论　著

DWI-MR、DCE-MR对宫颈癌诊断及放化疗效果的评估价值研究

崔　娟*
南阳南石医院妇产科 (河南 南阳 473000)

【摘要】**目的** 研究磁共振扩散加权成像(DWI-MR)、动态增强MRI(DCE-MR)对宫颈癌诊断及放化疗效果的评估价值。**方法** 回顾性分析2015年8月至2018年9月本院收治的60例宫颈癌患者临床资料，均在本院进行常规MRI、DWI-MR、DCE-MR检查以及放化疗治疗。另选择同期来本院接受检查并无宫颈癌变的30例健康志愿者为对照组。比较两种检查方法对宫颈癌诊断准确性及放化疗效果评估价值。**结果** 研究组表观扩散系数(ADC)值显著低于对照组，宫颈鳞癌患者ADC值显著低于宫颈腺癌(*P*<0.05)；常规MRI+DWI-MR、DCE-MR对宫颈癌分期诊断准确性显著高于单纯MRI检查(*P*<0.05)；本研究中治疗抗拒组(SD)组无病例数，影像学各参数值治疗前后比较有统计学意义，且治疗敏感组(CR)组和疗效中间组(PR)组患者间各参数值比较存在统计学意义(*P*<0.05)。**结论** DWI-MR联合DCE-MR可准确区分正常宫颈和宫颈癌组织，并可作为宫颈癌组织病理学类型以及临床分期判断的有效手段之一，同时根据其ADC值等定量参数可辅助预测宫颈癌放化疗治疗效果。

【关键词】磁共振扩散加权成像；动态增强MRI；宫颈癌；放化疗效果
【中图分类号】R445.2；R711.74
【文献标识码】A
DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2022.02.039

Value of DWI-MR and DCE-MR in the Diagnosis of Cervical Cancer and Evaluation of Chemoradiotherapy Effect

CUI Juan*.
Department of Gynaecology and Obstetrics, Nanshi Hospital of Nanyang, Nanyang 473000, Henan Province, China

ABSTRACT
Objective To study the value of diffusion weighted imaging MR (DWI-MR) and dynamic contrast enhancement MRI (DCE-MR) in the diagnosis of cervical cancer and evaluation of chemoradiotherapy effect. ***Methods*** The clinical data of 60 patients with cervical cancer who were admitted to the hospital from August 2015 to September 2018 were retrospectively analyzed. All underwent routine MRI, DWI-MR and DCE-MR examination, and were given chemoradiotherapy in the hospital. Thirty healthy volunteers without cervical carcinogenesis who were examined in the hospital during the same period were enrolled as control group. The diagnostic accuracy of the two examination methods for cervical cancer, and their evaluation value in chemoradiotherapy effect were compared. ***Results*** ADC value of study group was significantly lower than that of control group. ADC value in patients with cervical squamous-cell carcinoma was significantly lower than with cervical adenocarcinoma (*P*<0.05). The diagnostic accuracy of routine MRI+DWI-MR and DCE-MR for cervical cancer staging was significantly higher than that of simple MRI (*P*<0.05). In the study, there was no any case in treatment resistance (SD) group. Before and after treatment, there were significant differences in all imaging parameters. There were significant differences in all parameters between treatment sensitivity (CR) group and efficacy intermediate (PR) group (*P*<0.05). ***Conclusion*** DWI-MR combined with DCE-MR can accurately distinguish normal cervical and cervical cancer tissues, which can be applied as one of the effective determining methods of cervical cancer histopathological types and clinical staging. The quantitative parameters such as ADC values can help predict chemoradiotherapy effect of cervical cancer.
Keywords: Diffusion Weighted Imaging MR; Dynamic Contrast Enhancement MRI; Cervical Cancer; Chemoradiotherapy Effect

