

论 著

多模态MR成像技术诊断宫颈癌临床分析的价值观察*

杜静波* 刘迎新 李振武
北京市大兴区人民医院放射科
(北京 102600)

【摘要】目的 探讨多模态MR成像技术诊断宫颈癌临床分析的价值。**方法** 选择102例经病理确诊为宫颈癌的女性患者，术前均接受多模态MR成像技术检查，并对比不同癌症类型、不同病理分化程度、是否有淋巴管间隙浸润患者DWI、DTI、DCE- IIR I 序列各参数差异，以术后病理检测结果为“金标准”，评估多模态MR对宫颈癌分期的诊断价值。**结果** 102例宫颈癌患者中，鳞癌64例，腺癌38例；低分化72例，高分化30例；有淋巴管间隙浸润35例；无淋巴管间隙浸润67例。鳞癌组ADC_{DTI}、FA、Ve、Kep参数显著低于腺癌组($P<0.05$)，K_{trans}参数显著高于腺癌组($P<0.05$)，而两组ADC_{DWI}参数差异没有统计学意义($P>0.05$)；低分化组FA、Ve、Kep参数显著低于高分化组($P<0.05$)，K_{trans}参数显著高于高分化组($P<0.05$)，两组ADC_{DTI}、ADC_{DWI}参数差异没有统计学意义($P>0.05$)；有淋巴管间隙浸润组Ve、Kep参数显著低于无淋巴管间隙浸润组($P<0.05$)，K_{trans}参数显著高于无淋巴管间隙浸润组($P<0.05$)，两组ADC_{DTI}、ADC_{DWI}、FA参数差异没有统计学意义($P>0.05$)；模态MR成像技术诊断分期结果为 I a 期12例，I b 期54例，II a 期42例，II b 期6例，以病理结果为“金标准”，其诊断准确率分别为100.00%，87.04%，85.71%，93.33%，总诊断正确率为87.72%。**结论** 多模态MR成像技术在宫颈癌的诊断与分期方面具有良好的准确度，可以作为宫颈癌患者治疗前评估病变范围的常规检查。

【关键词】 宫颈癌；多模态MR成像技术；临床诊断

【中图分类号】 R711.74；R445.2

【文献标识码】 A

【基金项目】 北京市科委医药协同科技创新研究专项
(Z181100001918001)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2022.06.040

Observation on Value of Clinical Analysis of Multimodal MR Imaging in the Diagnosis of Cervical Cancer*

DU Jing-bo*, LIU Ying-xin, LI Zhen-wu.

Department of Radiology, Daxing District People's Hospital of Beijing, Beijing 102600, China

ABSTRACT

Objective To explore the value of clinical analysis of multimodal MR imaging in the diagnosis of cervical cancer. **Methods** 102 female patients diagnosed with cervical cancer pathologically were selected, and they all received multimodal MR imaging examination before surgery. The differences in DWI, DTI and DCE-IIRI sequence parameters were compared among patients with different types of cancer, different degrees of pathological differentiation and different lymphatic vascular space infiltration. The postoperative pathological detection results were used as the "golden standard" to evaluate the diagnostic value of multimodal MR on cervical cancer staging. **Results** Among 102 patients with cervical cancer, there were 64 cases of squamous cell carcinoma and 38 cases of adenocarcinoma, and 72 cases of low differentiation and 30 cases of high differentiation, and 35 cases of lymphatic vascular space infiltration and 67 cases without lymphatic vascular space infiltration. The ADC_{DTI}, FA, Ve and Kep in squamous cell carcinoma group were significantly lower than those in adenocarcinoma group ($P<0.05$) while the K_{trans} was significantly higher than that in adenocarcinoma group ($P<0.05$), and there was no statistically significant difference in ADC_{DWI} between the two groups ($P>0.05$). The FA, Ve and Kep of low differentiation group were significantly lower than those of high differentiation group ($P<0.05$) while the K_{trans} was significantly higher than that of high differentiation group ($P<0.05$), but there were no statistical differences in the ADC_{DTI} and ADC_{DWI} between the two groups ($P>0.05$). The Ve and Kep parameters of lymphatic vascular space infiltration group were significantly lower than those of non-lymphatic vascular space infiltration group ($P<0.05$) while the K_{trans} was significantly higher than that of non-lymphatic vascular space infiltration group ($P<0.05$), but there was no statistical significance in ADC_{DTI}, ADC_{DWI} and FA ($P>0.05$). The diagnostic staging results of modal MR imaging were shown as 12 cases in stage I a, 54 cases in stage I b, 42 cases in stage II a and 6 cases in stage II b. Taking pathological results as the "golden standard", their diagnostic accuracy rates were 100.00%, 87.04%, 85.71% and 93.33%, and the total diagnostic accuracy rate was 87.72%. **Conclusion** Multimodal MR imaging has good accuracy in the diagnosis and staging of cervical cancer, and it can be used as a routine examination to assess the extent of lesions before treatment in patients with cervical cancer.

