

• 论 著 •

老年高血压合并心力衰竭患者血清心肌损伤及 心力衰竭标志物水平变化^{*}

谈晶花, 张彬, 赵瑾, 汪雁归[△]

上海市浦东新区人民医院全科医学科, 上海 201299

摘要: 目的 探讨老年高血压合并心力衰竭患者血清心肌损伤标志物肌钙蛋白 I(cTNI)、肌红蛋白(MYO)、肌酸激酶同工酶(CK-MB)、N 末端 B 型脑钠肽前体(NT-proBNP)水平变化及其临床价值。方法 选取 2022 年 2 月至 2024 年 2 月该院的老年高血压合并心力衰竭患者 110 例为高血压合并心力衰竭组, 同期选取单纯心力衰竭患者 110 例为心力衰竭组, 单纯高血压患者 110 例为高血压组。比较各组血清 cTNI、MYO、CK-MB、NT-proBNP 水平, 采用多因素 Logistic 回归分析高血压合并心力衰竭的影响因素, 绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 cTNI、MYO、CK-MB、NT-proBNP 对高血压合并心力衰竭的诊断效能。结果 与高血压组比较, 高血压合并心力衰竭组、心力衰竭组血清 cTNI、MYO、CK-MB、NT-proBNP 水平升高($P < 0.05$); 与心力衰竭组比较, 高血压合并心力衰竭组血清 MYO、NT-proBNP 水平升高($P < 0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示, NT-proBNP 是高血压合并心力衰竭的独立影响因素($P < 0.05$)。ROC 曲线结果显示, 血清 cTNI、MYO、CK-MB、NT-proBNP 单独及联合诊断高血压合并心力衰竭的曲线下面积分别为 0.768、0.729、0.687、0.904、0.905, 灵敏度分别为 96.4%、50.0%、79.1%、90.0%、90.9%, 特异度分别为 54.1%、100.0%、60.0%、78.2%、75.0%。结论 血清 cTNI、MYO、CK-MB、NT-proBNP 在老年高血压合并心力衰竭患者中呈高表达, 四者联合对高血压合并心力衰竭具有较高的诊断价值。

关键词: 高血压; 心力衰竭; 心肌损伤; 肌钙蛋白 I; 肌红蛋白; 肌酸激酶同工酶; N 末端 B 型脑钠肽前体

DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2025.16.009

中图法分类号: R544.1

文章编号: 1673-4130(2025)16-1968-05

文献标志码: A

Changes in serum myocardial injury and heart failure marker levels in elderly patients with hypertension complicated with heart failure^{*}

TAN Jinghua, ZHANG Bin, ZHAO Jin, WANG Yangui[△]

Department of General Practice, Shanghai Pudong New Area People's Hospital, Shanghai 201299, China

Abstract: Objective To explore the changes in the levels of serum myocardial injury markers troponin I (cTNI), myoglobin (MYO), creatine kinase isoenzyme (CK-MB), and N-terminal pro-B natriuretic peptide precursor (NT-proBNP) in elderly patients with hypertension complicated with heart failure and their clinical value. **Methods** A total of 110 elderly patients with hypertension complicated with heart failure in the hospital from February 2022 to February 2024 were selected as the hypertension complicated with heart failure group. During the same period, 110 patients with simple heart failure were selected as the heart failure group, and 110 patients with simple hypertension were selected as the hypertension group. The levels of serum cTNI, MYO, CK-MB and NT-proBNP in each group were compared. Multivariate Logistic regression was used to analyze the influencing factors of hypertension complicated with heart failure. The receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to analyze the diagnostic efficacy of serum cTNI, MYO, CK-MB and NT-proBNP for hypertension complicated with heart failure. **Results** Compared with the hypertension group, the levels of serum cTNI, MYO, CK-MB and NT-proBNP in the hypertension combined with heart failure group and the heart failure group increased ($P < 0.05$); Compared with the heart failure group, the levels of serum MYO and NT-proBNP in the hypertension combined with heart failure group increased ($P < 0.05$). The results of multivariate Logistic regression analysis showed that NT-proBNP was an independent influencing factor for hyper-

