

DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20240224

· 论 著 ·

PI-RADS 评分诊断不同 PSA 水平前列腺癌的准确度分析

吴翰昌[△], 刘 芳[△], 马 超, 汪 剑*

海军军医大学(第二军医大学)第一附属医院放射诊断科, 上海 200433

[摘要] **目的** 探讨在不同前列腺特异性抗原(PSA)水平基础上,前列腺影像报告和数据系统(PI-RADS)评分诊断前列腺癌(PCa)的准确性。**方法** 选择2017年1月至2023年6月于海军军医大学(第二军医大学)第一附属医院行多参数磁共振扫描并行前列腺穿刺活检术取得病理证实的患者,对所有患者的血清总PSA(t-PSA)、游离PSA(f-PSA)、f-PSA与t-PSA比值(f/t PSA)及PI-RADS评分进行汇总。以穿刺病理结果作为金标准,分析在不同PSA水平下,PI-RADS评分在PCa诊断中的准确度。**结果** 共计纳入2 526例患者,根据PSA水平将患者分为7组:PSA≤4 ng/mL、4 ng/mL<PSA≤10 ng/mL(f/t PSA≥0.16)、4 ng/mL<PSA≤10 ng/mL(f/t PSA<0.16)、10 ng/mL<PSA≤20 ng/mL、20 ng/mL<PSA≤50 ng/mL、50 ng/mL<PSA≤100 ng/mL、>100 ng/mL。在全部患者中,PI-RADS评分≥3分诊断PCa灵敏度达90.0%,优于PI-RADS评分≥4分(灵敏度76.3%)。PSA≤4 ng/mL时,PI-RADS评分≥4分的准确度高于PI-RADS评分≥3分(87.7% vs 64.0%);随着PSA水平的升高,PI-RADS评分≥4分和PI-RADS评分≥3分的诊断准确度逐渐上升并趋同,在50 ng/mL<PSA≤100 ng/mL时,两者的诊断准确度分别为90.7%和92.0%。**结论** 在较高PSA水平时,PI-RADS评分诊断PCa的准确度更高,可减少患者的非必要穿刺。

[关键词] 前列腺肿瘤;前列腺影像报告和数据系统;前列腺特异性抗原;前列腺穿刺活检;准确度

[引用本文] 吴翰昌,刘芳,马超,等. PI-RADS评分诊断不同PSA水平前列腺癌的准确度分析[J]. 海军军医大学学报, 2025, 46(2): 223-228. DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20240224.

Accuracy of PI-RADS score in diagnosing prostate cancer at different PSA levels

WU Hanchang[△], LIU Fang[△], MA Chao, WANG Jian*

Department of Radiology, The First Affiliated Hospital of Naval Medical University (Second Military Medical University), Shanghai 200433, China

[Abstract] **Objective** To investigate the accuracy of prostate imaging and reporting data system (PI-RADS) score in diagnosing prostate cancer (PCa) with different prostate-specific antigen (PSA) levels. **Methods** Patients who underwent multiparametric magnetic resonance imaging scanning with biopsy of the prostate to obtain pathological confirmation in The First Affiliated Hospital of Naval Medical University (Second Military Medical University) between Jan. 2017 and Jun. 2023 were enrolled, and serum total PSA (t-PSA), free PSA (f-PSA), the ratio of free PSA to total PSA (f/t PSA) and PI-RADS scores were summarized in all patients. The accuracy of PI-RADS score in diagnosing PCa was analyzed at different PSA levels using pathology of the prostate biopsy as the gold standard. **Results** A total of 2 526 patients were enrolled and categorized into 7 groups according to the PSA level: 0-4 ng/mL, >4-10 ng/mL (f/t PSA≥0.16), >4-10 ng/mL (f/t PSA<0.16), >10-20 ng/mL, >20-50 ng/mL, >50-100 ng/mL, and >100 ng/mL. In all patients, the sensitivity of PI-RADS≥3 in diagnosing PCa was 90.0%, which was superior to PI-RADS≥4 (sensitivity: 76.3%). Among the patients with PSA≤4 ng/mL, the accuracy of PI-RADS≥4 in diagnosing PCa was higher than that of PI-RADS≥3 (87.7% vs 64.0%). With the increase of PSA levels, the diagnostic accuracies of PI-RADS≥4 and PI-RADS≥3 were gradually increased and tended to be the same. When PSA was >50-100 ng/mL, the diagnostic accuracies of PI-RADS≥4 and ≥3 were 90.7% and 92.0%, respectively. **Conclusion** At higher PSA levels, the accuracies of PI-RADS scores in diagnosing PCa are higher, which can reduce unnecessary puncture of patients.

