任何形式的抗肿瘤治疗。排除标准:术前远处脏器转

【第一作者】彭 明,男,主治医师,主要研究方向:腹部影像诊断。E-mail: p13590147959@163.com

【通讯作者】彭 明

移;合并其它部位原发肿瘤或血液肿瘤;自身免疫性疾病;急性感染者。患者资料:男114例,女93例,年龄51~79岁,平均(66.72±9.15)岁,肿瘤部位:胃窦或胃角119例,胃体或胃底54例,食管与胃底交界34例;肿瘤直径1.02~5.32cm,平均(3.68±1.02)cm;分化程度:低度分化63例,中度分化57例,高度分化87例;T分期:T₁₋₂ 62例,T₃₋₄145例;Lauren's分型:肠型104例,弥漫型68例,混合型35例;病理分型:腺癌131例,鳞癌59例,腺鳞癌17例;脉管浸润57例,淋巴管癌栓64例。所有患者均接受根治性手术治疗和清扫周围淋巴结,病理检查术后病灶和清扫的淋巴结,根据病理结果将患者分为转移组(N_{1-3b}分期)和未转移组(N₀分期)。T分期和N分期参考国际抗癌联盟/美国癌症联合委员会(UICC/AJCC)第8版分期标准^[7]。本研究已获得深圳市宝安区中医院伦理委员会审批。

1.2 能谱CT检查 所有患者术前均进行能谱CT检查,仪器为SOMATOM Force CT设备(西门子),扫描前禁食12h,扫描前20min内扩张胃部,饮温水800mL,并进行呼吸训练,患者取仰卧位,高压注射器经肘静脉注射60mL非离子造影剂碘佛醇,国药准字H20053385,购自上海博莱科信谊药业有限责任公司,规格100mL,61.24g(每1mL含碘310mg)/300mgI/mL,注射流速为3mL/s,后以相同流速注入80mL生理盐水,动脉期延迟30s,静脉期延迟65s后行智能跟踪扫描,扫描范围自膈顶至耻骨联合上缘,能谱成像模式,选择肿瘤直径最大的层作为灌注中心层,高(140kV)低(80kV)管电压0.5ms瞬时切换,根据体质量调整管电流范围275~640mA,螺距1.375,探测器宽度40mm,球管旋转时间0.5~0.8s/r,视野50cm×50cm,扫描范围50mm,扫描层厚度为5mm。重组1.25mm层厚图像集传送到西门子后处理工作站,由2位经验丰富的放射科医师进行图像处理和分析。使用灌注扫描软件包进行数据分析,选择“单能+”模式,绘制肿瘤最大截面及

其上下2个层面为感兴趣区域,避开血管、囊变坏死区及边缘,排除血管伪影。自动获取70keV碘基图像以及动、静脉期碘浓度(IC)值,以同层腹主动脉IC值作参照计算动、静脉期标准化IC(nIC)值,动脉期nIC值=动脉期肿瘤IC值/同层面腹主动脉IC值,动静脉期IC差值=动脉期IC值-静脉期IC值,静脉期nIC值=静脉期肿瘤IC值/同层面腹主动脉IC值^[8],动静脉期nIC差值=动脉期nIC值-静脉期nIC值,所有数据均测量3次,取平均值。

1.3 实验室检查 所有患者术前采集空腹静脉血3mL注入干燥试管,2mL注入EDTA抗凝试管。室温下将干燥试管标本静置,待血液凝固后取上层液分离血清,离心半径10cm,2500rpm,时间5min,-80℃保存。DX-1800贝克曼全自动电化学发光免疫分析仪(美国)检测糖链抗原724(CA-724)、糖链抗原242(CA-242)水平,试剂盒均购自武汉赛培生物科技有限公司。采用深圳迈瑞医疗器械有限公司的BC-6600全自动血液细胞分析仪检测中性粒细胞计数、淋巴细胞计数,计算NLR。

1.4 统计学分析 SPSS 25.00录入和分析数据,Kolmogorov-Smirnov法检验计量资料符合正态分布以($\bar{x} \pm s$)表示,采用t检验。计数资料以例(%)表示,采用 χ^2 检验。多因素Logistic回归分析影响胃癌淋巴结转移的危险因素。ROC分析动静脉期nIC差值、CA-724、CA-242、NLR预测胃癌淋巴结转移的价值。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 转移组和非转移组基线资料比较 207例患者中126例发生淋巴结转移(转移组),淋巴结转移率为60.87%,81例未发生淋巴结转移(未转移组)。转移组Lauren's分型弥漫型、T₃₋₄、低中度分化、肿瘤直径≥3cm、脉管浸润、淋巴管癌栓比例高于未转移组($P<0.05$),两组肿瘤位置、性别、年龄、病理分型比较无统计学差异($P>0.05$),见表1。

