

• 论 著 •

高分辨率 CT 评分联合血清 sTREM-1、HBD-2 对老年肺结核患者的预后价值*

王雪怡¹, 武文凤¹, 丁 巍², 周婷婷^{1△}

新疆维吾尔自治区人民医院: 1. 医务部公共卫生科; 2. 呼吸科, 新疆乌鲁木齐 830002

摘要:目的 探讨高分辨率 CT(HRCT)评分与血清可溶性髓系细胞触发受体-1(sTREM-1)、 β -防御素 2(HBD-2)联合检测对老年肺结核患者预后的预测价值。方法 纳入该院 2021 年 5 月至 2023 年 5 月收治的 132 例老年肺结核患者作为研究组,根据预后分为预后良好组 96 例和预后不良组 36 例。选取同期行 HRCT 检查的 130 例体检健康者作为对照组。采用酶联免疫吸附试验检测血清 sTREM-1、HBD-2 水平,采用受试者工作特征(ROC)曲线分析 HRCT 评分及血清 sTREM-1、HBD-2 水平对老年肺结核患者预后不良的预测价值,采用多因素 Logistic 回归分析老年肺结核患者预后不良的影响因素。结果 研究组 HRCT 评分及血清 sTREM-1、HBD-2 水平均高于对照组($P < 0.05$)。治疗前及治疗后 2、6 个月,预后良好组 HRCT 评分及血清 sTREM-1、HBD-2 水平呈下降趋势($P < 0.05$),即存在时间效应。治疗后 2、6 个月,预后不良组 HRCT 评分及血清 sTREM-1、HBD-2 水平高于预后良好组($P < 0.05$),时间和分组因素存在交互效应。HRCT 评分及血清 sTREM-1、HBD-2 水平单独及联合预测老年肺结核患者预后不良的曲线下面积(AUC)分别为 0.847、0.743、0.810、0.954。HRCT 评分、sTREM-1、HBD-2 是老年肺结核患者预后不良的影响因素($P < 0.05$)。结论 HRCT 评分联合血清 sTREM-1、HBD-2 有望作为预测老年肺结核患者预后不良的标志物。

关键词:肺结核; 高分辨率 CT 评分; 可溶性髓系细胞触发受体-1; β -防御素 2; 预后

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2023.20.009 **中图法分类号:**R521;R446.11

文章编号:1673-4130(2023)20-2479-05

文献标志码:A

Prognostic value of high-resolution CT score combined with serum sTREM-1 and HBD-2 in elderly patients with pulmonary tuberculosis*

WANG Xueyi¹, WU Wenfeng¹, DING Wei², ZHOU Tingting^{1△}

1. Department of Public Health, Ministry of Health; 2. Department of Respiratory, People's Hospital of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Urumqi, Xinjiang 830002, China

Abstract: Objective To explore the predictive value of high resolution CT (HRCT) score combined with serum triggering receptor expressed on myeloid cells-1 (sTREM-1) and human beta-defensin 2 (HBD-2) for the prognosis of elderly pulmonary tuberculosis patients. **Methods** A total of 132 elderly patients with pulmonary tuberculosis admitted to this hospital from May 2021 to May 2023 were included in the study group. According to prognosis, they were grouped into a good prognosis group of 96 cases and a poor prognosis group of 36 cases. Another 130 healthy individuals who underwent HRCT examination served as the control group. Enzyme linked immunosorbent assay (ELISA) was used to detect serum levels of sTREM-1 and HBD-2. Receiver operating characteristic (ROC) curve was applied to analyze the predictive value of HRCT score and serum levels of sTREM-1 and HBD-2 for poor prognosis in elderly pulmonary tuberculosis patients. Meanwhile, multivariate Logistic regression was used to analyze the factors affecting the poor prognosis of elderly pulmonary tuberculosis patients. **Results** The HRCT score and serum levels of sTREM-1 and HBD-2 in the study group were higher than those in the control group ($P < 0.05$). The HRCT score, serum sTREM-1, and HBD-2 levels in the good prognosis group before treatment and 2, 6 months after treatment showed a downward trend ($P < 0.05$), with a time effect. The HRCT score, serum sTREM-1, and HBD-2 levels in the poor prognosis group were higher than those in the good prognosis group at 2 and 6 months after treatment ($P < 0.05$), and there was an interactive effect between time and grouping factors. The area under the curve (AUC) for predicting poor prognosis in elderly pulmonary tuberculosis patients with HRCT score and serum sTREM-1 and HBD-2