宫颈癌是现阶段常见的威胁女性生命健康的恶性肿瘤，其发病率在妇科恶性肿瘤中高居第二位，也是目前唯一可消灭的妇科恶性肿瘤[1]。近年来随着早期筛查的普及，检出宫颈癌患者呈现年轻化的发展趋势，且其具有侵袭性，可破坏机体宫颈管壁进而侵袭两侧和阴道，晚期还会累及宫旁组织和周围脏器[2]。因此，及早诊断对患者治疗以及预后具有关键作用。既往常用的影像学检查方法包括CT和MRI，但CT的优势在于定位，对于肿瘤浸润深度、宫旁浸润程度等难以确定；而磁共振MRI因具备较高的空间分辨率和组织对比度，可避免上述缺点，是目前宫颈癌诊断的最佳方法。随着磁共振技术的不断发展，磁共振扩散加权成像(DWI-MR)[3]、动态增强MRI(DCE-MR)[4]逐渐广泛应用于恶性肿瘤的诊断中，前者通过监测人体组织中水分子的运动状态来反映病灶相关情况，后者通过静脉注射MRI对比剂显示组织和肿瘤血管成像进行评估。本研究将常规MRI与DWI-MR、DCE-MR技术相结合应用于宫颈癌诊疗中，发现可提高宫颈癌定位、定位以及分期的准确率，并对放化疗效果具有一定的评估价值，具体报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2015年8月至2018年9月本院收治的宫颈癌患者60例作为研究组，进行回顾性分析，其中患者年龄34~64岁，平均年龄(46.42±8.79)岁；病理检查结果：鳞癌45例，腺癌15例；未婚6例，已婚54例，病程2~15个月，平均病程(9.00±3.50)个月。

【第一作者】崔　娟，女，主治医师，主要研究方向：妇科。E-mail：65848793@qq.com
【通讯作者】崔　娟

纳入标准：符合宫颈癌诊断标准[5]；MRI图像质量清晰，临床资料完整；既往无疾病相关治疗史；检查前对检查内容知情同意；均在本院接受相同方案的放化疗治疗。排除标准：精神类疾病患者；存在MRI检查禁忌证者；放化疗组患者未完成正规的同步放化疗。

另选择同期来本院接受DWI-MR、DCE-MR检查并无宫颈癌变的30例患者为对照组，其中年龄35~62岁，平均年龄(47.62±8.40)岁；未婚4例，已婚26例。所有患者均无MRI检查禁忌证，且在磁共振检查中未发现占位性病变。研究组和对照组年龄、婚姻状况比较无统计学意义，具有可比性($P>0.05$)。

1.2 方法

1.2.1 扫描方法和参数设置 仪器选用飞利浦 ACHIEVA 3.0T磁共振扫描仪，先进行常规MRI扫描：设置扫描参数，快速自旋回波(TSE)序列T_1WI横断面层厚6mm，层数24，脉冲重复时间(TR)为513ms，脉冲回波时间(TE)为11ms，视野(FOV)为320mm；TSE序列T_2WI横断面层厚5mm，TR为4500ms，TE为100ms，FOV为320mm；矢状面参数同上。T_2WI横断面抑脂序列层厚5mm，TR为4000ms，TE为23ms，FOV为320mm。DWI检查：采用单次激发TSE平面成像序列横断面，设置参数层厚为5mm，TR为6000ms，TE为47ms，FOV为320mm。DCE-MR扫描：应用增强T_1加权高分辨各向同性容积成像采集技术，在检查前采用高压注射器通过患者肘静脉注入对比剂(扎喷酸葡胺，20mL，注射速度为3mL/s)，设置参数TR为4.24ms，TE为1.66ms，层厚3.6mm。

1.2.2 图像处理 采用相应软件对图像进行后处理，分别在DWI-MR和DCE-MR图像上确定病变感兴趣区(ROI)，以轴位病灶最大层面为中心，选择信号均匀、强化明显的肿瘤实性部分，在选择过程中尽量避开肿瘤周围血管结构和肿块坏死囊变部分。表观扩散系数(ADC)值的测量选择3个连续层面，测量3次，取平均值，数据以($\bar{x}\pm s$)表示。宫颈癌患者重复测量3次ROI，获得相应的时间-信号强度曲线(TIC)，参照Kuhl标准分为三种类型，包括Ⅰ型(上升持续型)、Ⅱ型(上升平台型)和Ⅲ型(上升下降型)。并通过软件计算相关参数，包括最大相对增强率(MRE，即峰值信号强度与开始强化时的信号强度的差占后者的比值)和达峰时间(TTP)，由本院两名放射科医师(均具有5年以上临床经验)进行影像学分析，观察内容包括病灶的形态大小，宫旁、盆腔壁和周围脏器、淋巴结情况、放化疗组患者病灶大小、形态和信号变化。手术组以手术病理结果为“金标准”，放化疗组以临床分期为标准。

