

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2023.18.034

白内障患者术后感染性眼内炎的病原菌分布及 CD64 指数、血清 sTREM1、HMGB1 表达的临床意义*

张庆云 吕爱华 李斌 王建民 袁祥文

(济南市人民医院眼科 山东 济南 271100)

摘要 目的:分析白内障患者术后感染性眼内炎(IE)的病原菌分布并探讨分化簇 64(CD64)指数、血清可溶性髓系细胞触发受体 1(sTREM1)、高迁移率族蛋白 1(HMGB1)表达的临床意义。**方法:**选取 2018 年 1 月~2022 年 7 月济南市人民医院眼科收治的 125 例(125 眼)白内障术后 IE 患者为 IE 组,选取同期 150 例(150 眼)白内障术后无术后 IE 患者为非 IE 组。分析术后 IE 患者病原菌分布,计算 CD64 指数和检测血清 sTREM1、HMGB1 表达。采用多因素 Logistic 回归分析白内障患者术后 IE 的影响因素,采用受试者工作特征(ROC)曲线分析 CD64 指数、血清 sTREM1、HMGB1 表达对白内障患者术后 IE 的诊断价值。**结果:**125 例术后 IE 患者房水或玻璃原液中检测出 138 株病原菌,革兰氏阳性菌、革兰氏阴性菌、真菌分别占比 81.88%(113/138)、16.67%(23/138)、1.45%(2/138)。与非 IE 组比较,IE 组糖尿病、玻璃体溢出比例、CD64 指数和血清 sTREM1、HMGB1 水平升高,手术时间更长($P<0.05$)。多因素 Logistic 回归分析显示,糖尿病、玻璃体溢出、手术时间延长和 CD64 指数、sTREM1、HMGB1 升高为白内障患者术后 IE 的独立危险因素($P<0.05$)。ROC 曲线分析显示,CD64 指数与血清 sTREM1、HMGB1 联合预测白内障患者术后 IE 的曲线下面积显著高于单独预测。**结论:**白内障患者术后 IE 的病原菌以革兰氏阳性菌为主,CD64 指数和血清 sTREM1、HMGB1 表达与白内障患者术后 IE 独立相关,可能成为白内障患者术后 IE 的辅助诊断指标,且三指标联合具有较高的预测价值。

关键词:白内障;感染性眼内炎;病原菌;分化簇 64 指数;可溶性髓系细胞触发受体 1;高迁移率族蛋白 1;临床意义

中图分类号:R776.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2023)18-3572-05

Distribution of Pathogenic Bacteria and Clinical Significance of CD64 Index, Serum sTREM1 and HMGB1 Expression in Postoperative Infectious Endophthalmitis in Cataract Patients*

ZHANG Qing-yun, LÜ Ai-hua, LI Bin, WANG Jian-min, YUAN Xiang-wen

(Department of Ophthalmology, Jinan People's Hospital, Ji'nan, Shandong, 271100, China)

ABSTRACT Objective: To analyze the distribution of pathogenic bacteria in postoperative infectious endophthalmitis (IE) in cataract patients and to investigate the clinical significance of the cluster of differentiation 64 (CD64) index, soluble triggering receptor expressed on myeloid cells 1 (sTREM1) and high mobility group protein 1 (HMGB1) expression. **Methods:** 125 patients (125 eyes) with IE after cataract surgery who were treated in the Ophthalmology department of Jinan People's Hospital from January 2018 to July 2022 were selected as the IE group, and 150 patients (150 eyes) without IE after cataract surgery during the same period were selected as the non-IE group. The distribution of pathogenic bacteria in patients with postoperative IE was analyzed, CD64 index was calculated, and serum sTREM1 and HMGB1 expression were detected. Multivariate Logistic regression was used to analyze the influencing factors of postoperative IE in cataract patients. Receiver operating characteristic (ROC) curve was used to analyze the diagnostic value of CD64 index, serum sTREM1 and HMGB1 expression in the postoperative IE in cataract patients. **Results:** 138 strains of pathogenic bacteria were detected in aqueous humor or glass stock solution of 125 patients with postoperative IE, and Gram-positive bacteria, Gram-negative bacteria and fungi accounted for 81.88% (113/138), 16.67% (23/138) and 1.45% (2/138), respectively. Compared with non-IE group, the proportion of diabetes mellitus, vitreous overflow and CD64 index, serum sTREM1 and HMGB1 levels were elevated, and operation time is longer in the IE group ($P<0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that diabetes mellitus, vitreous overflow, prolonged operation time and elevated CD64 index, sTREM1 and HMGB1 were independent risk factors for postoperative IE in cataract patients ($P<0.05$). ROC curve analysis showed that CD64 index combined with serum sTREM1 and HMGB1 predicted the area under the curve of postoperative IE in cataract patients significantly higher than that predicted alone. **Conclusion:** The pathogenic bacteria of postoperative IE in cataract patients are mainly Gram-positive bacteria, and CD64 index, serum sTREM1 and HMGB1 expression are independently correlated with postoperative IE in cataract patients, which may become auxiliary diagnostic indicators of postoperative IE in cataract patients, and the combination of the three indicators has high predictive value.

