

• 论 著 •

## PCT/PLT、NLR、SII 与产时发热合并绒毛膜羊膜炎产妇不良分娩结局的关系研究\*

郭睿, 唐振利, 朱秀明, 李翠玲, 辛德梅<sup>△</sup>  
北京市垂杨柳医院妇产科, 北京 100022

**摘要:**目的 探讨降钙素原与血小板计数比值(PCT/PLT)、中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)、全身免疫炎症指数(SII)与产时发热合并绒毛膜羊膜炎(CA)产妇不良分娩结局的关系。方法 回顾性选取 2019 年 1 月至 2024 年 6 月该院收治的 373 例接受硬膜外分娩镇痛的产时发热产妇, 根据产后胎盘病理分为 CA 组(210 例)和无 CA 组(163 例), 统计分娩结局并据此将患者分为结局不良组(45 例)与结局良好组(165 例)。检测 PCT/PLT、NLR、SII 水平并收集临床资料, 应用多因素 Logistic 回归分析产时发热合并 CA 产妇不良分娩结局的危险因素, 基于 Logistic 回归结果建立列线图预测模型并验证。结果 CA 组 PCT/PLT、NLR、SII 高于无 CA 组( $P < 0.05$ ), 结局不良组 PCT/PLT、NLR、SII 高于结局良好组( $P < 0.05$ )。胎盘分期 III 期、高 PCT/PLT、高 NLR、高 SII 是产时发热合并 CA 产妇不良分娩结局的危险因素( $P < 0.05$ )。基于危险因素构建列线图预测模型, 经验证该模型具有良好的鉴别度(曲线下面积为 0.852)、校准度(一致性指数为 0.896)和临床实用性。结论 产时发热合并 CA 患者 PCT/PLT、NLR、SII 值均升高, 且与不良分娩结局有关, 基于胎盘分期和 PCT/PLT、NLR、SII 构建预测模型在分娩结局预测中具有高准确性、鉴别能力和临床实用性。

**关键词:**产时发热; 绒毛膜羊膜炎; 降钙素原与血小板计数比值; 中性粒细胞与淋巴细胞比值; 全身免疫炎症指数; 列线图

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2026.03.009

中图法分类号:R714.7

文章编号:1673-4130(2026)03-0306-06

文献标志码:A

### Relationship between PCT/PLT, NLR, SII and adverse delivery outcomes in intrapartum fever patients with chorioamnionitis\*

GUO Rui, TANG Zhenli, ZHU Xiuming, LI Cuiling, XIN Damei<sup>△</sup>

Department of Gynaecology and Obstetrics, Beijing Chuiyangliu Hospital, Beijing 100022, China

**Abstract: Objective** To investigate the association of procalcitonin to platelet ratio (PCT/PLT), neutrophil to lymphocyte ratio (NLR), and systemic immune-inflammation index (SII) with adverse delivery outcomes in intrapartum fever patients with chorioamnionitis (CA). **Methods** This retrospective study included 373 intrapartum fever patients who received epidural labor analgesia at the hospital from January 2019 to June 2024, patients were classified into CA group ( $n=210$ ) and non-CA group ( $n=163$ ) based on postpartum placental pathology. Delivery outcomes were analyzed, with patients further categorized into adverse outcome group ( $n=45$ ) and favorable outcome group ( $n=165$ ). PCT/PLT, NLR, SII were detected and clinical data were collected. Risk factors for adverse delivery outcomes in intrapartum fever patients with CA were analyzed by multivariate logistic regression, and a line chart prediction model based on logistic regression results were established and validated. **Results** PCT/PLT, NLR, and SII in the CA group were higher than those in the non-CA group ( $P < 0.05$ ), while the PCT/PLT, NLR, and SII in the adverse outcome group were higher than those in the favorable outcome group ( $P < 0.05$ ). Placental stage III, high PCT/PLT, high NLR, and high SII were risk factors for adverse delivery outcomes in intrapartum fever patients with CA ( $P < 0.05$ ). A column chart prediction model based on risk factors was constructed, and it was verified that the model had good discriminative power (area under the curve was 0.852), calibration degree (C-index was 0.896), and clinical practicality. **Conclusion** PCT/PLT, NLR, and SII are all increased in intrapartum fever patients with CA, and are associated with adverse delivery outcomes. A prediction model based on placental staging and PCT/PLT, NLR, and SII has high accuracy, discriminatory ability, and clinical utility in predicting delivery outcomes.