2.2 转移组和非转移组能谱CT参数、血清肿瘤标志物、NLR比较 转移组动、静脉期IC值,动、静脉期nIC值,动静脉期IC差值、动静脉期nIC差值以及血清CA-724、CA-242、NLR均高于未转移组($P<0.05$),见表2。

2.3 多因素Logistic回归分析 以胃癌患者是否发生淋巴结转移为因变量(赋值:0=否,1=是),以Lauren's分型(赋值:0=肠型,1=弥漫型,2=混合型)、T分期(赋值:0=T₁₋₂,1=T₃₋₄)、分化程度(赋值:0=高度分化,1=低中度分化)、肿瘤直径(赋值:0=<3cm,1=≥3cm)、淋巴管癌栓(赋值:0=否,1=是)、脉管浸润(赋值:0=否,1=是)、动、静脉期IC值,动、静脉期nIC值,动静脉期IC差值、动静脉期nIC差值、CA-724、CA-242、NLR为因变量,均为原值输入,建立Logistic回归方程。向后逐步法排除无关变量,最终T₃₋₄、淋巴管癌栓、动静脉期nIC差值、CA-724、CA-242、NLR水平审稿是胃癌淋巴结的危险因素($P<0.05$),见表3。

2.4 能谱CT参数、血清肿瘤标志物、NLR预测胃癌患者淋巴结转移的价值 动静脉期nIC差值、CA-724、CA-242、NLR预测胃癌患者淋巴结转移的曲线下面积为0.777、0.700、0.711、0.739,联合四项指标后预测效能明显提高,见表4和图1。

2.5 典型病例 患者男,57岁,病理证实为中分化腺癌,A-E示胃体部胃壁明显增厚,粘膜线中断,中间可见局限性凹陷,呈火山口样改变,为恶性溃疡征象,浆膜面毛糙,增强后增厚胃壁呈轻-中度强化,D、E为冠状矢状重建,亦见增厚胃壁及溃疡病灶。F镜下见(胃体部)异型细胞累及胃浆膜层,局部呈线样排列。见图2。

患者男,64岁,A-C为CT影像表现,示胃小弯及胃体部、至胃大弯胃壁增厚,局部粘膜线中断胃壁显示僵硬,浆膜面毛糙,增强后呈轻-中度强化;D为(送检胃网膜组织)镜下可见异型腺体,局部区域可见黏液湖形成,湖中可见异型细胞,符合转移性低分化腺癌,部分为黏液腺癌。见图3。

表1 转移组和非转移组基线资料比较[例(%)]

基线资料	转移组 (n=126例)	未转移组 (n=81例)	χ^2 值	P值
年龄				
≥65岁	65(51.59)	43(53.09)	0.044	0.833
<65岁	61(48.41)	38(46.91)		
性别				
男	72(57.14)	42(51.85)	0.558	0.455
女	54(42.86)	39(48.15)		
病理分型				
腺癌	79(62.70)	52(64.20)	0.123	0.940
鳞癌	36(28.57)	23(28.40)		
腺鳞癌	11(8.73)	6(7.40)		
肿瘤直径				
≥3cm	79(62.70)	36(44.44)	6.654	0.010
<3cm	47(37.30)	45(55.56)		
肿瘤部位				
胃窦或胃角	72(57.14)	47(58.03)	0.166	0.920
胃体或胃底	34(26.99)	20(24.69)		
食管与胃底交界	20(15.87)	14(17.28)		
分化程度				
低度分化	43(34.13)	20(24.69)	6.678	0.035
中度分化	39(30.95)	18(22.22)		
高度分化	44(34.92)	43(53.09)		
T分期				
T ₁₋₂	25(19.84)	37(45.68)	15.688	0.000
T ₃₋₄	101(80.16)	44(54.32)		
Lauren's分型				
肠型	49(38.89)	55(67.90)	16.605	0.000
弥漫型	51(40.48)	17(20.99)		
混合型	26(20.63)	9(11.11)		
脉管浸润				
是	42(33.33)	15(18.52)	5.423	0.020
否	84(66.67)	66(81.48)		
淋巴管癌栓				
是	51(40.48)	13(16.05)	13.774	0.000
否	75(59.52)	68(83.95)		

