

论 著

PI-RADS V2.0评分中双参数及多参数MRI诊断前列腺癌的对比如研究

1. 广东省农垦中心医院医学影像科

(广东 湛江 524002)

2. 中山大学孙逸仙纪念医院放射科

(广东 广州 510120)

叶 红¹ 湛力群¹ 段小慧²王东焯² 许禄健¹ 谢 磊¹

【摘要】目的 对比多参数磁共振成像(multi-parametric MRI, MP-MRI)与双参数磁共振成像(biparametric-MRI, BP-MRI)基于第2版前列腺影像报告和数据库系统(prostate imaging-reporting and data system version 2, PI-RADS V2)评分在前列腺癌(PCa)诊断中应用价值。**方法** 回顾性分析我院经病理证实PCa患者36例和BPH患者61例。均在穿刺前行MRI常规T₁WI+T₂WI、扩散加权成像(DWI)及动态增强(DCE)扫描。分别采用BP-MRI(T₂WI+DWI)与MP-MRI(T₂WI+DWI+DCE)基于PI-RADS V2评分系统对病灶进行评分,并与病理结果对照,对比分析二者对PCa的诊断效能。**结果** BP-MRI与MP-MRI基于PI-RADS V2评分均能很好地鉴别前列腺癌区与非癌($P < 0.001$)。BP-MRI与MP-MRI诊断PCa的敏感度、特异度、准确度、ROC曲线下面积分别为86.1%、83.6%、84.5%、0.927; 91.7%、82%、85.6%、0.931。**结论** BP-MRI与MP-MRI基于PI-RADS V2评分均能很好发现PCa,对PCa的诊断具有重要价值。MP-MRI的敏感度和准确度稍高于BP-MRI,尤其是位于前列腺外周带的PCa,条件允许可优先选择。

【关键词】 磁共振成像; 第2版前列腺影像报告和数据库系统; 多参数; 双参数; 前列腺癌

【中图分类号】 R445.2; R737.25

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2020.10.029

通讯作者: 叶 红

A Comparative Study of Bi-parametric MRI and Multi-parametric MRI in Diagnosis of Prostate Cancer Based on PI-RADS V2.0

YE Hong, CHEN Li-qun, DUAN Xiao-hui, et al., Department of Medical Imaging, Guangdong Agricultural Reclamation Center Hospital, Zhanjiang 524002, Guangdong Province, China

[Abstract] Objective To compare the value of multi-parametric MRI (MP-MRI) and bi-parametric MRI (BP-MRI) based on the prostate imaging report and data system (PI-RADS V2) version 2 in the diagnosis of prostate cancer (PCa). **Methods** 36 patients with PCa and 61 patients with BPH confirmed by pathology in our hospital were retrospectively analyzed. All patients underwent conventional T₁WI+T₂WI, diffusion weighted imaging (DWI) and dynamic contrast enhanced (DCE) sequences scans before puncture. The BP-MRI (T₂WI + DWI) and MP-MRI (T₂WI + DWI + DCE) were used to score the lesions based on the PI-RADS V2, and compared with the pathological results. The diagnostic efficacy of the two scanning schemes for PCa was analyzed and compared. **Results** Both BP-MRI and MP-MRI based on the PI-RADS V2 score can distinguish prostate cancer from non-cancer ($P < 0.001$). The sensitivity, specificity, accuracy, and area under the ROC curve of BP-MRI and MP-MRI for diagnosis of PCa were 86.1%, 83.6%, 84.5%, 0.927; 91.7%, 82%, 85.6%, 0.931, respectively. **Conclusion** Both BP-MRI and MP-MRI based on PI-RADS V2 can well detect PCa very well and have important value in the diagnosis of PCa. The sensitivity and accuracy of MP-MRI is slightly higher than that of BP-MRI, especially for PCa in the peripheral zone of the prostate, and conditions permit preferential selection.