**Key words:** intrapartum fever; chorioamnionitis; procalcitonin to platelet ratio; neutrophil to lym-

\* 基金项目:首都卫生发展科研专项(2024-3-7038)。

作者简介:郭睿,女,副主任医师,主要从事宫颈病变、妇科肿瘤及产科疾病相关研究。△ 通信作者, E-mail: xindemei188@126.com。

phocyte ratio; systemic immune-inflammation index; nomogram

产时发热是接受硬膜外分娩镇痛的常见并发症,可能由麻醉促使机体血管和体温调节异常所致,也可能由感染性因素引起<sup>[1]</sup>,产时发热的发生增加了剖宫产、器械助产及抗菌药物暴露风险,并能引起胎儿窘迫、新生儿窒息等不良分娩结局<sup>[2]</sup>。存在绒毛膜羊膜炎(CA)是导致产褥期感染和产时发热的原因之一,在硬膜外分娩镇痛的发生率达 22%,CA 往往与产时发热同时存在<sup>[3]</sup>,并会显著增加不良分娩结局风险。然而,目前缺乏预测产时发热合并 CA 分娩结局的标志物,因此探讨产时发热合并 CA 不良分娩结局相关因素和标志物有助于及早识别高危产妇,采取相应干预措施,以改善分娩结局。降钙素原(PCT)与血小板计数(PLT)比值(PCT/PLT)是一种新型炎症指标,其参数 PCT 在产时发热过程中升高,并与急性 CA 发病有关<sup>[4]</sup>。研究显示,PLT 在 CA 发病过程中活化,与胎盘微血管损伤及早产有关<sup>[5]</sup>。中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)是全身炎症指标,能预测接受硬膜外分娩镇痛产妇产时发热<sup>[6]</sup>,且既往研究证实 NLR 升高与早产胎膜早破羊膜内感染、组织学 CA 有关<sup>[7]</sup>。全身免疫炎症指数(SII)反映机体免疫和炎症状态,研究显示较高水平 SII 与输尿管近端结石或肾结石患者逆行肾内手术后发热有关<sup>[8]</sup>,SII 在未足月胎膜早破并发组织型 CA 孕妇中也显著升高,并与组织型 CA 组织学分期增加有关<sup>[9]</sup>。以上研究表明,PCT/PLT、NLR、SII 与产时发热或 CA 有关,然而其是否影响产时发热合并 CA 产妇的分娩结局尚不明确,且目前临床较少关注。鉴于此,本研究拟探讨 PCT/PLT、NLR、SII 与产时发热合并 CA 产妇分娩结局的关系,并初步探讨其临床价值,旨在为改善产时发热合并 CA 产妇分娩结局提供参考依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

回顾性选取 2019 年 1 月至 2024 年 6 月本院收治的 373 例接受硬膜外分娩镇痛的产时发热产妇,年龄 22~39 岁,平均(31.68±4.23)岁;体重指数 20~25 kg/m<sup>2</sup>,平均(23.26±1.59) kg/m<sup>2</sup>;产次 1~3 次,平均(2.14±0.43)次;分娩孕周 37~41 周,平均(39.05±0.82)周。纳入标准:(1)符合硬膜外分娩镇痛适应证;(2)产妇体温≥38℃;(3)接受胎盘组织病理学检查;(4)美国麻醉医师协会(ASA)分级 I~III 级;(5)年龄≥18 岁;(6)足月(分娩孕周>37 周)、头位和单胎妊娠产妇。排除标准:(1)合并炎症性疾病,使用糖皮质激素,抗菌药物等影响 PCT/PLT、NLR、SII 的药物;(2)已知的遗传性或先天性畸形胎儿、胎儿生长受限或羊水过少;(3)硬膜外镇痛禁忌证;(4)转剖宫产。本研究严格遵循《赫尔辛基宣言》准则,获得本院伦理委员会批准,批号:伦理审 BJ[2024]63 号。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 PCT/PLT、NLR、SII 检测

所有产妇分娩前均采集静脉血完善实验室检查。取 2 mL 静脉血注入抗凝试管混匀,应用 MEK-8222K 全自动血液分析仪(日本 Nihon Kohden 公司)检测外周血中性粒细胞计数、淋巴细胞计数、PLT,计算 NLR、SII:NLR=中性粒细胞计数/淋巴细胞计数,SII=PLT×中性粒细胞计数/淋巴细胞计数。取 3 mL 静脉血注入真空试管,自然沉淀法析出血清,离心(3 000 r/min,半径 10 cm,时间 5 min),采用 Infinite F50 酶标仪(瑞士帝肯公司)及酶联免疫吸附试验试剂盒(上海臻科生物科技有限公司,货号 ZK-1228)检测血清 PCT 水平,计算 PCT/PLT。

