

论 著

多模态MRI成像参数与子宫内膜癌术后分期的关系及其对淋巴结转移的预测价值研究*

张继军¹ 于晓玲² 王 隽^{3,*}

1.阿克苏地区第一人民医院影像中心

2.阿克苏地区第一人民医院科教科

3.阿克苏地区第一人民医院消化内科

(新疆阿克苏 843000)

【摘要】目的 分析多模态核磁共振检查(MRI)成像参数和子宫内膜癌(EC)术后分期的关系及对淋巴结转移的预测价值。**方法** 回顾性分析2020年9月至2023年9月本院收治EC患者的临床资料,结合术后病理分期结果分成I期、II期、III期组,比较不同术后分期患者术前多模态MRI成像参数差异,采取Spearman相关分析法分析术前多模态MRI成像参数和术后分期的相关性。并依据术后病理检查显示的淋巴结转移结果分成转移组和非转移组,比较两组术前多模态MRI成像参数等指标差异,将有差异指标带入多元Logistic回归模型进行分析,绘制受试者工作(ROC)曲线,评价多模态MRI成像参数单独或联合对淋巴结转移的预测价值。**结果** 总共120例EC患者纳入研究,术后病理分期显示I期35例,占比29.17%;II期45例,占比37.50%;III期40例,占比33.33%。不同术后分期患者术前多模态MRI成像参数中ADC、 V_e 、 K^{trans} 、 K_{ep} 比较存在统计学差异($P < 0.05$)。ADC和EC术前分期为负相关关系($r = -0.462$, $P < 0.05$)。 V_e 、 K^{trans} 、 K_{ep} 和术前分期为正相关关系($r = 0.410$ 、 0.567 、 0.488 , $P < 0.05$)。120例EC患者术后病理显示淋巴结转移15例纳入转移组,占比12.50%;无淋巴结转移105例纳入非转移组,占比87.50%。两组ADC、 V_e 、 K^{trans} 、 K_{ep} 比较存在统计学差异($P < 0.05$)。经Logistic回归分析发现,ADC、 V_e 、 K^{trans} 、 K_{ep} 均是淋巴结转移的预测因素(OR值 > 1)。绘制ROC曲线发现,ADC、 V_e 、 K^{trans} 、 K_{ep} 预测淋巴结转移的AUC值分别为0.664、0.649、0.621、0.655,且联合预测的AUC值高达0.857。**结论** 多模态MRI成像参数和EC术后分期紧密相关,各项参数对淋巴结转移具备一定预测价值,且联合各项参数的预测价值更高。

【关键词】 核磁共振检查; 子宫内膜癌; 病理分期; 淋巴结转移

【中图分类号】 R445.2

【文献标识码】 A

【基金项目】 省部共建中亚高发病因与防治国家重点实验室开放课题项目 (SKL-HIDCA-2023-AY1)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2025.11.0

Study on the Relationship between Multimodal MRI Imaging Parameters and Postoperative Staging of Endometrial Cancer (EC) and Its Predictive Value for Lymph Node Metastasis*

ZHANG Ji-jun¹, YU Xiao-ling², WANG Jun^{3,*}

1.Imaging Center, The First People's Hospital of Aksu Prefecture, Aksu 843000, Xinjiang Uyghur Autonomous Region, China

2.Department of Science and Education, The First People's Hospital of Aksu Prefecture, Aksu 843000, Xinjiang Uyghur Autonomous Region, China

3.Department of Gastroenterology, The First People's Hospital of Aksu Prefecture, Aksu 843000, Xinjiang Uyghur Autonomous Region, China