* 基金项目:山东省自然科学基金资助项目(Q124110)

作者简介:张庆云(1969-),男,本科,副主任医师,研究方向:白内障与青光眼,E-mail:lwyyzqy@163.com

(收稿日期:2023-03-04 接受日期:2023-03-25)

Key words: Cataract; Infectious endophthalmitis; Pathogenic bacteria; Cluster of differentiation 64 index; Soluble triggering receptor expressed on myeloid cells 1; High mobility group protein 1; Clinical significance

Chinese Library Classification(CLC): R776.1 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2023)18-3572-05

前言

白内障是导致全球人类视力残疾和致盲的最常见原因,随着人口老龄化加剧和人们生活、饮食习惯的改变,白内障发生率逐年增加^[1]。近年来随着超声乳化白内障吸除+人工晶状体植入术(Phaco+IOL)技术的发展,白内障患者视力得以显著改善^[2],但术后感染性眼内炎(IE)仍然严重影响患者手术效果和预后^[3]。早期预测白内障患者术后IE发生及分析其病原菌分布,对改善预后至关重要。研究表明,Phaco+IOL术后炎症反应与IE发生密切相关^[4]。分化簇(CD)64指数是新近发现的感染特异性指标,其值升高与感染密切相关^[5]。髓系细胞触发受体1(TREM1)是一种细胞表面受体,能协同其他模式识别受体放大炎症反应,可溶性TREM1(sTREM1)能反映TREM1表达状态^[6]。高迁移率族蛋白1(HMGB1)是一种染色体结合蛋白,能够促进多种炎性细胞活化和促炎细胞因子分泌^[7]。本研究拟分析白内障患者术后IE的病原菌分布,并探讨CD64指数、血清sTREM1、HMGB1表达对白内障患者术后IE的诊断价值,以期对白内障患者术后IE防治提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2018年1月~2022年7月济南市人民医院眼科收治的125例(125眼)白内障术后IE患者为IE组,选取同期150例(150眼)白内障术后无IE患者为非IE组。纳入标准:(1)白内障符合《美国眼科临床指南:成人白内障》^[8]诊断标准:视力 <0.7 ,晶状体混浊,且无其他导致视力下降的眼病;(2)具备白内障手术指征^[9]:①白内障引起视力下降,不能满足患者需要;②晶状体膨胀导致房角关闭或增加关闭风险;③白内障影响其他疾病诊断与治疗;④有显著屈光参差;(3)IE符合《我国白内障摘除术后感染性眼内炎防治专家共识(2017年)》^[9]诊断标准:①术后眼痛消失后重新出现无法用手术创伤解释的眼痛、眼红伴视力下降,严重者视力降至手动;②眼科检查见前房大量絮状渗出物和浮游细胞、新鲜角膜后沉着物、狄氏膜皱褶、角膜水肿,严重者伴有前房积脓;③房水或玻璃体标本培养出病原菌;(4)初次确诊为白内障,并首次接受手术治疗。排除标准:(1)既往眼部手术或外伤史;(2)合并青光眼、葡萄膜炎、视神经疾病等其他眼部疾患;(3)年龄 <18 岁;(4)术前眼部感染;(5)合并免疫、血液、神经系统损害;(6)合并严重心肝肾功能损害、恶性肿瘤或其他重大疾病不能耐受手术;(7)近3个月内使用糖皮质激素、免疫抑制剂、抗生素。本研究患者及家属知情并签署同意书,且经济南市人民医院伦理委员会批准。

1.2 方法

1.2.1 CD64指数计算和血清sTREM1、HMGB1表达检测 采集两组患者术后1 d 3 mL静脉血,部分血液经乙二胺四乙酸二钠抗凝,流式专用试管加入100 μ L抗凝全血和CD64异硫氰

酸荧光素[西宝生物科技(上海)股份有限公司,编号:18861-78-4]和10 μ L/CD45-PC5荧光单克隆抗体(南京欧凯生物科技有限公司,编号:K109h8)混匀,避光孵育、裂解、洗涤后加入500 μ L磷酸缓冲盐溶液,置于流式细胞仪(赛默飞世尔科技(中国)有限公司,型号:Attune CytPix)上检测。以CD45设门,检测中性粒细胞与淋巴细胞CD64荧光强度,计算二者比值即为CD64指数。剩余部分血液3000 r/min离心15 min(半径10 cm),取上层血清采用酶联免疫吸附法(武汉菲恩生物科技有限公司,编号:EH3832/EH0884)检测sTREM1、HMGB1表达。