表2 转移组和非转移组能谱CT参数、血清肿瘤标志物、NLR差异

组别	例数	动脉期IC值(×100μg/mL)	静脉期IC值(×100μg/mL)	动脉期nIC值	静脉期nIC值
转移组	126	15.35±3.74	23.98±8.12	0.18±0.06	0.53±0.12
未转移组	81	13.02±3.24	20.15±6.43	0.15±0.03	0.46±0.11
t值		4.604	3.583	4.175	4.230
P值		0.000	0.000	0.000	0.000

续表2

组别	例数	动静脉期IC差值(×100μg/mL)	动静脉期nIC差值	CA-724(U/mL)	CA-242(IU/mL)	NLR
转移组	126	8.63±1.54	0.35±0.06	20.35±4.35	12.35±3.19	2.05±0.41
未转移组	81	7.13±1.41	0.31±0.05	3.26±0.61	4.15±1.03	1.31±0.33
t值		7.066	4.988	35.107	22.380	13.646
P值		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表3 胃癌患者淋巴结转移的多因素Logistic回归方程

变量	β	SE	Wald × ²	OR(95%CI)	P值
常数项	6.623	2.203	9.038	-	0.000
T3-4	0.829	0.173	23.780	2.291(1.642~3.197)	0.000
淋巴管癌栓	1.322	0.265	24.887	3.751(2.231~6.305)	0.000
动静脉期nIC差值升高	0.759	0.202	14.118	2.136(1.438~3.174)	0.000
CA-724升高	0.692	0.169	16.766	1.998(1.434~2.782)	0.000
CA-242升高	0.425	0.141	9.085	1.530(1.160~2.016)	0.001
NLR升高	0.404	0.136	8.824	1.498(1.147~1.955)	0.003

表4 能谱CT参数、血清肿瘤标志物、NLR预测胃癌患者淋巴结转移的效能

因素	曲线下面积(95%CI)	临界值	灵敏度(%)	特异度(%)	约登指数
动静脉期nIC差值	0.777(0.828~0.921)	-0.33	77.78	72.84	0.5062
CA-724	0.700(0.633~0.762)	15.16U/mL	67.46	69.14	0.3660
CA-242	0.711(0.644~0.772)	9.07U/mL	70.63	67.90	0.3853
NLR	0.739(0.674~0.798)	1.68	73.81	70.37	0.4418
联合	0.880(0.828~0.921)	-	88.10	87.65	0.7575

