

• 论 著 •

肺癌患者血清 IL-1 β 、CAR 及 HBP 水平与化疗期间继发肺部白色假丝酵母菌感染的关系*

宋静静,王缚鲲,张会峰,刘 叶,蒋梦雨,安黎云 Δ

中国人民解放军联勤保障部队第九八〇医院检验科,河北石家庄 050082

摘要:目的 探讨肺癌患者血清白细胞介素-1 β (IL-1 β)、C 反应蛋白与白蛋白比值(CAR)及肝素结合蛋白(HBP)水平与化疗期间继发肺部白色假丝酵母菌感染的关系。方法 选取 2018 年 1 月至 2022 年 4 月该院收治的肺癌患者 175 例,均予以化疗方案,根据其是否继发肺部白色假丝酵母菌感染分为感染组(37 例)与非感染组(138 例)。比较两组临床资料、血清 IL-1 β 、HBP 水平及 CAR,采用多因素 Logistic 回归分析肺癌患者化疗期间继发肺部白色假丝酵母菌感染的影响因素,采用受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 IL-1 β 、CAR、HBP 对化疗期间继发肺部白色假丝酵母菌感染的预测价值,比较不同血清 IL-1 β 、HBP 水平及 CAR 的肺癌患者预后情况。结果 感染组吸烟、病理分期、糖尿病、化疗周期、慢性阻塞性肺疾病、解剖部位与非感染组比较,差异有统计学意义($P < 0.05$);感染组血清 IL-1 β 、HBP 水平及 CAR 均高于非感染组($P < 0.05$);多因素 Logistic 回归分析结果显示,吸烟、糖尿病、解剖部位、慢性阻塞性肺疾病、病理分期、化疗周期及血清 IL-1 β 、HBP、CAR 均为肺癌患者化疗期间继发肺部白色假丝酵母菌感染的影响因素($P < 0.05$)。血清 IL-1 β 、CAR、HBP 单独预测肺部白色假丝酵母菌感染的曲线下面积(AUC)分别为 0.779、0.732、0.796,三者联合预测的 AUC 为 0.931,灵敏度、特异度分别为 86.49%、90.58%;IL-1 β 、CAR、HBP 高水平亚组的肺癌患者生存率明显低于低水平亚组($P < 0.05$)。结论 肺癌患者血清 IL-1 β 、HBP 水平及 CAR 升高与化疗期间继发肺部白色假丝酵母菌感染有关,检测其水平有助于预测肺部白色假丝酵母菌感染及死亡风险。

关键词:肺癌; 肺部感染; 白细胞介素-1 β ; C 反应蛋白与白蛋白比值; 白色假丝酵母菌; 肝素结合蛋白

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2024.20.005

中图法分类号:R734.2

文章编号:1673-4130(2024)20-2456-05

文献标志码:A

Relationship between serum IL-1 β , CAR, and HBP levels and secondary pulmonary Candida albicans infection during chemotherapy in patients with lung cancer*

SONG Jingjing, WANG Fukun, ZHANG Huifeng, LIU Ye, JIANG Mengyu, AN Liyun Δ

Department of Clinical Laboratory, the 980th Hospital of People's Liberation Army of China

Joint Logistics Support Forces, Shijiazhuang, Hebei 050082, China

Abstract: **Objective** To investigate the relationship between serum interleukin-1 β (IL-1 β), C-reactive protein to albumin ratio (CAR) and heparin-binding protein (HBP) levels and secondary pulmonary Candida albicans infection during chemotherapy in patients with lung cancer. **Methods** A total of 175 patients with lung cancer admitted to this hospital from January 2018 to April 2022 were selected, and all patients were treated with chemotherapy. According to whether they had secondary pulmonary Candida albicans infection, they were divided into infection group (37 cases) and non-infection group (138 cases). The clinical data, serum levels of IL-1 β , HBP and CAR were compared between the two groups. Multivariate Logistic regression analysis was used to analyze the influencing factors of secondary pulmonary Candida albicans infection in patients with lung cancer during chemotherapy. The receiver operating characteristic (ROC) curve was used to analyze the predictive value of serum IL-1 β , CAR and HBP for secondary pulmonary Candida albicans infection during chemotherapy, and the prognosis of lung cancer patients with different serum IL-1 β , HBP levels and CAR were compared. **Results** There were significant differences in smoking, pathological stage, diabetes mellitus, chemotherapy cycle, chronic obstructive pulmonary disease and anatomical location between the infection group and

