

• 论 著 •

血清 HBP、SAA、CRP 在 COPD 合并肺部感染患者中的表达及意义^{*}

祝 波, 刘其洋, 张凤华[△]

上海市浦东新区周浦医院医学检验科, 上海 200127

摘 要:目的 探究血清肝素结合蛋白(HBP)、血清淀粉样蛋白 A(SAA)、C 反应蛋白(CRP)在慢性阻塞性肺疾病(COPD)合并肺部感染患者中的水平,分析三者在预后评估中的应用效果,以期为临床提供一种有效、可行的预后评估工具。方法 选取 2021 年 1 月至 2023 年 12 月在该院收治的 117 例 COPD 合并肺部感染患者作为观察组,另选取该院同期未合并肺部感染的 COPD 患者 117 例作为对照组。对比两组患者 HBP、SAA、CRP 水平;根据观察组患者 28 d 存活情况进一步分为死亡组和存活组,分析影响 COPD 合并肺部感染患者死亡的相关因素,采用受试者工作特征(ROC)曲线评估 HBP、SAA、CRP 单项及联合预测 COPD 合并肺部感染患者短期预后的效能。结果 观察组 HBP、SAA、CRP 水平较对照组更高($P<0.05$);117 例 COPD 合并肺部感染患者 28 d 死亡 28 例(23.93%),存活 89 例(76.07%);死亡组年龄大于存活组($P<0.05$),有侵入性操作、COPD 病程 ≥ 10 年、临床肺部感染评分(CPIS)为中-重度的占比高于存活组($P<0.05$),血清 HBP、SAA、CRP 水平高于存活组($P<0.05$);年龄、侵入性操作、COPD 病程、CPIS、HBP、SAA、CRP 为影响 COPD 合并肺部感染患者死亡的独立危险因素($P<0.001$);HBP、SAA、CRP 联合预测 COPD 合并肺部感染患者短期预后的曲线下面积大于三者单项检测($P<0.05$)。结论 COPD 合并肺部感染患者血清 HBP、SAA、CRP 水平与预后死亡风险密切相关,分析三者水平能为 COPD 合并肺部感染患者制订个体化临床治疗提供有力支持。

关键词: 肝素结合蛋白; 血清淀粉样蛋白 A; C 反应蛋白; 慢性阻塞性肺疾病; 肺部感染

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2025.07.011

中图法分类号:R563

文章编号:1673-4130(2025)07-0823-06

文献标志码:A

Expression and significance of serum HBP, SAA and CRP in patients with COPD complicated with pulmonary infection^{*}

ZHU Bo, LIU Qiyang, ZHANG Fenghua[△]

Department of Clinical Laboratory, Shanghai Pudong New Area Zhoupu Hospital, Shanghai 200127, China

Abstract: Objective To analyze the levels of serum heparin-binding protein (HBP), serum amyloid A (SAA) and C-reactive protein (CRP) in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) complicated with pulmonary infection, and to analyze the application effect of the three in prognosis evaluation, in order to provide an effective and feasible prognosis evaluation tool for clinical practice. **Methods** A total of 117 COPD patients complicated with pulmonary infection admitted to the hospital from January 2021 to December 2023 were selected as the observation group, and 117 COPD patients without pulmonary infection in the hospital during the same period were selected as the control group. HBP, SAA and CRP levels were compared in two groups. According to the 28-day survival of the patients in the observation group, the patients were divided into death group and survival group, and the related factors affecting the death of COPD patients complicated with pulmonary infection were analyzed. The receiver operating characteristic (ROC) curve was used to evaluate the efficacy of single and combined prediction of HBP, SAA, CRP for short-term prognosis in COPD patients complicated with pulmonary infection. **Results** The levels of HBP, SAA, and CRP in the observation group were higher than those in the control group ($P<0.05$). Among 117 COPD patients complicated with pulmonary infection, 28 cases (23.93%) died after 28 days, and 89 cases (76.07%) survived. The age in the death group was older than that in the survival group ($P<0.05$), and the proportions of patients with invasive procedures, COPD duration ≥ 10 years, and clinical pulmonary infection score (CPIS) of moderate to severe were higher than those in the survival group ($P<0.05$), and the levels of serum HBP, SAA, and CRP were

