

· 论 著 · DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2025.06.013

CIC 孕妇宫颈环扎术后宫颈长度联合血清 IL-6、TNF- α 、hs-CRP 预测自发性早产的价值*

何静媛¹, 辛艳芬², 米 辰¹

四川省德阳市人民医院:1. 妇产科;2. 超声科, 四川德阳 618000

摘要:目的 探讨子宫颈功能不全(CIC)孕妇宫颈环扎术后宫颈长度(CL)联合血清白细胞介素-6(IL-6)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、超敏C反应蛋白(hs-CRP)预测自发性早产(SPB)的价值。方法 选取2021年1月至2024年3月行宫颈环扎术后于该院产检的185例CIC孕妇作为研究对象。通过医院电子病历系统收集所有孕妇的基线资料,包括是否支原体阳性、是否细菌阳性等。所有孕妇均于宫颈环扎术后3周内行阴道超声检查,测量CL。检测血清IL-6、TNF- α 、hs-CRP水平。随访至妊娠结束,根据是否发生SPB,将孕妇分为SPB组和非SPB组,比较2组基线资料、CL及血清IL-6、TNF- α 、hs-CRP水平;采用多因素Logistic回归分析发生SPB的影响因素。根据孕周临床分期,将SPB组孕周在28~31⁺⁶周孕妇纳入早期SPB,>31⁺⁶~33⁺⁶周孕妇纳入中期SPB,>33⁺⁶~36⁺⁶周纳入晚期SPB,对比不同早产时间孕妇CL及血清IL-6、TNF- α 、hs-CRP水平。采用Spearman相关分析SPB组CL及血清IL-6、TNF- α 、hs-CRP水平与早产时间的相关性。绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析CL及血清IL-6、TNF- α 、hs-CRP诊断SPB的价值。结果 研究期间失访3例,剔除因其他原因导致的早产4例,最终有178例孕妇纳入结果分析,其中40例发生SPB(SPB组),发生率为22.47%(40/178),未发生SPB的138例孕妇作为非SPB组。SPB组支原体阳性占比、细菌阳性占比及血清IL-6、TNF- α 、hs-CRP水平高于非SPB组,CL短于非SPB组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。多因素Logistic回归分析结果显示,支原体阳性、细菌阳性及血清IL-6、TNF- α 、hs-CRP水平升高均为CIC孕妇行宫颈环扎术后发生SPB的危险因素($P < 0.05$),CL变长是CIC孕妇行宫颈环扎术后发生SPB的保护因素($P < 0.05$)。孕周临床分期结果显示,16例为晚期SPB,13例为中期SPB,11例为早期SPB。晚期SPB孕妇CL长于中期SPB和早期SPB孕妇,血清IL-6、TNF- α 、hs-CRP水平低于中期SPB和早期SPB孕妇,差异均有统计学意义($P < 0.05$);中期SPB孕妇CL长于早期SPB孕妇,血清IL-6、TNF- α 、hs-CRP水平低于早期SPB孕妇,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。Spearman相关性分析结果显示,SPB组CL与早产时间呈正相关($r = 0.662, P < 0.001$),血清IL-6、TNF- α 、hs-CRP水平与早产时间均呈负相关($r = -0.715, -0.763, -0.751, P$ 均 < 0.001)。ROC曲线结果显示,CL及血清IL-6、TNF- α 、hs-CRP预测CIC孕妇行宫颈环扎术后发生SPB的曲线下面积(AUC)分别为0.759、0.784、0.802、0.830,4项联合预测的AUC为0.914,大于各指标单独预测的AUC($P < 0.05$)。结论 CIC孕妇行宫颈环扎术后CL及血清IL-6、TNF- α 、hs-CRP水平对预测SPB发生风险均有一定价值。

关键词:子宫颈功能不全; 宫颈环扎术; 早产; 阴道超声; 宫颈长度; 炎症因子

中图分类号:R446.11;R713.4

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2025)06-0790-06

Value of cervical length combined with serum IL-6, TNF- α and hs-CRP in predicting spontaneous preterm birth in pregnant women with CIC after cervical cerclage*

HE Jingyuan¹, XIN Yanfen², MI Chen¹

1. Department of Gynecology and Obstetrics; 2. Ultrasound Department, Deyang People's Hospital, Deyang, Sichuan 618000, China

