

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2023.09.006

PLR、GP88、PGK-1 对腹腔镜根治性前列腺癌切除术患者预后的预测效能*

关 锐¹, 韩宝帅², 李 慧^{3△}

陕西省汉中市人民医院:1. 检验科;2. 泌尿外科;3. 输血科, 陕西汉中 723000

摘要:目的 探讨血小板/淋巴细胞比值(PLR)、血清颗粒蛋白 88(GP88)、磷酸甘油酸激酶 1(PGK-1)对腹腔镜根治性前列腺癌切除术(LRP)患者预后的预测效能。**方法** 选取 2018 年 2 月至 2020 年 2 月在该院接受 LRP 治疗的 93 例前列腺癌患者作为研究对象。比较患者手术前后 PLR 及血清 GP88、PGK-1 水平。按照随访结局,将患者分成预后良好组 52 例及预后不良组 41 例。比较两组患者 PLR 及血清 GP88、PGK-1 水平。收集入组患者临床资料,采用单因素和多因素 Logistic 回归模型分析 LRP 患者预后的影响因素。绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 GP88、PGK-1 及 PLR 对 LRP 患者预后不良的预测效能。**结果** 93 例患者术后 PLR 及血清 GP88、PGK-1 水平均低于术前($P < 0.05$)。预后不良组 PLR 及血清 GP88、PGK-1 水平均高于预后良好组($P < 0.05$)。单因素分析发现,Gleason 评分、临床 T 分期、血清 PSA 水平、肿瘤侵犯精囊、切缘阳性均与 LRP 患者预后有关($P < 0.05$)。多因素 Logistic 回归分析发现,Gleason 评分上升、临床 T3 期、血清 PSA 水平上升、肿瘤侵犯精囊、切缘阳性均是 LRP 患者预后不良的危险因素($P < 0.05$)。ROC 曲线分析显示,PLR、血清 GP88、PGK-1 单项及联合预测 LRP 患者预后不良的曲线下面积分别为 0.736(95%CI:0.518~0.932)、0.757(95%CI:0.514~0.981)、0.755(95%CI:0.512~0.986)、0.861(95%CI:0.802~0.927),3 项指标联合预测效能最高。**结论** PLR 及血清 GP88、PGK-1 水平越高,LRP 患者预后越差,上述 3 项指标预测 LRP 患者预后不良均有一定效能,但 3 项指标联合预测效能更佳。

关键词:腹腔镜根治性前列腺癌切除术; 血小板/淋巴细胞比值; 颗粒蛋白 88; 磷酸甘油酸激酶 1; 预后; 前列腺癌

中图分类号:R737.25

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2023)09-1205-05

Predictive efficacy of PLR, GP88 and PGK-1 on prognosis of patients undergoing laparoscopic radical prostatectomy*

GUAN Rui¹, HAN Baoshuai², LI Hui^{3△}

1. Department of Clinical Laboratory; 2. Department of Urology Surgery; 3. Department of Blood Transfusion, Hanzhong People's Hospital, Hanzhong, Shaanxi 723000, China

Abstract: Objective To investigate the predictive efficacy of platelet lymphocyte ratio (PLR), serum granule protein 88 (GP88) and phosphoglycerate kinase 1 (PGK-1) on prognosis of patients underwent laparoscopic radical prostatectomy (LRP). **Methods** A total of 93 patients with prostate cancer who underwent LRP in the hospital from February 2018 to February 2020 were selected. The levels of PLR, serum GP88 and PGK-1 were compared before and after operation. The patients were divided into good prognosis group (52 cases) and the poor prognosis group (41 cases) according the follow-up outcomes, and PLR as well as serum levels of GP88 and PGK-1 were compared between the two groups. Clinical data of enrolled patients were collected, and univariate and multivariate Logistic regression models were used to analyze the factors influencing the prognosis of patients with LRP. Receiver operating characteristic (ROC) curves were used to analyze the predictive efficacy of serum GP88, PGK-1, and PLR for poor prognosis in patients with LRP. **Results** The levels of PLR, GP88 and PGK-1 in 93 patients after operation were lower than those before operation ($P < 0.05$). PLR as well as serum levels of GP88 and PGK-1 were higher in the poor prognosis group than those in the good prognosis group ($P < 0.05$). The univariate analysis showed that Gleason score, clinical T stage, serum PSA level, tumor invasion into seminal vesicles and positive resection margins were all found to be associ-