* 基金项目:2018 年度河北省医学科学研究重点课题计划(20180919)。

作者简介:宋静静,女,主管技师,主要从事临床检验诊断学相关研究。 Δ 通信作者, E-mail: anly899@126.com。

the non-infection group ($P < 0.05$). The serum levels of IL-1 β , HBP and CAR in the infection group were higher than those in the non-infection group ($P < 0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that smoking, diabetes, anatomical site, chronic obstructive pulmonary disease, pathological stage, chemotherapy cycle and serum IL-1 β , HBP, CAR were the influencing factors of secondary pulmonary *Candida albicans* infection in patients with lung cancer during chemotherapy ($P < 0.05$). The area under the curve (AUC) of serum IL-1 β , CAR and HBP in predicting pulmonary *Candida albicans* infection was 0.779, 0.732 and 0.796, respectively. The AUC of the combination of the three was 0.931, and the sensitivity and specificity were 86.49% and 90.58%, respectively. The survival rate of lung cancer patients with high levels of IL-1 β , CAR and HBP was significantly lower than that of patients with low levels of IL-1 β , CAR and HBP ($P < 0.05$). **Conclusion** The increase of serum IL-1 β , CAR and HBP levels in patients with lung cancer is related to secondary pulmonary *Candida albicans* infection during chemotherapy. Detection of these serum IL-1 β , CAR and HBP levels is helpful to predict the risk of pulmonary *Candida albicans* infection and death.

Key words: lung cancer; pulmonary infection; interleukin-1 β ; C-reactive protein to albumin ratio; *Candida albicans*; heparin binding protein

近年来,随着人口老龄化趋势发展、环境污染加重及生活方式转变等,肺癌发病率逐年增长^[1]。肺癌早期临床症状表现不明显,就诊时已为中晚期,错失最佳手术时机,通常以化疗为主要治疗方案^[2]。既往研究指出,肺癌患者化疗期间,机体免疫力下降,极易引起细菌或真菌感染等并发症^[3]。由于肺癌伴深部真菌感染患者因自身合并多种疾病等因素,通常表现为终末感染,危及患者生命安全^[4]。作为深部真菌感染常见类型^[5],白色假丝酵母菌在肺癌化疗患者中感染风险极高,可导致全身性感染,已成为加速肺癌患者死亡的重要原因之一^[6]。目前,已经发现白细胞介素(IL)-1 β 、肝素结合蛋白(HBP)水平及C反应蛋白(CRP)与白蛋白(ALB)比值(CAR)均在感染性疾病中升高^[7],但在白色假丝酵母菌感染中的相关研究较少。本研究观察肺癌患者血清 IL-1 β 、HBP 水平及 CAR,探讨其与患者化疗期间继发肺部白色假丝酵母菌感染的关系,旨在为临床早期预测肺部白色假丝酵母菌感染提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性选取 2018 年 1 月至 2022 年 4 月本院收治的 175 例肺癌患者为研究对象,本研究经本院医学伦理委员会审核批准(审批号:2017120136)。纳入标准:(1)符合肺癌诊断标准^[8];(2)功能状态评分 ≥ 60 分,预计生存期 > 3 个月;(3)临床资料详细完整。排除标准:(1)长期采用抗凝药物或其他原因导致无法接受化疗者;(2)入院前即接受化疗治疗者;(3)化疗不耐受者;(4)伴有其他感染性疾病者;(5)伴有肺部其他病原菌感染者;(6)化疗期间死亡者。175 例肺癌患者均予以化疗方案,根据其化疗期间是否继发肺部白色假丝酵母菌感染分为感染组(37 例)与非感染组(138 例)。

