

- [3] 柴铁,刘艳春,李骏,等.重组人血小板生成素治疗老年人急性髓细胞白血病化疗后重度血小板减少 20 例[J].白血病淋巴瘤,2010,19(4):234-236.
- [4] 林坚,胡梅齐,彭炜,等.三阴乳腺癌临床病理特征及预后[J].中国癌症杂志,2010,20(6):462-465.
- [5] Goncalves I, Ladeira I, Castro A, et al. Advanced lung adenocarcinoma in an EGFR-positive patient treated with Erlotinib for 52 months[J].Respir Med Case Rep,2013,5(1):10-12.
- [6] 周然,王峰,曹蕾,等.重组人血小板生成素联合白介素-11 衍生物治疗化疗所致血小板减少症的临床观察[J].现代药物与临床,2014,29(1):59-63.
- [7] 李骏,柴铁,褚金龙,等.重组人血小板生成素在老年急性髓细胞白血病中的应用[J].中国肺癌杂志,2009,12(6):659-660.
- [8] 李慧慧,徐兵河.我国吉西他滨治疗晚期乳腺癌的应用[J].临床药物治疗杂志,2011,12(12):57-60.
- [9] 龚志敏,杜珂.吉西他滨联合顺铂二线治疗晚期乳腺癌的临床观察[J].现代肿瘤医学,2011,19(1):63-64.
- [10] 莫军扬,黄平,庄亚强,等.长春瑞滨联合顺铂治疗 45 例蒽环类耐药转移性乳腺癌疗效及不良反应[J].重庆医学,2010,39(7):815-817.
- [11] 吴渊,陈桂芬,严宏,等.晚期乳腺癌联合应用吉西他滨、顺铂的临床疗效观察[J].黑龙江医药科学,2017,40(2):144-145,147.

(收稿日期:2019-05-30)

(本文编辑:卜明)

基于 PI-RADS v2 的多参数 MR 成像在前列腺癌中的诊断价值分析

于娟 马宜传

【摘要】 目的 基于 PI-RADS v2 探讨 3.0T 扩散加权成像(DWI)及动态增强扫描(DCE-MRI)在前列腺癌诊断中的价值。方法 (1)回顾性分析经 3.0T MRI 扫描、由病理证实的 149 例前列腺疾病患者临床资料,其中前列腺癌 63 例,前列腺增生 86 例,后处理测量外周带、中央带病灶的 ADC 值、绘制 TIC 曲线,统计学方法分析 ADC 值及 TIC 曲线类型在前列腺良恶性病变中的诊断效能。(2)综合 T2WI、DWI、DCE-MRI 得出 PI-RADS v2 评分,统计学方法分析 PI-RADS v2 在前列腺病变中的诊断效能。**结果** (1)利用 ROC 曲线得出外周带病灶 ADC 值诊断前列腺癌的界值为 $0.995 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, 敏感度 90.2%、特异度 89.8%、准确度 90.1%,约登指数 0.800;中央带病灶 ADC 值诊断前列腺癌的界值为 $1.023 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, 敏感度 81.4%、特异度 84.2%、准确度 82.3%,约登指数 0.656;外周带、中央带 ADC 值诊断前列腺癌具有高度一致性。(2)TIC 曲线类型 I、II 型诊断为良性,III 型诊断为恶性,敏感度、特异度及准确度分别为 61.7%、70.8%、67.1%,TIC 曲线类型诊断前列腺癌的一致性一般。(3)PI-RADS v2 评分本研究取 1、2、3 分诊断为良性,4、5 分诊断为恶性,对应的敏感度、特异度及准确度分别为 84.6%、90.5%及 87.9%,两组间差异具有统计学意义;PI-RADS v2 诊断前列腺癌具有高度一致性。**结论** (1)DWI 和 DCE-MRI 在前列腺癌的诊断中具有重要的价值。(2)ADC 值在诊断外周带癌及中央带癌方面均具有较高的诊断效能。(3)TIC 曲线类型在前列腺癌中的诊断价值一般。(4)PI-RADS v2 在前列腺癌诊断中具有较高的诊断价值。

【关键词】 扩散加权成像; 动态增强扫描; 前列腺癌; PI-RADS v2

[中图分类号]R445 [文献标识码]A DOI:10.3969/j.issn.1002-1256.2019.16.007

Study on the diagnostic value of multi-parameter MR imaging based on PI-RADS v2 for in the diagnosis of prostate cancer YU Juan. Radiological department, the first affiliated hospital of Bengbu Medical College, Bengbu, Anhui, 233030, China.