* 基金项目:陕西省 2021 年科技计划项目(2021JQ-1214)。

作者简介:关锐,男,主管技师,主要从事检验医学方向研究。△ 通信作者,E-mail:231232550@qq.com。

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1167.R.20230403.1351.002.html\(2023-04-03\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1167.R.20230403.1351.002.html(2023-04-03))

ated with prognosis in patients with LRP ($P < 0.05$). The multivariate Logistic regression analysis showed that higher Gleason score, clinical T3, higher serum PSA level, tumor invasion into seminal vesicles and positive resection margins were all risk factors for poor prognosis in patients with LRP ($P < 0.05$). ROC curve analysis showed that the area under the curve of PLR, serum GP88 and PGK-1 alone and in combination for predicting poor prognosis in patients with LRP were 0.736 (95%CI: 0.518–0.932), 0.757 (95%CI: 0.514–0.981), 0.755 (95%CI: 0.512–0.986), 0.861 (95%CI: 0.802–0.927) respectively, and the combination detection of the above three indicators had highest predictive efficacy. **Conclusion** Higher PLR and serum levels of GP88 and PGK-1 are associated with worse prognosis in patients with LRP, three of the above indicators are effective in predicting poor prognosis in patients with LRP, and the combination of the above three indicators has better predictive efficacy.

Key words: laparoscopic radical prostatectomy; platelet lymphocyte ratio; granulin protein 88; phosphoglycerate kinase 1; prognosis; prostatic cancer

前列腺癌属于男性泌尿系统常见恶性肿瘤之一,具有发病率及病死率较高的特点,严重威胁男性生命健康^[1]。根治性前列腺癌切除术是目前国内外公认的最有效的治疗局限性前列腺癌的方法,随着微创技术的发展,腹腔镜根治性前列腺癌切除术(LRP)成为局限性前列腺癌患者的首选方案^[2]。然而,因盆腔结构复杂,手术完全切除病灶的难度大,患者术后易出现肿瘤残留或复发,继而对患者预后产生影响。因此,需及时评估行 LRP 患者的预后情况。目前,临床上主要是通过血清前列腺癌特异性抗原(PSA)预测患者术后预后,但该指标受多种因素的影响,单独用于评估患者预后效果并不十分理想^[3]。故此,寻找特异度和灵敏度高的血清学生物标志物进行 LRP 预后预测有助于及时治疗,改善患者预后。血小板/淋巴细胞比值(PLR)是近年来广泛应用于临床的反映机体炎症及免疫状态的重要指标之一,具有预测恶性肿瘤患者预后转归的作用^[4]。血清颗粒蛋白 88(GP88)是一种和恶性肿瘤发生、发展及预后有关的肿瘤相关性蛋白之一,已有研究证实其在恶性淋巴瘤患者中存在异常升高,并和患者治疗后预后有关^[5]。磷酸甘油酸激酶 1(PGK-1)属于糖酵解通路关键酶之一,可通过促进 1,3-二磷酸甘油酸朝 3-磷酸甘油酸方向转变,从而调控脱氧核糖核酸复制及损伤修复等过程,在多种恶性肿瘤组织中均存在异常表达,且和肿瘤发生、发展及预后密切相关^[6],但其与 LRP 患者预后的关系研究报道较少。鉴于此,本文通过研究 PLR、血清 GP88、PGK-1 对 LRP 患者预后的预测效能,旨在为 LRP 患者预后评估提供参考依据,现将结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2018 年 2 月至 2020 年 2 月在本院接受 LRP 治疗的 93 例前列腺癌患者作为研究对象。纳入标准:(1)经病理活检确诊,且符合《中国前列腺癌早期诊断专家共识》^[7]相关诊断标准;(2)成年男性;(3)接受 LRP 治疗;(4)临床资料完整;(5)前列腺癌 TNM 分期(2017 AJCC 第八版)为 T1~T3。