^{*} 基金项目:上海市浦东新区卫生系统重要薄弱学科建设项目(PWZbr2022-03)。

作者简介:祝波,男,主管技师,主要从事急诊检验方向的研究。 [△] 通信作者, E-mail: zpyyfh@163.com。

higher than those in the survival group ($P < 0.05$). Age, invasive procedures, COPD duration, CPIS, HBP, SAA, and CRP were independent risk factors for death in COPD patients complicated with pulmonary infection ($P < 0.001$). The area under the curve of combined prediction of HBP, SAA and CRP for short-term prognosis in COPD patients complicated with pulmonary infection was greater than that of single detection of the three ($P < 0.05$). **Conclusion** The levels of serum HBP, SAA, and CRP in COPD patients complicated with pulmonary infection are closely related to the risk of death in prognosis. Analyzing the levels of these three factors could provide strong support for individualized clinical treatment of COPD patients complicated with pulmonary infection.

Key words: heparin-binding protein; serum amyloid A protein; C-reactive protein; chronic obstructive pulmonary disease; pulmonary infection

目前,慢性阻塞性肺疾病(COPD)已成为全球第三大死因,紧随缺血性心脏病与卒中之后,并已被列为全球寿命缩短的第八大因素^[1]。据学者预测,至2060年,COPD及其相关疾病或造成每年540万例的死亡^[2]。有研究报道,慢性炎症状态使COPD患者纤毛清除病原体能力下降,较普通人群更容易发生呼吸道感染,增加了治疗难度,且发生预后不良的风险性更高^[3]。近年来,随着血清学检测技术的快速发展,血清生物标志物的检测在临床诊断及病情评估中展现出了重要价值。血清标志物的动态变化能够反映患者病情的进展和治疗效果,血清淀粉样蛋白A(SAA)是一种由肝细胞产生后被分泌到血清中的急性时相反应蛋白,而C反应蛋白(CRP)是炎症和组织损伤的非特异性标志物。徐策等^[4]和王琪等^[5]研究发现,血清肝素结合蛋白(HBP)在脓毒症、重症胰腺炎疾病中响应迅速且灵敏度高。血清HBP、SAA和CRP可作为兼具炎性标志物与炎性信号触发剂双重角色的分子,但目前将HBP、SAA、CRP检测用于COPD合并肺部感染中的研究较少。基于此,本研究通过血清HBP、SAA、CRP多指标联合检测,观察其在COPD合并肺部感染患者中的水平,验证三者在COPD合并肺部感染预后评估中的有效性,旨在为COPD合并肺部感染患者的精准治疗及个体化管理提供支持。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2021年1月至2023年12月本院收治的COPD合并肺部感染患者117例作为观察组,男105例,女12例;年龄47~96岁,平均 (63.24 ± 7.16) 岁。纳入标准:(1)符合COPD的诊断标准^[6];(2)影像学(CT/DR)提示肺部存在片状浸润影;(3)临床资料完整;(4)入院后接受对症治疗;(5)入院前未进行抗感染治疗。排除标准:(1)慢性肾功能不全、肝功能不全;(2)合并自身免疫性疾病、外伤、支气管扩张等;(3)入院前接受免疫抑制剂治疗;(4)妊娠期或哺乳期女性;(5)合并肺部纤维化、肺结核、肺部肿瘤等疾病。另选取本院同期未合并肺部感染的COPD患者117例作为对照组,男102例,女15例;年龄46~94岁,平均 (63.31 ± 6.98) 岁。纳入标

