

论 著

MR弥散加权成像表观弥散系数在前列腺疾病诊断中的应用*

1. 湖北省荆州市公安县人民医院泌尿外科 (湖北 荆州 434300)

2. 湖北省黄冈市中心医院影像科 (湖北 黄冈 438000)

林 军¹ 张志炎¹ 郑攀丰¹
陈之焕²

【摘要】目的 分析磁共振(Magnetic Resonance, MR)弥散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)表观弥散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)在前列腺疾病诊断中的应用价值。方法 选取我院收治的72例前列腺疾病患者,并取同期36名健康体检者纳入对照组,均行MR常规扫描以及MR-DWI检查,选出感兴趣区(regions of interest, ROI),详细记录DWI信号强度与ADC值,对所得数据进行统计学分析。结果 $b=50s/mm^2$ 、 $800s/mm^2$ 时,前列腺癌组DWI信号强度均明显高于前列腺增生组与对照组($P<0.05$),但前列腺增生组与对照组DWI信号强度比较无明显差异($P>0.05$); $b=800s/mm^2$ 时,前列腺癌组ADC值明显小于前列腺增生组与对照组($P<0.05$),前列腺增生组与对照组ADC值比较无显著差异($P>0.05$)。结论 MR-DWI ADC值测定可为前列腺疾病诊断提供有效依据,对鉴别前列腺癌与前列腺增生具有重要指导意义。

【关键词】磁共振;弥散加权成像;表观弥散系数;前列腺疾病;诊断

【中图分类号】697+.3

【文献标识码】A

【基金项目】湖北省自然科学基金,项目编号:2016CBD0254

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2019.02.016

通讯作者:林 军

Application of Apparent Diffusion Coefficient of MR Diffusion-weighted Imaging on the Diagnosis of Prostate Disease*

LIN Jun, ZHANG Zhi-yan, ZHENG Pan-feng, et al., Department of Urology Surgery, Gonggan People's Hospital, Jingzhou 434300, Hubei Province, China

[Abstract] **Objective** To analyze the application value of apparent diffusion coefficient (ADC) of magnetic resonance (MR) diffusion weighted imaging (DWI) in the diagnosis of prostate disease. **Methods** 72 patients with prostate disease admitted to the hospital were enrolled. 36 healthy subjects in the same period were enrolled in the control group. All of them were given routine MR scan and MR-DWI examination. The regions of interest (ROI) were chosen. The signal intensity of DWI and ADC value were detailedly recorded. Statistical analysis was performed on the obtained data. **Results** When b equaled to $50s/mm^2$ and $800s/mm^2$, the signal intensity of DWI in prostate cancer group was significantly higher than that in prostatic hyperplasia group and control group ($P<0.05$). There was no significant difference in signal intensity of DWI between prostatic hyperplasia group and control group ($P>0.05$). When b equaled to $800s/mm^2$, the ADC value of prostate cancer group was significantly lower than that of prostatic hyperplasia group and control group ($P<0.05$). There was no significant difference in ADC value between prostatic hyperplasia group and control group ($P>0.05$). **Conclusion** The measurement of MR-DWI ADC value can provide an effective basis for the diagnosis of prostate diseases, which has important guiding significance for the differential diagnosis of prostate cancer and prostatic hyperplasia.

[Key words] Magnetic Resonance; Diffusion-weighted Imaging; Apparent Diffusion Coefficient; Prostate Disease; Diagnosis