排除标准:(1)术前接受过放、化疗等治疗;(2)患有心血管疾病、肺功能不良等显著增加手术危险性的疾病;(3)预期寿命 < 10 年;(4)患有严重出血倾向或血液凝固性疾病;(5)合并系统性炎症疾病或其他恶性肿瘤;(6)研究期间因故退出或随访失访。本研究经本院伦理委员会审核并批准,且所有患者均签署知情同意书。

1.2 方法 (1)收集患者临床资料:包括年龄、体质指数(BMI)、吸烟、饮酒、肿瘤最大径、Gleason 评分、临床 T 分期、血清 PSA 水平、肿瘤侵犯精囊及切缘阳性情况。(2)样本采集:所有患者于术前 1 d 及术后 7 d 抽取空腹静脉血 4 mL,离心处理(离心半径为 10 cm,离心时长 10 min,离心速度 3 000 r/min)后,获取上层血清置于 -80 °C 冰箱中待测。(3)PLR 及血清 GP88、PGK-1 水平检测:通过 7060 型全自动生化分析仪(日本日立公司)检测患者血小板计数及淋巴细胞计数,并计算二者比值即 PLR。其中血清 GP88、PGK-1 水平检测采用酶联免疫吸附试验,所有操作步骤严格按照试剂盒(美国罗氏生物技术公司)说明书完成。(4)采用免疫组化法确定 Gleason 评分^[8]:前列腺癌组织被分为主要分级区和次要分级区,根据腺体分化程度,每区按 5 级评分(第 1 级 1 分,分化好;每递升 1 级增加 1 分;第 5 级 5 分,为未分化),Gleason 评分是将主要分级区和次要分级区的评分相加,评分越高预示细胞分化程度越低,恶性程度越高,预后越差。

1.3 随访 对所有患者均进行为期 2 年的随访,包括电话随访和门诊复查,患者术后每隔 1 个月进行 1 次电话随访,每隔 3 个月患者于门诊接受复查,包括磁共振扫描、PSA 检查及直肠指检。复发定义:直肠指检有硬物或 PSA 连续 2 次 > 10 ng/mL,结合前列腺系统性穿刺活检,病理检测为阳性诊断判断为前列腺癌复发。记录随访情况,将复发及死亡记作预后不良,存活且无复发记作预后良好^[9]。按照随访结局的差异将所有患者分成预后良好组及预后不良组。

1.4 统计学处理 采用 SPSS 22.0 统计软件进行数据分析。符合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; 计数资料以例数或百分率表示, 组间比较采用 χ^2 检验。采用单因素分析和多因素 Logistic 回归模型分析 LRP 患者预后的影响因素; 绘制受试者工作特征 (ROC) 曲线分析 PLR、GP88、PGK-1 对 LRP 患者预后的预测效能。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者基线资料 接受 LRP 治疗的 93 例前列腺癌患者年龄 44~88 岁, 平均 (66.94 ± 8.23) 岁; BMI 为 19~32 kg/m², 平均 (22.50 ± 2.13) kg/m²; 吸烟 46 例, 饮酒 57 例; Gleason 评分 5~10 分, 平均 (7.65 ± 2.01) 分; 肿瘤最大径 2~5 cm, 平均 (4.12 ± 0.21) cm; 临床 T 分期: T1 期 27 例, T2 期 21 例, T3 期 45 例。

2.2 患者手术前后 PLR 及血清 GP88、PGK-1 水平比较 术后患者 PLR 及血清 GP88、PGK-1 水平均低于术前 ($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 患者手术前后 PLR 及血清 GP88、PGK-1 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

时间	n	PLR	GP88(ng/mL)	PGK-1(ng/mL)
术前	93	124.03 ± 25.89	38.15 ± 8.38	5.04 ± 1.03
术后	93	84.27 ± 18.47	30.12 ± 4.56	2.14 ± 0.45
t		12.056	8.117	24.881
P		<0.001	<0.001	<0.001