Abstract: Objective To explore the value of cervical length (CL) combined with serum interleukin-6 (IL-6), tumor necrosis factor- α (TNF- α) and high-sensitivity C-reactive protein (hs-CRP) in predicting spontaneous preterm birth (SPB) in pregnant women with cervical incompetence (CIC) after cervical cerclage. **Methods** A total of 185 pregnant women with CIC who underwent cervical cerclage and underwent prenatal care at the hospital from January 2021 to March 2024 were selected as the research objects. Baseline data of all pregnant women were collected through the hospital electronic medical record system, including whether they

* 基金项目:四川省德阳市科技计划课题(2022SCZ135)。

作者简介:何静媛,女,副主任医师,主要从事高危产科方面的工作。

were mycoplasma-positive or not, and whether they were bacteria-positive or not. All pregnant women underwent vaginal ultrasound examination within 3 weeks after cervical cerclage, and CL was measured. Serum IL-6, TNF- α , and hs-CRP levels were detected. During the follow-up period until the end of pregnancy, the pregnant women were divided into SPB group and non-SPB group according to whether SPB occurred or not, baseline data, CL and serum levels of IL-6, TNF- α , and hs-CRP were compared between the two groups. Multivariate Logistic regression analysis was used to analyze the factors affecting the occurrence of SPB. According to the clinical staging of gestational weeks, the SPB group of pregnant women with 28–31⁺⁶ weeks were included in early stage SPB, pregnant women with >31⁺⁶–33⁺⁶ weeks were included in intermediate stage SPB, and pregnant women with >33⁺⁶–36⁺⁶ weeks were included in late stage SPB, and CL and serum IL-6, TNF- α , and hs-CRP levels of pregnant women with different preterm delivery stages were compared. Spearman correlation was applied to analyze the correlation of CL and serum IL-6, TNF- α , and hs-CRP levels with stages of preterm delivery in the SPB group. Receiver operating characteristic (ROC) curve was used to analyze the diagnostic value of CL, serum IL-6, TNF- α , and hs-CRP for SPB. **Results** During the study period, 3 cases were lost to follow-up, and 4 cases of premature delivery due to other reasons were excluded, ultimately 178 pregnant women were included in the analysis of the study, 40 cases of which had SPB (SPB group), with an incidence rate of 22.47% (40/178), and 138 pregnant women who did not have SPB were treated as the non-SPB group. The positive rates of mycoplasma and bacteria, as well as the levels of serum IL-6, TNF- α and hs-CRP in the SPB group were higher than those in the non-SPB group, and the CL was shorter than that in the non-SPB group, with statistically significant differences ($P < 0.05$). The results of the multivariate Logistic regression analysis showed that positive mycoplasma, positive bacteria, and elevated serum levels of IL-6, TNF- α and hs-CRP were all risk factors for SPB in pregnant women with CIC after cervical cerclage surgery ($P < 0.05$), while CL lengthening was a protective factor for SPB in pregnant women with CIC after cervical cerclage surgery ($P < 0.05$). The results of clinical staging of gestational weeks showed that 16 cases were late stage SPB, 13 cases were intermediate stage SPB, and 11 cases were early stage SPB. The CL of late stage SPB pregnant women was longer than that of intermediate stage SPB and early stage SPB pregnant women, and the levels of serum IL-6, TNF- α and hs-CRP were lower than those of intermediate stage SPB and early stage SPB pregnant women, with statistically significant differences ($P < 0.05$); the CL of pregnant women with intermediate stage SPB was longer than that of pregnant women with early stage SPB, and the levels of serum IL-6, TNF- α , and hs-CRP were lower than those of pregnant women with early stage SPB, with statistically significant differences ($P < 0.05$). The Spearman correlation analysis results showed that CL in the SPB group was positively correlated with the stage of premature delivery ($r = 0.662, P < 0.001$), and the levels of serum IL-6, TNF- α and hs-CRP were negatively correlated with the stage of premature delivery ($r = -0.715, -0.763, -0.751, P < 0.001$). The ROC curve results showed that the area under the curve (AUC) of CL, serum IL-6, TNF- α and hs-CRP for predicting SPB in pregnant women with CIC after cervical cerclage was 0.759, 0.784, 0.802, and 0.830, respectively, and the AUC predicted by the combination of the four indexes was 0.914, which was greater than that predicted by each index alone ($P < 0.05$). **Conclusion** The levels of CL and serum IL-6, TNF- α and hs-CRP after cervical cerclage in pregnant women with CIC are valuable in predicting the risk of SPB.

