

IVIM-DWI 参数分析宫颈癌的组织学特征及其临床诊断价值

叶瑞婷, 邹玉坚, 郑晓林, 李建鹏, 袁灼彬, 张坤林

【摘要】 目的:探讨宫颈癌在 MRI 体素不相干运动扩散加权成像(IVIM-DWI)上的特点及临床价值。**方法:**对经病理证实的、未经放化疗的 40 例宫颈癌患者行 9 个 b 值($0 \sim 1000 \text{ s/mm}^2$) IVIM-DWI 扫描。测量并计算宫颈癌组织和自体子宫肌层的单指数成像 ADC 值, IVIM-DWI 定量参数值, 包括纯扩散系数(D)、伪扩散系数(D^*)和灌注分数(f)。按子宫颈癌组织学及临床分期进行分组, 用统计学方法分析比较各组子宫颈癌和正常子宫肌层的上述参数。**结果:**宫颈癌组 ADC、f、D、 D^* 值分别为 $(0.76 \pm 0.13) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 、 $(10.78 \pm 4.42) \%$ 、 $(0.88 \pm 0.35) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 、 $(16.31 \pm 15.39) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, 均低于正常子宫肌层组($P < 0.05$)。宫颈低分化鳞癌组 ADC、f、D、 D^* 值分别为 $(0.74 \pm 0.14) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 、 $(10.85 \pm 6.02) \%$ 、 $(0.93 \pm 0.39) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 、 $(22.12 \pm 20.69) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$; 宫颈中分化鳞癌组 ADC、f、D、 D^* 值分别为 $(0.78 \pm 0.11) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 、 $(12.37 \pm 5.01) \%$ 、 $(0.86 \pm 0.25) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 、 $(13.71 \pm 9.12) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$; 宫颈腺癌组 ADC、f、D、 D^* 值分别为 $(0.76 \pm 0.16) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 、 $(7.68 \pm 3.76) \%$ 、 $(0.80 \pm 0.41) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 、 $(8.82 \pm 3.88) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$; 各组数值两两比较无统计学意义($P > 0.05$)。早期宫颈癌组 ADC、f、D、 D^* 值分别为 $(0.76 \pm 0.13) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 、 $(7.82 \pm 4.73) \%$ 、 $(0.87 \pm 0.25) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 、 $(17.39 \pm 20.88) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$; 晚期宫颈癌组 ADC、f、D、 D^* 值分别为 $(0.75 \pm 0.14) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 、 $(12.21 \pm 5.22) \%$ 、 $(0.87 \pm 0.39) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 、 $(15.78 \pm 12.39) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 。早期宫颈癌组 f 值明显低于晚期宫颈癌组($P = 0.014$), 有统计学意义; ADC、D、 D^* 值在两组间无统计学意义($P > 0.05$)。**结论:**在 IVIM-DWI 定量参数分析中, 宫颈癌组 ADC、f、D、 D^* 值与正常子宫肌层具有不同, 宫颈低分化鳞癌组、宫颈中分化鳞癌组及宫颈腺癌无差别。早期宫颈癌 f 值明显低于晚期宫颈癌组。研究结果显示 IVIM 参数能定量反映宫颈癌组织特性, 在宫颈癌 MR 诊断中有一定的应用价值。

【关键词】 宫颈肿瘤; 扩散加权磁共振成像; 诊断, 鉴别**【中图分类号】** R445.2; R447; R737.33 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2020)06-0750-06

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2020.06.011

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Histologic features and clinical values of cervical cancer by IVIM-DWI YE Rui-ting, ZHOU Yue-jiang, ZHENG Xiao-lin, et al. Radiological Department, Dongguan People's Hospital, Dongguan City, Guangdong 523000, China

【Abstract】 Objectives: To evaluate histologic features and clinical values of IVIM-DWI in cervical cancer. **Methods:** 40 patients suffered from cervical cancer experienced reselove IVIM-DWI of 9 b-values ($0 \sim 1000 \text{ s/mm}^2$). All the patients were confirmed by pathology without radiotherapy and chemotherapy. ADC value of single exponential model and quantized value of IVIM-DWI including pure molecular diffusion (D), perfusion-related diffusion (D^*), and perfusion fraction (f) were measured and calculated in the lesions of carcinomas and itself myometrium. According to the pathology and clinical stage, cervical cancer patients were grouped. The above parameters in each group were compared by statistics. **Results:** The ADC value, f, D, D^* were $(0.76 \pm 0.13) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, $(10.78 \pm 4.42) \%$, $(0.88 \pm 0.35) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, $(16.31 \pm 15.39) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ respectively in cervical cancer and were all lower than normal myometrium ($P < 0.05$). The ADC value, f, D, D^* were $(0.74 \pm 0.14) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, $(10.85 \pm 6.02) \%$, $(0.93 \pm 0.39) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, $(22.12 \pm 20.69) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ respectively in poorly dif-