【Abstract】 **Objective** To investigate the value of PI-RADS v2 based 3.0T diffusion weighted imaging (DWI) and dynamic contrast-enhanced MRI (DCE-MRI) in the diagnosis of prostate cancer. **Methods** Retrospectively analyzed 149 cases of prostatic diseases proved by 3.0T MRI examination and pathology, of which 63 cases of prostate cancer, 86 cases of benign prostatic hyperplasia. The ADC values of focus of peripheral and central bands of the prostate gland were detected and drew a TIC curve. The statistical analysis methods were used to analyze the diagnostic efficacy of ADC values and TIC curve types in diagnosis of benign and malignant lesions of prostate. The score of PI-RADS v2 was obtained from the synthesis of T2WI, DWI and DCE-MRI, and the diagnostic efficacy of PI-RADS v2 in prostatic lesions was analyzed statistically. **Results** The cut off value of ADC value of peripheral band was $0.995 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ according the ROC curve, the sensitivity was 90.2%, the specificity was 89.8% and the accuracy was 90.1%, the Youden index was 0.800; The cutoff value of ADC value of central zone was $1.023 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, the sensitivity was 81.4%, the specificity was 84.2% and the accuracy was 82.3%, the Youden index was 0.656. ADC values of both peripheral zone and central zone have high degree of consistency on diagnosis of prostate cancer. When the TIC curve was Type I and II, the disease was diagnosed

as BPH; when the curve was type III the disease was diagnosed as PCa. The sensitivity, specificity and accuracy were 61.7%, 70.8% and 67.1%. TIC curve types have a general degree of consistency on diagnosis of prostate cancer. In this study, when the PI-RADS v2 scores were 1, 2, and 3, the disease was diagnosed as BPH, and when the scores were 4 and 5 the disease was diagnosed as PCa. The sensitivity, specificity and accuracy were 84.6%, 90.5% and 87.9%. PI-RADS v2 presented a high degree of consistency in the diagnosis of prostate cancer.

Conclusions DWI and DCE-MRI have important value in the diagnosis of prostate cancer. ADC value has a high diagnostic efficiency in the diagnosis of peripheral and central prostate cancer. TIC curve type had no significant value in the diagnosis of prostate cancer. PI-RADS v2 has high diagnostic efficacy in the diagnosis of prostate cancer.

【Key words】 Diffusion-weighted imaging; Dynamic contrast-enhanced scanning; Prostate cancer; PI-RADS v2

流行病学研究显示我国前列腺癌发病率正逐年升高,成为严重威胁我国男性健康的恶性肿瘤之一^[1]。因此,提高前列腺癌的检出率,及时发现、提早治疗,对男性生命健康至关重要。在前列腺疾病的多种检查方法中,MRI 检查以组织分辨率高、可多序列成像,在前列腺癌的诊断中应用价值较高^[2]。2012 年,欧洲泌尿生殖放射协会(ESUR)提出的前列腺影像报告与数据系统(PI-RADS)^[3],其在前列腺疾病中的应用价值得到了广泛关注。2014 年,美国放射学会(ACR)、欧洲泌尿生殖放射学会(ESUR)和 AdMeTech 基金会联合提出 PI-RADS v2^[4],对 PI-RADS 进行了修正及完善,同时对 MRI 检查设备、参数及技术要求提出了建议。推荐使用 3.0T 磁共振成像仪及直肠内线圈,MRI 检查前不可进行穿刺或其他内分泌治疗,或前列腺穿刺 6 周后进行 3.0T MRI 检查。本研究基本具备上述要求,可对所有前列腺病例 MR 资料进行 PI-RADS v2 评分。本研究应用常规 T1WI、T2WI、DWI 以及 DCE-MRI 综合评估前列腺病变,拟应用 PI-RADS v2(前列腺影像报告与数据系统第二版)来进一步探讨多参数 MRI 在前列腺癌中的诊断效能。

一、资料与方法

1.一般资料:回顾性研究 2015 年 8 月—2017 年 10 月在本院经超声引导下穿刺(经直肠穿刺(12+X)针,X 为另加可疑结节穿刺,每一针标记位置单独装瓶送检)或手术病理证实的前列腺疾病患者 149 例,年龄 46~87 岁,其中 BPH 46~83 岁,平均 68.34 岁;PCa 52~87 岁,平均 71.49 岁,患者主诉不同程度的排尿困难、尿频、尿急等,部分患者主诉无痛肉眼血尿。纳入标准:(1)多参数 MRI 资料完善,去除扫描序列不全或图像质量不佳的病例;(2)所有患者均在穿刺或手术前 1 个月内进行了 MRI 检查,检查前 2 周未经过任何穿刺或手术或药物治疗;(3)患者除前列腺病变外,其他脏器无恶性肿瘤;(4)前列腺癌为原发灶,去除邻近脏器恶性肿瘤侵犯病例,如膀胱

