

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2018.06.015

DWI 对前列腺癌诊断与 Gleason 评分的相关性分析

刘 勇¹, 宋震宇¹, 张刘璐¹, 陈正君^{2△}

(1. 西南医科大学附属中医医院 MRI 室, 四川泸州 646000; 2. 西南医科大学附属医院
功能科, 四川泸州 646000)

[摘要] **目的** 探讨磁共振扩散加权成像(DWI)对前列腺癌检出率与 Gleason 评分的相关性。**方法** 收集 91 例有完整病理资料且临床怀疑前列腺癌的患者,行常规序列(T1WI/T2WI)与 DWI(b 值为 600 s/mm²)检查。对病理诊断为前列腺癌的病例行 Gleason 评分。**结果** 91 例中,前列腺增生 44 例(以下称前列腺增生组)、前列腺癌 47 例(以下称前列腺癌组)。前列腺增生组与前列腺癌组的表现扩散系数(ADC)值分别为(1.250±0.263)×10⁻³ mm²/s 和(0.955±0.191)×10⁻³ mm²/s。前列腺癌组根据 Gleason 评分分为高分化、中分化和低分化 3 个组,其 ADC 值分别为(1.158±0.173)×10⁻³ mm²/s、(1.050±0.192)×10⁻³ mm²/s 和(0.891±0.241)×10⁻³ mm²/s。ADC 值对前列腺癌高分化组、中分化组和低分化组的诊断准确率分别为 63.6%、78.3%、84.6%。前列腺癌不同病理分组的 ADC 值与 Gleason 评分呈负相关;DWI 诊断前列腺癌的准确率与 Gleason 评分呈正相关。**结论** 前列腺癌分化程度越低,Gleason 评分分值越高,DWI 诊断的准确性也越高。

[关键词] 前列腺肿瘤;扩散加权成像;Gleason 评分

[中图分类号] R737.25 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2018)06-0770-03

Analysis on correlation between DWI in diagnosis of prostate cancer and Gleason score

LIU Yong¹, SONG Zhengyu¹, ZHANG Liulu¹, CHEN Zhengjun^{2△}

(1. MRI Room, Affiliated Hospital of Traditional Chinese Medicine, Southwest Medical University, Luzhou, Sichuan 646000, China; 2. Department of Functions, Affiliated Hospital, Southwest Medical University, Luzhou, Sichuan 646000, China)

[Abstract] **Objective** To explore the correlation between the detection rate of diffusion weighted imaging(DWI) in diagnosis prostate cancer and the Gleason score. **Methods** Ninety-one cases of intact pathological data and clinically suspected prostate cancer were collected. All cases were undertaken the routine sequence (T1WI/T2WI) and DWI (value b=600 s/mm²) examination. The cases of pathologically diagnosed prostate cancer were performed the Gleason score. **Results** Among 91 cases, 44 cases were benign prostatic hyperplasia(BPH) and 47 cases were prostate carcinoma(PCa). The ADC values in the BPH group and PCa group were (1.250±0.263)×10⁻³ mm²/s and (0.955±0.191)×10⁻³ mm²/s. According to Gleason score, the PCa group was re-divided into three sub-groups; high differentiation, middle differentiation and low differentiation, the apparent diffusion coefficient(ADC) values were (1.158±0.173)×10⁻³ mm²/s, (1.050±0.192)×10⁻³ mm²/s and (0.891±0.241)×10⁻³ mm²/s respectively. Their diagnostic accuracy rates for diagnosing PCa were 63.6%, 78.3% and 84.6% respectively. The ADC value of different pathological groups in PCa with Gleason score is negatively correlated with the Gleason score. The accuracy rate of DWI in diagnosis of PCa is positively correlated with the Gleason score. **Conclusion** The lower prostate cancer differentiation, the higher Gleason score and the higher accuracy of DWI in diagnosing PCa.

