

用研究[J]. 实用医技杂志, 2021, 28(3): 331-333.

[14] MATSUMURA Y, IKEGAYA K. MALDI-TOF MS approaches for the identification of the susceptibility of extended-spectrum β -lactamases in *Escherichia coli*[J]. Microorganisms, 2023, 11(5): 1250.

[15] HLEBA L, HLEBOVA M, KOVACIKOVA E, et al. MALDI-TOF MS indirect beta-lactamase detection in ampicillin-resistant *haemophilus influenzae*[J]. Microorganisms, 2023, 11(4): 1018.

[16] WILHELM C M, FORNI G R, CARNEIRO M D S, et al. Establishing a quantitative index of meropenem hydrolysis for the detection of KPC- and NDM-producing bacteria by MALDI-TOF MS[J]. J Microbiol Methods, 2021, 187: 106268.

[17] KAJI D, MATSUMURA Y, IWASAWA A, et al. Rapid detection of bacteria that produce extended-spectrum β -lactamase by matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight mass spectrometry[J]. J Glob Antimicrob Resist, 2021, 27: 309-314.

[18] 孙成一, 胡杉杉, 凌文翠, 等. 哌拉西林的水解机理研究[J]. 环境化学, 2023, 42(7): 2501-2504.

[19] HRABÁK J, STUDENTOVÁ V, WALKOVÁ R, et al. Detection of NDM-1, VIM-1, KPC, OXA-48, and OXA-162 carbapenemases by matrix-assisted laser desorption ionization-time of flight mass spectrometry[J]. J Clin Microbiol, 2012, 50(7): 2441-2443.

[20] KEMPF M, BAKOUR S, FLAUDROPS C, et al. Rapid detection of carbapenem resistance in *acinetobacter baumannii* using matrix-assisted laser desorption ionization-time of flight mass spectrometry[J]. PLoS One, 2012, 7(2): e31676.

[21] BARNABAS V, KASHYAP A, RAJA R, et al. The extent of antimicrobial resistance due to efflux pump regulation[J]. ACS Infect Dis, 2022, 8(11): 2374-2388.

(收稿日期: 2024-10-26 修回日期: 2025-02-28)

• 短篇论著 •

妊娠期高血压疾病患者红细胞分布宽度/血小板比值与病情、妊娠结局的相关性分析*

管 凤, 段彼得[△]
淄博市中心医院产科, 山东淄博 255022

摘 要:目的 探讨红细胞分布宽度/血小板比值(RPR)与妊娠期高血压疾病(HDCP)患者病情、妊娠结局的关系。**方法** 选取 2022 年 1 月至 2023 年 12 月该院收治的 115 例 HDCP 患者作为 HDCP 组, 并选取同期入院产检的 100 例健康孕妇作为对照组, 收集所有参与者的临床资料及生化指标。采用 Pearson 相关法分析各参数的相关性。根据 HDCP 患者 RPR, 将高于下四分位数的患者纳入高 RPR 组($n=36$), 低于下四分位数的患者纳入低 RPR 组($n=79$), 观察并比较其与 HDCP 患者妊娠结局的相关性。采用多因素 Logistic 回归分析探讨妊娠结局影响因素, 采用受试者工作特征(ROC)曲线评价 RPR 对 HDCP 患者妊娠结局的评估价值。**结果** 两组孕妇身高、年龄、孕前体重指数(BMI)、孕周、受教育程度、饮酒史、吸烟史比较, 差异无统计学意义($P>0.05$); HDCP 组收缩压、舒张压、24 h 尿蛋白、超敏 C 反应蛋白(hs-CRP)、尿酸水平均高于对照组($P<0.05$)。HDCP 组 RPR 高于对照组($P<0.05$)。HDCP 患者 RPR 与 24 h 尿蛋白、尿酸、hs-CRP 呈正相关($r=0.593, 0.540, 0.329$, 均 $P<0.05$)。高 RPR 组患者的自然流产、早产、剖宫产、低出生体重儿、新生儿窒息、产妇产后出血发生率高于低 RPR 组患者($P<0.05$)。多因素 Logistic 回归分析显示, 24 h 尿蛋白($OR=2.073, 95\%CI: 1.116\sim 3.851$)、尿酸($OR=2.680, 95\%CI: 1.229\sim 5.848$)、hs-CRP($OR=2.751, 95\%CI: 1.367\sim 5.538$)、RPR($OR=4.884, 95\%CI: 2.191\sim 10.888$)均是 HDCP 患者妊娠结局的影响因素($P<0.05$)。RPR 评估 HDCP 患者妊娠结局的曲线下面积(AUC)为 0.893($95\%CI: 0.837\sim 0.952$)。**结论** HDCP 患者的 RPR 与其病情严重程度和妊娠结局密切相关。RPR 升高可能预示着 HDCP 患者病情加重和不良妊娠结局的风险增加。因此, 早期检测 RPR 对于制订有效防治策略和改善预后具有重要临床价值。

