

• 论著—临床研究 •
肿瘤

PSA 和 PSAD 对留置尿管前列腺癌患者的 早期预测价值*

王奇¹ 陈方敏¹ 张晓光¹ 施慧源¹ 李凯¹ 李菘¹ 马振¹

[摘要] **目的:**探讨前列腺特异性抗原(prostate specific antigen, PSA)、前列腺特异性抗原密度(prostate specific antigen density, PSAD)、游离前列腺特异性抗原密度(fPSAD)对留置尿管前列腺癌患者的早期预测价值。**方法:**对 2017 年 1 月—2021 年 2 月天津市第三中心医院泌尿外科收治的 64 例因急性尿潴留而留置尿管并行前列腺穿刺活检患者的临床数据资料进行回顾性分析。根据美国癌症分期联合委员会(American Joint Committee on Cancer, AJCC)前列腺癌预后分期标准,评估不同 PSA 水平患者的前列腺癌穿刺阳性率,并通过受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线计算 PSAD、fPSAD 的曲线下面积(area under curve, AUC),用来分析 PSA、PSAD、fPSAD 在此类患者行前列腺癌筛查中的诊断价值。**结果:**前列腺穿刺活检病理结果提示前列腺癌的穿刺阳性率为 37.5%(24/64)。当 PSA 为 4.1~10.0、10.1~20.0、20.1~50.0 和 >50.1 ng/mL 时,穿刺阳性率分别为 17.6%(3/17)、36.0%(9/25)、46.2%(6/13)和 66.7%(6/9)。PSAD>0.40 ng/mL² 时,对穿刺(PSA≥4.1 ng/mL)前列腺癌诊断的 AUC 为 0.77±0.06,灵敏度为 66.7%,特异度为 82.5%;fPSAD>0.05 ng/mL² 时,对前列腺癌诊断的 AUC 为 0.65±0.08,灵敏度为 58.3%,特异度为 82.5%。**结论:**部分因尿潴留行导尿治疗后出现 PSA 升高的患者可不必接受前列腺穿刺活检,应特别关注 PSA>50.1 ng/mL,或 PSA≥4.1 ng/mL 且 PSAD>0.40 ng/mL² 的患者,这些患者确诊前列腺癌的可能性较大。

[关键词] 前列腺癌;尿潴留;前列腺特异性抗原;前列腺特异性抗原密度;游离前列腺特异性抗原密度

DOI:10.13201/j.issn.1001-1420.2023.05.009

[中图分类号] R737.25 **[文献标志码]** A

Early predictive value of PSA and PSAD in prostate cancer patients with indwelling catheter

WANG Qi CHEN Fangmin ZHANG Xiaoguang SHI Huiyuan
LI Kai LI Song MA Zhen

(Department of Urology, Tianjin Third Central Hospital, Tianjin, 300170, China)

Corresponding author: CHEN Fangmin, E-mail: 5020201287@nankai.edu.cn

Abstract Objective: To investigate the early predictive value of prostate specific antigen (PSA), prostate specific antigen density (PSAD) and free prostate specific antigen density (fPSAD) in prostate cancer patients with indwelling catheter. **Methods:** The clinical data of 64 patients with indwelling catheter and prostate biopsy due to acute urinary retention admitted to the Department of Urology of Tianjin Third Central Hospital from January 2017 to February 2021 were retrospectively analyzed. The positive rate of prostate cancer puncture at different PSA levels were evaluated according to the prognostic staging standard of prostate cancer of the American Joint Committee on Cancer (AJCC), and the area under curve (AUC) of PSAD and fPSAD were calculated through the receiver operating characteristic (ROC) curve to analyze the diagnostic value of PSAD and fPSAD in prostate cancer screening for such patients. **Results:** The pathological results of prostate biopsy showed that the positive rate of prostate cancer was 37.5% (24/64). When PSA was 4.1–10.0, 10.1–20.0, 20.1–50.0 and >50.1 ng/mL, the positive rates of puncture were 17.6% (3/17), 36.0% (9/25), 46.2% (6/13) and 66.7% (6/9), respectively. When the PSAD truncation point was >0.40 ng/mL², the AUC for the diagnosis of puncture (PSA≥4.1 ng/mL) prostate cancer was (0.77±0.06). The sensitivity was 66.7%, and the specificity was 82.5%. When the