准:(1)符合COPD诊断标准^[6];(2)经临床、实验室检查排除肺部感染;(3)未合并恶性肿瘤、感染、免疫系统疾病等;(4)3个月内未使用过任何糖皮质激素或免疫抑制剂类药物。排除标准:(1)同时合并影响本研究的疾病,如慢性肾功能不全、骨折等;(2)临床资料不齐全。本研究经本院医学伦理委员会批准(伦理号:SH2020-034),患者自愿签署知情同意书。两组患者年龄、性别比较差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。

1.2 方法 收集两组患者的临床资料,包括年龄、性别、糖尿病、吸烟史、体重指数(BMI)、侵入性操作、COPD病程时间、临床肺部感染评分(CPIS)、实验室检查指标[白细胞计数、中性粒细胞百分比(NEUT%)、HBP、SAA、CRP水平]等。CPIS总分为12分,CPIS分值越高,说明患者病情越严重,根据分值分为轻度(< 6 分),中-重度(6~12分)。

1.3 观察指标

1.3.1 对比两组HBP、SAA、CRP水平 采集患者抗感染治疗前外周静脉血5~8 mL,离心处理(离心时间10 min,速度3 000 r/min,离心半径8 cm),取上层血浆,待检。HBP使用荧光免疫法检测,仪器为蓝勃AFS3000B干式荧光免疫分析仪,试剂盒为广州蓝勃生物科技有限公司提供;SAA、CRP使用乳胶增强免疫比浊法检测,仪器为奥普Ottoman-1000全自动特定蛋白即时检测分析仪,试剂盒为上海奥普生物医药有限公司提供。检测步骤严格按照试剂盒说明书进行操作。

1.3.2 短期预后 统计COPD合并肺部感染患者28 d病死率,根据28 d存活情况,观察组进一步分为死亡组和存活组。

1.3.3 影响COPD合并肺部感染患者预后的危险因素 对比死亡组、存活组的临床资料,分析影响COPD合并肺部感染患者死亡的危险因素。

1.3.4 HBP、SAA、CRP预测COPD合并肺部感染患者短期预后的效能 分析HBP、SAA、CRP单项及联合预测COPD合并肺部感染患者短期预后的效能。

1.4 统计学处理 双人数据录入Excel表格,采用SPSS25.0软件包进行数据分析,利用Kolmogorov-

Smirnov 试验对数据进行正态性检验,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 描述,组间比较行 t 检验;计数资料以 $n(\%)$ 表示,组间比较行 χ^2 检验;多元 Logistic 回归分析影响 COPD 合并肺部感染患者死亡的相关因素;绘制受试者工作特征(ROC)曲线评估各指标预测 COPD 合并肺部感染患者短期预后的效能,联合检测采用 Parallel Testing 法^[7]。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组 HBP、SAA、CRP 水平 观察组 HBP、SAA、CRP 水平高于对照组($P<0.05$),见表 1。

2.2 COPD 合并肺部感染患者短期预后情况 117 例 COPD 合并肺部感染患者 28 d 死亡 28 例(23.93%),存活 89 例(76.07%)。

2.3 不同预后患者临床资料及 HBP、SAA、CRP 水平比较 死亡组年龄大于存活组($P<0.05$),有侵入性操作、COPD 病程 ≥ 10 年、CPIS 为中-重度的占比高于存活组($P<0.05$),血清 HBP、SAA、CRP 水平较存活组更高($P<0.05$);两组性别、糖尿病史、吸烟史、BMI、白细胞计数、NEUT%比较差异均无统计学意义($P>0.05$),见表 2。

表 1 两组 HBP、SAA、CRP 水平($\bar{x}\pm s$)				
组别	<i>n</i>	HBP(ng/mL)	SAA(mg/mL)	CRP(μ g/mL)
对照组	117	42.62 $\pm$ 10.81	100.78 $\pm$ 36.29	8.64 $\pm$ 2.59
观察组	117	71.22 $\pm$ 10.60	214.74 $\pm$ 37.88	14.91 $\pm$ 2.77
<i>t</i>		20.433	23.498	17.884
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001