[Key words] Magnetic Resonance Imaging; Prostate Imaging-reporting and Data System Version 2; Multi-parameter; Bi-parameter; Prostate Cancer

前列腺癌(prostatic cancer, PCa)是男性常见的恶性肿瘤^[1],其发病率逐年上升,早期诊断、精准分期对PCa治疗方案的选择及疗效、预后评估起重要作用^[2]。目前,磁共振检查(magnetic resonance imaging, MRI)是PCa早期诊断及术前分期的首选检查方法^[3-4]。为规范MRI扫描技术与参数、报告书写等方面,提高诊断准确率,减少不必要的穿刺,2012年欧洲泌尿生殖放射学年会、2014年美国放射学会、欧洲泌尿生殖放射学会联合AdMeTech基金会分别推出前列腺影像报告和数据库系统(prostate imaging reporting and data system, PI-RADS)第一版、第二版。PI-RADS V2^[5]在PI-RADS V1^[6]基础上,优化扫描技术,推出前列腺多参数MRI(multi-parametric MRI, MP-MRI),包括T₂WI、DWI、DCE序列。但近年来,关于DCE对PCa的诊断价值仍存在争议^[7-9],且具有潜在的对剂使用风险。因此,本研究拟应用PI-RADS V2对前列腺病变进行回顾分析,对比MP-MRI与双参数磁共振成像(biparametric-MRI, BP-MRI)在PCa诊断中的价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集我院2017年6月至2019年6月临床疑为PCa行前列腺MRI检查的患者97例,年龄(69.09±10.06)岁,临床表现包括尿潴留、排尿困难、血尿等症状,血清前列腺特异性抗原(PSA)3.88~110.56 μg/ml,平均27.96 μg/ml。所有病例资料完整,

MRI检查前未行穿刺活检, 未进行手术切除、放疗、化疗、去势或激素等治疗; MRI检查包括常规T₁WI、T₂WI序列、扩散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)及动态增强(dynamic contrast enhanced, DCE)序列扫描; 影像图像清晰; MRI检查后3个月内行穿刺病理活检。排除标准: 扫描序列不全; 图像不清晰, 不能满足评分要求; 前列腺手术切除; 睾丸切除术后; 骨转移瘤。

1.2 MRI扫描技术 采用SIEMENS MAGNETOM Skyra 3.0T超导型磁共振及体部相控阵线圈扫描。方位包括轴位、冠状及矢状位, 轴位与前列腺长轴垂直。序列包括快速自旋回波序列进行T₁WI(不压脂和压脂)、T₂WI及小视野高分辨T₂WI(不压脂和压脂)、DWI及DCE扫描。T₁WI参数: TR=516ms, TE=10ms, FOV200×200mm, Slice30, 层厚3.0mm, 层间距0.3mm, 矩阵256×256, NEX1, FA130。T₂WI参数: TR=2800ms, TE=122 ms, FOV200×200mm, Slice20, 层厚3.0mm, 层间距0.6mm, 矩阵320×320, NEX2, FA130。DWI采用单次激发自旋回波平面回波成像(singleshot echo planar imaging, Ss-EPI)序列, 主要参数: TR=4000ms, TE=56ms, FOV200×200 mm, Slice20, 层厚3.0mm, 层间距0mm, 矩阵118×118, NEX 2, FA130, b值选用0s/mm²和1400s/mm²。DCE参数: TR=5.08ms, TE=1.87ms, FOV

260×260 mm, Slice20, 层厚3.0mm, 无间隔, 矩阵256×256, NEX1, FA15, 先进行一期平扫, 注射对比剂后连续扫描30期, 时间分辨率10s。对比剂用钆喷酸葡胺, 注射速率2~3ml/s, 剂量0.1mmol/kg, 等量生理盐水冲管(20ml)。

1.3 病理检查及分区 97例MRI检查后均采用直肠超声定位穿刺证实, 采用“10+X”点穿刺法, 常规穿刺10针, 对可疑区域加穿1~2针。由临床医师对活检位置进行准确记录。