Key words: cervical insufficiency; cervical cerclage; premature delivery; vaginal ultrasound; cervical length; inflammatory factor

子宫颈功能不全(CIC)是由子宫颈解剖或功能缺陷引起的疾病,其发生率占所有孕产妇的 0.1%~2.0%,约 8%的早产及中期流产与 CIC 有关^[1]。宫颈环扎术是目前临床治疗 CIC 的有效方法之一,能改善妊娠结局,降低早产、先兆流产的发生率^[2-3]。但临床实践中,部分 CIC 孕妇行宫颈环扎术后仍会发生自发性早产(SPB),积极探索 SPB 影响因素对预防 SPB 的发生具有重要临床意义^[4-5]。研究显示,宫颈长度

(CL)缩短是 SPB 的主要危险因素,通过超声测量 CL 有助于预测 SPB 发生风险^[6]。此外,有研究显示,炎症反应能引起子宫收缩,促进 SPB 的发生,血清白细胞介素-6(IL-6)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、超敏 C 反应蛋白(hs-CRP)等炎症因子可作为临床预防 SPB 的监测靶点^[7-9]。基于此,本研究探讨 CIC 孕妇宫颈环扎术后 CL 联合血清 IL-6、TNF- α 、hs-CRP 预测早产的价值,以期为临床预防 CIC 孕妇行宫颈环扎术后发

生 SPB 提供重要依据。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2021 年 1 月至 2024 年 3 月行宫颈环扎术后于本院随访产检并分娩的 185 例 CIC 孕妇作为研究对象。纳入标准: (1) 诊断为 CIC, 且具有宫颈环扎术指征^[10]; (2) 年龄 20~35 岁; (3) 单胎妊娠; (4) 自然受孕; (5) 孕周 28~36⁺⁶ 周。排除标准: (1) 合并精神疾病; (2) 临床资料不全; (3) 合并妊娠期高血压、糖尿病等; (4) 合并血液系统疾病; (5) 合并宫颈癌; (6) 行子宫颈切除; (7) 先天性无子宫颈。剔除标准: (1) 研究期间失访; (2) 因其他原因导致的引产、早产; (3) 不愿配合完成本研究。本研究通过本院医学伦理委员会审批(审批号: 2022-04-094-K01)。所有研究对象或其家属均知晓本研究并签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 基线资料收集 通过医院电子病历系统收集所有孕妇的基线资料, 包括年龄、孕前体质量指数(BMI)、产次、环扎术孕周、是否支原体阳性、是否细菌阳性以及有无宫颈内口扩张、早产史、流产史、吸烟史、饮酒史和宫颈手术史。

1.2.2 CL 测量 所有孕妇均于宫颈环扎术后 3 周内行阴道超声检查, 测量 CL, 仪器为彩色多普勒超声仪(深圳迈瑞 Resona R9T、韩国三星 HS70A), 配备阴道探头。嘱咐孕妇检查前排空膀胱, 取膀胱截石位, 探头缓慢置入阴道, 轻抵宫颈外口, 清晰显示宫颈内、外口及宫颈长轴矢状切面图像, 图像放大约占屏幕的 75%, 记录宫颈内口宽度, 宫颈内口扩张形成漏斗时, 测量漏斗长度、宽度及闭合宫颈管长度; 宫颈管平直时, 测量宫颈内口至外口的直线距离即为 CL; 宫颈管弯曲度 > 5 mm 时, 测量宫颈内口到折点的距离与宫颈外口到折点的距离之和为 CL; 连续测量 3 次后取平均值。

1.2.3 血清 IL-6、TNF- α 、hs-CRP 水平检测 采集孕妇晨起空腹静脉血 5 mL, 3 500 r/min 离心(半径为 8 cm) 10 min 后取血清, 采用酶联免疫吸附试验(仪器为深圳迈瑞 MR-96T 型酶标仪)测定血清 IL-6、TNF- α 、hs-CRP 水平。IL-6、TNF- α 试剂盒(批号分别为 EH0302、EH0201)均购自厦门万泰凯瑞生物技术有限公司, hs-CRP 试剂盒(批号: HT81009)购自深圳锦瑞生物股份有限公司。所有操作步骤严格按照试剂盒说明进行。

1.3 观察指标 (1) 自入组当天开始随访, 随访截止时间为妊娠结束当天, 根据是否发生 SPB, 将孕妇为 SPB 组和非 SPB 组。(2) 对比 SPB 组和非 SPB 组基线资料、CL 及血清炎症因子水平。(3) 分析发生 SPB 的影响因素。(4) 根据孕周临床分期^[11], 将 SPB 组发生 SPB 孕周在 28~31⁺⁶ 周孕妇纳入早期 SPB, > 31⁺⁶~33⁺⁶ 周孕妇纳入中期 SPB, > 33⁺⁶~36⁺⁶ 周纳入晚期 SPB, 对比不同早产时间孕妇 CL 及血清炎