Keywords: Cervical Cancer; Multimodal MR Imaging; Clinical Diagnosis

宫颈癌又称子宫颈癌，是发生在子宫颈部位常见的妇科恶性肿瘤疾病，原位癌发病年龄主要集中于30~35岁，浸润癌发病年龄主要集中于45~55岁，常见病因有HPV病毒感染、初次性生活、出产年龄小、性伴侣过多等，另外，吸烟、营养不良、不注重卫生也会增加患宫颈癌的风险，临床症状主要是体现在阴道出血、积液等^[1]。患宫颈癌女性人数仅次于乳腺癌，且患病年龄趋于年轻化，全球每年约有25万女性死于宫颈癌，因此，及时准确诊断宫颈癌尤为重要，对后期治疗、预后具有重要指导意义^[2]。到目前为止，临床对宫颈癌的诊断是运用国际妇产科联盟临床分期，其准确度较低，仅有35%~85%，在此基础上，临床医务学者加以模态MR成像技术辅助分期，可大大提高其诊断准确度^[3]。多模态MR成像技术对软组织分辨率高、可以多序列、多方位成像，在横断位有利于显示宫旁、淋巴结，在矢状位可明确病灶与膀胱、直肠的关系，在冠状位有利于显示病灶确切的位置与大小，其意义在于术前进行诊断决定治疗方案、明确病变的范围，估计预后^[4]。本文旨在探讨多模态MR成像技术诊断宫颈癌临床分析的价值。

1 资料与方法

1.1 临床资料 选取我院2020年1月至2021年6月收治的102例经病理确诊为宫颈癌

【第一作者】杜静波，女，副主任医师，主要研究方向：腹部影像诊断。邮箱：dujingbo4567@163.com

【通讯作者】杜静波

的女性患者进行研究。

纳入标准：经病理学检查明确为宫颈癌患者；30~65周岁；首次确诊为宫颈癌患者。排除标准：心、脑、肝、肾功能不全者；具有沟通、认知功能障碍者；合并子宫腺肌症、子宫肌瘤等妇科疾病者。102例患者年龄32~63岁，平均年龄(47.52±7.19)岁，组织学分型中鳞癌64例，腺癌38例；病理分化程度中低分化72例，高分化30例；有淋巴脉管间隙浸润35例，无淋巴脉管间隙浸润67例。本研究取得我院医学伦理机构审核批准，所有患者均自愿参与本次研究并签署知情同意书。

1.2 诊断方法 多模态MR成像技术检查：所有患者均采用美国GE公司Discovery 750 3.0TMRI及正交体线圈对T₁WI、T₂WI、DWI、DTI、DCE-MRI序列进行扫描，各参数如下：(1)轴位T₁WI：扫描时间：97s，FOV：30cm²×30cm²，层间隔：1.5mm，层厚5mm，TR/TE：680/10ms，矩阵：320×192，激励次数：2.0；(2)轴位T₂WI：扫描时间：193s，FOV：30cm²×30cm²，层间隔：1.5mm，层厚5mm，TR/TE：5660/88.4ms，矩阵：288×224，激励次数：3.0；(3)矢状位T₂WI：扫描时间：177s，FOV：31cm²×31 cm²，层间隔：1.0mm，层厚5mm，TR/TE：4120/91.8 ms，矩阵：256×224，激励次数：3.0；(4)轴位DWI：b：0,600s/mm²，扫描时间：75s，FOV：30cm²×30cm²，层间隔：1.5mm，层厚5mm，TR/TE：3725/71.1ms，矩阵：128×128，激励次数：3.0；(5)轴位DTI：b：0,600s/mm²，扫描时间：172s，FOV：30cm²×30cm²，层间隔：1.5mm，层厚5mm，TR/TE：4400/87.4ms，矩阵：128×128，激励次数：6.0；(6)矢状位DCE-MRI：扫描时间：250s，FOV：35cm²×28cm²，层间隔：0.0mm，层厚3.6 mm，TR/TE：3.2/1.5ms，矩阵：256×192，激励次数：0.69，共40期，对比剂为钆喷酸葡胺注射液(生产单位：德国Bayer AG；批准文号：国药准字J20171008)，静脉注射，剂量为0.1 mmol/kg。