2.3 不同预后患者 PLR 及血清 GP88、PGK-1 水平比较 随访 2 年, 无失访病例。根据随访结局, 将患者分为预后良好组 52 例, 预后不良组 41 例 (复发 38 例, 死亡 3 例)。预后不良组 PLR 及血清 GP88、PGK-1 水平均高于预后良好组 ($P < 0.05$)。见表 2。

2.4 LRP 患者预后的单因素分析 单因素分析发

现, Gleason 评分、临床 T 分期、血清 PSA 水平、肿瘤侵犯精囊、切缘阳性均和 LRP 患者预后有关 ($P < 0.05$); 而年龄、BMI、吸烟、饮酒以及肿瘤最大径均和 LRP 患者预后无关 ($P > 0.05$)。见表 3。

表 2 不同预后患者 PLR 及血清 GP88、PGK-1 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	PLR	GP88(ng/mL)	PGK-1(ng/mL)
预后良好组	52	103.74 ± 20.77	35.21 ± 7.25	3.22 ± 1.03
预后不良组	41	162.37 ± 28.45	42.33 ± 9.94	6.41 ± 1.26
t		11.073	3.850	13.435
P		<0.001	<0.001	<0.001

2.5 LRP 患者预后影响因素的多因素 Logistic 回归分析 将 LRP 患者预后作为因变量, 赋值如下: 预后不良 = 1, 预后良好 = 0。以表 3 中差异有统计学意义的指标作为自变量, 赋值如下: Gleason 评分、血清 PSA 水平均为原值输入; 临床 T 分期: T1~T2 期 = 0, T3 期 = 1; 肿瘤侵犯精囊: 无 = 0, 有 = 1; 切缘阳性: 否 = 0, 是 = 1, 以此建立多因素 Logistic 回归模型, 采用逐步后退法 ($\alpha_{\text{出}} = 0.10, \alpha_{\text{入}} = 0.05$) 分析结果显示, Gleason 评分上升、临床 T3 期、血清 PSA 水平上升、肿瘤侵犯精囊、切缘阳性均是 LRP 患者预后不良的危险因素 ($P < 0.05$)。见表 4。

2.6 PLR 及血清 GP88、PGK-1 对 LRP 患者预后不良的预测效能 以预后不良组为阳性样本, 以预后良好组为阴性样本, 建立 ROC 曲线预测分析模型, 探讨 PLR 及血清 GP88、PGK-1 3 项指标单独及联合检测对 LRP 患者预后不良的预测效能。联合应用时建立回归预测模型: $\text{Log}(P/1-P) = -0.154 + 0.639 \times \text{PLR} + 0.873 \times \text{血清 GP88 水平} + 0.520 \times \text{血清 PGK-1 水平}$ 。结果显示: 3 项指标联合检测的曲线下面积 (AUC) 及灵敏度、特异度、准确度均高于各指标单独检测。见表 5、图 1。

表 3 LRP 患者预后影响因素的单因素分析 [$\bar{x} \pm s$ 或 $n(\%)$]

组别	n	年龄(岁)	BMI(kg/m ²)	吸烟	饮酒	肿瘤直最大径(cm)
预后良好组	52	66.79 ± 8.20	22.45 ± 2.10	22(42.31)	31(59.62)	4.10 ± 0.21
预后不良组	41	67.12 ± 8.25	22.56 ± 2.14	24(58.54)	26(63.41)	4.15 ± 0.22
χ^2/t		0.192	0.249	2.415	0.139	1.460
P		0.848	0.804	0.120	0.709	0.148

组别	n	Gleason 评分(分)	临床 T 分期		血清 PSA(ng/mL)	肿瘤侵犯精囊	切缘阳性
			T1/T2	T3			
预后良好组	52	7.02 ± 1.05	33(63.46)	19(36.54)	17.42 ± 3.96	10(19.23)	5(9.62)
预后不良组	41	8.45 ± 1.26	15(36.59)	26(63.41)	23.11 ± 4.37	21(51.22)	16(39.02)
χ^2/t		5.969	6.631		6.572	3.249	11.342
P		<0.001	0.010		<0.001	0.001	<0.001

