

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2023.18.004
文章编号: 1005-8982 (2023) 18-0020-06

泌尿、男生殖系统肿瘤专题·论著

MRI联合血清 Periostin、SDF-1 对 前列腺癌的诊断价值研究*

李婷¹, 丁敬宾², 辛海贝¹

(1. 宁夏医科大学总医院 放射科, 宁夏 银川 750004; 2. 西安市第九医院 康复医学科, 陕西 西安 710054)

摘要: 目的 探讨磁共振成像(MRI)联合血清骨膜素(Periostin)、基质细胞衍生因子1(SDF-1)对前列腺癌(PCa)的诊断价值。**方法** 选取2019年2月—2021年2月宁夏医科大学总医院收治的144例疑似PCa患者, 均行手术病理证实。其中PCa患者76例作为PCa组, 前列腺良性疾病(BPH)患者68例作为BPH组。酶联免疫吸附试验测定血清Periostin、SDF-1表达水平; 受试者工作特征(ROC)曲线分析血清Periostin、SDF-1水平诊断PCa的价值; Kappa检验分析MRI、血清Periostin、SDF-1单独及联合诊断PCa与手术病理结果的一致性。**结果** 两组患者时间-信号强度曲线类型比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。PCa组Tmax低于BPH组, 最大增强斜率及信号增强率均高于BPH组($P < 0.05$)。PCa组SDF-1、Periostin水平高于BPH组($P < 0.05$)。ROC曲线分析结果显示, 血清SDF-1水平诊断PCa的最佳截断值为5.91 pg/mL, AUC为0.783(95% CI: 0.731, 0.873), 敏感性、特异性分别为59.21%(95% CI: 0.473, 0.704)、91.18%(95% CI: 0.818, 0.967), 血清Periostin水平诊断PCa的最佳截断值为37.38 ng/mL, AUC为0.802(95% CI: 0.692, 0.844), 敏感性、特异性分别为64.47%(95% CI: 0.527, 0.751)、86.76%(95% CI: 0.764, 0.938)。MRI、SDF-1、Periostin水平与金标准的一致性比较, 差异均有统计学意义($P < 0.05$), 与手术病理金标准结果一致较好。MRI联合血清SDF-1、Periostin水平与金标准的一致性比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 与手术病理金标准结果一致性好。MRI、血清SDF-1、Periostin水平联合诊断PCa的准确性、敏感性和阴性预测值最高, 分别为90.28%和94.73%(95% CI: 0.856, 0.984)和93.55%。SDF-1单独诊断PCa的特异性最高, 为91.18%(95% CI: 0.818, 0.967)。MRI、SDF-1单独诊断PCa的阳性预测值最高, 均为88.24%。**结论** MRI联合血清SDF-1、Periostin在PCa的准确诊断方面具有一定的临床应用价值, 可用于PCa的鉴别并避免过度诊断, 为前列腺疾病的准确诊断提供参考。

关键词: 前列腺癌; 血清骨膜素; 趋化因子-1; 磁共振成像

中图分类号: R737.25

文献标识码: A

Diagnostic value of MRI combined with serum Periostin and SDF-1 for prostate cancer*

Li Ting¹, Ding Jing-bin², Xin Hai-bei¹

(1. Department of Radiology, General Hospital of Ningxia Medical University, Yinchuan, Ningxia 750004, China; 2. Department of Rehabilitation Medicine, Ninth Hospital of Xi'an, Xi'an, Shaanxi 710054, China)

Abstract: Objective To investigate the diagnostic value of magnetic resonance imaging (MRI) combined with serum Periostin and stromal cell-derived factor-1 (SDF-1) for prostate cancer (PCa). **Methods** A total of 144 patients with suspected PCa admitted to the General Hospital of Ningxia Medical University from February 2019 to February 2021 were selected. The diagnosis of all patients was confirmed by surgery and pathology, including 76