关键词: 妊娠期高血压疾病; 妊娠结局; 病情; 晚期氧化蛋白产物; 红细胞分布宽度; 血小板计数
DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2025.11.019 **中图法分类号:** R714.246
文章编号: 1673-4130(2025)11-1382-05 **文献标志码:** A

妊娠期高血压疾病(HDCP)是孕产期最常见的严重并发症之一, 严重威胁着孕产妇及胎儿的健康和生命安全。据世界卫生组织统计, 全球因 HDCP 造成的孕产妇死亡数约占孕产妇死亡总数的 10%~16%,

* 基金项目: 山东省医学会临床科研专项资金项目(YXH2022ZX06294)。
[△] 通信作者, E-mail: duanbide@163.com。

HDCP 是导致孕产妇死亡主要原因之一,同时也是围生儿死亡和发病的重要危险因素^[1]。HDCP 包括妊娠期高血压、子痫前期、子痫及妊娠合并高血压等,其中以妊娠期高血压和子痫前期最为常见^[2]。HDCP 的病因和发病机制尚未完全阐明,目前认为其可能与胎盘形成异常、血管内皮功能障碍、免疫系统失调以及遗传因素等多种因素有关^[3]。早期诊断并评估其严重程度对于改善孕产妇及胎儿的预后至关重要。然而,现有的诊断方法和预测模型仍存在一定局限性,难以满足临床需求。近年来,红细胞分布宽度(RDW)和血小板计数(PLT)及其比值作为常规血液检查指标,在多种疾病的诊断和预后评估中显示出重要价值^[4]。RDW 是反映红细胞大小变异程度的指标,PLT 则与血液凝固和炎症反应密切相关^[5]。相关研究表明,RDW 和 PLT 的异常变化与妊娠期高血压的发生发展以及妊娠结局均存在一定关联^[6-7]。红细胞分布宽度/血小板比值(RPR)结合了 RDW 和 PLT 两个指标,可以更全面地反映机体的炎症状态和凝血功能^[8]。然而,RPR 在 HDCP 中的应用研究尚属起步阶段,其与患者病情严重程度及妊娠结局的关系还需要进一步探讨。基于以上背景,本研究主要探讨 RPR 与 HDCP 患者病情严重程度及妊娠结局之间的关系,以期为临床决策提供更多依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2022 年 1 月至 2023 年 12 月本院收治的 115 例 HDCP 患者作为 HDCP 组,年龄 24~33 岁,平均(28.15±4.08)岁;孕周 32~40 周,平均(38.11±3.14)周。另选取同期入院产检的 100 例健康孕妇作为对照组,年龄 23~34 岁,平均(28.49±4.12)岁;孕周 33~40 周,平均(38.76±3.29)周。两组年龄、孕周比较,差异无统计学意义($P<0.05$),具有可比性。纳入标准:(1)符合《妊娠期高血压疾病诊治指南(2020)》^[9]中 HDCP 的诊断标准,即妊娠 20 周后,4 h 间隔内测量 2 次的血压 $\geq 140/90$ mmHg,24 h 尿蛋白定量 ≥ 300 mg/24 h 或尿蛋白/肌酐比值 ≥ 0.3 mg/mg,有下肢浮肿、头痛及腹痛等症状;(2)入院前 1 个月未服用降血压药;(3)单胎妊娠;(4)首次诊断为 HDCP;(5)自然受孕。排除标准:(1)合并恶性肿瘤;(2)合并免疫系统疾病;(3)有糖尿病、高血压史;(4)重要器官严重功能障碍;(5)临床资料缺失者;(6)不能正常沟通及精神疾病。本研究经医院伦理委员会审核通过,所有参与者知情同意。