癌。排除标准:排除无明确可信病理结果的病例,如 MRI 及 ECT 扫描已发现高度可疑前列腺转移病灶,超声引导下前列腺穿刺无阳性结果。

2.检查方法:(1)影像学设备:PHILIPS Achieva 3.0T TX MR 成像仪,16 通道腹部相控阵线圈,Extended MR Work Space 后处理工作站。(2)扫描参数:①常规平扫:T1WI、T2WI 采用 TSE 序列(快速自旋回波序列),扫描范围包括前列腺、精囊腺。横轴位 T1WI:TR=674 ms,TE=20 ms,NEX=3,层厚 4.0 mm,层间距 0,FOV=260 mm×260 mm;横轴位及冠状位抑脂(SPAIR)T2WI:TR=4682 ms,TE=100 ms,NEX=3,层厚 4.0 mm,层间距 0,FOV=260 mm×260 mm。②DWI:单次激发自旋平面回波序列(EPI),b 值选用 0、1000 s/mm²,TR=3000 ms,TE=56 ms,NEX=2,层厚 4.0 mm,层间距 0,FOV=260 mm×260 mm。③DCE-MRI:采用 3D 快速场回波序列(fastfield-echo,FFE),TR=6.4 ms,TE=3.2 ms,NEX=1,层厚 1.5 mm,FOV=260 mm×260 mm,翻转角 10°;经肘静脉以 0.2 ml/kg 注射对比剂钆喷酸葡甲胺(Gd-DTPA),速率 2.5 ml/s,对比剂注入后注入 15 ml 生理盐水冲洗。注射对比剂前先平扫 1 期,注射对比剂同时开始动态增强扫描,连续扫描 17 期,共 18 期,总扫描时间 5 min 57 s。(3)检查前准备:注意常规 MR 检查禁忌;检查前一天无需肠道准备;检查前适度充盈膀胱。

3.影像学分析:由两名在前列腺 MR 诊断方面具有多年经验的、主治医师以上资质的诊断医师在不知道病理情况下对多参数 MR 成像资料进行分析,意见不同时两者协商达成一致。DWI 图像经后处理工作站 Extended MR Work Space 获得 ADC 图,手动绘制 ROI,测量病灶 ADC 值,ADC 值测量时 ROI 的绘制方法参考 De Cobelli^[5],绘制时略小于病灶,不包含病灶边缘,测量三次取平均值,对称位置 ROI 的绘制应与病灶区域 ROI 面积大小相同,避开血管、尿道、钙化灶及外周带与中央带交界区。DCE-MRI 图

像经工作站 Basic T1 Perfusion 工具包绘制时间-信号强度(TIC)曲线, TIC 曲线类型大致有三种, I 型:缓慢上升型(流入型), II 型:平台型, III 型:速升速降型(流出型)。

根据 T2WI、DWI 及 DCE-MRI 的综合影像表现,按 PI-RADS v2^[6-7] 的标准对出现临床意义前列腺癌的可能性进行评分。1 分:存在癌的可能性非常低;2 分:存在癌的可能性低;3 分:存在癌的可能性中等;4 分:存在癌的可能性高;5 分:存在癌的可能性非常高。PI-RADS v2 评分标准见表 1~2。

表 1 中央带 PI-RADS v2 评分

T2WI	DWI	DCE	评分
1	Any	Any	1
2	Any	Any	2
3	≤4	Any	3
3	5	Any	4
4	Any	Any	4
5	Any	Any	5

表 2 外周带 PI-RADS v2 评分

DWI	T2WI	DCE	评分
1	Any	Any	1
2	Any	Any	2
3	Any	(-)	3
3	Any	(+)	4
4	Any	Any	4
5	Any	Any	5