* 基金项目:新疆维吾尔自治区人民医院院内项目(20220249)。

作者简介:王雪怡,女,主管技师,主要从事医务部公共卫生科方向研究。△ 通信作者,E-mail:bhcvmqpce746@163.com。

levels alone and in combination were 0.847, 0.743, 0.810, and 0.954, respectively. HRCT score, sTREM-1, and HBD-2 were factors that affected the poor prognosis of elderly pulmonary tuberculosis patients ($P < 0.05$). **Conclusion** The combination of HRCT score and serum sTREM-1 and HBD-2 is expected to serve as markers for predicting poor prognosis in elderly pulmonary tuberculosis patients.

Key words: pulmonary tuberculosis; high resolution CT; soluble triggering receptor expressed on myeloid cells-1; human beta-defensin 2; prognosis

肺结核的患病数和死亡数长期位居我国甲乙类传染疾病的第二位,已成为危害我国国民身体健康的重大公共卫生问题^[1]。老年人因合并症多、身体抵抗力差等原因,是罹患肺结核高危人群^[2]。高分辨率 CT(HRCT)可对胸部进行薄层扫描,应用高分辨率的算法重建图像,进而准确显示肺部解剖形态及病变,是鉴别肺结核的一项重要影像学检测手段^[3]。可溶性髓系细胞触发受体-1(sTREM-1)是评估细菌感染的敏感血清指标,参与肺结核的发生发展^[4]。既往研究显示, β -防御素 2(HBD-2)可能与肺部感染程度及疾病加重有关^[5]。然而,HRCT 评分、sTREM-1、HBD-2 三者联合在肺结核中的作用价值仍不明确。本研究通过分析老年肺结核患者治疗前后 HRCT 评分及血清 sTREM-1、HBD-2 水平变化,探讨三者联合对患者预后的预测价值,旨在为疾病治疗提供更为科学的指导。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取本院 2021 年 5 月至 2023 年 5 月收治的 132 例老年肺结核患者作为研究组,其中男 68 例,女 64 例,年龄 60~79 岁,平均(69.76±7.27)岁。纳入标准:(1)肺结核患者符合《肺结核诊断》^[6]相关标准,活检或痰涂片、支气管肺泡灌洗检测出抗酸杆菌,证实为肺结核;(2)年龄 ≥ 60 岁,无沟通障碍,病历资料留存完整;(3)入选前均无糖皮质激素、免疫抑制剂使用史。排除标准:(1)合并其他急慢性感染性疾病者;(2)合并自身免疫性疾病者;(3)慢性阻塞性肺疾病、支气管炎、支气管发育不良等其他肺部疾病或肺功能障碍者;(4)有活动性出血或凝血功能障碍者;(5)耐药性肺结核者。另选取同期行 HRCT 检查的 130 例体检健康者作为对照组,其中男 65 例,女 65 例,年龄 60~80 岁,平均(69.78±7.85)岁。记录入选的老年肺结核患者发热、疾病分期、文化程度、居住地、饮酒、吸烟、胸片表现等基线资料。所有研究对象均已提供知情同意书,本研究已获取本院伦理委员会批准。

1.2 方法

1.2.1 血清 sTREM-1、HBD-2 水平检测 收集所有研究对象早晨空腹状态下的肘静脉血各 3 mL,室温静置一段时间后,3 000 r/min 离心 15 min(离心半径:18.0 cm),取血清保存于-80℃冰箱备用。采用酶联免疫吸附试验(ELISA)检测血清 sTREM-1(上

海西唐生物科技有限公司,货号:F02911)、HBD-2(上海瓦兰生物科技有限公司,货号:A7310)水平,严格按照说明书进行操作。

1.2.2 HRCT 检查 采用德国西门子公司生产的 Definition Edge 64 排 CT 扫描仪对所有研究对象进行检查。嘱受试者取仰卧位,首先进行常规胸部 CT 扫描,扫描范围自肺尖至膈顶。对病变部分进行 HRCT 扫描,扫描参数:200 mAs, 135 kV,层厚 1 mm,间隔 1 mm,矩阵 512×512,扫描时间 1 s。由高年资医师采用双盲法判定图像,根据支气管病变、毛玻璃高密度影、实变、实质带、微结节等征象进行评分,总分为 168 分,分值高代表肺结核活动度大。