1.2 方法

1.2.1 资料收集 收集所有研究对象身高、年龄、孕前体重指数(BMI)、孕周、受教育程度、饮酒史、吸烟史、收缩压、舒张压、24 h 尿蛋白、血清超敏 C 反应蛋白(hs-CRP)、尿酸、RDW、PLT 水平及 RPR。

1.2.2 RDW、PLT 测定 采用分离胶促凝管采集所有患者入院时的空腹静脉血 5 mL 送检,采用全自动血细胞分析仪(武汉宏康世纪科技发展有限公司)及

配套试剂检测所有患者的 RDW 和 PLT 水平,并计算 RPR, $RPR=RDW/PLT$ 。

1.2.3 HDCP 病情相关的生化指标测定 收集所有参与者 24 h 尿液,留取中段尿,排空膀胱后开始计时留取 24 h 尿液,使用免疫比浊法测定 24 h 尿蛋白。采集静脉血 4 mL,使用全自动生化分析仪,采用免疫定量分析仪与全自动生化仪检测血清 hs-CRP、尿酸水平。

1.2.4 妊娠结局 不良妊娠结局主要包括自然流产、早产、低出生体重儿、死胎、新生儿窒息、产妇产后出血和子宫切除等。

1.3 统计学处理 采用 SPSS25.0 统计学软件进行数据分析。呈正态分布的计量资料采用 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验;呈非正态分布的计量资料以中位数(上四分位数,下四分位数)[$M(P_{25}, P_{75})$]表示,组间比较采用 Wilcoxon 秩和检验;计数资料采用例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用 Pearson 相关分析各参数的相关性,采用多因素 Logistic 逐步回归分析 HDCP 患者妊娠结局的影响因素,采用受试者工作特征(ROC)曲线评价 RPR 对 HDCP 患者妊娠结局的评估价值。双侧检验,检验水准为 $\alpha=0.05$,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 对照组与 HDCP 组一般资料比较 两组孕妇身高、年龄、孕前 BMI、孕周、受教育程度、饮酒史、吸烟史比较,差异无统计学意义($P>0.05$);HDCP 组收缩压、舒张压、24 h 尿蛋白、hs-CRP、尿酸水平平均高于对照组($P<0.05$)。见表 1。

2.2 对照组与 HDCP 组 RPR 比较 HDCP 组 RPR [0.19(0.16,0.24)]高于对照组[0.10(0.06,0.15)],差异有统计学意义($P<0.001$)。

2.3 HDCP 患者 RPR 与生化指标的关系 HDCP 患者 RPR 与 24 h 尿蛋白、尿酸、hs-CRP 呈正相关($r=0.593,0.540,0.329$,均 $P<0.05$)。

表 1 对照组与 HDCP 组一般资料比较($\bar{x}\pm s$ 或 $n(\%)$)