收稿日期: 2023-07-10

* 基金项目: 宁夏自然科学基金(No: 2020AAC03400)

patients with PCa as the PCa group and 68 patients with benign prostate hyperplasia (BPH) as the BPH group. The serum levels of Periostin and SDF-1 were determined by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). The diagnostic value of serum levels of Periostin and SDF-1 for PCa was analyzed via receiver operating characteristic (ROC) curve. Kappa test was applied to analyze the consistency of MRI, serum levels of Periostin and SDF-1 alone and their combination with pathological findings in the diagnosis of PCa. **Results** The time-intensity curve was different between the PCa group and the BPH group ($\chi^2 = 36.465, P < 0.05$). Compared with the BPH group, the time to peak (Tmax) was lower, and maximum slope of increase (MSI) and signal enhancement rate (SER) were higher in the PCa group ($P < 0.05$). The serum levels of SDF-1 and Periostin in the PCa group were higher than those in the BPH group ($P < 0.05$). The ROC curve analysis showed that the optimal cut-off value of the serum level of SDF-1 was 5.91 pg/mL for diagnosing PCa, with the area under the ROC curve (AUC) being 0.783 (95% CI: 0.731, 0.873), the sensitivity being 59.21% (95% CI: 0.473, 0.704) and the specificity being 91.18% (95% CI: 0.818, 0.967), respectively. The optimal cut-off value of the serum level of Periostin was 37.38 ng/mL, with the AUC being 0.802 (95% CI: 0.692, 0.844), the sensitivity being 64.47% (95% CI: 0.527, 0.751) and the specificity being 86.76% (95% CI: 0.764, 0.938), respectively. The analysis on the agreement of MRI and serum levels of SDF-1 and Periostin with the gold standard in diagnosing PCa exhibited significant differences ($P < 0.05$), demonstrating that the diagnostic results of these indicators were in good agreement with the results of the gold standard surgical pathology. The analysis on the agreement of MRI combined with serum levels of SDF-1 and Periostin with the gold standard also exhibited significant differences ($P < 0.05$), demonstrating that the diagnostic results of the combined detection were in good agreement with the results of the gold standard surgical pathology as well. The accuracy, sensitivity, and negative predictive value of MRI combined with serum levels of SDF-1 and Periostin for diagnosing PCa were the highest, with them being 90.28%, 94.73 (95% CI: 0.856, 0.984) and 93.55%, respectively. The specificity of SDF-1 alone for diagnosing PCa was the highest, with it being 91.18% (95% CI: 0.818, 0.967). Besides, the positive predictive values of MRI and SDF-1 alone for diagnosing PCa were the highest, with them both being 88.24%. **Conclusions** MRI combined with serum SDF-1 and Periostin is of value for the accurate diagnosis of PCa in clinical practice, and can be used to identify PCa and to prevent overdiagnosis, thus providing a reference for the accurate diagnosis of prostate diseases.

Keywords: prostate cancer; serum Periostin; stromal cell-derived factor-1; magnetic resonance imaging

前列腺癌 (prostate cancer, PCa) 是男性发病率较高的癌症, 以老年人为主, 尽管在治疗方面取得了一定进展, 但前列腺癌依旧是影响患者健康生活的重要问题^[1]。尤其是对于良性前列腺疾病的过度诊断和对转移性前列腺癌的治疗不足, 严重影响患者正常生活甚至危及生命^[2]。磁共振成像 (magnetic resonance imaging, MRI) 是临床常见的前列腺癌诊断手段, 效果较好, 多参数结合高分辨率 T₂WI MR 成像技术可以提高前列腺癌的检出水平^[3]。随着生物技术的发展, 血清因子用于癌症诊断的研究越来越多。骨膜素 (Periostin) 是一种多面细胞外基质蛋白, 参与多种生理功能, 如骨再生、心脏重塑及炎症过程。这种蛋白质充当许多其他蛋白质的支架, 是细胞到基质信号传导和上皮-间充质转化的介质, 有利于癌症进展^[4-5]。基质细胞衍生因子 1 (stromal cell-derived factor-1, SDF-1) 是 CXC 趋化因子亚家族的成员, 也称为 CXCL12, 是生长发育过程中的重要细胞因子, 介导慢性炎症, 可诱发包括前列腺癌在

