

论 著

MRI-DWI及ADC诊断前列腺良恶性病变的价值观察*

柏凡 丁聪 柏根基*

江苏省淮安市第一人民医院医学影像科
(江苏 淮安 223300)

【摘要】目的 观察MRI-DWI及ADC诊断前列腺良恶性病变的价值。方法 选取2018年1月至2021年12月本院收治的80例疑似PCa患者为研究对象。穿刺前行MRI-DWI检查，记录图像特征，以病理结果为“金标准”，采用ROC曲线参数分析法探讨表观扩散系数(ADC)值对PCa的诊断价值，曲线下面积(AUC)表示预测的准确度。结果 本组80例患者经病理检查证实，有36例(45%)为恶性病变，均为PCa，其余44例(55%)为前列腺良性增生。MRI图像显示，PCa患者的T₂WI可见病灶，DWI常表现为稍高信号，且ADC值较小，动态增强曲线呈流出型；而前列腺良性增生患者的DWI信号比PCa患者低，且ADC值稍降低，增强后强化程度低于正常前列腺组织。DWI下，PCa患者的ADC值为(0.81±0.21)mm²/s，明显低于前列腺增生患者的(1.33±0.39)mm²/s(P<0.05)。以ADC值作为检验变量，以病理诊断作为状态变量(1=PCa，0=前列腺增生)，得出以ADC值诊断PCa的AUC为0.849，以ADC值=1.13 mm²/s为界点值诊断PCa的敏感性、特异性分别为97.22%、70.45%。结论 前列腺良恶性病变可通过MRI-DWI技术手段进行诊断与鉴别，ADC值用于前列腺良恶性病变的临床诊断具有较高的价值。

【关键词】前列腺癌；磁共振弥散成像；表观扩散系数；受试者工作特征曲线

【中图分类号】R737.25

【文献标志码】A

【基金项目】淮安市市级科技计划专项资金项目(HAS2015014)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2023.04.052

Diagnostic Value of MRI-DWI and ADC for Benign and Malignant Prostate Lesions*

BAI Fan, DING Cong, BAI Gen-ji*

Department of Medical Imaging, the First People's Hospital of Huai'an City, Huai'an 223300, Jiangsu Province, China

ABSTRACT

Objective To observe the diagnostic value of magnetic resonance imaging-diffusion weighted imaging (MRI-DWI) and apparent diffusion coefficient (ADC) for benign and malignant prostate lesions. **Methods** A total of 80 patients with suspected PCa admitted to the hospital were enrolled as the research objects between January 2018 and December 2021. All underwent MRI-DWI examination before puncture to record characteristics of images. Taking pathological results as the golden standard, the diagnostic value of ADC for PCa was explored by receiver operating characteristic (ROC) curves, and the predictive accuracy was represented by area under the curve (AUC). **Results** Of the 80 patients, it was confirmed by pathological examination that there were 36 cases (45%) with malignant lesions (PCa) and 44 cases (55%) with benign prostatic hyperplasia. MRI images for PCa patients showed that there were lesions on T₂WI. DWI showed that there were slightly high signals, low ADC value and flow-out dynamic enhancement curves. Compared with PCa patients, MRI images for patients with benign prostatic hyperplasia showed that there was no significant high signal in DWI, slightly reduced ADC signals. The enhancement degree was lower than that in normal prostate tissues. In DWI, ADC value in PCa patients was significantly lower than that in patients with benign prostatic hyperplasia [(0.81±0.21) mm²/s vs (1.33±0.39) mm²/s] (P<0.05). AUC of ADC value in the diagnosis of PCa was 0.849. The sensitivity and specificity of ADC (cut-off value=1.13 mm²/s) in the diagnosis of PC were 97.22% and 70.45%, respectively. **Conclusion** MRI-DWI can be applied as one of the technical means in the differential diagnosis of benign and malignant prostate lesions. ADC value has high clinical diagnostic value for benign and malignant prostate lesions.

Keywords: Prostate Cancer; Magnetic Resonance Imaging; Apparent Diffusion Coefficient; Receiver Operating Characteristic Curve