[Key words] prostate neoplasms; diffusion weighted imaging; Gleason score

随着我国人口老龄化和生活方式的改变,前列腺癌在我国的发病率及患病率呈逐年上升的趋势,成为影响我国男性健康的重要因素并为社会医疗增加了负担^[1]。前列腺癌恶性程度高,骨转移早,早期准确诊断是目前影像科医生工作的重点和难点。随着 MRI 新兴功能成像序列的发展和应用,已有较多学者应用扩散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)对前列腺癌进行诊断研究,但鲜有学者分析 DWI 诊断前列腺癌的准确率与 Gleason 评分的相关性。本文旨在研究 DWI 诊断前列腺癌准确率与 Gleason 评分的相关性,为临床诊断提供参考价值。

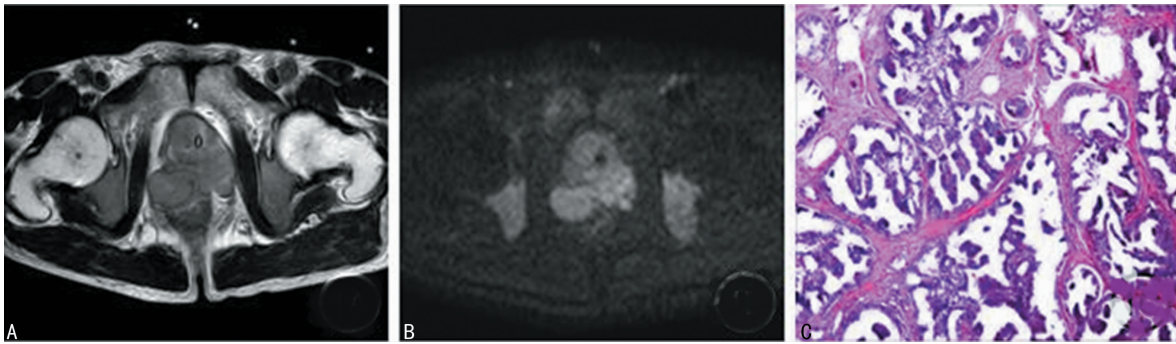
1 资料与方法

1.1 一般资料 收集西南医科大学附属中医医院 2013 年 12

月至 2015 年 12 月临床怀疑前列腺癌的患者 91 例。所有患者均被病理证实为前列腺增生或前列腺癌。患者年龄 59~72 岁,平均(65.0±6.3)岁。主要症状有排尿困难、肉眼血尿、腰部及髋部疼痛,前列腺特异抗原水平(PSA)为(9.22~115.2) ng/mL。

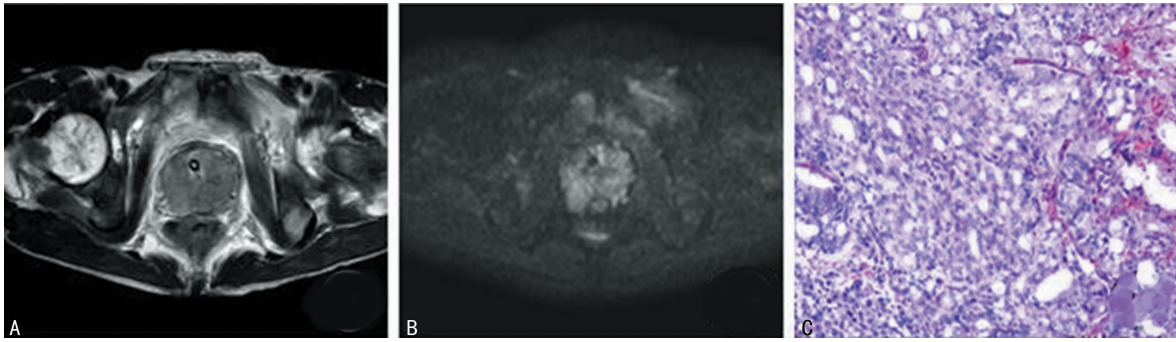
1.2 方法

1.2.1 MRI 扫描 使用 Philips 1.5T MRI 扫描仪及 8 通道体部线圈,入选患者检查前适当饮水使膀胱充盈,排空直肠内粪便。患者取仰卧位、平卧,双手平行置于腹部两侧,头先进,以耻骨连合为中心定位扫描。先行 MRI 常规序列(T1WI/T2WI)轴位,再行 T2WI 冠状位及 DWI 轴位扫描。扫描参数:TR/TE=1 705 ms/77 ms,层厚/层距=4 mm/1 mm,NSA=