内的肿瘤进展^[6]。为更准确地鉴别前列腺癌与前列腺良性疾病 (benign prostatic hyperplasia, BPH), 本研究分析了经病理学证实的前列腺癌患者与 BPH 患者的 MRI 特征及血清 Periostin、SDF-1 表达水平, 以期前列腺癌准确诊断提供理论依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2019 年 2 月—2021 年 2 月宁夏医科大学总医院收治的 144 例疑似前列腺癌患者, 均行手术病理证实。其中, 前列腺癌患者 76 例作为前列腺癌组, BPH 患者 68 例作为 BPH 组。前列腺癌组年龄 42 ~ 80 岁, 平均 (63.21 ± 18.64) 岁; 平均体质量指数 (23.21 ± 3.29) kg/m²。BPH 组年龄 38 ~ 76 岁, 平均 (62.18 ± 17.85) 岁; 平均体质量指数 (23.94 ± 3.67) kg/m²。纳入标准: ①影像资料完整; ②临床资料完整; ③行手术病理检查。排除标准: ①其他恶性肿瘤; ②MRI 检查前进行穿刺或手术; ③接受过放疗、化疗。两

组患者平均年龄、BMI 比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性。本研究经医院医学伦理委员会批准, 患者及家属签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 MRI 检查 采用美国 GE 公司 3.0T 超导 MRI 机, 腹部线圈, 平卧位, 轴位 T_1WI 、 T_2WI 扫描后, 行动态对比增强磁共振成像 (dynamic contrast enhanced-magnetic resonance imaging, DCE-MRI): 静脉快速团注对比剂, 对比剂用量 0.2 mmol/kg, 先完成 1 次 LAVA 扫描, 再团注对比剂, 连续扫描 30 次。肝脏快速容积采集技术 (liver acquisition with volume acceleration, LAVA) 序列: 重复时间 (repetition time, TR)/回波时间 (time of echo, TE) = 3.3 ms/1.5 ms, 翻转角 12° , 矩阵 320×320 , 视野 (field of view, FOV) $33 \text{ cm} \times 33 \text{ cm}$, 层厚 4 mm, NEX = 1。弥散加权成像 (diffusion weighted imaging, DWI) 扫描: TR/TE = 5 200 ms/73 ms, FOV = $27 \text{ cm} \times 27 \text{ cm}$, 矩阵 128×160 , 层厚 4 mm, 层间隔 1 mm, NEX = 6。扩散敏感系数 (b 值) $1\ 500 \text{ s/mm}^2$ 。人工勾划感兴趣区, 以病变中心的实性部分测量病变组织。用系统软件测出以下参数: 达峰时间 (time to peak, Tmax)、最大增强斜率 (maximum slope of increase, MSI)、信号增强率 (signal enhancement rate, SER), 时间-信号强度曲线 (time-intensity curve, TIC) 类型: 缓慢上升型 (I 型)、平台型 (II 型)、速升速降型 (III 型)。

1.2.2 评价标准 扫描完成后对图像进行处理, 采用 ADW 4.4 工作站, 由 2 位影像医师进行双盲阅片, 意见不同时进行讨论, 以最后意见为准。

1.2.3 血清 Periostin、SDF-1 水平测定 患者自入院当日, 采取静脉血 5 mL, 置于真空管, 以 3 000 r/min 离心 15 min, 分离后收集血清样本, 置入 -80°C 冰箱冷冻保存备用。酶联免疫吸附试验 (enzyme linked immunosorbent assay, ELISA) 试剂盒 (美国 R & D 公司) 检测血清 Periostin、SDF-1 水平。所有操作遵照说明书步骤进行。

1.2.4 诊断标准 以手术病理结果为金标准, MRI 以阅片结果为准, 血清指标 Periostin、SDF-1 取截断值, MRI 及血清中任一结果提示前列腺癌阳性即视为前列腺癌。

1.3 统计学方法

数据分析采用 SPSS 25.0 统计软件。计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 比较用 t 检验; 计数