1.3 观察指标 (1)DWI、DTI、DCE-IIRI序列各参数：运用

Functool软件对DWI与DTI序列图像进行处理，DWI序列可处理为ADC_{DWI}图，DTI序列可处理为ADC_{DTI}图、FA图，运用GenIQ软件对DCE-MRI序列图像进行处理，DCE-MRI序列可处理为K^{trans}图、V_e图、K_{ep}图，分别在各个图像上放置病灶部分感兴趣区，由两位具有丰富经验的影像学医师对图像进行分析、计算ADC_{DWI}、ADC_{DTI}、FA、K^{trans}、V_e、K_{ep}值。

(2)多模态MR成像分期：由两位具有丰富经验的影像学医师在术前对所有患者进行MR阅片记录，多模态MR成像分期中，I期：肿瘤组织在宫颈中呈高信号；I a期：宫颈黏膜毛糙，宫颈管增宽；I b期：肿瘤组织在宫颈部中信号呈低信号到高信号中间结合带；II 期：肿瘤组织在阴道壁中的低信号转为高信号；II a期：矢状位见宫颈部中高信号的肿瘤组织向下侵犯低信号的阴道上2/3；II b期：肿瘤组织在子宫颈中低信号完全中断，子宫颈呈现不对称增大。

1.4 统计分析 数据分析采用SPSS 19.0软件，ADC_{DWI}、ADC_{DTI}、FA、K^{trans}、V_e、K_{ep}值用($\bar{x} \pm s$)来表示，组间比较采用独立样本t检验，以P<0.05为有显著差异及统计学意义。

2 结果

2.1 不同组织学分型宫颈癌患者DWI、DTI、DCE-IIRI序列各参数对比 鳞癌组ADC_{DTI}、FA、V_e、K_{ep}参数显著低于腺癌组(P<0.05)，K^{trans}参数显著高于腺癌组(P<0.05)，而两组ADC_{DWI}参数差异没有统计学意义(P>0.05)，见表1。

2.2 不同病理分化程度宫颈癌患者DWI、DTI、DCE-IIRI序列各参数对比 低分化组FA、V_e、K_{ep}参数显著低于高分化组(P<0.05)，K^{trans}参数显著高于高分化组(P<0.05)，两组ADC_{DTI}、ADC_{DWI}参数差异没有统计学意义(P>0.05)，见表2。

2.3 不同淋巴脉管间隙浸润宫颈癌患者DWI、DTI、DCE-IIRI序列各参数对比 有淋巴脉管间隙浸润组V_e、K_{ep}参数显著低于无淋巴脉管间隙浸润组(P<0.05)，K^{trans}参数显著高于无淋巴脉管间隙浸润组(P<0.05)，两组ADC_{DTI}、ADC_{DWI}、FA参数差异没有统计学意义(P>0.05)，见表3。

表1 不同组织学分型宫颈癌患者DWI、DTI、DCE-IIRI序列各参数比较结果

组别	n	ADC _{DWI} (×10 ⁻³ mm ² /s)	ADC _{DTI} (×10 ⁻⁹ mm ² /s)	FA	K ^{trans} (min ⁻¹)	V _e (%)	K _{ep} (min ⁻¹)
鳞癌组	64	0.82±0.09	0.79±0.08	0.13±0.01	0.53±0.06	0.19±0.02	1.59±0.21
腺癌组	38	0.83±0.10	0.83±0.09	0.16±0.02	0.41±0.05	0.25±0.03	1.84±0.26
t值		0.52	2.33	10.085	10.370	12.113	5.313
P值		>0.05	<0.05	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表2 不同病理分化程度宫颈癌患者DWI、DTI、DCE-IIRI序列各参数比较结果