维度	对照组 ($n=100$)	HDCP 组 ($n=115$)	t/χ^2	P
身高(cm)	159.47±5.12	160.27±5.83	1.062	0.290
年龄(岁)	28.49±4.12	28.15±4.08	0.607	0.545
孕前 BMI(kg/m ²)	23.37±3.05	23.89±2.86	1.289	0.199
孕周(周)	38.76±3.29	38.11±3.14	1.481	0.140
收缩压(mmHg)	116.54±18.62	153.86±13.17	17.127	<0.001
舒张压(mmHg)	75.02±8.15	99.61±8.93	20.970	<0.001
24 h 尿蛋白(mg/24 h)	190.35±31.27	356.14±35.63	36.008	<0.001
尿酸(μ mol/L)	7.02±1.45	8.17±1.28	6.177	<0.001
hs-CRP(mg/L)	5.21±1.63	6.95±1.24	8.871	<0.001
受教育程度			1.680	0.195
高中及以下	63(63.00)	82(71.30)		
高中以上	37(37.00)	33(28.70)		
饮酒史	14(14.00)	20(17.39)	0.462	0.497
吸烟史	1(1.00)	4(3.48)	1.446	0.229

2.4 HDCP 患者 RPR 与妊娠结局的关系 根据 HDCP 患者 RPR 值,将高于下四分位数的患者纳入高 RPR 组(36 例),低于下四分位数的患者纳入低

RPR 组(79 例),高 RPR 组的自然流产、早产、剖宫产、低出生体重儿、新生儿窒息、产妇产后出血发生率高于低 PRP 组($P<0.05$)。见表 2。

表 2 HDCP 患者 RPR 与妊娠结局的关系[n(%)]

组别	n	自然流产	早产	剖宫产	低出生体重儿	新生儿窒息	产妇产后出血
低 RPR 组	79	3(3.80)	8(10.13)	23(29.11)	7(8.86)	5(6.33)	16(20.25)
高 RPR 组	36	6(16.67)	10(27.78)	20(55.56)	11(30.56)	9(25.00)	19(52.78)
χ^2		5.678	5.836	7.386	8.816	8.063	12.356
P		0.017	0.016	0.007	0.003	0.005	<0.001

2.5 HDCP 患者妊娠结局的多因素 Logistic 回归分析 将单因素分析(表 1)中差异有统计学意义的指标和 RPR 作为自变量进行多因素 Logistic 回归分析,结果显示,24 h 尿蛋白($OR=2.073,95\%CI:1.116\sim 3.851$)、尿酸($OR=2.680,95\%CI:1.229\sim 5.848$)、hs-CRP($OR=2.751,95\%CI:1.367\sim 5.538$)、RPR($OR=4.884,95\%CI:2.191\sim 10.888$)均是 HDCP 患者妊娠结局的影响因素($P<0.05$)。见表 3。

指标	β	SE	Wald χ^2	P	OR	95%CI
24 h 尿蛋白	0.729	0.316	5.322	0.021	2.073	1.116~3.851
尿酸	0.986	0.398	6.137	0.013	2.680	1.229~5.848
hs-CRP	1.012	0.357	8.036	0.005	2.751	1.367~5.538
RPR	1.586	0.409	15.037	<0.001	4.884	2.191~10.888

2.6 RPR 对 HDCP 患者妊娠结局的评估价值 RPR 评估 HDCP 患者妊娠结局的曲线下面积(AUC)为 0.893($95\%CI:0.837\sim 0.952$),截断值为 0.24 $\mu\text{g/L}$,特异度为 0.908,灵敏度为 0.872。