表 2 不同预后患者临床资料及 HBP、SAA、CRP 水平比较[<i>n</i> (%)或 $\bar{x}\pm s$]				
项目	存活组(<i>n</i> =89)	死亡组(<i>n</i> =28)	<i>t</i> / χ^2	<i>P</i>
性别			2.310	0.128
男	82(92.13)	23(82.14)		
女	7(7.87)	5(17.86)		
年龄(岁)	60.39 $\pm$ 5.33	72.33 $\pm$ 5.26	10.370	<0.001
BMI(kg/m ²)	22.36 $\pm$ 2.10	21.79 $\pm$ 2.33	1.220	0.225
吸烟史			0.575	0.448
有	50(56.18)	18(64.29)		
无	39(43.82)	10(35.71)		
侵入性操作			21.408	<0.001
有	21(23.60)	20(71.43)		
无	68(76.40)	8(28.57)		
COPD 病程(年)			25.019	<0.001
<10	66(74.16)	6(21.43)		
≥ 10	23(25.84)	22(75.57)		
糖尿病史			1.045	0.303
是	41(46.07)	16(57.14)		
否	48(53.93)	12(42.86)		
CPIS			22.130	<0.001
轻度	75(84.27)	11(39.29)		
中-重度	14(15.73)	17(60.71)		
白细胞计数($\times 10^9$ /L)	6.16 $\pm$ 1.26	6.55 $\pm$ 1.67	1.316	0.190
NEUT%(%)	63.15 $\pm$ 15.69	65.94 $\pm$ 15.62	0.821	0.413
HBP(ng/mL)	62.51 $\pm$ 22.13	98.92 $\pm$ 22.48	7.564	<0.001
SAA(mg/mL)	181.26 $\pm$ 50.19	321.20 $\pm$ 50.75	12.834	<0.001
CRP(μ g/mL)	9.34 $\pm$ 3.71	32.64 $\pm$ 3.58	29.221	<0.001

2.4 影响 COPD 合并肺部感染患者死亡的相关因素 选取表 2 中差异有统计学意义的因素作为自变量,以 28 d 内是否发生死亡作为因变量(0=存活,1=死亡),自变量赋值见表 3。进一步行多元 Logistic 回

归分析,结果显示,年龄(95%CI:1.169~2.663)、侵入性操作(95%CI:1.464~2.317)、COPD 病程(95%CI:1.255~2.387)、CPIS(95%CI:1.260~2.225)、HBP(95%CI:1.217~2.166)、SAA(95%CI:

1.208~2.209)、CRP(95%CI:1.249~2.511)为影响 COPD 合并肺部感染患者死亡的独立危险因素($P<0.001$),见表 4。

表 3 相关因素赋值	
因素	赋值
年龄	连续变量
侵入性操作	0=否;1=是
COPD 病程	0= <10 年;1= ≥ 10 年
CPIS	0=轻度;1=中-重度
HBP	连续变量
SAA	连续变量
CRP	连续变量

2.5 HBP、SAA、CRP 单项及联合预测 COPD 合并肺部感染患者短期预后的效能 当 HBP 取最佳截断值(92.67 ng/L)时,灵敏度、特异度分别为 0.724、

0.857;当 SAA 取最佳截断值(296.52 mg/L)时,灵敏度、特异度分别为 0.607、0.816;当 CRP 取最佳截断值(26.95 μ g/L)时,灵敏度、特异度分别为 0.673、0.671。HBP、SAA、CRP 联合预测 COPD 合并肺部感染患者短期预后的 AUC 大于三者单项检测($P<0.05$),见表 5、图 1。

