

【DOI】 10.3969/j.issn.1671-6450.2023.10.002

肿瘤防治专题

Hb、Alb 及 PLR 与壶腹周围癌患者胰十二指肠切除术术后并发症及临床预后的关系分析

杨为中,丁烁,李云玖,苏展,车金辉



基金项目: 2019 年江苏省高等学校自然科学研究面上项目(19KJB360012)

作者单位: 221000 徐州市肿瘤医院肝胆胰外科

通信作者: 李云玖, E-mail: 63644114@qq.com

【摘要】目的 分析血红蛋白(Hb)、白蛋白(Alb)、血小板与淋巴细胞比值(PLR)与壶腹周围癌(VPC)患者胰十二指肠切除术(PD)术后并发症及临床预后的关系。**方法** 选取 2019 年 1 月—2022 年 1 月徐州市肿瘤医院肝胆胰外科行 PD 治疗的 VPC 患者 102 例为研究对象。术后根据是否发生并发症分为发生组 38 例和未发生组 64 例,同时对所有患者均随访 1 年(失访 3 例),根据随访结果将患者分为预后不良亚组 35 例和预后良好亚组 64 例,比较各组患者 Hb、Alb、PLR 水平。采用 Spearman 相关性分析 VPC 患者 Hb、Alb、PLR 水平与术后并发症、预后的相关性; Logistic 回归分析影响行 PD 治疗的 VPC 患者预后的危险因素; 绘制受试者工作特征曲线(ROC)分析 Hb、Alb、PLR 水平对患者预后不良的预测价值。**结果** 发生组患者 Hb、Alb 水平低于未发生组, PLR 水平高于未发生组($t/P = 6.454 / <0.001, 20.333 / <0.001, 30.371 / <0.001$); 预后不良亚组患者 Hb、Alb 水平低于预后良好亚组, PLR 水平高于预后良好亚组($t/P = 11.701 / <0.001, 26.741 / <0.001, 31.135 / <0.001$)。Spearman 相关性分析显示, Hb、Alb 与行 PD 治疗的 VPC 患者术后并发症呈负相关, PLR 水平与术后并发症呈正相关($r/P = -0.354 / 0.002, -0.472 / <0.001, 0.513 / <0.001$)。Hb、Alb 与 VPC 患者 PD 治疗发生预后不良呈负相关, PLR 水平与发生预后不良呈正相关($r/P = -0.326 / 0.003, -0.453 / <0.001, 0.501 / <0.001$)。Logistic 回归分析显示, Hb 低、Alb 低、PLR 高水平均是影响行 PD 治疗的 VPC 患者发生预后不良的危险因素 [$OR(95\% CI) = 2.100(1.046 \sim 3.154), 2.784(1.352 \sim 4.217), 3.463(1.498 \sim 5.427)$]。ROC 曲线显示, Hb 低、Alb 低、PLR 高及三者联合预测患者发生预后不良的 ROC 曲线下面积(AUC)分别为 0.724、0.781、0.801、0.867, 三者联合的 AUC 显著高于单项预测($Z/P = 5.071 / 0.006, 5.687 / 0.001, 6.021 / <0.001$)。**结论** 术前 Hb、Alb、PLR 水平异常与 VPC 患者 PD 术后发生并发症及预后的关系密切, 且是影响预后不良的危险因素, 三者联合检测对预后不良具有较高的预测价值。

【关键词】 壶腹周围癌; 胰十二指肠切除术; 血红蛋白; 白蛋白; 血小板与淋巴细胞比值; 预后**【中图分类号】** R735.9 **【文献标识码】** A

Analysis of the relationship between Hb, Alb, and PLR with postoperative complications and clinical prognosis after pancreaticoduodenectomy Yang Weizhong, Ding Shuo, Li Yunjiu, Su Zhan, Che Jinhui. Department of Hepatobiliary Pancreatic Surgery, Xuzhou Cancer Hospital, Jiangsu Province, Xuzhou 221000, China

Corresponding author: Li Yunjiu, E-mail: 63644114@qq.com

Funding program: 2019 Jiangsu Province Higher Education Natural Science Research General Project (19KJB360012)