ABSTRACT

Objective To analyze the relationship between multimodal magnetic resonance imaging (MRI) imaging parameters and postoperative staging of endometrial cancer (EC) and its predictive value for lymph node metastasis. **Methods** The clinical data of EC patients admitted to our hospital from September 2020 to September 2023 were retrospectively analyzed, and divided into stage I, II and III groups according to the postoperative pathological staging results, comparing the differences in preoperative multimodal MRI imaging parameters of patients with different postoperative stages, and adopting Spearman correlation analysis method to analyze the correlation between preoperative multimodal MRI imaging parameters and postoperative staging. Based on the lymph node metastasis results shown in the postoperative pathological examination, the patients were divided into metastatic group and non-metastatic group, and compared the differences in the preoperative multimodal MRI imaging parameters and other indicators between the two groups, and then analyzed the differences in the indicators in the multivariate logistic regression model, and then plotted the ROC curve to evaluate the predictive value of the multimodal MRI imaging parameters on the metastasis of lymph nodes individually or in combination. **Results** A total of 120 EC patients were included in the study, and the postoperative pathologic staging showed that there were 35 cases of stage I, accounting for 29.17%; 45 cases of stage II, accounting for 37.50%; and 40 cases of stage III, accounting for 33.33%. Statistical differences existed in the comparison of ADC, V_e , K^{trans} , and K_{ep} among the preoperative multimodal MRI imaging parameters in patients with different postoperative staging ($P < 0.05$). ADC and EC preoperative staging were negatively correlated ($r = -0.462$, $P < 0.05$), and V_e , K^{trans} , K_{ep} and preoperative staging were positively correlated ($r = 0.410$, 0.567 , 0.488 , $P < 0.05$). 15 of the 120 EC patients with postoperative pathology showing lymph node metastasis were included in the metastasis group, accounting for 12.50%; 105 cases without lymph node metastasis were included in the non-metastasis group, accounting for 87.50%. Statistical differences existed in the comparison of ADC, V_e , K^{trans} , and K_{ep} between the two groups ($P < 0.05$). After logistic regression analysis, ADC, V_e , K^{trans} , and K_{ep} were found to be predictive factors of lymph node metastasis (OR value > 1). Plotting the ROC curve revealed that the AUC values of ADC, V_e , K^{trans} , and K_{ep} for predicting lymph node metastasis were 0.664, 0.649, 0.621, and 0.655, respectively, and the combined prediction had an AUC value of up to 0.857. **Conclusion** Multimodal MRI imaging parameters and EC postoperative staging are closely related, and each parameter has a certain predictive value for lymph node metastasis, and the predictive value of combining each parameter is higher.

Keywords: Magnetic Resonance Imaging; Endometrial Cancer; Pathologic Staging; Lymph Node Metastasis

子宫内膜癌(EC)属于妇科比较常见的一类恶性肿瘤,多出现在围绝经或者绝经后阶段。EC患者临床症状无特异性,早期可不显著,后能产生不规则性阴道流血以及腹痛等症状,发生转移时会产生有关体征和症状,病程较久者能出现发热和消瘦等恶病质有关消耗性征象^[1]。相关调查显示^[2],EC发病率在生殖道所有恶性肿瘤中占比约为20~30%,术后5年的生存率在74%左右,已经严重影响到女性群体生命健康,受到临床高度关注。早期EC患者能通过手术获得良好预后,但仍有少数患者会产生转移等情况,预后不佳^[3-4]。因此,术前准确评定患者的分期及预后对临床合理选择治疗方法具有重要作用。

影像学检查是EC患者术前评估的主要方式,其中核磁共振检查(MRI)是使用频率较高的检测技术,具有无辐射、软组织分辨率高等优点,能获取恶性及正常组织细胞内的质子运动变化差异,确定肿瘤位置、浸润和扩散等各方面情况^[5]。多模态MRI是指联合多种MRI扫描技术开展诊断,如磁共振弥散加权成像(DWI)以及动态对比增强成像(DCE-MRI)等,其中前者是唯一能应用到活体中水分子扩散测定的无创方式,能结合多源影像学信息反映出病变的具体情况,协助临床诊断疾病;后者能清晰呈现出肿瘤位置、分期和深度,并反映出肌层浸润现状^[6-7]。目前,已有学者围绕多模态MRI成像参数在EC诊断中的作用开展了研究^[8-9],但有关多模态MRI成像参数和EC术后分期及淋巴结转移的关系鲜有报道。本次研究的目的在于分析MRI成像参数和EC术后分期的关系及对淋巴结转移

