

论 著

多b值MRI联合血清CA19-9、CA125检测在直肠癌淋巴结转移诊断中的价值*

甘 蓉¹ 谢 晨^{2,*}

1.武汉市第三医院检验科(湖北 武汉 430070)

2.宜昌市第二人民医院放射科

(湖北 宜昌 443000)

【摘要】目的 探讨多b值核磁共振成像(MRI)联合血清糖类抗原19-9(CA19-9)、糖类抗原125(CA125)检测在直肠癌淋巴结转移诊断中的价值。方法 选取2022年2月至2024年2月本院收治的直肠癌患者134例作为观察对象。根据患者是否存在淋巴结转移将其分为淋巴结转移组(n=88)和非淋巴结转移组(n=46)。患者均进行MRI-扩散加权成像(DWI)检查,测量淋巴结b值在500、800、1000mm²/s时表观弥散系数(ADC)值。收集患者分化程度、浸润深度、大体类型等临床病理参数。采用酶联免疫吸附法检测患者术前血清CA19-9、CA125水平。受试者操作特征曲线(ROC)评估多b值DWI联合血清CA19-9、CA125对患者淋巴结转移预测价值。结果 134例直肠癌患者中发生淋巴结转移88例,发生率为65.67%;未发生淋巴结转移46例(34.33%)。两组患者分化程度、浸润深度、大体类型、组织类型比较有明显差异(P<0.05)。淋巴结转移组血清CA19-9、CA125水平高于非淋巴结转移组(P<0.05)。b值取500、800、1 000 s/mm²时,淋巴结转移组ADC值均低于非淋巴结转移组(P<0.05)。ADC值(b=500s/mm²)、ADC值(b=800s/mm²)、ADC值(b=1000s/mm²)、血清CA19-9、CA125水平以及联合检测评估直肠癌患者淋巴结转移的曲线下面积(AUC)分别为0.710、0.753、0.754、0.731、0.732(P<0.05)。结论 直肠癌患者发生淋巴结转移后,血清CA19-9、CA125水平明显升高,且ADC值随b值增大而增加,上述指标水平进行联合检测可预测直肠癌患者淋巴结转移风险。

【关键词】糖类抗原19-9;糖类抗原125;直肠癌;淋巴结转移;核磁共振成像

【中图分类号】R812

【文献标识码】A

【基金项目】湖北省卫生健康委临床医学教育教学改革研究项目(HBJG-220031)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2025.08.045

Diagnostic Value of Multiple b-value MRI Combined with Serum CA19-9 and CA125 in Lymph Node Metastasis of Rectal Cancer*

GAN Rong¹, XIE Chen^{2,*}

1.Department of Laboratory Medicine, Wuhan Third Hospital, Wuhan 430070, Hubei Province, China

2.Department of Radiology, Yichang Second People's Hospital, Yichang 443000, Hubei Province, China

ABSTRACT

Objective To explore the diagnostic value of multiple b-value magnetic resonance imaging (MRI) combined with serum carbohydrate antigen 19-9 (CA19-9) and carbohydrate antigen 125 (CA125) in lymph node metastasis of rectal cancer. **Methods** A total of 134 patients with rectal cancer admitted to the hospital were enrolled as the observation objects between February 2022 and February 2024. According to presence or absence of lymph node metastasis, they were divided into metastasis group (n=88) and non-metastasis group (n=46). All patients underwent MRI-diffusion-weighted imaging (DWI) examination to measure apparent diffusion coefficient (ADC) values when lymph node b values=500, 800 and 1000mm²/s. The The clinicopathological parameters (differentiation degree, infiltration depth, general types) were collected. The levels of serum CA19-9 and CA125 were detected by enzyme-linked immunosorbent assay before surgery. The predictive value of multiple b-value DWI combined with serum CA19-9 and CA125 in lymph node metastasis evaluated by receiver operating characteristic curve (ROC). **Results** Among 134 patients with rectal cancer, there were 88 cases (65.67%) with lymph node metastasis and 46 cases (34.33%) without metastasis. There were significant differences in differentiation degree, infiltration depth, general type and tissue type between the two groups (P<0.05). The levels of serum CA19-9 and CA125 in metastasis group were higher than those in non-metastasis group (P<0.05). When lymph node b values=500, 800 and 1000 mm²/s, ADC values in metastasis group were lower than those in non-metastasis group (P<0.05). Area under the curve (AUC) values of ADC (b=500 s/mm²), ADC value (b=800 s/mm²), ADC value (b=1000 s/mm²), serum CA19-9, CA125 and combined detection for evaluating lymph node metastasis were 0.710, 0.753, 0.754, 0.731 and 0.732, respectively (P<0.05). **Conclusion** After lymph node metastasis in patients with rectal cancer, levels of serum CA19-9 and CA125 are significantly increased, and ADC values increase with the increase of b value. Combined detection of the above indexes can predict the risk of lymph node metastasis in patients with rectal cancer.

