

- 达分析与表观遗传学研究[J]. 中国实验血液学杂志, 2019, 27(5):1540-1547.
- [17] 李超, 杨如玉, 段丽娟. 血清 miR-28-5p、HMGB1 表达与多发性骨髓瘤患者病理特征及预后的关系[J]. 分子诊断与治疗杂志, 2023, 15(3):392-395.
- [18] DERAKHSHAN Z, KHAMISPOUR G, SOLEIMANI F H, et al. Serum microRNAs: -28-3p, -31-5p, -378a-3p, and -382-5p as novel potential biomarkers in acute lymphoblastic leukemia[J]. Gene Rep, 2022, 27:101582.
- [19] ZHANG H, DU Z, TU C, et al. Hypoxic bone marrow stromal cells secrete miR-140-5p and miR-28-3p that target SPRED1 to confer drug resistance in multiple myeloma[J]. Cancer Res, 2024, 84(1):39-55.
- [20] FAN H, YAN W, LI L, et al. The prognostic utility of dynamic risk stratification at disease progression in patients with multiple myeloma[J]. Hematology, 2023, 28(1):2182156.
- [21] WU X, THISDELLE J, HOU S, et al. Elevated expression of interleukin 16 in chronic lymphocytic leukemia is associated with disease burden and abnormal immune microenvironment[J]. Leuk Res, 2023, 131:107315.
- [22] WANG Y, ZHANG W, LI T, et al. Identification of potential immune-related mechanisms related to the development of multiple myeloma[J]. Chin Med J, 2024, 137(13):1603-1613.
- [23] 李连保, 陈泰桂, 罗丽莎, 等. 白介素-16 致炎作用研究进展[J]. 中国病原生物学杂志, 2020, 15(9):1115-1118.
- [24] TEMPLIN J, ATANACKOVIC D, HASCHE D, et al. Oscillating expression of interleukin-16 in multiple myeloma is associated with proliferation, clonogenic growth, and PI3K/NFKB/MAPK activation [J]. Oncotarget, 2017, 8(30):49253-49263.

(收稿日期:2025-03-11 修回日期:2025-07-27)

• 短篇论著 •

高原地区慢性心力衰竭患者外周血 Hb、CRP 和 β_2 -MG 表达与病情及预后关系*

童有福, 陆爱民, 张胜祺

青海省心脑血管病专科医院冠心病二科, 青海西宁 810000

摘要:目的 探究高原地区慢性心力衰竭患者外周血血红蛋白(Hb)、C反应蛋白(CRP)和 β_2 -微球蛋白(β_2 -MG)表达与病情及预后关系。方法 选取 2023 年 1 月至 2024 年 9 月该院收治的 192 例慢性心力衰竭患者为心力衰竭组,另选取同期就诊的体检健康 84 例为对照组,比较两组的外周血 Hb、CRP 和 β_2 -MG 水平,采用受试者工作特征(ROC)曲线分析外周血 Hb、CRP 和 β_2 -MG 对高原地区慢性心力衰竭患者的预后价值。结果 心力衰竭组的 Hb 水平低于对照组($P<0.05$),CRP、 β_2 -MG 水平均高于对照组($P<0.05$)。不同病情程度的外周血 Hb、CRP 和 β_2 -MG 水平比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。心功能 NYHAⅣ级组的 CRP 和 β_2 -MG 水平均高于 NYHAⅢ级组, NYHAⅢ级组高于 NYHAⅡ级组, Hb 水平则是 NYHAⅡ级组高于 NYHAⅢ级组, NYHAⅢ级组高于 NYHAⅣ级组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。预后良好组的 Hb 水平低于预后不良组($P<0.05$),CRP 和 β_2 -MG 水平均高于预后不良组($P<0.05$)。ROC 曲线分析结果显示, Hb、CRP 和 β_2 -MG 单项及联合检测预测慢性心力衰竭预后的曲线下面积(AUC)分别为 0.769、0.697、0.759、0.870。结论 高原地区慢性心力衰竭患者外周血 Hb 水平下降,CRP 和 β_2 -MG 水平升高,慢性心力衰竭严重的患者外周血 Hb 水平更低,CRP 和 β_2 -MG 水平更高,三者对预后有良好的预测价值。

