

论 著

MRI弥散加权成像在
前列腺增生和前列腺
癌诊断鉴别中的
应用

1. 中煤矿建总医院磁共振室

(安徽 宿州 234000)

2. 中国人民解放军联勤保障部队第
901医院影像科 (安徽 合肥 230001)周 飞¹ 王国超² 曹 跃¹

【摘要】目的 研究核磁共振(MRI)弥散加权成像(DWI)在前列腺增生(BPH)与前列腺癌(PCa)诊断中的鉴别作用。**方法** 回顾性分析2015年01月至2018年01月于我院接受MRI平扫及DWI扫描的40例前列腺疾病者临床资料,其中28例经手术或穿刺病理学证实为BPH,12例证实为PCa,比较BPH及PCa患者MRI平扫特征,统计DWI扫描b值为600s/mm²及1000s/mm²时,正常中央腺、正常外周带、BPH病灶及PCa癌灶的ADC值,并分析患者入院时血浆前列腺特异性抗原(PSA)水平与ADC间的相关性。**结果** MRI平扫提示,PCa多发于外周带(75.00%),边界多呈模糊表现(83.33%),T₂增强扫描中多呈低信号(75.00%);DWI不同b值扫描下,正常中央腺、正常外周带、BPH病灶及PCa病灶ADC值均存在显著性差异(P<0.05);经相关性分析提示,ADC值与PSA水平呈负相关(r=-0.36, P<0.05)。**结论** T₂增强扫描在提示前列腺良恶性病变中具有一定的价值,但诊断假阳性高;DWI序列能有效反映PCa及BPH的病理差异,ADC值在鉴别BPH与PCa间具有极强的参考价值。

【关键词】 弥散加权成像; 前列腺增生; 前列腺癌

【中图分类号】 R697+.3

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2020.09.045

通讯作者: 王国超

Application of MRI Diffusion-weighted Imaging in the Differential Diagnosis of Benign Prostatic Hyperplasia and Prostatic Cancer

ZHOU Fei, WANG Guo-chao, CAO Yue. Department of Radiology, Magnetic Resonance Room, China Coal Mine General Hospital, Suzhou 234000, Anhui Province, China

[Abstract] Objective To study the differential effects of magnetic resonance imaging (MRI) diffusion-weighted imaging (DWI) in the diagnosis of benign prostatic hyperplasia (BPH) and prostatic cancer (PCa). **Methods** The clinical data of 40 patients with prostate diseases who underwent MRI plain scan and DWI scan in our hospital from January 2015 to January 2018 were analyzed retrospectively. There were 28 cases were confirmed by surgery or puncture pathology as BPH, and 12 cases were confirmed as PCa. The MRI plain scan features of patients with BPH and patients with PCa were compared. The ADC values of normal central gland, normal peripheral zone, BPH lesions and PCa lesions were counted when DWI scan b value of 600s/mm² and 1000s/mm². And the correlation between plasma prostate-specific antigen (PSA) level and ADC value was analyzed at admission. **Results** MRI scan showed that PCa mostly occurred in the peripheral zone (75.00%), and its boundary was mostly fuzzy (83.33%), and it showed a mostly low signal in T₂ enhanced scan (75.00%). Under different b-value of DWI scan, there were significant differences in ADC values of normal central gland, normal peripheral zone, BPH lesions and PCa lesions (P<0.05). Correlation analysis showed that ADC value was negatively correlated with PSA level (r=-0.36, P<0.05). **Conclusion** T₂ enhanced scan has certain value in suggesting benign and malignant prostatic lesions, but it has high false positive diagnosis. The DWI sequence can effectively reflect the pathological difference between PCa and BPH, and ADC value has a very strong reference value in distinguishing BPH and PCa

[Key Words] Diffusion-weighted Imaging; Benign Prostatic Hyperplasia; Prostatic Cancer;