* 基金项目: 浦东新区重要薄弱学科项目(PWZbr 2022-17)。

作者简介: 谈晶花, 女, 主治医师, 主要从事心血管系统疾病相关研究。 △ 通信作者, E-mail: tanjinghua@shpdph.com。

tension complicated with heart failure ($P < 0.05$). The results of the ROC curve showed that the areas under the curve of serum cTNI, MYO, CK-MB, and NT-proBNP alone and in combination for the diagnosis of hypertension complicated with heart failure were 0.768, 0.729, 0.687, 0.904, and 0.905, respectively. The sensitivities were 96.4%, 50.0%, 79.1%, 90.0% and 90.9% respectively, and the specificities were 54.1%, 100.0%, 60.0%, 78.2% and 75.0% respectively. **Conclusion** Serum cTNI, MYO, CK-MB and NT-proBNP are highly expressed in elderly patients with hypertension complicated with heart failure. The combination of the four has a high diagnostic value for hypertension complicated with heart failure.

Key words: hypertension; heart failure; myocardial injury; troponin I; myoglobin; creatine kinase isoenzyme; N-terminal pro-B natriuretic peptide precursor

高血压长期以来一直是全球公共卫生领域的重要挑战。心力衰竭作为高血压的关键并发症之一,不仅发病率和病死率居高不下,还极大地增加了医疗系统负担,并对患者的日常活动和预期寿命产生了深远影响^[1]。因此,高血压合并心力衰竭患者的早期诊断与有效治疗策略显得尤为重要^[2]。在心力衰竭的病理生理过程中,心肌细胞经历了一系列复杂的结构和功能改变,这些变化伴随着心肌损伤标志物的释放^[3]。心肌肌钙蛋白 I(cTNI)、肌红蛋白(MYO)和肌酸激酶同工酶 MB(CK-MB)作为经典的心肌损伤标志物,在血清中的水平变化能够反映心肌损伤的程度和进展,为临床提供了重要的诊断线索^[4]。此外,N 末端 B 型脑钠肽前体(NT-proBNP)作为心力衰竭的特异性标志物,在心力衰竭患者血清中水平升高,对心力衰竭的诊断、病情监测及预后评估具有重要价值^[5]。尽管近年来随着医学科技的进步,高血压合并心力衰竭的诊断与治疗手段取得了显著进展,心肌损伤标志物及心力衰竭标志物的临床应用也日臻完善,但现有研究仍存在一定的局限性。例如,尽管 cTNI、MYO、CK-MB 及 NT-proBNP 等标志物在心力衰竭的诊断中发挥了重要作用,但它们在高血压合并心力衰竭患者中的变化规律及其早期预警价值尚需进一

步深入探讨。此外,当前研究对于这些标志物在疾病进展过程中的动态监测及它们如何影响患者治疗反应和预后等方面的认识仍显不足。因此,本研究旨在更全面地探讨高血压合并心力衰竭患者血清中 cTNI、MYO、CK-MB 及 NT-proBNP 水平的变化特征,以期推动高血压合并心力衰竭的临床研究与实践。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2022 年 2 月至 2024 年 2 月本院老年高血压合并心力衰竭患者 110 例作为高血压合并心力衰竭组,并选取同期的单纯心力衰竭患者 110 例作为心力衰竭组,单纯高血压患者 110 例作为高血压组。纳入标准:(1)均为原发性高血压,且均符合相关诊断标准^[6];(2)均为心脏射血分数保留的心力衰竭(HFpEF),且均符合相关诊断标准^[7];(3)高血压病程在 5 年以上;(4)美国纽约心脏病学会分级为 II~IV 级;(5)年龄在 18 岁以上。排除标准:(1)高血压为继发性高血压者;(2)伴有恶性肿瘤者;(3)伴有心脏瓣膜疾病者;(4)急慢性感染者;(5)先天性心脏病者;(6)严重的肝肾功能疾病者;(7)精神疾病者。各组年龄、冠心病、收缩压、舒张压比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),其余基线资料比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

表 1 各组基线资料比较[$\bar{x} \pm s$ 或 n(%)]