关键词:高原; 慢性心力衰竭; 血红蛋白; C反应蛋白; β_2 -微球蛋白

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2025.21.015

文章编号:1673-4130(2025)21-2653-05

中图法分类号:R446.1

文献标志码:A

心力衰竭(简称心衰)指由于心肌受损或功能下降,心脏泵血能力不足,无法在不增加血管压力的情况下满足身体的需求,临床表现为呼吸困难、乏力等^[1,2]。慢性心衰是指持续存在的心衰状态,也是各类心脏疾病发展至末端的表现,病死率高^[3]。青海省位于海拔较高的地区,由于长期的慢性缺氧状态,心衰患者的病理生理过程往往会加速,导致这一地区的心衰患者多数处于疾病的晚期阶段^[4],增加了治疗的复杂性和经济负担。因此,对高原区域心衰患者开展

风险评估,及时发现风险较高的个体并加以干预,具有非常重要的现实意义。血红蛋白(Hb)是红细胞中含血红素的复合蛋白,负责从肺部向全身输送氧气,它由四条肽链组成,每条链都与一个亚铁血红素结合,形成四聚体结构。Hb 能与氧气结合生成氧合血红蛋白,与一氧化碳结合生成碳氧血红蛋白。Hb 水平是衡量氧气运输能力的重要指标,其异常可能指示贫血或缺氧等问题^[5]。C反应蛋白(CRP)是一种在出现感染或组织受损时,血浆浓度会快速上升的急性时

相蛋白,具备激活补体系统、提升吞噬细胞功能的作用,可帮助清除病原体 and 受损细胞。CRP 不仅是炎症的非特异性标志物,还参与炎症反应和心血管疾病的发展,是评估炎症严重程度和心血管疾病发生风险的重要指标^[6]。 β_2 -微球蛋白(β_2 -MG)是有核细胞如淋巴细胞和白细胞产生的低相对分子质量的蛋白,是由 99 个氨基酸构成的单链,在健康状态下, β_2 -MG 的生成和排出维持平衡,普遍存在于血浆、尿液等多种体液中。 β_2 -MG 能够自由通过肾小球滤膜,在近端肾小管处被摄取,并在肾小管上皮细胞内被分解代谢,所以通常情况下, β_2 -MG 的排出量极少。 β_2 -MG 与心脏的关系主要体现在其作为肾功能早期损伤的生化指标之一,可以反映肾小球滤过功能的变化^[7],是评估肾功能早期损伤的生物标志物,而肾功能异常是引发心律失常、心衰乃至心脏性猝死的风险因素之一,且在高血压等心血管疾病的发展进程中,肾脏常是受累的主要器官之一。另外, β_2 -MG 也被视作预测心血管事件和死亡风险的新指标,可能与心脏结构变化相关。因此,监测 β_2 -MG 对于心脏疾病患者来说,是评估其肾功能和心血管风险的关键^[8]。

本研究旨在探讨高原地区慢性心衰患者外周血 Hb、CRP、 β_2 -MG 水平与病情的关系,并评估这些指标在预测心衰预后方面的潜力,为心衰患者的病情严重程度评估提供参考,以便制订更精准的个体化治疗方案。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2023 年 1 月至 2024 年 9 月本院收治的 192 例慢性心衰患者作为研究对象。纳入标准:(1)符合《中国心力衰竭诊断和治疗指南 2024》中的相关诊断标准^[9];(2)纽约心脏病协会(NYHA)心功能分级 II ~ IV 级^[10];(3)入院时意识清楚,智力水平正常,能够积极配合医护人员开展治疗和护理活动;(4)临床资料完整。排除标准:(1)3 个月内发生急性心肌梗死或急性心肌炎等其他心脏急性病症;(2)严重肾功能异常[肌酐清除率<15 mL/(min · 1.73 m²)];(3)器官移植患者;(4)合并有肿瘤或严重感染者;(5)合并原发性或继发性肾病患者;(6)近期有服用肾毒性药物者。将 192 例慢性心衰患者按照病情严重程度划分^[10]为 NYHA II、III、IV 级 64、72、56 例。NYHA II 级:轻度限制,普通的体力活动会引起疲劳、呼吸困难、心悸或心绞痛,能够完成任何需要≤5 MET(代谢当量)的活动。NYHA III 级:在休息时感觉舒适,但轻微的体力活动会引起疲劳、呼吸困难、心悸或心绞痛。中度限制,能够完成任何需要≤2 MET 的活动。NYHA IV 级:重度限制,休息状态下也存在心衰症状,不能进行或不能完成任何需要≥2 MET 的活动。另以同期 147 例体检健康者为对照组。观察组男 107 例,女 75 例;年龄 53 ~ 69 岁,平均(63.44±5.61)岁;平均病程(3.27±0.45)年。对照组男 85 例,女 62 例;年龄 53 ~ 70 岁,平均(62.72±5.55)岁;平均病程(3.02±0.41)年。两组患者在一