【第一作者】 张继军,男,主任医师,主要研究方向:腹盆腔疾病的影像诊断。E-mail: 13309975951@163.com

【通讯作者】 王 隽,女,主任医师,主要研究方向:消化内科。E-mail: wangjun19799@qq.com

的预测价值, 有望提高EC诊断准确度, 进而指导临床选取合适治疗方案, 进而提升患者疗效及预后水平。

1 资料与方法

1.1 研究对象 回顾性分析2020年9月至2023年9月本院收治EC患者的临床资料。

纳入标准: (1)均符合EC的诊断标准^[10]; (2)年龄>18岁, 不限性别; (3)均为初次确诊, 未开展放化疗; (4)认知能力正常, 均能配合接受MRI检查; (5)临床资料完整。排除标准: (1)肝肾功能等脏器存在重度障碍者; (2)未开展病理检查者; (3)存在其他癌症者; (4)智力或者精神缺陷者; (5)存在MRI检查有关禁忌症者; (6)已经丧失手术机会的IV期患者; (7)妊娠或者哺乳阶段者。本研究获得医院伦理委员会批准, 且患者知情同意此次研究。

1.2 方法

1.2.1 资料收集 通过回顾所有患者病历资料的方式收集其年龄、体重指数、有无基础病、是否绝经和具体的病理类型等。

1.2.2 多模态MRI检查 所有患者的空腹时间需要达到6~8h, 后才能予以MRI检查, 确保膀胱处于充盈状态, 维持仰卧体位, 同时以头先进的方式选择联影医疗科技UMR588 1.5T以及体部相控阵线圈开展扫描, 依次予以平扫、DWI和DCE-MRI检查: (1)T1WI平扫期间的重复时间(TR)是350~450ms, 回波时间(TE)是9~10ms; T2WI平扫期间的TR是5000~5500ms, TE是90~95ms, 层间距是1mm, 层厚度是3mm; 冠状位T2WI的TR是5000ms, TE是120ms, FOV是28×28cm, 激励次数是1次; (2)DWI扫描: TR是4000ms, TE是78ms, 层厚度、层间距以及FOV均同平扫, 一定时间中的激励次数是10次, b值依次是0s/mm²和700s/mm²; (3)DCE-MRI扫描: 层厚度是4mm, 层间距是2mm, TR是3.5ms, TE是1.5ms, FOV是38×38cm, 激励次数是1次, 采集时像总共20个, 时相的间隔扫描是11s, 静注0.2mmol/L非离子钆双胺对比剂, 控制注射期间的速率在2.5mL/s, 增强扫描后予以矢状位、冠状位及横轴位扫描。

1.2.3 图像处理 扫描得到的数据均上传到计算机中予以重建处理, 得到相应的检查图像, 病计算各项参数的具体数值。先对表观扩散系数(ADC)进行计算, 后通过图像有关后期处理技术对肿瘤最大径等开展计算, DCE-MRI定量分析期间需将动态增强图像作为基础进行感兴趣区(ROI)绘制, 对ROI组织中血管外细胞外体积分数(V_e)、容量转移常数(K^{trans})以及反转运数率常数(K_{ep})图

开展分析, 设置ROI同时复制到相应参数的伪彩图内, 测定 V_e 、 K^{trans} 、 K_{ep} 有关数值。

1.2.4 评价标准 分期标准: 结合国际妇产科学联合会(FIGO)的分期标准^[11]: I期: 肿瘤仅处在子宫体中; II期: 肿瘤影响到宫颈间质, 但未影响到宫体外; III期: 肿瘤存在局部扩散, 阴道、附件以及子宫浆膜层均产生程度不一淋巴结扩散; IV期: 产生膀胱、直肠以及远端转移。淋巴结转移评定标准^[12]: 对淋巴结开展穿刺活检及组织病理检查发现淋巴结中存在癌细胞即可评定为转移。本次研究排除已经丧失手术机会的IV期患者, 并将有淋巴结转移者纳入转移组, 无淋巴结转移者纳入非转移组。