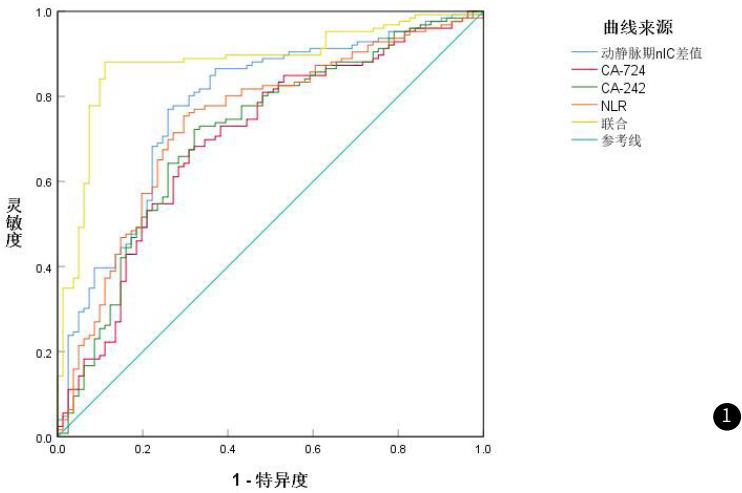


图1 能谱CT参数、血清肿瘤标志物、NLR预测胃癌患者淋巴结转移的ROC图

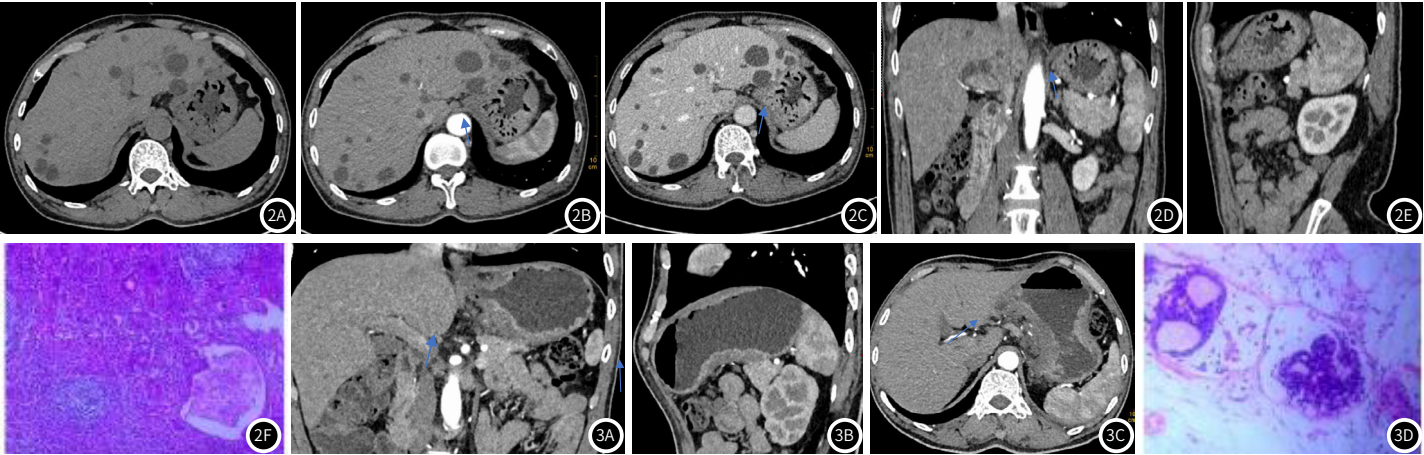


图2A-图2F 胃体部癌(中分化腺癌)的影像资料和病理图片
图3A-图3D 胃体部癌(低分化腺癌)的影像资料和病理图片

3 讨 论

淋巴结是胃癌最易发生转移的部位,胃癌细胞不断向深部组织浸润自原发病灶脱落后入侵淋巴管,随淋巴液进入胃壁不同层次淋巴管丛,导致淋巴结转移^[9]。胃癌淋巴结转移一般由近及远或呈跳跃式转移,由于淋巴管网络异常交汇,部分患者即便接受标准的胃癌淋巴结清扫术,仍然存在癌细胞淋巴结转移的风险^[9]。准确评估胃癌淋巴结情况有助于临床准确病理分期,制定最佳的手术以及术后辅助放化疗计划,评估残余淋巴结转移或远处转移风险^[10]。

CT是胃癌诊断和术前分期的主要影像学技术之一,随着CT设备的升级和图像后处理技术的革新,在原发肿瘤部位形态特征、病理生理特征以及淋巴结转移评估中的价值日益增加。能谱CT是一种较新的成像技术,可从功能学方面进行肿瘤诊断,并具有不同 keV 下单能CT值、有效原子序数等特征,进而能满足更多疾病诊断需求^[11]。研究显示非小细胞肺癌转移淋巴结IC值与未转移淋巴结有显著差异性,能谱CT检测IC值有助于提高对淋巴结转移的识别度^[12]。本研究中转移组动、静脉期IC值,动、静脉期nIC值、动静脉期nIC差值、动静脉期IC差值均高于未转移组,表明能谱CT参数可在一定程度上评估胃癌淋巴结转移。IC值反映组织内碘摄取差异和组织微循环改变,nIC值反映肿瘤组织血供和毛细血管密度,恶性肿瘤新生血管形成成为肿瘤组织提供丰富的血流供应,因此动、静脉期可检测到增高的动静脉期IC值和nIC值。回归分析显示动静脉期nIC差值是胃癌淋巴结转移的危险因素,曲线下面积达0.777,动脉期nIC值可反映血流灌注早期状态,肿瘤动脉期透过率快,通透性高,呈“快进快出”状态,静脉期则反映血流灌注晚期,血流速度相对减慢,因此动静脉期nIC差值能更敏感地反映血管平衡状态以及中转移淋巴结组织的血流灌注状态。

