

论著

1.5T磁共振多b值DWI及ADC值定量分析在前列腺癌与前列腺增生诊断的价值研究

河南省南阳市中心医院磁共振室

(河南 南阳 473000)

王宁博

【摘要】目的 探讨1.5T磁共振(MRI)多b值扩散加权成像(DWI)及表观扩散系数(ADC)值定量分析在前列腺癌(PCa)与前列腺增生(BPH)诊断中的价值。**方法** 将我院经病理活检证实为前列腺疾病的232例患者作为研究对象,其中PCa者100例,BPH者132例。所有患者均进行常规1.5T MRI扫描和多b值DWI检查,比较不同b值两组ADC值。**结果** PCa患者DWI上可见局灶性(或弥漫性)高信号,ADC图显示有对比周围组织较低的低值区;BPH患者DWI显示前列腺增生结节,呈高或稍高信号,ADC图显示有对比周围组织较低的低值区。不同b值下,PCa组ADC值均存在差异,其中b值=1500s/mm²时的ADC值小于b值=800、1000s/mm²时的ADC值($P < 0.05$),b值=1000s/mm²时的ADC值小于b值=800s/mm²时的ADC值($P < 0.05$);b值=800、1000、1500s/mm²时,PCa组ADC值均低于BPH组($P < 0.05$)。ROC曲线分析显示当b值=1500s/mm²时,ADC值诊断效果最佳,所得阈值为 $1.013 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,敏感度为96.00%,特异度为93.94%。**结论** 1.5T MRI多b值DWI及其ADC值定量分析可有效鉴别PCa和BPH,可在临床推广应用。

【关键词】 磁共振; 扩散加权成像; 表观扩散系数; 前列腺癌; 前列腺增生

【中图分类号】R445; R697

【文献标识码】A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2020.05.011

通讯作者: 王宁博

Value of 1.5T Magnetic Resonance Imaging Multi-b Value DWI and ADC Value Quantitative Analysis in the Diagnosis of Prostate Cancer and Benign Prostatic Hyperplasia

WANG Ning-bo. Department of MRI Room, Nanyang Central Hospital, Nanyang 473000, Henan Province, China

[Abstract] **Objective** To explore the value of 1.5T magnetic resonance imaging (MRI) multi-b diffusion-weighted imaging (DWI) and apparent diffusion coefficient (ADC) quantitative analysis in the diagnosis of prostate cancer (PCa) and benign prostatic hyperplasia (BPH). **Methods** 232 patients with prostatic diseases confirmed by pathological biopsy in our hospital were set for the study, including 100 cases of PCa and 132 cases of BPH. All patients were given routine 1.5T MRI scan and multi-b value DWI. ADC values under different b values were compared between the two groups. **Results** In PCa patients, focal (or diffuse) high signal was seen on DWI, and a low-value area with contrast to surrounding tissues was shown by ADC. In BPH patients, prostatic hyperplasia nodules and high or slightly high signal were showed by DWI, and a low-value area with contrast to surrounding tissues was displayed by ADC. Under different b values, there were differences in ADC values in PCa group, the ADC value of b value=1500s/mm² was smaller than that of b value=800, 1000s/mm² ($P < 0.05$), and the ADC value of b value=1000s/mm² was smaller than that of b value = 800s/mm² ($P < 0.05$). When b value=800, 1000, 1500s/mm², the ADC values in PCa group were lower than those in BPH group ($P < 0.05$). The ROC curves showed the diagnostic effect of ADC value was the best when the b value was 1500s/mm², and the threshold, sensitivity and specificity were $1.013 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, 96.00% and 93.94%. **Conclusion** 1.5T MRI multi-b value DWI and its ADC value quantitative analysis can effectively identify PCa and BPH, which can be applied and promoted in clinical practice.