组别	n	ADC _{DWI} (×10 ⁻³ mm ² /s)	ADC _{DTI} (×10 ⁻⁹ mm ² /s)	FA	K ^{trans} (min ⁻¹)	V _e (%)	K _{ep} (min ⁻¹)
低分化组	72	0.84±0.11	0.82±0.09	0.13±0.02	0.69±0.08	0.27±0.03	1.76±0.27
高分化组	30	0.83±0.10	0.80±0.08	0.15±0.03	0.56±0.06	0.30±0.04	1.95±0.29
t值		0.429	1.055	3.942	8.003	4.157	3.168
P值		>0.05	>0.05	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01

表3 不同淋巴脉管间隙浸润宫颈癌患者DWI、DTI、DCE-IIRI序列各参数比较结果

组别	n	ADC _{DWI} ($\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$)	ADC _{DTI} ($\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$)	FA	K ^{trans} (min ⁻¹)	V _e (%)	K _{ep} (min ⁻¹)
有淋巴脉管间隙浸润组	35	0.85 $\pm$ 0.11	0.86 $\pm$ 0.10	0.12 $\pm$ 0.02	0.55 $\pm$ 0.08	0.23 $\pm$ 0.04	1.67 $\pm$ 0.24
无淋巴脉管间隙浸润组	67	0.87 $\pm$ 0.13	0.89 $\pm$ 0.11	0.13 $\pm$ 0.03	0.49 $\pm$ 0.06	0.30 $\pm$ 0.05	1.82 $\pm$ 0.28
t值		0.776	1.348	1.775	4.264	7.166	2.693
P值		>0.05	>0.05	>0.05	<0.001	<0.001	<0.01

2.4 多模态MR对宫颈癌分期的诊断价值 模态MR成像技术诊断分期结果为 I a期12例, I b期54例, II a期42例, II b期6例, 以病理结果为“金标准”, 其诊断准确率分别为100.00%, 87.04%, 85.71%, 93.33%, 总诊断正确率为87.72%, 见表4。

表4 多模态MR成像技术诊断分期与手术病理诊断分期的对比

MR分期	手术病理诊断分期				合计	诊断准确率(%)
	I a	I b	II a	II b		
I a	12	0	0	0	12	100.00
I b	3	47	4	0	54	87.04
II a	1	4	36	1	42	85.71
II b	0	0	1	5	6	93.33
合计	16	51	41	6	114	

2.5 宫颈癌的模态MR成像表现 图1患者资料, 女, 53岁, 不规则阴道流血一月余, 由图1A、图1B、图1C可见子宫颈前唇, 形态不规则肿块, 累及子宫颈黏膜层、肌层, 图1D可见肿块长明显高信号, ADC_{DWI}值为 $0.96 \times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$, 图1E可见肿块强化低于子宫肌层。

3 讨论

宫颈癌的发病率, 据世界卫生组织(WTO)统计, 每年全球新增宫颈癌患者约53万例, 造成约25万女性死亡, 其中, 包括中国在内的发展中国家占全世界的80%, 中国每年新增宫颈癌患者约14万例, 死亡约3.7万例, 并且发病率呈现不断上升的趋势, 严重威胁全球女性的健康, 因此, 早期正确、快速地诊断对治疗宫颈癌尤为重要^[5]。宫颈癌是由于宫颈管表面