表 4 影响 COPD 合并肺部感染患者死亡的危险因素					
因素	β	SE	Wald χ^2	P	OR(95%CI)
年龄	0.568	0.210	10.569	<0.001	1.764(1.169~2.663)
侵入性操作	0.611	0.117	9.154	<0.001	1.842(1.464~2.317)
COPD 病程	0.549	0.164	10.210	<0.001	1.731(1.255~2.387)
CPIS 评分	0.516	0.145	8.463	<0.001	1.675(1.260~2.225)
HBP	0.485	0.147	11.677	<0.001	1.624(1.217~2.166)
SAA	0.491	0.154	11.718	<0.001	1.633(1.208~2.209)
CRP	0.572	0.178	10.597	<0.001	1.771(1.249~2.511)

表 5 HBP、SAA、CRP 单项及联合预测 COPD 合并肺部感染患者短期预后的效能						
指标	最佳截断值	AUC	95%CI	灵敏度	特异度	P
HBP	92.67 ng/mL	0.757	0.648~0.867	0.724	0.857	<0.001
SAA	296.52 mg/mL	0.625	0.510~0.739	0.607	0.816	<0.001
CRP	26.95 μ g/mL	0.671	0.557~0.784	0.673	0.671	<0.001
联合	—	0.892	0.790~0.935	0.871	0.937	<0.001

注:—表示无数据。

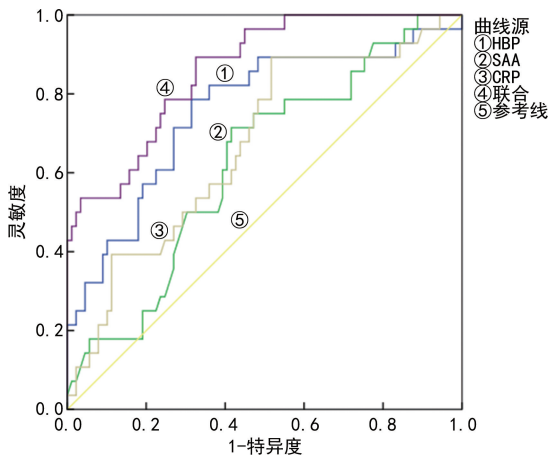


图 1 HBP、SAA、CRP 单项及联合预测 COPD 合并肺部感染患者短期预后的 ROC 曲线

3 讨 论

COPD 是一种特征为不完全可逆性气流受限的气道阻塞性疾病,其主要病理表现集中在气道及肺泡区域,机体对环境中的有害微粒和气体产生过度的炎症反应,这种异常反应是疾病进展和症状加剧的关键因素。肺部感染是 COPD 常见的并发症,COPD 在不同程度上促进了呼吸道黏膜过度分泌,加剧了气道阻力,并抑制了纤毛的有效清除作用,进而增加了肺部感染的风险^[8]。

有研究发现,COPD 患者发生肺部感染时,涉及多种炎症细胞的聚集与激活,这些细胞释放的多元化炎症介质深度参与疾病过程,机体炎症介质谱系的动态变化是 COPD 合并肺部感染的重要生物学标志^[9]。在 COPD 合并肺部感染的病理生理进展过程中,血清中特定的生物标志物发挥着至关重要的角色,这些标志物的异常表达,不仅可反映机体对感染侵袭的急性应激状态,同时影响 COPD 患者肺部炎症的进展状态,可间接触发包括先天免疫反应与获得性免疫反应在内的复杂免疫级联,从而共同加剧肺部的炎症反应,加剧疾病的严重程度^[10]。赵亮等^[11]通过观察不同人群血清 SAA、CRP 水平,发现 COPD 急性加重期(AECOPD)组血清 SAA、CRP 水平高于 COPD 缓解组和对照组。本研究中,通过观察 COPD 合并肺部感染及单纯 COPD 患者的血清 HBP、SAA、CRP 水平,发现观察组 HBP、SAA、CRP 水平较对照组更高($P<0.05$),与以往研究结果类似,提示与单纯 COPD 患者相比,合并肺部感染的 COPD 患者体内的炎症状态更严重,上述指标或参与 COPD 患者发生肺部感染的过程。本研究通过多元 Logistic 回归分析发现,短期内发生死亡者血清 HBP、SAA、CRP 水平较存活者高,且与年龄、侵入性操作、COPD 病程、CPIS 同为影响 COPD 合并肺部感染患者死亡的独立危险因素,当