[Key words] Magnetic Resonance Imaging; Diffusion-weighted Imaging; Apparent Diffusion Coefficient; Prostate Cancer; Benign Prostatic Hyperplasia

前列腺疾病是临床常见男性疾病,包括前列腺增生(benign prostatic hyperplasia, BPH)、前列腺癌(prostate cancer, PCa)等,其中PCa发病率排在全球老年男性恶性肿瘤前列,且呈上升趋势^[1]。及早诊断PCa可有效改善患者预后,报道显示,早期筛查诊治PCa可减少约33%死亡率^[2]。磁共振成像(magnetic resonance imaging MRI)具有良好软组织分辨率,在前列腺疾病诊断中具有重要应用价值,然而常规MRI鉴别BPH和PCa存在一定不足^[3]。扩散加权成像(diffusion-weighted imaging, DWI)是一种通过水分子弥散情况来反映各组织结构变化的方法,而水分子弥散主要以表观扩散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)值量化,通过观察ADC值可显示疾病病理生理学功能性变化,对其鉴别诊断有重要意义^[4]。本次研究分析1.5T MRI多b值DWI及ADC值定量分析在BPH与PCa中的诊断价值,为临床鉴别诊断提供依据。具体报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择我院2017年12月至2018年11月收治的经病理

活检证实为前列腺疾病的232例患者，其中PCa患者100例，BPH患者132例。纳入标准：①患者一般情况良好，意识清醒；②体内无金属植入物和心血管支架等；③检查前未进行过内分泌和放疗等非手术治疗；④均对本研究知情同意。排除标准：①合并严重心血管疾病；②幽闭恐惧症；③PCa非首次发现，为治疗后复查；④无法耐受检查。232例患者年龄51~83岁，平均年龄(67.44±7.85)岁，均进行常规1.5T MRI扫描和多b值DWI检查。

1.2 方法

采用Philips Achieva 1.5T超导型磁共振扫描成像仪，腹部八通道相控阵线圈，患者于检查前15min适量饮水，保持膀胱中度充盈，取平卧位，扫描范围为前列腺全层及精囊腺，常规扫描轴位T₁WI、T₂WI和冠状位及矢状位T₂WI，之后行DWI扫描，采用单次激发平面回波成像(EPI)序列，TR/TE=5200ms/74ms，FOV=28cm×28cm，矩阵128×160，层厚为4mm，层间隔1mm，NEX=6，b值采用0、800、1000、1500s/mm²。以双筒高压注射器将对比剂钆贝葡胺20mL自肘静脉静注，速率为2.0~3.0mL/s，追加注入生理盐水10mL，行动态增强扫描。

1.3 评价标准

扫描结束后，将数据传至工作站进行后处理，运用Functool功能软件包对图像进行处理，由2名经验丰富主治医师及副主任或以上职称医师进行阅片诊断，若有不同意见可以进行讨论，以最终取得的一致性意见为准。人工绘制感兴趣区(region of interest, ROI)，选取病变最大层面中心区域测量，避开出血、坏死及囊变区，得出ROI的ADC值，多次测量取平均

值。

1.4 统计学分析 采用SPSS 19.0软件进行统计分析，计量资料使用($\bar{x} \pm s$)表示，两两比较采用t检验，多组比较采用F检验，以P<0.05为差异有统计学意义，并绘制ROC曲线分析两组b值=800、1000、1500s/mm²时对应ADC值的诊断效能。

2 结 果

2.1 两组常规MRI及DWI表现

PCa患者T₂WI外周带可见局灶性(或弥漫性)低信号，DWI上可见局灶性(或弥漫性)高信号，ADC图显示有对比周围组织较低的低值区，动态增强图像可见早期明显强化。BPH患者部分可见T₂WI外周带萎缩，DWI显示前列腺增生结节，呈高或稍高信号，ADC图显示有对比周围组织较低的低值区。

2.2 两组不同b值下ADC值比

较 不同b值下，PCa组ADC值均存在差异，其中b值=1500s/mm²时的ADC值小于b值=800、1000s/mm²时的ADC值，b值=1000s/mm²时的ADC值小于b值=800s/mm²时的ADC值，差异均有统计学意义(P<0.05)；不同b值下，BPH组ADC值差异无统计学意义(P>0.05)；b值=800、1000、1500s/mm²时，PCa组ADC值均低于BPH组(P<0.05)，见表1。

2.3 不同b值下ADC值ROC曲

线分析 绘制ROC曲线分析两组b值=800、1000、1500s/mm²时对应ADC值的诊断效能，其曲线下面积依次为0.901、0.948、0.990，即当b值=1500s/mm²时，ADC值诊断效