[Key words] prostatic neoplasms; prostate imaging and reporting data system; prostate-specific antigen; prostate biopsy; accuracy

[收稿日期] 2024-04-08 [接受日期] 2024-09-03

[基金项目] 海军军医大学(第二军医大学)校级课题(2022QN047)。Supported by Project of Naval Medical University (Second Military Medical University) (2022QN047).

[作者简介] 吴翰昌, 硕士, 住院医师. E-mail: wuhanc11@163.com; 刘 芳, 博士生, 主治医师. E-mail: ahhbfanny@163.com

[△]共同第一作者(Co-first authors).

*通信作者(Corresponding author). Tel: 021-31162181, E-mail: wjatsh@163.com

[Citation] WU H, LIU F, MA C, et al. Accuracy of PI-RADS score in diagnosing prostate cancer at different PSA levels[J]. Acad J Naval Med Univ, 2025, 46(2): 223-228. DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20240224.

前列腺癌 (prostate cancer, PCa) 是男性最常见的泌尿生殖系统肿瘤, 2024 年全球 PCa 的预期发病率在男性疾病中排名第一, 死亡率排名第二^[1], 我国男性 PCa 发病率也在逐年升高^[2]。血清前列腺特异性抗原 (prostate-specific antigen, PSA) 是应用最广泛的早期 PCa 筛查方法, 因其局限性造成的过度诊断问题, 近年来受到一些学者的重视^[3-4]。多参数 MRI 是指导前列腺穿刺活检的有效工具^[5-6], 但在诊断 PCa 时需依据前列腺影像报告和数据系统 (prostate imaging and reporting data system, PI-RADS) 评分, 无法直接定性诊断, 有一定局限性。PI-RADS 评分和 PSA 水平升高都是提示 PCa 的重要参考指标, 根据前列腺穿刺中国专家共识 (2022 年版)^[7], 两者任一阳性都是进行前列腺穿刺活检的指征。目前, 关于单独使用 PI-RADS 评分及单独使用 PSA 来诊断 PCa 的相关研究较多, 部分研究也分析了在不同 PSA 水平下, PI-RADS 评分的诊断效能, 但这些研究的样本量有限, 且仅简单比较了 PSA ≤ 10 ng/mL 与 PSA > 10 ng/mL 的诊断效能, 可信度欠佳^[8-9]。本研究通过收集前列腺穿刺活检患者的临床及影像学资料, 在大样本的基础上分析不同 PSA 水平下 PI-RADS 评分的诊断准确率, 以期为临床决策提供参考。

1 对象和方法

1.1 研究对象 选择 2017 年 1 月至 2023 年 6 月

于海军军医大学 (第二军医大学) 第一附属医院行前列腺多参数磁共振成像 (multi-parametric magnetic resonance imaging, mp-MRI) 扫描后穿刺活检取得病理证实的患者。纳入标准: (1) 所有患者均在 mp-MRI 扫描后 2 周内行前列腺穿刺活检及病理组织检验; (2) 签署手术同意书。排除标准: (1) 穿刺前 2 个月内未进行血清 PSA 检查或 PSA 数据缺失; (2) 合并其他恶性肿瘤; (3) 既往有前列腺局部治疗病史或 mp-MRI 扫描前 6 周内曾行前列腺穿刺活检术; (4) 既往接受过激素治疗; (5) mp-MRI 图像质量欠佳, 不足以诊断。使用住院病历系统收集患者的血清总 PSA (total PSA, t-PSA)、游离 PSA (free PSA, f-PSA) 数据, 并计算 f-PSA 与 t-PSA 比值 (f/t PSA)。