1.2 方法

1.2.1 资料收集 收集两组患者的性别、解剖部位、

体重指数(BMI)、病理分期、年龄、病理组织学类型、糖尿病、吸烟、化疗周期、慢性阻塞性肺疾病、高血压等资料。

1.2.2 血清 IL-1 β 、HBP 水平及 CAR 检测 入院第 2 天空腹收集 4 mL 肘静脉血,空腹时间 8~10 h,静脉血在 4℃ 环境下以 3 000 r/min、16.5 cm 半径离心处理 10 min,留取血清待检。采用艾美捷科技有限公司提供的酶联免疫吸附试验试剂盒(批号:20171004)测定血清 IL-1 β 、HBP 水平,免疫比浊试剂盒(批号:20171112)测定 CRP 水平,溴甲酚绿试剂盒(批号:20170812)测定 ALB 水平,计算 CAR,操作严格遵循试剂盒说明书进行。

1.3 观察指标 (1)比较两组临床资料;(2)比较两组血清 IL-1 β 、HBP 水平及 CAR;(3)分析肺癌患者化疗期间继发肺部白色假丝酵母菌感染的影响因素;(4)分析血清 IL-1 β 、CAR、HBP 对化疗期间继发肺部白色假丝酵母菌感染的预测价值;(5)比较不同血清 IL-1 β 、HBP 水平及 CAR 的肺癌患者预后情况。

1.4 统计学处理 采用 SPSS22.0 软件对数据进行处理和分析。呈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;计数资料以例数和百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验;肺癌患者化疗期间继发肺部白色假丝酵母菌感染的影响因素采用多因素 Logistic 回归分析;采用受试者工作特征(ROC)曲线及曲线下面积(AUC)评价血清 IL-1 β 、CAR、HBP 对化疗期间继发肺部白色假丝酵母菌感染的预测价值;不同血清 IL-1 β 、HBP 水平及 CAR 肺癌患者预后的影响采用 Kaplan-Meier 生存曲线进行分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组临床资料比较 感染组吸烟、糖尿病、病理分期、慢性阻塞性肺疾病、解剖部位及化疗周期与非感染组比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 1。

2.2 两组血清 IL-1β、HBP 水平及 CAR 比较 感染组血清 IL-1β、HBP 水平及 CAR 均高于非感染组, 差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 2。

表 1 两组临床资料比较[$n(\%)$ 或 $\bar{x}\pm s$]

项目	感染组 ($n=37$)	非感染组 ($n=138$)	χ^2/t	P
性别			0.011	0.918
男	25(67.57)	92(66.67)		
女	12(32.43)	46(33.33)		
年龄(岁)	60.37±12.41	57.64±11.02	1.302	0.195
BMI(kg/m ²)	23.78±2.04	23.45±2.21	0.819	0.414
吸烟	27(72.97)	51(36.96)	15.320	<0.001
糖尿病	17(45.95)	24(17.39)	13.261	<0.001
高血压	15(40.54)	47(34.06)	0.536	0.464
慢性阻塞性肺疾病	25(67.57)	54(39.13)	9.528	0.002
病理组织学类型			0.158	0.924
腺癌	12(32.43)	46(33.33)		
鳞癌	16(43.24)	55(39.86)		
小细胞癌	9(24.32)	37(26.81)		
病理分期			4.596	0.032
I~II 期	7(18.92)	52(37.68)		
III~IV 期	30(81.08)	86(62.32)		
解剖部位			14.675	<0.001
周围型肺癌	10(27.03)	86(62.32)		
中央型肺癌	27(72.97)	52(37.68)		
化疗周期(个)			18.085	<0.001
<2	3(8.11)	64(46.38)		
≥2	34(91.89)	74(53.62)		