#### 1.2.2 硬膜外分娩镇痛

产妇取左侧卧位,选取 L2~L3 或 L3~L4 椎间隙应用 25G 穿刺针穿刺,经头部置管 2~4 cm,先注入 3~5 mL(0.05~0.10 mg/kg)1% 利多卡因,等待 10 min 未见异常后,连接一次性自控镇痛泵(型号 WZ-6523C-4,厂家珠海福尼亚医疗设备有限公司),镇痛配方 0.08%~0.10% 罗哌卡因+0.4 μg/mL 舒芬太尼混合物 150 mL,背景剂量 6~12 mL/h[0.1~0.2 mg/(kg·h)],自控给药剂量 5~10 mL 每次 0.1 mL/kg,锁定时间 10~20 min。视觉模拟评分超过 4 分时,追加罗哌卡因 1 次,待胎盘娩出后停止用药。

#### 1.2.3 胎盘组织病理学检查

所有产妇于分娩后取一块大小约 2 cm×2 cm 的胎盘组织送病理科检查,显微镜下观察绒毛膜板、羊膜白细胞弥漫性聚集,高倍镜下观察到存在≥5 个中性粒细胞浸润即可诊断为 CA<sup>[10]</sup>。根据产后胎盘病理分为 CA 组(210 例)和无 CA 组(163 例)。

#### 1.2.4 分娩结局

统计 CA 组分娩结局,不良分娩结局包含羊水污染、产后出血、胎儿窘迫、新生儿窒息<sup>[11]</sup>。根据分娩结局将产妇分为结局不良组(45 例)与结局良好组(165 例)。

#### 1.2.5 临床资料收集

收集孕产妇年龄、体重指数、产次、分娩孕周、胎膜早破、胎盘分期、妊娠并发症(妊娠期糖尿病、妊娠期高血压、妊娠期甲状腺功能减退症)、分娩期间最高体温、实验室检查结果(白细胞计数、单核细胞计数、血红蛋白、C 反应蛋白)等资料。胎盘分期根据胎盘组织中性粒细胞浸润程度分为:I 期,无中性粒细胞浸润;II 期,中性粒细胞浸润至绒毛膜和(或)羊膜;III 期,绒毛膜和(或)羊膜细胞坏死<sup>[10]</sup>。

### 1.3 统计学处理

采用 SPSS29.0 软件和 R4.4.2 分析数据,呈正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用 *t* 检验;计数资料以例数和百分率表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验;采用多因素 Logistic 回归分析产时发热合并 CA 产妇不良分娩结局的危险因素。基于 Logistic 回归结果建立列线图预测模型,绘制校准曲线、受试者工作特征(ROC)曲线、决策曲线分析

(DCA)评估模型校准度、鉴别度、临床效度。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 CA 组和无 CA 组 PCT/PLT、NLR、SII 比较** CA 组 PCT/PLT、NLR、SII 均高于无 CA 组 ( $P < 0.05$ ), 见表 1。

表 1 CA 组和无 CA 组 PCT/PLT、NLR、SII 水平比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	PCT/PLT	NLR	SII( $\times 10^9/L$ )
CA 组	210	0.021 $\pm$ 0.006	3.62 $\pm$ 1.06	381.24 $\pm$ 49.67
无 CA 组	163	0.013 $\pm$ 0.004	1.73 $\pm$ 0.41	305.42 $\pm$ 30.64
t		14.676	21.542	17.121
P		<0.001	<0.001	<0.001

**2.2 不同分娩结局 PCT/PLT、NLR、SII 水平比较** 结局不良组 PCT/PLT、NLR、SII 均高于结局良好组 ( $P < 0.05$ ), 见表 2。

**2.3 产时发热合并 CA 产妇不良分娩结局的因素分**

析 结局不良组胎膜早破比例、胎盘分期 III 期比例、分娩时最高体温、C 反应蛋白水平高于结局良好组 ( $P < 0.05$ ), 两组年龄、体重指数、胎次、胎龄、妊娠并发症、白细胞计数、单核细胞计数、血红蛋白比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 见表 3。以胎膜早破(赋值:0=否,1=是)、胎盘分期(赋值:0=I+II 期,1=III 期)、分娩时最高体温、C 反应蛋白、PCT/PLT、NLR、SII(连续变量赋原值)为自变量,以产时发热合并 CA 产妇分娩结局为因变量(赋值:0=良好,1=不良),向后逐步法排除无关变量,结果显示胎盘分期 III 期、高 PCT/PLT、高 NLR、高 SII 是产时发热合并 CA 产妇不良分娩结局的危险因素 ( $P < 0.05$ ), 见表 4。

表 2 不同分娩结局 PCT/PLT、NLR、SII 水平比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	PCT/PLT	NLR	SII
结局不良组	45	0.025 $\pm$ 0.007	4.10 $\pm$ 0.36	398.42 $\pm$ 24.56
结局良好组	165	0.020 $\pm$ 0.004	3.49 $\pm$ 0.24	376.55 $\pm$ 20.49
t		6.202	13.440	6.072
P		<0.001	<0.001	<0.001