1.3 观察指标 观察不同术后分期患者术前多模态MRI成像期间的ADC、 V_e 、 K^{trans} 、 K_{ep} 差异, 分析术前多模态MRI成像参数和术后分期的相关性, 并比较转移组和未转移组术前多模态MRI成像参数等指标差异, 将有差异指标带入多元Logistic回归模型进行分析, 绘制受试者工作(ROC)曲线评价多模态MRI成像参数单独或联合对淋巴结转移的预测价值。

1.4 统计学方法 采用SPSS 25.0统计软件分析数据, 计数资料采用[n(%)]表示, 采取 χ^2 检验; 符合正态分布计量资料用($\bar{x} \pm s$)表示, 采取t检验; 多组间计量资料比较采取方差分析; 相关性分析采取Spearman相关分析法; 有差异的项目带入Logistic回归方程开展多因素分析, 并绘制ROC曲线, 确定曲线下面积(AUC), 以评估各项指标单独或联合的预测价值, AUC值越接近1, 代表预测价值越高。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 EC患者的术后分期结果 总共120例EC患者纳入研究, 术后病理分期显示 I期35例, 占比29.17%(35/120); II期45例, 占比37.50%(45/120); III期40例, 占比33.33%(40/120), 见图1。

2.2 不同术后分期EC患者的基本及临床资料比较 不同术后分期EC患者在年龄、体重指数、有无基础疾病、是否绝经、病理类型以及肿瘤最大径方面无统计学差异($P > 0.05$); 但在ADC、 V_e 、 K^{trans} 、 K_{ep} 方面存在统计学差异($P < 0.05$), 见表1。

2.3 术前多模态MRI成像参数和术后分期的Spearman相关性分析 Spearman相关性分析显示, ADC和术后分期呈负相关关系($P < 0.05$), V_e 、 K^{trans} 、 K_{ep} 和术后分期均呈正相关关系($P < 0.05$), 见表2。

表1 不同术后分期EC患者的基本及临床资料比较

项目	I期(n=35)	II期(n=45)	III期(n=40)	χ^2/F	P	
年龄(岁)	59.62±5.42	60.12±5.78	60.24±6.14	0.120	0.888	
体重指数(kg/m ²)	23.52±1.80	23.40±1.65	23.28±1.59	0.190	0.826	
有无基础疾病[n(%)]	有	4(11.43)	5(11.11)	4(10.00)	0.045	0.978
	无	31(88.57)	40(88.89)	36(90.00)		
是否绝经[n(%)]	是	30(85.71)	38(84.44)	34(85.00)	0.025	0.988
	否	5(14.29)	7(15.56)	6(15.00)		
病理类型[n(%)]	腺癌	32(91.43)	40(88.89)	36(90.00)	0.335	0.987
	腺鳞癌	2(5.71)	3(6.67)	2(5.00)		
	浆液性乳头状癌	1(2.86)	2(4.44)	2(5.00)		
肿瘤最大径(cm)	2.98±0.56	3.05±0.62	3.11±0.50	0.490	0.611	
ADC(×10 ⁻³)	0.90±0.21	0.80±0.18	0.72±0.15	9.310	<0.001	
V_e	0.62±0.12	0.74±0.14	0.85±0.15	25.920	<0.001	
K^{trans}	0.39±0.05	0.52±0.08	0.62±0.10	76.470	<0.001	
K_{ep}	0.63±0.09	0.75±0.14	0.88±0.17	30.260	<0.001	