【Abstract】 Objective To analyze the relationship between hemoglobin (Hb), albumin (Alb), platelet to lymphocyte ratio (PLR), postoperative complications and clinical prognosis of pancreaticoduodenectomy (PD). **Methods** From January 2019 to January 2022, 102 patients with periampullary carcinoma (VPC) who underwent PD treatment in Hepatobiliary and Pancreatic Surgery Department of Xuzhou Cancer Hospital were selected as the study subjects. After surgery, patients were divided into an occurrence group of 38 cases and a nonoccurrence group of 64 cases based on the occurrence of complications. All patients were followed up for 1 year. According to the follow-up results, patients were divided into a poor prognosis subgroup of 35 cases and a good prognosis subgroup of 64 cases. The Hb, Alb, and PLR levels of patients in each group were compared. Use Spearman correlation analysis to investigate the correlation between Hb, Alb, PLR levels, postoperative complications, and prognosis in VPC patients; Logistic regression analysis of risk factors affecting the prognosis of VPC patients undergoing PD treatment; Draw a receiver operating characteristic curve (ROC) to analyze the predictive value

of Hb, Alb, and PLR levels on poor patient prognosis. **Results** The Hb and Alb levels of patients in the occurrence group were lower than those in the nonoccurrence group, while the PLR levels were higher than those in the nonoccurrence group ($t/P=6.454/ <0.001$, $20.333/ <0.001$, $30.371/ <0.001$); The Hb and Alb levels in patients with poor prognosis subgroup were lower than those in patients with good prognosis subgroup, while PLR levels were higher than those in patients with good prognosis subgroup ($t/P=11.701/ <0.001$, $26.741/ <0.001$, $31.135/ <0.001$). Spearman correlation analysis showed that Hb and Alb were negatively correlated with postoperative complications in VPC patients undergoing PD treatment, while PLR levels were positively correlated with postoperative complications ($r/P= -0.354/0.002$, $-0.472/ <0.001$, $0.513/ <0.001$). Hb and Alb are negatively correlated with poor prognosis of PD treatment in VPC patients, while PLR levels are positively correlated with poor prognosis ($r/P= -0.326/0.003$, $-0.453/ <0.001$, $0.501/ <0.001$). Logistic regression analysis showed that low Hb, low Alb, and high PLR were average risk factors for poor prognosis in VPC patients undergoing PD treatment [*OR (95% CI)* = 2.100 (1.046 - 3.154), 2.784 (1.352 - 4.217), 3.463 (1.498 - 5.427)]. The Receiver operating characteristic showed that the area under the Receiver operating characteristic (AUC) predicted by low Hb, low Alb, high PLR and the combination of the three was 0.724, 0.781, 0.801, 0.867, respectively, and the AUC of the combination of the three was higher than the single prediction ($Z/P=5.071/0.006$, $5.687/0.001$, $6.021/ <0.001$). **Conclusion** The abnormal levels of preoperative Hb, Alb, and PLR are closely related to the postoperative complications and prognosis of VPC patients with PD, and are risk factors that affect the poor prognosis of VPC patients after PD surgery. The combined detection of these indicators has high predictive value for the poor prognosis of VPC patients after PD surgery.

【Key words】 Periapillary carcinoma; Pancreaticoduodenectomy; Hemoglobin; Albumin; Platelet lymphocyte ratio; Prognosis

壶腹周围癌 (Vater ampulla carcinoma, VPC) 是常见的消化道肿瘤, 多发于 40 ~ 70 岁的人群中^[1]。目前, 临床上主要采用胰十二指肠切除术 (pancreaticoduodenectomy, PD) 治疗壶腹周围癌, 该术式是壶腹周围癌获得根治的主要途径之一^[2]。但 PD 需要切除和吻合的脏器较多, 术后易出现感染、胸腹腔积液、胰瘘、胆漏等并发症, 影响患者的术后恢复情况及预后^[3-5]。鉴于此, 寻找能准确评估 VPC 患者 PD 术后并发症及预后的判断指标具有重要意义。血红蛋白 (hemoglobin, Hb)、白蛋白 (albumin, Alb)、血小板与淋巴细胞比值 (plateletlymphocyte ratio, PLR) 与恶性肿瘤的发生发展关系密切^[6-8]。故本研究以行 PD 治疗的 VPC 患者为研究对象, 旨在探究 Hb、Alb、PLR 水平与上述患者并发症及预后的关系, 报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 选取 2019 年 1 月—2022 年 1 月徐州市肿瘤医院肝胆胰外科行 PD 治疗的壶腹周围癌患者 102 例为研究对象, 其中男 52 例, 女 50 例, 年龄 40 ~ 75 (59.76 ± 13.78) 岁。术后根据是否发生并发症分为发生组 38 例和未发生组 64 例; 对患者均随访 1 年, 根据患者预后情况分为预后不良亚组和预后良好亚组。本研究已经获得医院伦理委员会批准 (HZYLLKY202002805), 患者及家属知情同意并签署知情同意书。

1.2 病例选择标准 (1) 纳入标准: ①均符合 VPC 的诊断标准^[9], 并经病理诊断证实; ②均行 PD 治疗。

(2) 排除标准: ①术前接受化疗、放疗等其他治疗方法; ②合并严重的呼吸循环系统疾病; ③合并严重肝肾功能障碍; ④合并其他恶性肿瘤; ⑤合并感染性疾病; ⑥合并严重心脏病、高血压等基础病, 不能耐受外科手术治疗者。