*基金项目:天津市卫生健康科技项目(No:ZC20130);天津市津门医学英才计划(No:津人才[2018]19号)

¹天津市第三中心医院泌尿外科(天津,300170)

通信作者:陈方敏,E-mail:5020201287@nankai.edu.cn

fPSAD truncation point $>0.05 \text{ ng/mL}^2$, the AUC for prostate cancer diagnosis was (0.654 ± 0.08) . The sensitivity was 58.3%, and the specificity was 82.5%. **Conclusion:** Some patients with elevated PSA after catheterization treatment for urinary retention may not have to undergo prostate biopsy. Patients with PSA $>50.1 \text{ ng/mL}$ or PSA $\geq 4.1 \text{ ng/mL}$ and PSAD $>0.40 \text{ ng/mL}^2$ should be especially concerned, for these patients are more likely to be diagnosed with prostate cancer.

Key words prostate cancer; urinary retention; prostate specific antigen; prostate specific antigen density; free prostate specific antigen density

前列腺癌(prostate cancer, PCa)是男性泌尿生殖系统中最常见的恶性肿瘤,根据世界卫生组织(World Health Organization, WHO) 2020年GLOBOCAN癌症统计报告,在全世界范围内,PCa在男性所有恶性肿瘤中排行第2位,仅次于肺癌^[1]。中国是PCa发病率和病死率较低的国家之一,根据WHO国际癌症研究机构统计预测,2020年中国PCa发病率约为15.6/10万,死亡人数超5万人^[2]。前列腺特异性抗原(prostate specific antigen, PSA)作为前列腺器官特异性生物标志物,在良性前列腺增生(benign prostatic hyperplasia, BPH)、PCa、前列腺炎及其他非恶性疾病或留置尿管、前列腺按摩等临床操作后均可能有不同程度升高。相比于前列腺直肠指检或经直肠前列腺超声以及MRI,PSA是目前诊断PCa比较有价值的肿瘤标志物^[3]。急性尿潴留(acute urinary retention, AUR)是下尿路梗阻的急症,常出现在PCa或BPH患者中,需留置尿管解除下尿路梗阻,该操作容易引起血清PSA水平进一步升高^[4-5]。临床实践中,上述PSA升高患者是否均需要接受前列腺穿刺活检,值得进一步探讨。本研究通过收集2017年1月—2021年2月天津市第三中心医院泌尿外科收治的64例因AUR而留置尿管并行前列腺穿刺活检患者的临床数据,探讨PSA及前列腺特异性抗原密度(PSAD)、游离前列腺特异性抗原密度(fPSAD)对相关患者确诊PCa的预测价值,试图初步筛选无需接受前列腺穿刺活检的患者。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选择2017年1月—2021年2月天津市第三中心医院泌尿外科收治的92例因AUR而留置尿管且PSA异常升高并行前列腺穿刺活检患者的临床数据资料。纳入标准:所有患者发生AUR前均未服用可能影响PSA数值的药物且留置尿管前均已完善超声检查,留置尿管48h后采血检测PSA,同时术前签署手术知情同意书。排除标准:既往接受过前列腺手术、存在尿道狭窄、目前发热、近期接受过指肛检查、经直肠超声检查等影响PSA数值情况。其中28例因资料不全予以排除,最终纳入64例患者。

1.2 资料收集

收集患者年龄、PSA、PSA检测前留置尿管时间、前列腺体积(prostate volume, PV)及活检病理结果。穿刺指征包括留置尿管、未进行直肠指检或经直肠超声检查且PSA $>4 \text{ ng/mL}$ 。所有患者术前均接受了前列腺多参数磁共振检查(mpMRI),并根据结果采用超声引导下经会阴靶向+系统穿刺方法进行活组织检查。术前经超声测量3径(前后径、上下径、左右径)并计算出PV,计算公式采用长椭圆公式 $PV = \text{前后径} \times \text{上下径} \times \text{左右径} \times \pi / 6$ 。PSAD = PSA/PV。将发生AUR且穿刺活检病理诊断为PCa患者作为PCa组,将出现AUR且穿刺活检病理确诊为BPH患者作为BPH组。