表 4 LRP 患者预后影响因素的多因素 Logistic 回归分析

指标/因素	β	SE	Wald χ^2	P	OR	95%CI
常数	0.085	0.044	3.674	0.055	—	—
Gleason 评分	0.466	0.188	6.155	0.013	1.594	1.103~2.303
临床 T 分期 T3 期	0.578	0.188	9.410	0.002	1.782	1.232~2.579
血清 PSA 水平	0.354	0.095	13.851	<0.001	1.425	1.182~1.717
肿瘤侵犯精囊	0.682	0.192	12.672	<0.001	1.977	1.359~2.879
切缘阳性	1.152	0.319	13.071	<0.001	3.165	1.695~5.909

注：—表示无数据。

表 5 PLR 以及血清 GP88、PGK-1 对 LRP 患者预后不良的预测效能

指标	AUC(0.95CI)	阈值	灵敏度	特异度	约登指数	准确度
PLR	0.736(0.518~0.932)	130	0.732	0.712	0.444	0.720
GP88	0.757(0.514~0.981)	38 ng/mL	0.756	0.731	0.487	0.742
PGK-1	0.755(0.512~0.986)	4.8 ng/mL	0.756	0.731	0.487	0.742
3 项指标联合	0.861(0.802~0.927)	—	0.878	0.846	0.724	0.860

注：—表示无数据。

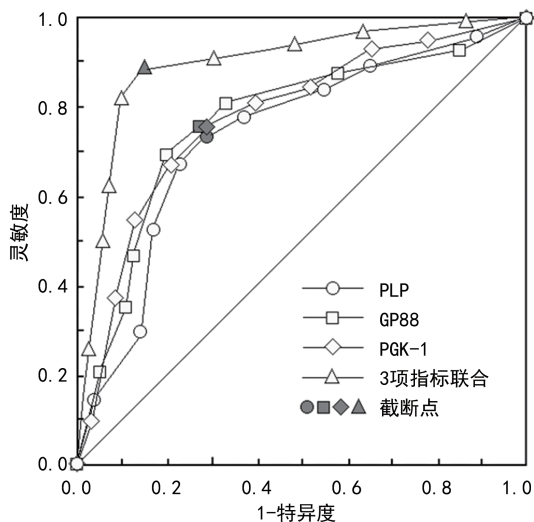


图 1 PLR 及血清 GP88、PGK-1 对 LRP 患者预后不良预测效能的 ROC 曲线

3 讨论

前列腺癌属于男性常见恶性肿瘤,即使在早期接受根治性手术治疗,仍有复发的风险,导致患者预后不良^[10]。LRP 具有微创、并发症较少及术后恢复较快等优势,目前已在临床上得到广泛应用,治疗效果明显优于传统开放性手术,且更易被患者接受^[11]。然而,LRP 患者术后极易出现切缘阳性,继而发生周围组织浸润(和)远处转移,进一步对患者预后造成负面影响^[12]。因此,有效预测 LRP 患者预后转归具有积极的意义。

PLR 是被临床广泛应用的炎症指标,具有获取简单、无须侵入性操作的优点,有研究证实,PLR 有作为前列腺癌筛查指标的价值,且与前列腺癌病理特征相关^[13]。GP88 是一种相对分子质量为 88×10^3 糖蛋白生长因子,目前已被证实其在多种肿瘤的发

生、发展过程中具有重要的生物学效应,有研究发现 GP88 在前列腺癌组织中呈阳性表达^[14]。PKG1 是糖酵解的关键酶,可介导癌细胞增殖和迁移,有证据表明 PKG1 与前列腺癌的骨转移密切相关^[15]。故研究 PLR、GP88、PGK-1 和 LRP 患者预后的关系有望为 LRP 患者预后评估提供新的靶点与思路。