般资料方面比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。本研究经医院医学伦理委员会审核批准;所以参与者及家属签署知情同意书。

1.2 方法 分别于心衰组患者入院当日及对照组体检时采集静脉血 5 mL,静置 30 min 后,于 4 °C,以 8 000×g 离心 15 min 分离血清。随后,收集上清液,转移至 -80 °C 冰箱保存备测。使用 BECKMAN COULTER AL5800 自动生化分析仪测定 CRP、 β_2 -MG 水平。Hb 采用中国深圳生产的迈瑞医疗 BC 6800 PLUS 型全自动血液分析仪以 SLSG 血红蛋白法检测。

1.3 随访 采用电话或回院复查方式进行随访,随访截至 2025 年 9 月,记录出院 12 个月内记录终点事件发生情况,包括主要终点事件(全因死亡)、次要终点事件(心衰再次住院)、无事件发生情况。根据 12 个月内是否发生不良事件分为预后良好组($n=139$)和预后不良组($n=53$)。

1.4 统计学处理 数据统计分析采用 SPSS20.0 软件。计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,两组间比较行 t 检验,多组比较行方差分析。采用受试者工作特征(ROC)曲线分析各指标的预测效能。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 外周血 Hb、CRP 和 β_2 -MG 水平比较 心衰组的 Hb 水平低于对照组,CRP、 β_2 -MG 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 外周血 Hb、CRP 和 β_2 -MG 水平比较($\bar{x}\pm s$)				
组别	<i>n</i>	Hb(g/L)	CRP(mg/L)	β_2 -MG(mg/L)
心衰组	192	113.67±10.12	20.52±3.06	7.76±1.12
对照组	147	139.42±16.47	3.67±0.58	1.73±0.31
<i>t</i>		17.732	65.842	63.423
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001

2.2 不同病情程度外周血 Hb、CRP 和 β_2 -MG 水平比较 不同病情程度的外周血 Hb、CRP 和 β_2 -MG 水平比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。NYHA IV 级组的 CRP 和 β_2 -MG 水平均高于 NYHA III 级组, NYHA III 级组高于 NYHA II 级组, Hb 水平则是 NYHA II 级组高于 NYHA III 级组, NYHA III 级组高于 NYHA IV 级组,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表 2。

表 2 不同病情程度外周血 Hb、CRP 和 β_2 -MG 水平比较($\bar{x}\pm s$)				
组别	<i>n</i>	Hb(g/L)	CRP(mg/L)	β_2 -MG(mg/L)
NYHA II 级组	64	121.36±13.67 ^{ab}	17.73±2.77 ^{ab}	6.37±0.97 ^{ab}
NYHA III 级组	72	112.72±10.95 ^a	20.74±3.01 ^a	8.81±1.13 ^a
NYHA IV 级组	56	103.15±11.36	22.63±3.41	9.43±1.33
<i>F</i>		34.18	39.63	124.51
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001

注:与 NYHA IV 级组比较,^a $P<0.05$;与 NYHA III 级组比较,^b $P<0.05$ 。

2.3 两组慢性心衰患者外周血 Hb、CRP 和 β_2 -MG 水平比较 预后良好组的 Hb 水平低于预后不良组, CRP 和 β_2 -MG 水平均高于预后不良组, 差异均有统计学意义($P<0.05$), 见表 3。

2.4 外周血 Hb、CRP 和 β_2 -MG 水平单独及联合检测对慢性心衰预后的预测价值 ROC 曲线分析结果显示, Hb、CRP 和 β_2 -MG 单项及联合检测对慢性心衰预后预测的曲线下面积(AUC)分别为 0.769、0.697、0.759、0.870, 三者联合检测的预测效能高于

单项预测(均 $P<0.05$), 见表 4、图 1。

表 3 两组慢性心衰患者外周血 Hb、CRP 和 β_2 -MG 水平比较($\bar{x}\pm s$)