1.3 观测指标与方法

1.3.1 Hb、Alb、PLR 水平检测: 术前抽取患者空腹外周静脉血 4 ml, 采用全自动生化分析仪 (济南鑫润医疗设备有限公司, 型号 BK-600) 检测 Alb 水平, 采用全自动血常规分析仪 (济南爱来宝仪器设备有限公司, 型号 TEK8530) 检测 Hb、血小板计数、淋巴细胞计数水平, 根据血小板计数、淋巴细胞计数计算 PLR。

1.3.2 术后并发症观察及随访: 术后住院期间出现胰瘘、胆漏、感染、胃瘫、胸腹腔积液等并发症的患者纳入发生组, 反之纳入未发生组。对患者均随访 1 年, 截止时间 2023 年 1 月, 以患者发生转移、复发以及死亡为终点事件, 将发生终点事件者纳入预后不良亚组, 反之纳入预后良好亚组。102 例患者在随访过程中失访 3 例, 失访率为 2.94% (3/102), 99 例患者得到随访, 发生预后不良 35 例 (35.35%)。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 26.0 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, 2 组间比较采用独立样本 *t* 检验; 计数资料以频数或率 (%) 表示, 组间比较采用 χ^2 检验; 相关性采用 Spearman 相关性分析; Logistic 多因素回归分析影响 PD 治疗的 VPC 患者预后的危险因素; 受试者工作特征曲线

(ROC) 评估 Hb、Alb、PLR 水平对行 PD 治疗的 VPC 患者发生预后不良的预测效能。P < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 VPC 患者 PD 术后并发症发生情况 102 例患者中发生并发症 38 例 (37.25%)，其中胰瘘 3 例 (2.94%)，胆漏 4 例 (3.92%)，感染 15 例 (14.71%)，胃瘫 4 例 (3.92%)，胸腹腔积液 12 例 (11.76%)。

2.2 2 组 Hb、Alb、PLR 水平比较 发生组患者 Hb、Alb 水平低于未发生组，PLR 水平高于未发生组 (P 均 < 0.01)，见表 1。

表 1 未发生组与发生组 Hb、Alb、PLR 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

Tab.1 Comparison of Hb, Alb, and PLR levels between the non occurrence group and the occurrence group

组别	例数	Hb(g/L)	Alb(g/L)	PLR
未发生组	64	112.39 ± 11.31	39.41 ± 2.46	169.37 ± 21.45
发生组	38	98.39 ± 9.24	29.36 ± 2.35	312.57 ± 25.48
t 值		6.454	20.333	30.371
P 值		<0.001	<0.001	<0.001

2.3 2 亚组患者 Hb、Alb、PLR 水平比较 预后不良亚组患者 Hb、Alb 水平低于预后良好亚组 (P < 0.01)，PLR 水平高于预后良好亚组 (P < 0.01)，见表 2。

表 2 预后良好亚组与预后不良亚组患者 Hb、Alb、PLR 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

Tab.2 Comparison of Hb, Alb, and PLR levels between patients with good and poor prognosis subgroups

组别	例数	Hb(g/L)	Alb(g/L)	PLR
预后良好亚组	64	112.69 ± 10.43	39.87 ± 2.27	164.39 ± 22.37
预后不良亚组	35	89.36 ± 7.42	27.36 ± 2.14	313.05 ± 24.84
t 值		11.701	26.741	31.135
P 值		<0.001	<0.001	<0.001

2.4 Hb、Alb、PLR 水平与 VPC 患者 PD 术后并发症、预后的相关性 Spearman 相关性分析显示，Hb、Alb 与 VPC 患者 PD 术后发生并发症呈负相关 (r = -0.354、-0.472, P = 0.002、< 0.001)，PLR 水平与术后并发症呈正相关 (r = 0.513, P < 0.001)。Hb、Alb 与 VPC 患者 PD 治疗预后不良呈负相关 (r = -0.326、-0.453, P = 0.003、< 0.001)，PLR 水平与预后不良呈正相关 (r = 0.501, P < 0.001)。

2.5 预后良好亚组与预后不良亚组患者临床资料比较 2 亚组患者性别、年龄、BMI、合并基础病 (糖尿病、高血压、心脏病)、手术时间、术中出血量、肛门排

气时间、住院时间、分化程度、肿瘤直径、脉管侵犯、引流液淀粉酶比较，差异无统计学意义 (P 均 > 0.05)，见表 3。

表 3 预后良好亚组与预后不良亚组患者基线资料比较

Tab.3 Comparison of baseline data between patients with good and poor prognosis subgroups

