

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2022.21.016

极早产儿脐血 IL-6、IL-8、TNF- α 与胎儿炎症反应综合征的相关性分析*

徐 丽,招 倩,罗海莲,陈 茜,唐文燕

江西省妇幼保健院新生儿科,江西南昌 330006

摘 要:目的 探讨极早产儿脐血白细胞介素(IL)-6、IL-8、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)与胎儿炎症反应综合征(FIRS)的相关性,以及极早产儿的结局与 FIRS 的关系。**方法** 选取 2019 年 12 月至 2021 年 12 月在江西省妇幼保健院分娩的极早产儿 120 例为研究对象,分娩时留取极早产儿的脐血及脐带组织,检测脐血 IL-6、IL-8 及 TNF- α 水平,以及病理学检查脐带组织,并对极早产儿的结局及其与 FIRS 的关系进行分析。**结果** 120 例极早产儿中 32 例发生 FIRS,发生率为 26.67%。单因素分析结果显示,发生 FIRS 组产妇产时胎膜早破、发热、羊水异常、胎盘早剥、妊娠高血压发生率及极早产儿胎儿宫内窘迫发生率均明显高于未发生 FIRS 组,差异有统计学意义($P<0.05$)。多因素分析可见:IL-6、IL-8 及 TNF- α 水平及胎膜早破、胎儿宫内窘迫、胎盘早剥、产妇产时发热、羊水异常及妊娠高血压均是极早产儿发生 FIRS 的独立危险因素($P<0.05$)。发生 FIRS 组极早产儿出生后肺炎、呼吸衰竭、早发型败血症发生率高于未发生 FIRS 组,差异有统计学意义($P<0.05$)。发生 FIRS 组极早产儿远期总并发症发生率明显高于未发生 FIRS 组,差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 极早产儿脐血 IL-6、IL-8、TNF- α 水平与 FIRS 的发生密切相关,且发生 FIRS 的极早产儿出现近期及远期并发症的风险相对较高,对于极早产儿在分娩后应尽早进行相关方法明确诊断,确诊后积极开展针对性治疗。

关键词:极早产儿; 脐血; 白细胞介素; 肿瘤坏死因子- α ; 胎儿炎症反应综合征

中图法分类号:R722.1

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2022)21-2945-05

Correlation analysis of cord blood IL-6, IL-8, TNF- α and fetal inflammatory response syndrome in very preterm infants*

XU Li, ZHAO Qian, LUO Hailian, CHEN Lin, TANG Wenyan

Department of Neonatal Pediatrics, Jiangxi Maternal and Child Health Hospital, Nanchang, Jiangxi 330006, China

Abstract: Objective To investigate the correlation between umbilical cord blood interleukin-6 (IL)-6, IL-8, tumor necrosis factor- α (TNF- α) and fetal inflammatory response syndrome (FIRS) in very preterm infants, and the relationship between the outcome of very preterm infants and FIRS. **Methods** A total of 120 very preterm infants who delivered in Jiangxi Provincial Maternal and Child Health Hospital from December 2019 to December 2021 were selected as the research objects. Umbilical cord blood and umbilical cord tissue of very preterm infants were collected at delivery for detection of umbilical cord blood IL-6, IL-8 and TNF- α levels, and pathological detection of umbilical cord tissue. The outcomes of very preterm infants and their relationship with FIRS were analyzed. **Results** FIRS occurred in 32 of 120 very preterm infants (26.67%). Univariate analysis showed that the incidence of premature rupture of membranes at delivery, maternal fever, abnormal amniotic fluid, placental abruption, gestational hypertension, and fetal intrauterine distress of very preterm infants were significantly higher in the occurrence of FIRS group than in the non-occurrence of FIRS group, and the differences were statistically significant ($P<0.05$). Multivariate analysis showed that the levels of IL-6, IL-8 and TNF- α and premature rupture of membranes, fetal intrauterine distress, placental abruption, maternal fever, abnormal amniotic fluid and gestational hypertension were independent risk factors for FIRS in very preterm infants ($P<0.05$). The incidences of postnatal pneumonia, respiratory failure and early-onset sepsis in very preterm infants in the occurrence of FIRS group were higher than those in the non-occurrence of FIRS group, and the differences were statistically significant ($P<0.05$). The incidence of long-term complications in very preterm infants in the occurrence of FIRS group was significantly higher than that in the

* 基金项目:江西省卫生健康委科技计划项目(20203630)。

作者简介:徐丽,女,副主任医师,主要从事新生儿危急重症相关疾病的研究。

non-occurrence of FIRS group, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion** Umbilical cord blood IL-6, IL-8, TNF- α levels are closely related to the occurrence of FIRS in very preterm infants, and the risk of short-term and long-term complications in very preterm infants with FIRS is relatively high. For very preterm infants, relevant methods should be carried out as soon as possible after delivery, and targeted treatment should be actively carried out after diagnosis.