Keywords: Carbohydrate Antigen 19-9; Carbohydrate Antigen 125; Rectal Cancer; Lymph Node Metastasis; Magnetic Resonance Imaging

直肠癌是全球范围内常见的消化道恶性疾病,具有高转移性和高复发性等特性,会通过血液循环以及淋巴系统转移,甚至穿透肠壁浸润至周围脏器^[1]。临床多采用手术治疗直肠癌患者缓解病灶对周围组织结构破坏和神经损伤,但考虑到部分患者肿瘤细胞难以清除,可能出现复发与转移现象。目前,有研究显示^[2],淋巴结转移与直肠癌患者预后密切相关。磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)是一种基于磁共振原理的高级医学成像技术,具有高分辨率、良好的软组织对比度以及无辐射损伤等特点^[3],可以清晰地显示人体内的各种软组织结构,但在淋巴结转移评估方面受限^[4]。扩散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)可反映组织中水分子的扩散受限程度,相较于常规MRI能更早地捕捉到恶性淋巴结信号变化,以此评估淋巴结内部的细胞密度和组织的形态学特征,有助于临床医师判断是否存在淋巴结转移^[5]。直肠癌早期无明显症状,早期寻找有效诊断标志物对临床诊断具有重要意义。糖类抗原19-9(carbohydrate antigen 19-9, CA19-9)、糖类抗原125(carbohydrate antigen 125, CA125)是临床常用肿瘤标志物,有研究显示,CA19-9、CA125水平变化对肿瘤患者淋巴结转移具有一定预测价值^[6]。本研究主要分析多b值MRI联合血清CA19-9、CA125检测在直肠癌淋巴结转移诊断中的价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2022年2月至2024年2月本院收治的直肠癌患者134例。男性61例,女性73例;年龄20~78岁,平均年龄(60.67±8.14)岁;TNM分期:Ⅰ期41例,Ⅱ期72例,Ⅲ期21例。

纳入标准:经病理组织学确诊为直肠癌;均于本院接受手术治疗;术后病理提示清扫淋巴结数目≥12个;术前均未进行新辅助化疗;获得患者签署知情同意书。排除标准:存在多器官组织出现严重原发疾病者;存在其他恶性肿瘤者;入组前1个月进行免疫治疗或激素类药物者;存在MRI检查禁忌症者;CT或MRI提示存在远处转移者;存在免疫系统性疾病者;存在感染性疾病者;孕产妇者;临床资料及影像资料不齐全者。本研

【第一作者】甘 蓉,女,住院医师,主要研究方向:miRNA与乳腺癌的相关研究、糖尿病发展的相关研究。E-mail: sdm20189@163.com

【通讯作者】谢 晨,男,主治医师,主要研究方向:影像诊断和介入治疗。E-mail: 619073880@qq.com

究经本院医学伦理委员会审核并如期开展。

1.2 方法

1.2.1 MRI检查 入组患者均采用美国GE公司3.0 T Signa HDx双梯度磁共振扫描仪进行MRI-DWI检查，扫描序列T1WI、T2WI。患者检查前进行肠道清洁，将生理盐水300mL注入后，患者自由呼吸完成扫描。参数设置：T1WI、T2WI序列中TE分别为2.62、40ms，TR分别为262、1400ms，间距分别为1.2、2.3mm，层厚分别为6.0、7.0mm，层数均为30，激励次数均为1次；DWI序列TE59.3ms，TR3675ms，间距1.0mm，层厚7.0mm，矩阵128×128，视野40mm×36mm，b值0~1000mm²/s。应用Functool软件对图像进行后处理，测量淋巴结b值在500、800、1000mm²/s时表观弥散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)值。参考文献评估淋巴结转移^[7]。

1.2.2 临床资料收集 通过患者电子病例系统收集患者临床资料，包括性别、年龄、分化程度(高分化、中分化、低分化)、浸润深度(浅肌层、深肌层)、肿瘤距肛门距离、肿瘤直径、肿瘤占肠腔周径、大体类型(增殖型、溃疡型、浸润性)、组织类型(腺癌、黏液腺癌、腺癌癌变)。

1.2.3 血清CA19-9、CA125水平检测 术前一周采集患者早晨空腹静脉血5mL，离心分离后取上层清液，采用酶联免疫吸附法检测血清CA19-9、CA125水平。

