

基于 DWI 产生的 ADC 值与宫颈癌病理学类型及分化程度的关系

黄文亮, 王志勇, 付升旗, 周 山

基金项目: 漯河医学高等专科学校临床资助项目(编号:2015-S-LMC018)

作者单位: 462300 河南,漯河医学高等专科学校第二附属医院(黄文亮,周 山); 453003 河南,新乡医学院解剖学教研室(王志勇,付升旗)

作者简介: 黄文亮(1980-),男,大学本科,学士学位,副主任医师,研究方向:影像诊断。E-mail:hwlmri@163.com

[摘要] **目的** 探讨基于弥散加权成像(DWI)产生的表观扩散系数(ADC)值与宫颈癌组织病理学类型及分化程度的关系。**方法** 对43例经病理证实宫颈癌患者行常规MRI及DWI扫描,b值取0及1000 s/mm²,并测量宫颈癌ADC值,分析ADC值与宫颈癌组织病理学类型及分化程度相关性。**结果** 宫颈鳞癌平均ADC值($\times 10^{-3}$ mm²/s)为(0.78 ± 0.09),腺癌平均ADC值为(0.94 ± 0.14),两者差异亦存在统计学意义($P < 0.05$);宫颈癌高分化组13例,中分化组21例,低分化组9例,ADC值分别为(1.04 ± 0.14)、(0.85 ± 0.11)、(0.72 ± 0.07),组间差异有统计学意义($P < 0.01$)。**结论** ADC值在一定程度上提示宫颈癌组织病理学类型及分化程度,可作为评估宫颈癌组织病理学类型及分化程度理想手段之一。

[关键词] 弥散加权成像; 表观扩散系数; 宫颈癌; 病理学

[中图分类号] R 445 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2018)07-0640-03

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2018.07.04

Correlation between MRI_DWI and pathological feature and degree of cervical cancer HUANG Wen-liang, WANG Zhi-yong, FU Sheng-qi, et al. The Second Affiliated Hospital of Luohe Medical College, Henan 462300, China

[Abstract] **Objective** To investigate the correlation between apparent diffusion coefficient(ADC) derived from diffusion-weighted imaging(DWI) and the pathological feature and degree of cervical cancer. **Methods** Conventional MRI(magnetic resonance imaging) and DWI(the range of diffusion factor from 0 to 1000 s/mm²) were performed in forty-three patients with advanced cervical cancer, and the ADC values of them were measured. The correlation was analyzed between ADC and the pathological feature and degree of cervical cancer. **Results** There were statistic differences in the ADC values between squamous carcinoma (0.78 ± 0.09) $\times 10^{-3}$ mm²/s and adenocarcinoma (0.94 ± 0.14) $\times 10^{-3}$ mm²/s of cervical cancer($P < 0.05$). There was a negative correlation between ADC values of cervical cancer and grades of the tumor($r = -0.676$, $P = 0.008$). **Conclusion** ADC values may be an ideal tool to evaluate the pathological feature and degree of cervical cancer.

[Key words] Diffusion-weighted imaging(DWI); Apparent diffusion coefficient(ADC); Cervical cancer; Pathology

宫颈癌是危害女性健康的最常见的肿瘤之一,其发病率居恶性肿瘤首位^[1],死亡率在发展中国家居女性恶性肿瘤首位^[2],随着社会的发展,宫颈癌发病年龄越来越年轻化^[3]。不同宫颈癌病人其病理类型及分化程度不同,即使同一病理类型,不同病人其病理分化程度存在明显不同。因此,对宫颈癌患者进行治疗前评估至关重要^[4]。弥散加权成像(diffusion-weighted imaging, DWI)能根据组织内水分子的扩散状态无创地反映组织的微观生物学状态^[5],

间接反映组织生物学变化。本研究旨在通过对宫颈癌表观扩散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)值的定量分析,评估其与肿瘤病理类型及分级的关系,以探讨基于DWI产生的ADC值与宫颈癌组织病理学类型及分化程度的关系。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集2014-06~2017-06我院收治的宫颈癌患者43例,均经手术或宫颈活检病理证实,年龄24~63岁,平均47.2岁;其中鳞癌35例,腺癌8例。