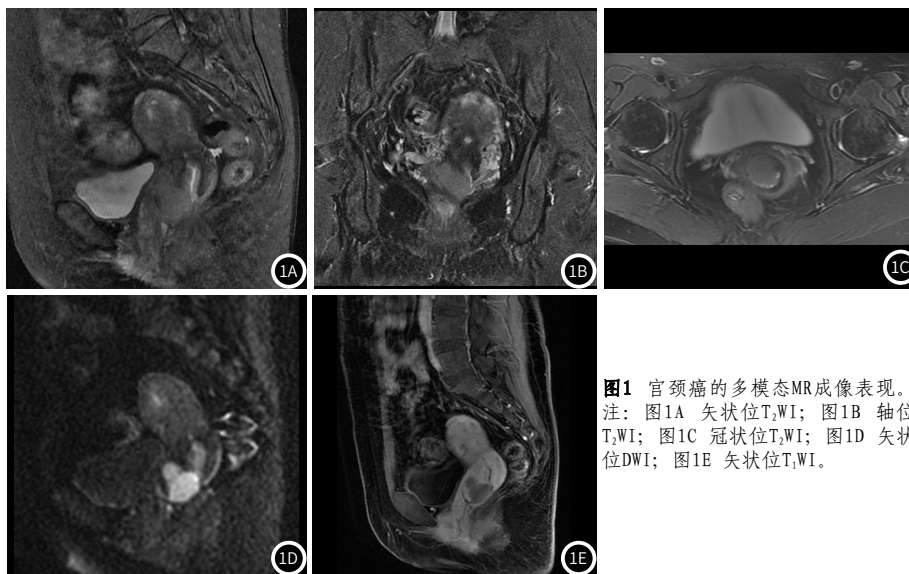


图1 宫颈癌的多模态MR成像表现。
注: 图1A 矢状位T₂WI; 图1B 轴位T₂WI; 图1C 冠状位T₂WI; 图1D 矢状位DWI; 图1E 矢状位T₁WI。

柱状上皮过度分化, 再由于各种刺激, 最终形成癌症, 宫颈癌在组织学分型上可分为鳞癌、腺癌等^[6]。有研究发现, 鳞癌的发病率在减少, 腺癌的发病率在增加, 且越来越年轻化。据田士峰等^[7]报道称, 年龄影响着宫颈癌的治疗与预后, 年龄越大, 临床诊断分期越高, 预后越差。多模态MR成像技术是在利用磁共振现象在人体中获得磁信号, 重建出人体信息, 在对病变进行MR成像的基础上, 结合多种成像新技术, 具有良好的组织分辨率, 清晰显示宫颈及周围组织器官, 可准确判断肿瘤体积与浸润深度, 由于其准确度高、敏感度高、无创, 使得多模态MR成像技术在宫颈癌的诊断、分期、以及对治疗方案的制定、疗效判断上发挥空间巨大^[8]。本研究对比了不同癌症类

型、不同病理分化程度、是否有淋巴脉管间隙浸润患者DWI、DTI、DCE-IIRI序列各参数变化影响, 发现多模态MR成像技术通过ADC_{DWI}、ADC_{DTI}、FA、K^{trans}、V_e、K_{ep}参数能有效鉴别不同癌症类型、不同病理分化程度、是否有淋巴脉管间隙浸润患者, 这表明多模态MR成像技术可以作为宫颈癌患者治疗前评估病变范围的常规检查, 这与牛淼等^[9]报道一致。

DWI是因布朗运动而发展的多模态MR成像技术, 描述水分子弥散运动受限情况, ADC_{DWI}值的大小反映了组织的弥漫运动, ADC_{DWI}值越低, 反映了水分子弥散幅度越小, ADC_{DWI}值与组织中细胞密度、细胞器数目有关^[10]。DTI是基于DWI基础的一种新成像技术, 反映水分子弥散速度与方向的变化,

通过计算机可转化为 ADC_{DTI} 值、FA值,其中 ADC_{DTI} 值反映的是水分子弥散运动的速度,与水分子受限程度呈负相关,FA值反映的是水分子弥散运动的方向^[11]。在本研究中,鳞癌组 ADC_{DTI} 值显著低于腺癌组,可能是由于鳞癌组恶化程度更高,细胞更加密集,水分子弥散运动受限,因此 ADC_{DTI} 值偏低。对于FA值,鳞癌组显著低于腺癌组,低分化组显著低于高分化组,这可能是因为水分子弥散运动受限后,水分子都沿着细胞间隙运动,方向上较为一致^[12],因此FA值偏低。有淋巴管管间隙浸润组与无淋巴管管间隙浸润组的 ADC_{DWI} 值、 ADC_{DTI} 值、FA均没有显著差异,这可能是因为SWI与DTI主要是反映弥散信息,未能反映微循环对淋巴管的影响^[13]。DCE-MRI是对选定的感兴趣区多期扫描,不仅可以获得多个定量参数,还能反映病变生理变化,通过计算机可转化为 K^{trans} 值、 V_e 值、 K_{ep} 值,其中, K^{trans} 值反映的是内皮细胞间隙、新生血管膜完整性, K^{trans} 值越高,恶性程度越高, V_e 值反映的是血管外细胞外间隙的大小,肿瘤数目越多, V_e 值越小, K_{ep} 值反映的是对比剂扩散速度^[14],在本研究中,对于 K^{trans} 值,鳞癌组显著高于腺癌组,低分化组显著高于高分化组,有淋巴管管间隙浸润组显著高于无淋巴管管间隙浸润组,这可能是 K^{trans} 值较高的组肿瘤恶性程度高,血供丰富,内皮细胞间隙增宽,导致 K^{trans} 值偏高。对于 V_e 值、 K_{ep} 值,鳞癌组显著低于腺癌组,低分化组显著低于高分化组,有淋巴管管间隙浸润组显著低于无淋巴管管间隙浸润组,这可能是因为 V_e 值、 K_{ep} 值较低的组肿瘤数目较多,分布较为拥挤,新生血管丰富,细胞外间隙减小,导致 V_e 值、 K_{ep} 值偏低。此外,本文中,模态MR成像技术诊断分期结果为I a期12例,I b期54例,II a期42例,II b期6例,以病理结果为“金标准”,其诊断准确率分别为100.00%,87.04%,85.71%,93.33%,总诊断正确率为87.72%,这与莫婧等^[15]、田兆荣^[16]等报道结果相近,说明多模态MR成像技术辅助分期诊断准确度较高,可作为宫颈癌术前分期、选择治疗手段的工具,具有重要的临床应用价值。