1.2 mp-MRI 检查 2 453 例患者的 mp-MRI 检查用 GE 3.0T 核磁共振成像系统 (Discovery GE750, 美国通用电气医疗系统公司) 进行扫描, 73 例患者用西门子 3.0T 核磁共振成像系统 (Magnetom Skyra, 德国西门子医疗公司) 进行扫描, 射频发射线圈为 18 通道相控阵体部线圈, 接受线圈为 32 通道集成脊柱线圈。患者取仰卧位, 扫描序列至少包括 T2 加权成像 (T2-weighted imaging, T2WI)、多 b 值弥散加权成像 (diffusion-weighted imaging, DWI)、动态对比增强 (dynamic contrast enhancement, DCE)。具体检查参数见表 1。

表 1 多参数磁共振成像扫描参数

Tab 1 Scanning parameters of multi-parametric magnetic resonance imaging

Parameter	Discovery GE750			Magnetom Skyra		
	T2WI	DWI	DCE	T2WI	DWI	DCE
Fat-suppression	Yes		Yes	Yes		Yes
TR/ms	3 640	2 465	2.6	4 300	4 400	3.33
TE/ms	90	100	1.2	104	63	1.23
FOV/cm	20×20	32×32	34×34	20×20	28×28	29.5×36
Matrix	384×384	150×150	192×160	384×384	120×150	125×192
Slice thickness/mm	4	4	1	4	4	1
Gap/mm	0	0	0	0	0	0

T2WI: T2-weighted imaging; DWI: Diffusion-weighted imaging; DCE: Dynamic contrast enhancement; TR: Repetition time; TE: Echo time; FOV: Field of view.

1.3 PI-RADS 评分 使用 PI-RADS V2.1^[10] 对所有病例进行评分, 在评分工作前对所有医师进行集中培训。由 2 名放射科医师 (分别有 3 年、10 年诊断经验) 在完全不了解临床和病理信息的情况下, 结

合 mp-MRI 多个序列进行评分, 产生分歧时由 1 名放射科副主任医师 (15 年诊断经验) 进行最终判定。PI-RADS 评分由低到高分分别记作 1~5 分, 1 分代表存在临床显著性 PCa 的风险极低, 5 分代表风险极高。

1.4 PSA 检测及分析 取患者空腹血 3 mL, 以 3 000 *r/min* 离心 10 min 分离血清, 用化学发光免疫分析法测定 t-PSA 及 f-PSA 水平, 计算 f/t PSA。根据专家共识^[7], 将 PSA≤4 ng/mL、4 ng/mL< PSA≤10 ng/mL (f/t PSA≥0.16) 纳入穿刺活检指征阴性组, 4 ng/mL<PSA≤10 ng/mL (f/t PSA<0.16) 及 PSA>10 ng/mL 纳入阳性组。本研究将 PSA>10 ng/mL 的患者分为 10 ng/mL<PSA≤20 ng/mL、20 ng/mL<PSA≤50 ng/mL、50 ng/mL<PSA≤100 ng/mL、PSA>100 ng/mL 4 个层级作进一步分析。

1.5 前列腺穿刺活检方法 所有病例穿刺均由海军军医大学(第二军医大学)第一附属医院经验丰富的泌尿外科主治医师在超声引导下进行。PI-RADS 评分≥3 分的患者先实施靶向穿刺 3 针, 随后进行 12 针系统穿刺。PI-RADS 评分<3 分的患者直接行 12 针系统穿刺。少数患者依据直肠指检或超声等检查做出穿刺决策, 基线资料未单独统计, 这类患者进行 12 针系统穿刺为主。穿刺的病理组织由泌尿系统亚专科病理医师进行诊断。

1.6 统计学处理 采用 SPSS 26.0 软件进行统计学

分析。服从正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示, 组间比较采用独立样本 *t* 检验; 非正态分布计量资料以中位数(下四分位数, 上四分位数)表示, 组间比较采用非参数检验。计数资料以例数和百分数表示, 组间比较采用 χ^2 检验。检验水准(α)为 0.05。使用 *Kappa* 一致性系数比较 2 名医师之间的诊断一致性, *Kappa*≤0.4 表示一致性欠佳、>0.4~0.6 表示一致性中等、>0.6 表示一致性非常好。诊断准确性用灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值和准确度表示。