作者单位: 523059 广东, 东莞市人民医院放射科

作者简介: 叶瑞婷(1983-), 女, 广东东莞人, 主治医师, 主要从事 CT/MR 及腹部影像诊断工作。

通讯作者: 邹玉坚, E-mail: zouyujian@sohu.com

基金项目: 东莞市社会科技发展项目(20170715001278)

ferentiated squamous-cell carcinomas and were $(0.78 \pm 0.11) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, $(12.37 \pm 5.01) \%$, $(0.86 \pm 0.25) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, $(13.71 \pm 9.12) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ respectively in moderately differentiated squamous cell carcinomas and were $(0.76 \pm 0.16) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, $(7.68 \pm 3.76) \%$, $(0.80 \pm 0.41) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, $(8.82 \pm 3.88) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ respectively in adenocarcinoma. There was no statistical significance between each two groups ($P > 0.05$). The ADC value, f, D, D* were $(0.76 \pm 0.13) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, $(7.82 \pm 4.73) \%$, $(0.87 \pm 0.25) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, $(17.39 \pm 20.88) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ respectively in early stage carcinomas and were $(0.75 \pm 0.14) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, $(12.21 \pm 5.22) \%$, $(0.87 \pm 0.39) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, $(15.78 \pm 12.39) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ respectively in late stage carcinomas. The f values of early stage cervical cancer were significantly lower than that of late stage ($P = 0.014$), but other parameters were not statistically significant between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusions:** The ADC value, f, D, D* of cervical cancer are different from normal myometrium. There is no difference among the groups of poorly differentiated squamous-cell carcinomas, moderately differentiated squamous cell carcinomas and adenocarcinoma. The f of cervical cancer in early stage is lower than that in late stage. The IVIM-DWI can reveal features of cervical cancer quantitatively, which can provide application value in MR diagnosis of cervical cancer.

【Key words】 Uterine cervical neoplasms; Diffusion weighted magnetic resonance imaging; Diagnosis, differential

宫颈癌是常见的妇科恶性肿瘤之一,发病率居我国女性恶性肿瘤的第 2 位^[1]。MRI 扫描是宫颈癌诊断最佳的影像检查,扩散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)以形态和功能成像相结合,其表观扩散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)值可定量分析水分子扩散受限,有助于鉴别良、恶性病变并预测恶性肿瘤的侵袭性,已广泛应用于宫颈癌的术前诊断、个体化治疗方案的选择及预后疗效评价等方面^[2,3],但 DWI 单指数模型参数 ADC 值不能准确地反映水分子的微观运动信息体现组织生理学状态,毛细血管内血液微循环无规律方向灌注所致的“假扩散”也对 ADC 值有一定的影响。体素内不一致运动(introvoxel incoherent motion, IVIM)MRI 依据“双指数模型”理论基础,可定量测量多个解析模型的参数值,量化体素内水分子运动的微循环灌注成分和扩散运动成分^[4],比 DWI 更具优势。目前,IVIM 在肿瘤疾病中的临床应用已经成为研究热点,但宫颈癌 IVIM-DWI 定量参数的研究仍处于临床起步阶段,不同学者的研究结果存在一定的差异^[5-10]。本研究主要探讨 IVIM-DWI 定量参数在宫颈癌诊断上特点、各参数间的差异及临床应用价值。

材料与方法

1. 病例资料

搜集 2017 年 3 月—2018 年 6 月共 40 例行盆腔磁共振成像检查,并经活检取得病理结果的病例。患者年龄为 32~80 岁,平均年龄 (53.93 ± 7.11) 岁,中位年龄为 49 岁。宫颈鳞癌 32 例(低分化鳞癌 18 例、中