临床常见前列腺疾病包括前列腺癌与前列腺增生,均具有较高发病率,尤其是前列腺癌发病率,正呈现逐年升高趋势,好发于55岁以上男性群体^[1-2]。大多数患者就诊时已产生骨痛以及尿路症状,故早期诊断鉴别对患者治疗与预后具有重要意义。磁共振(Magnetic Resonance, MR)弥散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)为能够描述患者体内水分子所处自由运动状态以及程度的成像技术,可以无创呈现活体组织弥散。临床鉴别神经胶质瘤、恶性以及非典型性脑膜瘤中,已经广泛应用到MR-DWI表观弥散系数(apparent diffusion coefficient, ADC),并逐渐在人体其他部位疾病检查中得到应用^[3-4]。本文以72例前列腺疾病患者作为研究对象,探讨MR-DWI ADC在前列腺疾病诊断中的应用价值。现汇报如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2016年1月~2018年2月我院收治的72例前列腺疾病患者,纳入标准:①主要临床表现为血尿、排尿困难以及尿潴留等;②初诊患者,无相关治疗史;③经超声辅助下系统穿刺活检或者是手术病理证实;④具有完整诊治资料;⑤签署研究知情同意书;⑥本次研究符合伦理委员会相关审批要求。排除标准:①合并精神类疾病,不能配合诊治工作;②临床诊治资料不完整;③合并其他部位

肿瘤；④伴随心脑血管疾病，且病情严重危及生命；⑤拒绝本次研究。按照超声辅助下系统穿刺活检或者是手术病理结果分为前列腺增生组与前列腺癌组，并取同期36名同意参与本次研究的健康体检者纳入对照组。

1.2 方法 采取磁共振成像(Magnetic Resonance Imaging, MRI)扫描仪(型号：西门子Avanto1.05T超导型)，选择8通道相控阵线圈。开始检查前15min，指导患者适量饮水，使其膀胱中度充盈，然后常规MRI开展大范围扫描，采取快速自旋回波序列对患者盆腔横断面予以常规序列(包括T1WI与T2WI)轴位、冠状位与矢状位扫描，掌握盆腔转移情况；予以DWI扫描，选择2次激发平面回波成像(echo-planar imaging, EPI)扫描序列，开始行轴位扫描，并将扫描参数设置为：重复时间(repetition time, TR)1900ms，恢复时间(echo time, TE)73ms，层厚与层间距分别为3mm、1.0mm，矩阵 256×256 ，扫描视野(field of view, FOV) $400\text{mm} \times 400\text{mm}$ ，b值设置为 50s/mm^2 、 800s/mm^2 。于未知病理结果条件下，由两位经验丰富医师通过盲法审阅患者MRI常规扫描以及DWI扫描图像，若有不统一意见，需要科室讨论协商共同解决。详细记录ROI的ADC值，安排两位测量者分别检测1遍，然后取平均值。

1.3 观察指标 比较3组一般资料[年龄、体质量指数(BMI)、居住地等]、DWI信号强度与ADC值的差异。

1.4 统计学分析 采取SPSS19.0软件处理3组指标数据，计数资料表示为率(%)，以 χ^2 检验；计量资料表示为 $(\bar{x} \pm s)$ ，两组比较以t值检验，三组比较以F

值检验。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者病理结果 72例前列腺疾病患者中，病理显示，前列腺增生30例(41.67%)，前列腺癌42例(58.33%)。

2.2 3组一般资料比较 见表1。3组年龄、BMI及居住地等一般资料比较无明显差异($P > 0.05$)。

2.3 3组 DWI信号强度比较 见表2。 $b=50\text{s/mm}^2$ 、 800s/mm^2 时，前列腺癌组DWI信号强度均明显高于前列腺增生组与对照组($P < 0.05$)，但前列腺增生组与对照组DWI信号强度比较无明显差异($P > 0.05$)。

2.4 3组ADC值比较 见表3。

$b=800\text{s/mm}^2$ 时，前列腺癌组ADC值明显小于前列腺增生组与对照组($P < 0.05$)，前列腺增生组与对照组ADC值比较无显著差异($P > 0.05$)。

2.5 图像分析 见图1-6。

3 讨论

我国老年男性群体泌尿生殖系统高发恶性肿瘤之一为前列腺癌，有调查显示，其在欧美国家临床发病率位列男性肿瘤第一位，且死亡率位列第二位^[5-6]。传统CT以及超声检查方式均具有一定不足之处，主要为对人体软组织密度分辨率相对较差，MRI的特点即为对软组织具有高分辨率，特别是动态增强MRI技术在评估患者血液动力学、鉴定较小肿