前列腺癌(prostate cancer, PCa)的主要发生部位为前列腺上皮，是男性泌尿生殖系统疾病中较为常见的恶性肿瘤。有研究资料显示，该疾病的发生风险随年龄的增长呈现升高趋势^[1]。PCa在早期无明显典型症状体征，此后随着癌变情况的不断发展，可表现为尿流缓慢、尿频尿急以及尿失禁等^[2]。因此，早期无典型症状的PCa在临床诊断中并不简单，并容易出现包括良性前列腺增生等在内的误诊状况，从而延误治疗的最佳时机^[3]。磁共振成像(Magnetic Resonance Imaging, MRI)作为诊断前列腺癌病变的重要手段之一，具有软组织分辨率高等优势。尤其是随着近年来磁共振弥散成像(diffusion weighted imaging, DWI)技术的广泛应用，MRI-DWI对PCa病灶的诊断具有重要的参考意义^[4-5]。基于此，本次研究对MRI-DWI技术对疑似PCa患者的前列腺良恶性病变的诊断效能进行了分析，为临床提供诊断及鉴别的相关依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 将2018年1月至2021年12月本院收治的80例疑似PCa患者纳入研究。

纳入标准：均在本院接受前列腺MRI-DWI检查；均经直肠穿刺活检或手术病理检查确认病变结果。排除标准：影像学及病理资料不合格者；MRI检查前接受过穿刺活检、放化疗等。其中，年龄51~86岁，平均(68.37±8.62)岁。本研究经医学伦理批准，患者及其家属均知情同意。

1.2 仪器与方法 MRI扫描仪器为美国GE 1.5T超导型磁共振系统，八通道腹部体线圈。嘱患者适度充盈膀胱，取仰卧位，然后进行常规的MRI平扫、DWI弥散加权成像、动态增强扫描：(1) T₁WI，TR/TE 410 ms/11 ms，层厚5 mm，层间距1 mm，FOV 25×25 mm，矩阵320×224；(2) T₂WI，TR/TE 4724 ms/74 ms，层厚5 mm，层间距1 mm，FOV 23×23 mm，矩阵448×640；(3) DWI，TR/TE 5600 ms/88 ms，层厚6 mm，层间距1.5 mm，FOV 24×30 mm，矩阵192×320，扩散敏感系数b=800 s/mm²。

1.3 图像处理 表观扩散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)图在扫描结束后自动生成，之后将最明显的病灶强化部位选择为兴趣区，并测量相应部位的ADC值，测量3次取平均值。

1.4 统计学方法 应用IBM SPSS Statistics 24.0分析数据，对数据中的计量资料以(x±s)表示，采用独立t检验。采用受试者工作特征曲线(receiver operating characteristic, ROC)参数分析法探讨ADC值对PCa的诊断价值，曲线下面积(area under curve, AUC)表示预测的准确度，不同指标AUC比较采用Z检验。P<0.05被认为差异显著。

2 结果

2.1 病理检查结果 本组80例患者经病理检查证实，有36例(45%)为恶性病变，均为PCa，Gleason评分6~9分，PI-RADS评分4~5分；其他44例(55%)为前列腺良性增生，

【第一作者】柏凡，男，住院医师，主要研究方向：腹盆部影像学。E-mail: 17712801002@163.com

【通讯作者】柏根基，男，主任医师，主要研究方向：腹盆部影像学。E-mail: hybj0451@163.com

44例中合并上皮内瘤变者4例、肉芽肿性炎者1例、急慢性前列腺炎者6例。

2.2 前列腺良恶性病变的定性评价 PCa患者的MRI图像显示, T₂WI可见病灶, DWI多以稍高信号表现, 且有较小的ADC值, 呈流出型动态增强曲线, 见图1; 与PCa患者相比, 前列腺良性增生患者的MRI图像显示, DWI的高信号并不明显, 且ADC值稍减低, 增强后强化程度低于正常前列腺组织, 见图2。

2.3 PCa与前列腺增生患者ADC值比较 DWI下, PCa患者的ADC值为 $(0.81 \pm 0.21) \text{ mm}^2/\text{s}$, 明显低于前列腺增生患者的 $(1.33 \pm 0.39) \text{ mm}^2/\text{s}$ ($t=7.187$, $P<0.001$)。