2.3 肺癌患者化疗期间继发肺部白色假丝酵母菌感

染的多因素 Logistic 回归分析 以肺癌患者化疗期间继发肺部白色假丝酵母菌感染为因变量, 吸烟(无=0、有=1)、糖尿病(无=0、有=1)、解剖部位(周围型肺癌=MCH1、中央型肺癌=MCH2)、慢性阻塞性肺疾病(无=0、有=1)、病理分期(I~II 期=0、III~IV 期=1)、化疗周期(<2 个=0、≥2 个=1)、IL-1β(实测值)、CAR(实测值)、HBP(实测值)为自变量, 纳入多因素 Logistic 回归分析。结果显示, 吸烟、糖尿病、解剖部位、慢性阻塞性肺疾病、病理分期、化疗周期及血清 IL-1β、HBP、CAR 均为肺癌患者化疗期间继发肺部白色假丝酵母菌感染的影响因素($P<0.05$)。见表 3。

2.4 血清 IL-1β、CAR、HBP 对化疗期间继发肺部白色假丝酵母菌感染的预测价值 绘制血清 IL-1β、CAR、HBP 预测肺癌患者化疗期间继发肺部白色假丝酵母菌感染的 ROC 曲线, 血清 IL-1β、CAR、HBP 单独预测肺部白色假丝酵母菌感染的 AUC 分别为 0.779、0.732、0.796, 三者联合预测肺部白色假丝酵母菌感染的 AUC 为 0.931, 此时灵敏度、特异度分别为 86.49%、90.58%。见表 4。

2.5 预后生存曲线 以肺癌患者血清 IL-1β、CAR、HBP 平均值为界, 分为高水平亚组(>平均值)与低水平亚组(≤平均值), IL-1β、CAR、HBP 高水平亚组的肺癌患者生存率明显低于低水平亚组, 差异有统计学意义($P<0.05$)。见图 1。

表 2 两组血清 IL-1β、HBP 水平及 CAR 比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	IL-1β(mg/L)	CAR	HBP(ng/mL)
感染组	37	61.24±12.83	3.52±0.68	37.42±9.45
非感染组	138	47.69±8.47	2.49±0.54	25.69±7.63
t		7.670	9.727	7.878
P		<0.001	<0.001	<0.001

表 3 肺癌患者化疗期间继发肺部白色假丝酵母菌感染的多因素 Logistic 回归分析

因素	β	SE	$Wald \chi^2$	P	OR	95% CI
吸烟	1.523	0.452	11.346	<0.001	4.584	2.417~8.693
糖尿病	1.302	0.392	11.033	<0.001	3.677	1.785~7.574
慢性阻塞性肺疾病	1.674	0.425	15.511	<0.001	5.332	2.780~10.221
病理分期	1.444	0.392	13.561	<0.001	4.236	1.905~9.418
解剖部位	1.159	0.299	15.031	<0.001	3.187	1.406~7.226
化疗周期	1.709	0.403	17.976	<0.001	5.521	2.375~12.836
IL-1β	1.806	0.387	21.776	<0.001	6.086	2.409~15.374
CAR	2.096	0.452	21.507	<0.001	8.135	3.024~21.885
HBP	1.932	0.402	23.107	<0.001	6.906	2.706~17.625

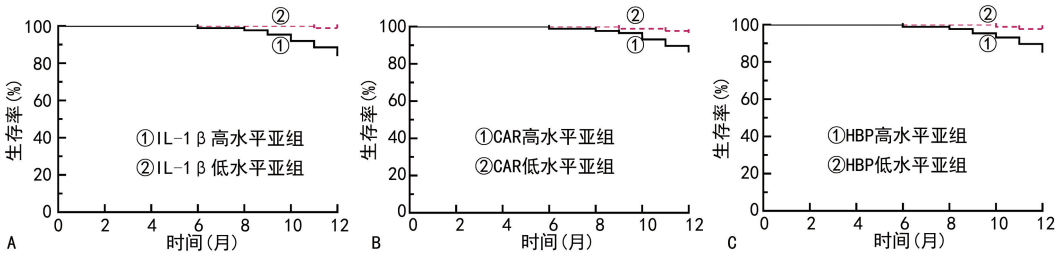
表 4 血清 IL-1β、CAR、HBP 对化疗期间继发肺部白色假丝酵母菌感染的预测价值