1.2.3 放化疗患者疗效分组 以实体瘤疗效评估[6]为标准，将放化疗患者分为治疗敏感组(CR，即肿瘤完全缓解，病灶基本消失)、疗效中间组(PR，即肿瘤部分缓解，病灶消失30%以上)、治疗抗拒组(SD，即肿瘤体积变化较小，病灶消失小于30%)。于化疗前及化疗疗程结束后采用DWI-MR和DCE-MR进行评估。

1.3 统计学分析 本研究采用SPSS 22.0软件完成全部数据处理分析，计数资料以n(%)表示，行χ^2或连续性校正χ^2检验；计量资料以($\bar{x}\pm s$)表示，多组间比较采用F检验，两组间比较行t检验；以$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 正常宫颈的影像学表现 对照组30例正常人在T_1WI上呈低信号，无明显分层；在T_2WI上呈高信号，可见粘膜层(高信号)、基质环(低信号)和子宫肌外层(中等信号)三层结构。DWI图和ADC图均可见明显的3层结构，其中粘膜层ADC值为$(1.62\pm0.20)\times10^{-3}mm^2/s$，基质环ADC值为$(1.32\pm0.17)\times10^{-3}mm^2/s$，子宫肌外层ADC值为$(1.83\pm0.14)\times10^{-3}mm^2/s$，三者比较差异有统计学意义($P<0.05$)，见图1。

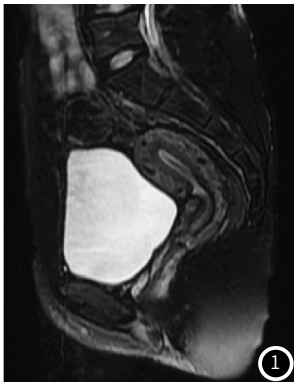

图1 正常宫颈矢状位T_2WI图像，可见粘膜层(高信号)、基质环(低信号)和子宫肌外层(中等信号)三层结构。

2.2 宫颈癌影像学表现 研究组60例宫颈癌患者常规MRI显示宫颈形态和信号异常，形态表现为圆形、类圆形或者不规则软组织信号影。其中54例患者T_1WI表现为均匀等信号，另6例患者信号不均匀，T_1WI难以明确肿瘤边界；T_2WI表现为高信号，信号不均匀，肿瘤内部可见高信号液化坏死，且具有明显的边界，其中22例患者影像学分析显示阴道壁局限性隆起，两侧不对称；18例患者宫颈外浆膜面缺失，可见宫旁软组织信号肿块。DWI图像可见弥漫性或局灶性高信号影，其中有2例盆腔淋巴结转移也显示结节状高信号影，见图2。

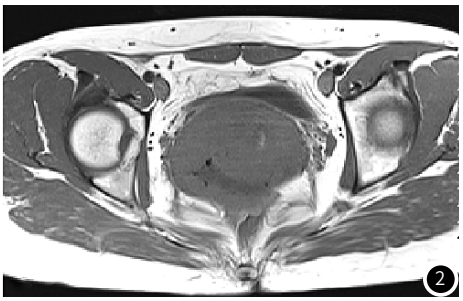

图2 Ⅲ期宫颈癌患者，T_1WI呈均匀等信号，T_2WI呈稍高信号影。

2.3 宫颈癌与正常宫颈ADC值比较 研究组ADC值显著低于对照组，宫颈鳞癌患者ADC值显著低于宫颈腺癌，差异有统计学意义(P<0.05)，见表1。

表1 宫颈癌与正常宫颈ADC值对比

组别	例数	ADC值($\times10^{-3}mm^2/s$)
对照组	30	1.61±0.18
研究组	60	0.83±0.14[a]
宫颈鳞癌	45	0.75±0.12[b]
宫颈腺癌	15	1.08±0.19