资料以构成比或率 (%) 表示, 比较用 χ^2 检验; 绘制受试者工作特征 (receiver operating characteristic, ROC) 曲线分析血清 SDF-1、Periostin 水平对前列腺癌的诊断效能; 采用 Kappa 检验分析 MRI 单独及联合血清 SDF-1、Periostin 诊断前列腺癌与金标准病理结果的一致性, 其中 $\kappa > 0.8$ 表示一致性极高, $> 0.4 \sim 0.8$ 表示一致性较高, ≤ 0.4 表示一致性较差。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者 MRI 结果

前列腺癌组患者均为 T_1WI 等信号。 T_2WI 中, 外周带并移行区 48 例, 其中 7 例大片状低信号, 29 例斑片或结节状低信号, 9 例斑片或结节状稍低信号, 3 例等信号; 移行区 28 例, 其中 8 例片状低信号, 2 例边界不清, 18 例等低混杂信号。在 DWI 上, 67 例患者结节状或斑片状高信号, 9 例斑片状稍高信号。患者 ADC 图均表现为低信号。 BPH 组患者均为移行区, T_2WI 多为结节状高低混杂信号; 在 DWI 为等或稍高信号。两组患者 TIC 曲线类型比较, 差异有统计学意义 ($\chi^2 = 36.465, P = 0.000$)。见表 1。

表 1 两组患者 TIC 曲线类型比较 例

组别	n	TIC I 型	TIC II 型	TIC III 型
前列腺癌组	76	5	19	52
BPH 组	68	24	30	14

2.2 两组患者 Tmax、MSI 及 SER 水平比较

两组患者 Tmax、MSI 及 SER 水平比较, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 前列腺癌组 Tmax 低于 BPH 组, MSI 及 SER 均高于 BPH 组。见表 2。

表 2 两组患者 Tmax、MSI 及 SER 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	Tmax/min	MSI	SER
前列腺癌组	76	3.12 ± 1.13	221.22 ± 51.68	124.42 ± 25.46
BPH 组	68	5.28 ± 1.92	176.72 ± 35.79	106.45 ± 11.86
t 值		8.329	5.939	5.325
P 值		0.000	0.000	0.000

2.3 两组患者血清 SDF-1、Periostin 水平比较

两组患者 SDF-1、Periostin 水平比较, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 前列腺癌组高于 BPH 组。

见表 3。

表 3 两组患者血清 SDF-1、Periostin 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	Periostin/(ng/mL)	SDF-1/(pg/mL)
前列腺癌组	76	44.59 ± 12.73	6.34 ± 1.87
BPH 组	68	28.71 ± 8.45	4.42 ± 1.42
t 值		8.711	6.876
P 值		0.000	0.000

2.4 血清 SDF-1、Periostin 水平诊断前列腺癌的 ROC 曲线分析

血清 SDF-1 水平诊断前列腺癌的最佳截断值为 5.91 pg/mL, AUC 为 0.783 (95% CI: 0.731, 0.873), 敏感性、特异性分别为 59.21% (95% CI: 0.473, 0.704)、91.18% (95% CI: 0.818, 0.967), 血清 Periostin 水平诊断前列腺癌的最佳截断值为 37.38 ng/mL, AUC 为 0.802 (95% CI: 0.692, 0.844), 敏感性、特异性分别为 64.47% (95% CI: 0.527, 0.751)、86.76% (95% CI: 0.764, 0.938)。见图 1。