3 讨 论

HDCP 是孕妇妊娠中晚期常见的严重并发症,其复杂的病理生理机制涉及多个系统,主要包括血管内皮功能障碍、氧化应激、炎症反应和凝血功能异常等^[10]。HDCP 的典型症状包括高血压、蛋白尿和水肿,严重时可出现头痛、视物模糊和上腹痛等危险征兆^[11]。这种疾病可导致多器官功能受损,如肝肾功能异常、血小板减少和凝血功能紊乱,甚至可能演变为威胁孕妇生命的 HELLP 综合征或子痫^[12]。对胎儿而言,HDCP 显著增加了宫内发育受限、胎儿窘迫和胎盘早剥等风险,可导致围生期胎儿死亡率升高^[13]。值得注意的是,长期随访研究表明,HDCP 患者及其子代未来发生心血管疾病和代谢综合征的风险明显增加^[14]。鉴于 HDCP 的复杂性和潜在的严重后果,早期识别高危人群并密切监测患者病情变化对改善母婴结局至关重要。

炎症反应在 HDCP 的发病机制中扮演着重要角色。HDCP 患者体内存在持续的低炎症状态,这种慢性炎症不仅与疾病的发生发展密切相关,还可能影响

妊娠结局^[15]。有研究表明,HDCP 患者脏器功能异常会导致孕期各种血生化指标发生改变^[16]。RDW 是循环血液中红细胞体积异质性的量化参数,是红细胞大小形态一致度的客观测量指标^[17]。KASSAHUN 等^[18]研究指出,RDW 是 HDCP 的主要风险因子,对 HDCP 具有预测价值。周悦悦等^[19]的研究也显示,RDW 增高对 HDCP 及其严重性的预测也具有一定的价值。血小板不仅参与凝血过程,还能释放多种炎症介质,在炎症反应中发挥重要作用。在 HDCP 患者中,血小板减少常见于重症病例,可能与微血管损伤和凝血功能异常有关^[20]。周立娜等^[21]的研究显示,PLT 及其他血小板参数均与 HDCP 患者母婴结局密切相关。RPR 在肝硬化、心力衰竭和部分恶性肿瘤等多种疾病中已显示出良好的预测价值^[22]。在 HDCP 中,RPR 的变化可能同时反映了疾病相关的炎症反应、氧化应激和凝血功能异常,为评估疾病严重程度和预测妊娠结局提供了新的视角。本研究结果显示,HDCP 组 RPR 高于对照组,说明 RPR 在 HDCP 患者中升高。24 h 尿蛋白可以评估肾脏功能和蛋白尿的严重程度,是诊断子痫前期的重要指标,但由于耗时长且操作复杂,在临床实践中应用受到限制^[23]。尿酸是嘌呤代谢的最终产物,尿酸水平升高往往与 HDCP 的严重程度相关,可作为预测不良妊娠结局的指标之一^[24]。hs-CRP 是一种反映机体炎症状态的生物标志物,hs-CRP 水平升高提示存在全身性炎症反应,与 HDCP 患者的病情密切相关^[25]。本研究相关性分析显示,HDCP 患者 RPR 与 24 h 尿蛋白、尿酸、hs-CRP 均呈正相关,说明 RPR 会随着 HDCP 患者病情的加重而增加,提示 HDCP 患者 RPR 与其病情严重程度呈密切相关。

本研究根据 RPR 划分高 RPR 组与低 RPR 组,比较分析其与 HDCP 患者妊娠结局的关系。研究结果显示,高 RPR 组患者的自然流产、早产、剖宫产、低出生体重儿、新生儿窒息、产妇产后出血发生率均高于低 PRP 组,提示 RPR 可对妊娠结局造成一定影响。分析其原因,HDCP 患者体内的氧化应激和炎症反应可能导致红细胞膜脆性增加,寿命缩短,从而导致 RDW 升高^[26]。随着患者病情加重,血管内皮损伤