注：[a]表示与对照组相比，差异具有统计学意义(P<0.05)；[b]表示与宫颈腺癌相比，差异具有统计学意义(P<0.05)。

2.4 宫颈癌分期诊断准确性 常规MRI+DWI-MR、DCE-MR对宫颈癌分期诊断准确性显著高于单纯MRI检查(P<0.05)。见表2。

表2 宫颈癌分期诊断准确性

临床分期	例数	常规MRI[n(%)]	常规MRI+DWI-MR、DCE-MR[n(%)]
Ⅱb	38	31(81.58)	36(94.74)
Ⅲa	13	10(76.92)	12(92.31)
Ⅲb	6	4(66.67)	5(83.33)
Ⅳa	4	3(75.00)	4(100.00)
合计	60	48(80.00)	56(93.33)[a]

注：[a]表示与常规MRI比较，差异具有统计学意义(P<0.05)。

2.5 宫颈癌放化疗影像学参数比较 本研究中SD组无病例数，影像学各参数值治疗前后比较有统计学意义，且CR组和PR组患者间各参数值比较存在统计学意义(P<0.05)，见表3。

表3 宫颈癌放化疗影像学参数对比

指标	治疗前(n=60)	治疗后(n=60)	PR组(n=39)	CR组(n=21)
ADC值($\times10^{-3}mm^2/s$)	0.83±0.14	1.20±0.19[a]	1.11±0.18	1.48±0.21b
MRE(%)	161.38±32.68	148.83±30.07[a]	150.76±30.27	142.38±29.71[b]
TTP(s)	70.35±16.47	87.27±18.35[a]	85.67±18.83	90.23±17.56[b]

注：[a]表示与治疗前相比，差异具有统计学意义(P<0.05)；[b]表示与PR组相比，差异具有统计学意义(P<0.05)。

3 讨 论

宫颈癌导致的死亡率现已位居妇科恶性肿瘤之首，其早期治疗一般采用外科手术治疗，中晚期患者大部分以放化疗为主，多项研究表明宫颈癌患者治疗方案的确定以及治疗效果不仅取决于早期诊断，还与治疗效果的早期评估有关[7]。MRI检查是现阶段宫颈癌患者诊疗首选方法，可对宫颈癌分期判断以及预后提供重要的指导信息，如肿瘤大小、远处转移情况等，但常规MRI在放化疗疗效评估方面主要通过比较治疗前后病灶形态变化进行评估，而肿瘤的形态变化往往是晚于其生物学变化的，因此在疗效评估以及诊断分期方面尚缺乏准确性。临床需要对宫颈癌病灶敏感度更高，且可从生物学方面量化评估疗效的方法。

随着近年来MRI技术的快速发展，DWI-MR、DCE-MR等方法出现并广泛应用于临床。与常规MRI检查不同，DWI主要是通过将人体组织内水分子的运动转化为信号变化来实现肿瘤的定量测量的。该方法可检测人体组织早期形态学变化前的生理学改变，进而对图像进行定性和定量分析[8]。DCE-MR是一种无创评估方法，通过静脉注射磁共振对比剂的过程获得一系列磁共振图像，对组织微循环、灌注、肿瘤血管等变化进行观察，进而了解病灶内部血流动态变化、组织病理、生理变化等信息[9]。本研究中以健康人作为对照，对其宫颈进行观察，结果显示正常人在T_1WI上呈低信号，无明显分层；在T_2WI上呈高信号，可见粘膜层(高信号)、基质环(低信号)和子宫肌外层(中等信号)三层结构；DWI图和ADC图均可见明显的3层结构，且3层结构的ADC值比较有统计学意义(P<0.05)，与张露等[10]研究相一致，但也有部分研究显示正常宫颈内三层结构ADC值比较无统计学差异[11]。分析其原因，基质环部分由平滑肌纤维构成，水分子运动相对较为受限，且细胞外基质很少，含水量低，从而导致ADC值较低。但是宫颈各层组织较薄，ROI区域的选择也存在区别，会导致三层结构的ADC值测量可能会出现重叠，从而有误差，造成不同的结论，因此，还有待于后期进一步验证。