2 结果

2.1 基本资料 共纳入 2 526 例初诊疑似 PCa 患者, 年龄 33~93 岁。穿刺活检确诊 PCa 患者 1 448 例(57.3%), 穿刺活检确诊前列腺良性病变者 1 078 例(42.7%)。PCa 患者中位 PSA 水平[10.8(7.1, 18.8) ng/mL]明显高于非 Pca 患者[9.0(6.2, 12.9) ng/mL], 差异有统计学意义(*P*<0.01), 且两组间的年龄、PSA、f/t PSA、PI-RADS 评分等参数差异也均有统计学意义(均*P*<0.01)。见表 2。

表 2 初诊 PCa 患者的基本资料

Tab 2 Basic data of patients with initial diagnosis of PCa

Item	PCa <i>N</i> =1 448	Non-PCa <i>N</i> =1 078	<i>P</i> value
Age/year, $\bar{x}\pm s$	69.4±8.0	65.3±8.2	<0.01
f/t PSA, $\bar{x}\pm s$	0.14±0.08	0.20±0.10	<0.01
PI-RADS score, <i>n</i> (%)			<0.01
1	22 (1.5)	125 (11.6)	
2	123 (8.5)	596 (55.3)	
3	198 (13.7)	235 (21.8)	
4	592 (40.9)	101 (9.4)	
5	513 (35.4)	21 (1.9)	
PSA, <i>n</i> (%)			<0.01
0-4 ng•mL ⁻¹	42 (2.9)	102 (9.5)	
>4-10 ng•mL ⁻¹ (f/t PSA≥0.16)	326 (22.5)	411 (38.1)	
>4-10 ng•mL ⁻¹ (f/t PSA<0.16)	283 (19.5)	141 (13.1)	
>10-20 ng•mL ⁻¹	453 (31.3)	368 (34.1)	
>20-50 ng•mL ⁻¹	220 (15.2)	74 (6.9)	
>50-100 ng•mL ⁻¹	64 (4.4)	11 (1.0)	
>100 ng•mL ⁻¹	60 (4.1)	1 (0.1)	

PCa: Prostate cancer; f/t PSA: Ratio of free PSA to total PSA; PSA: Prostate-specific antigen; PI-RADS: Prostate imaging and reporting data system.

2.2 诊断一致性分析 对 2 名医师的 PI-RADS 评分结果进行一致性分析。以 PI-RADS 评分≥4 分和 PI-RADS 评分≥3 分为诊断阈值, 阳性一致性比较 *Kappa* 值分别为 0.791 和 0.687, 一致性较高。

2.3 PI-RADS 评分整体诊断分析 在全部患者中, 以 PI-RADS 评分≥3 分和 PI-RADS 评分≥4 分作为诊

断 PCa 的阈值, 其灵敏度分别为 90.0%、76.3%, 特异度分别为 66.9%、88.7%, 准确度分别为 80.1%、81.6%, 阳性预测值分别为 78.5%、90.1%。具体诊断效能见表 3。考虑到癌症筛查需要一定的灵敏度, 临床工作中倾向于将 PI-RADS 评分≥3 分作为决策阈值, 本研究也主要对其进行分析。