肿瘤标志物含量在恶性肿瘤患者中较正常人异常增高,被临床常用作恶性肿瘤诊断、复发和预后预测的标志物^[13]。CA-724、CA-242是胃癌早期筛查的肿瘤标志物,CA-724也称为肿瘤相关抗原72(TAG-72),是一种与肿瘤相关的多形性上皮粘蛋白,在胃癌中高表达,而在正常组织中含量很低,血清CA-724水平升高是诊断胃癌的有效指标^[14]。CA-242是一种唾液酸化的碳水化合物抗原,可在细胞表面或血清中检测到,研究表明CA-242表达与胃癌、结直肠癌和胰腺癌等多种胃肠道恶性肿瘤的临床病理特征密切相关^[15-16]。血清CA-242水平升高在早期胃癌鉴别诊断,预后预测中均有重要价值^[16-17]。本研究发现胃癌淋巴结转移患者血清CA-724、CA-242水平高于未转移患者,高水平CA-724、CA-242是胃癌淋巴结转移的危险因素,说明CA-724、CA-242水平提高提示胃癌淋巴结转移的可能性,ROC结果显示CA-724、CA-242预测胃癌淋巴结转移曲线下面积达0.700、0.711,提示CA-724、CA-242可作为胃癌淋巴结转移的标志物。

炎症在肿瘤发生和进展过程中发挥关键作用^[18]。NLR是一种全身炎症标志物,既往报道显示术前评估NLR状态可预测可切除胃癌和食管鳞状细胞癌患者的预后^[19]。高NLR与食管癌肿瘤浸润深度增加和淋巴结转移有关^[20]。NLR可预测晚期胃癌患者对放化疗治疗的反应性和预后^[21]。本研究结果显示NLR增高与胃癌淋巴结转移有关,分析原因为:中性粒细胞激活和浸润诱导炎症反应,产生活性氧,促使癌细胞增殖、迁移^[22]。而淋巴细胞减少降低了机体的抗肿瘤免疫功能,进而导致癌细胞侵袭和迁移^[23]。ROC分析结果显示NLR预测胃癌淋巴结转移的曲线下面积为0.739,表明NLR也可作为胃癌淋巴结转移的标志物。当联合动静脉期nIC差值、CA-724、CA-242、NLR后预测效能明显提高,说明能谱CT参数结合血清肿瘤标志物、炎症指标可进一步提高对胃癌淋巴结转移的评估效能,为临床提供更可靠的信息。

本研究胃癌淋巴结转移率为60.87%,与李盖天等人^[24]报道结果相近,回归分析结果显示T3-4、淋巴管癌栓与淋巴结转移也存在密切关系,表明胃癌深度浸润,淋巴管受累是引起淋巴结转移的主要因素,金菲等人^[25]报道也指出浸润深度是胃癌淋巴结的独立危险因素。

综上,胃癌淋巴结转移患者能谱CT参数-动静脉期nIC差值,血清肿瘤学标志物CA-724、CA-242以及炎症指标NLR均显著增

高,高动静脉期nIC差值、CA-724、CA-242和NLR是胃癌淋巴结转移的危险因素,联合四项指标可更为准确地预测胃癌淋巴结转移风险,有可能作为术前胃癌淋巴结转移评估的标志物。