项目	预后良好亚组 (n=64)	预后不良亚组 (n=35)	χ^2/t 值	P 值
性别 [例 (%)]	男 31(48.44)	18(51.43)	0.081	0.776
	女 33(51.56)	17(48.57)		
年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	59.45 ± 12.78	59.86 ± 13.45	0.150	0.881
BMI ($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	23.76 ± 2.58	23.65 ± 2.42	0.207	0.836
糖尿病 [例 (%)]	16(25.00)	10(28.57)	0.149	0.699
高血压 [例 (%)]	7(10.94)	5(14.29)	0.059	0.808
心脏病 [例 (%)]	4(6.25)	3(8.57)	0.186	0.667
手术时间 ($\bar{x} \pm s$, min)	416.57 ± 89.75	423.58 ± 86.37	0.376	0.707
术中出血量 ($\bar{x} \pm s$, ml)	398.75 ± 92.46	405.75 ± 90.24	0.363	0.717
肛门排气时间 ($\bar{x} \pm s$, d)	2.41 ± 0.78	2.65 ± 0.85	1.418	0.159
住院时间 ($\bar{x} \pm s$, d)	14.21 ± 3.16	14.57 ± 3.25	0.536	0.593
分化程度	低分化 13(20.31)	8(22.86)	0.088	0.767
[例 (%)]	中高分化 51(79.69)	27(77.14)		
肿瘤直径 ($\bar{x} \pm s$, cm)	2.32 ± 0.29	2.41 ± 0.34	1.388	0.168
脉管侵犯 [例 (%)]	26(68.42)	16(45.71)	0.240	0.624
引流液淀粉酶 > 200 IU/L	34(53.13)	21(60.00)	0.433	0.510
[例 (%)]	≤ 200 IU/L 30(46.87)	14(40.00)		

2.6 VPC 患者 PD 治疗预后的危险因素分析 以 VPC 患者 PD 治疗预后 (预后不良 = 1, 预后良好 = 0) 为因变量，以上述结果中 P < 0.05 项目为自变量，进行多因素 Logistic 回归分析，结果显示，Hb 低、Alb 低、PLR 高水平均是影响行 PD 治疗的 VPC 患者预后不良的危险因素 (P < 0.01)，见表 4。

表 4 多因素分析行 PD 治疗的 VPC 患者预后的危险因素

Tab.4 Risk factors for prognosis of VPC patients undergoing PD treatment through multivariate analysis

变量	β 值	SE 值	Wald 值	P 值	OR 值	95% CI
Hb 低	0.742	0.246	9.098	<0.001	2.100	1.046 ~ 3.154
Alb 低	1.024	0.276	13.765	<0.001	2.784	1.352 ~ 4.217
PLR 高	1.242	0.318	15.254	<0.001	3.463	1.498 ~ 5.427

2.7 Hb、Alb、PLR 对 VPC 患者 PD 治疗预后不良的预测价值 绘制 Hb、Alb、PLR 预测 VPC 患者 PD 治疗预后不良的 ROC 曲线，并计算曲线下面积 (AUC)，结果显示，Hb、Alb、PLR 及三者联合预测 VPC 患者 PD 治疗预后不良的 AUC 分别为 0.724、0.781、0.801、0.867，三者联合的 AUC 高于单项预测 (Z/P = 5.071/0.006、5.687/0.001、6.021/<0.001)，见图 1、表 5。

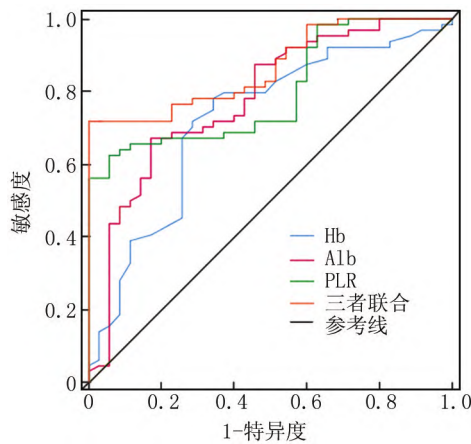


图 1 Hb、Alb、PLR 预测行 PD 治疗的 VPC 患者预后不良的 ROC 曲线

Fig. 1 Hb, Alb, PLR predict the poor prognosis of VPC patients treated with PD Receiver operating characteristic

表 5 Hb、Alb、PLR 对 VPC 患者 PD 治疗预后不良的预测价值
Tab. 5 Predictive value of Hb, Alb, and PLR for poor prognosis of PD treatment in VPC patients

指标	截断值	AUC	95% CI	敏感度	特异度	约登指数
Hb 低	96.32 g/L	0.724	0.616 ~ 0.831	0.781	0.657	0.438
Alb 低	34.02 g/L	0.781	0.684 ~ 0.878	0.672	0.829	0.501
PLR 高	286.85	0.801	0.715 ~ 0.886	0.641	0.886	0.527
三者联合		0.867	0.799 ~ 0.935	0.719	0.953	0.672