表2 术前多模态MRI成像参数和术后分期的Spearman相关性分析

项目	术后分期	
	r	P
ADC	-0.462	<0.001
V _e	0.410	<0.001
K ^{trans}	0.567	<0.001
K _{ep}	0.488	<0.001

2.4 EC患者的淋巴结转移结果 120例患者中15例转移患者纳入转移组, 占比12.50%(15/120); 105例无转移患者纳入非转移组, 占比87.50%(105/120), 见图2。

2.5 不同淋巴结转移状态EC患者的基本及临床资料比较 转移组和非转移组在年龄、体重指数、有无基础疾病、是否绝经、病理类型以及肿瘤最大径方面无统计学差异(P>0.05); 但在ADC、V_e、K^{trans}、K_{ep}方面存在统计学差异(P<0.05), 见表3。

表3 不同淋巴结转移状态EC患者的基本及临床资料比较

项目	转移组(n=15)	非转移组(n=105)	χ^2/t	P
年龄(岁)	59.90±5.72	60.06±5.84	0.099	0.921
体重指数(kg/m ²)	23.39±1.99	23.58±2.04	0.338	0.736
有无基础疾病[n(%)]				
有	3(20.00)	10(9.52)	0.365	0.716
无	12(80.00)	95(90.48)		
是否绝经[n(%)]				
是	12(80.00)	90(85.71)	0.336	0.562
否	3(20.00)	15(14.29)		
病理类型[n(%)]				
腺癌	12(80.00)	96(91.43)	2.201	0.350
腺鳞癌	2(13.33)	5(4.76)		
浆液性乳头状癌	1(6.67)	4(3.81)		
肿瘤最大径(cm)	2.86±0.59	3.02±0.60	0.968	0.335
ADC(×10 ⁻³)	0.70±0.16	0.82±0.20	2.222	0.028
V _e	0.60±0.12	0.71±0.15	2.715	0.008
K ^{trans}	0.42±0.07	0.55±0.09	5.360	<0.001
K _{ep}	0.60±0.10	0.78±0.15	4.498	<0.001

2.6 影响EC患者淋巴结转移的Logistic回归分析 有差异的项目带入Logistic回归方程开展多因素分析, 发现ADC、V_e、K^{trans}、K_{ep}均是淋巴结转移的预测因素(OR值>1), 见表4。

2.7 多模态MRI成像参数单独或联合对淋巴结转移的预测价值 绘制ROC曲线发现, ADC、V_e、K^{trans}、K_{ep}预测淋巴结转移的AUC值分别为0.664、0.649、0.621、0.655, 且联合预测的AUC值高达0.857, 见表5及图3。

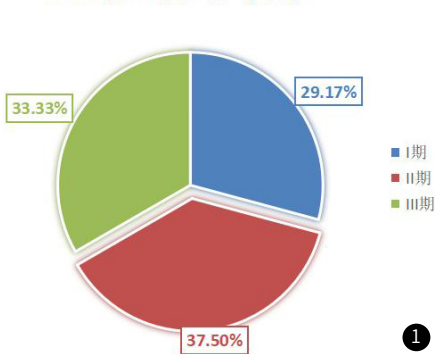
表4 影响EC患者淋巴结转移的Logistic回归分析

项目	回归系数	标准误	Wald χ^2	P值	OR值	OR值95% CI
ADC	1.386	0.577	5.422	0.027	1.495	1.155~1.976
V _e	1.290	0.486	9.398	0.002	1.733	1.288~2.739
K ^{trans}	1.212	0.452	9.288	0.003	1.528	1.354~2.014
K _{ep}	1.475	0.478	10.780	0.001	1.446	1.231~2.571

表5 多模态MRI成像参数单独或联合对淋巴结转移的预测价值

指标	AUC值	灵敏度	特异度	约登指数	最佳阈值
ADC	0.664	0.448	0.933	0.381	0.770
V _e	0.649	0.752	0.667	0.419	0.650
K ^{trans}	0.621	0.467	0.800	0.267	0.480
K _{ep}	0.655	0.467	0.829	0.295	0.690
联合	0.857	0.819	0.933	0.552	-

