

• 论 著 • DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2022.16.014

血清 sTREM-1、sCD14 和 PCT 水平对白内障术后患者眼内炎及前房积脓的诊断价值

江 立

上海市虹口区江湾医院眼科, 上海 200434

摘 要:目的 探讨血清可溶性髓系细胞触发受体-1(sTREM-1)、可溶性白细胞分化抗原 14(sCD14)和降钙素原(PCT)水平对白内障术后患者眼内炎和前房积脓的诊断价值。方法 选择 2015 年 1 月至 2020 年 12 月在该院行白内障术后发生眼内炎的患者 98 例(98 眼)为眼内炎组,其中前房积脓 44 例为前房积脓组,非前房积脓 54 例为非前房积脓组。选择同期在该院行白内障术后无感染者 65 例(65 眼)为对照组。采用酶联免疫吸附试验检测各组术后 1、3 d 血清 sTREM-1、sCD14 和 PCT 水平。比较眼内炎组和对照组术后 1、3 d 血清 sTREM-1、sCD14 和 PCT 水平;比较术后 3 d 前房积脓组与非前房积脓组患者血清 sTREM-1、sCD14 和 PCT 水平;分析术后 3 d 血清 sTREM-1、sCD14 和 PCT 单独及联合检测对眼内炎及前房积脓的诊断效能。结果 术后 3 d 眼内炎组血清 sTREM-1、sCD14 和 PCT 水平明显高于术后 1 d 和对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。术后 3 d 血清 sTREM-1、sCD14 和 PCT 联合检测诊断白内障术后眼内炎的灵敏度为 87.8%,特异度为 90.8%,曲线下面积(AUC)为 0.952,明显高于各指标单独检测($P < 0.05$)。术后 3 d 前房积脓组血清 sTREM-1、sCD14 和 PCT 水平明显高于非前房积脓组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。术后 3 d 血清 sTREM-1、sCD14 和 PCT 联合检测诊断白内障术后前房积脓的灵敏度为 84.1%,特异度为 98.1%,AUC 为 0.970,明显高于各指标单独检测($P < 0.05$)。术后 3 d 眼内炎患者血清 sTREM-1 水平与 sCD14 和 PCT 水平呈正相关($r = 0.762, 0.632, P < 0.05$),血清 sCD14 水平与 PCT 水平呈正相关($r = 0.694, P < 0.05$)。结论 血清 sTREM-1、sCD14 和 PCT 对白内障术后发生眼内炎和前房积脓具有较高的诊断价值,联合检测的诊断效能明显高于单个指标检测,可用于辅助临床诊断。

关键词:可溶性髓系细胞触发受体-1; 可溶性白细胞分化抗原 14; 降钙素原; 白内障; 眼内炎; 前房积脓

中图法分类号:R771

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2022)16-2215-05

The diagnostic value of serum sTREM-1, sCD14 and PCT levels in endophthalmitis and hypopyon in patients after cataract surgery

JIANG Li

Department of Ophthalmology, Jiangwan Hospital of Hongkou District, Shanghai 200434, China

Abstract: **Objective** To investigate the diagnostic value of serum soluble myeloid cell receptor-1 (sTREM-1), soluble cell differentiation antigen 14 (sCD14) and procalcitonin (PCT) in endophthalmitis and hypopyon in patients after cataract surgery. **Methods** A total of 98 patients (98 eyes) who developed endophthalmitis after cataract surgery in this hospital from January 2015 to December 2020 were selected as endophthalmitis group, among them, 44 cases of hypopyon belong to the hypopyon group, and 54 cases of non-hypopyon belong to the non-hypopyon group. Selected 65 cases (65 eyes) without infection after cataract surgery in this hospital during the same period as the control group. The serum levels of sTREM-1, sCD14 and PCT in each group were detected by enzyme-linked immunosorbent assay at 1 d and 3 d after surgery. Compared the serum sTREM-1, sCD14 and PCT levels between endophthalmitis group and control group at 1 d and 3 d after surgery. Compared the serum sTREM-1, sCD14 and PCT levels in hypopyon group and non-hypopyon group at 3 d after surgery. Analyzed the diagnostic efficacy of serum sTREM-1, sCD14 and PCT detected alone and in combination for endophthalmitis and hypopyon at 3 d after surgery. **Results** The serum levels of sTREM-1, sCD14 and PCT in the endophthalmitis group at 3 d after surgery were significantly higher than those at 1 d after surgery and in the control group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The combined detection of serum sTREM-1, sCD14 and PCT at 3 d after surgery had a sensitivity of 87.8%, a specificity of 90.8%, and an area under the curve (AUC) of 0.952 for the diagnosis of endophthalmitis after cata-