随着医学技术水平与卫生条件的不断提高,人类寿命在不断延长的同时患癌概率也不断增高^[1]。前列腺癌(prostate cancer, PCa)与前列腺增生(benign prostate hypertrophy, BPH)是老年男性的常见病,由于不同个体前列腺癌生物特征差异较大,导致其诊断难度较大^[2]。随着磁共振技术的不断发展, MRI检查在临床上的应用范围不断增加,其中功能性成像——弥散加权成像(diffusion-weighted imaging, DWI)已从最初的神经中枢性疾病诊断扩展至体部各个脏器的诊断^[3]。为研究DWI成像在鉴别前列腺良恶性疾病中的诊断价值,我院开展如下研究。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析2015年01月至2018年01月间于我院接受MRI平扫及DWI检查的40例前列腺疾病患者临床资料,患者年龄51~78岁,平均(65.25±13.25)岁,均因尿频尿急、尿痛、尿线变细等不适症入院检查,经手术或穿刺病理学证实BPH共28例,PCa共12例,排除检查前接受药物或手术治疗者及影像学资料不全者。

1.2 检查方法 (1)检查设备: 西门子3.0T Skyra及Verio。(2)

检查准备：嘱咐患者检查前1d减少渣食物，必要时口服少量缓泻剂，并排空大小便。(3)扫描参数：①MRI平扫： T_2WI 采用快速自旋回波(FSE)， $TR=4000ms$ ， $TE=85ms$ ， T_1WI 采用自旋回波(SE) $TR=5000ms$ ， $TE=14ms$ ，Slice thickness=5.0mm，层间隔1.0mm，FOV=36，分别行轴位、矢状位及冠状位扫描。②DWI扫描：单次激发SE-EPI序列加脂肪抑制(FS)， $TR=170ms$ ， $TE=94ms$ ，Flip Angle=90°，分别在SE序列180°脉冲前后施加不同扩散浓度因子，使用b值表示，分别为0s/mm²，600s/mm²，1000s/mm²，取层面选择、频率编码、相位编码3个方向，使用GE ADW4.4工作站，选用Functool软件处理，软件自动生成ADC图像。(4)选择感兴趣区域(ROI)：结合MRI平扫图像，要求ROI完全位于外周带或中央腺内，尽量避开病灶与正常组织交接区、尿道、周围脂肪、血管结构等，BPH组及PCa组：选取增生组织、癌灶面积最大层绘制，所有ROI的ADC值均测量3次取平均值。

1.3 研究方法 ①比较BHP及PCa患者MRI平扫特征。②比较DWI扫描中b=600s/mm²及1000s/mm²时，正常中央腺、正常外周带、BHP病灶及PCa癌灶的值。③将b=1000s/mm²时，所测的表现弥散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)求平均值，分析患者入院时前列腺特异性抗原(Prostate Specific Antigen, PSA)检测水平与ADC值间的相关性。

1.4 统计学方法 数据分析用SPSS19.0软件处理，计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示，采用t检验；计数资料以例或百分比形式表示，采用 χ^2 检验；采用Pearson相关分

析ADC值与患者入院时PSA水平间的相关性，以上数据P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 BHP及PCa患者MRI平扫特征比较 分析BHP与PCa患者MRI平扫图像一般参数发现，BHP与PCa在发病部位、边界表现、信号类型均存在显著性差异(P<0.05)，体积大小无显著性差异(P>0.05)。见表1。

2.2 不同b值正常中央腺、正常外周带、BHP病灶及PCa癌灶ADC值比较 在DWI不同b值扫描下，正常中央腺、正常外周带、BHP病灶及PCa病灶ADC值均存在显著性差异(P<0.05)。见表2。