本文结果发现,93 例患者术后 PLR 及血清 GP88、PGK-1 水平均低于术前。考虑可能和手术切除肿瘤病灶有关。此外,预后不良组 PLR 及血清 GP88、PGK-1 水平均高于预后良好组,差异有统计学意义($P < 0.05$),提示随着上述 3 项指标水平的升高,LRP 患者预后越差。本研究的多因素 Logistic 回归预测模型也进一步证明了此发现。考虑 PLR 是由血小板及淋巴细胞计算而来的一项炎症指标,PLR 的升高反映了血小板所依赖的促肿瘤反应加强,同时淋巴细胞参与的抗肿瘤免疫反应减弱,最终对患者预后产生不利影响^[16]。同时,PLR 水平的升高反映了血小板/淋巴细胞比值的平衡被打破,继而刺激大量血管内皮生长因子、活性氧及炎症细胞因子的生成,进一步抑制 T 淋巴细胞功能及自然杀伤细胞功能,促进免疫抑制环境的建立,最终导致肿瘤细胞的转移及复发,影响预后^[17]。GP88 可通过对蛋白激酶 B 及丝裂原活化蛋白激酶表达进行调控,继而影响肿瘤细胞锚定、迁移及侵袭。有报道指出,对 GP88 表达进行抑制后,肿瘤细胞体外迁移、侵袭及自主生长能力显著减弱,说明 GP88 表达上升,肿瘤细胞侵袭及转移能力可能增强,进一步参与前列腺癌的发生、发展,增加临床治疗难度,最终导致预后不良^[14]。PGK-1 可通过影响 CXCL12 趋化因子配体 12(CXCL12)-CXCR4 信号通路,进一步调控基质金属蛋白酶-2 及基质金属蛋白

酶-3 的表达,间接参与了肿瘤血管的生成,引起前列腺癌细胞的侵袭及转移,导致预后不良^[18]。同时,PGK1 属于胞内蛋白之一,可通过催化 1,3-DPG 转变成 3-DPG,继而产生一个分支的腺苷三磷酸,且其表达受氧张力的影响,随着表达的增加反映了肿瘤的厌氧生长性更强,增殖、分化速度更快^[19]。

此外,经单因素分析发现,Gleason 评分、临床 T 分期、血清 PSA 水平、肿瘤侵犯精囊、切缘阳性均和 LRP 患者预后有关。经多因素 Logistic 回归分析发现,Gleason 评分上升、临床 T3 期、血清 PSA 水平上升、肿瘤侵犯精囊、切缘阳性均是 LRP 患者预后不良的危险因素,结果与既往研究相符^[20]。

ROC 曲线分析结果显示,PLR 及血清 GP88、PGK-1 预测 LRP 患者预后不良的 AUC 均超过 0.7,3 项指标联合检测的 AUC 达 0.861,提示上述指标预测 LRP 患者预后不良的效能较好,且 3 项指标联合检测效能更佳,其中 3 项指标联合检测的灵敏度和特异度分别为 0.878、0.846,表明 3 项指标联合有潜力成为预测 LRP 患者预后不良的新指标。其中 PSA 水平作为 LRP 患者预后不良的标准观察指标之一,其表达水平受多种因素的影响,可能导致其预测结果出现不准确、敏感性低等问题,使其预测价值有限^[21]。

综上所述,PLR 及血清 GP88、PGK-1 水平上升和 LRP 患者预后不良有密切的关系,检测上述 3 项指标有助于评估患者预后。

参考文献

[1] KIMURA T, EGAWA S. Epidemiology of prostate cancer in Asian countries[J]. *Int J Urol*, 2018, 25(6):524-531.

[2] COSTELLO A J. Considering the role of radical prostatectomy in 21st century prostate cancer care[J]. *Nat Rev Urol*, 2020, 17(3):177-188.

[3] 贺修宝,李灿,胡小梅.经直肠超声造影、血清前列腺特异性抗原检测在前列腺癌穿刺活检诊断中的应用[J]. *中国性科学*, 2022, 31(2):9-12.