A:T2WI 示前列腺周围叶体积增大并信号减低,双侧髂白信号异常;B:DWI 示前列腺周围叶及双侧髂白呈高信号;C:常规 HE 染色示前列腺癌细胞呈中分化,部分腺腔结构存在,Gleason 评分 3+3=6 分

图 1 男,85 岁,前列腺癌



A:T2WI 示前列腺周围叶与中央叶分界不清并信号减低;B:DWI 示前列腺呈明显的高信号;C:常规 HE 染色示前列腺癌组织呈实性,细胞异型性明显,分化程度低,Gleason 评分 4+4=8 分

图 2 男,73 岁,前列腺癌

2,矩阵=256×256,FOV=375 mm,b 值为 600 s/mm²。

1.2.2 图像处理及数据测量 将 DWI 原始图像在 MR 原厂后处理软件上进行重建,在重建好的表现扩散系数(ADC)图像上测量 ADC 值。由两位具有丰富磁共振成像诊断经验的主治及以上职称的影像医师一同测量,将 ADC 图和 DWI 图与结合常规 T2WI 序列,避开囊变、坏死等非病灶实体成分区,由两位诊断医师一同手工选择感兴趣区(region of interest,ROI),ROI 区略小于病灶,测量所选目标组织的 ADC 值。

1.2.3 病理结果 所有病例均行穿刺活检或手术取材,病理标本以 10%福尔马林固定,用石蜡包埋切片,行常规 HE 染色,并由资深病理科医师进行读片,对诊断为前列腺癌的病例进行 Gleason 评分。将前列腺癌组病例根据 Gleason 评分分为高分化组(Gleason 评分小于 7 分)、中分化组(Gleason 评分 7~8 分)和低分化组(Gleason 分大于 8 分)。

1.3 统计学处理 使用 SPSS15.0 统计学软件进行分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,进行正态及方差齐性检验,比较采用 *t* 检验;计数资料以率表示,比较采用 χ^2 检验。以 *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 病理结果与评分 前列腺增生 44 例,前列腺癌 47 例。高分化组、中分化组和低分化组分别为 11、23、13 例。前列腺癌中 Gleason 评分 5 分 5 例,6 分 6 例,7 分 11 例,8 分 12 例,9 分 8 例,10 分 5 例。

2.2 MRI 表现 前列腺癌表现为高信号的外周叶中出现低信号的结节灶或肿块影,T1WI/T2WI 均表现为等/低信号,

DWI 序列表现为高信号;病灶可向包膜外生长,侵犯膀胱、精囊腺等结构,亦可与中央叶分界不清(图 1A~B,2A~B)。前列腺癌多为腺癌,高分化肿瘤表现为腺泡规则,排列拥挤;低分化癌则表现为癌细胞排列呈索条、巢状或片状(图 1C,图 2C)。

2.3 ADC 值对前列腺癌的诊断 本研究中,前列腺增生组(44 例)ADC 值=(1.250±0.263)×10⁻³ mm²/s,前列腺癌组(47 例)ADC 值=(0.955±0.191)×10⁻³ mm²/s,二者 ADC 值测量结果差异有统计学意义(*t*=6.10,*P*<0.05)。对前列腺增生和前列腺癌的 ADC 值作受试者工作特征(ROC)曲线绘图,得出 ROC 曲线下面积(AUC)=0.826。以 ADC 值=1.095×10⁻³ mm²/s 为最佳阈值兼备诊断前列腺增生与前列腺癌,其灵敏度、特异度、准确度分别为 83.3%、71.7%、76.8%。