项目	AUC(95% CI)	Z	最佳临界值	灵敏度(%)	特异度(%)	P
IL-1β	0.779(0.711~0.838)	6.707	55.46 mg/L	75.68	70.29	<0.001
CAR	0.732(0.660~0.796)	4.404	3.38	59.46	82.61	<0.001

续表 4 血清 IL-1β、CAR、HBP 对化疗期间继发肺部白色假丝酵母菌感染的预测价值

项目	AUC(95%CI)	Z	最佳临界值	灵敏度(%)	特异度(%)	P
HBP	0.796(0.728~0.853)	8.041	32.40 ng/mL	83.78	70.29	<0.001
三者联合	0.931(0.883~0.964)	19.901	—	86.49	90.58	<0.001

注：—为此项无数据。



注：A~C 分别为不同 IL-1β、CAR、HBP 水平亚组预后生存曲线。

图 1 预后生存曲线

3 讨 论

肺癌患者通常需长期化疗,但由于化疗药物不良反应较强,可降低机体免疫功能等原因^[9],肺癌患者化疗期间发生肺部侵袭性真菌感染风险往往较高,可致使患者病情恶化,这也是导致患者死亡的重要原因之一^[10]。已有研究指出,作为肺部真菌感染主要流行株,白色假丝酵母菌具有较强的致病能力,临床治疗难度大^[11]。因此,早期有效预测肺癌患者肺部白色假丝酵母菌感染,及时根据药敏试验结果予以针对性抗菌药物治疗尤为关键。

研究显示,IL-1β 是真菌感染中的一类重要炎症反应物质,在其发生发展中扮演重要角色^[12]。IL-1β 是一种由活化单核细胞、巨噬细胞及嗜酸性中性粒细胞等免疫细胞分泌的促炎细胞因子,其可加速 B 细胞活化,是机体自然免疫的重要组成部分,并被证实参与病原体相关分析模式途径^[13]。随着临床研究的不断深入,发现致病性真菌感染过程中,IL-1β 可由树突状细胞分泌,对于机体抗感染具有重要作用。一项阴道炎研究表明,IL-1β 在白色假丝酵母菌感染患者血清中呈高水平^[14]。因此,本研究假设肺癌患者血清 IL-1β 水平可能与化疗期间继发肺部白色假丝酵母菌感染有关。为此,观察肺癌患者血清 IL-1β 水平,发现感染组血清 IL-1β 水平均高于非感染组($P<0.05$),与上述研究结果一致,提示 IL-1β 水平升高可能与白色假丝酵母菌感染有关。进一步分析显示,肺癌患者 IL-1β 水平与化疗期间继发肺部白色假丝酵母菌感染有关($P<0.05$),充分证实上述观点。本研究绘制 ROC 曲线,发现 IL-1β 水平预测肺癌患者化疗期间继发肺部白色假丝酵母菌感染的 AUC 高达 0.779,具有一定预测效能,可作为一个预测肺癌患者化疗期间继发肺部白色假丝酵母菌感染的潜在指标。

CRP 属于急性时相蛋白,目前已作为一个较为敏感的感染及炎症指标广泛应用于临床^[15]。与 CRP 一样,血清 ALB 同样由肝脏合成,是一个负性急性时相

蛋白,具有一定抗炎作用^[16]。有研究指出,ALB<20 g/L 可增加侵袭性真菌感染风险,且感染组患者 CRP 水平明显高于未感染组^[17]。另一项研究显示,感染组患者 CAR 明显高于非感染组^[18],提示 CAR 升高可能与肺部真菌感染有关。因此,本研究观察肺癌患者 CAR 与化疗期间继发肺部白色假丝酵母菌感染的关系,结果发现感染组 CAR 明显高于非感染组($P<0.05$),且 CAR 升高为肺癌患者化疗期间继发肺部白色假丝酵母菌感染的独立危险因素($P<0.05$),故认为其可作为临床预测肺部白色假丝酵母菌感染的潜在指标。进一步绘制 ROC 曲线显示,CAR 单独预测肺部白色假丝酵母菌感染的 AUC 分别为 0.732,具有一定预测效能,充分证实上述观点,提示 CAR 可用于肺癌患者化疗期间继发肺部白色假丝酵母菌感染的预测工作中。