表 3 不同分娩结局基线资料比较 [ $\bar{x} \pm s$  或  $n(\%)$ ]

项目	结局不良组(n=45)	结局良好组(n=165)	t/ $\chi^2$	P
年龄(岁)	31.65 $\pm$ 5.19	30.79 $\pm$ 6.27	0.844	0.400
体重指数(kg/m <sup>2</sup> )	22.35 $\pm$ 1.69	22.19 $\pm$ 1.47	0.626	0.532
产次(次)	2.62 $\pm$ 0.41	2.57 $\pm$ 0.39	0.754	0.452
分娩孕周(周)	39.21 $\pm$ 1.24	39.30 $\pm$ 1.33	0.408	0.684
胎膜早破	20(44.44)	43(26.06)	5.654	0.017
胎盘分期			14.628	0.001
I 期	7(15.56)	60(36.36)		
II 期	14(31.11)	64(38.79)		
III 期	24(53.33)	41(24.85)		
妊娠并发症				
妊娠期糖尿病	19(42.22)	63(38.18)	0.243	0.622
妊娠期高血压疾病	15(33.33)	51(30.91)	0.096	0.756
妊娠期甲状腺功能减退症	9(20.00)	21(12.73)	1.527	0.217
分娩时最高体温( $^{\circ}C$ )	38.57 $\pm$ 0.21	38.49 $\pm$ 0.16	2.769	0.006
白细胞计数( $\times 10^9/L$ )	9.35 $\pm$ 1.42	9.21 $\pm$ 1.33	0.617	0.538
单核细胞计数( $\times 10^9/L$ )	7.16 $\pm$ 1.21	7.12 $\pm$ 1.19	0.199	0.842
血红蛋白(g/L)	97.64 $\pm$ 10.24	96.81 $\pm$ 10.17	0.485	0.629
C 反应蛋白(mg/L)	11.43 $\pm$ 3.21	9.24 $\pm$ 2.05	5.556	<0.001

表 4 产时发热合并 CA 产妇不良分娩结局的多因素 Logistic 回归方程

变量	$\beta$	SE	Wald $\chi^2$	OR(95%CI)	P
胎盘分期	1.324	0.417	10.081	3.758(1.660~8.511)	<0.001
PCT/PLT	0.705	0.326	4.676	2.023(1.068~3.834)	0.006
NLR	0.642	0.301	4.549	1.900(1.062~3.401)	0.009
SII	0.435	0.175	6.178	1.544(1.096~2.177)	<0.001

**2.4 列线图预测模型构建和验证** 基于 Logistic 回归构建预测模型 =  $1 / \{1 + \exp[-(4.352 + 1.324 \times$ 胎

盘分期 +  $0.705 \times$  PCT/PLT +  $0.642 \times$  NLR +  $0.435 \times$  SII)]}。每个危险因素对应分值之和对应的

概率为产时发热合并 CA 产妇分娩结局不良的风险预测值,总分越高提示风险越高,见图 1。校准曲线显示平均绝对误差为 0.002,一致性指数(C-index)为 0.896(95%CI 0.803~0.985),表明预测模型和理想曲线基本一致,校准度良好,见图 2。ROC 曲线分析显示,列线图模型预测产时发热合并 CA 产妇分娩结

局不良的曲线下面积(AUC)为 0.852(95%CI 0.787~0.917,  $Z=10.673, P<0.05$ ),灵敏度为 84.44%,特异度为 84.24%,提示该模型预测性能优异,见图 3。DCA 曲线显示预测模型临床适用性高,见图 4。