1.2.3 治疗方法 所有肺结核患者均给予抗结核治疗,具体治疗方案为:前 3 个月强化期服用利福平(每日 1 次,每次 0.5 g),吡嗪酰胺(每日 3 次,每次 0.5 g),乙胺丁醇(每日 1 次,每次 0.7 g),异烟肼(每日 1 次,每次 0.45 g);后 3 个月继续服用利福平、乙胺丁醇、异烟肼,剂量同上。

1.3 预后评估 根据肺结核的临床疗效标准^[7]对治疗 6 个月的肺结核患者进行疗效评估,并分为预后良好组(有效)和预后不良组(无效)。评价标准包括 X 线评估:X 线显示肺病灶有吸收或明显吸收则为有效,无变化或恶化则为无效;痰液评估:痰液带菌量降低或转阴则为有效,无降低甚至增多则为无效;细菌学检查:连续查痰涂片 3 次和痰结核菌培养 1 次均呈阴性,则为有效,否则为无效。上述评价标准均为有效则最终评估为有效,否则为无效。

1.4 统计学处理 使用 SPSS25.0 统计学软件进行数据分析,计量资料(符合正态分布)以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组比较行独立样本 t 检验,不同时间点比较采用重复测量的方差分析;计数资料以率或构成比表示,行 χ^2 检验;采用受试者工作特征(ROC)曲线分析 HRCT 评分及血清 sTREM-1、HBD-2 水平对老年肺结核患者预后不良的预测价值,采用 Z 检验比较曲线下面积(AUC);采用多因素 Logistic 回归分析老年肺结核患者预后不良影响因素。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 研究组与对照组 HRCT 评分及血清 sTREM-1、HBD-2 水平比较 研究组 HRCT 评分及血清 sTREM-1、HBD-2 水平均高于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 研究组与对照组 HRCT 评分及血清 sTREM-1、HBD-2 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	HRCT 评分 (分)	sTREM-1 (ng/mL)	HBD-2 (ng/L)
对照组	130	10.78 ± 2.15	30.14 ± 6.21	140.32 ± 29.37
研究组	132	45.36 ± 11.30	178.62 ± 20.55	245.19 ± 37.66
t		34.285	78.907	25.180
P		<0.001	<0.001	<0.001

注:研究组均为治疗前数据。

2.2 预后良好组和预后不良组基线资料比较 预后良好组和预后不良组患者年龄、性别、发热、疾病分期、文化程度、居住地、饮酒、吸烟、胸片表现比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

表 2 预后良好组和预后不良组基线资料比较 [$\bar{x} \pm s$ 或 $n(\%)$]

项目	n	预后良好组 (n=96)	预后不良组 (n=36)	t/ χ^2	P
年龄(岁)	132	69.74 ± 7.92	69.81 ± 7.56	0.073	0.942
性别				0.045	0.831
男	68	50(52.08)	18(50.00)		
女	64	46(47.92)	18(50.00)		
发热				0.021	0.884
非高热	82	60(62.50)	22(61.11)		
高热	50	36(37.50)	14(38.89)		
疾病分期				0.081	0.776
潜伏性	67	48(50.00)	19(52.78)		
活动性	65	48(50.00)	17(47.22)		
文化程度				0.092	0.762
高中及以上	89	64(66.67)	25(69.44)		
初中及以下	43	32(33.33)	11(30.56)		
居住地				0.012	0.914
城市	76	55(57.29)	21(58.33)		
农村	56	41(42.71)	15(41.67)		
饮酒				0.015	0.903
否	98	71(73.96)	27(75.00)		
是	34	25(26.04)	9(25.00)		
吸烟				0.127	0.722
否	70	50(52.08)	20(55.56)		
是	62	46(47.92)	16(44.44)		
胸片表现				0.329	0.955
纤维空洞	31	22(22.92)	9(25.00)		
空洞	30	21(21.88)	9(25.00)		
浸润性改变	50	37(38.54)	13(36.11)		
粟粒样改变	21	16(16.66)	5(13.89)		