3 讨论

PD 是治疗 VPC 的常用术式,术中采用降落伞式吻合的方式充分暴露吻合处,每一针都在直视下做到准确可靠,减少对吻合口处组织的损伤,同时术中采用空肠残端造瘘,可有效减少胆漏、胰瘘等并发症的发生风险^[10]。本研究结果显示,患者术后胆漏、胰瘘的发生率分别为 2.94%、3.92%,本研究结果与上述观点一致,但 PD 术式因消化道重建多、手术步骤复杂、涉及脏器范围广,导致术后其他并发症发生率仍较高。本研究结果显示,102 例患者术后并发症,总发生率为 37.25% (38/102)。因此,寻找一种可靠的方式评估 VPC 患者 PD 术后并发症具有重要的临床意义。此外,因 VPC 患者术后易发生复发和转移,导致预后欠佳,故现阶段临床上在寻找一种安全有效的方式预测患者预后,以期制定个性化治疗方案,提高预后^[11]。

现有研究表明^[12-13],营养状态、炎症反应情况对恶性肿瘤根治术后并发症及预后具有重要影响,尤其对消化道恶性肿瘤来说其预后更易受上述机制的影响。王珂等^[14]证实 Hb 在结直肠癌患者术后呈下降趋势,术前 Hb 水平是影响结直肠癌患者预后的独立

危险因素。杨耀国等^[15]发现术前 Hb 水平与腹主动脉瘤患者术后并发症的发生关系密切。本研究结果显示,Hb 水平与 VPC 患者 PD 术后并发症及预后不良关系密切,且是影响 VPC 患者预后不良的独立危险因素。Hb 水平较低表明患者机体营养状态差,不利于机体功能的恢复,且易导致机体免疫功能低下,不能很好地抵抗外界对机体的刺激,故低 Hb 水平的肿瘤患者术后更易发生并发症^[6]。低 Hb 水平的肿瘤患者肿瘤细胞克隆具有更强的生物学侵袭性,导致此类患者更易发生转移,从而导致不良预后^[16]。

孙丙亮等^[17]研究显示,术前 Alb 水平较高是影响肾癌合并静脉癌栓患者术后并发症发生的保护因素,这表明术前 Alb 水平越低,患者术后并发症发生风险越高。朱士杰等^[18]报道证实了术前 Alb 水平越低,宫颈癌患者预后越差。本研究结果显示,Alb 水平与 VPC 患者 PD 术后并发症及预后不良关系密切,且是影响 VPC 患者预后不良的独立危险因素。这表明 Alb 水平越低,VPC 患者术后并发症及预后不良发生风险就越高。其原因可能在于 Alb 水平低下,表明机体营养状态不佳,防御功能下降,机体恢复能力下降,对外界刺激因素的抵抗能力差,从而导致并发症的发生风险升高。此外,Alb 是负性急性期蛋白质,故其水平低下表明患者机体炎症反应状态增加,增加术后并发症及预后不良的发生风险^[19]。

相关研究表明^[20-21],PLR 水平与多种恶性肿瘤的病理特征关系密切,且对多种恶性肿瘤的预后具有较高的预测价值,如宫颈癌、胃癌等。但关于 PLR 水平与 VPC 患者术后并发症及预后的关系研究较少。本研究对此进行观察,结果显示,PLR 水平的异常升高与 VPC 患者术后并发症及预后不良的关系密切。其原因可能在于 PLR 是反映机体炎症反应状态的标志物,为血小板计数与淋巴细胞计数比值,其水平异常升高表明术前机体炎症反应程度加重,增加术后并发症发生风险^[22]。此外,PLR 水平升高表明机体内血小板水平明显升高,而血小板对肿瘤的转移及趋化因子的释放起着促进作用,并可激活肿瘤细胞,诱导癌细胞的增殖,为肿瘤新生血管的形成提供有利条件,进而可增加肿瘤患者死亡风险^[23]。

本研究结果还显示,Hb、Alb、PLR 联合检测预测行 PD 治疗的 VPC 患者发生预后不良的 AUC、特异度分别为 0.867、0.953,均高于血清 Hb、Alb、PLR 水平单独预测。提示 Hb、Alb、PLR 水平联合检测对 VPC 患者 PD 术后发生预后不良具有较高的预测价值。分析原因:Hb 降低表明患者机体营养状态不佳,免疫功能

下降,肿瘤细胞的侵袭能力更强,更易促进细胞移行。Alb 水平降低表明体内炎症反应程度较高,营养状态差,不利于患者预后。PLR 水平升高可刺激肿瘤细胞,诱导期释放更多的血管活性物质,为细胞的转移提供有利条件。这 3 种指标联合检测能从多方面反映患者自身身体情况,故联合检测更能准确评估行 PD 术治疗的 VPC 患者预后。