HBP、SAA、CRP 水平异常上升时, COPD 合并肺部感染者 28 d 发生死亡的风险分别增加 1.624 倍、1.633 倍、1.771 倍, 验证三者水平的异常上升会增加 COPD 患者发生肺部感染的风险, HBP、SAA、CRP 或可作为评估 COPD 患者是否合并肺部感染及病情严重程度的潜在生物标志物, 提示临床可结合三者水平, 并对合并危险因素者进行早期干预, 以降低死亡风险, 这与以往研究结果类似^[12]。分析可能的机制: (1)HBP 介导炎症反应。在机体遭遇感染时, 中性粒细胞迅速响应并被激活, 通过胞吐作用高效释放其内含的小泡, 这些小泡内富含多种多功能的炎症介质, 随即广泛作用于各类细胞, 引发一系列炎症反应, 间接引导 HBP 激活单核-巨噬细胞系统, 调节血管内皮细胞的功能状态, 进而促进血管通透性的增加, 最终导致炎症反应的加剧及组织水肿的形成。(2)SAA 对炎症反应的高敏感性。在正常生理状态下, SAA 在健康人体内水平极低, 但机体发生感染后, SAA 水平通常在 3~6 h 内迅速上升。

HBP 作为一种与血管内皮细胞紧密结合的蛋白, 其水平升高与感染程度及病情严重程度密切相关, 也因其较短的半衰期特性, 能够灵敏地反映患者病情的波动及治疗效果, 成为评估多类疾病进展与疗效的重要生物标志物^[13]。值得注意的是, SAA 与 CRP 相似, 是一种正向急性时相反应蛋白, 常用作多种疾病诊断、治疗监测和预后随访的生物标志物^[14-17]。BOZINOVSKI 等^[18]采用横断面结合纵向重复测量研究深入分析发现, SAA 在评估 AECOPD 病情时, 相较于 CRP 表现出了更高的灵敏度, 这一发现强调了 SAA 在识别 AECOPD 早期症状、监测疾病进程及评估治疗效果中的潜在应用价值。唐蕊等^[19]研究纳入了 149 例 COPD 患者, 其中痰培养确诊存在细菌感染患者 89 例, 酶联免疫吸附试验检测血清 CRP 后, 发现当 CRP 最佳截断值取 10.44 mg/L 时, 预测 COPD 合并细菌感染的 AUC 为 0.723 (95% CI: 0.644~0.793)。HBP、SAA、CRP 不仅直接参与炎症反应的调控, 还作为关键的炎症信号触发因子, 展现出对炎症反应极高的响应速度与灵敏度, 三者协同作用下, 能够更全面地反映机体感染状态及炎症活动水平, 从而提升评估感染性疾病的临床诊疗的准确性^[20]。本研究结果显示, 当三者最佳截断值分别为 92.67 ng/L、296.52 mg/L、26.95 μ g/L 时, 单项指标预测 COPD 合并肺部感染患者短期预后的 AUC 最大, 与唐蕊等^[19]研究结果存在差异, 考虑或与样本量偏倚、检测方式不同有关; 另一方面, 本研究还发现, 联合预测 COPD 合并肺部感染患者短期预后的效能优于 3 项单独检测, 与 ELLINGSEN 等^[21]研究结果类似。进一步说明, 联合检测血清中 HBP、SAA、CRP 水平能为患者预后的持续监测和治疗效果的评估提供更客观的依据, 可以更加全面地评估患者的病