[4] 王坤英,张蓬杰,苏兵,等.乳腺癌患者血常规及 PLR、NLR、LMR 特征分析[J]. *检验医学与临床*, 2022, 19(1):84-89.

[5] YAMAMOTO Y, GOTO N, TAKEMURA M, et al. Association between increased serum GP88 (progranulin) concentrations and prognosis in patients with malignant lymphomas[J]. *Clin Chim Acta*, 2017, 473(1):139-146.

[6] 王新明,徐丹.肿瘤患者血清 PGK1 水平与肿瘤相关性贫血的关系[J]. *中国老年学杂志*, 2022, 42(2):291-293.

[7] 中华医学会泌尿外科学分会前列腺癌联盟.中国前列腺

癌早期诊断专家共识[J]. *中华泌尿外科杂志*, 2015, 36(8):561-564.

[8] 赵立.前列腺癌的 Gleason 评分及临床意义[J]. *临床外科杂志*, 2012, 20(2):87-88.

[9] 邓兰,廖堃,付琴,等.前列腺癌组织中泛素偶联酶 E2C、蛋白激酶 B 表达及其与预后相关性[J]. *安徽医药*, 2022, 26(10):1964-1968.

[10] CORNFORD P, VAN DEN B C N, BRIERS E, et al. EAU-EANM-ESTRO-ESUR-SIOG guidelines on prostate cancer. Part II-2020 update; treatment of relapsing and metastatic prostate cancer[J]. *Eur Urol*, 2021, 79(2):263-282.

[11] BASIRI A, DE LA ROSETTE J J, TABATABAEI S, et al. Comparison of retropubic, laparoscopic and robotic radical prostatectomy: who is the winner[J]. *World J Urol*, 2018, 36(4):609-621.

[12] 苏文丰,王天恩,李建,等.腹腔镜前列腺癌根治术后切缘阳性的影响因素分析[J]. *河南外科学杂志*, 2022, 28(4):43-46.

[13] 闫传武,赵江.术前外周血小板/淋巴细胞比值与前列腺癌患者临床病理特征及根治术后生存时间的相关性分析[J]. *国际泌尿系统杂志*, 2019, 39(1):5-9.

[14] 李建军,喻长莉,孙超君.前列腺癌患者行腹腔镜根治性前列腺癌切除术后血清 GP88 水平变化及预后分析[J]. *中国性科学*, 2020, 29(9):1-4.

[15] 潘恩山,李煜罡,朱晓光.磷酸甘油酸激酶 1 和前列腺癌临床特征的相关性及在预后预测中的作用[J]. *中国病理生理杂志*, 2018, 34(6):1138-1141.

[16] 吴伦涛,丁永锋,徐农.外周血 NLR 和 PLR 在接受免疫治疗肿瘤患者中的预后价值[J]. *中国肿瘤*, 2022, 31(1):67-74.

[17] 亓鸣. PLR 和 NLR 与前列腺癌病理特征的关系及对无去势抵抗生存时间的预测价值[J]. *中国卫生工程学*, 2019, 18(5):753-755.

[18] 顾安琪,梅迪,黄健.血清 AGR2、PGK1、MRP8/14 表达情况与前列腺癌患者术后疗效评估及生存情况的相关性[J]. *临床血液学杂志*, 2021, 34(2):121-126.

[19] 郭然,侯世科,陈孝储.磷酸甘油酸激酶 1 与乳腺浸润癌患者预后的相关性及其潜在机制探索[J]. *解放军医药杂志*, 2020, 32(5):37-41.

[20] 刘泽华,谢飞,刘凤霞,等.前列腺癌根治术后切缘阳性相关危险因素分析[J]. *精准医学杂志*, 2022, 37(1):65-70.

[21] 彭扬洋,邱樊,王刚.血清 miRNA-135 与 PSA 联合检测对前列腺癌的诊断价值及与临床特征、预后的关系[J]. *癌症进展*, 2020, 18(1):69-72.

(收稿日期:2022-06-10 修回日期:2022-12-12)