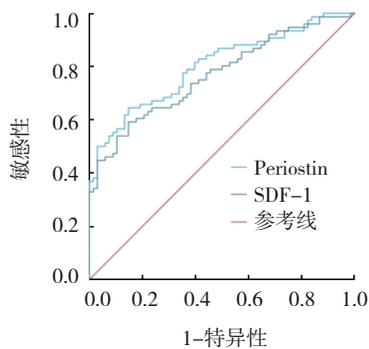


图 1 血清 SDF-1、Periostin 水平诊断前列腺癌的 ROC 曲线

表 5 MRI、血清 SDF-1、Periostin 单独及联合对前列腺癌的诊断价值参数

诊断方式	准确性/ %	敏感性/ %	95% CI		特异性/ %	95% CI		阳性预测值/ %	阴性预测值/ %
			下限	上限		下限	上限		
MRI	83.33	78.95	0.681	0.875	88.24	0.781	0.943	88.24	78.95
SDF-1	74.31	59.21	0.473	0.704	91.18	0.818	0.967	88.24	66.67
Periostin	75.00	64.47	0.527	0.751	86.76	0.764	0.938	84.48	68.61
联合	90.28	94.73	0.856	0.984	85.29	0.746	0.927	87.80	93.55

3 讨论

前列腺癌是男性生殖系统常见恶性肿瘤, 发病率、病死率均较高, 前列腺癌患者预后与诊疗是否

2.5 MRI 单独及联合血清 SDF-1、Periostin 对前列腺癌的诊断与金标准的一致性分析

MRI、SDF-1、Periostin 水平与金标准的一致性比较, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 与手术病理金标准结果一致较好。MRI 联合血清 SDF-1、Periostin 水平与金标准的一致性比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 与手术病理金标准结果一致性好。见表 4。

表 4 MRI、血清 SDF-1、Periostin 单独及联合对前列腺癌的诊断与金标准的一致性分析

指标		金标准		Kappa 值	P 值
		阳性	阴性		
MRI	阳性	60	8	0.668	0.000
	阴性	16	60		
Periostin	阳性	49	9	0.505	0.000
	阴性	27	59		
SDF-1	阳性	45	6	0.494	0.000
	阴性	31	62		
联合	阳性	72	10	0.804	0.000
	阴性	4	58		

2.6 MRI、血清 SDF-1、Periostin 单独及联合对前列腺癌的诊断价值

MRI、血清 SDF-1、Periostin 水平联合诊断前列腺癌的准确性、敏感性和阴性预测值最高, 分别为 90.28%、94.73% (95% CI: 0.856, 0.984) 和 93.55%。SDF-1 单独诊断前列腺癌的特异性最高, 为 91.18% (95% CI: 0.818, 0.967)。MRI、SDF-1 单独诊断前列腺癌的阳性预测值最高, 均为 88.24%。见表 5。

准确及时有密切联系, 因此前列腺癌的早期准确诊断十分重要^[7]。MRI 是前列腺癌首选诊断方式, 可多功能、多参数成像, 具有较强的软组织分辨能力^[8]。

但单独的MRI通常易受个人及成像技术等因素影响,因此需结合分子标志物进行诊断。

前列腺癌组织微血管密度较高,这种特征在前列腺高级别上皮内瘤变及前列腺增生等BPH中也存在,故临床进行诊断时,前列腺癌和BPH有一定重叠^[9]。近年来,随着影像学检查技术的发展,MRI多参数成像在前列腺癌诊断方面的应用越来越多。 T_2 WI软组织分辨率高,DWI可较敏感的感知细胞内外水分子弥散程度,但其空间分辨率不高,DCE-MRI可揭示正常组织及肿瘤组织的药动学特征,进而鉴别肿瘤组织的良恶性^[10-11]。前列腺动态增强用TIC表达,前列腺癌多为早期快速强化,TIC多为Ⅱ、Ⅲ型,BPH多为持续强化,TIC多为Ⅰ、Ⅱ型^[12]。本研究结果中,前列腺癌组和BPH组TIC类型差异显著,但前列腺癌与BPH的TIC类型有重合,因此选用Tmax、MSI及SER作为量化指标,Tmax、MSI可以显示病灶强化的快慢,SER可以提示病灶的最终强化结果^[13]。本研究结果显示,前列腺癌组Tmax低于BPH组,而MSI及SER均高于BPH组,提示与BPH患者相比,前列腺癌的强化程度、强化速度更高。MRI诊断前列腺癌的准确性为83.33%,其与金标准诊断一致性的Kappa值为0.668,与病理结果一致性较强,但敏感性不高,因此需要结合血清指标以提高鉴别诊断准确率。