1.2.2 临床资料收集 收集白内障患者性别、年龄、体质指数、高血压、糖尿病、手术切口、玻璃体溢出和手术时间等资料。

1.2.3 病原菌培养 对IE患者行前房穿刺取0.05 mL~0.1 mL房水或玻璃体切割,取0.3 mL~0.5 mL玻璃原液立即涂片检查,采用全自动微生物分析系统(法国生物梅里埃公司,型号:VITEK® 2COMPACT)鉴定菌株。

1.3 统计学分析

选用SPSS28.0统计学软件,计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,采用t或Z检验;计数资料以例(%)表示,采用 χ^2 检验;白内障患者术后IE的影响因素采用多因素Logistic回归分析;CD64指数、血清sTREM1、HMGB1表达对白内障患者术后IE的诊断价值采用受试者工作特征(ROC)曲线分析; $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 IE患者的病原菌分布

125例IE患者房水或玻璃原液中检测出138株病原菌,其中革兰氏阳性菌占比81.88%(113/138),革兰氏阴性菌占比16.67%(23/138),真菌占比1.45%(2/138)。见表1。

2.2 白内障患者术后IE的单因素分析

IE组糖尿病、玻璃体溢出比例、CD64指数和血清sTREM1、HMGB1水平高于非IE组,手术时间长于非IE组($P<0.05$)。见表2。

2.3 白内障患者术后IE的多因素Logistic回归分析

以糖尿病(有为"1";无为"0")、玻璃体溢出(有为"1";无为"0")、手术时间、CD64指数、sTREM1、HMGB1为自变量,连续变量均原值输入,多因素Logistic回归分析显示,糖尿病、玻璃体溢出、手术时间延长和CD64指数、sTREM1、HMGB1升高为白内障患者术后IE的独立危险因素($P<0.05$)。见表3。

2.4 CD64指数、血清sTREM1、HMGB1表达对白内障患者术后IE的诊断价值

ROC曲线分析显示,CD64指数、血清sTREM1、HMGB1表达单独与联合诊断白内障患者术后IE的曲线下面积(AUC)分别为0.770、0.761、0.776、0.888。见表4和图1。

表 1 IE 患者的病原菌分布(138 株)
Table 1 Distribution of pathogenic bacteria in IE patients(138 strains)

Pathogenic bacteria	Strain number	Constituent ratio(%)
Gram-positive bacteria	113	81.88
<i>Coagulase negative Staphylococcus</i>	63	45.65
<i>Staphylococcus aureus</i>	33	23.91
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	17	12.32
Gram-negative bacteria	23	16.67
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	18	13.04
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	5	3.62
Fungi	2	1.45
<i>Candida albicans</i>	2	1.45
Total	138	100.00

表 2 白内障患者术后 IE 的单因素分析
Table 2 Univariate analysis of postoperative IE in cataract patients

Items	IE group(n=125)	Non-IE group(n=150)	$\chi^2/t/Z$	P
Gender[n(%)]				
Male	78(62.40)	98(65.33)	0.255	0.614
Female	47(37.60)	52(34.67)		
Age(years, $\bar{x}\pm s$)	61.97±9.74	59.89±8.54	1.882	0.061
Body mass index(kg/m ² , $\bar{x}\pm s$)	23.21±1.90	23.02±1.90	0.796	0.427
Hypertension[n(%)]				
Yes	20(16.00)	18(12.00)	0.916	0.339
No	105(84.00)	132(88.00)		
Diabetes mellitus[n(%)]				
Yes	38(30.40)	10(6.67)	26.655	<0.001
No	87(69.60)	140(93.33)		
Surgical incision[n(%)]				
Transparent cornea	82(65.60)	111(74.00)	2.299	0.129
Scleral tunnel	43(34.40)	39(26.00)		
Vitreous overflow[n(%)]				
Yes	35(28.00)	10(6.67)	22.673	<0.001
No	90(72.00)	140(93.33)		
Operation time[<i>min</i> , <i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	22.00(18.00, 26.00)	20.00(17.00, 23.00)	3.816	<0.001
CD64 index($\bar{x}\pm s$)	4.30±0.72	3.50±0.81	8.548	<0.001
sTREM1(pg/mL, $\bar{x}\pm s$)	42.58±7.53	35.28±7.17	8.219	<0.001
HMGB1(ng/mL, $\bar{x}\pm s$)	8.53±1.80	6.77±1.51	8.838	<0.001