情严重程度和预后风险, 从而制订更加个性化和有效的治疗方案。本研究存在一些局限性, 如标本采集的单一性及样本量偏少, 也受到地域、医疗水平等因素的影响, 限制了研究结果的普遍适用性, 研究结果可能存在一定偏倚, 未来研究可以从以下几个方面进行拓展和深化: 进行多中心、大样本研究, 探讨 HBP、SAA、CRP 与其他临床指标的联合应用, 以构建更加全面、准确的预后评估模型, 进一步验证 HBP、SAA、CRP 在 COPD 合并肺部感染患者预后评估中的价值和准确性。

综上所述, COPD 合并肺部感染患者血清 HBP、SAA、CRP 水平与预后死亡风险密切相关, 通过联合检测血清 HBP、SAA、CRP 水平, 能为制订 COPD 合并肺部感染患者个体化治疗提供有力支持, 以改善患者预后。

参考文献

- [1] XU B, HAN L. Predictive value of CRP, PCT and ESR on piperacillin-tazobactam in treating chronic obstructive pulmonary disease with pneumonia[J]. Clin Lab, 2023, 69(4): 7754.
- [2] KAHNERT K, JÖRRES R A, BEHR J, et al. The Diagnosis and treatment of COPD and its comorbidities[J]. Dtsch Arztebl Int, 2023, 120(25): 434-444.
- [3] ANDREEVA E, POKHASNIKOVA M, LEBEDEV A, et al. Inflammatory parameters and pulmonary biomarkers in smokers with and without chronic obstructive pulmonary disease (COPD) [J]. J Thorac Dis, 2021, 13(8): 4812-4829.
- [4] 徐策, 葛新, 宦陟榕. 脓毒症患者血清 HBP 水平与常规炎症标志物相关性及其联合 HBP 清除率对不良预后的预测价值[J]. 临床急诊杂志, 2021, 22(9): 582-586.
- [5] 王琪, 高明, 尹纯林, 等. 血清 I-FABP、HBP、IL-1 β 动态监测在急性重症胰腺炎并发腹腔间隔室综合征患者中的临床价值[J]. 中国医师杂志, 2022, 24(3): 371-376.
- [6] 中华医学会呼吸病学分会慢性阻塞性肺疾病学组, 中国医师协会呼吸医师分会慢性阻塞性肺疾病工作委员会. 慢性阻塞性肺疾病诊治指南(2021 年修订版)[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2021, 44(3): 170-205.
- [7] 王敬瀚. ROC 曲线在临床医学诊断实验中的应用[J]. 中华高血压杂志, 2008, 16(2): 175-177.
- [8] ANDRÉ S, CONDE B, FRAGOSO E, et al. COPD and cardiovascular disease [J]. Pulmonology, 2019, 25(3): 168-176.
- [9] GULEA C, ZAKERI R, KALLIS C, et al. Impact of COPD and asthma on in-hospital mortality and management of patients with heart failure in England and Wales: an observational analysis[J]. BMJ Open, 2022, 12(6): e059122.
- [10] HILL D B, BUTTON B, RUBINSTEIN M, et al. Physiology and pathophysiology of human airway mucus [J]. Physiol Rev, 2022, 102(4): 1757-1836.
- [11] 赵亮, 张群, 张深, 等. 急性加重型慢性阻(下转第 833 页)