1.3 统计学分析

采用SPSS 22.0进行统计学分析。计量资料为非正态分布数据,以M(IQR)表示。采用非参数检验比较BPH组与PCa组患者的年龄、留置导尿时间、PV、PSA、fPSA、fPSA/tPSA和PSAD、fPSAD。采用卡方检验比较不同PSA水平下的前列腺穿刺阳性率。采用受试者工作特征(ROC)曲线评估PSA、PSAD及fPSAD的诊断价值,计算曲线下面积(AUC),并确定截断点及相应的灵敏度、特异度。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 BPH组和PCa组一般临床资料

BPH组共40例患者,年龄为54~87岁,检测PSA前的留置尿管时间为3~31d,PSA值为4.06~67.9 ng/mL, fPSA值为0.53~32.6 ng/mL, fPSA/tPSA为0.05~0.48, PV为30.9~167.1 mL, PSAD值为0.09~2.69 ng/mL², fPSAD值为0.008~0.632 ng/mL²。PCa组共24例患者,年龄57~85岁,检测PSA前留置尿管时间为2~15d, PSA值为4.45~111.7 ng/mL, fPSA值为0.14~14.78 ng/mL, fPSA/tPSA为0.01~0.25, PV为23.3~129.6 mL, PSAD值为0.08~3.42 ng/mL², fPSAD值为0.004~1.710 ng/mL²。两组PSA、PV、PSAD和fPSAD均差异有统计学意义(均 $P < 0.05$)。见表1。

2.2 不同PSA水平下的PCa穿刺阳性率

前列腺穿刺活检病理结果提示PCa穿刺阳性

率为 37.5%(24/64)。根据 AJCC PCa 预后分期标准,当 PSA 为 4.1、10.1~20.0、20.1~50.0 和 >50.1 ng/mL 时,穿刺阳性率分别为 17.6%(3/17)、36.0%(9/25)、46.2%(6/13)、66.7%(6/9)。

2.3 PCa 危险因素的 logistic 回归分析

以是否诊断为 PCa 应变量(0=否,1=是),以 PSA、fPSA、PSAD 和 fPSAD 为自变量,进行单因素 logistic 回归分析,将其中有统计学意义的变量纳入多因素 logistic 回归分析,结果显示 PSA 和 PSAD 是 PCa 的独立预测因素。见表 2。

2.4 PSA 与 PSAD 诊断 PCa 的 ROC 曲线分析

当 PSA ≥ 4.1 ng/mL 时,以 PSA、fPSA、PSAD、fPSAD 为测试变量,穿刺病理结果为状态变量,绘制 ROC 曲线。PSA 诊断 PCa 的 AUC 为(0.70±0.07),灵敏度为 62.5%,特异度为 70.0%;PSAD 诊断 PCa 的 AUC 为(0.77±0.06),灵敏度为 66.7%,特异度为 82.57%;PSA 及 PSAD 联合诊断 PCa 的 AUC 为 0.75±0.06,灵敏度为 83.3%,特异度为 62.5%。见图 1、2 和表 3。

表 1 BPH 组与 PCa 组患者数据比较

项目	BPH 组(40 例)	PCa 组(24 例)	<i>u</i> 值	<i>P</i> 值
年龄/岁	72.78(9.00)	72.46(12.00)	-0.12	0.91
检测 PSA 前留置导尿时间/d	7.55(5.00)	6.42(4.00)	-1.38	0.17
PSA/(ng/mL)	18.32(13.35)	36.48(45.16)	-2.64	0.01
fPSA/(ng/mL)	3.24(2.00)	5.44(5.00)	-1.01	0.25
fPSA/tPSA	0.72(0.10)	0.13(0.08)	-1.86	0.06
PV/mL	75.93(59.54)	55.97(45.54)	-2.14	0.03
PSAD/(ng/mL ²)	0.33(0.23)	0.82(0.97)	-3.52	0.00
fPSAD/(ng/mL ²)	0.06(0.03)	0.14(0.09)	-2.05	0.04