4. 统计学处理:采用 SPSS 22.0 软件对数据进行统计学分析。对前列腺增生和外周带/中央带前列腺癌的 ADC 值分别进行独立样本 *t* 检验,利用 ROC (受试者工作特征)曲线获得 ADC 值诊断外周带癌及中央带癌的阈值以及敏感性、特异性、曲线下面积,应用 Kappa 检验对 ADC 值诊断前列腺癌与病理结果的一致性进行检验;对前列腺增生和前列腺癌 TIC 曲线类型进行卡方检验,分别选取 II、III 型曲线类型作为诊断临界点,对比分析诊断外周带癌及中央带癌敏感度、特异度以及准确度,应用 Kappa 检验对 TIC 曲线诊断前列腺癌与病理结果的一致性进行检验;对前列腺增生和前列腺癌的 PI-RADS v2 评分进行卡方检验,对 PI-RADS v2 评分进行 ROC 分析(受试者工作特征曲线),选取临界值利用四格表计算 PI-RADS v2 评分诊断外周带癌及中央带癌的敏感度、特异度以及准确度,应用 Kappa 检验对 PI-RADS v2 评分诊断前列腺癌与病理结果的一致性进行检验;以上所有检验,均以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义, Kappa 值:0~0.20 极低一致性,0.21~0.40 一般一致性,0.41~0.60 中等一致性,0.61~0.80 高度

一致性,0.81~1 几乎完全一致。

二、结果

本研究纳入研究的病例数 149 例,前列腺增生 86 例,前列腺癌 63 例,其中外周带病灶 49 个,中央叶病灶 38 个。

1. 扩散加权成像(DWI)在前列腺癌中的诊断价值:DWI 上,前列腺增生为稍高信号,ADC 图上呈稍低信号,前列腺癌 DWI 上呈明显高信号,ADC 图呈明显低信号。前列腺增生与前列腺癌(外周带病灶、中央带病灶)的两组 ADC 值组间差异具有统计学意义(t 外 = -12.12, $P < 0.05$; t 中 = -9.00, $P < 0.05$)。以 ADC 值与病理良恶性对外周带和中央带病灶分别做 ROC 分析,得出外周带病灶 ADC 值诊断前列腺癌的阈值为 $0.995 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, 约登指数 0.800, 曲线下面积为 0.972, 敏感度、特异度及准确度分别为 90.2%、89.8%、90.1%。中央叶病灶 ADC 值诊断前列腺癌的阈值为 $1.023 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, 约登指数 0.656, 曲线下面积为 0.886, 敏感度、特异度及准确度分别为 81.4%、84.2%、82.3%, 见图 1。

由统计描述分析得出前列腺外周带病灶及中央带病灶的 95% 可信区间, 具体 ADC 值见表 3。结果显示:前列腺癌病灶, 包括外周带及中央带病灶, 其 ADC 值均低于前列腺增生, 组间 ADC 值的差异具有统计学意义。

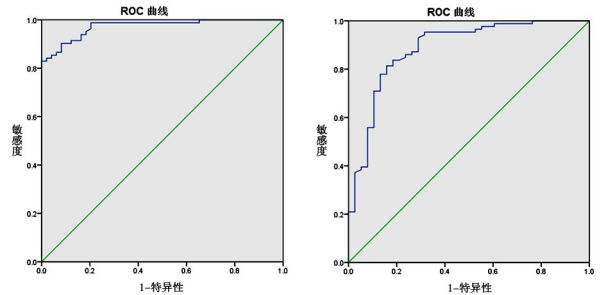


图 1 ADC 值在外周带病灶(左图)、中央带病灶(右图)的 ROC 分析

ROC 曲线中,约登指数最大时的 ADC 值作为诊断良恶性的阈值,外周带病灶及中央带病灶 ADC 值诊断良恶性与病理结果的一致性均为高度一致性, Kappa 值分别为 0.790、0.611。

表 3 前列腺病灶的 ADC 值分布情况

病理结果	ADC 值 ($10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$)	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
	95% 可信区间		
BPH		-12.12	<0.05
外周带	1.393±0.071		
中央带	1.222±0.044		
PCa		-9.00	<0.05
外周带	0.790±0.042		
中央带	0.856±0.066		

2. 动态增强扫描(DCE-MRI)在前列腺癌中的诊

断价值:本研究 63 例前列腺癌中,TIC 曲线类型: I 型 3 个、II 型 23 个、III 型 37 个,86 例 BPH 中,TIC 曲线 I 型 15 个、II 型 48 个、III 型 23 个,见表 4。两组间差异具有统计学意义($\chi^2 = 16.92, P < 0.05$)。以 III 型作为诊断良恶性的阈值,诊断敏感度、特异度及准确度分别为 61.7%、70.8%、67.1%;以 II 型作为阈值时,敏感度、特异度及准确度分别为 45.8%、83.3%、50.3%。本研究选取 III 型为诊断前列腺良恶性的阈值,TIC 曲线类型诊断前列腺病变良恶性与病理结果的一致性为一般一致性(Kappa 值为 0.310)。

表 4 TIC 曲线类型在 PCa、BPH 中的分布(n)