症因子水平。

1.4 统计学处理 采用 SPSS27.0 统计软件进行数据处理与分析。计数资料以例数或百分率表示, 组间比较采用 χ^2 检验。经 K-S 检验符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 2 组间比较采用独立样本 *t* 检验, 多组间比较采用单因素方差分析, 多组间进一步两两比较采用 SNK-*q* 检验。采用多因素 Logistic 回归分析发生 SPB 的影响因素。采用 Spearman 相关分析 SPB 组孕妇 CL、血清炎症因子水平与早产时间的相关性。绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析 CL、血清炎症因子预测 CIC 孕妇行宫颈环扎术后发生 SPB 的价值, 不同指标曲线下面积(AUC)的比较采用 DeLong 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 SPB 组和非 SPB 组基线资料、CL 及血清炎症因子水平比较 本研究共纳入 185 例 CIC 孕妇, 研究期间失访 3 例, 剔除因其他原因导致的早产 4 例, 最终有 178 例孕妇纳入结果分析, 其中 40 例发生 SPB (SPB 组), 发生率为 22.47% (40/178), 未发生 SPB 的 138 例孕妇作为非 SPB 组。SPB 组支原体阳性占比、细菌阳性占比及血清 IL-6、TNF- α 、hs-CRP 水平高于非 SPB 组, CL 短于非 SPB 组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 SPB 组和非 SPB 组基线资料、CL 及血清炎症因子水平比较($\bar{x} \pm s$ 或 $n(\%)$)

项目	SPB 组 (<i>n</i> =40)	非 SPB 组 (<i>n</i> =138)	<i>t</i> / χ^2	<i>P</i>
年龄(岁)	30.15 \pm 2.28	29.63 \pm 2.45	1.200	0.232
孕前 BMI(kg/m ²)	21.84 \pm 1.96	21.35 \pm 1.84	1.461	0.146
产次(次)	0.86 \pm 0.23	0.82 \pm 0.21	1.038	0.301
有无早产史			0.173	0.678
有	5(12.50)	12(8.70)		
无	35(87.50)	126(91.30)		
有无流产史			0.153	0.700
有	3(7.50)	6(4.35)		
无	37(92.50)	132(95.65)		
有无吸烟史			0.007	0.933
是	4(10.00)	11(7.97)		
否	36(90.00)	127(92.03)		
有无饮酒史			0.189	0.664
是	6(15.00)	15(10.87)		
否	34(85.00)	123(89.13)		
是否支原体阳性			18.446	<0.001
是	15(37.50)	13(9.42)		
否	25(62.50)	125(90.58)		
是否细菌阳性			17.577	<0.001
是	13(32.50)	10(7.25)		

续表 1 SPB 组和非 SPB 组基线资料、CL 及血清炎症因子水平比较[$\bar{x} \pm s$ 或 $n(\%)$]

项目	SPB 组 (n=40)	非 SPB 组 (n=138)	t/ χ^2	P
有无宫颈手术史			0.331	0.656
有	4(10.00)	8(5.80)		
无	36(90.00)	130(94.20)		
有无宫颈内口扩张			1.163	0.281
有	11(27.50)	27(19.57)		
无	29(72.50)	111(80.43)		
环扎术孕周(周)	14.86±0.85	15.19±1.04	-1.836	0.068
CL(mm)	20.86±3.52	31.07±5.19	-11.676	<0.001
IL-6(pg/mL)	8.21±1.43	6.19±1.15	9.239	<0.001
TNF- α (pg/mL)	11.86±2.57	8.82±2.13	7.575	<0.001
hs-CRP(mg/L)	10.51±1.82	7.46±1.67	9.965	<0.001

2.2 多因素 Logistic 回归分析 CIC 孕妇行宫颈环扎术后发生 SPB 的影响因素 以 CIC 孕妇行宫颈环扎术后是否发生 SPB 为因变量(未发生=0,发生=1),将支原体阳性(否=0,是=1)、细菌阳性(否=0,是=1)、CL(连续变量,原值代入)、血清 IL-6(连续变量,原值代入)、TNF- α (连续变量,原值代入)、hs-CRP(连续变量,原值代入)作为自变量进行多因素 Logistic 回归分析。结果显示,支原体阳性、细菌阳性及血清 IL-6、TNF- α 、hs-CRP 水平升高均为 CIC 孕妇行宫颈环扎术后发生 SPB 的危险因素($P < 0.05$),CL 变长