1.3 统计学分析 本文获得数据应用SPSS 29.0软件进行分析。实验数据均符合正态分布，连续资料以($\bar{x} \pm s$)表示，t检验分析淋巴结转移组和非淋巴结转移组组间差异；分类资料以[例(%)]表

示， χ^2 检验分析淋巴结转移组和非淋巴结转移组组间差异。采用受试者操作特征曲线(receiver operator characteristic curve, ROC)评估多b值DWI联合血清CA19-9、CA125对患者淋巴结转移预测价值。检验水准为 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 临床病理参数与淋巴结转移的关系 134例直肠癌患者中发生淋巴结转移88例，发生率为65.67%；未发生淋巴结转移46例(34.33%)。两组患者分化程度、浸润深度、大体类型、组织类型比较有明显差异($P<0.05$)。见表1。典型病例见图1。

2.2 两组术前血清CA19-9、CA125水平比较 淋巴结转移组血清CA19-9、CA125水平高于非淋巴结转移组($P<0.05$)。见表2。

2.3 两组多b值DWI中ADC比较 b值取500、800、1000s/mm²时，淋巴结转移组ADC值均低于非淋巴结转移组($P<0.05$)。表3。

2.4 多b值DWI联合血清CA19-9、CA125水平对评估直肠癌患者淋巴结转移预测价值 ROC曲线分析显示，ADC值(b=500s/mm²)、ADC值(b=800s/mm²)、ADC值(b=1000s/mm²)、血清CA19-9、CA1251水平预测直肠癌患者淋巴结转移的曲线下面积(area under curve, AUC)分别为0.710、0.753、0.754、0.731、0.732， P 均 <0.05 ，此时截断值分别为0.71、0.82、0.87、55.12 U/mL、26.84 U/mL。以上述指标截断值作为临界点，采用并联的方式进行联合检测患者淋巴结转移价值，其ROC曲线AUC为0.891，敏感度为97.73%，特异度为80.43%，联合检测AUC及敏感度均高于各指标单独检测，见图1和表4。

表1 临床病理参数与淋巴结转移的关系[例(%)]

因素	淋巴结转移组 (n=88)	非淋巴结转移组 (n=46)	t/ χ^2 值	P值
性别				
男	41(46.59)	20(43.48)	0.118	0.731
女	47(53.41)	26(56.52)		
年龄(岁)	60.35±7.83	61.25±7.91	0.630	0.530
分化程度				
高分化	26(29.55)	15(32.61)	6.382	0.041
中分化	41(46.59)	12(26.09)		
低分化	21(23.86)	19(41.30)		
浸润深度				
浅肌层	35(39.77)	27(58.70)	4.351	0.037
深肌层	53(60.23)	19(41.30)		
肿瘤距肛门距离(cm)				
≤7	47(53.41)	21(45.65)	0.727	0.394
>7	41(46.59)	25(54.35)		
肿瘤直径(cm)	4.08±0.41	4.21±0.45	1.685	0.094
肿瘤占肠腔周径				
≤1/3	21(23.86)	14(30.43)	1.493	0.474
>1/3且2/3	48(54.55)	20(43.48)		
>2/3	19(21.59)	12(26.09)		
大体类型				
隆起型	15(17.05)	26(56.52)	22.169	0
溃疡型	40(45.45)	11(23.91)		
浸润性	33(37.50)	9(19.57)		
组织类型				
腺癌	79(89.77)	31(67.39)	11.833	0.003
黏液腺癌	8(9.09)	10(21.74)		
腺癌癌变	1(1.14)	5(10.87)		

表2 两组血清CA19-9、CA125水平结果分析

组别	例数	CA19-9(U/mL)	CA125(U/mL)
淋巴结转移组	88	60.48±6.29	30.18±3.17
非淋巴结转移组	46	52.36±5.68	26.58±2.89
t值		7.330	6.430
P值		<0.001	<0.001

表3 两组多b值DWI中ADC结果分析

组别	例数	b=500s/mm ²	b=800s/mm ²	b=1000s/mm ²
淋巴结转移组	88	0.69±0.07	0.78±0.08	0.85±0.08
非淋巴结转移组	46	0.81±0.09	0.92±0.11	0.99±0.11
t值		8.521	8.424	7.822
P值		<0.001	<0.001	<0.001