EC患者的术后分期结果



EC患者的淋巴结转移结果

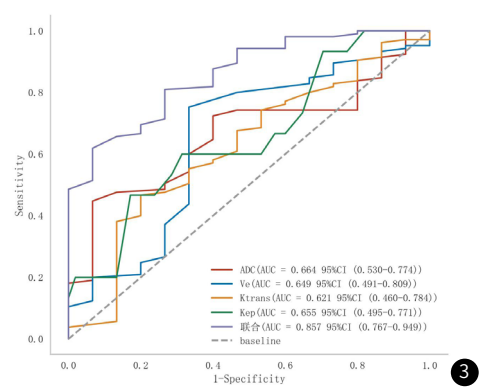
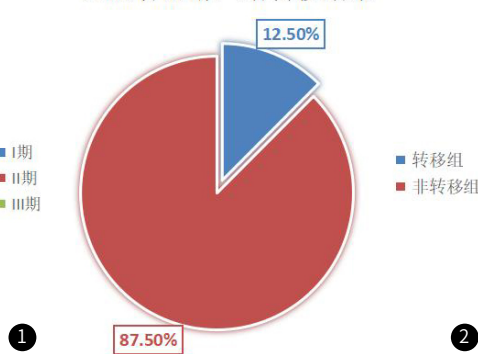


图1 EC患者的术后分期结果。图2 EC患者的淋巴结转移结果。图3 多模态MRI成像参数单独或联合预测淋巴结转移的ROC曲线。

3 讨论

EC在妇科临床较为常见,近年来患病率以及死亡率正不断上升,同时发病呈现年轻化趋势^[13]。以往多结合活检或组织病理检查开展诊断,在初期I期的检出率能达到70%左右,但II-IV期检出率有一定下降^[14]。尽早确诊EC患者病情对后续开展治疗有着重要作用。以往采取计算机断层扫描(CT)诊断EC虽有一定价值,但存在辐射,短期使用次数过多能对机体造成不利影响,同时其对于盆腔内部软组织的肿瘤浸润评定存在不足^[15]。因此,还需采取其他更为有效、安全的检查方式。

MRI是临床常用的检查技术之一,是结合子宫内膜厚度值、肌层有无变薄、结合带是否完整以及病变具体强度程度等对肌层浸润情况做出判断^[16]。多模态MRI的准确度较常规MRI更高,肿瘤和肌层的强化时间不同能提升二者对比分辨率,有效规避矢状位T2WI序列无法清楚显示的不足,但有时也能受到MRI分辨率影响,使得对于内表面光滑、结构完整肌层产生误诊现象,此外,同时有特殊肿瘤或各类病灶,会引起部分的重叠区结构出现复杂误差^[17]。本研究分析多模态MRI和EC患者术后分期的关系,结果显示不同术后分期患者在ADC、 V_e 、 K^{trans} 、 K_{ep} 方面存在统计学差异($P<0.05$),其中ADC和术后分期呈负相关关系($P<0.05$), V_e 、 K^{trans} 、 K_{ep} 和术后分期均呈正相关关系($P<0.05$)。DWI序列属于MRI检查期间的特定序列,能测定水分子于生物组织内扩散运动以反映出组织微观结构以及功能活动信息。ADC值为DWI序列的关键参数,被用于水分子弥散度的量化处理,经研究证实对EC患者肿瘤性质的诊断价值较高,且癌细胞增殖、血流灌注状态和血管通透程度等能经 V_e 、 K^{trans} 、 K_{ep} 等定量指标得以呈现。 V_e 、 K^{trans} 、 K_{ep} 等指标上升,往往提示病灶局部的新生血管数量升高,血流灌注增强,通透度增加,恶性程度越高^[18]。杨小峰^[19]等人的研究发现,伴随疾病分期升高,EC患者的 V_e 、 K^{trans} 、 K_{ep} 也呈现升高趋势,这和本文结论一致。分析原因是肿瘤分期越高者,其病灶内部的血管数量越多,病灶坏死率上升,新生血管密度较低,细胞血管外的间隙增加,血管的通透度以及灌注力加强,使得对比剂易穿透血管壁,进而导致 V_e 、 K^{trans} 、 K_{ep} 数值升高;且分期越高者,其癌细胞的排列较为紧密,组织中水分子的扩散会进一步受到限制,因此,测定ADC值往往较低。薄娟^[20]等人的研究发现,病理分期越高的EC患者,其ADC数值越低,这进一步证实了本文结论。