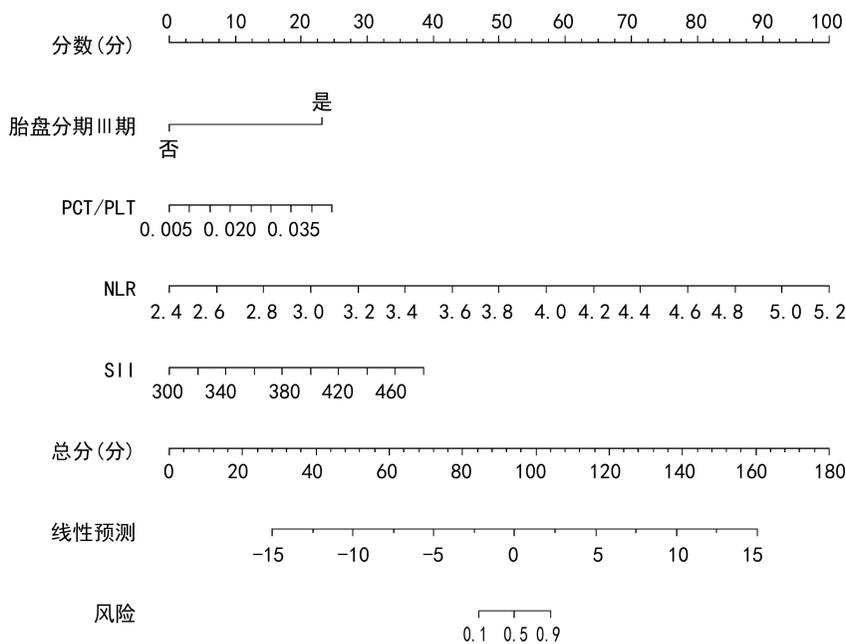


图 1 产时发热合并 CA 产妇不良分娩结局的列线图预测模型

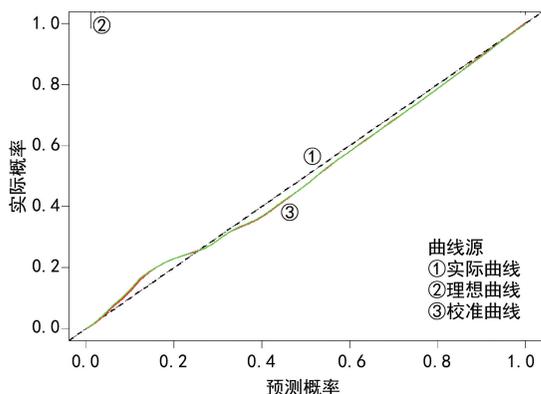


图 2 预测模型的校准曲线

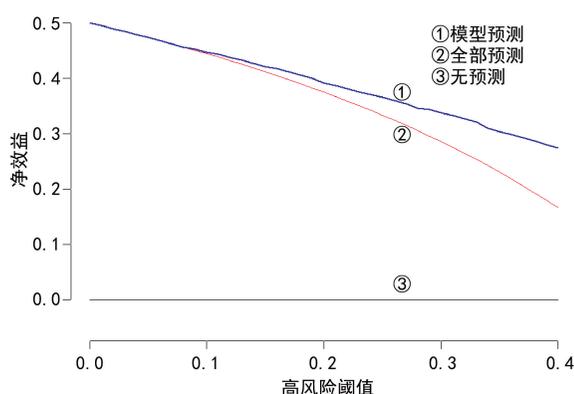


图 4 预测模型的 DCA 曲线

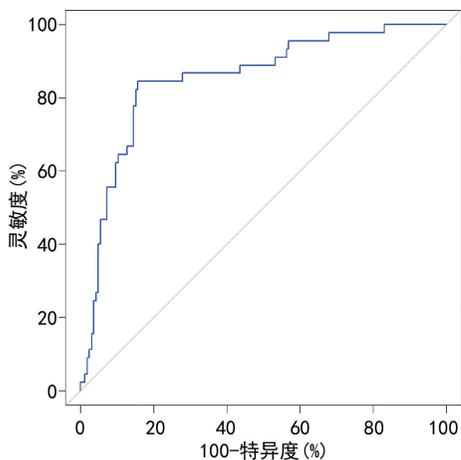


图 3 预测模型的 ROC 曲线

### 3 讨 论

硬膜外分娩镇痛期间局部麻醉剂在人脐静脉内皮细胞和胎盘滋养细胞中可激活炎症信号通路,增加炎症细胞因子释放,抑制抗炎因子合成,诱导无菌炎症,另外,硬膜外分娩镇痛皮肤血管舒张,导致热量产生增加和体温升高<sup>[11-12]</sup>。CA 是导致产时发热的原因之一,也是产褥期感染和新生儿脓毒症的主要原因,产时发热和 CA 并存往往增加转剖宫产、感染、羊水污染、产后出血、胎儿窘迫等不良分娩结局风险<sup>[4]</sup>,需要临床早期关注并准确识别不良分娩结局风险,以优化围生期管理和改善分娩结局。

PCT/PLT 能反映感染和炎症反应程度,其中 PCT 是感染的经典标志物,检测 PCT 水平可鉴别肿瘤晚期患者感染性发热和肿瘤热<sup>[13]</sup>。已有研究证实,