会随之加重,血小板黏附与集聚,同时微血管系统变形能力降低,导致血小板被破坏,PLT 下降^[27]。此外,HDCP 患者的凝血功能异常可能与血小板活化和消耗增加有关,凝血异常可能增加产后出血等风险^[28]。本研究还对 HDCP 患者妊娠结局的影响因素进行多因素 Logistic 回归分析,结果不仅证实了 RPR 的重要性,还揭示了 24 h 尿蛋白、尿酸、hs-CRP 也是 HDCP 患者妊娠结局的影响因素。这些指标的变化可能反映了 HDCP 患者体内复杂的病理生理变化,包括血管内皮功能障碍、氧化应激、炎症反应和凝血功能异常等,可能通过影响胎盘功能、胎儿生长发育和母体器官功能,最终导致不良妊娠结局的发生^[29]。鉴于这些发现,临床应对 HDCP 患者保持高度警惕,定期检测上述指标,密切关注其动态变化以改善预后。本研究进一步 ROC 曲线分析显示,RPR 评估 HDCP 患者妊娠结局的 AUC 为 0.893,表明 RPR 在预测 HDCP 患者妊娠结局方面具有较高的准确性,提示 RPR 可以作为预测 HDCP 患者妊娠结局的有效指标,帮助医务人员做出精准的治疗决策。

综上所述,HDCP 患者的 RPR 与其病情严重程度和妊娠结局密切相关。RPR 升高可能预示 HDCP 患者病情加重和不良妊娠结局的风险增加。因此,早期检测 RPR 对于制订有效防治策略和改善预后具有重要临床价值。然而,本研究存在一定局限性,样本来自单中心,可能存在选择偏倚,仍需进一步的前瞻性研究来验证这些指标的价值,并优化管理策略,以不断提高 HDCP 患者的诊疗水平和预后质量。

参考文献

- [1] CÍFKOVÁ R. Hypertension in pregnancy: a diagnostic and therapeutic overview[J]. High Blood Press Cardiovasc Prev, 2023, 30(4): 289-303.
- [2] NOBLES C J, MENDOLA P, MUMFORD S L, et al. Preconception blood pressure and its change into early pregnancy; early risk factors for preeclampsia and gestational hypertension[J]. Hypertension, 2020, 76(3): 922-929.
- [3] MARY S, SMALL H, HERSE F, et al. Preexisting hypertension and pregnancy-induced hypertension reveal molecular differences in placental proteome in rodents [J]. Physiol Genomics, 2021, 53(6): 259-268.
- [4] 何宏材, 苏鹏宇, 侯立朝, 等. 红细胞分布宽度与血小板计数比值和血小板一白蛋白一胆红素评分预测肝脏多房棘球蚴术后并发症的列线图构建[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2023, 30(7): 795-801.
- [5] 石立威, 赵贺红. 三项炎症因子(CRP、PCT 和 IL-6)联合红细胞分布宽度与血小板计数比值在早期冠心病诊断中的价值研究[J]. 罕少疾病杂志, 2024, 31(6): 114-116.
- [6] ADEYEMO M A, SALAWU L, MAKINDE O N, et al. Platelet indices and erythrocyte sedimentation rate are useful parameters in the assessment of a cohort of nigerian women with preeclampsia[J]. West Afr J Med, 2022, 39(12): 1273-1279.
- [7] DE ALMEIDA L G N, YOUNG D, CHOW L, et al. Proteomics and metabolomics profiling of platelets and plasma mediators of thrombo-inflammation in gestational hypertension and preeclampsia[J]. Cells, 2022, 11(8): 1256.
- [8] YAO H, LIAN L, ZHENG R, et al. Red blood cell distribution width/platelet ratio on admission as a predictor for in-hospital mortality in patients with acute myocardial infarction; a retrospective analysis from MIMIC-IV Database[J]. BMC Anesthesiol, 2023, 23(1): 113.
- [9] 中华医学会妇产科学分会妊娠期高血压疾病学组. 妊娠期高血压疾病诊治指南(2020)[J]. 中华妇产科杂志, 2020, 55(4): 227-238.
- [10] GAROVIC V D, DECHEND R, EASTERLING T. Hypertension in pregnancy; diagnosis, blood pressure goals, and pharmacotherapy; a scientific statement from the american heart association[J]. Hypertension, 2022, 79(2): e21-e41.
- [11] 许娟娟, 李奕莎, 吴俏坪. 血清 E2-FAE、 β -HCG 联合胎盘血管指数预测妊娠期高血压患者不良妊娠结局的价值[J]. 国际检验医学杂志, 2023, 44(21): 2679-2681.
- [12] 张金玲, 郭利红, 王小洁. 孕晚期妊娠期高血压患者血清串珠素、神经纤毛蛋白-1 水平与病情、围生结局的关系[J]. 国际检验医学杂志, 2024, 45(4): 495-499.
- [13] SINKEY R G, BATTARBEE A N, BELLO N A, et al. Prevention, diagnosis, and management of hypertensive disorders of pregnancy: a comparison of international guidelines[J]. Curr Hypertens Rep, 2020, 22(9): 66.
- [14] HUANG C, WEI K, LEE P M Y, et al. Maternal hypertensive disorder of pregnancy and mortality in offspring from birth to young adulthood; national population based cohort study[J]. BMJ, 2022, 379: e072157.
- [15] NEGISHI Y, SHIMA Y, KATO M, et al. Inflammation in preterm birth; Novel mechanism of preterm birth associated with innate and acquired immunity[J]. J Reprod Immunol, 2022, 154: 103748.
- [16] 徐蕾, 应祝. 妊娠高血压患者血脂指标、凝血指标及红细胞压积的改变及对妊娠结局的影响[J]. 中国现代医生, 2021, 59(23): 60-63.
- [17] ANAND S, KRISHNAN N, JUKIĆ M, et al. Utility of red cell distribution width (RDW) as a noninvasive biomarker for the diagnosis of acute appendicitis; a systematic review and meta-analysis of 5222 cases [J]. Diagnostics (Basel), 2022, 12(4): 1011.
- [18] KASSAHUN W, KIDANEWOLD A, KOIRA G, et al. Hematological predictors of preeclampsia among pregnant women attending ante-natal clinic at arba minch general hospital, south ethiopia; a comparative cross-sectional study[J]. Pract Lab Med, 2024, 39: e00362.
- [19] 周悦悦, 庞义坚. 红细胞压积、红细胞分布宽度与妊娠期高血压疾病的相关性研究[J]. 中国医学创新, 2023, 20(3): 185-188.
- [20] CHANDLER C M, REID M C, CHERIAN S, et al. Comparison of blood counts and markers of inflammation and coagulation in patients with and without COVID-19 presenting to the emergency department in Seattle, WA[J].