病理结果	TIC 曲线类型			总计
	I	II	III	
PCa	3	23	37	63
BPH	15	48	23	86
总计	18	71	60	149

3.PI-RADS v2 评分在 PCa 中的应用价值:63 例 PCa 中,PI-RADS v2 评分无 1 分、1 个 2 分、7 个 3 分、29 个 4 分、26 个 5 分;86 例 BPH 中,PI-RADS v2 评分:无 1 分、39 个 2 分、37 个 3 分、10 个 4 分、无 5 分,见表 5。两组间差异具有统计学意义($\chi^2 = 90.42, P < 0.001$)。利用以上数据对 PI-RADS v2 评分进行 ROC 曲线分析,见图 2。

表 5 前列腺癌及前列腺增生的 PI-RADS v2 评分

PI-RADS v2 评分(分)	PCa(n)	BPH(n)	总计(n)
1	0	0	0
2	1	39	40
3	7	37	44
4	29	10	39
5	26	0	26
总计	63	86	149

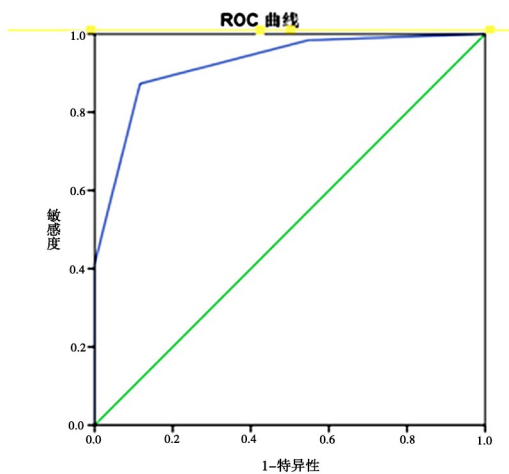


图 2 PI-RADS v2 诊断 PCa 的 ROC 分析

由 ROC 曲线分析 PI-RADS v2 评分诊断前列腺

癌的敏感性及特异性两者均相对高的界值为 3.5,因此本研究取 4、5 分诊断为恶性,1、2、3 分诊断为良性,结果整理见表 6,其敏感度 84.6%、特异度 90.5%、准确度 87.9%。对评分结果进行一致性检验,Kappa 值为 0.754,PI-RADS v2 评分诊断前列腺癌与病理结果对比的一致性为高度一致性。

表 6 PI-RADS v2 评分诊断前列腺癌与病理结果(n)

病理结果	PI-RADS v2 评分		总计
	恶性	良性	
PCa	55	8	63
BPH	10	76	86
总计	65	84	149

讨论 前列腺的正常 MRI 表现。前列腺呈栗子形或倒锥形,位于耻骨联合后方、直肠前方。正常 30 岁以下男性,前列腺的上下径平均 3.0 cm,前后径约 2.3 cm,左右径约 3.1 cm;随着年龄的增长,前列腺各径值不同程度的增加,老年男性前列腺各径值可达 5.0 cm、4.3 cm、4.8 cm。解剖学上,前列腺可分为前纤维肌肉基质区(1/3)和腺体部分(2/3),腺体部分分为外周带区、中央带区、移行带区及尿道周围区,其中外周带区占 70%,后三者分别为 25%、5%~10%、1%。磁共振成像的组织分辨能力强,可清晰显示前列腺解剖结构。T2WI 上,前列腺各解剖带结构因含水量的差异而信号不同,外周带区呈均一的高信号且边缘清晰,中央带区、移行带区及尿道周围区,在 T2WI 上信号相似呈低信号,统称为中央带或中央腺体^[8],前列腺周围均匀的线状的低信号为前列腺被膜。

常规小视野 T2WI 在前列腺病变中的应用。前列腺癌 70%发生于外周带,T2WI 对于外周带异常信号的显示敏感性高,正常外周带均匀高信号中出现局灶性低信号结节可作为诊断依据^[9]。但 T2WI 对于 PCa 的诊断特异性欠佳,前列腺增生(BPH)、炎症、钙化等良性病变或者放疗后、内分泌治疗后的外周带腺体局部可呈低信号。T2WI 在中央带异常信号的显示上敏感性欠佳,正常中央腺体呈低信号,良性前列腺增生可呈结节状不均一的高信号(腺体增生为主),也可呈中等信号(基质增生为主),前列腺癌 30%发生于中央带,呈局灶性低信号,若在基质增生为主的良性前列腺增生的基础上发生癌变,T2WI 易误诊此类病灶为 BPH^[10]。单独的局灶性低信号不足以作为诊断 PCa 的依据,有研究显示^[11] T2WI 上异常信号的形态、前列腺的包膜、中央带与外周带的分界等因素在中央带 PCa 的诊断中价值较高,透镜状或边界不清、均匀中度低信号、包膜信号不连续、中央与外周带分界不清均是诊断 PCa 的重要因