未足月胎膜早破合并 CA 患者 PCT 水平显著升高,可辅助诊断 CA 的发生<sup>[14]</sup>。妊娠晚期 B 族链球菌感染患者也可检测到 PCT 水平升高,并能预测不良妊娠结局风险<sup>[15]</sup>。本研究显示 PCT/PLT 在 CA 组升高,高 PCT/PLT 是产时发热合并 CA 产妇不良分娩结局的危险因素。推测原因为 PCT 作为免疫激活和感染的标志物,其升高可提示炎症反应或感染,PCT 与降钙素的细胞受体结合能促使细菌内毒素和炎症细胞因子表达,加剧感染和炎症<sup>[16]</sup>。PLT 在炎症过程中被激活后分泌各种炎症介质与细胞因子,加剧炎症损伤,导致孕产妇和新生儿围生期并发症风险增加<sup>[17]</sup>。因此,PCT/PLT 升高时产时发热合并 CA 患者 CA 感染和炎症反应程度加重,不良分娩结局风险增加。

NLR 是一种易于获得的炎症参数,其值升高能提示机体处于感染或炎症反应状态<sup>[18-19]</sup>。既往研究显示妇科手术后通过检测 NLR 值可预测早期泌尿道、生殖道等感染风险<sup>[20]</sup>。未足月胎膜早破合并 CA 患者 NLR 高于未合并 CA 患者,表明 NLR 升高可警示 CA 患病风险<sup>[21]</sup>,另外 NLR 与妊娠结局也有关,高 NLR 被证实是妊娠期肝内胆汁淤积症患者发生不良妊娠结局的危险因子<sup>[22]</sup>。本研究结果显示,CA 组 NLR 高于无 CA 组,表明 NLR 升高与硬膜外分娩镇痛期间产时发热及 CA 有关。分析原因为 NLR 升高提示全身炎症反应,而硬膜外分娩镇痛能引发系统性炎症反应,NLR 升高表明炎症反应加剧、体温升高和 CA 风险增加。另外,NLR 升高提示免疫失调,免疫反应失调加剧炎症级联反应,扩大炎症反应,继而增加产时发热和 CA 风险<sup>[23]</sup>。进一步分析显示,高 NLR 是产时发热合并 CA 产妇不良分娩结局的危险因素,提示 NLR 升高可能增加产时发热合并 CA 相关不良分娩结局风险。中性粒细胞活化诱导促炎介质释放,促炎介质引起子宫平滑肌细胞收缩及子宫平滑肌细胞、羊膜上皮细胞凋亡,导致不良分娩结局<sup>[24]</sup>。中性粒细胞计数增多和淋巴细胞计数减少通常提示过度炎症反应,因此 NLR 升高与产时发热合并 CA 不良分娩结局有关。

SII 是全身炎症反应的评价指标,根据血小板、中性粒细胞和淋巴细胞计数计算,在感染和炎症性疾病中显著升高<sup>[25-26]</sup>。研究显示,严重细菌感染伴发热患儿 SII 显著升高,SII 是尿路感染的危险因子,可预测患儿尿路感染的风险<sup>[25]</sup>。革兰阴性菌感染患者 SII 值高于革兰阳性菌感染患者,SII 可用于鉴别血流感染类型<sup>[27]</sup>。SII 也被证实与不良妊娠结局有关,研究表明抗磷脂综合征患者 SII 明显升高,高 SII 能提示小于胎龄儿、死产等不良妊娠结局风险<sup>[28]</sup>。本研究显示,CA 组 SII 高于无 CA 组,高 SII 是产时发热合并 CA 产妇不良分娩结局的危险因素,表明 SII 与产时发热合并 CA 及其导致的不良分娩结局有关。炎症参与产时发热合并 CA 介导的不良分娩结局过程,血小板、中性粒细胞在炎症过程中活化,淋巴细胞被抑制,活化血小板和中性粒细胞相互作用在驱动和维持

炎症反应中具有重要作用,血小板活化后释放促炎因子,促进中性粒细胞胞外陷阱形成,中性粒细胞胞外陷阱再进一步促使局部血小板活化<sup>[29]</sup>,加剧炎症反应,继而增加不良分娩结局风险。

产时发热合并 CA 时,选择合适的分娩时机对母婴结局至关重要。PCT/PLT、NLR、SII 可作为判断分娩时机的参考指标之一,当比值逐渐下降且趋于稳定,同时母体生命体征平稳、胎儿宫内情况良好时,可在密切监测下适当延长孕周,促进胎儿肺成熟;若持续升高,母体出现严重感染症状或胎儿出现宫内窘迫等情况,则应及时终止妊娠,以降低母婴风险。在决定分娩方式时,也可参考 PCT/PLT、NLR、SII,对于 PCT/PLT、NLR、SII 较高、感染严重的患者,剖宫产可能是更安全的选择,以减少阴道分娩过程中感染扩散的风险。此外,PCT/PLT、NLR、SII 还可用于预测不良分娩结局,PCT/PLT、NLR、SII 越高,不良分娩结局的风险越大,有助于临床医生提前制订干预措施,改善母婴预后。