淋巴结转移属于EC患者最易转移的途径之一,和其不良预后紧密相关^[21]。马煜博^[22]等人的研究显示,EC患者的淋巴结转移比例是9.29%。本次研究发现:120例EC患者中15例转移患者纳入转移组,占比12.50%,略高于上述研究中结果。转移组和非转移组在ADC、 V_e 、 K^{trans} 、 K_{ep} 方面存在统计学差异($P<0.05$),且Logistic回归方程显示ADC、 V_e 、 K^{trans} 、 K_{ep} 均是淋巴结转移的预测因素(OR值 >1)。杨川桦^[23]等人的研究发现, V_e 、 K^{trans} 、 K_{ep} 等MRI有关增强定量参数能对EC患者的预后做出有效评估,这与本文结果相吻合。ADC数值越低, V_e 、 K^{trans} 、 K_{ep} 数值越高者,提示其病灶局部的新生血管处在更强的活跃状态,肿瘤侵袭性以及扩散性越强,血流灌注更为明显,肿瘤细胞的分化情况越不理想,因此,更易出现淋巴结转移。本次研究的创新之处在于分析了各项参数对淋巴结转移的预测价值,发现ADC、 V_e 、 K^{trans} 、 K_{ep} 预测淋巴结转移的AUC值分别为0.664、0.649、0.621、0.655,且联合预测的AUC值高达0.857,提示联合多模态MRI各项参数能提高对淋巴结转移的预测价值。原因可能是常规序列、DWI序列以及DCE-MRI序列联合能起到协同预测效果,依据各项定量参数综合评估EC患者的淋巴结转移情况,给临床带来更为准确的影像学资料,进而提高预测作用。

但本文仍存在局限性:首先,本研究为小样本、多中心、回顾性研究,纳入的样本量较少,这可能导致最终结果存在偏倚;其次,未对患者多模态MRI有关影像特征开展深入分析,得到的结果不够全面;观察时间较短,未对患者开展随访以统计其远期预后结局,有关多模态MRI在EC患者远期预后中的评估价值仍需进一步探讨。日后研究中能通过更精细的设计和更大样本的多中心研究以弥补上述局限性。尽管有上述局限性,本研究为EC患者的术前病情评估以及预后带来了实质性支持,这种检查方式有望广泛普及到临床。