表1 3组一般资料比较 $[\bar{x} \pm s, n(\%)]$

组别	年龄(岁)	BMI(kg/m ²)	居住地	
			乡村	城镇
前列腺癌组(n=42)	60.37 ± 6.85	22.67 ± 2.48	24(57.14)	18(42.86)
前列腺增生组(n=30)	61.48 ± 6.92	22.95 ± 2.56	17(56.67)	13(43.33)
对照组(n=36)	60.23 ± 6.64	22.31 ± 2.40	20(55.56)	16(44.44)
F值/ χ^2 值	0.327	0.557	0.020	
P值	0.722	0.575	0.990	

表2 3组 DWI信号强度比较 $(\bar{x} \pm s)$

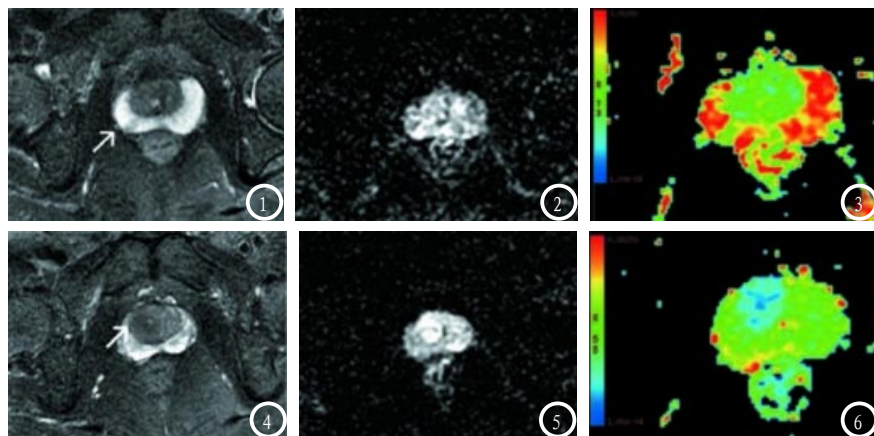
组别	DWI信号强度	
	$b=50\text{s/mm}^2$	$b=800\text{s/mm}^2$
前列腺癌组(n=42)	0.90 ± 0.16*#	1.02 ± 0.15*#
前列腺增生组(n=30)	1.42 ± 0.21	1.30 ± 0.22
对照组(n=36)	1.48 ± 0.25	1.25 ± 0.20
F值	91.843	23.675
P值	< 0.001	< 0.001

注：与对照组比较，* $p < 0.05$ ；与前列腺增生组比较，# $p < 0.05$

表3 3组ADC值比较 $(\bar{x} \pm s, b=800\text{s/mm}^2)$

组别	ADC值($10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$)	95%可信区间
前列腺癌组(n=42)	0.80 ± 0.12	0.74 ~ 0.88
前列腺增生组(n=30)	1.38 ± 0.22	1.31 ~ 1.46
对照组(n=36)	1.41 ± 0.24	1.32 ~ 1.46
F值	119.703	
P值	< 0.001	

注：与对照组比较，* $P < 0.05$ ；与前列腺增生组比较，# $P < 0.05$



患者男, 58岁, 病理证实前列腺增生, 图1为T2WI轴位中央带增生结构具有不均匀低信号, 图2显示病灶在弥散像呈现局灶性高信号区 (其中 $b=800\text{s/mm}^2$), 图3为感兴趣区 (regions of interest, ROI) ADC值 $1.52 \times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$; 患者男, 63岁, 病理证实前列腺癌, 图4为T2WI轴位右侧前列腺外周带发现局灶性低信号结节, 图5为病灶在弥散像呈现高信号结节 (其中 $b=800\text{s/mm}^2$), 图6为ROI ADC值 $0.75 \times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$ 。