分化鳞癌 14 例),宫颈腺癌 8 例。根据国际妇产科联盟(International Federation of Gynecology and Obstetrics, FIGO) 2009 年分期标准,本研究中宫颈癌患者临床分期为 I b2 期—IV a 期,其中 I b 期 5 例、II a 期 8 例、II b 期 11 例、III 期 12 例、IV a 期 4 例,宫颈癌局限于宫颈的(I b 期/II a 期)13 例、宫颈癌有宫旁浸润的(FIGO II b/III/IV a 期)27 例。所有患者在 MRI 检查后 1 周内完成宫颈肿瘤活检

病例纳入标准:①受检者均行盆腔常规 MRI 扫描、Resolve-IVIM DWI 扫描及增强扫描。②图像清晰,没有伪影。③经组织病理学证实为宫颈癌。④未见任何治疗和处理,均为首次检查。⑤患者被知情告知并同意者,通过伦理委员会。

病例排除标准:①图像质量差,周围较多伪影。②合并活动性感染。③宫颈病灶较小(最大径线 $< 10 \text{ mm}$)无法准确勾画病灶者。④合并子宫体肌层病变(如子宫肌瘤、子宫腺肌症)。⑤磁共振扫描禁忌者。

2. MR 检查方法

使用 Siemens Skyra 3.0T 磁共振扫描仪、腹部相控阵线圈进行检查。所有病例行盆腔 MRI 常规序列扫描、IVIM 序列扫描和增强扫描。

MRI 常规扫描序列:横轴面 TSE-T₁WI,横轴面 TSE-T₂WI,冠状面 TSE-T₂WI,矢状面 TSE-T₂WI。

Resolve-IVIM 序列扫描参数:Resolve-IVIM DWI 序列是分段性读出平面回波成像(RS-EPI)序列。矢状面 IVIM-DWI,选取 9 个 b 值($b = 0, 50, 100, 150, 200, 400, 600, 800, 1000 \text{ s/mm}^2$),b 值为 0、50、100、150、200、400、600 s/mm^2 时激励次数为 1, b 值为

800、1000 s/mm² 时激励次数为 2;TR 5830 ms,TE 71 ms,视野 320 mm×260 mm,层厚 3 mm,层间距 0.3 mm,层数 24;扫描时间 7 min 30 s。根据宫颈形态位置(前屈、后屈和直立),采用垂直于宫颈的角度进行扫描,以获取正常宫颈和宫颈癌的最大层面。

MRI 增强扫描序列:采用 Starvibe 序列,轴面扫描,TR 3.72 ms,TE 1.75 ms,反转角 9°,视野 380 mm×260 mm,矩阵 256×256,层厚 1.2 mm,层间距 0.3 mm,激励次数为 1,扫描时间 12 s,重建冠状面及矢状面。

3.图像分析及数据测量

将 IVIM 图像导入第三方软件(MITK-Diffusion)进行后处理分析。在靶区内手动勾画感兴趣区(region of interest,ROI),软件自动计算生成 IVIM-DWI 定量参数:纯扩散系数(D)、伪扩散系数(D*)和灌注分数(f),并生成相应伪彩图。在 Siemens Workstation 工作站上获得 ADC 图并测量相对应肿瘤 DWI 单指数模型 ADC 值。

参考 b=1000 s/mm² 的 DWI 和 T₂WI-FS 矢状面观察病变大小、范围和边界,采用相同扫描角度的矢状面 T₂WI 作为背景参考图像。宫颈癌组:选择肿瘤的最大层面,取宫颈癌病变中心实质部分手动勾画椭圆形 ROI,避开边缘部分、肉眼可见的血管及囊变坏死区,ROI 面积≥20 mm²,取多个 ROI 求平均值。正常子宫肌层组:在宫颈癌 ROI 同层面,选取(宫底部)未受侵犯肌层进行测量,ROI 面积≥20 mm²,取多个 ROI 求平均值。

统计学处理:采用 SPSS 22 统计学软件对数据进行分析,计算结果以均数±标准差表示。比较宫颈癌组与正常子宫肌层组,宫颈低分化鳞癌组、宫颈中分化鳞癌组与宫颈腺癌组,早期宫颈癌组与晚期宫颈癌组间各参数(ADC、D、D*、f)值间的差异;各组 ADC、f 值符合正态性分布及方差齐,使用单因素方差分析,D、D* 方差不齐,采用 Kruskal-Wallis 检验。P<0.05 表示差别有统计学意义。