表4 多b值DWI联合血清CA19-9、CA125水平对评估直肠癌患者淋巴结转移预测价值

指标	AUC	敏感度(%)	特异度(%)	95% CI	截断值	P值
CA19-9	0.731	62.50	80.43	0.648~0.804	55.12 U/mL	<0.005
CA125	0.732	56.82	84.78	0.649~0.805	26.84 U/mL	<0.005
ADC值 (b=500s/mm ²)	0.710	52.27	89.13	0.626~0.786	0.71	<0.005
ADC值 (b=800s/mm ²)	0.753	62.50	80.43	0.671~0.824	0.82	<0.005
ADC值 (b=1000s/mm ²)	0.754	61.36	84.78	0.673~0.825	0.87	<0.005
联合检测	0.891	97.73	80.43	0.825~938	-	<0.005

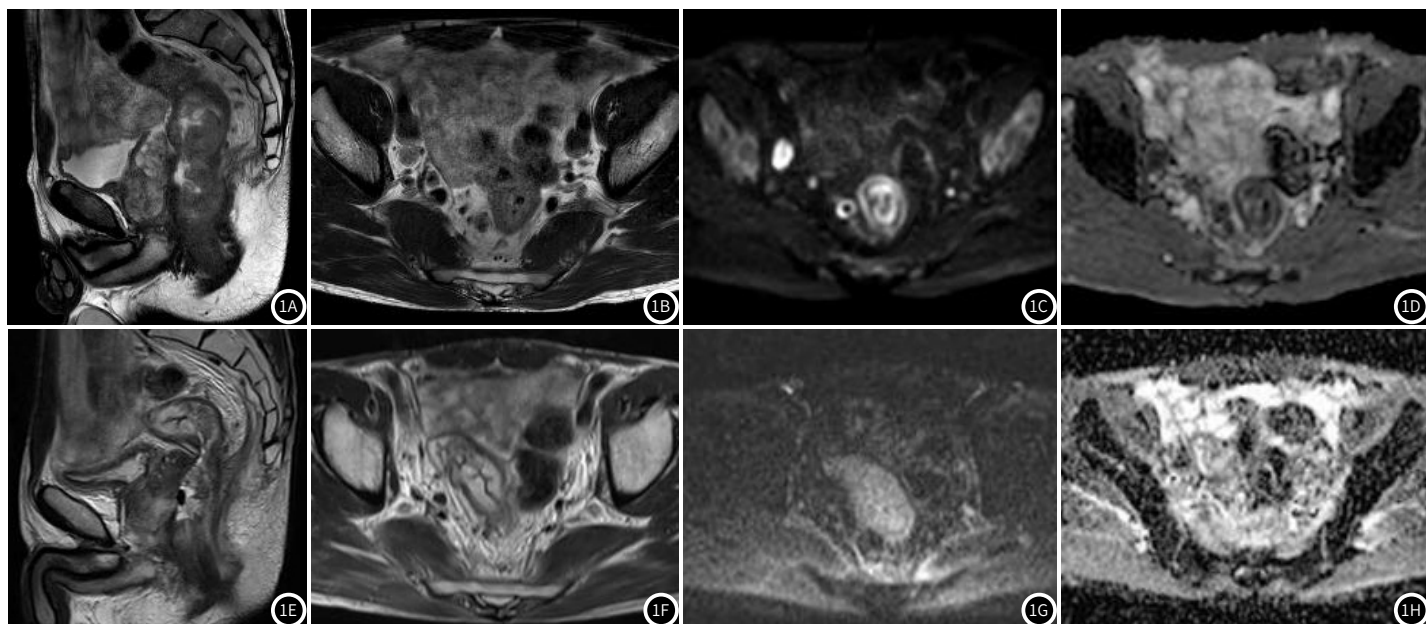


图1A~图1H 典型病例影像图。1A~1D为化疗前, 1E~1H为化疗后。1A: T2矢状位可见中上段直肠癌; 1B: T2横断位可见右侧髂血管旁增大淋巴结, 短径约0.9cm; 1C: DWI示右侧髂血管淋巴结扩散受限呈高信号; 1D: ADC图显示淋巴结信号明显减低; 1E: T2矢状位可见肠壁呈低信号, 肿瘤大部分已消退; 1F: T2横断位示右侧髂血管淋巴结已消退; 1G: DWI未见明显扩散受限淋巴结; 1H: ADC未见明显异常低信号淋巴结。