1.2 MRI 检查方法 采用 GE Signa HDel. 5T 超导型 MR 磁共振成像仪, 8 通道相控阵体部表面线圈, 以横断面 FSE/T1WI (TR 500 ms, TE 9.6 ms)、横断面、矢状面及冠状面横断面 FSE/T2WI 加脂肪抑制 (TR 4 000 ms, TE 102 ms), 层厚 5~6 mm, 层间距 1 mm, NEX = 2, FOV 32 cm, 矩阵 320 × 224。DWI: 采用单次激发 EPI 序列。成像参数: TE/TR 最小值/5 600 ms; FOV 32 cm; 矩阵 128 × 128; 层厚/层间距 5/1 mm; NEX = 4, 扩散敏感梯度取 $b = 0$ 及 $b = 1\ 000\ \text{s}/\text{mm}^2$, 弥散方向 = 3, 轴位成像, 定位时直接复制横断面 T2WI 图像的定位线, 并测 ADC 值。

1.3 图像后处理及数据测量 图像后处理利用 ADW4.4 工作站的 Functool 软件包进行。所有图像由两位经验丰富的放射科医生分别进行测量, 取平均值, 在 b 值分别为 $b = 0$ 及 $b = 1\ 000\ \text{s}/\text{mm}^2$ 的 ADC 融合图上测量宫颈癌 ADC 值, 参考 T2WI 选择病变实性成分最大的层面, 取病灶实性成分中心且无出血坏死区域为感兴趣区 (ROI) 测量 ADC 值。

1.4 统计学方法 应用 SPSS19.0 统计软件进行数据分析, 采用成组 t 检验对宫颈癌鳞癌和腺癌 ADC 值进行比较。采用单因素方差分析比较不同分化组间分析宫颈癌 ADC 值差异。检验显著性水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 宫颈鳞癌与腺癌 ADC 值比较 DWI b 值取 0、 $1\ 000\ \text{s}/\text{mm}^2$ 时, 宫颈鳞癌 ADC 值低于腺癌, 其差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 宫颈鳞癌与腺癌 ADC 值比较 [$(\bar{x} \pm s)$, $\times 10^{-3}\ \text{mm}^2/\text{s}$]

病理类型	例数	ADC 值	t	P
宫颈鳞癌	35	0.78 ± 0.09	-2.727	0.030
宫颈腺癌	8	0.94 ± 0.14		

2.2 不同肿瘤分化程度宫颈癌的 ADC 值比较 宫颈癌 ADC 值高分化组 > 中分化组 > 低分化组, 组间差异有统计学意义 ($P < 0.01$)。见表 2。

表 2 不同肿瘤分化程度宫颈癌的 ADC 值比较 [$(\bar{x} \pm s)$, $\times 10^{-3}\ \text{mm}^2/\text{s}$]

肿瘤分化程度	例数	ADC 值
高分化	13	1.04 ± 0.14
中分化	21	0.85 ± 0.11
低分化	9	0.72 ± 0.07
F	-	182.726
P	-	0.000