有研究证实炎症过程参与前列腺癌的发生、发展,炎症促进癌变,通过DNA损伤促进肿瘤增殖和血管生成^[14]。SDF-1是癌症相关的炎症因子,研究发现SDF1 α /CXCR4通路在前列腺癌中的作用是多方面的,与恶性细胞向特定器官的扩散有关,且SDF-1在前列腺癌组织中高表达^[6]。本研究结果中,前列腺癌患者血清SDF-1水平高于BPH患者,可以解释为充质干细胞(mesenchymal stem cell, MSC)数量的增加可以造成分泌的SDF-1水平的增加,此外,基质SDF-1不仅可以刺激PC-MSc,还可以通过MEK/ERK和PI3K/Akt等下游信号通路影响前列腺细胞,促进正常前列腺细胞向恶性前列腺细胞的转化^[6,15]。为探究SDF-1用于诊断前列腺癌的价值,进行了ROC曲线分析,结果显示,SDF-1诊断前列腺癌的AUC为0.783,其与金标准诊断一致性的Kappa值为0.494,单独诊断准确性(74.31%)不高。GONZÁLEZ-GONZÁLEZ等^[16]研究表明,Periostin在

各种类型的癌症中过表达,其过表达通常与侵袭性临床特征和不良结局有关。在前列腺癌原发性肿瘤中的Periostin蛋白过表达通常代表了更差的基线临床特征,如较短的无病生存期和降低的总生存期^[17]。在本研究结果中,前列腺癌患者血清Periostin水平高于BPH患者,提示Periostin与前列腺癌的发生有关,随后的ROC曲线分析结果显示,Periostin诊断前列腺癌的AUC为0.802,其与金标准诊断一致性的Kappa值为0.505,与病理结果一致性较高,但单独诊断的价值亦不高,因此血清学指标还需联合MRI共同诊断前列腺癌。

MRI结合血清学指标鉴别癌症及良性疾病的方法逐渐普及,如鉴别甲状腺癌与甲状腺良性结节,降低甲状腺的“过度诊断”^[18];用于胃癌的良恶性鉴别^[19]、结直肠癌的恶性分级诊断^[20]等。刘晓东等^[21]称MRI多参数成像联合血清PSA、CEA对前列腺癌的早期诊断价值较高。崔胜宏等^[22]发现DCE-MRI联合血清sE-cadherin、AGR2诊断前列腺癌的AUC为0.867,在本研究结果中,MRI联合血清SDF-1、Periostin对前列腺癌诊断的准确性为90.28%,其Kappa值为0.804,与金标准一致性极高,提示MRI联合血清SDF-1、Periostin对前列腺癌的诊断价值较高。

综上所述,MRI联合血清SDF-1、Periostin在前列腺癌的准确诊断方面具有一定的临床应用价值,可用于前列腺癌的鉴别及避免过度诊断,为前列腺疾病的准确诊断提供参考。

参 考 文 献 :

- [1] ACHARD V, PUTORA P M, OMLIN A, et al. Metastatic prostate cancer: treatment options[J]. *Oncology*, 2022, 100(1): 48-59.
- [2] WANG G C, ZHAO D, SPRING D J, et al. Genetics and biology of prostate cancer[J]. *Genes Dev*, 2018, 32(17/18): 1105-1140.
- [3] O'SHEA A, HARISINGHANI M. PI-RADS: multiparametric MRI in prostate cancer[J]. *MAGMA*, 2022, 35(4): 523-532.
- [4] LIU Y F, HUANG Z J, CUI D, et al. The multiaspect functions of periostin in tumor progression[J]. *Adv Exp Med Biol*, 2019, 1132: 125-136.
- [5] CUI D, HUANG Z J, LIU Y F, et al. The multifaceted role of periostin in priming the tumor microenvironments for tumor progression[J]. *Cell Mol Life Sci*, 2017, 74(23): 4287-4291.
- [6] PAROL-KULCZYK M, GZIL A, LIGMANOWSKA J, et al. Prognostic significance of SDF-1 chemokine and its receptors CXCR4 and CXCR7 involved in EMT of prostate cancer[J].