组别	<i>n</i>	Hb(g/L)	CRP(mg/L)	β_2 -MG(mg/L)
预后良好组	139	115.74±15.63	19.92±3.02	8.58±1.19
预后不良组	53	101.39±12.33	23.17±5.54	10.08±1.76
<i>t</i>		6.006	5.194	6.783
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001

表 4 Hb、CRP 和 β_2 -MG 单项及联合对慢性心衰预后的预测价值

指标	cut-off 值	AUC	95%CI	<i>P</i>	灵敏度(%)	特异度(%)
Hb	107.53 g/L	0.769	0.699~0.839	<0.001	73.63	70.48
CRP	23.01 mg/L	0.697	0.602~0.792	<0.001	54.74	85.64
β_2 -MG	9.81 mg/L	0.759	0.676~0.841	<0.001	58.52	85.64
联合检测	—	0.870	0.810~0.930	<0.001	73.63	87.11

注:—表示无数据。

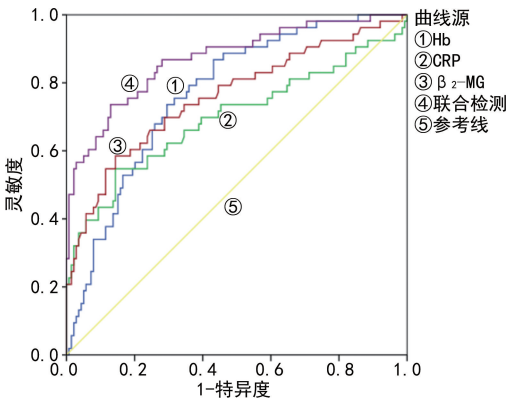


图 1 外周血 Hb、CRP 和 β_2 -MG 水平单项及联合检测的 ROC 曲线

3 讨论

慢性心衰是指由多种因素引起的心脏功能受损, 导致心脏逐渐失去正常的泵血功能, 无法提供身体组织所需的氧气和营养物质, 进而出现一系列临床症状和体征^[11]。心衰的主要症状包括呼吸急促和乏力, 这些症状限制了患者的活动能力, 并且由于液体积聚, 会导致肺部充血和四肢水肿。心衰的诊断依据临床症状和体征, 需要详细询问病史和进行全面的体格检查, 以识别可能引起心衰或加速病情进展的心脏和非心脏因素^[12]。2021 年, 多个国际心衰学会联合提出了心衰的统一定义, 将其定义为: 由心脏结构和(或)功能异常引起的症状和(或)体征, 这些症状和体征可以通过脑钠肽水平的升高和(或)肺或体循环的充血证据来客观证实^[13]。慢性心衰正逐渐成为公共卫生领域的一个重要挑战, 其发病率和患病率都在上升, 部分原因是人口老龄化, 另一部分原因是心血管医疗技术的发展延长了患者的生命, 虽然这减少了急性死亡的风险, 但可能导致心脏结构和功能的进一步恶化^[3]。

在临床实践中, 评估患者预后的主要手段包括检

测血清中的氨基末端脑钠肽前体(NT-proBNP)和心脏肌钙蛋白 I(cTnI)^[14]。然而, 这些检测的成本相对较高, 限制了它们在更广泛人群中的普及。相比之下, β_2 -MG 作为一种常规的肾功能检测指标, 其检测成本远低于 NT-proBNP 和 cTnI。有研究指出, β_2 -MG 在心血管疾病的发展和预后中扮演着关键角色^[15]。尽管如此, 目前关于 β_2 -MG 对心衰患者预后影响的研究还相对缺乏。贫血在慢性心衰患者中常见, 发病率为 4%~55%, 贫血与慢性心衰患者的临床预后密切相关, 并被认为是心衰患者临床预后不良的独立因子^[16]。CRP 作为一种传统的炎症标志物, 在组织损伤、感染或炎症时表达上升, 它在慢性心衰的进展中可能加重血管内皮损伤, 并与心肌炎症及缺血缺氧状态有关。CRP 水平可以反映炎症状态, 帮助评估慢性心衰患者的心肌损伤, 但其水平也受营养状况、感染和代谢等因素的影响^[17-18]。