3 讨论

3.1 DWI 基本原理及在宫颈癌中应用 人体组织

中密度差异导致水分子扩散运动的不同, DWI 通过测量在组织施加扩散敏感梯度场前后信号强度的变化, 来反映人体组织中水分子扩散运动状况, 间接反映组织微观结构的变化^[1]。目前为止 DWI 是唯一无创性能在活体检测人体组织水分子微观运动的影像学方法。采集 DWI 图像时要设置不同 b 值, 根据子宫颈扫描部位, 我们设置为 $b = 0$ 及 $b = 1\ 000\ \text{s}/\text{mm}^2$, 根据 b 值的不同而形成的图像, 称弥散加权图像 (DWI)^[6], 在 ADW4.4 工作站上可根据 $b = 0$ 及 $b = 1\ 000\ \text{s}/\text{mm}^2$ 的 DWI 图上信号强度的变化测量计算得出 ADC 值, 可以量化水分子扩散的情况, 可检测出与组织含水量变化相关的病理学改变的病变, 并以 ADC 值来量化水分子扩散运动的变化程度。ADC 值与肿瘤组织细胞密度相关性很好^[7], 不同病理类型及分化级别宫颈癌繁殖旺盛程度不同, 肿瘤细胞体积及肿瘤部位密度亦不相同, 使得不同病理类型及分化级别存在扩散特性差异, 从而导致宫颈癌在 DWI 上呈高信号^[8], 但是 ADC 值不同。

3.2 宫颈癌 ADC 值与肿瘤病理类型及分化级别的相关性 宫颈癌与全身其他部位恶性肿瘤一样, 不同病理学组织类型临床治疗方式也不一样, 手术、放疗化疗治疗方案及评估预后很大程度上依赖宫颈癌病理学组织类型。鳞癌及腺癌对放疗敏感程度不一致, 鳞癌较腺癌对放疗敏感, 但是相对于鳞癌, 宫颈腺癌发生转移几率较大, 从而导致腺癌治疗预后较差, 所以区分宫颈癌病理类型意义重大。ADC 值大小与很多因素相关, 如组织细胞的密度、分布、体积、细胞内外间隙的大小等。宫颈良恶性病变由于细胞密度、大小等不同, DWI 图像上的 ADC 值存在一定差异。同样道理, 不同病理类型宫颈癌也由于细胞密度、细胞外间隙等不同, ADC 值也存在一定差异性^[9], 本研究显示, 宫颈鳞癌与腺癌的 ADC 值存在差异, 宫颈鳞癌 ADC 值低, 宫颈腺癌 ADC 值高, 可能与细胞外间隙不同导致, 腺体组织存在于腺癌细胞中, 腺癌细胞间隙较大, 从而导致细胞外间隙疏松, 水分子易于在细胞外间隙扩散, ADC 值较高。因此 ADC 值可以反映出不同病理类型宫颈癌, 通过测量宫颈癌 ADC 值, 可在术前一定程度上提示肿瘤的病理类型, 为我们临床治疗提供更多宫颈癌的组织学信息, 从而选择最佳临床治疗方案, 甚至还可以预测临床治疗最终效果^[10]。

3.3 宫颈癌 ADC 值大小与病理分化程度的关系 对于宫颈癌的 ADC 值大小与病理分化程度的相关性, 不同学者研究结果有所不同^[11]。肿瘤的病理分

化较差者,肿瘤细胞增殖快,单位体积内数目增多,导致细胞外间隙减小,细胞外间隙水分子的扩散运动受限,其肿瘤组织的 ADC 值较低。肿瘤的病理分化较好者 ADC 值较高。宫颈癌的病理分化级别也是影响患者预后是否复发的重要因素之一,病理分化差的宫颈癌对周围组织侵袭性更强,且发生淋巴结及远处转移的几率更大,患者预后较差^[12]。而 ADC 值与宫颈癌的分化程度具有一定的关系,宫颈癌恶性程度越高,病理分化程度越差,ADC 值越低^[13,14],因此通过对宫颈癌的 ADC 值测量,在一定程度上可以预测宫颈癌的恶性程度。不同病理类型的宫颈癌 ADC 值不同,故不同病理类型宫颈癌的不同分化程度的 ADC 值之间无可比性,以往研究均选择鳞癌的不同病理分化程度进行研究,本次研究亦是均选择发病率较高鳞癌作为研究对象。宫颈癌病理分级上一个重要指标是肿瘤细胞密度,在病理切片上,宫颈癌的病理分化较差者,肿瘤细胞增殖快,单位体积内数目增多,导致细胞外间隙减小,细胞密度增高。刘颖等^[15]研究结果也显示,宫颈癌的 ADC 值与其病理分化程度呈负相关。本研究也证实,宫颈鳞癌肿瘤病理分化程度越差,肿瘤密度越高,ADC 值越低;而分化程度越高,ADC 值越高。可以推测造成 ADC 值差异的主要病理基础是肿瘤密度差异,通过宫颈癌 ADC 值测量,可预测宫颈癌病理分化程度的高低。因此,治疗前可以通过宫颈癌 ADC 值测量,间接无创获得宫颈癌病理分化程度,为临床治疗方案选择提供更多帮助,提高手术或放化疗疗效和生存率。