多因素 Logistic 回归分析显示,胎盘分期 III 期与产时发热合并 CA 产妇不良分娩结局有关,分析原因为胎盘分期越高,胎盘功能减退越明显,III 期胎盘提示胎盘逐渐老化,胎盘老化致使胎盘绒毛血管床减少、血管阻力增加,进而影响胎盘与胎儿间的物质交换,使胎儿获取氧气、营养物质减少,易引发不良分娩结局<sup>[30-31]</sup>。基于胎盘分期、PCT/PLT、NLR、SII 构建列线图预测模型,经验证该模型拟合度良好,校准度和临床实用性高,能有效预测产时发热合并 CA 产妇分娩结局不良的风险。有助于临床制订更加合理的治疗方案。因此临床应全面评估 PCT/PLT、NLR、SII 及胎盘分期,检测到 PCT/PLT、NLR、SII 升高及胎盘分期 III 期患者,应高度警惕不良分娩结局的风险。

综上所述,产时发热合并 CA 患者 PCT/PLT、NLR、SII 值均升高,高 PCT/PLT、NLR、SII 和胎盘分期 III 期是产时发热合并 CA 患者不良分娩结局的危险因素,基于胎盘分期、PCT/PLT、NLR、SII 构建列线图预测模型可有效预测产时发热合并 CA 患者分娩结局不良的风险,可为分娩结局评估提供一定依据。PCT/PLT、NLR、SII 有可能作为一个简单易行的指标来识别产时发热合并 CA 患者不良分娩结局风险较高的产妇,并及时实施预防策略,改善分娩结局。尽管列线图具备较高的临床实用性,但本研究仍存在局限性:首先,本研究为回顾性研究,可能存在选择偏差;其次,本研究的样本量较小,预测模型的可靠性仍需通过更多中心数据的验证,以确保其在不同人群中的适用性;第三,预测模型未进行外部验证,可能会导致结论缺乏普遍性和代表性,遗漏潜在相关因素,未来仍需开展多中心大样本前瞻性研究证实。随着医学研究的深入,预测模型需要不断更新和改进,未来会关注最新的研究成果,不断优化预测模型,以提高其实用性。