结 果

1.宫颈癌组与正常子宫肌层组的 IVIM-DWI 定量参数结果

宫颈癌病例中矢状面测量肿瘤最大径线 140 mm×86 mm、最小径线 20 mm×18 mm。宫颈癌组 ADC、f、D、D* 值均低于正常子宫肌层组,差别具有统计学意义(P<0.05,表 1)。

2.宫颈低分化鳞癌组、宫颈中分化鳞癌组与宫颈腺癌组的 IVIM-DWI 定量参数结果

宫颈低分化鳞癌、宫颈中分化鳞癌、宫颈腺癌各组

表 1 宫颈癌组与正常子宫肌层组的 IVIM-DWI 定量参数结果

参数	宫颈癌组	正常子宫肌层组	t	P
ADC(×10 ⁻³ mm ² /s)	0.76±0.13	1.13±0.19	4.9	0.03
f(%)	10.78±4.42	26.03±8.85	7.581	0.007
D(×10 ⁻³ mm ² /s)	0.88±0.35	1.01±0.26	-2.954	0.03
D*(×10 ⁻³ mm ² /s)	16.31±15.39	19.49±9.35	-2.728	0.006

注:两两数值间具有显著性差异(P<0.05)

数值两两比较,ADC、f、D、D* 值在两组间无统计学意义(P>0.05,表 2)。

表 2 3 组的 IVIM-DWI 定量参数结果

参数	低分化鳞癌组	中分化鳞癌组	腺癌组	t	P
ADC(×10 ⁻³ mm ² /s)	0.74±0.14	0.78±0.11	0.76±0.16	0.381	0.686
f(%)	10.85±6.0	212.37±5.01	7.68±3.76	2.057	0.142
D(×10 ⁻³ mm ² /s)	0.93±0.39	0.86±0.25	0.80±0.41	1.993	0.369
D*(×10 ⁻³ mm ² /s)	22.12±20.69	13.71±9.12	8.82±3.88	-4.554	0.103

注:两两数值间具有显著性差异(P<0.05)

3.早期宫颈癌(FIGO I/II a 期)组与晚期宫颈癌(FIGO II b/III/IV a 期)组的 IVIM-DWI 定量参数结果

早期宫颈癌组、晚期宫颈癌组 ADC、f、D、D* 值、各组数值两两比较,f 值有统计学意义,P 值 0.014;ADC、D、D* 值在两组间无统计学意义(P>0.05,表 3)。

表 3 早期宫颈癌组与晚期宫颈癌组的 IVIM-DWI 定量参数结果

参数	早期宫颈癌组	晚期宫颈癌组	t	P
ADC(×10 ⁻³ mm ² /s)	0.76±0.13	0.75±0.14	0.018	0.883
f(%)	7.82±4.73	12.21±5.22	0.004	0.014
D(×10 ⁻³ mm ² /s)	0.87±0.25	0.87±0.39	-0.390	0.697
D*(×10 ⁻³ mm ² /s)	17.39±20.88	15.78±12.39	-0.13	0.896

注:两两数值间具有显著性差异(P<0.05)

讨 论

1. IVIM-DWI 参数与恶性肿瘤

Le 等^[4]1986 年首次提出基于 IVIM 的 DWI,在活体生物组织内测得体系内不相干运动,其包含了水分子的真性扩散及微循环灌注形成的假性扩散两部分,即 IVIM 双指数模型。具体为 b 值较小时,微循环灌注的效应较纯水分子扩散效应明显。随着 b 值不断增大,真实水分子的扩散效应逐渐显现。该模型依赖足够多的 b 值采集到的扩散信号进行双指数拟合分析,计算出定量参数纯弥散系数(D 值)、伪弥散系数(D*)值和灌注分数(f)值。D* 值代表灌注相关的扩散运动,f 值代表体系内毛细血管容积占整个体系容积的比率,反映了微循环灌注状态。

D 值和 ADC 值与恶性肿瘤关系:DWI 对恶性肿瘤的检出和诊断有重要价值,在分化较差的肿瘤中,肿瘤细胞密度、膜结构增加等因素可能使水分子扩散受限更为明显,理论上 D 值不受微循环血流的影响,能准确反映组织内水分子扩散受限,即肿瘤恶性程度越高,相应 D 值和 ADC 值越低。