3 讨论

白内障是多种因素引起晶状体代谢紊乱导致晶状体蛋白质变性而发生的混浊, Phaco+IOL 能通过超声乳化和吸除晶状体组织, 再通过植入人工晶状体矫正无晶状体眼屈光, 进而快

速恢复白内障患者视力, 具有创伤小、屈光稳定、视力改善好等优点^[10]。但在白内障手术过程中, 来源于人工晶状体、手术器械、手术溶液、睑缘和结膜囊内正常菌群等极易通过手术切口侵入眼球内, 导致眼球壁和眼内容物感染^[11]。虽然近年来随着 Phaco+IOL 的改进和医学技术的进步, 白内障患者术后 IE 发

表 3 白内障患者术后 IE 的多因素 Logistic 回归分析

Table 3 Multivariate Logistic regression analysis of postoperative IE in cataract patients

Variable	β	SE	Wald χ^2	P	OR	95%CI
Diabetes mellitus	1.566	0.669	5.471	0.019	4.786	1.289~17.773
Vitreous overflow	1.460	0.654	4.980	0.026	4.307	1.195~15.527
Prolonged operation time	1.407	0.594	5.610	0.018	4.085	1.275~13.092
Elevated CD64 index	1.778	0.486	13.404	<0.001	5.916	2.284~15.322
Elevated sTREM1	0.205	0.052	15.639	<0.001	1.227	1.109~1.358
Elevated HMGB1	0.470	0.155	9.181	0.002	1.600	1.181~2.169

表 4 CD64 指数、血清 sTREM1、HMGB1 表达对白内障患者术后 IE 的诊断价值

Table 4 Diagnostic value of CD64 index, serum sTREM1 and HMGB1 expression in postoperative IE in cataract patients

Indicators	AUC	95%CI	Optimal cutoff value	Sensitivity(%)	Specificity(%)	Maximum Youden index
CD64 index	0.770	0.715~0.818	3.70	80.80	62.00	0.428
sTREM1	0.761	0.706~0.810	39.52 pg/mL	68.80	74.00	0.428
HMGB1	0.776	0.722~0.824	7.95 ng/mL	68.00	79.33	0.473
Three items combination	0.888	0.844~0.922	0.40	85.60	80.00	0.656

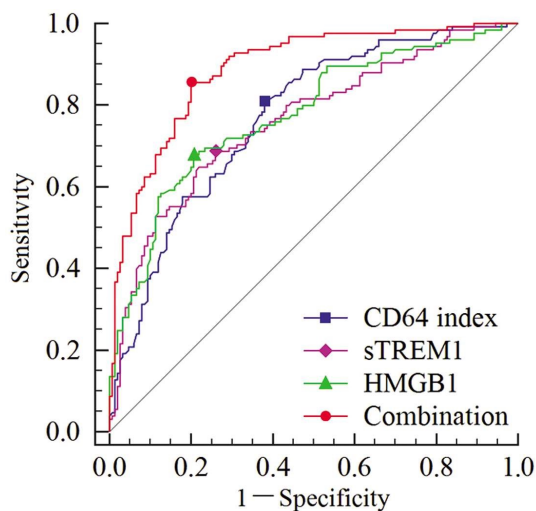


图 1 CD64 指数、血清 sTREM1、HMGB1 表达诊断白内障患者术后 IE 的 ROC 曲线

Fig.1 ROC curve of CD64 index, serum sTREM1, HMGB1 expression in diagnosis of postoperative IE in cataract patients

生率有所降低^[12]。但术后 IE 诊断主要依靠病原菌培养,其较长的培养时间极易延误治疗,导致眼内组织和功能破坏加重甚至致盲^[13]。因此有必要探索其他诊断标志物。

病原体确定是白内障患者术后 IE 诊治流程的核实步骤,不同病原体种类不但影响抗感染药物种类、给药方法和处置方法等选择,且不同病原体对眼球内容物的破坏程度不同,确定病原体也利于选择合适的治疗方法,促进患者眼功能恢复^[14]。本研究结果显示,125 例术后 IE 患者房水或玻璃原液中检测出 138 株病原菌,革兰氏阳性菌、革兰氏阴性菌、真菌分别占比 81.88%、16.67%、1.45%,说明本组 IE 患者病原菌以革兰氏阳性菌为主,这与国内多项研究报道结果一致^[15,16],提示眼科