1.4 图像处理及PI-RADS V2评分标准 将扫描后的图像传到诊断工作站, 由两位具有5年、10年以上MRI诊断经验丰富的医师, 对入选病例采用双盲法共同分析。按PI-RADS V2评分标准评分, 评分不一致时, 通过协商达成一致后评分。先行BP-MRI评分, 2周后行MP-MRI评分。评分依据2014年版PI-RADS V2评分标准^[4-5], 前列腺外周带(PZ)以DWI(ADC)评分为主, 如: DWI(ADC)为4分, T₂WI为3分时, 总评分为4分。移行带(TZ)以T₂WI评分为主, 如: T₂WI为4分时, DWI(ADC)为3分, 总评分为4分, 只有当DWI评分为5分、T₂WI评分3分时, 总评分升为4分。行MP-MRI评分时, 当总分为3分时, 应结合DCE, DCE阳性时, 总分3+1, 为4分; DCE阴性时, 总分不变。最后根据PI-RADS V2评分判断PCa的可能性: ①1分, 极不可能存在; ②2分, 不可能存在; ③3分, 可疑存在; ④4分, 可能存在; ⑤5

分, 极可能存在。以4分为临界值, <4分为非癌组, 4、5分为癌组。本研究中, 病灶较大, 累及PZ或TZ时, 如病灶最大径位于PZ, 按PZ评分标准, 如最大径位于TZ, 按移行带TZ评分标准。每一病例选择一个最可疑病灶记录最高评分。

1.5 统计学分析 应用SPSS17.0统计分析软件进行数据分析。计量资料采用($\bar{x} \pm s$)表示。与病理结果对照, 分别记录前列腺病变BP-MRI(T₂WI+DWI)与MP-MRI(T₂WI+DWI+DCE)总评分, 对前列腺癌组与非癌组总评分进行配对样本t检验, P<0.05提示差异有统计意义。用分析受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线分析BP-MRI、MP-MRI两种方案对前列腺癌诊断效能, 并计算曲线下面积(AUC)、诊断的敏感性、特异性、准确性。

2 结果

97例中, 36例PCa(图1), 30例位于外周带, 6例位于移行带, 61例前列腺增生(图2)。运用PI-RADS V2评分标准对前列腺病灶评分, 对照病理结果, 在T₂WI+DWI双参数成像和T₂WI+DWI+DCE多参数成像中, 诊断前列腺癌PI-RADS

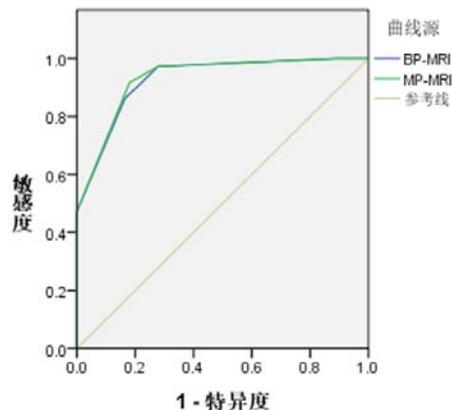


图11 BP-MRI及MP-MRI的PI-RADS V2评分鉴别PCa的受试者工作特征曲线

表1 癌组与非癌组 PI-RADS ($\bar{x} \pm s$)

组别	病例数	T ₂ WI+DWI	T ₂ WI+DWI+DCE
癌组	36	4.31 ± 0.79	4.36 ± 0.72
非癌组(增生)	61	2.31 ± 0.82	2.30 ± 0.82
t值		11.83	12.18
P值		0.000	0.000