基线资料	高血压合并心力衰竭组(n=110)	心力衰竭组(n=110)	高血压组(n=110)	t/χ ²	P
年龄(岁)	78.01±6.20 ^a	79.05±6.51 ^a	77.59±6.48	8.571	<0.001
性别				0.388	0.824
男	52(47.27)	56(50.91)	56(50.91)		
女	58(52.73)	54(49.09)	54(49.09)		
BMI(kg/m ²)	24.23±4.47	23.65±4.32	23.71±4.12	0.604	0.547
糖尿病	35(31.82)	26(23.64)	30(27.27)	1.851	0.396
高脂血症	28(25.45)	23(20.91)	21(19.09)	1.386	0.500
冠心病	63(57.27) ^a	64(58.18) ^a	46(41.82)	7.460	0.024
OMI	19(17.27)	16(14.55)	13(11.82)	1.316	0.518
吸烟史	40(36.36)	36(32.73)	32(29.09)	1.321	0.517
饮酒史	34(30.91)	41(37.27)	28(25.45)	3.585	0.167
收缩压(mmHg)	143.91±12.62 ^b	112.80±9.81	141.31±11.91 ^b	247.433	<0.001
舒张压(mmHg)	111.26±10.56 ^b	70.20±8.51	111.63±11.68 ^b	492.303	<0.001
LVEF(%)	58.38±2.29	57.99±2.44	58.55±2.41	1.572	0.209

注: BMI 为体重指数,与高血压组比较,^a $P < 0.05$;与心力衰竭组比较,^b $P < 0.05$ 。

1.2 方法

1.2.1 标本采集 于患者入院第2 d, 抽取空腹外周静脉血5 mL, 注入普通管, 抗凝管加0.2 mL 枸橼酸钠。标本采集后离心提取血清或血浆, 分装至EP管, 保存于-30℃待测。

1.2.2 指标检测 采用化学发光免疫技术双抗体夹心法, 利用雅培AXSYM全自动免疫分析仪测定cTNI、MYO、CK-MB水平。选用雅培公司生产的原装试剂盒(型号为7D76-20 R1)进行测定。检测过程中, 严格按照仪器和试剂盒的操作规程进行, 包括标本处理、试剂准备、仪器校准、标本检测及结果分析等步骤。同时, 使用原装定标液和质控液进行仪器的校准和质控, 确保检测结果的准确性和稳定性。基于双抗体夹心检测原理, 使用Dimension EXLwithLM全自动生化分析系统及西门子配套试剂盒(货号为KE10049), 通过一步法酶联免疫吸附试验测定NT-proBNP水平。

1.3 统计学处理 采用SPSS22.0软件对数据进行

处理和分析。计数资料以例数和百分率表示, 组间比较采用 χ^2 检验; 符合正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示, 多组比较采用单因素方差分析, 组间两两比较采用LSD-t检验; 采用多因素Logistic回归分析高血压合并心力衰竭的影响因素; 绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析血清cTNI、MYO、CK-MB、NT-proBNP对高血压合并心力衰竭的诊断效能, 曲线下面积(AUC)为0.70~0.85时, 说明有一定的评估准确性, AUC>0.90时, 说明评估准确性较高。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 3组血清cTNI、MYO、CK-MB、NT-proBNP水平比较 与高血压组比较, 高血压合并心力衰竭组、心力衰竭组血清cTNI、MYO、CK-MB、NT-proBNP水平升高($P<0.05$), 与心力衰竭组比较, 高血压合并心力衰竭组血清MYO、NT-proBNP水平升高($P<0.05$), 见表2。

表2 3组血清cTNI、MYO、CK-MB、NT-proBNP水平比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	cTNI(ng/mL)	MYO(ng/mL)	CK-MB(ng/mL)	NT-proBNP(pg/mL)
高血压合并心力衰竭组	110	12.59±5.00 ^a	185.30±83.79 ^{ab}	15.45±7.46 ^a	790.50±192.22 ^{ab}
心力衰竭组	110	11.55±4.75 ^a	159.84±52.82 ^a	15.65±7.47 ^a	557.43±116.95 ^a
高血压组	110	2.27±1.04	85.04±28.35	5.91±1.57	416.82±70.65
F		218.780	84.436	89.767	211.353
P		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注: 与高血压组比较,^a $P<0.05$; 与心力衰竭组比较,^b $P<0.05$ 。

2.2 高血压合并心力衰竭的多因素Logistic回归分析 以组别(高血压合并心力衰竭赋值1, 单纯心力衰竭和单纯高血压赋值0)为因变量, 以血清cTNI、MYO、CK-MB、NT-proBNP(连续变量, 无需赋值)为自变量行多因素Logistic回归分析。结果显示, NT-proBNP是高血压合并心力衰竭的独立影响因素($P<0.05$), 见表3。