手术后应加强革兰氏阳性菌预防。

炎症反应是 IE 的重要病理机制,病原体侵入后特定毒性作用激活的炎症反应有利于免疫细胞趋化,抵抗病原菌入侵并促进细胞损伤修复,但过度炎症反应会抑制免疫,增加宿主对感染的易感性导致 IE 发生^[17]。CD64 是一种主要表达于树突状细胞、单核细胞、巨噬细胞等免疫细胞表面的免疫球蛋白 G (IgG)可结晶片段 γ (Fc γ)受体,其胞外部分含有 3 个 IgG 结构域,相比 Fc γ II 型(CD32)、Fc γ III 型(CD16)与 IgG 具有更高的亲和力,能特异性识别和结合 IgG,在体液与细胞免疫中发挥 "桥梁" 作用^[18,19]。生理状态下中性粒细胞表面几乎不表达 CD64,当机体受到内毒素或感染等入侵时能激活中性粒细胞时,能大量释放 CD64,并与其配体结合发挥吞噬和杀菌作用,因此 CD64 高表达与感染密切相关^[20]。CD64 指数通过计算中性粒细胞与淋巴细胞 CD64 荧光强度比值,能很好的反映中性粒细胞 CD64 表达强度,研究表明 CD64 指数相比常规白细胞计数、C 反应蛋白、降钙素原等感染指标,在感染疾病诊断中更具敏感度和特异度^[21]。本研究结果显示,CD64 指数升高为白内障患者术后 IE 的独立危险因素,说明 CD64 指数升高会增加白内障患者术后 IE 风险,分析原因可能是 CD64 指数升高反映白内障患者病原菌入侵激活了中性粒细胞,导致 CD64 大量表达有关^[22]。

TREM-1 是表达于单核 / 巨噬细胞、中性粒细胞等免疫细胞表面的免疫球蛋白超家族成员,能协同 Toll 样受体 4 诱导单核 / 巨噬细胞、中性粒细胞分泌白介素 -1 β 、白介素 -6、肿瘤坏死因子 - α 等炎性细胞和单核细胞趋化蛋白等趋化因子,放大炎症反应^[23]。研究报道,在细菌和真菌感染引起的免疫反应中,TREM-1 于中性粒细胞和单核细胞表面大量表达,并能激活中性粒细胞和单核细胞促进炎症发展^[24]。TREM-1 被激活后可从细胞膜上脱落成为 sTREM-1 进入体液,研究报道,血清

sTREM-1 水平可作为烧伤、肺部感染的诊断指标^[25,26]。HMGB1 是一种核蛋白,几乎存在所有的真核细胞核中,当免疫细胞受到内源性炎症调节因子刺激时和细胞坏死、凋亡时被释放到胞外,胞外 HMGB1 可结合 Toll 样受体 4 等活化细胞和调控炎症应答,放大炎症反应^[27]。研究报道, HMGB1 在病原体刺激先天免疫系统主动释放,能通过其信号传导机制介导炎症加速组织损伤^[28]。临床研究指出,血清 HMGB1 水平可作为慢性牙周炎患者牙龈卟啉单胞菌感染、颅脑术后颅内感染的辅助诊断指标^[29,30]。本研究结果显示,血清 sTREM1、HMGB1 升高为白内障患者术后 IE 的独立危险因素,说明血清 sTREM1、HMGB1 表达升高会增加白内障患者术后 IE 风险。分析原因可能是血清 sTREM1、HMGB1 升高能通过结合 Toll 样受体 4 诱导炎症因子释放^[27,31],加剧白内障患者术后眼内炎症反应,抑制眼内免疫,导致病原菌对其的易感性增加,进而增加术后 IE 风险。

本研究结果还显示,糖尿病、玻璃体溢出、手术时间延长也会增加白内障患者术后 IE 风险,分析原因可能是糖尿病患者持续高血糖会增强术后炎症反应,同时高血糖环境也利于病原菌繁殖,因此术后 IE 风险更高;玻璃体溢出会增加玻璃体表面与外界空气接触面积,手术时间长也会增加手术切口与外界空气接触面积,因此术后 IE 风险更高^[32]。最后本研究评价了 CD64 指数和血清 sTREM1、HMGB1 表达对白内障患者术后 IE 的辅助诊断价值,结果显示,CD64 指数为 3.70 时,诊断白内障患者术后 IE 的 AUC 为 0.770;血清 sTREM1 表达为 39.52 pg/mL 时,诊断白内障患者术后 IE 的 AUC 为 0.761;血清 HMGB1 表达为 7.95 ng/mL 时,诊断白内障患者术后 IE 的 AUC 为 0.776;CD64 指数联合血清 sTREM1、HMGB1 表达诊断白内障患者术后 IE 的 AUC 为 0.888,说明 CD64 指数和血清 sTREM1、HMGB1 表达可能成为白内障患者术后 IE 的辅助诊断指标,且联合计算和检测血清 sTREM1、HMGB1 表达能提升其辅助诊断价值。