• 论 著 •

血清 FAR、MFG-E8 联合检测在预测先兆流产患者保胎结局中的价值*

陈 贝¹,李翠娥¹,曹 阳¹,汪 晶^{2△}

1. 监利市人民医院妇产科,湖北监利 430000;2. 武汉大学人民医院妇产科,湖北武汉 430060

摘 要:**目的** 探究血清纤维蛋白原/白蛋白比值(FAR)、乳脂肪球表皮生长因子 8(MFG-E8)联合检测在预测先兆流产患者保胎结局中的价值。**方法** 选取 2022 年 5 月至 2023 年 5 月在监利市人民医院接受保胎治疗的 89 例先兆流产患者作为观察组,根据保胎结局分为流产组(19 例)、成功组(70 例);选择同期接受定期产检的 89 例正常妊娠者作为对照组。采用酶联免疫吸附试验(ELISA)检测血清纤维蛋白原、白蛋白、MFG-E8 水平,计算 FAR;采用多因素 Logistic 回归分析先兆流产患者保胎结局的影响因素;采用受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 FAR、MFG-E8 水平对先兆流产患者保胎结局的预测价值。**结果** 与对照组比较,观察组血清 FAR 较高($P<0.05$),血清 MFG-E8 水平较低($P<0.05$);流产组甲状腺功能异常比例、血清 C 反应蛋白(CRP)、FAR 高于成功组($P<0.05$),血清 MFG-E8 水平低于成功组($P<0.05$);血清 FAR、CRP、甲状腺功能异常是先兆流产患者保胎结局的危险因素($P<0.05$),而血清 MFG-E8 是先兆流产患者保胎结局的保护因素($P<0.05$);血清 FAR、MFG-E8 及二者联合预测先兆流产患者保胎结局的曲线下面积(AUC)分别为 0.787、0.853、0.954,二者联合优于血清 FAR、MFG-E8 各自单独预测($Z_{\text{二者联合-FAR}}=2.805$ 、 $Z_{\text{二者联合-MFG-E8}}=2.076$, $P=0.005$ 、 0.038),其灵敏度、特异度分别为 94.74%、88.57%。**结论** 先兆流产患者血清 FAR 升高, MFG-E8 水平降低,二者联合对先兆流产患者保胎结局具有更高的预测价值。

关键词:先兆流产; 纤维蛋白原/白蛋白比值; 乳脂肪球表皮生长因子 8; 保胎结局
DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2025.07.012 **中图法分类号:**R714.2
文章编号:1673-4130(2025)07-0828-06 **文献标志码:**A

Value of combined detection of serum FAR and MFG-E8 in predicting the fetal protection outcome of threatened abortion patients*

CHEN Bei¹,LI Cui'e¹,CAO Yang¹,WANG Jing^{2△}

1. Department of Obstetrics and Gynecology, Jianli People's Hospital, Jianli, Hubei 430000, China;2. Department of Obstetrics and Gynecology, Wuhan University People's Hospital, Wuhan, Hubei 430060, China

Abstract: Objective To evaluate the value of combined detection of serum fibrinogen/albumin ratio (FAR) and milk fat globule epidermal growth factor 8 (MFG-E8) in predicting the fetal protection outcome of threatened abortion patients. **Methods** From May 2022 to May 2023, a total of 89 patients with threatened abortion who received fetal protection treatment in Jianli People's Hospital were regarded as the observation group. They were grouped into a miscarriage group (19 cases) and a successful group (70 cases) based on the fetal protection outcomes. 89 normal pregnant women who underwent prenatal examinations were regarded as the control group. Enzyme-linked immunosorbent assay was applied to detect the levels of serum fibrinogen, albumin and MFG-E8. Multivariate Logistic regression was applied to analyze the influencing factors on the fetal protection outcome of patients with threatened abortion. Receiver operating characteristic (ROC) curve was applied to analyze the predictive value of serum FAR and MFG-E8 level on the fetal protection outcome of patients with threatened abortion. **Results** Compared with the control group, serum FAR was higher in the observation group ($P<0.05$) and serum MFG-E8 level was lower ($P<0.05$). The proportion of thyroid dysfunction, serum C-reactive protein (CRP), and FAR in the miscarriage group were higher than those in the successful group ($P<0.05$), while serum MFG-E8 level was lower than that in the successful group ($P<0.05$). Serum FAR, CRP and thyroid dysfunction were risk factors for fetal protection outcome of patients

* 基金项目:湖北省自然科学基金项目(WJ2019A265)。
作者简介:陈贝,女,主治医师,主要从事妇科方向的研究。 △ 通信作者,E-mail:kivi2008@163.com。