HBP 是一种由激活的中性粒细胞分泌的多功能蛋白,在健康者血液中水平不足 10 ng/mL,属于偏低水平,但中性粒细胞被炎症因子激活后,HBP 分泌大量增加,可促进巨噬细胞及单核细胞趋化,致使免疫细胞大量聚集,产生级联放大反应,最终形成“炎症风暴”^[19]。本研究中感染组与非感染组血清 HBP 水平均在 10 ng/mL 以上,提示肺癌患者本身即存在炎症反应,与既往研究结果一致^[20]。在一项关于深部真菌感染患儿的研究中显示,真菌感染患者血清 HBP 水平明显升高,且其水平升高会增加患儿死亡风险^[21]。白色假丝酵母菌为真菌感染的主要病原菌,因此,本研究观察感染组与非感染组血清 HBP 水平差异,发现感染组血清 HBP 水平均高于非感染组($P<0.05$),且进一步分析显示,HBP 水平与化疗期间继发肺部白色假丝酵母菌感染有关($P<0.05$),分析原因可能是由于高水平的 HBP 加剧了炎症反应,致使机体免疫力下降,使得感染风险增加。本研究绘制 ROC 曲线,发现 IL-1β 水平预测肺癌患者化疗期间继发肺部白色假丝酵母菌感染的 AUC 高达 0.796,灵敏度

及特异度分别为 83.78%、70.29%，具有一定预测效能，可用于预测肺癌患者化疗期间继发肺部白色假丝酵母菌感染。

此外，本研究 ROC 曲线还显示，血清 IL-1 β 、CAR、HBP 联合预测肺部白色假丝酵母菌感染的 AUC 为 0.931，此时灵敏度、特异度分别为 86.49%、90.58%，说明三者联合应用可起到单独使用 IL-1 β 、CAR、HBP 预测肺部白色假丝酵母菌感染的作用，并且预测准确性较高，预测效能较为良好。进一步研究显示，IL-1 β 、CAR、HBP 高水平亚组肺癌患者生存率明显低于低水平亚组 ($P < 0.05$)，提示肺癌患者 IL-1 β 、HBP 水平及 CAR 升高与预后有关。但本研究样本量较小，加之缺乏非白色假丝酵母菌感染患者对比，有待临床日后多中心、多渠道取样，增设非白色假丝酵母菌感染组，为临床提供更高层次的循证依据。

综上所述，肺癌患者血清 IL-1 β 、HBP 水平及 CAR 升高与化疗期间继发肺部白色假丝酵母菌感染有关，检测其水平，有助于预测肺部白色假丝酵母菌感染及死亡风险。目前，关于 IL-1 β 、CAR、HBP 在白色假丝酵母菌感染中的相关研究较少。本研究尝试观察肺癌患者血清 IL-1 β 、HBP 水平及 CAR，探讨其与患者化疗期间继发肺部白色假丝酵母菌感染的关系，发现肺癌患者血清 IL-1 β 、HBP 水平及 CAR 升高，与化疗期间继发肺部白色假丝酵母菌感染有关，可作为预测肺部白色假丝酵母菌感染的潜在指标。

参考文献

[1] NING J, GE T, JIANG M L, et al. Early diagnosis of lung cancer: which is the optimal choice[J]. Aging (Albany NY), 2021, 13(4): 6214-6227.

[2] WAKELEE H, LIBERMAN M, KATO T, et al. Perioperative pembrolizumab for early-stage non-small-cell lung cancer[J]. N Engl J Med, 2023, 389(6): 491-503.

[3] 张俐丽, 冯国琴. 个体化预测非小细胞肺癌患者化疗期间肺部感染风险 Nomogram 模型的建立与验证[J]. 中国感染控制杂志, 2022, 21(2): 171-179.