表 2 PCa 危险因素的 logistic 回归分析

项目	单因素分析			多因素分析		
	OR	95%CI	<i>P</i>	OR	95%CI	<i>P</i>
PSA	1.03	1.00~1.06	0.01	1.04	1.01~1.07	0.01
fPSA	1.83	0.58~5.73	0.30			
PSAD	4.19	1.31~13.39	0.02	4.27	1.11~16.41	0.04
fPSAD	2.96	0.98~8.97	0.05	2.36	0.70~7.93	0.17

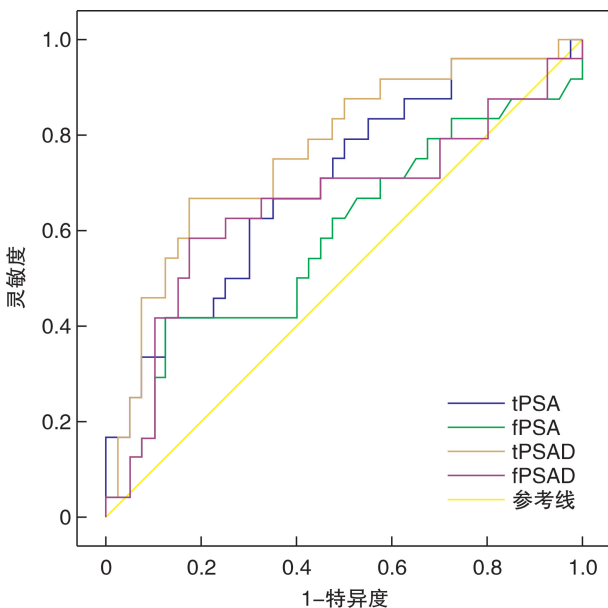


图 1 PSA、fPSA、PSAD 及 fPSAD 诊断 PSA ≥ 4.1 ng/mL AUR 患者为 PCa 的 ROC 曲线

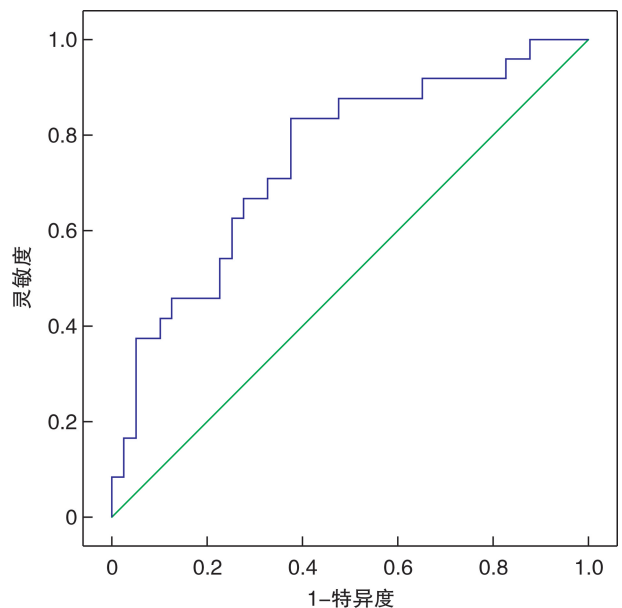


图 2 PSA 联合 PSAD 诊断 PSA ≥ 4.1 ng/mL AUR 患者为 PCa 的 ROC 曲线

表 3 PSA、fPSA、PSAD、fPSAD 诊断 PSA≥4.1 ng/mL AUR 患者为 PCa 的 ROC 曲线结果

项目	AUC	灵敏度/%	特异度/%	截断值	P 值
PSA	0.70±0.07	62.50	70.00	18.28 ng/mL	0.01
fPSA	0.59±0.08	42.70	87.50	3.57 ng/mL	0.25
PSAD	0.77±0.06	66.70	82.50	0.40 ng/mL ²	<0.001
fPSAD	0.65±0.08	58.30	82.50	0.05 ng/mL ²	0.40
PSA+PSAD	0.75±0.06	83.30	62.50		<0.001