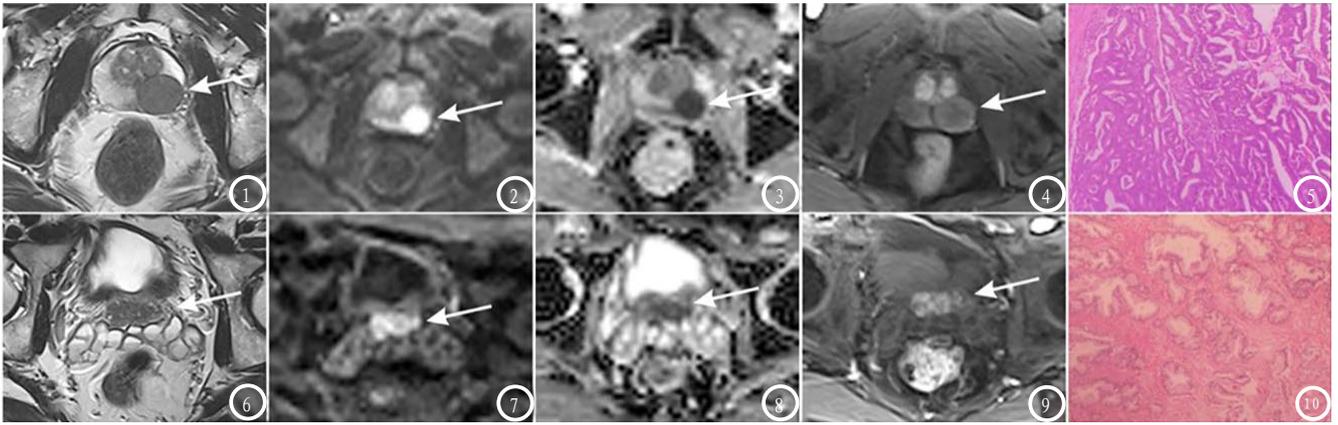


图1-5 男性, 71岁。图1 横断位。T₂WI图像示前列腺外周带左侧低信号结节(箭所示), 病灶直径大于1.5cm, 评分5分; 图2-3 DWI图像示结节呈高信号, ADC呈低信号, 评分5分; 图4 DCE图像动脉期强化不明显, DCE阴性, PI-RADS 5分; 图5 病理结果(HE染色×200)前列腺癌。**图6-10** 男性, 57岁。图6 横断位。T₂WI图像示前列腺移行带底部见片状稍低信号影(箭所示), 边缘未见明显包膜, 评分3分; 图7-8 DWI图像示呈稍高信号, ADC呈稍低信号, 评分3分; 图9 DCE图像动脉期明显强化, DCE阳性, PI-RADS 4分; 图10 病理结果(HE染色×200)前列腺增生。

V2评分高于前列腺增生(表1), 差异有统计学意义($t=11.83$ 、 12.18 , $P=0.000$, $P<0.05$)。ROC曲线分析显示, BP-MRI(T₂WI+DWI) ROC曲线下面积(AUC)为0.927($P<0.05$) (图3)。截断点取0.697时, 敏感度为86.1%(31/36), 特异度为83.6%(51/61), 准确度84.5%(82/97)。MP-MRI(T₂WI+DWI+DCE) ROC曲线下面积(AUC)为0.931($P<0.05$)。截断点取0.737时, 敏感度为91.7%(33/36), 特异度为82%(50/61), 准确度85.6%(83/97)。

3 讨论

MRI在PCa的术前诊断、鉴别诊断及分期方面发挥着极其重要的作用。T₂WI是PCa诊断中运用的最早、最具诊断价值的序列^[10], 其可清晰区分前列腺外周带与中央带、前列腺与周围组织的解剖关系^[11]。由于70%~75%前列腺癌好发于外周带, 正常前列腺外周带在T₂WI呈高信号, 而外周带PCa在T₂WI表现为低信号, 此征象是PCa诊断中最重要的表现之一^[12]。但T₂WI低信号尚可见于前列腺炎症、瘢痕、内分泌治疗后或放疗后等情况, 导致其容易被