综上所述,术前 Hb、Alb、PLR 水平异常与 VPC 患者 PD 术后发生并发症及预后的关系密切,且是影响 VPC 患者 PD 术后发生预后不良的危险因素,上述指标联合检测对 VPC 患者 PD 术后预后不良具有较高的预测价值。

利益冲突:所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明

杨为中、丁烁:设计研究方案,实施研究过程,论文撰写;李云玖、苏展:实施研究过程,资料搜集整理,参与撰写,论文修改;车金辉:进行统计学分析

参考文献

- [1] Matsui S, Yamamoto Y, Okamura Y, et al. The prognostic relevance of preoperative CEA and CA19-9 for ampulla of vater carcinoma[J]. *Anticancer Res*, 2022, 42 (6): 3169-3176. DOI: 10. 21873/anticancer. 15806.
- [2] Shimizu Y, Ashida R, Sugiura T, et al. Prognostic impact of indicators of systemic inflammation and the nutritional status of patients with resected carcinoma of the ampulla of vater: A single-center retrospective study[J]. *World J Surg*, 2022, 46(1): 246-258. DOI: 10. 1007/s00268-021-06346-3.
- [3] Meng H, Wang S, Liu J, et al. Laparoscopic pancreaticoduodenectomy with transanal specimen extraction for periampullary tumors[J]. *Ann Surg*, 2022, 275 (3): e596-e598. DOI: 10. 1097/SLA. 0000000000004886.
- [4] Ma MJ, Cheng H, Chen YS, et al. Laparoscopic pancreaticoduodenectomy with portal or superior mesenteric vein resection and reconstruction for pancreatic cancer: A single-center experience[J]. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*, 2023, 22 (2): 147-153. DOI: 10. 1016/j. hbp. 2023. 01. 004.
- [5] Yang Y, Fu X, Zhu S, et al. Vater's ampullary carcinoma increases the risk of clinically relevant postoperative pancreatic fistula after pancreaticoduodenectomy: A retrospective and propensity score-matched analysis[J]. *BMC Gastroenterol*, 2022, 22 (1): 51. DOI: 10. 1186/s12876-022-02128-w.
- [6] Zhang M, Guo Y, Zhang X, et al. Nutritional risk screening in malignant tumors: A study of 375 cancer inpatients [J]. *Support Care Cancer*, 2022, 30 (10): 8333-8337. DOI: 10. 1007/s00520-022-07242-9.
- [7] Fang L, Yan FH, Liu C, et al. Systemic inflammatory biomarkers, especially fibrinogen to albumin ratio, predict prognosis in patients with pancreatic cancer[J]. *Cancer Res Treat*, 2021, 53 (1): 131-139. DOI: 10. 4143/crt. 2020. 330.

- [8] Li H, Liu Q, Liang S, et al. Circulating tumor cells and neutrophil-lymphocyte ratio are predictive markers for metastatic colorectal cancer patients[J]. *Transl Cancer Res*, 2021, 10(1): 288-297. DOI: 10. 21037/ter-20-2032.
- [9] Adsay NV, Bagci P, Tajiri T, et al. Pathologic staging of pancreatic, ampullary, biliary, and gallbladder cancers: Pitfalls and practical limitations of the current AJCC/UICC TNM staging system and opportunities for improvement[J]. *Semin Diagn Pathol*, 2012, 29 (3): 127-141. DOI: 10. 1053/j. semdp. 2012. 08. 010.
- [10] Min EK, Hong SS, Kim JS, et al. Surgical outcomes and comparative analysis of transduodenal ampullectomy and pancreaticoduodenectomy: A single-center study [J]. *Ann Surg Oncol*, 2022, 29 (4): 2429-2440. DOI: 10. 1245/s10434-021-11190-9.
- [11] Dembinski J, Yoh T, Aussilhou B, et al. The long-term outcomes of laparoscopic versus open pancreaticoduodenectomy for ampullary carcinoma showed similar survival: A case-matched comparative study[J]. *Surg Endosc*, 2022, 36 (7): 4732-4740. DOI: 10. 1007/s00464-021-08813-3.
- [12] Carrato A, Cerezo L, Feliu J, et al. Clinical nutrition as part of the treatment pathway of pancreatic cancer patients: An expert consensus [J]. *Clin Transl Oncol*, 2022, 24 (1): 112-126. DOI: 10. 1007/s12094-021-02674-x.
- [13] Sun X, He X, Zhang Y, et al. Inflammatory cell-derived CXCL3 promotes pancreatic cancer metastasis through a novel myofibroblast-hijacked cancer escape mechanism[J]. *Gut*, 2022, 71 (1): 129-147. DOI: 10. 1136/gutjnl-2020-322744.
- [14] 王珂, 张波, 杨莹, 等. II ~ IV 期结直肠癌患者手术前后血浆白蛋白、血红蛋白及血清 C 反应蛋白水平变化及与预后的相关性分析[J]. *实用医院临床杂志*, 2019, 16 (3): 8-12. DOI: 10. 3969/j. issn. 1672-6170. 2019. 03. 003.
- Wang K, Zhang B, Yang Y, et al. Changes in levels of plasma albumin, hemoglobin and serum C-reaction protein in patients with stage II ~ IV colorectal cancer before and after operation and their correlation with prognosis[J]. *Pract J Clin Med*, 2019, 16 (3): 8-12. DOI: 10. 3969/j. issn. 1672-6170. 2019. 03. 003.
- [15] 杨耀国, 陈忠, 寇镭, 等. 腹主动脉瘤腔内修复术后并发症相关危险因素研究[J]. *中国实用外科杂志*, 2021, 41 (6): 700-705. DOI: 10. 19538/j. cjps. issn1005-2208. 2021. 06. 15.
- Yang YG, Chen Z, Kou L, et al. Risk factors of complications after endovascular repair for abdominal aortic aneurysm [J]. *Chin J Pract Surg*, 2021, 41 (6): 700-705. DOI: 10. 19538/j. cjps. issn1005-2208. 2021. 06. 15.
- [16] 朱子毓, 李凤科, 汪亦民, 等. 血清白蛋白联合血红蛋白评分对近端胃癌患者预后的评估价值[J]. *中华普通外科杂志*, 2019, 34 (4): 310-314. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1007-631X. 2019. 04. 006.
- Zhu ZY, Li FK, Wang YM, et al. The prognostic value of serum albumin and hemoglobin in patients with proximal gastric cancer [J]. *Chin J Gen Surg*, 2019, 34 (4): 310-314. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1007-631X. 2019. 04. 006.