表 3 不同 PSA 水平下 PI-RADS 评分的诊断效能

Tab 3 Diagnostic efficacy of PI-RADS scores at different PSA levels

		% (n/N)					
PSA/ (ng·mL ⁻¹)	PBM	PI-RADS score	Sensitivity	Specificity	Accuracy	PPV	NPV
0-4	36.8 (42/114)	≥3	92.9 (39/42)	47.2 (34/72)	64.0 (73/114)	50.6 (39/77)	91.9 (34/37)
		≥4	85.7 (36/42)	88.9 (64/72)	87.7 (100/114)	81.8 (36/44)	91.4 (64/70)
>4-10 ^a	44.2 (326/737)	≥3	85.3 (278/326)	66.4 (273/411)	74.8 (551/737)	66.8 (278/416)	85.0 (273/321)
		≥4	66.9 (218/326)	88.8 (365/411)	79.1 (583/737)	82.6 (218/264)	77.2 (365/473)
>4-10 ^b	66.7 (283/424)	≥3	88.3 (250/283)	69.5 (98/141)	82.1 (348/424)	85.3 (250/293)	74.8 (98/131)
		≥4	71.4 (202/283)	87.2 (123/141)	76.7 (325/424)	91.8 (202/220)	60.3 (123/204)
>10-20	55.2 (453/821)	≥3	90.3 (409/453)	72.0 (265/368)	82.1 (674/821)	79.9 (409/512)	85.8 (265/309)
		≥4	75.9 (344/453)	90.5 (333/368)	82.5 (677/821)	90.8 (344/379)	75.3 (333/442)
>20-50	74.8 (220/294)	≥3	92.7 (204/220)	62.2 (46/74)	85.0 (250/294)	87.9 (204/232)	74.2 (46/62)
		≥4	85.0 (187/220)	83.8 (62/74)	84.7 (249/294)	94.0 (187/199)	65.3 (62/95)
>50-100	85.3 (64/75)	≥3	100.0 (64/64)	45.5 (5/11)	92.0 (69/75)	91.4 (64/70)	100.0 (5/5)
		≥4	93.8 (60/64)	72.7 (8/11)	90.7 (68/75)	95.2 (60/63)	66.7 (8/12)
>100	98.4 (60/61)	≥3	100.0 (60/60)	100.0 (1/1)	100.0 (61/61)	100.0 (1/1)	100.0 (60/60)
		≥4	96.7 (58/60)	100.0 (1/1)	96.7 (59/61)	100.0 (58/58)	33.3 (1/3)
All	57.3 (1 448/2 526)	≥3	90.0 (1 303/1 448)	66.9 (721/1 078)	80.1 (2 024/2 526)	78.5 (1 303/1 660)	83.3 (721/866)
		≥4	76.3 (1 105/1 448)	88.7 (956/1 078)	81.6 (2 061/2 526)	90.1 (1 105/1 227)	73.6 (956/1 299)

^a: f/t PSA ≥ 0.16; ^b: f/t PSA < 0.16. PSA: Prostate-specific antigen; PI-RADS: Prostate imaging and reporting data system; f/t PSA: Ratio of free PSA to total PSA; PBM: Percentage of biopsy malignancy; PPV: Positive predictive value; NPV: Negative predictive value.

2.4 PSA 穿刺活检指征阴性时 PI-RADS 评分的诊断能力 PSA ≤ 4 ng/mL 和 4 ng/mL < PSA ≤ 10 ng/mL (f/t PSA ≥ 0.16) 时, 患者占比分别为 4.5% (114/2 526) 和 29.2% (737/2 526), 此时 PI-RADS 评分 ≥ 3 分诊断 PCa 的灵敏度较高, 分别为 92.9%、85.3%; 但特异度较低, 分别为 47.2%、66.4%, 准确度分别为 64.0%、74.8%。

2.5 PSA 穿刺活检指征为阳性时 PI-RADS 评分的诊断能力 4 ng/mL < PSA ≤ 10 ng/mL (f/t PSA < 0.16) 和 10 ng/mL < PSA ≤ 20 ng/mL 时, 患者占比分别为 16.8% (424/2 526) 和 32.5% (821/2 526), 此时 PI-RADS 评分 ≥ 3 分诊断 PCa 的灵敏度分别为 88.3%、

90.3%, 特异度分别为 69.5%、72.0%, 准确度分别为 82.1%、82.1%。20 ng/mL < PSA ≤ 50 ng/mL 和 50 ng/mL < PSA ≤ 100 ng/mL 时, 患者占比分别为 11.6% (294/2 526) 和 3.0% (75/2 526), 此时 PI-RADS 评分 ≥ 3 分诊断 PCa 的灵敏度分别为 92.7%、100.0%, 特异度分别为 62.2%、45.5%, 准确度分别为 85.0%、92.0%。当 PSA > 100 ng/mL 时, 61 例患者中 58 例 PI-RADS 评分 ≥ 4 分、2 例 PI-RADS 评分 = 3 分、1 例 PI-RADS 评分 = 2 分, 诊断准确度为 100.0%。1 例 PSA > 100 ng/mL, PI-RADS 评分 = 2 分的非 PCa 患者的 MRI 资料见图 1。将各 PSA 水平下的 PI-RADS 评分准确度绘制折线图, 见图 2。