误诊。此外, 25%~30%的PCa发生于移行带, T₂WI上很难与前列腺增生结节鉴别, 易造成漏诊、误诊。因此, MP-MRI逐渐成为诊断及评估PCa最重要的影像学方法。DWI能够敏感地检测活体组织细胞内、外水分子扩散运动, 反映水分子生理和病理变化^[13], 是仅次于T₂WI的PCa最具诊断价值的序列; DEC通过静脉注射钆对比剂, 观察病变与正常组织强化及分布情况, 反应组织内微血管通透性、血管生成和细胞外间隙情况^[2], 在PCa的诊断中发挥着重要的补充作用。为提高病灶的检出率, 规范影像报告, 减少影像医师之间诊断的不一致性, 引导活检和指导治疗^[14], 欧洲泌尿生殖放射学会于2012年推出PI-RADS V1, 开始采用MP-MRI对前列腺进行扫描, 并于2014年逐步完善在北美放射学年会推出了PI-RADS V2, 并明确了MP-MRI的扫描方案(T₂WI+DWI+DCE)。

DCE是一种无创评估肿瘤微循环与血管生成情况的MRI功能成像技术。由于PCa肿瘤组织含大量新生血管, 血供丰富, 血管通透性高, 对比剂可较快进入血管间隙, 导致其早期快速强化, 以此可以鉴别良性与恶性前列腺病变^[2]。但近年来, DCE对于PCa的

诊断价值仍存在着一定的争议, 主要存在以下的不足之处: ①DCE在PI-RADS V2的评分中价值相对有限, 仅被建议运用于位于前列腺PZ的PCa在DWI序列上PI-RADS V2评分为3分的患者中, 而对移行带PCa3分及所有1、2、4、5分患者的评估均无明显额外价值^[9]。本研究中, BP-MRI成像PI-RADS V2评分为3分者有11例, 有3例DCE阳性, 总分提升至4分。其中2例为真阳性者位于外周带, 1例为假阳性者位于移行带。②DCE扫描需要快速注射对比剂, 对比剂过敏或者明显肝肾功能损伤的患者具有潜在的对对比剂相关的并发症, 如肾源性纤维化与对比剂中枢神经系统沉积^[7-8], 一定程度上限制了其使用。③DCE扫描延长了患者的总检查时间, 对于较难制动的老年患者, 常导致图像质量的降低, 同时, 对比剂价格较昂贵。④DCE评估具有一定的假阴性与假阳性, 部分前列腺癌早期可不强化或低强化, 而部分前列腺增生结节可明显强化, 导致其评分的不准确。韦永春等^[15]报道23例PZ的PCa患者中, 5例DCE动脉期强化不明显。本研究中, 1例DCE早期强化不明显。此外, 本组中存在1例假阳性患者, T₂WI可疑病灶, DCE早期可见强化, 病理证实为间

质增生,造成对DCE判断为阳性。这些不足使得近年来较多研究重新评估PI-RADS V2评分中DCE的价值。

本研究直接对比了基于PI-RADS V2评分的无DCE的BP-MRI与MP-MRI对PCa的诊断价值。结果发现BP-MRI诊断PCa的敏感度、特异度、准确度分别为86.1%、83.6%、84.5%,AUC值为0.927,MP-MRI诊断PCa的敏感度、特异度、准确度分别为91.7%、82%、85.6%,AUC值为0.931。BP-MRI诊断PCa的灵敏度与准确度较MP-MRI稍低,特异度稍高,二者诊断PCa的AUC值基本一致。与既往大部分研究结果相一致^[14-16]。但与陆洋等的研究不一致^[9],其结果发现BP-MRI诊断敏感度、特异度、准确度、AUC值为90.6%、97.7%、93.3%、0.935,MP-MRI为87.2%、90.3%、92.4%、0.887。分析原因,可能与研究病例中PZ和TZ病变占比不同、病理Gleason分级不同、扫描设备不同、扩散加权b值选择不同等因素有关。