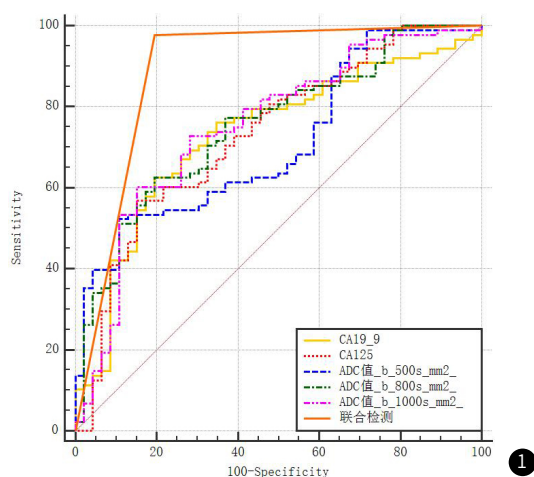


图1 多b值DWI联合血清CA19-9、CA125水平对评估直肠癌患者淋巴结转移预测价值ROC图。

3 讨论

直肠癌属于大肠癌的一种, 指直肠来源于上皮组织的恶性肿瘤, 是胃肠道常见的恶性肿瘤之一, 也是世界上第三大常见癌症^[8]。直肠癌可能侵犯周围的淋巴结、血管和神经, 甚至可能发生远处转移, 术前准确判断淋巴结转移有助于确定淋巴结清扫范围, 改善预后, 降低复发率。

淋巴结主要有滤过淋巴液及参与免疫应答的作用, 能够对细菌、毒素、寄生虫或肿瘤细胞等进行阻截和清除, 从而阻止病变发生或扩散^[9]。当癌细胞侵入淋巴管后, 它们可能会形成脱落的栓子, 或者直接在淋巴管内增殖, 从而构成连续性的肿物^[10]。本研究中, 134例直肠癌患者中发生淋巴结转移88例, 发生率为65.67%, 这与既往研究结果基本一致^[11]。进一步分析发现, 两组患者分化程度、浸润深度、大体类型、组织类型比较有明显差异, 这与人研究结果部分一致^[12]。淋巴转移发生在负责肿瘤生长区域引流的淋巴结, 但若淋巴结被肿物阻塞, 也可能发生逆行

扩散, 导致在异常位置形成转移病灶。本研究结果表明直肠癌淋巴结转移可能与受上述因素的影响。

本研究中, 淋巴结转移组血清CA19-9、CA125水平高于非淋巴结转移组。恶性肿瘤标志物检测是临床上常用的诊疗技术, 对于诊断恶性肿瘤以及评估治疗疗效具有较好的效应, 被临床广泛应用于协同影像学检查^[13]。CA19-9和CA125是临床常见肿瘤标志物, 其中CA125在卵巢癌以及消化道肿瘤中应用广泛, 其水平升高, 考虑可能是胃肠道恶性肿瘤^[14-15]; CA125常作为卵巢肿瘤的生物标志物, 但其在结直肠癌中也呈阳性表达^[16]。本研究结果说明直肠癌淋巴结转移患者血清CA19-9和CA125水平出现明显升高, 其对淋巴结转移的预测具有一定可行性。本研究中, b值取500、800、1000s/mm²时, 淋巴结转移组ADC值均低于非淋巴结转移组。当肿瘤细胞侵入淋巴管中, 顺着淋巴液到达周围的淋巴结时, 便会在淋巴结内发生增殖, 导致细胞内结构改变, 细胞外间隙缩小, 组织间水分子运动发生变化。DWI可反映水分子在组织中的扩散运动和组织的微观结构, 进而间接判断淋巴结变化^[17]。既往有研究显示^[18], ADC值及淋巴结大小能鉴别诊断淋巴结是否转移。b值是DWI最重要的参数, 用于量化弥散梯度的强度, 反映扩散梯度场强度, 通过改变b值可以观察到不同条件下的水分子扩散情况, 从而更好地理解组织的生理和病理状态。b值越高, 表示DWI扩散加权梯度越强, 其扩散行为异常的敏感性。本研究结果说明随b值增大有利于恶性淋巴结的诊断。ROC曲线分析结果显示, ADC值(b=500s/mm²)、ADC值(b=800s/mm²)、ADC值(b=1000s/mm²)、血清CA19-9、CA125水平评估直肠癌患者淋巴结转移的AUC分别为0.710、0.753、0.754、0.731、0.732, 上述治疗联合检测AUC为0.891, 敏感度明显高于单项检测, 说明临床联合多b值MRI、血清CA19-9、CA125水平检测可在一定程度上尽可能筛选出直肠癌早期淋巴结转移患者。

综上所述, 直肠癌患者发生淋巴结转移后, 血清CA19-9、CA125水平明显升高, 且ADC值随b值增大而增加, 上述指标水平进行联合检测可预测直肠癌患者淋巴结转移风险。本研究纳入患