多模态MRI成像参数和EC术后分期紧密相关,各项参数对淋巴结转移具备一定预测价值,且联合各项参数的预测价值更高。

参考文献

- [1] 卢晓娟,林锦仕,王晓野,等.多模态磁共振成像诊断子宫内膜癌及其与病理诊断对照研究[J].中国医学装备,2023,20(2):58-62.
- [2] 闫晔,王颖梅,王寅丹,等.基于2004—2017年中国肿瘤登记年报数据的我国子宫内膜癌发病和死亡分析[J].中华医学杂志,2024,104(10):721-728.
- [3] 章杰,王英,毛球,等.多模态MRI对子宫内膜癌诊断及病理分型临床应用价值[J].医学影像学杂志,2022,32(1):138-142.
- [4] 曾莉,江立千,包杰.子宫内膜癌血清CA125水平与CA19-9检测在临床病理分期中的价值研究[J].罕少疾病杂志,2024,31(08):88-89.
- [5] 荆利民,顾韵泽,李东,等.子宫内膜癌MRI多模态比较研究[J].中国CT和MRI杂志,2019,17(8):120-123.
- [6] 王丹,秦珍珠,梁运霞,等.子宫内膜癌MRI多模态表现与临床病理对照研究[J].中国CT和MRI杂志,2020,18(3):33-36.
- [7] 王玲,肖云敏,陈菁特,等.多模态MRI对子宫内膜癌术前分期与分级的诊断价值[J].中国CT和MRI杂志,2020,18(7):100-103.
- [8] 李志刚,杜立新,王攀,等.多模态MRI在子宫内膜癌分期中的诊断价值[J].医学影像学杂志,2019,29(5):819-824.
- [9] 中国抗癌协会妇科肿瘤专业委员会.子宫内膜癌诊断与治疗指南(2021年版)[J].中国癌症杂志,2021,31(6):501-512.
- [10] 周永钢,薛鹏,梁莹坤. DWI联合MRI动态增强扫描在诊断子宫内膜癌中的价值分析[J].罕少疾病杂志,2021,28(05):72-74.
- [11] 中国抗癌协会妇科肿瘤专业委员会.子宫内膜癌诊断与治疗指南(2021年版)[J].中国癌症杂志,2021,31(6):501-512.
- [12] 张羽,薄娟,韦超,等.多参数MRI及影像学预测宫颈癌和子宫内膜癌淋巴结转移及疗效的价值[J].中华放射学杂志,2023,57(3):339-340.
- [13] 李亚辉,周汝明.多模态磁共振对子宫内膜癌患者外科治疗前分期诊断效果[J].实用癌症杂志,2020,35(8):1362-1365.
- [14] 张婧婧,郭振.经阴道超声和MRI对子宫内膜癌分期的诊断价值[J].癌症进展,2023,21(4):406-409.
- [15] 李欣欣,王丽旻,刘璇.超声、CT和MRI术前诊断子宫内膜癌分期的价值观察[J].中国CT和MRI杂志,2022(2):121-123.
- [16] 方勇超,陈燕,姜帆,等. CT、MRI和超声术前诊断子宫内膜癌分期的价值观察[J].实用医院临床杂志,2020,17(5):100-103.
- [17] 叶芷君,宁刚,谢淋旭,等. MRI影像组学在预测子宫内膜癌风险因素中的价值[J].实用放射学杂志,2022,38(9):1483-1486,1503.
- [18] 宋彦芳,尚华,马毓梅,等. MRI不同序列对子宫内膜癌定性和定量诊断的价值[J].医学影像学杂志,2020,30(2):288-291.
- [19] 杨小峰,顾庆春,徐玲玲,等.全子宫MRI影像组学特征术前预测II型子宫内膜癌的可行性研究[J].中国CT和MRI杂志,2023,21(8):121-124.
- [20] 薄娟,董江宁,陈玉兰,等.子宫内膜癌原发灶的ADC值联合纹理分析预测盆腔淋巴结转移的初步研究[J].临床放射学杂志,2022,41(7):1313-1318.
- [21] 陈丽娟,潘自来,徐敬慈,等. MRI不同序列组合评估子宫内膜癌宫颈间质浸润及术前分期的对比研究[J].中国医学计算机成像杂志,2022,28(2):152-156.
- [22] 马煜博,闫苗苗,沈娟.多模态磁共振成像指标与子宫内膜癌淋巴结转移的关系及其临床意义[J].中国临床医生杂志,2024,52(4):466-469.
- [23] 杨川桦,姜萍,谢刚.子宫内膜癌增强MRI定量参数变化与临床特征的关系及对预后的预测价值分析[J].中国CT和MRI杂志,2024,22(3):148-151.

(收稿日期:2024-08-09)

(校对编辑:翁佳鸿)