作者简介:江立,女,主治医师,主要从事眼表疾病及老年性白内障的诊断和治疗研究。

ract surgery, which was significantly higher than the detection of each index alone ($P < 0.05$). The levels of serum sTREM-1, sCD14 and PCT in the hypopyon group were significantly higher than those in the non-hypopyon group at 3 d after surgery, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The combined detection of serum sTREM-1, sCD14 and PCT at 3 d after surgery had a sensitivity of 84.1%, a specificity of 98.1%, and an AUC of 0.970 for the diagnosis of hypopyon after cataract surgery, which was significantly higher than the detection of each index alone ($P < 0.05$). The serum sTREM-1 level was positively correlated with the sCD14 and PCT levels ($r = 0.762, 0.632, P < 0.05$), and the serum sCD14 level was positively correlated with the PCT level ($r = 0.694, P < 0.05$). **Conclusion** Serum sTREM-1, sCD14 and PCT have high diagnostic value for endophthalmitis and hypopyon after cataract surgery. The diagnostic efficiency of combined detection is significantly higher than that of single index detection, which can be used to assist clinical diagnosis.

Key words: soluble myeloid cell receptor-1; soluble cell differentiation antigen 14; procalcitonin; cataract; endophthalmitis; hypopyon

白内障是一种致盲性疾病,随着病情的发展,可引起患者视力丧失。手术是治疗白内障的主要方法,但手术存在一定的风险,眼内炎是白内障术后最严重的并发症^[1-2]。研究显示,在全球范围内白内障术后眼内炎的发生率为 0.023%~0.710%,我国大型医疗机构收治的患者白内障术后眼内炎的发生率约为 0.033%,而中小型医疗机构发生率约为 0.110%^[3]。准确诊断和预测眼内炎,及早采取治疗措施,对改善患者的预后具有重要的临床价值。眼内炎一般是由病原菌感染直接引起,但临床上病原菌的检出率较低,且病原菌培养时间较长,其对眼内炎的诊断价值十分有限。如何早期诊断眼内炎是目前临床研究的热点。可溶性髓系细胞触发受体-1(sTREM-1)是一种病原菌感染后释放入血的敏感标志物,在非感染性疾病中其表达水平呈稳定状态^[4]。白细胞分化抗原 14(CD14)是内毒素的主要受体,可溶性 CD14(sCD14)是游离于血液和体液中的 CD14 片段,可以竞争性地与内毒素结合,参与炎症的发生、发展^[5]。降钙素原(PCT)是一种特异性血清标志物,对于诊断细菌感染具有较高的特异度和灵敏度^[6]。本研究通过检测血清 sTREM-1、sCD14 和 PCT 水平,观察其对白内障术后发生眼内炎和前房积脓的诊断价值,现将结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2015 年 1 月至 2020 年 12 月在本院行白内障术后发生眼内炎的患者 98 例(98 眼)为眼内炎组。纳入标准:患者为单眼白内障术后;均符合眼内炎诊断标准,即视力急剧下降,有眼部疼痛,分泌物增多,结膜充血,角膜水肿,前房渗液、积脓和玻璃体浑浊等临床表现,B 超提示玻璃体炎症或者浑浊,房水或者玻璃体病原菌培养呈阳性,结合症状、体征和病原学检查即可确诊。排除标准:晶状体过敏性眼内炎;眼前段毒性反应综合征;晶状体皮质残留引起的炎症;前房积脓葡萄膜炎。98 例患者中男 59 例,女 39 例;年龄 60~87 岁,平均(70.37±7.28)岁;病程 3~12 年,平均(6.73±1.63)年;手术方式:超声乳