2.3 ADC值与PSA间的相关性分析 经相关性分析提示，DWI扫描b=1000s/mm²时，平均ADC值与患者入院时PSA检测水平呈负相关(r=-0.36, P<0.05)。

3 讨论

既往PCa的诊断常采用直肠指

检、经直肠超声检查以及CT等，但在鉴别前列腺良恶性疾病中敏感性差、特异性不高^[4-5]。随影像学技术的不断发展，MRI逐渐应用于前列腺疾病的诊断，本研究发现，DWI序列能有效提示癌变组织，反映PCa及BPH病理变化，且ADC值在鉴别BPH与PCa中具有极强的参考价值。

由于前列腺组织在MRI T_1 加权扫描图像中均表现为低信号，难以分辨前列腺各分带解剖结构，故 T_1 加权扫描在诊断前列腺疾病中应用性不强。 T_2 加权扫描能有效分辨前列腺软组织内部结构，是目前前列腺MRI检查中的主要扫描方式^[6]。由于外周带在 T_2 加权扫描下呈高信号，而癌变区域呈低信号，故 T_2 加权扫描对发生于外周带的癌变病灶具有较好的提示效果。本研究中有75%的PCa发生于外周带，25%的PCa发生于中央腺体区，相比于外周带， T_2 加权对发生于中央腺体的癌变病灶提示效果不强，这与中央腺区在 T_2 加权下也呈低信号相关。此外，前列腺其他良性病变，如前列腺肌纤维增生、炎症在 T_2 加权扫描下也呈低

表1 BHP及PCa患者MRI平扫特征比较

参数	特征	BHP (n=28)	PCa (n=12)	χ^2	P
部位	外周带	3 (10.71)	9 (75.00)	16.53	< 0.05
	中央带	25 (89.29)	3 (25.00)		
边界	模糊	2 (7.14)	10 (83.33)	23.22	< 0.05
	清晰	26 (92.86)	2 (16.67)		
信号类型 (T_2)	低信号	3 (10.71)	9 (75.00)	16.53	< 0.05
	中等信号	16 (57.14)	2 (16.67)		
	高信号	9 (32.15)	1 (8.33)		
体积 (cm ³)	0.5 ~ 15.0	21 (75.00)	7 (58.33)	1.11	> 0.05
	> 15.0	7 (25.00)	5 (41.67)		

表2 不同b值正常中央腺、正常外周带、BHP病灶及PCa癌灶ADC值比较

b	正常中央腺 (n=10)	正常外周带 (n=10)	BHP病灶 (n=18)	PCa癌灶 (n=12)	F	P
600s/mm ²	1.36 ± 0.07	1.53 ± 0.08 ^a	1.37 ± 0.08 ^b	0.74 ± 0.08 ^{abc}	258.03	< 0.05
1000s/mm ²	1.27 ± 0.07	1.39 ± 0.08 ^a	1.28 ± 0.10 ^b	0.72 ± 0.07 ^{abc}	177.46	< 0.05

注：与正常中央腺比较，^aP<0.05，与正常外周带比较，^bP<0.05，与BHP病灶比较，^cP<0.05。

信号^[7],故单独应用T₂加权扫描在鉴别前列腺恶性病变中假阳性较高,诊断价值受限。

DWI技术是目前最流行的显像癌症方式,其能利用微观层面上组织内水分子布朗运动的变化,有效提示组织结构、分辨良恶性病变,是目前最常用的癌症显像序列^[8]。水分子布朗运动是DWI扫描成像的物理基础,与T₁、T₂加权成像不同的是,DWI扫描在反映人体组织分子水平微观几何结构中更具优势^[9]。DWI扫描采用ADC值表示水分子扩散速度,水分子运动范围大,ADC值高,相应失相位时信号损失多,图像信号低。本研究采用1.5T磁共振扫描系统、气体填充的直肠线圈进行扫描,直肠内线圈获得的前列腺图像信噪比较高,前列腺DWI图像较为清楚,同时也提高了MRI对前列腺癌分级的敏感性与特异性^[10]。