本研究对宫颈癌患者影像学表现进行评估，结果显示，研究组60例宫颈癌患者常规MRI显示宫颈形态和信号异常，形态表现为圆形、类圆形或者不规则软组织信号影，其中54例患者T_1WI表现为均匀等信号，另6例患者信号不均匀；研究组ADC值显著低于对照组，宫颈鳞癌患者ADC值显著低于宫颈腺癌(P<0.05)，与王亦强等[12]的研究结果一致，提示ADC值对于正常宫颈组织和宫颈癌组织的区分，宫颈癌的病理类型具有较好的指导价值。DWI图上信号强度的变化测量计算得出ADC值，可定量分析人体水分子自由扩散情况，从而可以通过其定量分析。正常组织细胞排列较为疏松，而肿瘤组织细胞因为病变出现增多、增大，导致水分子的自由扩散运动受限，DWI采集时信号增高，ADC值降低；不同病理类型的宫颈癌也受细胞密度、细胞外间隙的不同导致ADC值有所不同，如腺癌细胞间隙较大，导致细胞外间隙疏松，水分子相对易于扩散，ADC值较高。同时本研究显示常规MRI+DWI-MR、DCE-

MR对宫颈癌分期诊断准确性显著高于单纯MRI检查，提示DWI-MR、DCE-MR与常规MRI联合可提高宫颈癌分期诊断准确性。DCE检查中可通过TIC曲线反映信号强度与时间变化的关系，量化宫颈癌各个阶段的强化特点，对肿瘤周围宫旁水肿等情况造成的肿瘤边缘模糊不清、宫旁浸润均有帮助，可辅助临床分期诊断，提高其准确率[13]。DWI检查可以通过肿瘤不同分期中细胞病变程度的不同得出不同的ADC值，进而有利于临床分期诊断，与常规MRI、DCE两者相结合，从而提高诊断准确率。

临床上为了较好地控制肿瘤的转移和复发，多采取联合放化疗方法进行治疗，但是不同患者治疗效果以及对放化疗药物的敏感度不同，从而导致疗效差别较大[14]。故在宫颈癌放化疗早期及时准确评估疗效，对于后续治疗中调整放化疗方案，有效控制肿瘤具有指导意义。本研究结果显示，SD组无病例数，影像学各参数值治疗前后比较有统计学意义($P<0.05$)，且CR组和PR组患者间各参数值比较存在统计学意义，提示利用ADC值等参数可对放化疗效果进行评估。在患者接受放化疗治疗后，肿瘤细胞膜受药物影响完整性被破坏，部分肿瘤细胞发生液化坏死、体积和密度减小，从而减少了对于水分子扩散运动的限制，导致DWI检查显示肿瘤组织信号强度显著降低，ADC值升高[15]；且肿瘤细胞微血管管壁被破坏，其密度与正常组织细胞相比较高，放化疗药物的应用会导致血管内发生内膜炎等，从而减小血管间隙，促使肿瘤细胞纤维化，导致MRE减少，TTP值增加。

综上所述，DWI-MR联合DCE-MR可准确区分正常宫颈和宫颈癌组织，并可作为宫颈癌组织病理学类型和临床分期判断的有效手段之一，同时根据其ADC值等定量参数可辅助预测宫颈癌放化疗治疗效果，为后续治疗提供理论依据。但本研究尚存在部分不足，一方面由于宫颈癌良性病变发病率较低，且选取时间有限，未对其良恶性病变进行鉴别诊断；另一方面缺乏对于放化疗不同时间阶段的跟踪观察，故下一步拟对上述不足进行深入研究。

参考文献

[1]朱书力,黄威,易萍,等.950例宫颈癌临床特征研究[J].解放军医学杂志,2015,40(3):217-220.

[2]杜欣欣,赛晓勇,刘爱军,等.宫颈癌筛查系统在宫颈癌筛查中的诊断价值[J].中华医学杂志,2015,95(29):2379-2381.

[3]王永哲,鲜军舫,杨本涛,等.3.0T磁共振扩散加权成像表观扩散系数对泪腺肿瘤性病变的鉴别诊断价值[J].中华医学杂志,2019,99(1):53-56.

[4]韦军葆,朱小东,陈龙,等.磁共振扩散加权成像和动态增强成像对结直肠癌术后局部复发诊断价值Meta分析[J].中华肿瘤防治杂志,2015,22(5):392-398.

[5]Koh W J,Greer B E,Abu-Rustum N R,et al.Cervical Cancer,Version2[J].J Natl Compr Canc Netw, 2015,13(4):395-404.