2.3 血清cTNI、MYO、CK-MB、NT-proBNP对高血压合并心力衰竭的诊断价值分析 ROC曲线结果显示, 血清cTNI、MYO、CK-MB、NT-proBNP及四者联合诊断高血压合并心力衰竭的AUC分别为0.768、0.729、0.687、0.904、0.905, 灵敏度分别为96.4%、

50.0%、79.1%、90.0%、90.9%, 特异度分别为54.1%、99.0%、60.0%、78.2%、75.0%, 见图1、表4。

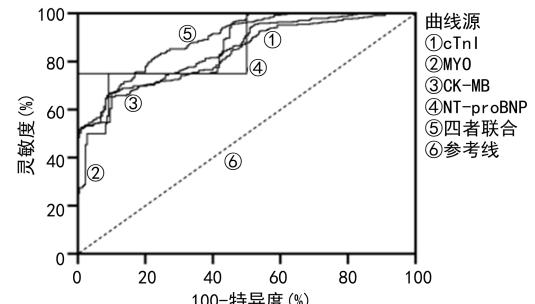


图1 血清cTNI、MYO、CK-MB、NT-proBNP诊断高血压合并心力衰竭的ROC曲线

表3 多因素Logistic回归分析

影响因素	β	SE	Wald χ^2	P	EXP(β)	95%CI	
						下限	上限
cTNI	-0.082	0.045	3.353	0.067	0.921	0.843	1.006
MYO	0.002	0.003	0.444	0.505	1.002	0.996	1.007
CK-MB	0.019	0.026	0.545	0.460	1.020	0.968	1.073
NT-proBNP	0.013	0.002	45.900	<0.001	1.013	1.009	1.017

表 4 血清 cTNI、MYO、CK-MB、NT-proBNP 对高血压合并心力衰竭的诊断价值

项目	AUC	标准误	P	95%CI		截断值	约登指数	灵敏度(%)	特异度(%)
				下限值	上限值				
cTNI	0.768	0.025	<0.001	0.718	0.817	3.92 ng/mL	0.505	96.4	54.1
MYO	0.729	0.031	<0.001	0.668	0.790	234.35 ng/mL	0.500	50.0	99.0
CK-MB	0.687	0.031	<0.001	0.628	0.747	8.30 ng/mL	0.391	79.1	60.0
NT-proBNP	0.904	0.016	<0.001	0.873	0.935	587.00 pg/mL	0.682	90.0	78.2
两者联合	0.905	0.016	<0.001	0.873	0.936	—	0.659	90.9	75.0

注:—为该项无数据。

3 讨 论

高血压合并心力衰竭是一种心血管疾病,指高血压患者因舒张功能受损或者因心肌收缩而造成的心力衰竭情况^[8]。长期高血压可能导致心肌肥厚、冠状动脉粥样硬化等病变,进而引发心力衰竭^[9-10]。高血压合并心力衰竭的发病率相当高。据统计,高血压患者中心力衰竭的发生率明显升高,是心力衰竭的重要诱因之一^[11]。同时,心力衰竭患者中也常常合并有高血压。这种合并症的出现,不仅增加了疾病的复杂性和治疗难度,也导致了患者生活质量下降和预后不良。血清心肌损伤标志物和心力衰竭标志物在高血压合并心力衰竭患者的疾病过程中扮演着重要的角色^[12],其水平能够反映心肌损伤和心功能状态,为临床医生提供重要的诊断依据和治疗指导^[13]。因此,对这些标志物进行定期检测和监测,有助于及时发现和处理高血压合并心力衰竭患者的心肌损伤和心力衰竭问题,从而改善患者的预后和生活质量。

本研究结果表明,与高血压组比较,高血压合并心力衰竭组和心力衰竭组血清 cTNI、MYO、CK-MB、NT-proBNP 水平升高。进一步比较发现,高血压合并心力衰竭组血清 MYO、NT-proBNP 水平较心力衰竭组更高。cTNI、MYO 和 CK-MB 是心肌损伤的生物标志物。心肌损伤时,心肌细胞释放相关蛋白入血,导致血清中水平升高^[14]。高血压和心力衰竭均可能导致心肌损伤,因此这些患者的血清 cTNI、MYO 和 CK-MB 水平高于健康人群。NT-proBNP 是一种心脏利钠肽,主要由心室肌细胞合成和分泌。心脏受到压力或容量负荷增加时,NT-proBNP 的分泌会增加,以调节血压和体液平衡^[15]。高血压和心力衰竭均可能导致心脏承受压力或容量负荷增加,因此这些患者的血清 NT-proBNP 水平高于健康人群。高血压可能引起心脏结构和功能的改变,如左心室肥厚、冠状动脉病变等,这些改变会加重心力衰竭的病情,可能导致更多的心肌损伤和心脏负荷增加,从而导致血清中的 cTNI、MYO、CK-MB 和 NT-proBNP 水平升高^[16]。高血压还可能导致患者对某些药物反应不佳,