2.3 预后良好组和预后不良组患者 HRCT 评分及

血清 sTREM-1、HBD-2 水平比较 预后良好组治疗后不同时间点 HRCT 评分及血清 sTREM-1、HBD-2 水平差异有统计学意义($P < 0.05$),且治疗后预后良好组 HRCT 评分、血清 sTREM-1、HBD-2 水平呈下降趋势($P < 0.05$),即存在时间效应。治疗前,预后良好组与预后不良组 HRCT 评分、血清 sTREM-1、HBD-2 水平比较,差异无统计学意义($t = 0.415, 0.493, 0.081, P > 0.05$)。治疗后 2、6 个月,预后不良组 HRCT 评分及血清 sTREM-1、HBD-2 水平高于预后良好组($t = 8.494, 17.226, 7.029, 32.952, 7.144, 14.900, P < 0.05$)。见表 3。

表 3 预后良好组和预后不良组患者 HRCT 评分及血清 sTREM-1、HBD-2 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	HRCT 评分(分)		
		治疗前	治疗后 2 个月	治疗后 6 个月
预后良好组	96	45.12 ± 12.05	29.02 ± 9.78 ^a	19.35 ± 6.01 ^{ab}
预后不良组	36	46.09 ± 11.75	44.91 ± 11.54	45.32 ± 11.09

组别	n	sTREM-1(ng/mL)		
		治疗前	治疗后 2 个月	治疗后 6 个月
预后良好组	96	177.94 ± 21.33	150.94 ± 20.15 ^a	76.95 ± 12.82 ^{ab}
预后不良组	36	180.02 ± 22.35	179.67 ± 22.86	178.28 ± 21.76

组别	n	HBD-2(ng/L)		
		治疗前	治疗后 2 个月	治疗后 6 个月
预后良好组	96	245.02 ± 39.73	198.95 ± 32.15 ^a	162.31 ± 25.36 ^{ab}
预后不良组	36	245.65 ± 40.16	246.01 ± 37.84	245.09 ± 35.44

注:与同组治疗前比较,^a $P < 0.05$;与同组治疗后 2 个月比较,^b $P < 0.05$ 。

2.4 HRCT 评分及血清 sTREM-1、HBD-2 水平对老年肺结核患者预后不良的预测价值 以老年肺结核患者是否预后不良作为状态变量,以治疗后 2 个月的 HRCT 评分及血清 sTREM-1、HBD-2 水平为检验变量,绘制 ROC 曲线,分析结果显示,HRCT 评分及血清 sTREM-1、HBD-2 水平单独及联合预测老年肺结核患者预后不良的 AUC 分别为 0.847、0.743、0.810、0.954,联合预测的 AUC 高于单独预测 AUC ($Z = 2.750, 4.068, 2.936, P < 0.05$)。见图 1 和表 4。

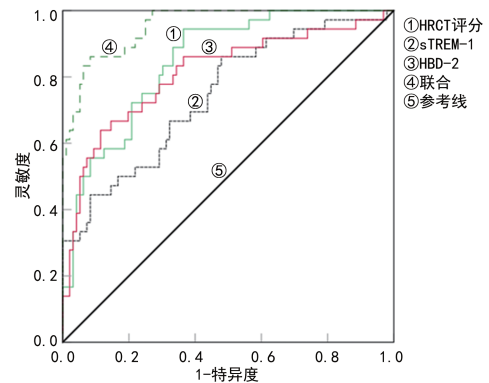


图 1 HRCT 评分及血清 sTREM-1、HBD-2 水平预测老年肺结核患者预后不良的 ROC 曲线

2.5 老年肺结核患者预后不良影响因素的多因素 Logistic 回归分析 以老年肺结核患者是否预后不良 (是=1, 否=0) 为因变量, 将连续变量 HRCT 评分、sTREM-1、HBD-2 作为自变量纳入多因素 Logistics

回归分析, 结果显示, HRCT 评分、sTREM-1、HBD-2 是老年肺结核患者预后不良的影响因素 ($P < 0.05$)。见表 5。

表 4 HRCT 评分及血清 sTREM-1、HBD-2 水平对老年肺结核患者预后不良的评估价值

指标	AUC	95%CI	灵敏度(%)	特异度(%)	cut-off 值
HRCT 评分	0.847	0.779~0.915	94.42	73.54	35.54 分
sTREM-1	0.743	0.647~0.839	86.19	62.16	160.39 ng/mL
HBD-2	0.810	0.720~0.901	75.09	71.94	221.78 ng/L
联合	0.954	0.922~0.987	75.01	94.86	—