是 CIC 孕妇行宫颈环扎术后发生 SPB 的保护因素($P < 0.05$)。见表 2。

2.3 SPB 组不同早产时间孕妇 CL 及血清 IL-6、TNF- α 、hs-CRP 水平比较 SPB 组早产情况:16 例为晚期 SPB,13 例为中期 SPB,11 例为早期 SPB。晚期 SPB 孕妇 CL 长于中期 SPB 和早期 SPB 孕妇,血清 IL-6、TNF- α 、hs-CRP 水平低于中期 SPB 和早期 SPB 孕妇,差异均有统计学意义($P < 0.05$);中期 SPB 孕妇 CL 长于早期 SPB 孕妇,血清 IL-6、TNF- α 、hs-CRP 水平低于早期 SPB 孕妇,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 3。

2.4 SPB 组 CL 及血清 IL-6、TNF- α 、hs-CRP 水平与早产时间的相关性分析 Spearman 相关分析结果显示,SPB 组 CL 与早产时间(赋值:早期 SPB=1,中期 SPB=2,晚期 SPB=3)呈正相关($r = 0.662, P < 0.001$),血清 IL-6、TNF- α 、hs-CRP 水平与早产时间均呈负相关($r = -0.715, -0.763, -0.751, P$ 均 < 0.001)。

2.5 CL 及血清 IL-6、TNF- α 、hs-CRP 单独及联合预测 CIC 孕妇行宫颈环扎术后发生 SPB 的价值分析 以 SPB 组为阳性对照,非 SPB 组为阴性对照,绘制 ROC 曲线。结果显示,CL 及血清 IL-6、TNF- α 、hs-CRP 单独预测 CIC 孕妇行宫颈环扎术后发生 SPB 的 AUC 分别为 0.759、0.784、0.802、0.830,4 项指标联合预测的 AUC 为 0.914,AUC 明显大于各指标单独预测的 AUC($P < 0.05$),特异度为 78.26%,灵敏度为 90.00%。见表 4、图 1。

表 2 多因素 Logistic 回归分析 CIC 孕妇行宫颈环扎术后发生 SPB 的影响因素

变量	β	SE	Wald χ^2	OR	OR 的 95% 置信区间		P
					下限	上限	
支原体阳性	0.696	0.251	7.686	2.005	1.382	2.910	0.004
细菌阳性	0.545	0.213	6.536	1.724	1.257	2.364	0.012
CL	-0.306	0.097	9.979	0.736	0.652	0.831	<0.001
IL-6	0.226	0.078	8.379	1.253	1.167	1.346	<0.001
TNF- α	0.143	0.051	7.870	1.154	1.085	1.227	0.001
hs-CRP	0.294	0.102	8.324	1.342	1.193	1.510	<0.001

表 3 SPB 组不同早产时间孕妇 CL 及血清 IL-6、TNF- α 、hs-CRP 水平比较($\bar{x} \pm s$)

早产时间	n	CL(mm)	IL-6(pg/mL)	TNF- α (pg/mL)	hs-CRP(mg/L)
晚期 SPB	16	23.17±3.18* [#]	7.13±1.15* [#]	9.75±1.96* [#]	8.92±1.51* [#]
中期 SPB	13	20.39±2.74*	8.35±1.27*	12.03±2.14*	10.73±1.64*
早期 SPB	11	18.06±2.49	9.62±1.34	14.73±2.43	12.56±1.79
F		10.626	13.203	17.485	16.395
P		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:与早期 SPB 比较,* $P < 0.05$;与中期 SPB 比较,[#] $P < 0.05$ 。

表 4 CL 及血清 IL-6、TNF- α 、hs-CRP 单独及联合预测 CIC 孕妇行宫颈环扎术后发生 SPB 的价值分析

指标	AUC	AUC 的 95%CI	最佳截断值	灵敏度(%)	特异度(%)	P
CL	0.759	0.690~0.820	22.71 mm	80.00	68.12	<0.05
血清 IL-6	0.784	0.716~0.842	7.46 pg/mL	75.00	74.64	<0.05
血清 TNF- α	0.802	0.736~0.858	10.98 pg/mL	75.00	79.71	<0.05
血清 hs-CRP	0.830	0.766~0.882	10.02 mg/L	85.00	80.43	<0.05
4 项联合	0.914	0.862~0.950	—	90.00	78.26	<0.05