(下转 1026 页)

- 2019, 17(3):171-180. DOI:10.2450/2018.0143-18.
- [19] A-Lai GH, Zhu YK, Li G, et al. Preoperative thromboprophylactic administration of low-molecular-weight-heparin significantly decreased the risk of intraoperative bleeding compared with heparin in patients undergoing video-assisted lobectomy for lung cancer[J]. *Ann Transl Med*, 2019, 7(5):90-100. DOI:10.21037/atm.2019.01.22.
- [20] Jakubowska K, Koda M, Grudzińska M, et al. Monocyte-to-lymphocyte ratio as a prognostic factor in peripheral whole blood samples of colorectal cancer patients[J]. *World J Gastroenterol*, 2020, 26(31):4639-4655. DOI:10.3748/wjg.v26.i31.4639.
- [21] Li C, Li J, Li S, et al. Prognostic significance of inflammatory markers LMR, PLR, MPV, Fib in intermediate-and high-risk papillary thyroid carcinoma[J]. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 2022, 13(1):984157-984167. DOI:10.3389/fendo.2022.984157.
- [22] Xing X, Zhang Y, Wang Y, et al. NLR in combination with plasma Fib and RDW is a useful predictor for the diagnosis of early gastric cancer[J]. *Asian J Surg*, 2023, 46(5):2219-2220. DOI:10.101016/j.asjsur.2022.11.110.
- [23] Li X, Zheng J, Yan M, et al. The significance of fibrinogen in combination with the neutrophil to lymphocyte ratio in predicting the prognosis of patients with gastric cancer[J]. *Cancer Manag Res*, 2022, 14(1):2313-2321. DOI:10.2147/CMAR.S374978.
- [24] Chou SC, Pai CH, Lin SW, et al. Incidence and risk factors for venous thromboembolism in a cohort of Taiwanese patients with lung, gastric, pancreatic cancers or lymphoma[J]. *J Formos Med Assoc*, 2022, 121(1):360-366. DOI:10.1016/j.jfma.2021.04.025.
- [25] 林玲, 吕静. 基于 Caprini 风险评估的快速康复外科对胸腔镜肺癌切除术后患者围手术期高凝状态及静脉血栓栓塞症的预防作用[J]. *实用医院临床杂志*, 2022, 19(5):6-9. DOI:10.3969/j.issn.1672-6170.2022.05.002.
- Lin L, Lyu J. Preventive effect of fast rehabilitation surgery based on Caprini risk assessment on patients with perioperative hypercoagulability and venous thromboembolism after thoracoscopic lung cancer resection[J]. *Prac J Clin Med*, 2022, 19(5):6-9. DOI:10.3969/j.issn.1672-6170.2022.05.002.
- [26] Hinton W, Nemeth B, de Lusignan S, et al. Effect of type 1 diabetes and type 2 diabetes on the risk of venous thromboembolism[J]. *Diabet Med*, 2021, 38(5):e14452-e14462. DOI:10.1111/dme.14452.
- [27] 杨兴国, 李辉, 于磊, 等. 胸腺恶性肿瘤术后静脉血栓栓塞症的影响因素分析[J]. *中国肺癌杂志*, 2021, 24(7):497-502. DOI:10.3779/j.issn.1009-3419.2021.101.22.
- Yang XG, Li H, Yu L, et al. Analysis of influencing factors for postoperative venous thromboembolism of thymic malignancies[J]. *Chinese J Lung Cancer*, 2021, 24(7):497-502. DOI:10.3779/j.issn.1009-3419.2021.101.22.
- [28] Guo J, Gao Y, Gong Z, et al. Plasma D-Dimer level correlates with age, metastasis, recurrence, tumor-node-metastasis classification (TNM), and treatment of non-small-cell lung cancer (NSCLC) patients[J]. *Biomed Res Int*, 2021, 1(2):9623571-962367. DOI:10.1155/2021/9623571.
- [29] Catal O, Ozer B, Sit M. Prediction of lymph node metastasis in colon cancer via platelet to lymphocyte ratio and platelet count[J]. *J Coll Physicians Surg Pak*, 2020, 30(3):250-253. DOI:10.29271/jcpsp.2020.03.250.
- [30] Hou C, Jiang F, Ma H, et al. Prognostic role of preoperative platelet, fibrinogen, and D-dimer levels in patients with non-small cell lung cancer: A multicenter prospective study[J]. *Thorac Cancer*, 2019, 10(2):304-311. DOI:10.1111/1759-7714.12956.
- [31] Chen H, Yang R, Yu X, et al. Establishment of a preoperative laboratory panel to identify lymph node metastasis in superficial esophageal cancer[J]. *J Cancer*, 2022, 13(7):2238-2245. DOI:10.7150/jca.71114.