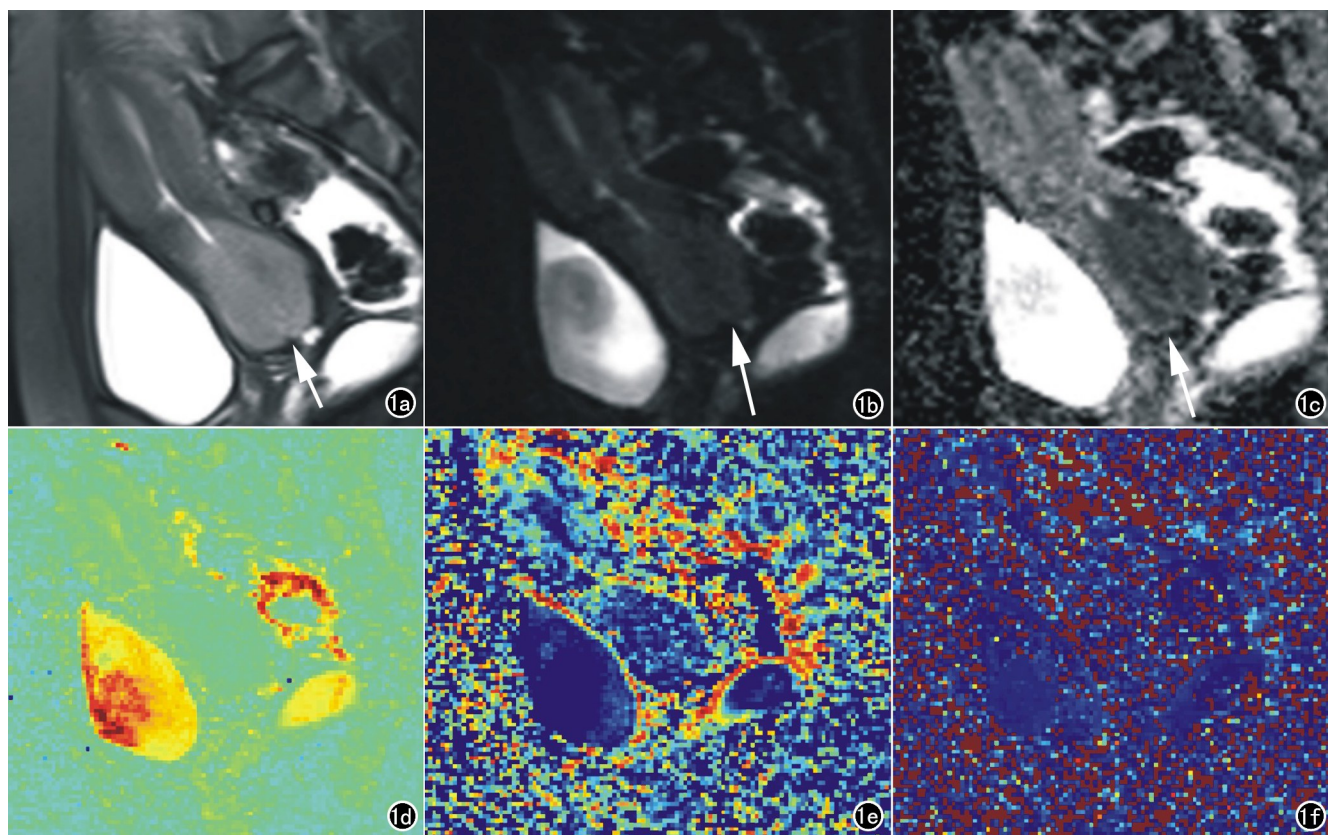


图1 女,46岁,宫颈低分化腺癌,FIGO临床分期Ⅲc期。a)矢状面T₂WI-FS示宫颈高信号肿块并侵犯肌层(箭);b)DWI($b=1000\text{s/mm}^2$)肿块上呈高信号(箭);c)ADC图上肿块呈低信号(箭);d)IVIM序列D伪彩图显示肿块呈浅绿信号(箭);e)IVIM序列D*伪彩图显示肿块呈深蓝信号(箭);f)IVIM序列f伪彩图显示肿块呈混杂蓝信号(箭)。图d~f红色代表参数值较高,蓝色代表参数值较低。