注:—表示此项无数据。

表 5 老年肺结核患者预后不良影响因素的多因素 Logistic 回归分析

影响因素	β	SE	Wald χ^2	OR	95%CI	P
HRCT 评分	1.083	0.317	11.675	2.954	1.587~5.499	0.001
sTREM-1	1.010	0.329	9.427	2.746	1.441~5.233	0.002
HBD-2	1.031	0.316	10.639	2.803	1.509~5.207	0.001

3 讨 论

结核病在包括中国在内的许多发展中国家依然是一种广泛的疾病, 全球每年大约有 140 万人死于结核病^[8]。肺是结核病感染中最常见的受累器官, 估计肺受累率约在 79%~87%, 其老年人较多^[9]。细菌学检查和痰涂片是目前评估肺结核治疗效果的金标准, 然而实验室细菌培养时间长, 痰涂片的阳性率相对较低, 造成肺结核的疗效评估存在较大问题^[10]。新的诊断预测工具和更广泛的预测途径对于减缓和消除结核病流行是必不可少的, 同时也是降低老年肺结核患者病死率的关键。

目前, 除了病理活检、痰涂片检查外, X 线和 CT 是诊断和评估肺结核的主要方式, 而 X 线的分辨率相对较低且易出现结构重叠, 进而造成漏诊和误诊, 常规 CT 在评估肺结核时也存在清晰度欠佳的缺陷^[11]。HRCT 的空间分辨率高, 可将肺组织的细微结构清晰的呈现, 进而评估肺部病灶^[12]。周微等^[13] 研究中, HRCT 评分可联合血清炎症因子判断新型冠状病毒感染患者的病情严重程度。通过将肺结核患者 HRCT 实变、实质带、支气管病变等征象进行分级量化评分, 可为评估肺结核疗效提供有效参考^[14]。本研究结果显示, 老年肺结核患者 HRCT 评分升高, 且 HRCT 评分在预后不良的患者中更高, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 与侯学静等^[14] 研究结果基本一致。这提示 HRCT 评分与老年肺结核患者预后有关。然而, 在 ROC 曲线分析结果中, HRCT 评分预测老年肺结核患者预后不良的特异度仅为 73.54%, 可能原因

为 HRCT 检查过程易受影像医师的主观因素影响, 或由于样本量因素限制。

sTREM-1 是 TREM-1 在人体内的一种表现形式, TREM-1 一般表达于单核细胞和中性粒细胞表面膜受体, 参与许多炎症性疾病发生发展^[15]。有研究显示, 感染发生时, sTREM-1 是一种敏感性高于传统指标的肺结核生物标志物^[16]。基于既往研究, 本研究结果中预后不良的老年肺结核患者血清 sTREM-1 水平升高的可能原因为: 在结核分枝杆菌感染早期, sTREM-1 释放入血并与其配体结合, 巨噬细胞、中性粒细胞等被激活, 促进炎症因子的释放, 增加炎症水平。HBD-2 是一种小分子的多肽, 主要由巨噬细胞产生, 不仅具有高效广谱抗菌活性, 且与肺部疾病具有密切联系^[17]。何卫芬等^[18] 研究发现, 老年肺结核患者血清 HBD-2 水平异常高表达且与预后有关, 与本研究结果相似。考虑到 HBD-2 是一种具有广谱抗微生物作用的细胞因子, 且与人体内的免疫反应有关, 推测 HBD-2 可能参与了老年肺结核患者体内的免疫反应。本研究中 HRCT 评分及血清 sTREM-1、HBD-2 水平均于老年肺结核患者预后有关, 且将三者联合应用后发现, 联合预测的特异度升高, 可达 94.86%; 当治疗后 2 个月 HRCT 评分及血清 sTREM-1、HBD-2 水平高于各自的 cut-off 值分别为 35.54 分、160.39 ng/mL、221.78 ng/L 时, 老年肺结核患者预后不良的发生风险较高, 临床可在现有的治疗基础上进行调整和改进, 进而改善预后。

综上所述, 老年肺结核患者 HRCT 评分及血清

sTREM-1、HBD-2 水平均明显升高,三者联合可有效预测老年肺结核患者预后不良。然而因样本量限制,本研究未能将活动性肺结核和潜伏性肺结核进行分组分析探讨,需今后开展前瞻性、多中心的大样本研究验证。此外,本研究未能从基础研究出发探讨 sTREM-1、HBD-2 在肺结核病情进展中的相关生物机制,后期将以此为目的进行基础实验。