素,其中“透镜状”形态改变危险因素 OR 值最高,有助于诊断中央带 PCa,这一点与其他专家意见相同^[12-13]。本研究表明 T2WI 上异常信号通过应用 PI-RADS v2 评分对 PCa 诊断价值较好(中央带病灶 PI-RADS v2 评分依赖于 T2WI 上的表现),诊断敏感性、特异性分别为 84.6%、90.5%。但部分中央带前列腺增生的病例,T2WI 表现为小片状低信号,边缘模糊,易造成误诊。部分外周带病灶显示为 T2WI 弥漫性的低信号或局灶片状低信号,中央带与外周带分界欠清,易造成假阳性。

扩散加权成像(Diffusion Weighed Imaging, DWI)的原理及应用。DWI 是唯一能检测活体组织内水分子扩散运动状态的检查方法,在临床上广泛应用于发现病灶以及鉴别鉴别良恶性病变等。扩散运动为水分子自然的微观运动,无方向、无规律且随机。若组织内水分子的微观环境改变,运动受限时,采用 EPI(平面回波成像),并施加扩散敏感梯度后,横向磁化矢量去相位不明显,EPI 采集的信号较高,DWI 图像呈不同程度的高信号,表现扩散系数(ADC 值)用来定量描述水分子的扩散运动状态。前列腺增生时,纤维基质增多或腺体细胞增生肥大,腺体结构紧密,细胞外间隙减小,水分子运动受限,DWI 上呈稍高信号;前列腺癌时,异型增殖细胞明显增多、分布杂乱、细胞核质比增大,细胞内及细胞外间隙均减小且结构扭曲,水分子运动受限明显,DWI 表现为明显高信号。

本研究利用 DWI 信号以及 ADC 值来探讨 DWI 在前列腺癌中的诊断价值。本组前列腺癌病例中,中央带病灶较外周带病灶信号增高明显,ADC 值较低。前列腺增生可有不同程度的 DWI 信号增高,但增高程度均低于前列腺癌组,ADC 值明显高于 PCa 组外周带及中央带病灶的 ADC 值。本研究中外周带病灶 ADC 值诊断 PCa 的阈值为 $0.995 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,敏感度及特异性为 90.2%、89.8%,这一结果与部分专家^[14]研究内容中 ADC 值近似,而与李旻等^[15]的研究结果稍有出入。本研究中中央带病灶 ADC 值诊断 PCa 的阈值为 $1.023 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,敏感度、特异性分别为 81.4%、84.2%,这一结果与张学琴等^[16]研究的 ADC 值阈值近似。本研究中无论外周带病灶还是中央带 ADC 值诊断 PCa 的敏感性均较高,原因可能为本研究中前列腺癌中晚期病例较多,部分患者已出现骨盆内骨质信号异常等转移征象、部分病例出现异常信号明显侵犯包膜及两侧或一侧精囊腺等。

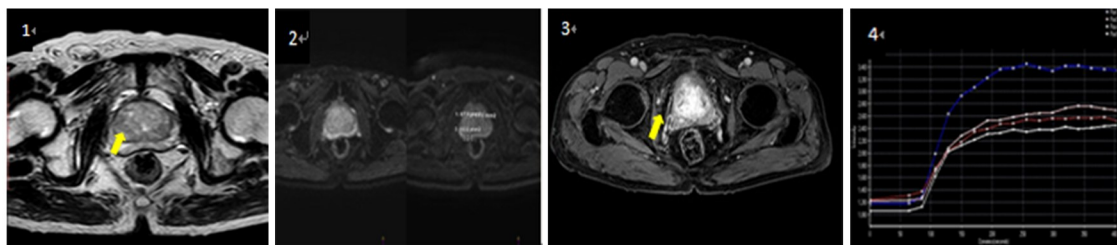
动态增强扫描(DCE-MRI)的原理及应用。通过肘静脉注射顺磁性对比剂 Gd-DTPA,人为的缩短 T1 值,增加 T1WI 图像上异常病变与正常组织的信号对