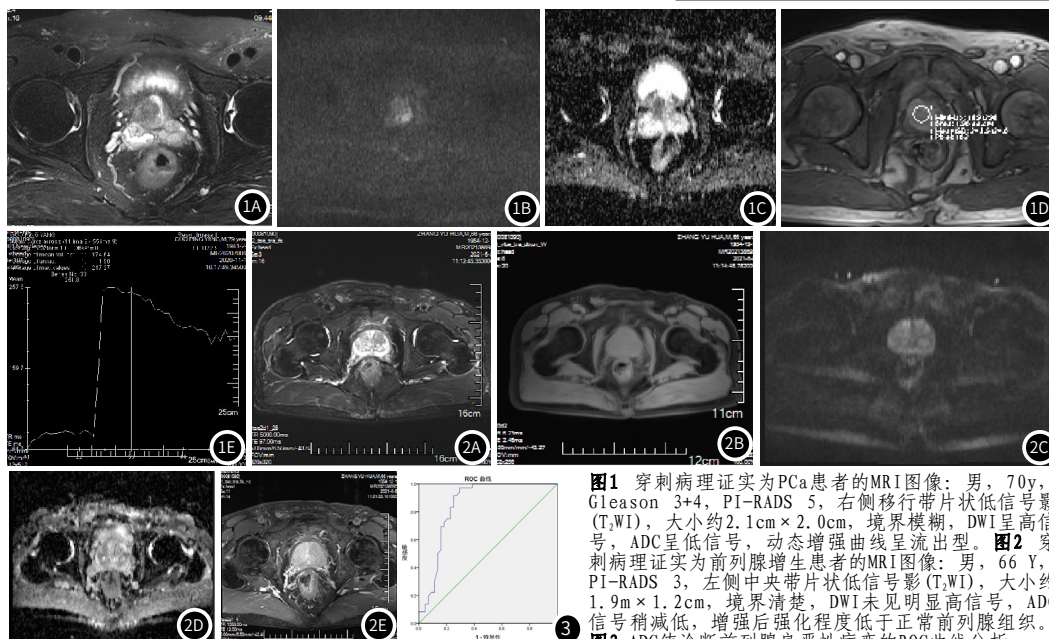


图1 穿刺病理证实为PCa患者的MRI图像: 男, 70y, Gleason 3+4, PI-RADS 5, 右侧移行带片状低信号影(T₂WI), 大小约2.1cm×2.0cm, 境界模糊, DWI呈高信号, ADC呈低信号, 动态增强曲线呈流出型。图2 穿刺病理证实为前列腺增生患者的MRI图像: 男, 66 Y, PI-RADS 3, 左侧中央带片状低信号影(T₂WI), 大小约1.9cm×1.2cm, 境界清楚, DWI未见明显高信号, ADC信号稍减低, 增强后强化程度低于正常前列腺组织。图3 ADC值诊断前列腺良恶性病变的ROC曲线分析。

3 讨论

PCa的发生、发展与众多因素相关, 如遗传因素、性活动、饮食结构等, 对患者的日常生活工作产生严重影响, 并且对患者生命健康产生威胁, 另外, 还能增加患者对疾病的困惑以及包括紧张、焦虑等心理状态在内的心理负担^[6]。近年来我国PCa的发病率居高不下, 因此寻找高效的前列腺良恶性病变鉴别技术手段意义重大^[7]。

穿刺活检是前列腺良恶性病变确诊的“金标准”, 然而其作为有创检查, 存在一定的并发症发生风险。MRI作为目前较为常见的一种无创影像检查方式, 具有良好的软组织分辨力、时间和空间分辨力, 因此具有多序列、多方位成像的能力, 能够提供较大的信息量^[8-9]。由于正常组织与肿瘤病灶组织的MRI显像存在差异, 临床常通过MRI检查来进行肿瘤病灶的鉴别诊断, 并可针对肿瘤大小、浸润情况等信息进行评判。MRI平扫、动态增强扫描及DWI是目前诊断PCa的主要MRI模式, 各模式下成像特点各有差异^[10-11]。其中, DWI模式作为近年来高速发展起来的MRI新技术, 能通过机体内水分扩散快慢来评估病变情况, 同时提供肿瘤组织血供以及血流灌注的相关信息, 对于前列腺良恶性病变判决具有重要价值^[12-13]。

本组80例患者经病理检查证实, 有36例(45%)为恶性病变, 均为PCa, 其MRI图像特点为T₂WI下可见病灶, DWI下常表现为稍高信号, 动态增强曲线呈流出型; 而与PCa患者相比, 前列腺良性增生患者DWI下未见明显高信号, 增强后强化程度相比正常前列腺组织显著更低。另外, 本研究还发现, PCa患者的ADC值明显低于前列腺增生患者。对于正常或前列腺良性增生的组织而言, 其腺体、腺管的结构较丰富, 因而水分子扩散自由度较高, 弥散不受限制, 表现出ADC值相对较高; 而对于肿瘤病灶组织而言, 其由于肿瘤浸润生长、增殖等可导致该区域的肿瘤细胞排列紧密、细胞外间隙减少, 加之病灶组织内部常出现坏死, 水分子扩散也受到一定阻碍, 因而表现出ADC值下降。DWI-ADC值在被纳入到诊断评估指标后, PCa的诊断效能得以提高。有不少学者认为将ADC值差异作为前列腺病变的良恶性诊断可能更为准确^[14-15]。为此, 本研究在比较了PCa与良性前列腺增生在DWI下ADC值的差异之外, 还通过ROC曲线对ADC值用于鉴别前列腺良恶性病变的价