综上所述,革兰氏阳性菌是白内障患者术后 IE 的主要病原菌,CD64 指数和血清 sTREM1、HMGB1 表达升高是白内障患者术后 IE 的独立危险因素,CD64 指数联合血清 sTREM1、HMGB1 表达诊断白内障患者术后 IE 的价值较高,可能成为白内障患者术后 IE 的辅助诊断指标。但本研究结果还需多中心大样本研究证实。

参考文献(References)

- [1] Du YF, Liu HR, Zhang Y, et al. Prevalence of cataract and cataract surgery in urban and rural Chinese populations over 50 years old: a systematic review and meta-analysis [J]. *Int J Ophthalmol*, 2022, 15(1): 141-149
- [2] 刘凤桐,刘彦铎,仇秀娟.高度近视白内障患者行超声乳化技术联合人工晶体植入术后眼轴变化及视觉质量分析[J]. *临床和实验医学杂志*, 2021, 20(7): 772-775
- [3] 中华医学会眼科学分会眼底病学组,中华医学会眼科学分会白内障及屈光手术学组,中华医学会眼科学分会眼外伤学组,中华医学会眼科学分会青光眼学组.中国眼科手术后感染性眼内炎诊疗专家共识(2022年)[J]. *中华眼科杂志*, 2022, 58(7): 487-499
- [4] Wadbudhe AM, Tidke SC, Tidake PK. Endophthalmitis after cataract surgery: a postoperative complication [J]. *Cureus*, 2022, 14(10): e30110
- [5] He Z, Liu JJ, Shu GF, et al. Diagnostic utility of CD64 and CD38 biomarkers for the differential diagnosis of infections [J]. *Genet Test Mol Biomarkers*, 2022, 26(3): 133-139
- [6] 冬兰,尹秋生.可溶性髓样细胞触发受体-1在感染性疾病诊断中的作用[J]. *中华保健医学杂志*, 2015, 17(1): 72-73
- [7] 马妮,梁鑫,李佳鑫,等.高迁移率族蛋白1调控炎症反应机制的研究进展[J]. *中华创伤杂志*, 2022, 38(3): 283-288
- [8] Feder RS, Olsen TW, Prum BE Jr, et al. Comprehensive adult medical eye evaluation preferred practice pattern (?) guidelines [J]. *Ophthalmology*, 2016, 123(1): P209-P236
- [9] 中华医学会眼科学分会白内障及人工晶体学组.我国白内障摘除手术后感染性眼内炎防治专家共识(2017年)[J]. *中华眼科杂志*, 2017, 53(11): 810-813
- [10] 张艳红,曾果,刘晖.超声乳化白内障吸除术联合人工晶体植入对青光眼合并白内障患者临床疗效 [J]. *医学综述*, 2016, 22(16): 3299-3301
- [11] 中华医学会眼科学分会眼外伤学组.中国外感性感染性眼内炎防治专家共识(2023年)[J]. *中华眼科杂志*, 2023, 59(2): 90-95
- [12] Oh BL, Lee JS, Lee HY, et al. Change in Nationwide Incidence of Post-Cataract Surgery Endophthalmitis: Korean Cohort Study from 2002 to 2013[J]. *Ocul Immunol Inflamm*, 2019, 27(5): 756-761
- [13] Chun LY, Dahmer DJ, Amin SV, et al. Update on Current Microbiological Techniques for Pathogen Identification in Infectious Endophthalmitis[J]. *Int J Mol Sci*, 2022, 23(19): 11883
- [14] 北京医学会检验分会.感染性眼病的病原微生物实验室诊断专家共识[J]. *中华检验医学杂志*, 2022, 45(1): 14-23
- [15] 张帅,郑晓汾,康玉国.山西地区感染性眼内炎临床特点和病原学分析的临床研究[J]. *中华眼科医学杂志(电子版)*, 2021, 11(3): 153-158
- [16] 杨国炳.白内障术后感染性眼内炎病原菌特点和耐药性及影响因素分析[J]. *中国基层医药*, 2020, 27(14): 1733-1736
- [17] Vallejo-Garcia JL, Asencio-Duran M, Pastora-Salvador N, et al. Role of inflammation in endophthalmitis [J]. *Mediators Inflamm*, 2012, 21(2012): 196094
- [18] 李德红.诊断感染性疾病的新指标:中性粒细胞 CD64[J]. *检验医学*, 2012, 27(1): 67-70
- [19] Capkin E, Kurt H, Gurel B, et al. Characterization of Fc γ R1a (CD64) as a ligand molecule for site-specific IgG1 capture: a side-by-side comparison with protein a[J]. *Langmuir*, 2022, 38(48): 14623-14634
- [20] 张可璜,陈鸣.中性粒细胞 CD64 在感染性疾病诊治中的应用[J]. *中华检验医学杂志*, 2016, 39(5): 340-343
- [21] 刘倩倩,高岩,邵凌云,等.中性粒细胞 CD64 在感染性疾病诊断中的应用现状[J]. *中华传染病杂志*, 2020, 38(6): 381-384
- [22] 贾梦,孙蒙蒙,崔博坤,等.血清 IL-1 β 、CD64 指数及 SAA 水平与白内障术后眼内炎的关系 [J]. *分子诊断与治疗杂志*, 2022, 14(10): 1745-1748
- [23] 钱进先,李磊,唐琦峰. TREM-1 在炎症反应性疾病中的诊断价值 [J]. *中国老年学杂志*, 2010, 30(14): 2085-2087
- [24] Matos AO, Dantas PHDS, Silva-Sales M, et al. TREM-1 isoforms in bacterial infections: to immune modulation and beyond [J]. *Crit Rev Microbiol*, 2021, 47(3): 290-306