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.
- [2] Chen W, Zheng R, Baade PD, et al. Cancer statistics in China, 2015 [J]. CA Cancer J Clin, 2016, 66 (2): 115-132.
- [3] Wang K, Jiang X, Ren Y, et al. The significance of preoperative serum carcinoembryonic antigen levels in the prediction of lymph node metastasis and prognosis in locally advanced gastric cancer: a retrospective analysis [J]. BMC Gastroenterol, 2020, 20 (1): 100.
- [4] 王富林, 陈旭, 从芳芳, 等. 多层CT灌注成像参数与胃癌患者病理分化程度和血清CEA、AFP、CA72-4的关系研究 [J]. 现代生物医学进展, 2019, 19 (6): 1122-1125.
- [5] 王巍博, 梁长华, 崔庆周, 等. 能谱CT对进展期胃癌患者淋巴结转移、脉管生成及临床预后的评估价值研究 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2023, 21 (8): 138-141.
- [6] 熊亮, 刘源源, 李胜, 等. CT仿真内窥镜成像联合肿瘤标志物检测对胃癌的诊断价值 [J]. 癌症进展, 2020, 18 (17): 1771-1773, 1793.
- [7] Liu JY, Peng CW, Yang XJ, et al. The prognosis role of AJCC/UICC 8th edition staging system in gastric cancer, a retrospective analysis [J]. Am J Transl Res, 2018, 10 (1): 292-303.
- [8] 黄益龙, 赵雯, 李凌利, 等. 双能CT碘图评估甲状腺微小乳头状癌淋巴结转移潜能的价值 [J]. 中华放射学杂志, 2019, 53 (8): 685-690.
- [9] 王永光, 王悦, 韩道正, 等. 胃癌根治术后患者临床预后影响因素及与术前ALBI分级的相关性研究 [J]. 罕少疾病杂志, 2023, 30 (5): 77-78.
- [10] Khalayleh H, Kim YW, Yoon HM, et al. Assessment of lymph node metastasis in patients with gastric cancer to identify those suitable for middle segmental gastrectomy [J]. JAMA Netw Open, 2021, 4 (3): e211840.
- [11] 闫娅男, 郑吟诗, 李玉丹, 等. 双能CT能谱成像增强定量参数在颈动脉粥样硬化斑块性质评估中的应用 [J]. 罕少疾病杂志, 2022, 29 (12): 36-37.
- [12] Fehrenbach U, Kahn J, Böning G, et al. Spectral CT and its specific values in the staging of patients with non-small cell lung cancer: technical possibilities and clinical impact [J]. Clin Radiol, 2019, 74 (6): 456-466.
- [13] 张庆团, 郭兴全, 王家赐. 低剂量CT联合血清肿瘤标志物在早期非小细胞肺癌诊断中的应用价值 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2023, 21 (02): 58-60.
- [14] Xu Y, Zhang P, Zhang K, et al. The application of CA72-4 in the diagnosis, prognosis, and treatment of gastric cancer [J]. Biochim Biophys Acta Rev Cancer, 2021, 1876 (2): 188634.
- [15] Dou H, Sun G, Zhang L. CA242 as a biomarker for pancreatic cancer and other diseases [J]. Prog Mol Biol Transl Sci, 2019, 162: 229-239.
- [16] 王菲, 李迎, 李新峰. CEA联合CA242检测对胃癌诊断及预后判断的效果 [J]. 实用癌症杂志, 2020, 35 (8): 1298-1301.
- [17] Tian SB, Yu JC, Kang WM, et al. Combined detection of CEA, CA 19-9, CA 242 and CA 50 in the diagnosis and prognosis of resectable gastric cancer [J]. Asian Pac J Cancer Prev, 2014, 15 (15): 6295-6300.
- [18] Singh N, Baby D, Rajguru JP, et al. Inflammation and cancer [J]. Ann Afr Med, 2019, 18 (3): 121-126.
- [19] Arigami T, Uenosono Y, Matsushita D, et al. Combined fibrinogen concentration and neutrophil-lymphocyte ratio as a prognostic marker of gastric cancer [J]. Oncol Lett, 2016, 11 (2): 1537-1544.
- [20] 党杰, 张永刚. 术前外周血中性粒细胞与淋巴细胞比值在预测食管癌根治术后淋巴结转移中的临床价值 [J]. 局解手术学杂志, 2018, 27 (5): 329-332.
- [21] Hirahara T, Arigami T, Yanagita S, et al. Combined neutrophil-lymphocyte ratio and platelet-lymphocyte ratio predicts chemotherapy response and prognosis in patients with advanced gastric cancer [J]. BMC Cancer, 2019, 19 (1): 672.
- [22] Xiong S, Dong L, Cheng L. Neutrophils in cancer carcinogenesis and metastasis [J]. J Hematol Oncol, 2021, 14 (1): 173.
- [23] Azin M, Demehri S. Innate lymphoid cells: new targets for cutaneous squamous cell carcinoma immunotherapy [J]. J Invest Dermatol, 2021, 141 (10): 2320-2322.
- [24] 李盖天, 阎龙, 余稳稳, 等. 胃癌淋巴结转移相关危险因素及其临床预测价值分析 [J]. 中国普通外科杂志, 2020, 29 (4): 412-419.
- [25] 金菲, 钱香, 倪芳, 等. 早期胃癌发生淋巴结转移危险因素及风险模型的建立 [J]. 中华预防医学杂志, 2021, 55 (8): 990-994.

(收稿日期: 2022-10-18)

(校对编辑: 韩敏求)