比,达到发现异常病灶的目的。DCE-MRI 应用于前列腺癌的原理是:肿瘤细胞血供丰富,毛细血管数量远高于正常前列腺组织以及前列腺增生组织,但新生的毛细血管壁基底膜不完整,对对比剂的通透性较高,故前列腺癌组织注射对比剂后,对比剂大量进入基底膜不完整的毛细血管,T1 值大大缩短,显示为明显的高信号,与正常组织的强化方式不同。分析前列腺癌病灶的时间-信号强度曲线(TIC),大多呈“流出型”。本研究中 63 例前列腺癌中,TIC 曲线类型 III 型居多(37 例),III 型作为诊断前列腺 PCa 的依据,其敏感度及特异性分别为 61.7%、70.8%,而部分 PCa 与 BPH 均表现为 II 型曲线,少数 PCa 病例表现为 I 型、少数 BPH 病例表现为 III 型,本研究结果与黄云海以及景国东等^[17-18]的研究成果部分相似,部分有出入。分析原因可能为本研究所选的前列腺疾病病例中,根治术后的病例较少,样本不足,故病理结果部分取自超声引导下前列腺穿刺,前列腺超声穿刺结果存在假阴性,造成了本研究的误差。本研究对 DCE 的半定量参数进行研究,未对 K_{trans} 值等定量参数进行研究为本研究的不足之处,拟在未来的研究中开展。

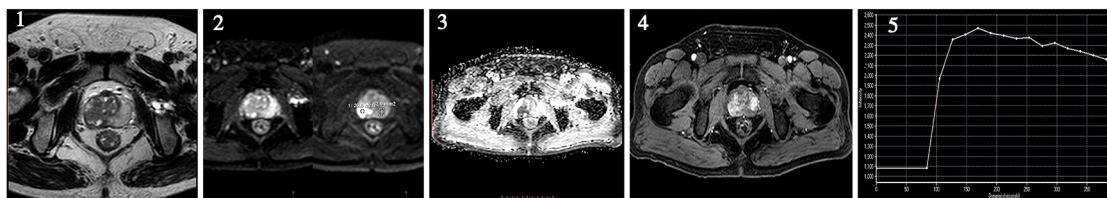
多参数扫描与 PI-RADS v2 在前列腺癌中的应用。2014 年,美国放射学会(ACR)、欧洲泌尿生殖放射学会(ESUR)和 AdMeTech 基金会联合提出的前列腺影像报告与数据系统(PI-RADS v2),PI-RADS v2 规范了 MRI 扫描技术要求以及评分标准,对 PCa 的诊断价值较高^[7]。国内专家参考这一标准提出了前列腺 MR 检查的技术规范^[19]。PI-RADS v2 建议使用 3.0T 的磁共振设备、直肠内线圈,本研究使用的 3.0T PHILIPS Achieva MR 成像仪符合规范要求,考虑到直肠内线圈成本较高、易引起患者明显不适,直肠内线圈易引起前列腺腺体变形影响影像资料的正确判断等诸多因素,本研究未用推荐使用的线圈,而使用 16 通道腹部相控阵线圈。PI-RADS v2 建议使用 T2WI、DWI、DCE-MRI 等多参数、多序列扫描,本研究应用序列符合规范要求。PI-RADS v2 对于扫描前的盆腔准备工作未给出明确要求,本研究中要求患者适度充盈膀胱以增加对比。根据 PI-RADS v2 评分标准,所有病例进行评分,结果显示 PCa 评分普遍高于 BPH。其中 4、5 分的病例占 PCa 病例的 87%,占 BPH 病例的 12%,3 分的病例中 BPH 达 84%,2 分的病例中仅 1 例为 PCa,本研究无 1 分的病例。以 4 分为诊断界值,4、5 分诊断为恶性,1、2、3 分诊断为良性,PI-RADS v2 的敏感度、特异性分别为 84.6%、90.5%,且诊断一致性较高。本研究结果与部分文献^[11,20-23]分析结果基本一致。

讨论 DWI、DCE-MRI 在 PCa 的诊断中具有重要价值。ADC 值在中央带及外周带病灶中诊断 PCa 的价值均较高,诊

断一致性好。TIC 曲线类型在 PCa 中的诊断价值一般。PI-RADS v2 在 PCa 诊断中具有较高的诊断价值。



附图 病例 1, T2WI (图 1) 显示外周带高信号存在, DWI (图 2) 未见明显高信号, 增大的中央带信号不均匀, 可见结节状等长 T1 稍长 T2 信号 (图 1), 似可见低信号包膜, 增强后不均匀强化 (图 3), TIC 曲线 (图 4) 为缓慢上升型及平台型; 拟 PI-RADSv2 评分 2 分。病理结果: 前列腺良性增生。



附图 病例 2: 前列腺外形增大, 低信号包膜尚完整, T2WI (图 1) 显示右侧外周带高信号消失, DWI (图 2) 为高信号, ADC 图上 (图 3) 为低信号, ADC 值为 $0.713 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, 增强后不均匀性强化 (图 4), TIC 曲线 (图 5) 显示为“流出型”; 拟 PI-RADSv2 评分 5 分。病理结果: 前列腺腺癌。

参 考 文 献

[1] 韩苏军, 张思维, 陈万青, 等. 中国前列腺癌发病现状和流行趋势分析[J]. 临床肿瘤学杂志, 2013, 18(4): 330-334.