2.4 DWI量化诊断前列腺良恶性病变的ROC曲线分析 以ADC值作为检验变量, 以病理诊断作为状态变量(1=PCa, 0=前列腺增生), 得出以ADC值诊断PCa的AUC为0.849, 以ADC界点值 $1.13 \text{ mm}^2/\text{s}$ 来诊断PCa的敏感性、特异性分别为97.22%、70.45%(表1, 图3)。

表1 ADC值诊断前列腺良恶性病变的价值

检验方法	病理检查		合计
	阳性	阴性	
阳性	35	13	48
阴性	1	31	32
合计	36	44	80

值进行了量化评估, 结果显示, 其最佳临界值为 $1.13 \text{ mm}^2/\text{s}$, 此时的诊断PCa的敏感性、特异性分别为97.22%、70.45%, AUC高达0.849, 具有较高的诊断价值。然而, 值得注意的是, 将ADC值 $=1.13 \text{ mm}^2/\text{s}$ 作为标准用于鉴别前列腺良恶性病变时, 其特异性未超过80%, 这可能是由于病灶部位及大小、炎症、前列腺钙化等因素可能会对诊断结果造成一定的影响, 临床仍需结合其他检查手段来进一步提高对前列腺病变诊断的准确度。

综上所述, 通过MRI-DWI可作为鉴别诊断前列腺良恶性病变的技术手段之一, ADC值用于前列腺良恶性病变的诊断具有较高的临床价值, 值得临床进一步深入研究。

参考文献

- [1] 周永钢, 薛鹏, 张莹坤. DWI联合MRI动态增强扫描在诊断子宫内膜癌中的价值分析[J]. 罕少疾病杂志, 2021, 28(5): 72-74.
- [2] 梁耿祺, 叶华景, 关礼贤, 等. 磁共振增强扫描结合弥散加权成像对前列腺腺癌诊断价值的探讨[J]. 罕少疾病杂志, 2021, 28(6): 70-72.
- [3] 陈锐, 周桥. 国际泌尿病理协会前列腺癌病理分级2019年共识简介[J]. 中华病理学杂志, 2021, 50(2): 167-171.
- [4] 崔亚东, 李春媚, 韩恩峰, 等. 合成MRI定量参数对前列腺癌的诊断价值[J]. 中华放射学杂志, 2021, 55(9): 114-117.
- [5] 刘晓东, 李京龙, 李丽梅, 等. MRI-DWI技术联合血清PSA, CEA检测在前列腺癌早期诊断中的应用价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19(2): 4.
- [6] 杨志杰, 王璐, 钱云, 等. 2015年江苏省前列腺癌发病与死亡及2006—2015年变化趋势分析[J]. 中国肿瘤, 2020, 29(11): 838-843.
- [7] 刘灿, 李想, 王雷, 等. 2005—2014年中国前列腺癌流行特征[J]. 中华疾病控制杂志, 2021, 25(7): 806-811.
- [8] 朱万荣, 邵兆琴. 3.0T MRI在前列腺癌诊断中的应用[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19(4): 117-119.
- [9] 周理乾, 马少君, 樊国峰, 等. DWI评分联合ADC值对外周带有临床意义前列腺癌的诊断效能[J]. 重庆医学, 2020, 49(6): 922-928.
- [10] 叶德刚, 赵亮亮, 马平. 前列腺癌多参数磁共振成像特征及临床诊断价值分析[J]. 中国医师杂志, 2022, 24(1): 64-68.
- [11] 勾振恒, 王海屹, 杜静波, 等. 高弥散敏感因子(b)值DWI及ADC值对前列腺癌与前列腺炎鉴别诊断的应用对比分析[J]. 中国中西医结合外科杂志, 2020, 26(2): 366-370.
- [12] 程茂军, 蒋会东, 李军, 等. 弥散加权成像在前列腺癌诊断与鉴别诊断中的应用价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19(1): 147-148, 151.
- [13] 孙家元, 倪建, 杨志勇, 等. MRI-DWI靶向穿刺活检对前列腺癌的诊断效能的初步分析[J]. 临床与病理杂志, 2020, 40(12): 3189-3194.
- [14] 夏亮, 何永胜, 戚轩, 等. ADC瘤值及平均ADC值对前列腺癌的诊断与病理分级研究[J]. 医学影像学杂志, 2020, 30(5): 822-825.
- [15] 卢炯, 陈建新, 徐正道, 等. ADC值联合PI-RADS v2提高临床显著前列腺癌诊断效能的价值评估[J]. 临床放射学杂志, 2020, 39(8): 1559-1562.

(收稿日期: 2022-04-25) (校对编辑: 谢诗婷)