[4] 陈书平. 老年晚期非小细胞肺癌患者化疗期间发生肺部真菌感染的相关影响因素分析[J]. 医学理论与实践, 2022, 35(5): 792-793.

[5] TANG H C, ZHAO Z Y, ZHANG X L, et al. Analysis of pathogens and risk factors of secondary pulmonary infection in patients with COVID-19[J]. Microb Pathog, 2021, 156(24): 1049-1063.

[6] BELLUOMINI L, CALDART A, AVANCINI A, et al. Infections and immunotherapy in lung cancer: a bad relationship[J]. Int J Mol Sci, 2020, 22(1): 42-47.

[7] WANG G F, SWEREN E, LIU H Y, et al. Bacteria induce

skin regeneration via IL-1 β signaling[J]. Cell Host Microbe, 2021, 29(5): 777-791.

[8] 支修益, 石远凯, 于金明. 中国原发性肺癌诊疗规范(2015年版)[J]. 中华肿瘤杂志, 2015, 37(1): 67-78.

[9] GOGISHVILI M, MELKADZE T, MAKHARADZE T, et al. Cemiplimab plus chemotherapy versus chemotherapy alone in non-small cell lung cancer: a randomized, controlled, double-blind phase 3 trial[J]. Nat Med, 2022, 28(11): 2374-2380.

[10] 梁丽, 闫贺磊, 梁晴, 等. 计划-执行-检查-处理循环模式干预对老年晚期肺癌化疗患者继发感染及自我效能的影响[J]. 癌症进展, 2023, 21(12): 1353-1356.

[11] 张会峰, 侯天文, 郑运周, 等. 血液白细胞参数、C 反应蛋白、降钙素原对肿瘤患者肺白色假丝酵母菌感染的诊断价值分析[J]. 解放军医药杂志, 2020, 32(9): 9-12.

[12] 姬会硕, 王晓东, 帕丽达·阿布拉孜. NLRP3 炎症小体在真菌感染中的作用机制研究进展[J]. 中国真菌学杂志, 2019, 14(4): 253-256.

[13] IYPE J, ODERMATT A, BACHMANN S, et al. IL-1 β promotes immunoregulatory responses in human blood basophils[J]. Allergy, 2021, 76(7): 2017-2029.

[14] 孙慧娟. 白假丝酵母菌性阴道炎患者血清 IL-1 β 、TNF- α 水平检测[J]. 安徽医药, 2009, 13(3): 301.

[15] HAUSFATER P, ROBERT-BOTER N, MORALES-INDIANO C, et al. Monocyte distribution width (MDW) performance as an early sepsis indicator in the emergency department: comparison with CRP and procalcitonin in a multicenter international European prospective study[J]. Crit Care, 2021, 25(1): 227-230.

[16] 王爱媛, 张婷, 李春双, 等. 糖尿病肾病患者血 CD64、Alb、IL-6 表达及其与合并肺部感染的关系和预后影响因素[J]. 中国老年学杂志, 2022, 42(3): 547-550.

[17] 邢二庆, 王成祥, 尚家星, 等. 儿童肾病综合征并发侵袭性真菌感染危险因素及血清 PCT 和 CRP 水平[J]. 中华医院感染学杂志, 2021, 31(13): 1987-1991.

[18] 韩锋, 齐文成, 戚务芳, 等. 类风湿性关节炎合并肺部真菌感染的临床特征及危险因素分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2011, 21(2): 261-263.

[19] TIAN R, CHEN X, YANG C D, et al. Serum heparin-binding protein as a potential biomarker to distinguish adult-onset Still's disease from sepsis[J]. Front Immunol, 2021, 31(12): 654-661.

[20] 李伟, 茹玉航, 王林. 动态监测 VEGF、HBP、NGAL 在肺癌手术前后水平变化及与预后的关系[J]. 分子诊断与治疗杂志, 2021, 13(7): 1114-1117.

[21] 李倩, 丁翔宇, 张古英. 深部真菌感染患儿血清 PCT、HBP、SAA 变化与预后的关系[J]. 国际检验医学杂志, 2021, 42(21): 2588-2591.