3 讨论

PSA 是一种由前列腺上皮及尿道周围组织分泌的含有 237 个氨基酸的蛋白酶,以游离和结合两种形式存在。相比于直肠指检和经直肠前列腺超声、MRI 等,PSA 是更好的 PCa 预测因子^[6]。但是血清 PSA 水平受很多临床因素影响,如药物、射精、膀胱镜检查、直肠指检、前列腺穿刺操作及前列腺炎症等^[7]。因此,PSA 升高并不能确诊 PCa,仍需要结合其他检查。

AUR 多为 BPH 最常见的下尿路梗阻性表现^[8]。一般来说早期 PCa 无明显症状,当肿瘤体积增大或侵犯膀胱颈时,则会出现下尿路症状,严重者可发生 AUR、尿失禁^[6]。BPH 和 PCa 发生时年龄存在重叠,二者发生 AUR 的表现也很相似^[7]。本研究结果显示,PCa 患者的 PV 显著小于 BPH 患者 PV($P=0.033$),考虑为 PCa 肿瘤刺激膀胱颈导致 AUR 发生。

根据多项研究及指南建议,对于未出现 AUR 的患者,虽然我国指南一般将血清 PSA<4 ng/mL 视为正常,但正常范围内的 PSA 也不能排除 PCa 风险,还需结合直肠指检、TURS、MRI 等检查^[3,6-7];当 PSA>10 ng/mL 时常规进行前列腺穿刺活检,当 PSA 在 4~10 ng/mL(一般称为灰区)时,需要结合 f/tPSA 值或 PSAD^[7-8]。但是对于发生 AUR 并留置尿管的 PSA 升高患者是否均需行前列腺活检以及何时进行活检等,目前没有统一标准。2019 版《中国泌尿外科和男科疾病诊断治疗指南》建议留置尿管 48 h 后再采血检测 PSA。Vella 等^[9]研究发现,尽管确实有统计学意义,但是留置尿管对 AUR 患者的 PSA 水平影响很小,需根据实际情况决定是否进一步活检。廖土明等^[10]研究发现,AUR 可使 BPH 患者血清 PSA 值显著升高,尿潴留缓解 48 h 后 PSA 值下降超 50%。

一项由 Antunes 等^[11]进行的涉及 1 651 例因 AUR 留置尿管患者的研究指出,AUR 可以使血清 PSA 升高 2 倍,并维持 2 周,当 PSA 为 4.1~10.0、10.1~20.0 及 >20.0 ng/mL 时,PCa 穿刺阳性率分别为 18.9%、24.5% 及 40.6%。本组研究对象留取血 PSA 时间均超过导尿术后 48 h,穿刺所得结果阳性率与上述文献相当,所以本研究认为可建议患者在留置尿管 48 h 后检测血清 PSA,