化术 35 例,晶状体摘出术或白内障囊外摘出术 63 例;前房积脓 44 例(前房积脓组),非前房积脓 54 例(非前房积脓组)。选择同期在本院行白内障术后无感染者 65 例(65 眼)为对照组,其中男 37 例,女 28 例;年龄 60~88 岁,平均(69.86±6.76)岁;病程 3~12 年,平均(6.37±1.27)年;手术方式:超声乳化术 20 例,晶状体摘出术或白内障囊外摘出术 45 例。两组年龄、性别、病程和手术方式等一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。所有患者均签署知情同意书,本研究经医院医学伦理委员会审核通过。

1.2 方法

1.2.1 血清标本采集和指标检测 患者于术后 1 d 和术后 3 d 分别抽取肘静脉血约 5 mL,在室温下静置约 20 min,然后以 3 000 r/min 离心 10 min,离心半径为 15 cm,取上清液约 3 mL,放置在一 80 ℃ 的冰箱中保存待测。采用酶联免疫吸附试验检测血清 sTREM-1、sCD14 和 PCT 水平,所有试剂盒采用 R&D 公司产品,严格按照试剂盒说明书操作。

1.2.2 观察指标 比较眼内炎组和对照组术后 1 d 和 3 d 的血清 sTREM-1、sCD14 和 PCT 水平。比较术后 3 d 前房积脓组与非前房积脓组血清 sTREM-1、sCD14、PCT 水平。分析术后 3 d 血清 sTREM-1、sCD14 和 PCT 对眼内炎和前房积脓的诊断效能。分析眼内炎患者上述各指标水平之间的相关性。

1.3 统计学处理 采用 SPSS19.0 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,两组间比较采用 t 检验;计数资料以例数或率表示,组间比较采用 χ^2 检验;相关性分析采用 Pearson 相关;采用二元 Logistic 回归进行影响因素分析;采用受试者工作特征曲线(ROC 曲线)进行诊断效能评价。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 眼内炎组和对照组术后血清 sTREM-1、sCD14 和 PCT 水平比较 眼内炎组和对照组术后 1 d 血清 sTREM-1、sCD14 和 PCT 水平比较,差异无统计学意

义($P>0.05$), 术后 3 d 眼内炎组血清 sTREM-1、sCD14 和 PCT 水平明显高于术后 1 d 和对照组, 差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 1。

表 1 眼内炎组和对对照组术后血清 sTREM-1、sCD14 和 PCT 水平比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	sTREM-1(pg/mL)		sCD14(mg/L)		PCT(μ g/L)	
		术后 1 d	术后 3 d	术后 1 d	术后 3 d	术后 1 d	术后 3 d
眼内炎组	98	21.76 $\pm$ 3.28	30.23 $\pm$ 6.73 ^a	1.83 $\pm$ 0.28	2.53 $\pm$ 0.48 ^a	0.53 $\pm$ 0.16	0.89 $\pm$ 0.30 ^a
对照组	65	21.08 $\pm$ 3.16	21.13 $\pm$ 4.73	1.88 $\pm$ 0.21	1.90 $\pm$ 0.34	0.52 $\pm$ 0.13	0.53 $\pm$ 0.15
t		1.315	10.133	1.300	9.596	0.420	9.993
P		0.190	<0.001	0.195	<0.001	0.675	<0.001

注:与同组术后 1 d 比较,^a $P<0.05$ 。

2.2 血清 sTREM-1、sCD14 和 PCT 单独及联合检测诊断白内障术后眼内炎的效能 根据是否发生眼内炎对患者术后 3 d 血清 sTREM-1、sCD14 和 PCT 水平进行二元 Logistic 回归分析得方程 $Y=0.25\times X_{\text{sTREM-1}}+3.83\times X_{\text{sCD14}}+5.13\times X_{\text{PCT}}-17.27$, 该联合检测方程诊断白内障术后眼内炎的灵敏度为 87.8%, 特异度为 90.8%, 曲线下面积(AUC)为 0.952, 明显高于各指标单独检测($P<0.05$)。见图 1、表 2。