2.4 不同前列腺癌 Gleason 评分组的 ADC 值 47 例前列腺癌中,高分化组(11 例)ADC 值=(1.158±0.173)×10⁻³ mm²/s,中分化组(23 例)ADC 值=(1.050±0.192)×10⁻³ mm²/s,低分化组(13 例)ADC 值=(0.891±0.241)×10⁻³ mm²/s。高分化组与中分化组比较,差异有统计学意义(*t*=5.06,*P*<0.05)。高分化组与低分化组比较,差异有统计学意义(*t*=12.65,*P*<0.05)。中分化组与低分化组比较,差异有统计学意义(*t*=6.10,*P*<0.05)。不同 Gleason 评分组间的 ADC 值比较,差异有统计学意义(*P*<0.05),且 ADC 值与 Gleason 评分呈负相关(*r*=-0.677)。

2.5 ADC 值对不同 Gleason 评分组前列腺癌的检出率 以 ADC 值≤1.095×10⁻³ mm²/s 为标准诊断前列腺癌,高分化组、中分化组及低分化组中分别有 7、18、11 例准确诊断为前列

腺癌。高分化组准确率 63.6% (7/11), 中分化组准确率 78.3% (18/23), 低分化组准确率 84.6% (11/13), 三组差异有统计学意义 ($\chi^2=8.06, P<0.05$), 且 ADC 值诊断前列腺癌的准确率与 Gleason 评分呈正相关 ($r=0.689, P<0.05$)。

3 讨论

3.1 弥散加权成像原理及其对前列腺癌的诊断价值 弥散运动, 即为分子所作的随机无规则自由运动, 又称为布朗运动或分子热运动。由于分子所处环境不同, 其扩散能力也不尽相同。在常规 MRI 的自旋回波序列 (SE) 中施加一对大小相同、方向相反的射频脉冲, 组成的新序列称为 DWI。在正常人体组织中, 水分子扩散运动是受到多种不定因素影响。因此, 需要一个客观、准确的数值来量化水分子作扩散运动的能力。ADC 是量化分析病灶在 DWI 图像上信号强弱的一个数量指标, 能够客观地反映组织水分子的扩散能力。

前列腺良性增生 (benign prostate hyperplasia, BPH) 主要发生于前列腺的中央带, 其组织病理学上主要以前列腺纤维间质、腺体及平滑肌等组织的良性增生所构成, 由于这些增生组织致密, 导致前列腺组织质地坚硬, 组织间隙中的纤维成分增多, 细胞间隙内的水分子运动受限, 其 ADC 值低于正常的前列腺组织。前列腺癌细胞异型性增加, 癌细胞体积小, 核浆比增大; 同时, 癌细胞没有正常的组织结构和生理功能, 癌组织供血血管异常增生, 细胞外间隙减小, 导致水分子弥散运动能力明显受限。因此前列腺癌在 DWI 图表现为异常的高信号, ADC 图则表现为结节状的低信号灶。

任静等^[2]研究发现 BPH 增生结节的 ADC 值为 $(1.576 \pm 0.101) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 和前列腺癌灶的 ADC 值为 $(0.934 \pm 0.166) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, 与本研究前列腺增生组的 ADC 值 $(1.250 \pm 0.263) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 和前列腺癌组的 ADC 值 $(0.955 \pm 0.191) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 的研究结果基本相同。本组数据根据诊断检验实验, 当 ADC 值等于 $1.095 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 时最具有诊断价值, 以此为诊断最佳阈值, 其诊断前列腺癌的灵敏度、特异度、准确度分别为 83.3%、71.7%、76.8%, 此结果与国内相关学者的研究报道基本符合^[3-4]。