本研究中存在一定的不足之处:本研究为回顾性研究,PI-RADS V2评分中BP-MRI为3分的病例数相对偏少,不可避免地存在一定的分析误差,因此,加大研究样本量尤其是BP-MRI为3分的患者并进行更加详细的研究显得非常有必要。本研究均未使用直肠线圈进行前列腺扫描,一定程度上降低了PCa诊断的准确度,有待于后续采用直肠线圈进行进一步研究。

总之,基于PI-RADS V2评分的BP-MRI和MP-MRI均能很好地诊

断PCa。与BP-MRI相比,MP-MRI诊断的敏感度和准确度高稍高,可提高位于PZ的PCa小病灶的检出率。因此,对于位于PZ的病灶,在患者可以耐受长时间检查、对造影剂无过敏等条件允许时仍可优先选择MP-MRI。

参考文献

[1] 彭峰河,沈秀芝,蔡建新,等.基于PI-RADS V2多参数MRI对移行带前列腺癌的诊断价值[J].磁共振成像,2018,9(12):922-927.

[2] 龚霞蓉,吴昆华,孙昊,等.前列腺影像报告和数据系统1.0和2.0中MRI动态增强对前列腺癌诊断价值的对比研究[J].中国医学计算机成像杂志,2019,25(2):151-155.

[3] Popita C,Popita AR,Sitar-Taut A,et al.1.5-Tesla multiparametric-magnetic resonance imaging for the detection of clinically significant prostate cancer[J].Clujul Med,2017,90(1):40-48.

[4] 张配配,王良.PI-RADS相关的前列腺癌热点问题研究现状[J].影像诊断与介入放射学,2017,26(6):496-503.

[5] Weinreb JC,Barentsz JO,Choyke PL,et al.PI-RADS Prostate Imaging-Reporting and Data System:2015,version2[J].Eur Urol,2016,69(1):16-40.

[6] Barentsz JO,Richenberg J,Clements R,et al.ESUR prostateMR guidelines 2012[J].Eur Radiol,2012,22(4):746-757.

[7] De Visschere P,Lumen N,Ost P,et al.Dynamic contrast-enhanced imaging has limited added value over T2-weighted imaging and diffusion-weighted imaging when using PI-RADS v2 for diagnosis of clinically significant prostate cancer in patients with elevated PSA[J].Clin Radiol,2017,72(1):23-32.

[8] Stanzione A,Imbriaco M,Cocozza S,et al.Biparametric 3T magnetic resonance imaging for prostatic cancer detection in a biopsy-naive patient population:a further improvement of PI-RADS v2[J].Eur J Radiol,2016,85(12):2269-2274.

[9] 陆洋,刘艳,朱艳,等.基于PI-RADS V2对比双参数及多参数MRI在前列腺癌中的诊断价值[J].医学综述杂志,2018,24(18):3714-3718.

[10] 李鹏,黄英,李艳,等.多参数磁共振成像诊断和鉴别诊断外周带早期前列腺癌和前列腺炎[J].中华医学杂志,2016,96(37):2973-2977.

[11] 刘晓敏,陈昆涛.前列腺癌的多参数MRI研究进展[J].国际医学放射学杂志,2018,41(3):328-331.

[12] Tom WJ,Andrew B,Masoom A,et al.Multiparametric Magnetic Resonance Imaging in Prostate Cancer Management Current Status and Future Perspectives[J].Invest Radiol,2015,50(9):594-600.

[13] OTHMAN A E,FALKNER F,WEISS J,et al.Effect of temporal resolution on diagnostic performance of dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging of the prostate[J].Invest Radiol,2015,51(5):290-296.

[14] 郑育聪,钱丽霞,崔婉婷.3.0T多参数MRI PI-RADS V2评分对前列腺病变的诊断价值[J].医学影像学杂志,2018,28(6):987-992.

[15] 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.

[16] 梁洁,季健伟,樊子健,等.3.0T磁共振T₂WI联合DWI及DCE对前列腺癌的诊断价值[J].磁共振成像,2016,7(5):337-341.

(本文编辑:张嘉瑜)

【收稿日期】2020-05-25