## 参考文献

- [1] 刘锋锋,程永红,楚丽娟,等.血清 MCP-1、sTNFR- I、HMGB-1 水平与绒毛膜羊膜炎及感染性早产的关系研究[J].现代生物医学进展,2022,22(5):950-954.
- [2] 安闻生,蔺莉.产时发热的影响因素[J].中华围产医学杂志,2024,27(5):402-405.
- [3] 凌亮,刘波,魏大源,等.硬膜外分娩镇痛产妇产绒毛膜羊膜炎相关产时发热预测模型的建立[J].中华麻醉学杂志,2024,44(7):780-785.
- [4] 赵亭亭,王一泉,丁虹娟,等.肝素结合蛋白在产时发热合并急性绒毛膜羊膜炎患者中的预测价值[J].重庆医学,2023,52(1):26-30.
- [5] 饶韵蓓,张晓玲,钟志成,等.绒毛膜羊膜炎致胎盘微血管异常与早产儿血小板代谢的相关性[J].中华实用儿科临床杂志,2019,34(14):1048-1052.
- [6] LI K, DENG C, SUN D, et al. Predictive value of neutrophil-to-lymphocyte ratio on admission for intrapartum maternal fever in parturients undergoing epidural analgesia: a retrospective cohort study using propensity score-matched analysis[J]. Int J Gynecol Obstet, 2025, 168(1): 167-176.
- [7] 蔡南南. FAR、NLR 和 CRP 对未足月胎膜早破合并组织型绒毛膜羊膜炎的临床价值分析[D]. 郑州: 郑州大学, 2023.
- [8] AKGÜL M, ÖZMAN O, BAŞATAÇ C, et al. Can we predict postoperative fever and urinary tract infection after retrograde intrarenal surgery? Results of a case control matching multicentric RIRSearch study group[J]. World J Urol, 2025, 43(1): 55.
- [9] 张春艳,乔山峰.未足月胎膜早破并发组织型绒毛膜羊膜炎孕妇血液 SII 与 Presepsin 水平及其诊断价值分析[J].现代检验医学杂志,2024,39(3):147-151.
- [10] 丁冉,陈强,张倩薇,等.不同分期组织学绒毛膜羊膜炎与胎龄小于 32 周早产儿呼吸窘迫综合征关系的研究[J].中国当代儿科杂志,2021,23(3):248-253.
- [11] 施蓉,李维维,张静.硬膜外分娩镇痛产妇产血清 SAA1、TNF- $\alpha$  水平与产时发热及分娩结局关系[J].中国计划生育学杂志,2023,31(9):2186-2189.
- [12] GUGLIELMINOTTI J, LANDAU R, DAW J, et al. Association of labor neuraxial analgesia with maternal blood transfusion[J]. Anesthesiology, 2023, 139(6): 734-745.
- [13] 王雅岩,金虎日,王知广. PCT 等临床指标在鉴别肿瘤晚期患者感染性发热与肿瘤热中的意义[J].中国病原生物学杂志,2018,13(5):532-535.
- [14] 宋风丽,马丽丽,贺笑茜. IGFBP-1、PCT 联合 CRP 检测在胎膜早破并发绒毛膜羊膜炎中的预测作用[J].分子诊断与治疗杂志,2024,16(4):608-611.
- [15] 杨仪心,叶小凤,劳力,等. CRP、PCT、IL-6 检测在妊娠晚期 GBS 感染患者妊娠结局预测中的价值[J].中国性科学,2020,29(1):91-94.
- [16] JALKANEN K, VIRTANEN A, AITTONIEMI J, et al. Novel biomarkers: soluble urokinase-type plasminogen activator receptor and procalcitonin- and histological chorioamnionitis after preterm premature rupture of membranes[J]. Reprod Sci, 2024, 31(10): 3175-3182.
- [17] GO H, OHTO H, NOLLET K E, et al. Perinatal factors affecting platelet parameters in late preterm and term neonates[J]. PLoS One, 2020, 15(11): e0242539.
- [18] MIKELATOU A, GOURTZELIDOU M E, LIVERI K M, et al. Neutrophil-to-lymphocyte ratio and other complete blood count parameters in the diagnosis of serious bacterial infections in febrile infants under three months[J]. Cureus, 2024, 16(12): e75945.
- [19] 王鹏鸽,王萌萌,王碧月,等.维持性血液透析患者并发感染的危险因素及 miR-155 与 NLR 和 PTH 预测价值[J].中华医院感染学杂志,2024,34(8):1159-1162.
- [20] 谢俊敏,李春霞,齐振英,等.妇科学术后早期感染影响因素及 miR-146a、NLR 和 CRP/ALB 的诊断价值[J].中华医院感染学杂志,2023,33(18):2828-2832.
- [21] 郭学勤.血清 CRP、PCT、NEU、NLR 联合检测在未足月胎膜早破合并绒毛膜羊膜炎诊断中的应用研究[J].中外医学研究,2023,21(16):74-77.
- [22] 汤秀琦,周亮燕. NLR、MPV 和甘胆酸在妊娠期肝内胆汁淤积症患者中的水平变化及对不良妊娠结局的预测价值[J].检验医学与临床,2023,20(5):630-633.
- [23] CHEN J, WANG L, XU L, et al. Association between neutrophil-to-lymphocyte ratio and epidural-related maternal fever in Chinese parturients: a prospective cohort study[J]. J Matern Fetal Neonatal Med, 2024, 37(1): 2376657.
- [24] CHENG J, JIA X, YANG L, et al. New therapeutic target NCF1-directed multi-bioactive conjugate therapies prevent preterm birth and adverse pregnancy outcomes[J]. Sci Bull, 2024, 69(16): 2604-2621.
- [25] GÜNGÖR A, GÖKTUĞ A, YARADILMIŞ R M, et al. Utility of the systemic immune-inflammation index to predict serious bacterial infections in infants with fever without a source[J]. Postgrad Med, 2022, 134(7): 698-702.
- [26] 张晓猛,张伟,王慧,等.基于 SII、ESR 及血清炎症因子构建感染性心内膜炎患者不良预后预测模型[J].中国循证心血管医学杂志,2024,16(10):1203-1207.
- [27] 邹小红,凌利芬,刘小晴,等. NLR 和 SII 在不同类型血流感染中的诊断价值[J].检验医学与临床,2021,18(17): 2501-2503.
- [28] DOĞRU Ş, EZVECI H, YAMAN F K, et al. Role of the systemic immune-inflammation index and systemic immune-response index in the prediction of adverse outcomes in pregnant women with antiphospholipid syndrome[J]. Am J Reprod Immunol, 2025, 93(1): e70032.
- [29] 杨修辞,魏晨敏,王苏,等.中性粒细胞/淋巴细胞比值与糖尿病酮症酸中毒严重程度的相关性研究[J].现代生物医学进展,2023,23(21):4100-4104.
- [30] 王滋烁,黄鑫. ER、DAPK2 在妊娠期高血压疾病胎盘组织中的表达[J].锦州医科大学学报,2021,42(4):72-75.
- [31] 宋颖,杨卓加.高原环境对胎盘成熟度、脐动脉血流动力学及妊娠结局的影响[J].中国计划生育学杂志,2020,28(5):702-705.