3.2 DWI 对前列腺癌不同 Gleason 评分组的检出价值 已有较多学者就 ADC 值与肿瘤的病理类型之间进行了相关性研究, 发现不同病理类型的恶性肿瘤, 其 ADC 值也会有差异。但鲜有学者就 DWI 序列对前列腺癌的准确率与 Gleason 评分之间的关系进行相关性研究^[5-6]。Gleason 系统评分是前列腺癌病理结果的一种独特的评分系统, 其分值由肿瘤的恶性程度所决定, 可以为临床提供患者的预后情况。笔者推测认为, 随着前列腺癌的恶性程度增加, 细胞异型性也将增大, 同时细胞外正常的组织间隙也将减少, 导致水分子扩散运动的能力进一步受限, 因此恶性程度越高的肿瘤, 其 ADC 值越低。

目前, 已有学者研究认为 ADC 值与 Gleason 评分呈负相关, 即 ADC 值越大, Gleason 评分越低, 反之亦然, 并且认为 ADC 值可以作为非侵袭性手段来评价前列腺癌的生物学特性

及其预后情况^[7-8]。ROSENKTRATZ 等^[9]研究 $b=1000 \text{ s/mm}^2$ 时, ADC 图对外周带前列腺癌的检出率, 发现 Gleason 评分大于 6 分的前列腺癌检出率明显高于 Gleason 评分小于或等于 6 分, 两者之间差异有统计学意义 ($P=0.027$)。在本研究中, 11 例前列腺癌高分化组 (Gleason 评分小于 7 分) 的准确率为 63.6%; 23 例中分化组 (Gleason 评分 7~8 分) 的准确率为 78.3%; 13 例低分化组 (Gleason 评分大于 8 分) 的准确率为 84.6%。三组间差异有统计学意义 ($\chi^2=8.06, P<0.05$), 且 APC 值对前列腺癌诊断的准确率与 Gleason 评分呈正相关 ($r=0.689, P<0.05$)。

综上所述, DWI 不仅对前列腺癌具有较高的灵敏度和特异性, 其 ADC 值还与前列腺癌的 Gleason 评分具有一定的相关性, 前列腺癌分化程度越低, Gleason 评分分值越高, DWI 序列对其诊断的准确性也越高。

参考文献

- [1] 韩苏军, 张思维, 陈万青, 等. 中国前列腺癌发病现状和流行趋势分析[J]. 临床肿瘤学杂志, 2013, 18(4): 330-334.
- [2] 任静, 宦恰, 常英娟, 等. DWI 在正常前列腺及前列腺疾病的初步应用[J]. 中国医学影像技术, 2007, 23(5): 748-750.
- [3] 吴道清, 陈自谦. DCE-MRI 与 DWI 对良恶性前列腺疾病诊断的价值[J]. 临床放射学杂志, 2010, 29(2): 211-215.
- [4] 沈新平, 叶炯贤, 张娜, 等. 扩散加权成像对诊断前列腺癌的初步研究[J]. 中国医学影像学杂志, 2012, 20(7): 485-488.
- [5] 王功伟, 沈丹华. 国际泌尿病理协会前列腺癌 Gleason 分级系统基本特征初步分析[J]. 中华男科学杂志, 2014, 22(6): 514-517.
- [6] 马艺宁, 杨华. 前列腺癌预后因素的探讨[J]. 病理学杂志, 2007, 14(5): 387-389.
- [7] 利华, 郑晓林, 高云, 等. MR 扩散加权成像评价前列腺癌生物学特性的研究[J]. 临床放射学杂志, 2011, 30(5): 678-680.
- [8] VERMA S, RAJESH A, MORALES H, et al. Assessment of aggressiveness of prostate cancer: correlation of apparent diffusion coefficient with histologic grade after radical prostatectomy[J]. AJR Am J Roentgenol, 2011, 196(2): 374-381.
- [9] RSENKTRATZ A B, HINDMAN N, LIM R P, et al. Diffusion-Weighted Imaging of The Prostate: Comparison of b1000 and b2000 Image Sets for Index Lesion Detection [J]. J Magn Reson Imaging, 2013, 38(3): 694-700.

(收稿日期: 2017-07-27 修回日期: 2017-10-20)