本研究结果显示, 慢性心衰患者血清中 CRP 和 β_2 -MG 水平显著增加, Hb 水平显著降低, 推测 Hb、CRP 和 β_2 -MG 水平在一定程度上能够反映慢性心衰的发生。CRP 是系统性炎症反应的一个关键指标, 它是一种对症状、组织损伤和感染等刺激产生的高灵敏度非特异性急性反应蛋白。在慢性心衰情况下, 心肌组织的损伤和坏死导致局部单核巨噬细胞的聚集和激活, 促使肝细胞合成 CRP, 并激活炎症细胞, 这些细胞通过直接(如浸润和聚集)或间接(如产生细胞因子)的方式损伤血管内皮细胞, 导致心肌细胞缺血和缺氧, 进而加剧心功能的恶化^[19]。CRP 可与受损细胞膜结合, 激活补体系统, 启动凝血过程, 促进血栓形成, 从而加重慢性心衰的病情。心衰时, 心脏的前负荷和后负荷增加导致肾脏灌注不足, 进而肾功能下降, 促红细胞生成素(EPO)的生成减少, 从而引发贫血。此外, 心衰还会导致胃肠道功能降低, 减少铁的

摄入和利用,进而引起缺铁性贫血^[20-21]。在心衰状态下,肾素-血管紧张素-醛固酮系统(RAAS)被激活,血管紧张素和醛固酮分泌增加,引发水钠潴留,从而导致稀释性贫血,因此在慢性心衰患者中 Hb 水平显著降低。心室重塑是慢性心衰进展的核心病理机制。心室重塑指心脏形态和物质组成的改变,是机体对损伤的适应性反应,涉及心脏大小、形态、结构和功能的改变。心室重塑可能导致心脏和肾脏功能的变化,影响血液循环中 β_2 -MG 的清除和排泄,同时心室重塑伴随的炎症反应也可能引起 β_2 -MG 水平升高。因此,心室重塑与 β_2 -MG 水平升高之间存在一定的关联。慢性心衰患者常常伴有肾功能损害,而 β_2 -MG 是一种反映肾功能的指标。随着心功能的恶化,肾功能损害加剧,导致血清 β_2 -MG 水平升高。

本文进一步对慢性心衰患者进行了分期,结果发现随着疾病的发展,CRP 和 β_2 -MG 表达水平增加,Hb 水平降低,提示关注 Hb、CRP 和 β_2 -MG 表达水平有助于监测慢性心衰病情严重程度。分析原因可能在于,心衰的早期,心室负荷加重,心脏功能还能维持在正常或略低水平。然而,随着心室持续增大,心脏功能逐渐变差,左心室无法有效泵出足够动脉血以满足机体需求,心衰症状愈发显著,心室的结构、形状和大小出现明显改变,心肌收缩功能减弱,导致心衰达到晚期^[22]。随着心室重塑的进展,心脏的泵血功能下降,这可能导致血液循环中 β_2 -MG 的清除率降低,而引起血液中 β_2 -MG 水平升高。心室重塑不仅影响心脏,还可能影响肾脏功能,心脏泵血功能下降可能导致肾脏血流减少,影响肾脏的过滤功能。 β_2 -MG 作为一种小分子蛋白,通常由肾脏过滤排出,肾功能下降时,会影响 β_2 -MG 的排泄,血液中 β_2 -MG 水平可能升高。心室重塑过程中可能伴随炎症反应,炎症因子可能影响 β_2 -MG 的表达和释放, β_2 -MG 作为一种应激蛋白,其水平可能在炎症状态下升高^[23]。CRP 作为炎症因子,水平也随之升高。随着心功能的下降,炎症细胞的激活和募集、心肌细胞的损伤和凋亡、免疫系统的异常反应等导致炎症反应加重。而肾功能的下降,同样会影响 EPO 的产生。肾脏是 EPO 的主要生产场所,肾功能下降会导致 EPO 生成减少。EPO 生成减少会导致红细胞生成不足,进而引发贫血。贫血会进一步加重心衰的症状,因为血液携氧能力下降,导致组织缺氧^[24]。这种心衰与贫血之间的相互作用形成了一个恶性循环,进一步恶化患者的病情。在心衰的治疗中,监测和管理贫血是一项重要工作。因此,随着疾病的发展,CRP 和 β_2 -MG 表达水平增加,Hb 水平降低。

本研究通过 ROC 曲线分析发现,这三项指标对患者预后显示出一定的预测能力,其中 β_2 -MG 的预测效果最佳,但三者联合的预测价值最高。这提示联合检测可以提高对慢性心衰病情严重程度及预后的预测效能。

综上所述,外周血 Hb、CRP 和 β_2 -MG 可以作为慢性心衰患者病情评估及预后评价的指标,但本研究样本量有限,仍需扩大样本量进一步探究,以验证本研究结果。

参考文献

[1] SAVARESE G,BECHER P M,LUND L H,et al. Global burden of heart failure:a comprehensive and updated review of epidemiology[J]. Cardiovasc Res,2023,118(17): 3272-3287.