尽量降低导尿操作对 PSA 值的影响,同时无需等待过久,以避免延误诊断。

为提高 PCa 诊断准确率,很早就有学者提出了与 PSA 相关的指标,如 f/tPSA 和 PSAD,特别是在 PSA 处于 4~10 ng/mL(一般称为灰区)时。Benson 等^[12]首先提出 PSAD 的概念。PSA 值依赖于前列腺组织细胞的数目,即同 PV 相关。良性增生的前列腺细胞的 PSA 平均含量比癌细胞低,而单位体积的癌组织 PSA 值是良性病变的 10 倍^[13]。因此,PSAD 有助于区分前列腺增生与 PCa 造成的 PSA 升高,同时 PSAD 已经被证明与 PCa 的发生、侵袭性、肿瘤分期及无进展生存期有关^[14]。目前推荐 PSAD 正常值为 ≤0.15 ng/mL,比值越高越有可能确诊为有临床意义的 PCa^[15]。多项研究发现 PCa 患者血清 f/tPSA 较 BPH 患者低,特异性较 PSA 高,因此 f/tPSA 也可作为辅助指标^[16]。Nan 等^[17]研究发现,PSA 在 4~20 ng/mL 时,提示 PSAD 值在 PSA 升高时可能更有预测价值。Joshi 等^[18]研究发现,PCa 伴 AUR 时血清 PSA 值明显高于 BPH 伴 AUR 时患者血清 PSA 值,当血清 PSA 值<10 ng/mL 时,应首先考虑诊断为 BPH;当血清 PSA 值>20 ng/mL 时,应首先考虑诊断为 PCa,并可以考虑行前列腺穿刺活检。本研究发现,当 PSA≥4.1 ng/mL 时,PCa 组与 BPH 组的 PSAD 差异具有统计学意义($P<0.001$);PSAD 诊断 PCa 的 AUC 为 0.77±0.06,确定截断值>0.40 ng/mL²,灵敏度为 66.7%,特异度为 82.5%,且当 PSA 及 PSAD 联合应用时,诊断 PCa 的 AUC 为 0.75±0.06,灵敏度为 83.3%,特异度为 62.5%。该结果表明,当尿潴留患者 PSA 异常,且 PSAD>0.40 ng/mL² 时,确诊为 PCa 的风险升高,需进一步行穿刺活检明确诊断。

目前,国内外学者一般将 PSA、fPSA/tPSA 及 PSAD 作为诊断 PCa 的特异性标志物,也有将前列腺健康指数(prostate health index, PHI)或尿液 PCA3 等作为确诊 PCa 的辅助标志物,但在一般检查中很少使用,并且是在高度怀疑 PCa 但血清 PSA 正常或处于灰区的患者中使用,这超出了本研究范围^[7]。本研究纳入了一项新的检测指标 fPSAD,但单因素及多因素 logistic 回归分析结果

均缺乏临床意义,可能与纳入样本量较少有关。林富祥等^[19]研究指出,fPSAD预测前列腺穿刺结果的诊断特异度最高,不过其灵敏度相对较差,因此提出可以先通过PSA及PSAD作为PCa的预警,再通过fPSAD判断是否为PCa,可以进一步提高诊断符合率,减少假阳性。本研究发现,当 $PSA \geq 4.1$ ng/mL时,PCa组与BPH组的fPSAD差异具有统计学意义($P < 0.05$);利用ROC曲线来评估fPSAD对PCa的诊断价值,AUC为 0.65 ± 0.08 ,确定截断点 > 0.05 ng/mL²,灵敏度为58.3%,特异度为82.5%,表明其特异度与PSAD相当,但诊断价值及灵敏度均低于PSAD,与文献报道基本一致,没有体现出更好的诊断价值。

综上所述,建议对AUR并留置尿管的患者,PSA应在导尿后48 h检测为宜。对于超声测量PV增大不明显的尿潴留患者,应高度警惕PCa可能。对于 $PSA > 50.1$ ng/mL,或 $PSA \geq 4.1$ ng/mL且 $PSAD > 0.40$ ng/mL²的患者应积极行穿刺活检明确诊断;反之,可暂予观察。