总之,通过本次研究发现 ADC 值与宫颈癌的不同组织病理学类型具有一定关系。通过宫颈癌 ADC 值测量可以鉴别宫颈癌的组织病理学类型,同时 ADC 值可以预测宫颈癌的组织病理学分化程度。DWI 作为一种功能成像技术为宫颈癌的诊断提供常规 MR 扫描以外的组织学信息,可作为宫颈癌治疗前检查手段。

参考文献

- 1 Koh DM, Collins DJ. Diffusion weighted MRI in the body: Applications and challenges in oncology[J]. *AJR*, 2007, 188(6):1622-1635.
- 2 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.
- 3 Akata D, Kerimoglu U, Hazirolan T, et al. Efficacy of transvaginal contrast-enhanced MRI in the early staging of cervical carcinoma[J]. *Eur Radiol*, 2005, 15(8):1727-1733.
- 4 王丽双. 低场 MRI 在子宫颈癌诊断中的临床应用价值研究[J]. *中国妇幼保健*, 2012, 27(11):1736-1737.
- 5 Harry VN. Novel imaging techniques as response biomarkers in cervical cancer[J]. *Gynecol Oncol*, 2010, 116(2):253-261.
- 6 郝晓宁,王 焯,郭兴华. 磁共振成像在宫颈癌新辅助化疗疗效评价的应用[J]. *中国药物与临床*, 2015, 15(6):802-804.
- 7 Kim CK, Park BK, Han JJ, et al. Diffusion weighted imaging of the Prostate at 3T for differentiation of malignant and benign tissue intracapsular and peripheral zones: preliminary results[J]. *J Comput Assist Tomogr*, 2007, 31(3):449-554.
- 8 周 山,袁志红,李金萍. MRI 在宫颈癌分期的临床价值探讨[J]. *中国妇幼保健*, 2012, 27(32):5207-5209.
- 9 Tamai K, Koyama T, Saga T, et al. Diffusion-weighted MR imaging of uterine endometrial cancer[J]. *J Magn Reson Imaging*, 2007, 26(3):682-687.
- 10 王振军,李 靖,李 祥,等. 3.0T 磁共振扩散加权成像在评估宫颈癌化疗疗效中的应用价值[J]. *转化医学电子学杂志*, 2015, 2(5):9-11.
- 11 McVeigh PZ, Syed AM, Milosevic M, et al. Diffusion-weighted MRI in cervical cancer[J]. *Eur Radiol*, 2008, 18(5):1058-1064.
- 12 Bilimoria KY, Bentrem DJ, Rock CE, et al. Outcomes and prognostic factors for squamous-cell carcinoma of the anal canal: analysis of patients from the National Cancer Data Base[J]. *Dis Colon Rectum*, 2009, 52(4):624-631.
- 13 Kim HS, Kim SY. A prospective study on the added value of pulsed arterial spin-labeling and apparent diffusion coefficients in the grading of gliomas[J]. *Am J Neuroradiol*, 2007, 28(9):1693-1699.
- 14 Higano S, Yun X, Kumabe T, et al. Malignant astrocytic tumors: clinical importance of apparent diffusion coefficient in prediction of grade and prognosis[J]. *Radiology*, 2006, 241(3):839-846.
- 15 刘 颖,白人驹. DWI 在宫颈癌诊断中的应用价值及其与病理相关性[J]. *临床放射学杂志*, 2009, 28(2):225-229.

[收稿日期 2017-12-09][本文编辑 吕文娟]