瘤方面存在明显优势, 已经在临床上得到广泛应用。前列腺癌诊断以及检出过程中, DWI存在较高潜能, 且得到了相关研究的证实^[7]。DWI属于磁共振功能成像, 为对活体组织里面分子运动状态的成像技术。有报道指出, 前列腺癌临床诊断与研究中, 开始越来越重视DWI的作用^[8-9]。水弥散能将组织内在参数变化情况直接反映出来, 包括组织微结构、蛋白质聚集程度、水分子结合状态与水环境里面大分子等, 其中活体组织ADC值影响因素主要为细胞内外水分子粘滞度、比例、运动方向、膜通透性以及温度等, ADC值可将组织里面水分子弥散运动能力有效反映出来, 弥散快组织具有信号衰减大特征, 呈高ADC值。对于良性前列腺组织而言, 其上皮细胞以及基质细胞增生比较活跃, 上皮细胞可以保持分泌能力, 产生前列腺特异抗原、精液以及酸性磷酸酶等, 而基质细胞分泌蛋白能够参与上皮细胞分化过程, 基质上皮细胞之间的相互作用使得前列腺腺体快速增殖, 由于腺体内液性成分越来越多, 提高了水分子弥散运动能力, 因而呈高ADC值^[10-11]。前列腺癌患者正常腺上皮以及腺管结构

受到损害, 含大量水分腺泡结构被不断增殖、体积更小以及排列更紧密的相应肿瘤上皮取代。有研究指出, 前列腺癌紧紧包围着腺体成分, 导致腺体里面粘液基本无运动空间, 从而影响水分子弥散运动, 引起ADC值减小^[12-13]。本次研究显示, $b=50\text{s/mm}^2$ 、 800s/mm^2 时, 前列腺癌组DWI信号强度显著高于前列腺增生组、对照组, 前列腺增生组与对照组比较无明显差异, 表明前列腺癌患者与前列腺增生、正常组织主要区别之一为DWI呈高信号。结果还显示, $b=800\text{s/mm}^2$ 时, 前列腺癌组ADC值显著小于其他两组, 前列腺增生组与对照组比较无统计学差异, 与张雪红等^[14]研究结论一致。患者DWI表现特征: 正常前列腺组患者外周带信号明显高于中央带, 并且二者分界十分清晰明确; 前列腺增生组患者呈高信号, 其中增生结节信号分布不均匀, 并且信号强度相较外周带更低; 前列腺癌组患者表现主要为DWI高信号, 并且ADC值减小。分析其原因, 主要因为前列腺癌组织所处部位具有很多紧密堆积腺体, 其中间质量少, 肿瘤组织逐渐代替正常含水腺泡结构, 导致腺体内部结构发生恶性改建等^[15]。

综上, MR-DWI ADC值能够用于鉴别前列腺疾病, 为患者临床有效治疗提供重要依据, 具有较高应用价值。

参考文献

- [1] Rud E, Diep L, Baco E. A prospective study evaluating indirect MRI-signs for the prediction of extraprostatic disease in patients with prostate cancer: tumor volume, tumor contact length and tumor apparent diffusion coefficient[J]. World Journal of Urology, 2018, 36 (4): 629-637.
- [2] Estemalik J, Demko C, Bissada N F, et al. Simultaneous Detection of Oral Pathogens in Subgingival Plaque and Prostatic Fluid of Men with Periodontal and Prostatic Diseases[J]. Journal of Periodontology, 2017, 88 (9): 823-829.
- [3] 王永杰, 金彪, 吴斌, 等. DCE-MRI定量参数结合DWI对前列腺癌的诊断价值[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2017, 23 (3): 247-251.
- [4] 程丽, 徐凯, 汪秀玲, 等. 磁共振弥散加权成像及动态增强在前列腺癌诊断中的临床应用价值[J]. 实用癌症杂志, 2017, 32 (11): 1832-1834.
- [5] 刘勇, 张刘璐, 江澜, 等. 1.5T MR多序列对前列腺增生与前列腺癌诊断价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15 (8): 105-108.
- [6] Litjens G J S, Elliott R, Shih N N, et al. Computer-extracted Features Can Distinguish Noncancerous Confounding Disease from Prostatic Adenocarcinoma at Multiparametric MR Imaging[J]. Radiology, 2016, 278 (1): 135-145.
- [7] Polisca A, Troisi A, Fontaine E, et al. A retrospective study of canine prostatic diseases from 2002 to 2009 at the Alfort Veterinary College in France[J]. Theriogenology, 2016, 85 (5): 835-840.

(下转第 104 页)