Key words: very early preterm infants; cord blood; interleukin; tumor necrosis factor- α ; fetal inflammatory response syndrome

早产儿多与感染有关,孕妇在感染的刺激下可致组织中炎症因子的释放和前列腺素的产生,会引起胎儿炎症反应综合征(FIRS)^[1]。FIRS 是胎儿固有免疫系统被激活的一种亚临床状态,是全身炎症反应综合征(SIRS)在胎儿时期的一种特殊表现。有研究者在 SIRS 的基础上首先提出了 FIRS,即胎儿脐血中白细胞介素(IL)-6 ≥ 11 pg/mL 可诊断为 FIRS,脐带炎和绒毛膜羊膜炎是 FIRS 的组织病理学诊断指标^[2-3]。引起 FIRS 的因素主要有感染及缺氧等,而上述因素在致病过程中均有炎症细胞因子参与。在临床上,判断早产儿是否存在宫内感染的检测指标如白细胞计数及其分类、C 反应蛋白、血培养、痰培养等灵敏度和特异度不足且易造成医源性失血,也易造成抗菌药物滥用。另外,胎盘、脐带等组织的病理学检查,虽然能直接诊断宫内炎性反应情况,但是不方便留取标本,操作复杂,且耗时长,不能及时指导临床用药,所以不能作为临床早期判断的客观指标。脐带血可避免标本采集困难、早产儿出生后采血困难、出生后治疗影响炎症细胞因子检测结果等弊端^[4]。目前,虽然有研究对早产儿的 IL-6、IL-8、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)水平展开分析,并探索这 3 项指标和 FIRS 之间的关系,但在极早产儿领域内,这一研究还相对少见。鉴于此,本研究旨在分析极早产儿脐血 IL-6、IL-8、TNF- α 是否能很好地反映极早产儿在宫内临产前的感染情况,以及 FIRS 与极早产儿结局的相关性,从而帮助极早产儿科临床医生对极早产儿出生后的诊断及治疗做出准确的判断,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性选取 2019 年 12 月至 2021 年 12 月在江西省妇幼保健院分娩的 120 例胎龄 < 32 周的极早产儿为研究对象,本次研究的样本量根据横断面调查计算所得。研究对象根据有无发生 FIRS 分为发生 FIRS 组 32 例和未发生 FIRS 组 88 例。本研究获得医院伦理委员会批准。纳入标准:(1)在江西省妇幼保健院出生且出生后即入住极早产儿重症监护病房(NICU)救治;(2)胎龄 < 32 周极早产儿且均为活胎;(3)极早产儿产妇资料完整;(4)研究前已告知研究对象家属本次研究内容、方法等,且极早产儿产妇自愿将其临床资料用于本次研究,积极参与配合。

排除标准:(1)产妇及极早产儿临床资料不完整;(2)产妇及极早产儿存在血液疾病。

1.2 资料收集 (1)极早产儿围生期基本信息:性别、胎龄、出生体重、出生方式、1 min 和 5 min 阿普加量表评分、是否有创机械通气、产妇产前糖皮质激素使用情况和产妇产前高血压、妊娠糖尿病、分娩时胎膜早破情况和其时间、羊水、产妇发热情况及 B 族链球菌筛查结果(GBS)和其分泌物培养情况;(2)收集极早产儿并发症等相关信息:早期并发症如肺炎、呼吸窘迫综合征、呼吸衰竭、早发型败血症;远期并发症如肺炎、支气管肺发育不良、坏死性小肠结肠炎、脑室内出血/脑室周围脑白质软化(IVH/PVL)、早产婴儿视网膜病变。

1.3 诊断标准 产科疾病是依据文献[5]进行的疾病诊断。极早产儿疾病的诊断标准均参照文献[6]。FIRS 诊断标准:母体发热,体温 ≥ 38 $^{\circ}\text{C}$,兼有下列 1 种或以上情况:母体心动过速(> 100 次/分);胎心心动过速(> 160 次/分),子宫紧张有压痛、羊水有臭味、末梢血白细胞计数 $> 15.0 \times 10^9/\text{L}$ 、脐带组织病理学检查高倍镜下中性粒细胞浸润 $\geq 5 \sim 10$ 个。

1.4 方法

1.4.1 实验室指标检测方法 (1)脐血细胞因子检测方法:在极早产儿出生后为其断脐,取脐带血 3 mL,靠近胎盘端,将采集标本置于干净试管内,于室温下静置约 30 min,待其凝固,以 3 000 r/min 进行离心处理,时长 15 min,分离上清液,将其置入低温冰箱内保存待检,选择试剂盒,采用酶联免疫吸附法检测 IL-6、IL-8 及 TNF- α 水平。(2)脐带组织病理学检查方法:观察脐带一般情况(长度、直径、颜色、脐带与胎盘位置等)、脐带组织切片取材(在距离脐带胎盘段 5 cm 处切断,取 2~4 cm,将其置于 4% 中性甲醛中固定过夜,待检)。(3)所有研究对象在出生后 24 h 内均完善血清非特异性炎性指标检测,包括白细胞计数、C 反应蛋白及降钙素原(PCT)水平。