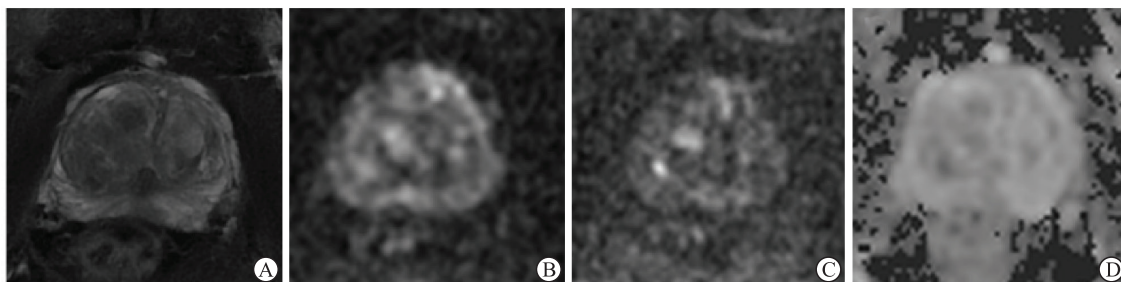


图 1 1 例 PSA 明显升高但穿刺证明为非前列腺癌患者的 MRI 图像

Fig 1 MRI of a patient with highly elevated PSA but proven to be non-PCa by biopsy

The patient was a 78-year-old male, who was initially found to have a PSA > 100 ng/mL and a PI-RADS score of 2. A-D: T2WI, DWI (b-value 1 500 s/mm²), DWI (b-value 3 000 s/mm²), and ADC sequence of the MRI, respectively. The patient underwent a 12-needle prostate systematic biopsy proved of benign prostatic hyperplasia with chronic inflammation, and his PSA declined to 20.9 ng/mL followed by 2 weeks of anti-inflammatory therapy. PSA: Prostate-specific antigen; MRI: Magnetic resonance imaging; PI-RADS: Prostate imaging and reporting data system; T2WI: T2-weighted imaging; DWI: Diffusion-weighted imaging; ADC: Analog to digital converter.

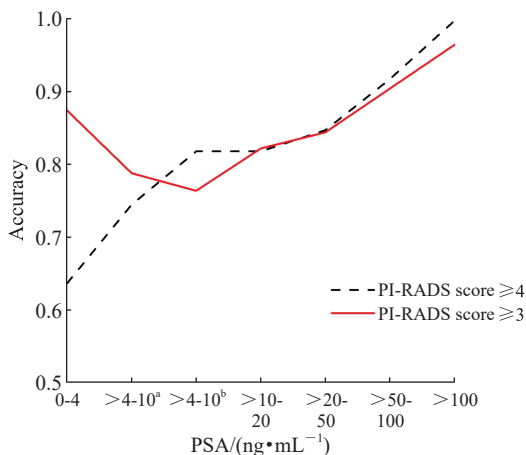


图 2 不同 PSA 水平下 PI-RADS 评分的诊断准确度

Fig 2 Accuracy of PI-RADS scores at different PSA levels

^a: f/t PSA ≥ 0.16 ; ^b: f/t PSA < 0.16 . PSA: Prostate-specific antigen; PI-RADS: Prostate imaging and reporting data system; f/t PSA: Ratio of free PSA to total PSA.

3 讨论

PI-RADS 评分用于诊断 PCa 的可靠性在临床中已得到广泛认可, 有研究报道显示, 其诊断 PCa 的灵敏度、特异度可达 87%、74%^[11], 与本研究结果相近。但在临床工作中, 当 PSA 水平与 PI-RADS 评分诊断的良恶性倾向不一致时, 是否需要进一步干预, 这一问题给医师和患者均带来极大困扰。本研究以前列腺穿刺活检病理为金标准, 将 PSA 分为多个不同水平, 讨论在不同情况下 PI-RADS 评分诊断 PCa 的准确度, 以指导临床工作。