- [4] Sagirova Z, Kuznetsova NO, Gogiberidze NA, et al. Accuracy of a cuffless blood pressure measurement with a single-channel electrocardiogram monitor with photoplethysmography [J]. *Sensors (Basel)*, 2021, 21(10): 3525-3525
- [5] Tadic M, Cuspidi C, Pencic B, et al. Association between myocardial work and functional capacity in patients with arterial hypertension: an echocardiographic study[J]. *Blood Press*, 2021, 30(3): 188-195
- [6] 戴小华, 曹刚, 杨帆, 等. 合肥部分社区 2596 例高血压前期及高血压病人心血管危险因素、靶器官损伤的调查研究[J]. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2021, 19(1): 23-26
- [7] 中国医师协会高血压专业委员会. 中国医师协会关于我国高血压诊断标准及降压目标科学声明 [J]. *中国实用内科杂志*, 2018, 38(4): 348-350
- [8] Sanchis L, Andrea R, Falces C, et al. Differential Clinical Implications of Current Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography [J]. *J Am Soc Echocardiogr*, 2018, 31(11): 1203-1208
- [9] Lopez-Jaramillo P, Lopez-Lopez JP, Otero J, et al. May Measurement Month 2019: an analysis of blood pressure screening results from Colombia[J]. *Eur Heart J Suppl*, 2021, 23(11): B46-B48
- [10] Dong-Yan Z, Jian-Feng H, Yuan-Yuan K, et al. The prevalence of masked hypertension in relation to cigarette smoking in a Chinese male population[J]. *J Hypertens*, 2020, 38(6): 1056-1063
- [11] Giudici A, Palombo C, Kozakova M, et al. Noninvasive carotid pressure-diameter loops to identify viscoelastic properties in ageing, hypertension and type 2 diabetes [J]. *J Hypertens*, 2021, 39(11): 2307-2317
- [12] Bender S, J Castorena Gonzalez, Garro M, et al. Regional Variation in Arterial Stiffening and Dysfunction in Western Diet Induced Obesity[J]. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*, 2015, 309(4): H574-H582
- [13] 刘婷, 高登峰, 姜珏, 等. 基于逐步判别分析的 QAS 技术定量参数与冠状动脉粥样硬化性心脏病关系的研究[J]. *临床超声医学杂志*, 2018, 20(8): 509-512
- [14] 丹海俊, 吴月娥, 郭艾楠, 等. 射频数据处理技术早期评估 2 型糖尿病患者颈总动脉硬化 [J]. *中华超声影像学杂志*, 2019, 28(8): 720-722
- [15] 秦川, 魏亚巧, 朱小燕. 超声射频信号分析评价健康成人颈总动脉结构及功能的研究[J]. *临床超声医学杂志*, 2020, 22(10): 759-763
- [16] 李宝丽, 赖晓英, 方莹, 等. 超声射频信号血管内中膜检测评价食物摄入因素与颈动脉硬化关系的调查研究[J]. *临床超声医学杂志*, 2020, 22(3): 170-174
- [17] 曾宪卿, 段言峰, 何俊, 等. 超声射频信号技术检测脑梗死患者颈动脉的研究[J]. *神经损伤与功能重建*, 2016, 11(1): 15-17
- [18] 张军, 赵新民, 周艳华, 等. 应用超声射频信号技术软件评估高甘油三酯患者颈动脉结构和功能的早期改变[J]. *国际生物医学工程杂志*, 2014, 37(4): 227-229, 250, 后插 4
- [19] 相广财, 叶春媚, 陈晨, 等. QIMT 及 QAS 技术评价颈总动脉粥样硬化与左心功能相关性[J]. *临床医学工程*, 2015, 22(10): 1259-1260
- [20] 弥娜, 王玉静, 叶丽辉, 等. 超声心动图与血浆 BNP、和肽素、hs-CRP 对慢性心力衰竭患者心功能的评估价值分析[J]. *现代生物医学进展*, 2020, 20(9): 1703-1706
- [21] Jiang L, Ren Y, Yu H, et al. Additive effect of hypertension on left ventricular structure and function in patients with asymptomatic type 2 diabetes mellitus[J]. *J Hypertens*, 2021, 39(3): 538-547
- [22] 夏睿, 陶黎, 廖继春, 等. 高血压性心脏病患者左室心肌纤维化与左房功能参数相关性的初步研究 [J]. *磁共振成像*, 2022, 13(12): 20-25
- [23] 程东升, 赵夏夏, 张颖燕, 等. 超声原始射频信号技术对高血压患者颈动脉弹性功能的评价 [J]. *西北国防医学杂志*, 2015, 36(1): 49-50
- [24] 万琳媛, 谢明星, 吕清, 等. 超声评价下肢动脉粥样硬化性疾病患者股动脉僵硬与心功能关系的初步研究[J]. *中华超声影像学杂志*, 2012, 21(8): 675-678
- [25] Anping C, Lin L, Dan Z, et al. Influences of achieved SBP on age and sex-related left ventricular structural alteration in community hypertensive populations[J]. *J Hypertens*, 2022, 40(6): 1170-1178
- [26] Jani V, Konecny F, Shelby A, et al. Influence of right ventricular pressure and volume overload on right and left ventricular diastolic function[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2022, 163(4): e299-e308
- [27] Wu Y, Xie M, Zhang L, et al. Carotid Intima-Media Roughness and Elasticity in Hypertensive Patients With Normal Carotid Intimamedia Thickness[J]. *J Ultrasound Med*, 2019, 38(6): 1545-1552
- [28] Wang Y, Zhao C, Meng P, et al. Incremental value of carotid elasticity modulus using shear wave elastography for identifying coronary artery disease in patients without carotid plaque [J]. *J Hypertens*, 2021, 39(6): 1210-1220