D*值、f值与恶性肿瘤关系:D*值、f值与组织血供有关,理论上肿瘤恶性程度越高血供越丰富,f值和(D*)值越高。D*值代表了体素内微循环的不相干运动,对微循环内快血流更敏感,更多的是反映血流速度信息;f值与毛细血管的通透性、细胞内外间隙的容积、毛细血管的数量和液体压力的因素相关,主要反映组织血流容量的信息。

2. 本研究宫颈癌 IVIM-DWI 上的特点

宫颈癌与正常肌层的比较:本研究结果显示宫颈癌及正常子宫肌层ADC值和D值分别为 $(0.76 \pm 0.13) \times 10^{-3}$ 、 $(0.88 \pm 0.35) \times 10^{-3}$ 、 $(1.13 \pm 0.19) \times 10^{-3}$ 、 $(1.01 \pm 0.26) \times 10^{-3} \text{mm}^2$,宫颈癌组低于正常子宫肌层组($P < 0.05$),与程楠等^[5]、Lee等^[6]学者研究结果一致,符合恶性肿瘤的表现,IVIM成像中D值理论上去除了血流微循环影响,更准确地反映组织内水分子扩散受限情况。癌组织因其生长代谢需要,往往

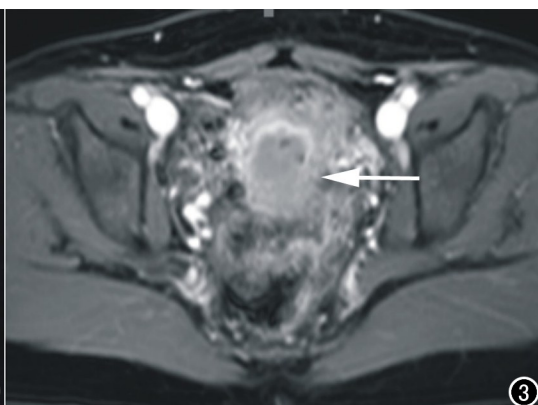
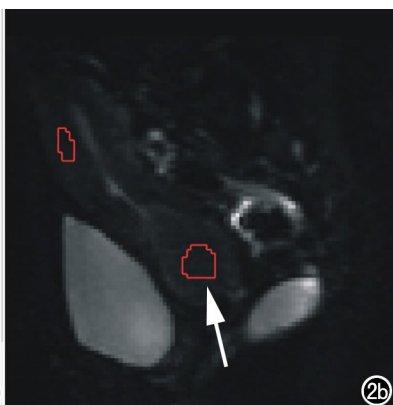
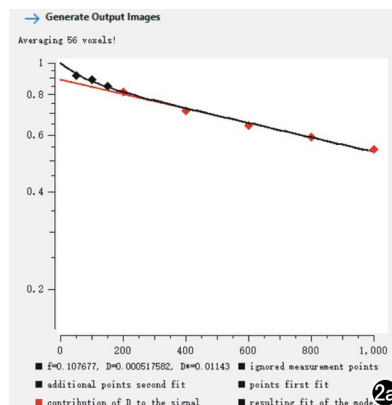


图2 a)IVIM-DWI模型拟合曲线图:各b值扩散信号强度图显示宫颈肿块扩散信号强度随b值增加逐渐衰减;b)DWI($b=1000\text{s/mm}^2$)上ROI宫颈高信号肿块(箭)。图3 宫颈癌并宫旁浸润(箭)。

分泌大量促使血管因子诱导其内部血管生成来增加血流灌注,IVIM-DWI 定量参数 D^* 、 f 值均反映组织的血流灌注信息。多数学者^[5,7,8] 研究认为宫颈癌 D^* 值高于正常宫颈组织或认为 D^* 值在宫颈癌组与正常宫颈组间无统计学意义。但也有学者^[9] 认为宫颈癌组的 D^* 明显低于正常宫颈组,本组研究表现出类似结果。本研究测得宫颈癌 D^* (16.31 ± 15.39) $\times 10^{-3} \text{ mm}^2$ 低于正常子宫肌层 (19.49 ± 9.35) $\times 10^{-3} \text{ mm}^2$ ($P < 0.05$)。针对本研究导致 D^* 值研究结果出现偏差的原因可能是:①本研究局部晚期宫颈癌例数较多,其内坏死区域比例较高,导致血流灌注减低;②各研究组间 MRI 设备和所选取 b 值不同,导致研究结果产生影响。③各研究组间病理组成(病理类型、分化程度等)的差异也会对研究结果产生差异,因此关于 D^* 值的诊断价值仍需进一步研究。