[2] 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.

[3] Baur AD, Maxeiner A, Franiel T, et al. Evaluation of the prostate imaging reporting and data system for the detection of prostate cancer by the results of targeted biopsy of the prostate[J]. Invest Radiol, 2014, 49(6): 411-420.

[4] American College of Radiology. Prostate imaging and report and data system (PI-RADS) [EB/OL]. <http://www.acr.org/Quality-Safety/Resources/PIRADS>.

[5] De Cobelli F, Ravelli S, Esposito A, et al. Apparent diffusion coefficient value and ratio as noninvasive potential biomarkers to predict prostate cancer grading: comparison with prostate biopsy and radical prostatectomy specimen[J]. AJR Am J Roentgenol, 2015, 204(3): 550-557.

[6] Weinreb JC, Barentsz JO, Choyke PL, et al. PI-RADS prostate imaging-reporting and data system: 2015[J]. Eur Urol, 2016, 69(1): 16-40.

[7] 李拔森, 王良. 前列腺影像报告和数据系统 (PI-RADS) 解读 (第二版)[J]. 中华放射学杂志, 2015, 49(10): 798-800.

[8] Coakley FV, Hricak H. Radiology anatomy of the prostate gland: a clinical approach[J]. Radio Clin North Am, 2000, 38(1): 15-30.

[9] 梁洁, 李建伟, 樊子健, 等. 3.0 T 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, 2015, 7(5): 337-341.

[10] 姬广海, 郑义, 李茹婷, 等. 多参数 MRI 对中央腺体前列腺癌的诊断价值[J]. 中国医学影像学杂志, 2016, 24(8): 591-595.

[11] 张永胜, 杨欢, 崔凤, 等. 前列腺移行区癌 T2WI 影像特征的多因素分析[J]. 临床放射学杂志, 2017, 36(11): 1671-1674.

[12] Oto A, Kayhan A, Jiang Y, et al. Prostate cancer: differentiation of central gland cancer from benign prostatic hyperplasia by using diffusion-weighted and dynamic contrast-enhanced MR imaging [J]. Radiology, 2010, 257: 715-723.

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

[14] 李鹏, 刘家赵, 陈志强, 等. 3.0T MR 扩散加权成像定量诊断前列腺疾病[J]. 临床放射学杂志, 2014, 33(4): 536-539.

[15] 李旻, 符惠宏, 张期莲, 等. 弥散加权成像及表观弥散系数在前列腺病变诊断中的价值[J]. 医学影像学杂志, 2014, 24(12): 2238-2241.

[16] 张学琴, 王霄英, 陆健, 等. 扩散加权成像诊断前列腺中央腺体癌[J]. 中国医学影像技术, 2012, 28(4): 765-768.

[17] 黄云海, 郭永梅, 徐宏刚, 等. 磁共振动态增强 TIC 曲线及 Ktrans 值在前列腺癌诊断中的对比[J]. 放射学实践, 2016, 31(6): 511-515.

[18] 景国东, 金爱国, 吴骋, 等. 前列腺癌、增生结节及外周带非癌组织在 3.0T MR 动态增强灌注成像中的强化表现[J]. 放射学实践, 2016, 31(8): 756-759.

[19] 中华放射学杂志前列腺疾病诊疗工作组, 中华放射学杂志编辑委员会. 前列腺癌 MR 检查和诊断共识[J]. 中华放射学杂志, 2014, 48(7): 531v2 评分 534.

[20] 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研究[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2018, 16(12): 115-118.

[21] 姬广海, 李茹婷, 郑义, 等. 基于第 2 版前列腺影像报告和数据系统的多参数 MRI 诊断外周带前列腺癌[J]. 中国医学影像技术, 2016, 32(9): 1414-1418.

[22] 魏超刚, 李梦娟, 顾悦凡, 等. 前列腺影像报告和数据系统评价外周带前列腺癌的诊断价值[J]. 中国肿瘤临床与康复, 2017, 24(5): 529-532.

[23] 何晓静, 郭大静, 蒋伟, 等. PI-RADS V2 提高前列腺癌影像诊断效能的价值评估[J]. 第三军医大学学报, 2017, 39(18): 1841-1847.

(收稿日期: 2019-02-15)

(本文编辑: 卜明)