(收稿日期:2023-06-03)

(上接 1020 页)

- [17] 孙丙亮, 许珍真, 胡晓, 等. 肾癌合并静脉癌栓患者术后并发症预测模型构建[J]. *国际麻醉学与复苏杂志*, 2021, 42(11):1184-1190. DOI:10.3760/ema.j.cn321761-20210508-00414.
- Sun BL, Xu ZZ, Hu X, et al. Establishment of a predictive model for postoperative complications in renal cell carcinoma patients with venous thrombus[J]. *Int J Anesth Resusc*, 2021, 42(11):1184-1190. DOI:10.3760/ema.j.cn321761-20210508-00414.
- [18] 朱士杰, 陈红舟, 周晓. 白蛋白, 总蛋白, 血红蛋白在宫颈癌患者中检测的临床意义及对预后的影响[J]. *中国卫生检验杂志*, 2021, 31(3):335-337.
- [19] Funamizu N, Sogabe K, Shine M, et al. Association between the preoperative C-reactive protein-to-albumin ratio and the risk for postoperative pancreatic fistula following distal pancreatectomy for pancreatic cancer[J]. *Nutrients*, 2022, 14(24):5277. DOI:10.3390/nu14245277.
- [20] 王孟君, 李国鑫, 张娟. 宫颈癌根治术前患者的 NLR、PLR、LMR、RDW 水平变化及临床意义[J]. *海南医学*, 2021, 32(22):2884-2886. DOI:10.3969/j.issn.1003-6350.2021.22.008.
- Wang MJ, Li GX, Zhang J. Changes and clinical significance of neutrophil/lymphocyte ratio, platelet/lymphocyte ratio, monocyte/lymphocyte and red blood cell distribution width levels before radical hysterectomy for cervical cancer[J]. *Hannan Med J*, 2021, 32(22):2884-2886. DOI:10.3969/j.issn.1003-6350.2021.22.008.
- [21] 李昂庆, 徐阿曼. 术前血小板与淋巴细胞比值、淋巴细胞与单核细胞比值与胃癌病人预后的关系[J]. *安徽医药*, 2021, 25(8):1651-1655. DOI:10.3969/j.issn.1009-6469.2021.08.041.
- Li AQ, Xu AM. A association between PLR, LMR and prognosis of patients with gastric cancer[J]. *Anhui Med Pharmaceut J*, 2021, 25(8):1651-1655. DOI:10.3969/j.issn.1009-6469.2021.08.041.
- [22] Romano L, Giuliani A, Tomarelli C, et al. Impact of preoperative neutrophil-lymphocyte and platelet-lymphocyte ratios on long-term survival in patients with operable pancreatic ductal adenocarcinoma[J]. *Med Princ Pract*, 2022, 31(6):586-594. DOI:10.1159/000527360.
- [23] Huang H, Sun J, Jiang Z, et al. Risk factors and prognostic index model for pancreatic cancer[J]. *Gland Surg*, 2022, 11(1):186-195. DOI:10.21037/gs-21-848.

(收稿日期:2023-04-19)