本研究结果显示宫颈癌 f 值 (10.78 ± 4.42)% 低于正常子宫肌层 (26.03 ± 8.85)% ($P < 0.05$),与过往多数学者研究一致^[5,7,9]。 f 值是反映灌注因素在所有扩散因素中所占比值。肿瘤内血流灌注受许多因素综合影响,一方面肿瘤内新生毛细血管形成、肿瘤内纯水分子的扩散运动、肿瘤内囊变及坏死灶、毛细血管间隙内的水分子扩散运动等因素导致宫颈癌组织内的血流灌注绝对值增加^[4]的同时;另一方面宫颈腺体的分泌及导管内液体的流动增加整个病灶的扩散效应^[10]、微血管形态不规则及纤维组织的存在、肿瘤细胞排列致密结构导致间质压力增高等的因素导致灌注减小。由于 f 值能够反映病变组织的灌注信息,且不需要注射对比剂,因此 IVIM-DWI 参数分析有助于无创性的反映宫颈癌的血供及生物学情况。

按子宫颈癌组织学及临床分期进行分组比较:本研究利用 IVIM-DWI 定量参数(D 、 D^* 、 f 值)和 ADC 值分别对各病理类别宫颈癌及早、晚期宫颈癌进行定量分析,结果一:宫颈低分化鳞癌组、宫颈中分化鳞癌组及腺癌组间各参数均无统计学意义($P > 0.05$,基于本研究腺癌病例较少,故腺癌没有做病理分级比较),结果与部分学者^[11-13] 不同。原因可能是:①不同级别的宫颈癌组织结构差别较小, D 值和 ADC 值虽然与肿瘤恶性程度相关,但不足以鉴别肿瘤的病理级别;②定量参数 D^* 、 f 值主要是反映组织中微循环灌注情况,是水分子运动、血流速度及脉压等因素影响的一个综合结果,变异大;本研究晚期宫颈癌比例较多,部分肿瘤合并组织坏死影响测量数值是其中一个重要原因;另 D^* 值受信噪比影响大,且测量数值差异有一定的人为操作依赖性。因此,如何更好地利用 D^* 值和 f 值进行宫颈癌的病理分级的判断尚需进一步研究。结果二:宫颈癌患者的治疗及预后与其病理类型、临床分

期密切相关,无宫旁浸润宫颈癌(即 FIGO I / II a 期)多采取手术治疗,而有宫旁浸润宫颈癌(即 FIGO II b / III / IV 期)则推荐以放化疗为主的综合治疗^[1]。本研究中根据宫颈癌的临床分期及治疗方法不同将宫颈癌分为两组,即早期宫颈癌组(FIGO I / II a 期)和晚期宫颈癌组(FIGO II b / III / IV a 期)。IVIM-DWI 定量参数 f 值在早期宫颈癌组和晚期宫颈癌组间有统计学意义, f 值分别为 (7.82 ± 4.73)%, (12.21 ± 5.22)%, P 值为 0.014。可能是宫颈癌存在宫旁浸润的肿瘤内新生毛细血管形成或肿瘤内囊变及坏死灶、毛细血管间隙内的水分子扩散运动更明显一些。而 IVIM-DWI 定量参数 D 、 D^* 值及 ADC 值在两组间没有统计学意义,分析原因可能是宫颈癌临床分期主要与肿瘤大小及浸润程度密切关系,而定量参数主要反映的是组织细胞的密度及微灌注情况,其主要与宫颈癌的病理类型和分化程度密切相关^[9]。

3. 本研究的局限性和结论

本研究存在不足及一定局限性:①本研究中宫颈癌的病例较少,而且没有纳入高分化鳞癌的病例,研究结果可能存在偏差,需要大样本进一步相关研究;② IVIM-DWI b 值的选择、分布及间隔没有固定标准;③ IVIM-DWI 定量参数(D 、 D^* 、 f)在宫颈癌病理分级和临床分期上差异较大,应用仍待进一步研究

研究结论为多 b 值的 IVIM-DWI 能有效的鉴别宫颈癌组织与正常宫颈组织,可定量测量多个解析模型的参数值,用于量化体素内水分子运动的微循环灌注成分和扩散运动成分。IVIM-DWI 在子宫颈癌的组织类型见各参数无差异;在临床分期中晚期子宫颈癌的灌注分数(f 值)高于早期癌, f 值能够反映早晚期宫颈癌的灌注情况。综上所述,IVIM-DWI 在子宫颈癌的 MRI 诊断中具有一定临床价值,但需要在今后的应用中进一步分析、研究。