由于本研究为单中心数据,纳入病例数较少,为了更好地证明相关结论,需要开展多中心回顾性研究及前瞻性研究,通过增加病例数量来提高证据的可靠性。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Sung H, Ferlay J, Siegel RL, et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries [J]. *CA Cancer J Clin*, 2021, 71(3): 209-249.
- [2] Latest global cancer data; Cancer burden rises to 19.3 million new cases and 10.0 million cancer deaths in 2020 [EB/OL]. (2020-12-15). <https://www.iarc.fr/faq/latest-global-cancer-data-2020/>
- [3] 前列腺癌筛查中国专家共识(2021年版)[J]. *中国癌症杂志*, 2021, 31(5): 435-440.
- [4] Hah YS, Lee JS, Rha KH, et al. Effect of Prior Local Treatment and Prostate-Specific Antigen Kinetics during Androgen-Deprivation Therapy on the Survival of Castration-Resistant Prostate Cancer [J]. *Sci Rep*, 2019, 9(1): 11899.
- [5] Huang LK, Chang YH, Shao IH, et al. Clinical Outcome of Immediate Transurethral Surgery for Benign Prostate Obstruction Patients with Acute Urinary Retention: More Radical Resection Resulted in Better Voiding Function [J]. *J Clin Med*, 2019, 8(9): 1278.
- [6] Song ZJ, Qian JK, Yang Y, et al. PSA density in the diagnosis of prostate cancer in the Chinese population: results from the Chinese Prostate Cancer Consortium [J]. *Asian J Androl*, 2021, 23(3): 300-305.
- [7] 黄健, 王建业, 孔垂泽, 等. 2019中国泌尿外科和男科疾病诊断治疗指南[M]. 北京: 科学出版社, 2020: 85-144.
- [8] Hugosson J, Roobol MJ, Månsson M, et al. A 16-yr Follow-up of the European Randomized study of Screening for Prostate Cancer [J]. *Eur Urol*, 2019, 76(1): 43-51.
- [9] Vella M, Abrate A, Costanzo A, et al. Predictive variables of spontaneous micturition recovery after acute urinary retention in men with benign prostatic enlargement: An observational prospective study [J]. *Low Urin Tract Symptoms*, 2019, 11(3): 104-108.
- [10] 廖土明, 谢克基, 王宇雄, 等. 良性前列腺增生并急性尿潴留患者血清肌酐、PSA及其膀胱功能的相关性研究 [J]. *广州医药*, 2016, 47(1): 64-67.
- [11] Antunes AA, Barbosa JA, Reis ST, et al. Prostate biopsy in patients with long-term use of indwelling bladder catheter: what is the rationale? [J]. *Urol Oncol*, 2012, 30(5): 620-623.
- [12] Benson MC, Whang IS, Pantuck A, et al. Prostate specific antigen density: a means of distinguishing benign prostatic hypertrophy and prostate cancer [J]. *J Urol*, 1992, 147(3 Pt 2): 815-816.
- [13] Stevens E, Truong M, Bullen JA, et al. Clinical utility of PSAD combined with PI-RADS category for the detection of clinically significant prostate cancer [J]. *Urol Oncol*, 2020, 38(11): 846.e9-846.e16.
- [14] Sebastianelli A, Morselli S, Vitelli FD, et al. The role of prostate-specific antigen density in men with low-risk prostate cancer suitable for active surveillance: results of a prospective observational study [J]. *Prostate Int*, 2019, 7(4): 139-142.
- [15] Bruno SM, Falagario UG, d'Altilia N, et al. PSA Density Help to Identify Patients With Elevated PSA Due to Prostate Cancer Rather Than Intraprostatic Inflammation: A Prospective Single Center Study [J]. *Front Oncol*, 2021, 11: 693684.
- [16] Bai X, Jiang Y, Zhang X, et al. The Value of Prostate-Specific Antigen-Related Indexes and Imaging Screening in the Diagnosis of Prostate Cancer [J]. *Cancer Manag Res*, 2020, 12: 6821-6826.
- [17] Nan LB, Yin XT, Gao JP. Significant Diagnostic Value of Free-Serum PSA (FPSA)/Prostate-Specific Antigen Density (PSAD) and (F/T)/PSAD for Prostate Cancer of the Chinese Population in a Single Institution [J]. *Med Sci Monit*, 2019, 25: 8345-8351.
- [18] Joshi S, Tilak M, Jadhav S. Significance of detection of free/total PSA ratio and other biochemical parameters in patients with BPH, carcinoma prostate and its clinicopathologic correlation [J]. *JMMR*, 2021, 7(1): 42-50.
- [19] 林富祥, 黄剑华, 钟羽翔, 等. 游离前列腺特异性抗原密度对前列腺穿刺活检结果的预测价值 [J]. *临床泌尿外科杂志*, 2021, 36(3): 219-222.

(收稿日期: 2022-08-21)