影响心力衰竭的治疗效果,进而导致病情恶化,血清中的 cTNI、MYO、CK-MB 和 NT-proBNP 水平升高。

本研究 ROC 曲线分析结果显示,血清 cTNI、MYO、CK-MB、NT-proBNP 在诊断高血压合并心力衰竭方面具有较高的价值,且联合诊断的价值更高。cTNI 是心肌损伤和心肌坏死的敏感且特异的标志物。心肌受损或坏死时,cTNI 会释放入血,导致血清中的 cTNI 水平升高。因此,cTNI 可用于诊断心肌梗死、心肌炎等心脏疾病,并监测心肌梗死后的变化。在高血压合并心力衰竭的情况下,cTNI 水平升高可能表明心脏肌肉受损或坏死,有助于预测疾病的发展。MYO 在人体心肌和骨骼肌中含量丰富。心肌受损时,MYO 会释放入血,导致血清中的 MYO 水平升高^[17]。MYO 水平升高可见于急性心肌梗死、心肌炎、心脏缺血、心源性休克、心脏供血不足等疾病。因此,MYO 也可作为诊断高血压合并心力衰竭的生物标志物之一。心肌梗死后,CK-MB 水平会升高,通常在心肌梗死后 3~8 h 开始升高,18~24 h 达到高峰,持续 3~4 d 后恢复正常。因此,CK-MB 可用于诊断急性心肌梗死,并监测心肌梗死后的变化。在高血压合并心力衰竭的情况下,CK-MB 水平升高可能表明心肌受损或坏死。NT-proBNP 水平可以反映心力衰竭的程度,因此可作为诊断高血压合并心力衰竭的生物标志物之一。高血压和心力衰竭均可能导致心肌受损或坏死。心肌细胞受损时,这些蛋白质会从心肌细胞释放到血液中,导致血清中水平升高。cTNI 是心肌损伤和心肌坏死的敏感和特异性标志物,其水平升高表明心脏肌肉受损或坏死。高血压患者的心脏需承受更高的压力负荷,而心力衰竭患者的心脏可能因容量负荷增加而受损。心脏受到压力或容量负荷增加时,NT-proBNP 分泌会增加,以帮助调节血压和体液平衡。长期高血压可能导致心肌肥厚、冠状动脉粥样硬化等病变,进而引发心力衰竭。这些心脏结构和功能的改变可能导致更多的心肌损伤和心脏负荷增加,从而导致血清中的这些标志物水平进一步升高。联合检测血清 cTNI、MYO、CK-MB、NT-proBNP

NP可以更全面地评估高血压合并心力衰竭患者的病情。联合检测上述标志物有助于早期识别和诊断高血压合并心力衰竭患者,为及时采取治疗措施提供依据。临床医生应关注这些标志物的变化,以便尽早发现患者的病情进展。

综上所述,老年高血压合并心力衰竭患者血清中cTNI、MYO、CK-MB、NT-proBNP水平升高,提示患者心肌损伤、心脏负荷增加及结构与功能改变。上述指标联合检测可提升诊断效能,为临床诊疗提供重要依据。但本研究受限于单中心小样本设计,存在一定选择偏倚,需通过大样本、多中心研究进一步验证结论的可靠性。