参考文献:

- [1] 周晖,卢淮武,彭永排,等.《2015 年 NCCN 宫颈癌临床实践指南》解读[J].中国实用妇科与产科杂志,2015,31(3):185-191.
- [2] 刘剑羽,周延.MRI 在女性生殖系统恶性肿瘤诊断、分期和疗效评价中的价值[J].中华放射学杂志,2015,49(5):323-327.
- [3] Onal C, Erbay G, Guler OC. Treatment response evaluation using the mean apparent diffusion coefficient in cervical patients treated with definitive chemoradiotherapy[J]. J Magn Reson Imaging, 2016, 44(4):1010-1019.
- [4] Le Bihan D, Breton E, Lallemand D, et al. MR imaging of intravoxel incoherent motions: application to diffusion and perfusion in neurologic disorders[J]. Radiology, 1986, 161(2):401-407.
- [5] 程楠,吕星海,任克,等.IVIM-DWI 多模型参数分析对宫颈癌的诊断价值[J].放射学实践,2017,32(2):157-161.
- [6] Lee HJ, Rha SY, Chung YE, et al. Tumor perfusion-related parameter of diffusion-weighted magnetic resonance imaging: correlation

- with histological microvessel density[J]. Magn Reson Med, 2014, 71(4):1554-1558.
- [7] 李靖, 曲金荣, 黎海亮, 等. 宫颈癌患者 MR 体素内不一致运动序列的成像特征[J]. 中华放射学杂志, 2013, 47(11):1019-1022.
- [8] 叶晓华, 周诚, 王宏, 等. MR 体素内不相干运动成像评价宫颈癌组织学特征的初步研究. 临床放射学杂志, 2016, 35(7):1048-1052.
- [9] Lin M, Yu X, Chen Y, et al. Contribution of mono-exponential, bi-exponential and stretched exponential model-based diffusion-weighted MR imaging in the diagnosis and differentiation of uterine cervical carcinoma[J]. Eur Radio, 2017, 27(6):2400-2410.
- [10] Shinmoto H, Tamura C, Soga S, et al. An intravoxel incoherent motion diffusion weighted imaging study of prostate cancer[J]. AJR, 2012, 199(4):W496-W500.
- [11] 相世峰, 侯博, 董晓雷, 等. 体素内不相干运动成像在宫颈癌术前分级及放疗疗效评价中的初步研究[J]. 影像诊断与介入放射学, 2015, 24(1):54-58.
- [12] 韦树华, 李乃玉, 韦超, 等. 3.0T MR DWI 在子宫颈癌病理分级及分期中的应用价值[J]. 实用放射学杂志, 2017, 33(7):1062-1064, 1072.
- [13] 王秀兰, 张继, 卜新华, 等. 弥散加权成像在宫颈癌组织病理学研究中的价值[J]. 医学影像学杂志, 2017, 27(8):1530-1532, 1536.
- (收稿日期:2019-06-16 修回日期:2019-09-16)

《放射学实践》杂志微信公众平台开通啦!

2018 年 9 月,《放射学实践》杂志入选北京大学和北京高校图书馆期刊工作研究会共同主持的国家社会科学基金项目“学术期刊评价及文献计量学研究”研究成果——《中国核心期刊要目总览》。这是继 1999 年之后的第 5 次入选临床医学/特种医学类核心期刊。

《放射学实践》杂志微信公众平台立足于准确地传递医学影像领域的最新信息,致力于为关注医学影像领域的广大人士服务。欢迎大家通过微信平台,以文字、图片、音频和视频等形式与我们互动,分享交流最新的医学影像资讯。您还可以通过微信平台免费阅读及搜索本刊所有发表过的论文,投稿作者可以查询稿件状态等。

您可以通过以下方式关注《放射学实践》杂志微信公众平台:

1. 打开微信,通过“添加朋友”,在搜索栏里直接输入“放射学实践”进行搜索。
2. 在“查找微信公众号”栏里输入“放射学实践”即可找到微信公众号,点击“关注”,添加到通讯录。
3. 打开微信,点击“扫一扫”,手机镜头对准下面的二维码,扫出后点击关注即可。



关注有惊喜!