注：—表示无数据。

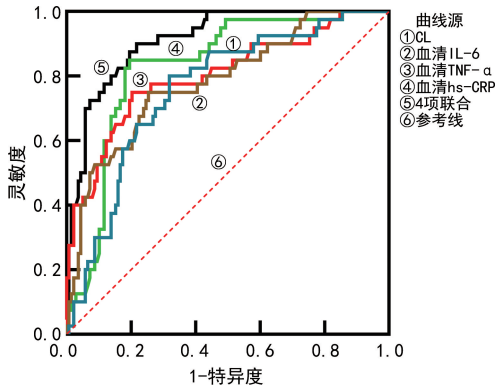


图 1 CL 及血清 IL-6、TNF- α 、hs-CRP 单独及联合预测 CIC 孕妇行宫颈环扎术后发生 SPB 的 ROC 曲线

3 讨论

3.1 CIC 孕妇行宫颈环扎术后 SPB 发生情况 相关研究显示,CIC 孕妇行宫颈环扎术后的早产率为 12.3%~40.0%^[12]。陈圆圆等^[13] 研究显示,宫颈环扎术后,CIC 孕妇早产发生率为 20.85%。本研究结果显示,CIC 孕妇行宫颈环扎术后 SPB 发生率为 30.26%,与上述研究结果相近。说明 CIC 孕妇行宫颈环扎术后仍存在较高的 SPB 发生率,加强预防对改善 CIC 孕妇妊娠结局具有重要临床意义。

3.2 术后 CL 与 SPB 的关系及预测价值 本研究通过对比分析发现,SPB 组孕妇行宫颈环扎术后 CL 明显短于非 SPB 组,说明 CL 缩短与 CIC 孕妇经宫颈环扎术后 SPB 的发生有关。分析其原因:健康女性的 CL 为 25~30 mm,妊娠期 CL 随孕周增加逐渐增大,在 20~25 周达到峰值,约 32 周之后开始回缩,若妊娠期 CL 较短,提示孕子宫颈存在功能不全,致使子宫颈功能难以维持正常妊娠,最终导致发生 SPB^[14]。黄颖敏等^[15] 研究显示,发生早产的 CIC 孕妇宫颈环扎术后 CL 明显短于未发生早产的 CIC 孕妇。这与本研究结果基本一致。本研究进一步通过多因素 Logistic 回归分析发现 CL 变长是 CIC 孕妇行宫颈环扎术后发生 SPB 的独立保护因素,且 CL 与 SPB 组早产时间呈正相关。进一步说明 CL 与 CIC 孕妇行宫颈环扎术后 SPB 的发生存在显著关联,据此推测 CL 具有预测 SPB 发生风险的潜力。本研究发现,CL 预测 CIC 孕妇行宫颈环扎术后发生 SPB 的 AUC 为 0.759,可作为预测 SPB 的指标。国内相关研究显示,CL 具有预测 CIC 孕妇行宫颈环扎术后发生早产的临床价值^[16],支持本研究结果。国外相关研究指出,虽然 CL 有助于评估早产发生风险,但 CL 作

为早产预测指标的价值是有限的,需联合其他指标以提高预测准确性^[17]。

3.3 术后血清 IL-6、TNF- α 、hs-CRP 水平与 SPB 的关系及预测价值 本研究结果显示,与非 SPB 组比较,SPB 组术后血清 IL-6、TNF- α 、hs-CRP 水平明显升高。提示血清 IL-6、TNF- α 、hs-CRP 水平升高与 CIC 孕妇行宫颈环扎术后 SPB 的发生有关。这是因为 IL-6、TNF- α 、hs-CRP 均为早产相关的炎症标志物^[18-20]。其中 IL-6 是促炎性细胞因子中的重要成员,其水平升高能刺激子宫肌层、蜕膜等细胞产生前列腺素 E₂,促进子宫收缩,最终引起早产的分娩启动^[21-22]。TNF- α 主要由激活的单核巨噬细胞分泌,具有介导炎症的作用,hs-CRP 则是炎症刺激时肝脏产生的一种急性时相反应蛋白,其水平升高提示机体炎症反应程度加重,而炎症反应能激活早产分娩机制,促进子宫收缩、宫颈口扩张,从而增加 SPB 发生风险^[23-25]。本研究发现,血清 IL-6、TNF- α 、hs-CRP 水平升高不仅是 CIC 孕妇行宫颈环扎术后发生 SPB 的独立危险因素,且均与早产时间呈负相关,进一步说明血清 IL-6、TNF- α 、hs-CRP 水平升高能促进 SPB 的发生。且血清 IL-6、TNF- α 、hs-CRP 预测 CIC 孕妇行宫颈环扎术后发生 SPB 的 AUC 均在 0.700 以上,具有一定预测效能。