果最佳，所得阈值为 1.013×10^{-3} mm²/s，敏感度为96.00%，特异度为93.94%，见图1。

3 讨 论

PCa是老年男性常见恶性肿瘤，目前临床主要采用直肠指检、血清肿瘤标志物和影像学检查进行诊断，但单纯直肠指检主观性强，阳性率低^[5]。血清肿瘤标志物如前列腺特异性抗原(prostate-specific antigen, PSA)虽然检测阳性率较高，但容易受到多种因素影响，如膀胱镜检查、前列腺穿刺、尿潴留等，导致血清PSA水平不稳定，并且当PSA超过正常值而在某一区间(4.0~10.0ng/ml)内时，难以有效鉴别PCa和BPH，因此血清PSA检测只能作为PCa初步筛查方法。而在多种影像学方法中，MRI能够清晰显示前列腺包膜及其周围组织器官受侵情况，且可多方位和多序列成像，在PCa鉴别诊断中具有重要作用。PCa常规MRI检查的典型表现为T₂WI高信号外周带显示低信号区，但其并不是PCa唯一特殊性表现，对于中央腺体区PCa患者，单纯依靠常规MRI检查难以与BPH鉴别区分，且部分PCa患者T₂WI呈现等或高信号，造成癌灶检出效果不理想^[8~10]。近年来，随着DWI在临床的推广应用，MRI对PCa的诊断效能也有较好提升。

DWI是以水分子微观运动为基础，将组织中水分子扩散运动差异转化为图像灰度或其他参数值形式来呈现的一项MRI成像技

表1 两组不同b值下ADC值比较($\bar{x} \pm s$, $\times 10^{-3}$ mm²/s)

组别	例数	b值=800s/mm ²	b值=1000s/mm ²	b值=1500s/mm ²	F	P
PCa组	100	1.123 ± 0.290	0.908 ± 0.277	0.771 ± 0.214	46.344	< 0.05
BPH组	132	1.539 ± 0.328	1.469 ± 0.313	1.412 ± 0.299	5.731	> 0.05
t		4.864	14.198	18.193		
P		< 0.05	< 0.05	< 0.05		

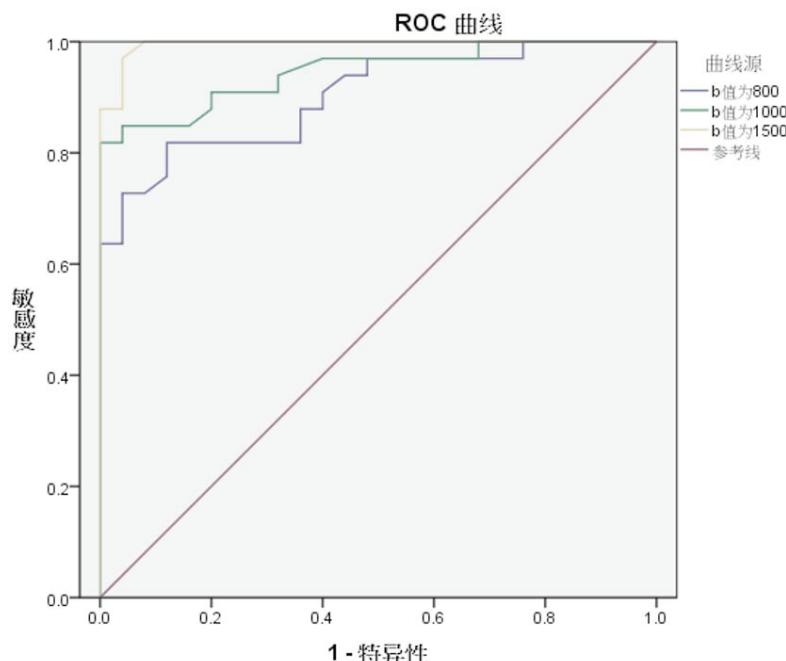


图1 不同b值下ADC值ROC曲线

术，能从分子水平显示病理生理过程。除肉眼直观观察信号高低以发现水分子扩散受限区域，还可经过后处理工作站处理得到ADC图像，避免主观视觉干扰，量化分析不同位置的ADC值。ADC值是水分子扩散速度的重要反映，其越大表示水分子扩散越迅速^[11]。正常情况下，前列腺外带腺泡、腺管丰富，水分子运动较快，ADC值较高，当前列腺发生癌变时，正常腺体消失，大量肿瘤细胞呈紧密排列，细胞外液减少，隙间变小，水分子运动受限，DWI图像呈明显高信号，ADC值减小^[12-13]。本次结果显示，PCa患者DWI上可见局灶性(或弥漫性)高信号，ADC图显示有对比周围组织较低的低值区，与前文所述一致。而BPH患者DWI显示前列腺增生结节，呈高或稍高信号，ADC图显示有对比周围组织较低的低值区，对比PCa和BPH患者不同b值下ADC值，显示b值=800、1000、1500s/mm²时，PCa组ADC值均低于BPH组($P<0.05$)，表明ADC值可作为鉴别PCa和BPH的重要指标。两组患者ADC值均随着b值增加而减小，