- Cytokine, 2022, 150: 155778.
- [7] SEKHOACHA M, RIET K, MOTLOUNG P, et al. Prostate cancer review: genetics, diagnosis, treatment options, and alternative approaches[J]. *Molecules*, 2022, 27(17): 5730.
- [8] 姚楠, 龙晚生. MR多参数成像定量参数值评估外周带前列腺癌侵袭性[J]. *中国医学影像技术*, 2020, 36(6): 903-907.
- [9] 李鹏, 黄英, 李艳, 等. DWI和DCE-MRI鉴别诊断良恶性前列腺外周带T2WI局灶性低信号病变[J]. *中国介入影像与治疗学*, 2021, 18(3): 156-160.
- [10] 刘郭坤, 李健斐, 刘艳超, 等. IVIM-DWI与DCE-MRI在前列腺疾病诊断中的联合应用观察[J]. *山东医药*, 2020, 60(3): 75-77.
- [11] 徐姜南, 徐振宇, 谢林桂, 等. mpMRI阴性患者诊断有临床意义前列腺癌的危险因素分析与风险分层[J]. *中华泌尿外科杂志*, 2022, 43(3): 181-186.
- [12] 杨兰英, 唐晓磊, 张虎, 等. PSAD与CGPSAD联合mpMRI在PSA灰区时对前列腺癌及前列腺增生的诊断价值[J]. *西安交通大学学报(医学版)*, 2021, 42(2): 285-288.
- [13] 霍敏华, 张坤, 索凌云, 等. MRI多参数成像联合超声在前列腺癌诊断中的价值[J]. *实用放射学杂志*, 2021, 37(2): 267-270.
- [14] HUANG L S, LABONTE M J, CRAIG S G, et al. Inflammation and prostate cancer: a multidisciplinary approach to identifying opportunities for treatment and prevention[J]. *Cancers (Basel)*, 2022, 14(6): 1367.
- [15] KESHAVARZ S, NASSIRI S M, SIAVASHI V, et al. Regulation of plasticity and biological features of endothelial progenitor cells by MSC-derived SDF-1[J]. *Biochim Biophys Acta Mol Cell Res*, 2019, 1866(2): 296-304.
- [16] GONZÁLEZ-GONZÁLEZ L, ALONSO J. Periostin: a matricellular protein with multiple functions in cancer development and progression[J]. *Front Oncol*, 2018, 8: 225.
- [17] CATTRINI C, BARBORO P, RUBAGOTTI A, et al. Integrative analysis of periostin in primary and advanced prostate cancer[J]. *Transl Oncol*, 2020, 13(7): 100789.
- [18] 谢永生, 吴美妮, 何品, 等. 甲状腺癌及其转移淋巴结的影像诊断及鉴别诊断[J]. *中华放射学杂志*, 2022, 56(6): 715-718.
- [19] 韩琳, 刘晔, 马生君, 等. 超声双重造影及MRI对胃癌诊断及术前T分期的对比研究[J]. *影像科学与光化学*, 2020, 38(3): 514-519.
- [20] 陈庆华, 李彦君. MRI在结直肠癌患者恶性程度分级中的诊断价值[J]. *中国全科医学*, 2020, 23(S2): 208-210.
- [21] 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): 114-117.
- [22] 崔胜宏, 马秀梅, 闫红梅, 等. DCE-MRI联合血清sE-cadherin、AGR2检测诊断前列腺癌的临床价值[J]. *现代肿瘤医学*, 2021, 29(14): 2490-2496.

(李科 编辑)

本文引用格式: 李婷, 丁敬宾, 辛海贝. MRI联合血清 Periostin、SDF-1 对前列腺癌的诊断价值研究[J]. *中国现代医学杂志*, 2023, 33(18): 20-25.

Cite this article as: LI T, DING J B, XIN H B. Diagnostic value of MRI combined with serum Periostin and SDF-1 for prostate cancer[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2023, 33(18): 20-25.