3.4 联合预测价值分析 本研究还发现,支原体阳性、细菌阳性也是 CIC 孕妇行宫颈环扎术后发生 SPB 的影响因素,与既往研究结果一致^[26]。说明对于支原体阳性、细菌阳性的 CIC 孕妇,行宫颈环扎术后需加强 SPB 的预防。此外,本研究发现 CL 及血清 IL-6、TNF- α 、hs-CRP 联合预测 CIC 孕妇经宫颈环扎术后发生 SPB 的 AUC 提高至 0.914,大于各指标单独预测的 AUC。说明 4 项指标联合能明显提高预测效能,可为临床预测 CIC 孕妇行宫颈环扎术后发生 SPB 提供更准确的临床依据。

综上所述,CIC 孕妇行宫颈环扎术后 CL 及血清 IL-6、TNF- α 、hs-CRP 水平与 SPB 发生有关,可作为预测 SPB 发生风险的指标,特别是 4 项指标联合能更准确地发现 SPB 高危孕妇。但本研究仍存在一定不足,如样本量较小,未动态观察 CL 及血清 IL-6、TNF- α 、hs-CRP 水平随孕周增加的变化趋势,各指标的最佳检测时间点尚未明确,后续工作中仍需纳入更多样本量进一步验证和深入研究。

参考文献

[1] 中国妇幼保健协会宫内疾病防治专委会. 子宫颈机能不全临床诊治中国专家共识(2023 年版)[J]. 中国实用妇科与产科杂志, 2023, 39(2): 175-179.

[2] HUANG G Q, DENG C Y, LIAO H, et al. Comparison of transvaginal cervical cerclage versus laparoscopic abdominal cervical cerclage in cervical insufficiency: a retrospective study from a single centre[J]. BMC Pregnancy Childbirth, 2022, 22(1): 773.

[3] SHENNAN A H, STORY L. Cervical cerclage: green-top guideline no. 75[J]. BJOG, 2022, 129(7): 1178-1210.

[4] 孙丽洲, 杨娜娜. 子宫颈机能不全的热点问题与诊治策略[J]. 中国实用妇科与产科杂志, 2023, 39(8): 769-771.

[5] YAO F X, DING H Q, YOU Y T, et al. Cervical cerclage with different indications for preventing recurrent preterm birth[J]. Taiwan J Obstet Gynecol, 2022, 61(4): 731.

[6] TSAKIRIDIS I, DAGKLIS T, SOTIRIADIS A, et al. Third-trimester cervical length assessment for the prediction of spontaneous late preterm birth[J]. J Matern Fetal Neonatal Med, 2023, 36(1): 2201368.

[7] 冯丽艳, 叶柳青, 郑丽婷. 炎性因子 TLR2、PGE2、IL-6 预测自发性早产的研究[J]. 系统医学, 2022, 7(10): 1-3.

[8] 杨露, 孙晓红, 荆玉慧, 等. 妊娠晚期宫内感染 B 族链球菌对孕妇血清炎症因子的影响及妊娠结局分析[J]. 中国计划生育学杂志, 2022, 30(6): 1352-1356.

[9] 于哲, 张洛英, 潘大欢, 等. 自发性早产的高危因素及血清 TLR2、MCP-1、TNF- α 水平的预测价值[J]. 分子诊断与治疗杂志, 2020, 12(6): 769-772.

[10] BROWN R, GAGNON R, DELISLE M F. No. 373-Cervical insufficiency and cervical cerclage[J]. J Obstet Gynaecol Can, 2019, 41(2): 233-247.

[11] 何丽芸, 杜莉, 金辉, 等. 上海市早产发生状况及危险因素研究[J]. 中国妇幼健康研究, 2020, 31(6): 706-711.

[12] 汪敏, 唐艳, 崔琪, 等. 宫颈机能不全患者孕期腹腔镜和经阴道宫颈环扎术后的疗效分析[J]. 重庆医科大学学报, 2023, 48(5): 581-586.

[13] 陈圆圆, 李佳雯, 南星宇, 等. 宫颈环扎术治疗宫颈机能不全的妊娠结局[J]. 临床与病理杂志, 2022, 42(2): 398-402.

[14] 李云端, 刘伟武, 唐红红. 胎儿纤维连接蛋白联合超声测量宫颈长度预测多胎妊娠早产的临床研究[J]. 中国实用

医药, 2022, 17(11): 98-100.