本研究结果显示, 在全部患者中, 将 PI-RADS 评分 ≥ 3 分作为决策阈值进行前列腺穿刺, 其癌症筛查的灵敏度可达 90.0%, 准确度可达 80.1%, 优于 PI-RADS 评分 ≥ 4 分作为决策阈值时的灵敏度 (76.3%)。在较低 PSA 水平 (≤ 4 ng/mL) 时, PI-RADS 评分 ≥ 3 分诊断 PCa 的准确度较低, 为 64.0%, 此时 PI-RADS 评分 ≥ 4 分诊断 PCa 的准确度较高, 为 87.7%。在中高 PSA 水平 [4 ng/mL $<$ PSA ≤ 10 ng/mL (f/t PSA < 0.16) 和 10 ng/mL $<$ PSA ≤ 20 ng/mL], 根据专家共识^[7], 建议该区间的患者均进行穿刺活检, 但 PSA 筛查具有特异度较低的缺点。研究报道, 当 10 ng/mL $<$ PSA ≤ 20 ng/mL 时, 穿刺阳性率仅为 24.9%^[12]。本研究中该区间的患者数量最多, 占 32.5% (821/2 526), 穿刺阳性率为 55.2% (453/821)。可见单纯因 PSA 升高而进行前列腺穿刺, 显然会造成大量不必要的有创

操作。本研究发现 PI-RADS 评分 ≥ 3 分在该区间诊断 PCa 的灵敏度为 90.3%, 特异度为 72.0%, 准确度为 82.1%, 具有比较理想的诊断效能。

在 PSA 处于极高水平 (> 20 ng/mL) 时, 提示 PCa 负荷较大^[13], 欧洲泌尿外科学会指南建议对这类患者进行骨转移评估^[14]。此类患者常伴有紧张、焦虑情绪, 多积极寻求干预, 但有学者报道此时穿刺阳性率为 56.7%^[12], 接近一半的良性前列腺病变需进一步鉴别。PSA 升至极高水平时参考 PI-RADS 评分是否可靠, 缺少相关的研究证实。本研究结果显示, 20 ng/mL $<$ PSA ≤ 50 ng/mL 区间的患者共计 294 例, PI-RADS 评分 ≥ 3 分诊断 PCa 的准确度为 85.0%。 50 ng/mL $<$ PSA ≤ 100 ng/mL 区间的患者共计 75 例, PI-RADS 评分 ≥ 3 分的诊断准确度为 92.0%。对于 PSA 升高至较高水平的患者, 假设 PSA 来源于 PCa, 通常代表肿瘤负荷较大, MRI 更应该发现典型病灶, 但此时如果经过仔细阅片仍评估为 PI-RADS 评分 ≤ 2 分, 提示前列腺炎症的可能性大。对于这类患者可先进行一段时间的抗炎治疗, 而非立即行有创干预, 这种策略能避免过度诊疗。

我国目前大部分医院已普及 3.0T 磁共振, 但用于 PCa 诊断的图像扫描规范及诊断经验需进一步推广。PI-RADS 评分即便在诸多大型三甲医院都是一个新颖的工具, 有较强的经验依赖性^[15], 盲目推广同样会造成过度诊疗^[16]。也有学者指出, 人工智能的应用可能会极大改善这种困境^[17]。但总体而言, PI-RADS 评分的提出对提高 PCa 的诊断能力起到了至关重要的作用, 在极高水平 PSA 区间也能取得较好的诊断效果。

本研究存在一定局限: (1) 前列腺穿刺有难以避免的选择偏倚, 其病理结果存在少量漏诊现象; (2) PI-RADS 评分和诊断变异度较大, 本研究未对不同年资医师之间的一致性作进一步分析。

综上所述, 在较高 PSA 水平下, 通过 PI-RADS 评分诊断或排除 PCa 是可靠的, 且随着 PSA 水平的升高, PI-RADS 评分的准确度也逐渐升高, 其作为临床诊断的重要工具, 可减少不必要的穿刺, 建议进一步推广应用。

[参考文献]