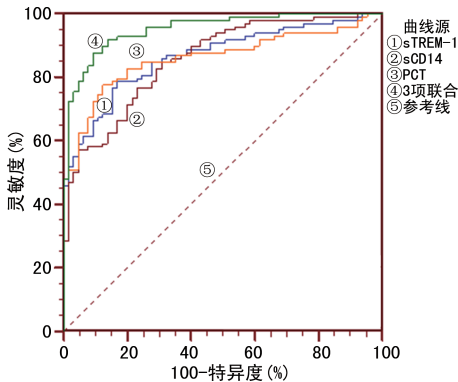


图 1 术后 3 d 血清 sTREM-1、sCD14 和 PCT 单独及联合检测诊断白内障术后眼内炎的 ROC 曲线

表 2 术后 3 d 血清 sTREM-1、sCD14 和 PCT 单独及联合检测诊断白内障术后眼内炎的效能

指标	截断值	灵敏度 (%)	特异度 (%)	AUC	95%CI
sTREM-1	24.81 pg/mL	78.6	83.1	0.866	0.803~0.914
sCD14	2.04 mg/L	84.7	69.2	0.857	0.793~0.907
PCT	0.72 μ g/L	77.6	87.7	0.861	0.798~0.910
3 项联合	—	87.8	90.8	0.952	0.908~0.980

注:—表示无数据。

2.3 血清 sTREM-1、sCD14 和 PCT 水平与白内障术后前房积脓的关系 术后 3 d 前房积脓组血清 sTREM-1、sCD14 和 PCT 水平明显高于非前房积脓组, 差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 3。

2.4 血清 sTREM-1、sCD14 和 PCT 单独及联合检测诊断白内障术后前房积脓的效能 根据是否发生

前房积脓对患者术后 3 d 血清 sTREM-1、sCD14 和 PCT 水平进行二元 Logistic 回归分析得方程 $Y=0.34\times X_{\text{sTREM-1}}+4.16\times X_{\text{sCD14}}+5.68\times X_{\text{PCT}}-26.25$, 该联合检测方程诊断白内障术后前房积脓的灵敏度为 84.1%, 特异度为 98.1%, AUC 为 0.970, 明显高于各指标单独检测($P<0.05$)。见图 2、表 4。

表 3 术后 3 d 前房积脓组与非前房积脓组血清 sTREM-1、sCD14 和 PCT 水平比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	sTREM-1 (pg/mL)	sCD14 (mg/L)	PCT (μ g/L)
前房积脓组	44	34.95 $\pm$ 4.47	2.84 $\pm$ 0.47	1.07 $\pm$ 0.28
非前房积脓组	54	26.39 $\pm$ 5.76	2.27 $\pm$ 0.32	0.75 $\pm$ 0.23
t		8.073	6.949	6.163
P		<0.001	<0.001	<0.001

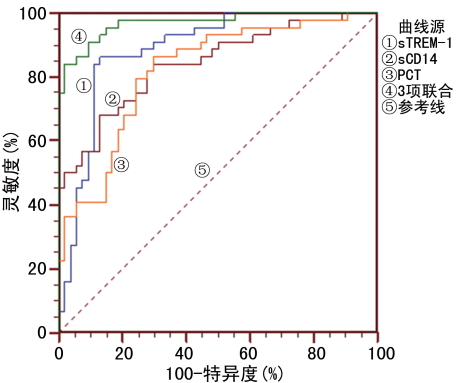


图 2 术后 3 d 血清 sTREM-1、sCD14 和 PCT 单独及联合检测诊断白内障术后前房积脓的 ROC 曲线

表 4 术后 3 d 血清 sTREM-1、sCD14 和 PCT 单独及联合检测诊断白内障术后前房积脓的效能

指标	截断值	灵敏度 (%)	特异度 (%)	AUC	95%CI
sTREM-1	31.28 pg/mL	86.4	87.0	0.887	0.807~0.942
sCD14	2.62 mg/L	68.2	87.0	0.842	0.754~0.908
PCT	0.81 μ g/L	86.4	70.4	0.821	0.731~0.891
3 项联合	—	84.1	98.1	0.970	0.914~0.994

注:—表示无数据。

2.5 术后 3 d 眼内炎患者血清 sTREM-1、sCD14 和 PCT 水平的相关性分析 术后 3 d 眼内炎患者血清 sTREM-1 水平与 sCD14 和 PCT 水平均呈正相关($r=0.762, 0.632, P<0.05$), 血清 sCD14 水平与 PCT 水平呈正相关($r=0.694, P<0.05$)。