[15] 黄颖敏, 廖剑艺, 李映桃, 等. 经阴道超声测量宫颈前角与宫颈长度预测宫颈环扎术后早产的对比研究[J]. 中国医学影像学杂志, 2021, 29(5): 498-502.

[16] 丁苗苗, 栗河莉, 郭瑞霞. 经会阴超声测量宫颈长度及宫颈前角对孕期经阴道宫颈环扎术后早产的预测价值[J]. 郑州大学学报(医学版), 2024, 59(1): 1-4.

[17] ROTTENSTREICH A, GOCHMAN N, KLEINSTERN G, et al. Is real-time dynamic cervical shortening predictive of preterm birth? A case control study[J]. J Matern Fetal Neonatal Med, 2022, 35(24): 4687-4694.

[18] FARIAS J M, ROMERO R, GALAZ J, et al. Blockade of IL-6R prevents preterm birth and adverse neonatal outcomes[J]. EBioMedicine, 2023, 98(1): 104865.

[19] 胡李珩, 吴志农. 胎膜早破合并宫内感染致早产者血清 AMH、IL-6、IL-8、TNF- α 水平变化及临床意义[J]. 中国计划生育学杂志, 2022, 30(5): 1094-1097.

[20] 谢琴, 姜波. 孕晚期血清超敏 C-反应蛋白生殖道解脲支原体 B 族链球菌感染与胎膜早破的关系及对妊娠结局的影响[J]. 中国妇幼保健, 2023, 38(5): 814-818.

[21] 马艳. 宫颈分泌物 IGFBP-1、MMP-8、IL-6 与血清 PGE2 在早产中的检测价值分析[J]. 中国妇幼保健, 2020, 35(2): 344-346.

[22] CHANG Y, LI W, SHEN Y M, et al. Association between interleukin-6 and preterm birth: a Meta-analysis[J]. Ann Med, 2023, 55(2): 2284384.

[23] 黎金球, 丁璐璟. 宫颈环扎术后经阴道超声测量参数预测早产的临床价值[J]. 中国现代医学杂志, 2022, 32(24): 19-25.

[24] 彭婷, 张天蔚, 黄素静, 等. miRNA 和炎症因子在早产孕妇血清中的表达及临床意义[J]. 中国计划生育和妇产科, 2023, 15(8): 84-87.

[25] COUTURE C, BRIEN M E, BOUFAIED I, et al. Proinflammatory changes in the maternal circulation, maternal-fetal interface, and placental transcriptome in preterm birth[J]. Am J Obstet Gynecol, 2023, 228(332): e1-332.

[26] 史春波, 陈金亮, 陈安儿. 炎症指标联合阴道分泌物预测宫颈环扎术后自发性早产的价值[J]. 中国现代医生, 2024, 62(7): 5-8.

(收稿日期: 2024-06-20 修回日期: 2024-12-11)

(上接第 789 页)

[17] LUO C, LI J J, WEN F, et al. CircFBXW7 inhibits the tumorigenesis of T-cell acute lymphoblastic leukemia through modulating miR-494-3p/SOX1 axis [J]. Cell Death Discov, 2022, 8(1): 256.

[18] STEVENS M T, SAUNDERS B M. Targets and regulation of microRNA-652-3p in homeostasis and disease [J]. J Mol Med (Berl), 2021, 99(6): 755-769.

[19] JIANG Q, LU X J, HUANG P L, et al. Expression of miR-652-3p and effect on apoptosis and drug sensitivity in pediatric acute lymphoblastic leukemia[J]. Biomed Res Int, 2018, 2018: 5724686.

[20] LIU S, WANG H B, GUO W, et al. MiR-652-5p elevated

glycolysis level by targeting TIGAR in T-cell acute lymphoblastic leukemia[J]. Cell Death Dis, 2022, 13(2): 148.

[21] GAO P, WANG D, LIU M Y, et al. DNA methylation-mediated repression of exosomal miR-652-5p expression promotes oesophageal squamous cell carcinoma aggressiveness by targeting PARG and VEGF pathways[J]. PLoS Genet, 2020, 16(4): e1008592.

[22] 王皓飏, 刘姗, 郭维, 等. β -arrestin1 通过 miR-652-5p 促进 T-ALL 细胞线粒体活性氧含量的研究[J]. 中国实验血液学杂志, 2021, 29(5): 1456-1461.

(收稿日期: 2024-09-12 修回日期: 2024-12-03)