[2] SNIPELISKY D,CHAUDHRY S P,STEWART G C. The many faces of heart failure[J]. Card Electrophysiol Clin,2019,11(1):11-20.

[3] MASCOLO A,DI MAURO G,CAPETTA D,et al. Current and future therapeutic perspective in chronic heart failure[J]. Pharmacol Res,2022,175:106035.

[4] 马娟. sST2、Gal-3 在云南高原地区慢性心力衰竭患者诊断、风险评估中的应用评价及在模型中的作用与分子机制探讨[D]. 昆明:昆明医科大学,2021.

[5] ANAND I,MCMURRAY J J V,WHITMORE J,et al. Anemia and its relationship to clinical outcome in heart failure[J]. Circulation,2004,110(2):149-154.

[6] RIZO-TÉLLEZ S A,SEKHERI M,FILEP J G. C-reactive protein:a target for therapy to reduce inflammation [J]. Front Immunol,2023,14:1237729.

[7] CAO J,HOU R,LU J,et al. The predictive value of β_2 -MG and TGF- β for elderly hypertensive nephropathy[J]. Exp Ther Med,2019,17(4):3065-3070.

[8] ZHOU X J,ZHANG X,ZHANG J,et al. Diagnostic value of growth differentiation factor-15 and β_2 -microglobulin in children with congenital heart disease combined with chronic heart failure and its relationship with cardiac function[J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci,2020,24(15): 8096-8103.

[9] 中华医学会心血管病学分会,中国医师协会心血管内科医师分会,中国医师协会心力衰竭专业委员会,等. 中国心力衰竭诊断和治疗指南 2024[J]. 中华心血管病杂志,2024,52(3):235-275.

[10] CARABALLO C,DESAI N R,MULDER H,et al. Clinical implications of the New York heart association classification[J]. J Am Heart Assoc,2019,8(23):e014240.

[11] CASTIGLIONE V,AIMO A,VERGARO G,et al. Biomarkers for the diagnosis and management of heart failure[J]. Heart Fail Rev,2022,27(2):625-643.

[12] GREENE S J,BAUERSACHS J,BRUGTS J J,et al. Worsening heart failure:nomenclature,epidemiology,and future directions:JACC review topic of the week[J]. J Am Coll Cardiol,2023,81(4):413-424.

[13] BOZKURT B,COATS A J,TSUTSUI H,et al. Universal definition and classification of heart failure;a report of the heart failure society of America,heart failure association of the European society of cardiology,japanese heart failure society and writing committee of the universal definition of heart failure[J]. J Card Fail,2021,27(4):387-413.