3 讨 论

白内障是一种常见的眼科疾病, 临床上药物治疗往往达不到理想的效果, 患者一般接受手术治疗。目前, 治疗白内障的手术方法较多, 最为常见的是超声乳化术和白内障囊外摘出术, 已经被临床广泛使用, 但在临床实践中发现, 术后仍有部分患者发生眼内炎^[7]。虽然近年来手术操作水平不断提高, 医疗技术不断进步, 医护人员无菌观念不断增强, 术后发生眼内炎的比例有所下降, 但眼内炎患者的预后仍然较差^[8-9]。目前, 传统诊断眼内炎的方法主要根据临床症状和病原菌培养, 但病原菌培养一般耗时较长, 并且阳性率较低, 诊断眼内炎的价值十分有限。炎症反应是眼内炎发病过程中的重要机制, 在眼内炎早期已经有炎症因子水平的变化, 因此监测白内障术后患者炎症反应水平, 对于早期诊断眼内炎、早期采取积极治疗措施和改善预后具有重要的价值。

sTREM-1 特异性表达于中性粒细胞和单核细胞表面, 在机体受到细菌和病毒等感染时, 可刺激相关细胞使 sTREM-1 高表达, 并释放入血, 因此 sTREM-1 可作为机体感染的潜在标志物^[10]。本研究显示, 白内障术后 3 d 眼内炎组血清 sTREM-1 水平较术后 1 d 和对照组明显升高($P<0.05$), 说明血清 sTREM-1 可能与白内障术后眼内炎的发生有关。现已知 sTREM-1 作为免疫球蛋白家族成员, 其水平升高与机体炎症介质和细胞因子释放具有明显关系, 当机体处于炎症或者感染状态时, 能够触发细胞因子的级联反应, 促使机体释放大量的炎症介质^[11]。本研究中, 当术后 3 d 血清 sTREM-1 取截断值为 24.81 pg/mL 时, 其诊断白内障术后眼内炎的灵敏度为 78.6%, 特异度为 83.1%, AUC 为 0.866, 对白内障术后发生眼内炎具有较高的诊断价值。本研究还发现, 白内障术后发生前房积脓的患者术后 3 d 血清 sTREM-1 水平明显高于未发生前房积脓的患者($P<0.05$), 说明血清 sTREM-1 水平与感染的严重程度具有一定的联系。sTREM-1 多表达于中性粒细胞, 能够与细菌细胞壁的多糖相结合, 协同触发机体炎症因子的释放, 从而增强机体对病原菌的免疫应答反应^[12]。本研究发现, 当血清 sTREM-1 取截断值为 31.28 pg/mL 时, 其诊断白内障术后前房积脓的灵敏度为 86.4%, 特异度为 87.0%, AUC 为 0.887, 提示其对前房积脓具有较高的诊断价值。

sCD14 是一种含有二硫键的单链多肽, 含有 248 个氨基酸。sCD14 是内毒素脂多糖高度亲和性的受体, 并介导细胞识别脂多糖, 激活免疫反应, 引起细胞

发挥生物学效应^[13]。当机体发生感染时, 在病原菌的刺激下, 形成脂多糖-脂多糖结合蛋白-CD14 复合物, 并从细胞脱落形成 sCD14, 引起外周血中 sCD14 水平明显升高^[14]。本研究显示, 眼内炎组术后 3 d 血清 sCD14 水平明显高于术后 1 d 和对照组($P<0.05$), 说明 sCD14 与眼内炎的发生有关, 可作为反映感染的指标, 与文献报道的血清 sCD14 可作为术后感染的生物标志物的结果类似^[15]。本研究显示, 术后 3 d 血清 sCD14 取截断值为 2.04 mg/L 时, 其诊断白内障术后眼内炎的灵敏度为 84.7%, 特异度为 69.2%, AUC 为 0.857, 说明其对白内障术后眼内炎具有较高的诊断价值。本研究还显示, 术后 3 d 血清 sCD14 水平在前房积脓组明显高于非前房积脓组($P<0.05$), 说明血清 sCD14 水平与感染严重程度具有一定关系。当术后 3 d 血清 sCD14 水平取截断值为 2.62 mg/L 时, 其诊断白内障术后前房积脓的灵敏度为 68.2%, 特异度为 87.0%, AUC 为 0.842, 具有较高的诊断价值。