Am J Clin Pathol, 2021, 156(2):185-197.

[21] 周立娜,张蕾,孙晓娜,等. 妊娠期高血压疾病患者孕中期血小板参数、钙离子浓度、凝血指标与病情程度及母婴结局相关性研究[J]. 陕西医学杂志, 2024, 53(2):257-261.

[22] SCHNEIDER M, SCHÄFER N, APALLAS S, et al. Red blood cell distribution width to platelet ratio substantiates preoperative survival prediction in patients with newly-diagnosed glioblastoma[J]. J Neurooncol, 2021, 154(2):229-235.

[23] RASHID S, KHAN M T, JAHAN E. Correlation between random urinary protein-to-creatinine ratio and 24-h urinary protein excretion in preeclampsia[J]. Saudi J Kidney Dis Transpl, 2022, 33(3):498-502.

[24] NIYONZIMA F N, DUSABIMANA A, MUTIJIMA J B. Pregnancy induced hypertension and uric acid levels among pregnant women attending ruhengeri referral hospital, in Rwanda[J]. East Afr Health Res J, 2021, 5(1):44-49.

[25] GENCHEVA D G, NIKOLOV F P, UCHIKOVA E H, et al. High-sensitivity CRP levels in women with gestational hypertension, preeclampsia and in normotensive pregnant women and its correlations [J]. Folia Med (Plovdiv), 2021, 63(4):511-518.