[6]王正,赵瑞峰,王娟,等.^{18}F-FDG PET-CT及实体瘤疗效评价标准评价肺癌早期化疗效果的临床研究[J].肿瘤研究与临床,2015,27(7):488-490.

[7]侯美星,孙洪赞,郭启勇.MRI在宫颈癌放化疗疗效评价中的应用现状及进展[J].中国临床医学影像杂志,2016,27(2):138-141.

[8]周浩亮,李新胜.磁共振弥散加权成像与增强CT在宫颈癌分期和诊断中的价值[J].实用癌症杂志,2017,32(11):1876-1878.

[9]郭永梅,江新青,刘国顺,等.动态增强MRI半定量信号强度-时间曲线及全定量灌注参数在子宫肿瘤中的应用[J].中南大学学报(医学版),2015,40(12):1357-1364.

[10]张露,张健.表观弥散系数在预测宫颈癌病理学特征中的应用价值[J].肿瘤学杂志,2018,24(7):700-703.

[11]刘梦秋.宫颈癌磁共振动态增强定量参数与ADC值的相关性研究[D].合肥:安徽医科大学,2015.

[12]王亦强,贾宏波,杨东鑫.扩散加权成像ADC值与宫颈癌组织病理学类型及分化程度的相关性分析[J].中国CT和MRI杂志,2018,16(12):126-128.

[13]黄君文,宋佳成,李燕,等.DCE-MRI联合ADC值对宫颈癌同步放、化疗患者疗效评估的临床应用研究[J].临床放射学杂志,2018,37(6):985-988.

[14]王坚,胡莉钧,于波,等.422例宫颈癌患者调强放疗加后装治疗的不良反应和预后因素分析[J].中华放射医学与防护杂志,2019,39(11):807-812.

[15]王维青,武霞,伏宝成,等.多模态MRI在宫颈癌放疗后疗效评估中的价值[J].中国临床医学影像杂志,2017,28(12):872-876.

（收稿日期：2020-02-25）

“征、证、症”的词义及正确使用

“征、证、症”是医学文稿中最常用的字或词，三个字虽然字形和字义不同，但由于这三个字读音相同，所以很容易被误用，必须加以区别。

征：《现代汉语词典》解释为：①证明；验证。②表露出来的迹象；现象：征候、象征、特征。③征求：征稿、征文。④征讨：出征、南征北战。在医学文稿中多用于综合征(而不是综合症)、征象、体征、指征。例如：肠易激综合征、手术指征、临床征象。

证：《现代汉语词典》解释为：①证明：证人、证书、证实、论证。②证据；证件：工作证、出入证、以此为证。在医学文稿中多用于适应证(而不是适应症)、禁忌证。例如：手术适应证、手术禁忌证等。

症：《现代汉语词典》解释为：疾病：病症、急症、不治之症。在医学文稿中多用于症状、并发症。例如：临床症状、症状鉴别诊断、术后并发症等。

（下转第 188 页）

（上接第 120 页）

“症、征、证”这三个字被错误使用的主要原因，是对该术语含义理解的偏差，导致用字的错误。

“综合征”不能写成“综合症”的原因是：①“综合征”是指一类继发的、原因比较复杂的、表现多样的症候群，亦称综合病征，包括症状与体征两部分。它代表一些(而不是1个)器官一旦发生病变或功能紊乱时同时出现的一群症状，而不是一个独立的疾病。②“症”与“征”的字义不同，“症”在医学中多指“症状”，而“征”所包含的内容更广一些，如体征和其他异常征象。症状与体征不是一个概念，“症状”是指主观感觉的不适，“体征”是临床客观检查发现的异常表现，所以二者不能混为一谈，这两个字也不能混用，更不能代替。

“适应证”与“禁忌证”是一对反义词，其含义是适应指征与禁忌指征，亦可俗称为“证据”，它是指诊断、治疗方法或药物在某些条件下适用，但在另一些条件下禁用。这些条件包括症状、体征、生理状态、化验结果和特殊检查结果等其他客观条件。

“症状”是指人在患病时所发生的主观异常感觉，例如感冒时出现的头痛、发烧、流涕等，慢性胃炎时的反酸、恶心、呕吐、食欲不振等。