PCT 是降钙素的前体, 属于糖蛋白的一种, 主要由甲状旁腺 C 细胞分泌, 健康人血清 PCT 水平很低, 在机体受到细菌感染时, 甲状旁腺和外周组织立即合成并释放大量的 PCT 入血, 引起血清 PCT 水平明显升高^[16]。本研究显示, 眼内炎组白内障术后 3 d 血清 PCT 水平明显高于术后 1 d 和对照组($P<0.05$), 与文献报道的血清 PCT 水平在眼内炎患者中明显升高的结果一致^[17]。当血清 PCT 水平取截断值为 0.72 $\mu\text{g/L}$ 时, 其诊断白内障术后眼内炎的灵敏度为 77.6%, 特异度为 87.7%, AUC 为 0.861, 具有较高的诊断价值。本研究还显示, 前房积脓组术后 3 d 血清 PCT 水平明显高于非前房积脓组($P<0.05$), 并且当血清 PCT 取截断值为 0.81 $\mu\text{g/L}$ 时, 对白内障术后前房积脓具有较高的诊断效能, AUC 为 0.821。本研究显示, 联合检测白内障术后 3 d 血清 sTREM-1、sCD14 和 PCT 水平对眼内炎和前房积脓均具有更高的诊断效能, 明显优于各指标单独检测。本研究还发现, 术后 3 d 眼内炎患者血清 sTREM-1 水平与 sCD14 和 PCT 水平呈正相关($P<0.05$), 血清 sCD14 水平与 PCT 水平也呈正相关($P<0.05$), 但 3 项指标间的相互作用机制仍需要进一步研究。

综上所述, 血清 sTREM-1、sCD14 和 PCT 对白内障术后眼内炎和前房积脓均具有较高的诊断价值, 联合检测的诊断效能明显高于单个指标检测, 可用于辅助临床诊断。

参考文献

- [1] RAHMANI S, ELIOTT D. Postoperative endophthalmitis: a review of risk factors, prophylaxis, incidence, microbiology, treatment, and outcomes[J]. Semin Ophthalmol, 2018, 33(1):95-101.
- [2] RELHAN N, FORSTER R K, FLYNN H J. Endoph-

- thlmitis; then and now[J]. *Am J Ophthalmol*, 2018, 187(7): 40-47.
- [3] TARAPRASAD D, SAVITRI D, 刘芳. 白内障术后急性眼内炎致病菌的变化和治疗进展[J]. *国际眼科纵览*, 2017, 41(4): 270-274.
- [4] 唐春雪, 徐革, 葛斌, 等. 原发性肾病综合征患者血清 sTREM-1 和 sCD14 水平及与并发症的关系分析[J]. *标记免疫分析与临床*, 2020, 27(12): 2097-2101.
- [5] STUBLJAR D, KOPITAR A N, GROSELJ-GRENC M, et al. Diagnostic accuracy of presepsin (sCD14-ST) for prediction of bacterial infection in cerebrospinal fluid samples from children with suspected bacterial meningitis or ventriculitis[J]. *J Clin Microbiol*, 2015, 53(4): 1239-1244.
- [6] KYRIAZOPOULOU E, LIASKOU-ANTONIOU L, ADAMIS G, et al. Procalcitonin to reduce long-term infection-associated adverse events in sepsis: a randomized trial[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2021, 203(2): 202-210.
- [7] 刘娜, 张春侠, 于广伟, 等. 内眼手术后相关感染因素分析与对策[J/CD]. *实用临床护理学电子杂志*, 2018, 3(8): 77-78.
- [8] 胡俊敏, 李鸿, 付艳, 等. 白内障术后感染性眼内炎的致病菌分析及影响因素研究[J]. *现代生物医学进展*, 2021, 21(1): 74-78.
- [9] 孙京晶. 玻璃体切除术治疗青光眼术后滤过泡感染相关性眼内炎的临床效果[J]. *临床眼科杂志*, 2020, 28(3): 249-252.
- [10] HUNG S K, LAN H M, HAN S T, et al. Current evidence and limitation of biomarkers for detecting sepsis and systemic infection[J]. *Biomedicine*, 2020, 8(11): 494.
- [11] TORNAI D, VITALIS Z, JONAS A, et al. Increased sTREM-1 levels identify cirrhotic patients with bacterial infection and predict their 90-day mortality[J]. *Clin Res Hepatol Gastroenterol*, 2021, 45(5): 101579.
- [12] XIAO Y, LUO H, ZHOU B, et al. Comparison of soluble urokinase plasminogen activator receptor, soluble triggering receptor expressed on myeloid cells 1, procalcitonin and C-reactive protein in distinguishing concurrent bacterial infection from idiopathic inflammatory myopathy[J]. *Rheumatol Int*, 2017, 37(4): 585-592.
- [13] NOVELLI S, MORABITO V, RUBERTO F, et al. Diagnostic value of presepsin for bacterial infection in cirrhosis: a pilot study[J]. *Transplant Proc*, 2020, 52(5): 1593-1600.
- [14] HERRERA M, VERA C, KEYNAN Y, et al. Gaps in study design for immune parameter research for latent tuberculosis infection: a systematic review[J]. *J Immunol Res*, 2020, 2020: 8074183.
- [15] 杨镛, 杨国凯, 罗开元. 术后并发严重感染患者血清 E-选择素、IL-10 和 sCD14 的变化及其与预后的关系[J]. *重庆医科大学学报*, 2001, 26(4): 439-442.
- [16] NAIK P, SATYASHREE G, MOHAMED A, et al. Evaluation of vitreous procalcitonin as a diagnostic biomarker in infectious endophthalmitis[J]. *Int Ophthalmol*, 2021, 41(10): 3401-3409.
- [17] 符郁, 岑育健, 符密, 等. 血清 PCT 和 hs-CRP 水平及 C D64 指数在白内障术后感染性眼内炎诊断中的应用[J]. *中华医院感染学杂志*, 2019, 29(23): 3614-3617.