但PCA组差异显著($P<0.05$)，而BPH组差异不显著($P>0.05$)，与姚雪艳^[14]研究结果相符，提示对比低b值，选择高b值有益于提高癌灶显示敏感度。通过ROC曲线分析两组b值=800、1000、1500s/mm²时对应ADC值的诊断效能，发现当b值=1500s/mm²时，曲线下面积最大，ADC值诊断效果最佳，所得阈值为 $1.013 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ ，敏感度为96.00%，特异度为93.94%，表明b值=1500s/mm²时，可获得较高诊断效能。

综上所述，1.5T MRI多b值DWI及其ADC值定量分析能够较好鉴别PCa与BPH，具有较高临床诊断价值，值得在临床推广应用。

参考文献

- 李岗, 周文生. 前列腺癌内分泌治疗临床应用及进展[J]. 中华全科医学, 2015, 13(8): 1334-1337.
- Bartsch G, Prostate cancer mortality after introduction of prostate-specific antigen mass screening in the federal state of Tyrol, Austria [J]. Urology, 2001, 58(2): 880-881.
- 陈丽华, 刘爱连, 宋清伟, 等. 磁共振扩散峰度成像鉴别诊断前列腺癌与前列腺增生 [J]. 中国医学影像技术, 2016, 32(7): 1097-1101.
- 李春媚, 陈敏, 王建业, 等. 扩散加权成像的表观扩散系数诊断中、高级别前列腺癌的价值 [J]. 中华放射学杂志, 2016, 50(1): 18-21.
- 郭小鹏, 成俊, 王鹏. 血清前列腺特异抗原、直肠指检联合磁共振波谱成像对前列腺癌的诊断价值 [J]. 中国实验诊断学, 2016, 20(3): 381-384.
- 应春花, 张玉英, 山雪婷. 经直肠超声引导下前列腺穿刺活检联合血清前列腺特异抗原诊断老年前列腺癌的价值 [J]. 中国老年学杂志, 2017, 37(16): 4013-4014.
- 杨宗珂, 王德林, 杨研, 等. 前列腺特异性抗原及其相关指标在前列腺癌鉴别诊断中的应用价值 [J]. 中国医学装备, 2015, 12(12): 31-35.
- Lowry M, Zelhof B, Liney G P, et al. Lowry M, Zelhof B, Liney GP, et al. Analysis of prostate DCE-MRI: comparison of fast exchange limit and fast exchange regimen pharmacokinetic models in the discrimination of malignant from normal tissue [J]. Investigative Radiology, 2009, 44(9): 577.
- 韦永春, 葛芳清, 马忠宾, 等. 前列腺影像报告和数据系统第2版(PI-RADS V2)结合MRI多参数对外周带前列腺癌的诊断价值的研究 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16(12): 115-118.
- 王振强, 王冬芳, 朱艳丽. T₂WI与磁共振波谱成像联合用于临床前列腺癌鉴别诊断的价值 [J]. 中国医疗, 2017, 52(2): 70-74.
- 胡博, 李青云, 吕维富, 等. 扩散加权成像在兔VX2肝细胞癌射频消融治疗早期疗效评价中的价值 [J]. 中华放射学杂志, 2017, 51(3): 233-235.
- 王海宝, 刘灿, 贾媛, 等. DWI及动态增强MRI定量检测在前列腺癌诊断中的应用 [J]. 蚌埠医学院学报, 2016, 41(9): 1234-1236.
- 赵莲萍, 高鹏, 张文文, 等. 3.0T多参数MRI对前列腺良恶性病变的诊断价值 [J]. 中国医学影像学杂志, 2016, 24(10): 778-782.
- 姚雪艳. 1.5TMR多b值DWI在前列腺中央腺体癌与良性前列腺增生鉴别诊断中的应用 [J]. 中国数字医学, 2017, 12(5): 97-99.

(本文编辑: 唐润辉)

【收稿日期】 2019-05-05