参考文献

- [1] 滕人聪,李涛,李玉红,等. 2015—2021 年全国 65 岁及以上老年肺结核患者登记情况分析[J]. 中国防痨杂志, 2023,45(4):367-371.
- [2] DONG Z, WANG Q Q, YU S C, et al. Age-period-cohort analysis of pulmonary tuberculosis reported incidence, China, 2006—2020[J]. Infect Dis Poverty, 2022, 11(1): 85-95.
- [3] RODRIGUEZ K, ASHBY C L, VARELA V R, et al. High-resolution computed tomography of fibrotic interstitial lung disease[J]. Semin Respir Crit Care Med, 2022,43(6):764-779.
- [4] 李点,郑正,江叶舟. 血清 GM-CSF、sTREM-1 联合 T-SPOT. TB 鉴别诊断肺结核的价值[J]. 检验医学, 2021, 36(8):833-836.
- [5] WARNER J B, LARSEN I S, HARDESTY J E, et al. Human beta defensin 2 ameliorated alcohol-associated liver disease in mice[J]. Front Physiol, 2022, 12(1):1-23.
- [6] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 肺结核诊断[J]. 传染病信息, 2017, 30(6):1-12.
- [7] 孔军伶,王临艳,邵长玲,等. 肺结核患者血清 IFN- γ 、IL- β 和 TNF- α 水平的临床检测价值分析[J]. 现代生物医学进展, 2019, 19(22):67-70.
- [8] LONG K, ZHOU H, LI Y, et al. The value of chest computed tomography in evaluating lung cancer in a lobe affected by stable pulmonary tuberculosis in middle-aged and elderly patients: a preliminary study[J]. Front Oncol, 2022, 12(1):1-9.
- [9] YU L, FU H, ZHANG H. The diagnostic value of combined detection of microRNA-155, TNF- α and IL-37 for active pulmonary tuberculosis in the elderly[J]. Am J Transl Res, 2022, 14(12):9018-9024.
- [10] VISHNU SHARMA M, ARORA V K, ANUPAMA N. Role of chest radiography in the diagnosis of pulmonary tuberculosis during nCovid19 pandemic[J]. Indian J Tuberc, 2022, 69(4):385-388.
- [11] 刘树荣,孙培培,侯学静,等. 肺结核患者肺间质性病变的 HRCT 征象特点及其影像学疗效的观察[J]. 临床肺科杂志, 2022, 27(9):1421-1424.
- [12] DOSHI J A, MUNDHRA K S, SHAH D S, et al. Role of high-resolution CT thorax in diagnosing interstitial lung disease and its association with smoking and connective tissue disorder[J]. Cureus, 2022, 14(11):1-7.
- [13] 周微,刘丹,向世玲. 新型冠状病毒肺炎高分辨率 CT 评分与血清炎症因子的相关性[J]. 中国医学影像学杂志, 2020, 28(10):722-725.
- [14] 侯学静,刘树荣,孙培培,等. 高分辨率 CT 评分联合血清 IL-34, ESR 对活动性肺结核抗结核治疗患者预后的评估价值[J]. 山东医药, 2022, 62(34):53-56.
- [15] ZHENG F. Pathogenic characteristics of pulmonary infection in hospitalized patients with chronic heart failure and diagnostic value of sTREM-1, sCD163, and sTWEAK [J]. Pak J Med Sci, 2022, 38(3):536-541.
- [16] WANG T Y, FENG J Y, SHU C C, et al. Plasma Concentrations of sTREM-1 as markers for systemic adverse reactions in subjects treated with weekly rifapentine and isoniazid for latent tuberculosis infection[J]. Front Microbiol, 2022, 13(1):1-14.
- [17] MILAD N, PINEAULT M, BOUFFARD G, et al. Recombinant human β -defensin 2 delivery improves smoking-induced lung neutrophilia and bacterial exacerbation [J]. Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol, 2022, 323(1): 37-47.
- [18] 何卫芬,孙岳琴,徐红. 血清 HBD-2 与 OPN 和 IL-15 对老年肺结核患者预后的预测价值[J]. 中华医院感染学杂志, 2021, 31(10):1502-1506.

(收稿日期:2023-06-10 修回日期:2023-07-11)