- [14] 王青松,张艳敏,王雪冬,等.联合检测 NT-proBNP 肌酐血红蛋白对慢性心力衰竭患者预后的预测价值[J].河北医学,2023,29(10):1644-1649.
- [15] 钟毅.血清 β_2 -微球蛋白与非阻塞性冠状动脉缺血性疾病的相关性分析[D].成都:成都医学院,2021.
- [16] ANAND I S, GUPTA P. Anemia and iron deficiency in heart failure: current concepts and emerging therapies [J]. Circulation, 2018, 138(1): 80-98.
- [17] ZELLER J, LOSEFF-SILVER J, KHOSHMANESH K, et al. Shear-sensing by C-reactive protein: linking aortic stenosis and inflammation[J]. Circ Res, 2024, 135(11): 1033-1047.
- [18] LEVINSON T, WASSERMAN A. C-reactive protein velocity (CRPv) as a new biomarker for the early detection of acute infection/inflammation[J]. Int J Mol Sci, 2022, 23(15): 8100.
- [19] ZHU M, MA Z, ZHANG X, et al. C-reactive protein and cancer risk: a pan-cancer study of prospective cohort and Mendelian randomization analysis[J]. BMC Med, 2022, 20(1): 301.
- [20] CIACCIO C, COLETTA A, COLETTA M. Role of hemoglobin structural-functional relationships in oxygen transport[J]. Mol Aspects Med, 2022, 84: 101022.
- [21] CLELAND J G F, KALRA P A, PELLICORI P, et al. Intravenous iron for heart failure, iron deficiency definitions, and clinical response: the IRONMAN trial[J]. Eur Heart J, 2024, 45(16): 1410-1426.
- [22] 崔雪平,李慧霞,马春燕.血清 CK-MB、和肌素、LDH 与慢性心力衰竭患者病情严重程度关系[J].实用心电学杂志,2024,33(3):274-278.
- [23] SHI X, YANG M, JIANG X, et al. Correlation of MMP-2, TIMP-1, β_2 -MG and hs-CRP with the progression of retinopathy in patients with type 2 diabetes[J]. Cell Mol Biol, 2023, 69(4): 147-151.
- [24] GUO L, WANG A H, SUN Y L, et al. Serum erythropoietin level predicts the prognosis of chronic heart failure with or without Anemia[J]. Exp Ther Med, 2013, 6(5): 1327-1331.

(收稿日期:2025-02-25 修回日期:2025-07-16)

• 短篇论著 •

GPX8、GSH-Px、IL-7 在稽留流产患者中的表达及临床意义*

李引弟¹, 白东昱², 宋渊丽¹, 黄娟娟¹, 梁 娜^{3△}

1. 延安大学附属医院产科, 陕西延安 716000; 2. 延安大学附属医院骨科, 陕西延安 716000;
3. 延安市人民医院产科, 陕西延安 716000

摘要:目的 探讨谷胱甘肽过氧化物酶 8(GPX8)、谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-Px)及白细胞介素-7(IL-7)在稽留流产患者中的表达情况及其临床意义。**方法** 选取 2023 年 6 月至 2024 年 6 月在延安大学附属医院进行以针对性治疗的 105 例稽留流产患者作为观察组,选取同期健康妊娠女性 100 例作为对照组。收集两组一般资料,检测并比较两组血清 GPX8、GSH-Px、IL-7 水平的差异。采用 Pearson 相关性分析各指标之间的相关性,多因素 Logistic 回归分析稽留流产发生的危险因素,受试者工作特征(ROC)曲线分析 GPX8、GSH-Px 及 IL-7 水平预测稽留流产的价值,通过 Delong 检验比较曲线下面积(AUC)的差异。**结果** 观察组流产史及吸烟史比例均高于对照组($P < 0.05$);血清 GPX8、IL-7 浓度水平方面,观察组相较于对照组更高,而 GSH-Px 浓度水平则较对照组更低($P < 0.05$);相关性分析结果显示,GSH-Px 水平与 GPX8 水平呈负相关($P < 0.05$),IL-7 水平与 GPX8 水平呈正相关($P < 0.05$);多因素 Logistic 回归分析结果显示,有流产史、有吸烟史、GPX8 水平升高、GSH-Px 水平降低以及 IL-7 水平升高为患者发生稽留流产的独立危险因素($P < 0.05$);ROC 曲线分析显示,GPX8、GSH-Px、IL-7 对患者发生稽留流产均具有一定的预测价值,三者联合预测的曲线下面积(AUC)高于单独检测 5($Z = 5.652, 6.713, 8.025$, 均 $P < 0.05$)。**结论** 血清 GPX8、IL-7 水平高表达及 GSH-Px 水平低表达均为发生稽留流产的独立危险因素,三者可作为预测稽留流产的生物标志物,且联合预测具有更高的价值。

关键词:稽留流产; 谷胱甘肽过氧化物酶 8; 谷胱甘肽过氧化物酶; 白细胞介素-7; 预测价值

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2025.21.016

中图法分类号:R714.21;R446.1

文章编号:1673-4130(2025)21-2657-05

文献标志码:A

稽留流产作为流产分类中一个独特且不容忽视的情形,具体描述的是宫内胚胎或胎儿在死亡后未能

适时、自然地排出体外,这一病理现象在医学术语中亦被称作过期流产或死胎滞留。稽留流产的发病机

* 基金项目:陕西省重点研发计划项目(2024SF-YBXM-673)。

△ 通信作者, E-mail: liangna9825@163.com。