参考文献

- [1] 何婧瑜,赵芯晨,翟文亮,等.中性粒细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值对老年高血压合并心力衰竭患者的预测价值[J].中华老年心脑血管病杂志,2022,24(1):4-7.
- [2] 王耀荣,鲁晓玲.贝那普利联合β受体阻滞剂对高血压合并心力衰竭患者同型半胱氨酸水平和血管内皮功能的影响[J].内蒙古医科大学学报,2023,45(1):3-7.
- [3] 黄辉,邱炜炜,袁彬,等.微小RNA-196a-2、心房钠尿肽在原发性高血压合并心力衰竭患者血清中表达及其临床意义[J].岭南心血管病杂志,2022,28(6):534-539.
- [4] 王林慧.动态心电图联合心肌损伤标志物预测妊娠期高血压疾病患者心肌损伤的价值[J].中国妇幼保健,2021,36(11):2499-2502.
- [5] 李俊梅,李荣荣,陈晓娟,等.血清FSTL1、MIP-2和NT-proBNP在重症肺炎合并心力衰竭患者中表达及与预后关系研究[J].临床和实验医学杂志,2021,20(17):1828-1831.
- [6] 《中国高血压防治指南》修订委员会.中国高血压防治指南2018年修订版[J].心脑血管病防治,2019,19(1):1-44.
- [7] 中华医学会心血管病学分会心力衰竭学组,中国医师协会心力衰竭专业委员会,中华心血管病杂志编辑委员会.中国心力衰竭诊断和治疗指南2018[J].中华心血管病杂志,2018,46(10):760-789.
- [8] 时彬,卢运,魏晶晶.酒石酸美托洛尔联合贝那普利对高血压合并心力衰竭患者心功能指标、血压昼夜节律变化及心率变异性的影响[J].中南医学科学杂志,2022,50(1):93-97.
- [9] MARSCHNER S, VON HUBEN A, ZAMAN S, et al. Pregnancy-related cardiovascular conditions and outcomes in a united states medicaid population[J]. Heart, 2022, 108(19):1524-1529.
- [10] 李刘英,车德亚,颜荟.中西医结合治疗高血压伴射血分数保留型心力衰竭患者的临床疗效观察[J].成都医学院学报,2021,16(1):66-69.
- [11] 唐雪梅,徐岩鹰,万成涛.丹参酮ⅡA磺酸钠注射液联合美托洛尔对老年高血压合并心力衰竭患者的疗效[J].心血管康复医学杂志,2021,30(6):699-703.
- [12] 刘红艳,杜玉杰,尤冉冉,等.H型高血压合并急性心肌梗死患者外周血Furin、sTWEAK、NLR与心肌损伤指标和预后不良的关系[J].疑难病杂志,2023,22(4):343-349.
- [13] 赵书程,罗志会,漆星,等.sST2与心肌标志物对血液透析患者合并心力衰竭的预测价值分析[J].成都医学院学报,2023,18(1):69-73.
- [14] 余鹏,陈清,阮景明,等.以高血压合并反复心肌损害为表现的Von Hippel-Lindau综合征1例[J].中华高血压杂志,2021,29(4):395-397.
- [15] 焦雅婷.比索洛尔联合贝那普利对高血压合并急性心力衰竭患者心电图及血浆N端脑钠肽前体、糖类抗原125、心肌钙蛋白水平的影响[J].中国药物与临床,2021,21(7):1153-1155.
- [16] 李影,王传合,韩苏,等.FT3/FT4比值及联合氨基末端脑钠肽前体对心力衰竭患者预后的评估价值[J].中国医科大学学报,2022,51(4):313-318.
- [17] 桑明敏,祝存奎,马生龙.血清促肾上腺皮质激素与老年高血压合并射血分数保留型心力衰竭患者发生心房颤动的关系[J].实用心脑肺血管病杂志,2023,31(8):44-47.

(收稿日期:2025-02-10 修回日期:2025-05-17)

(上接第1967页)

- [12] WU L J, LI J K, PING L L, et al. Diagnostic value of inflammatory markers and cytokines in neonatal sepsis[J]. Evid Based Complement Alternat Med, 2022, 3:4143101.
- [13] LI Y, ZHENG Q, ZOU L, et al. Kawasaki disease shock syndrome: clinical characteristics and possible use of IL-6, IL-10 and IFN-γ as biomarkers for early recognition [J]. Pediatr Rheumatol Online J, 2019, 17(1):1.
- [14] 张聪,张洁,张林,等.血栓调节蛋白在川崎病患儿早期诊断及预后评估中的价值[J].国际检验医学杂志,2022,43(21):2569-2572.
- [15] MAGALI N R, MOSHE A. Kawasaki disease: pathophysiology and insights from mouse models[J]. Nat Rev Rheumatol, 2020, 16(7):391-405.
- [16] GAI L, TONG Y, YAN B Q. Research on the diagnostic effect of PCT level in serum on patients with sepsis due to different pathogenic causes[J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2018, 22(13):4238-4242.

(收稿日期:2025-01-26 修回日期:2025-04-25)