由于正常外周带内腺体较多,平滑肌较少,水分子弥散自由度较中央腺体大,故外周带在DWI上呈低信号,ADC图像呈高信号,而中央腺体区正好相反,这为DWI扫描识别前列腺软组织结构提供了基础。前列腺癌组织细胞排布紧密,腺管破坏程度大,含水量较少,细胞间受压,导致水分子扩散受限,在DWI图像上表现为高信号,ADC表现为低信号^[11]。而前列腺增生主要表现为中央腺体体积增大,但水分子自由运动受限程度远低于PCa,此为鉴别前列腺良恶性病变提供了基础。本

研究中,DWI不同b值扫描下,正常中央腺、正常外周带、BHP病灶及PCa病灶ADC值均存在显著性差异,且PCa病灶ADC值显著低于其余组织,提示ADC值在诊断癌病病灶中具有较好的参考价值。

此外,我们将患者入院检查时的PSA也纳入研究内容。PSA是一种雄激素调节的蛋白水解酶,正常情况下,前列腺基底膜与基底膜组成屏障,血浆中PSA含量保持在0~4ng/mL之间,而在前列腺发生病变后,内部细胞组织结构遭到破坏,血浆中PSA水平将大幅度升高,其已成为PCa监测及其分期的重要手段。本研究发现,ADC值与PSA水平呈负相关,与李香莹等^[12]研究结果一致,提示DWI扫描在前列腺病变中的应用效果。

综上所述,T₂增强扫描在提示前列腺良恶性病变中具有一定的价值,但诊断假阳性高;DWI序列能有效反映PCa及BPH的病理差异,ADC值在鉴别BPH与PCa间具有极强的参考价值。

参考文献

- [1] 齐金蕾,王黎君,周脉耕,等. 1990-2013年中国男性前列腺癌疾病负担分析[J]. 中华流行病学杂志, 2016, 37(6): 778-782.
- [2] 王慧慧,何群,沈棋,等. 第2版前列腺影像报告和数据库系统多参数MRI对前列腺癌漏诊及误诊的分析[J]. 中国医学影像学杂志, 2017, 25(12): 933-936.
- [3] 王奕,林园凯,周长圣,等. 小视野

弥散加权成像在前列腺癌诊断中的应用价值[J]. 医学研究生学报, 2016, 29(4): 395-400.

- [4] 尚柳彤,王婷婷. CT与MRI诊断前列腺癌的临床价值分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(01): 99-101.
- [5] 李刚,罗彬,李颂,等. 经直肠超声引导下穿刺活检术结合血清前列腺特异抗原水平在老年前列腺癌中的应用价值[J]. 中国老年学杂志, 2016, 36(13): 3202-3203.
- [6] 刘书林,方向军,刘芬. 前列腺癌多参数MRI应用现状及进展[J]. 磁共振成像, 2017, 8(5): 394-400.
- [7] 辛毅,董海霞,蒋瑞生. 利用PI-RADS评分评估3T MR高b值DWI对前列腺癌的诊断价值[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2016, 22(2): 152-156.
- [8] 李远章,邓立维,赵业城,等. 多b值DWI在前列腺癌MRI诊断的应用价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(02): 89-90.
- [9] 刘黎琴. 高场MRI平扫和多组b值DWI技术在前列腺癌的诊断价值比较[J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16(1): 111-113.
- [10] 刘晓东,唐桑,周美红,等. 1.5T MR超高b值DWI对前列腺癌的诊断价值[J]. 实用放射学杂志, 2017, 33(8): 1290-1293.
- [11] 万红燕,毕芸祺,衣岩,等. 方向明. 基于体素内不相干运动的MR扩散加权成像对前列腺癌诊断价值的初步研究[J]. 磁共振成像, 2015, (6): 445-449.
- [12] 李香莹,韩向君,杨光,等. 多b值DWI联合PSA评估前列腺癌内分泌治疗效果及相关性研究[J]. 实用放射学杂志, 2017, 33(9): 1390-1393.

(本文编辑:刘龙平)

【收稿日期】2018-11-19