(收稿日期: 2021-11-23 修回日期: 2022-03-18)

(上接第 2214 页)

- [6] SCHMIDT-WOLF I G, NEGRIN R S, KIEM H P, et al. Use of a SCID mouse/human lymphoma model to evaluate cytokine-induced killer cells with potent antitumor cell activity[J]. *J Exp Med*, 1991, 174(1): 139-149.
- [7] HUANG Z M, LAI C X, ZUO M X, et al. Adjuvant cytokine-induced killer cells with minimally invasive therapies augmented therapeutic efficacy of unresectable hepatocellular carcinoma[J]. *J Cancer Res Ther*, 2020, 16(7): 1603-1610.
- [8] PAN Q Z, LIU Q, ZHOU Y Q. CIK cell cytotoxicity is a predictive biomarker for CIK cell immunotherapy in post-operative patients with hepatocellular carcinoma [J]. *Cancer Immunol Immunother*, 2020, 69(5): 825-834.
- [9] FRANCESCHETTI M, PIEVANI A, BORIERI G, et al. Cytokine-induced killer cells are terminally differentiated activated CD8 cytotoxic T-EMRA lymphocytes[J]. *Exp Hematol*, 2009, 37(5): 616-628.
- [10] KIM H M, LIM J, YOON Y D, et al. Anti-tumor activity of ex vivo expanded cytokine-induced killer cells against human hepatocellular carcinoma[J]. *Int Immunopharmacol*, 2007, 7(13): 1793-1801.
- [11] HELMS M W, PRESCHER J A, CAO Y A, et al. IL-12 enhances efficacy and shortens enrichment time in cytokine-induced killer cell immunotherapy[J]. *Cancer Immunol Immunother*, 2010, 59(9): 1325-1334.
- [12] KIM Y J, LIM J, KANG J S, et al. Adoptive immunotherapy of human gastric cancer with ex vivo expanded T cells[J]. *Arch Pharm Res*, 2010, 33(11): 1789-1795.
- [13] NISHIMURA R, BAKER J, BEILHACK A, et al. In vivo trafficking and survival of cytokine-induced killer cells resulting in minimal GVHD with retention of antitumor activity[J]. *Blood*, 2008, 112(6): 2563-2574.
- [14] KORNACKER M, MOLDENHAUER G, HERBST M, et al. Cytokine-induced killer cells against autologous CLL: direct cytotoxic effects and induction of immune accessory molecules by interferon-gamma[J]. *Int J Cancer*, 2006, 119(6): 1377-1382.
- [15] SUN S, LI M X, LI X D, et al. Studies on inducing apoptosis effects and mechanism of CIK cell for MGC-803 gastric cancer cell line[J]. *Cancer Biother Radiopharm*, 2005, 20(2): 173-180.

(收稿日期: 2021-11-26 修回日期: 2022-03-23)