综上所述,多模态MR成像技术在宫颈癌的诊断与分期方面具有良好的准确度,可以作为宫颈癌患者治疗前评估病变范围的常规检查。

参考文献

- [1] 任文辉,赵雪莲,赵方辉.全球宫颈癌筛查指南制定现状的系统综述[J].中华医学杂志,2021,101(24):1882-1889.
- [2] 谢幸,沈源明.宫颈癌预防和治疗中的争议及其对策[J].中国实用妇科与产科杂志,2019,35(10):1081-1084.
- [3] 段律芳,杜辉,肖爱民,等.宫颈癌早期诊断中细胞学p16INK4a检测的价值[J].中华病理学杂志,2020,49(8):812-815.
- [4] 符念霞,宋建勋,罗泽斌.多模态MR功能成像技术评估高级别胶质瘤周浸润的价值[J].实用放射学杂志,2019,35(12):1897-1900,1939.
- [5] 王鹏,孙喜斌,乔友林,等.高危型HPV分型检测对早期宫颈癌诊断的意义[J].中华医学杂志,2020,100(18):1396-1400.
- [6] 刘菊英,阎臻,聂文静.肌腱蛋白C在宫颈癌中的表达及与临床特征及预后的关系[J].癌症进展,2020,18(1):76-79.
- [7] 田士峰,刘爱连,陈丽华,等.扩散峰度成像预估宫颈鳞癌病理分级的价值[J].实用放射学杂志,2017,33(1):111-114.
- [8] 刘畅,石喻.多模态磁共振功能成像评估胰腺纤维化程度研究进展[J].磁共振成像,2021,12(6):114-117.
- [9] 牛森,刘爱连,张钦和,等.ADC直方图及纹理分析参数鉴别子宫肉瘤与变性肌瘤的价值[J].临床放射学杂志,2019,38(10):99-103.
- [10] 蒋吉美,周永明,罗禹,等.MR多模态成像对乳腺良恶性病变的比较研究及联合应用[J].实用放射学杂志,2019,35(1):55-59.
- [11] 李亚东,刘金昊,钱春明,等.多模态神经导航结合显微镜下显影技术在大脑运动功能区肿瘤精准切除手术中的应用[J].中国医学计算机成像杂志,2020,26(3):97-102.
- [12] 刘梦苓,黄小华,徐红霞,等.扩散加权成像在胰腺疾病分级中的应用[J].国际医学放射学杂志,2018,2(41):59-63.
- [13] 赵博,曹崑,李晓婷,等.MRI动态增强成像参数直方图分析对局部晚期宫颈癌放疗后的预后评估价值[J].中华放射学杂志,2019,53(3):218-223.
- [14] 谢元亮,牡丹,谢伟,等.DCE-MRI纹理分析鉴别宫颈鳞癌与腺癌及预测分级的价值[J].放射学实践,2019,34(8):835-840.
- [15] 莫婧,贺红英,陈国伟,等.MRI对早期宫颈癌的诊断及分期评价[J].生物医学工程与临床,2017,21(3):271-275.
- [16] 田兆荣,郭玉林,蔡磊,等.MRI在宫颈癌分期诊断中的应用[J].中国医学影像学杂志,2016,24(2):64-66,73.

(收稿日期:2021-08-02)