(上接第 3576 页)

- [25] 杨萍, 王怡丹. 血清 sTREM-1、PCT、hs-CRP 对烧伤早期感染的预测价值分析[J]. *中国烧伤创疡杂志*, 2023, 35(1): 34-37
- [26] 张凤志, 贾海生, 徐春兰, 等. miR-146a、TLR-4、sTREM-1 在肺癌术后肺部感染患者中的表达及预测价值 [J]. *国际检验医学杂志*, 2022, 43(16): 1940-1944
- [27] Yang H, Wang H, Andersson U. Targeting Inflammation Driven by HMGB1[J]. *Front Immunol*, 2020, 11(3): 484
- [28] Xue J, Suarez JS, Minaai M, et al. HMGB1 as a therapeutic target in disease[J]. *J Cell Physiol*, 2021, 236(5): 3406-3419
- [29] 肖帅, 禹洁, 何杨, 等. 慢性牙周炎患者牙龈卟啉单胞菌感染与血清 HMGB1、IL-1 β 、IL-6 以及牙周临床指标的相关性研究[J]. *现代生物医学进展*, 2022, 22(5): 985-989
- [30] 马欢欢, 李元垒, 付云, 等. HMGB-1、S100B 与 RAGE 对创伤性颅脑损伤术后颅内感染的诊断价值 [J]. *分子诊断与治疗杂志*, 2022, 14(2): 201-204, 209
- [31] 陈德, 杨敬平. Toll 样受体 4 与髓样细胞触发受体 1 在脓毒症的诊断中研究现状[J]. *中国医疗前沿*, 2013, 8(3): 14-15, 6
- [32] 李鹰, 崔小冰, 李水冰. 白内障超声乳化术后并发感染性眼内炎的相关危险因素分析[J]. *护士进修杂志*, 2022, 37(15): 1417-1419