[26] NOBLES C J, MENDOLA P, MUMFORD S L, et al. Preconception blood pressure and its change into early pregnancy: early risk factors for preeclampsia and gestational hypertension[J]. Hypertension, 2020, 76(3):922-929.

[27] SCOTT G, GILLON T E, PELS A, et al. Guidelines-similarities and dissimilarities: a systematic review of international clinical practice guidelines for pregnancy hypertension[J]. Am J Obstet Gynecol, 2022, 226(2Suppl):S1222-S1236.

[28] ZENG L, LIAO C. Multivariate Logistic regression analysis of preeclampsia in patients with pregnancy induced hypertension and the risk predictive value of monitoring platelet, coagulation function and thyroid hormone in pregnant women[J]. Am J Transl Res, 2022, 14(9):6805-6813.

[29] YERIGERI K, KADATANE S, MONGAN K, et al. A typical hemolytic-uremic syndrome: genetic basis, clinical manifestations, and a multidisciplinary approach to management[J]. J Multidiscip Healthc, 2023, 16:2233-2249.

(收稿日期:2024-08-10 修回日期:2025-02-05)

• 短篇论著 •

不同富集法联合 MALDI-TOF MS 快速鉴定在血流感染中的应用评价^{*}

周丽雯^{1,2}, 高向阳², 张 渝², 陈云丽², 乔玉莉^{2△}

1. 昆明理工大学, 云南昆明 650500; 2. 普洱市人民医院检验科, 云南普洱 665000

摘要:目的 比较不同细菌富集法联合基质辅助激光解吸电离时间飞行质谱(MALDI-TOF MS)快速鉴定血培养阳性瓶病原菌的效果, 建立经济、有效、快速的前处理法。方法 收集 2024 年 1—6 月普洱市人民医院检验科阳性报警血培养瓶共 164 份, 经涂片镜检确认为单一菌阳性后分别采用分离胶促凝管法、十二烷基硫酸钠(SDS)法和 Percoll 细胞分离液密度梯度离心法(Percoll 法)对阳性血培养样本进行细菌富集和纯化, 并联合 MALDI-TOF MS 快速鉴定。以常规培养获得的纯菌落质谱结果为参考, 比较分析 3 种细菌富集法快速鉴定结果的检出率和符合率。结果 164 份阳性血培养样本经常规培养鉴定单一菌包括革兰阴性菌 65 株、革兰阳性菌 92 株、真菌 7 株。分离胶促凝管法、SDS 法和 Percoll 法 3 种方法对革兰阳性菌、革兰阴性菌、真菌的检出率差异无统计学意义($P>0.05$)。分离胶促凝管法对革兰阴性菌的检出率高于革兰阳性菌, 差异有统计学意义($P<0.05$)。SDS 法和 Percoll 法对革兰阳性菌、革兰阴性菌的检出率差异有统计学意义($P<0.05$)。对于单一菌阳性瓶的快速鉴定, 三种方法的检出率差异无统计学意义($P>0.05$)。分离胶促凝管法、SDS 法和 Percoll 法在 >2.000 鉴定分值下的符合率分别为 45.73%、61.58%和 64.02%, 差异有统计学意义($\chi^2=13.21$, $P<0.05$)。结论 分离胶促凝管法、SDS 法及 Percoll 法联合 MALDI-TOF MS 直接鉴定阳性血培养瓶中的病原菌均具有较高的可行性和检出率。

关键词: 血培养; 分离胶促凝管; 十二烷基硫酸钠; Percoll; 基质辅助激光解吸电离时间飞行质谱

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2025.11.020

中图法分类号:R446.5

文章编号:1673-4130(2025)11-1386-05

文献标志码:A

血流感染是指各种病原微生物侵入人体血液系统, 引起全身多发性炎症反应, 进而导致患者多器官

* 基金项目: 昆明理工大学医学联合专项(KUST-PE2022015Y)。

△ 通信作者, E-mail: 524057277@qq.com。