[1] SIEGEL R L, GIAQUINTO A N, JEMAL A. Cancer

- statistics, 2024[J]. *CA Cancer J Clin*, 2024, 74(1): 12-49. DOI: 10.3322/caac.21820.
- [2] XIA C, DONG X, LI H, et al. Cancer statistics in China and United States, 2022: profiles, trends, and determinants[J]. *Chin Med J*, 2022, 135(5): 584-590. DOI: 10.1097/CM9.0000000000002108.
- [3] AHMED H U, EL-SHATER BOSAILY A, BROWN L C, et al. Diagnostic accuracy of multi-parametric MRI and TRUS biopsy in prostate cancer (PROMIS): a paired validating confirmatory study[J]. *Lancet*, 2017, 389(10071): 815-822. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)32401-1.
- [4] DENG Y S, HE Y H, YING W W, et al. Value of three biopsy methods in prostate cancer detection: a meta-analysis and systematic review[J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2021, 25(5): 2221-2234. DOI: 10.26355/eurev_202103_25254.
- [5] BECERRA M F, ALAMEDDINE M, ZUCKER I, et al. Performance of multiparametric MRI of the prostate in biopsy Naïve men: a meta-analysis of prospective studies[J]. *Urology*, 2020, 146: 189-195. DOI: 10.1016/j.urology.2020.06.102.
- [6] WANG R, WANG J, GAO G, et al. Prebiopsy mp-MRI can help to improve the predictive performance in prostate cancer: a prospective study in 1, 478 consecutive patients[J]. *Clin Cancer Res*, 2017, 23(14): 3692-3699. DOI: 10.1158/1078-0432.CCR-16-2884.
- [7] 中华医学会泌尿外科学分会, 中国前列腺癌研究协作组. 前列腺穿刺中国专家共识(2022年版)[J]. *中华泌尿外科杂志*, 2022, 43: 801-806.
- [8] CHOI M H, LEE Y J, JUNG S E, et al. Prebiopsy biparametric MRI: differences of PI-RADS version 2 in patients with different PSA levels[J]. *Clin Radiol*, 2018, 73(9): 810-817. DOI: 10.1016/j.crad.2018.05.007.
- [9] 邵志红, 王伟, 刘卫英, 等. 双参数与多参数MRI对不同PSA水平前列腺癌诊断的对比研究[J]. *同济大学学报(医学版)*, 2020, 41(4): 437-442. DOI: 10.16118/j.1008-0392.2020.04.006.
- [10] TURKBAY B, ROSENKRANTZ A B, HAIDER M A, et al. Prostate imaging reporting and data system version 2.1: 2019 update of prostate imaging reporting and data system version 2[J]. *Eur Urol*, 2019, 76(3): 340-351. DOI: 10.1016/j.eururo.2019.02.033.
- [11] PARK K J, CHOI S H, KIM M H, et al. Performance of prostate imaging reporting and data system version 2.1 for diagnosis of prostate cancer: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Magn Reson Imaging*, 2021, 54(1): 103-112. DOI: 10.1002/jmri.27546.
- [12] 李鸣, 那彦群. 不同水平前列腺特异抗原的前列腺癌诊断率[J]. *中华医学杂志*, 2008, 88(1): 16-18. DOI: 10.3321/j.issn:0376-2491.2008.01.005.
- [13] 温健男, 程超, 章泽宇, 等. 初诊前列腺癌患者代谢体积参数与临床指标的相关性[J]. *第二军医大学学报*, 2021, 42(1): 63-70. DOI: 10.16781/j.0258-879x.2021.01.0063.
- WEN J N, CHENG C, ZHANG Z Y, et al. Correlation between metabolic volume parameters and clinical indicators in patients with newly diagnosed prostate cancer[J]. *Acad J Sec Mil Med Univ*, 2021, 42(1): 63-70. DOI: 10.16781/j.0258-879x.2021.01.0063.
- [14] CORNFORD P, BELLMUNT J, BOLLA M, et al. EAU-ESTRO-SIOG guidelines on prostate cancer. part II: treatment of relapsing, metastatic, and castration-resistant prostate cancer[J]. *Eur Urol*, 2017, 71(4): 630-642. DOI: 10.1016/j.eururo.2016.08.002.
- [15] DI FRANCO F, SOUCHON R, CROUZET S, et al. Characterization of high-grade prostate cancer at multiparametric MRI: assessment of PI-RADS version 2.1 and version 2 descriptors across 21 readers with varying experience (MULTI study)[J]. *Insights Imaging*, 2023, 14(1): 49. DOI: 10.1186/s13244-023-01391-z.
- [16] WESTPHALEN A C, VERMA S, ZAGORIA R J. Is it time for prostate MRI certification?[J]. *Abdom Radiol*, 2016, 41(5): 799-800. DOI: 10.1007/s00261-016-0747-2.
- [17] 胡春洪, 王良. 重视影像人工智能在前列腺癌中的临床应用研究[J]. *中华放射学杂志*, 2023, 57: 1153-1155. DOI: 10.3760/cma.j.cn112149-20230728-00030.

[本文编辑] 魏莎莎