1.4.2 治疗方法 两组极早产儿送至 NICU 后实施经鼻持续气道正压通气治疗,通气压力是 6~8 mm Hg。出生 5 h 内,实施心脏彩超检查及胸透,密切观察两组极早产儿心跳、呼吸、体温、血氧饱和度,结合其情况决定无创呼吸支持使用时间,停用之后改

为低流量吸氧,结合观察指标将氧疗逐渐停止。

1.5 观察指标 (1)统计极早产儿 FIRS 发生率并比较两组脐血 IL-6、IL-8、TNF- α 水平。(2)两组极早产儿出生后 24 h 非特异炎性指标增高率比较,增高标准:白细胞计数在 24 h 后持续性 $20\times 10^9/L$,CRP >8 mg/dL,PCT 在分娩后 3 d 超过 5 ng/mL。(3)对比两组极早产儿的性别、胎儿宫内窘迫情况,对比产妇年龄、发热、妊娠期高血压分娩情况,比较分娩时胎膜早破、羊水异常、GBS 感染、胎盘早剥发生情况,并以组间有差异性因素作为自变量,对 FIRS 发生多因素进行分析。(4)对两组近期并发症和远期并发症情况进行分析。

1.6 统计学处理 采用 SPSS26.0 软件进行统计分析。正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,多组间比较采用 Kruskal-Wallis H 检验;计数资料以例数和百分率(%)表示,组间比较采用行 $\times$ 列表资料的 χ^2 检验或趋势 χ^2 检验。采用单因素和多因素非条件 Logistic 回归分析模型分析极早产儿 FIRS 发生的危险因素。 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 极早产儿 FIRS 发生率及两组脐血 IL-6、IL-8、TNF- α 水平情况 120 例极早产儿中 32 例发生 FIRS,发生率为 26.67%。未发生 FIRS 组脐血 IL-6、IL-8、TNF- α 明显低于发生 FIRS 组,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 1。

表 1 两组脐血 IL-6、IL-8、TNF- α 水平比较
($\bar{x}\pm s$,pg/mL)

组别	<i>n</i>	IL-6	IL-8	TNF- α
发生 FIRS 组	32	18.16 $\pm$ 4.35	55.98 $\pm$ 6.75	54.66 $\pm$ 6.58
未发生 FIRS 组	88	9.35 $\pm$ 2.64	38.13 $\pm$ 5.99	44.75 $\pm$ 4.85
χ^2		13.422	13.950	8.958
<i>P</i>		<0.05	<0.05	<0.05

2.2 两组出生后 24 h 内非特异炎性指标增高率比较 发生 FIRS 组出生后 24 h 内 WBC、CRP 及 PCT 水平增高率明显高于未发生 FIRS 组,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 2。

表 2 两组出生后 24 h 非特异性指标增高率比较[n(%)]

组别	<i>n</i>	白细胞增高率	CRP 增高率	PCT 增高率
发生 FIRS 组	32	13(40.63)	16(50.00)	28(87.50)
未发生 FIRS 组	88	8(9.09)	6(6.82)	15(17.05)
<i>t</i>		16.163	29.226	50.661
<i>P</i>		<0.05	<0.05	<0.05

2.3 FIRS 发生单因素分析 发生 FIRS 组产妇分娩时胎膜早破、羊水异常、胎盘早剥、发热、妊娠高血压

发生率及极早产儿胎儿宫内窘迫发生率均明显高于未发生 FIRS 组,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 3。

2.4 FIRS 发生多因素分析 以 FIRS 是否发生作为因变量,对下述自变量进行赋值:IL-6 高赋值为 1,低赋值为 0;IL-8 高赋值为 1,低赋值为 0;TNF- α 高赋值为 1,低赋值为 0;胎膜早破“有”赋值为 1,“无”赋值为 0;产妇发热“有”赋值为 1,“无”赋值为 0;羊水异常“有”赋值为 1,“无”赋值为 0;妊娠高血压“有”赋值为 1,“无”赋值为 0;胎儿宫内窘迫“有”赋值为 1,“无”赋值为 0;胎盘早剥“有”赋值为 1,“无”赋值为 0。多因素分析可见:IL-6、IL-8 及 TNF- α 水平及胎膜早破、胎儿宫内窘迫、胎盘早剥、产妇发热、羊水异常、妊娠高血压均是极早产儿发生 FIRS 的独立危险因素($P<0.05$)。见表 4。

表 3 FIRS 发生单因素分析

指标	发生 FIRS 组 (<i>n</i> =32)	未发生 FIRS 组 (<i>n</i> =88)	χ^2/t	<i>P</i>
极早产儿[n(%)]				
性别				
男	14(43.75)	38(43.18)	0.374	0.501
女	18(56.25)	50(56.82)		
胎儿宫内窘迫[n(%)]				
有	22(68.75)	11(12.50)	37.241	<0.001
无	10(31.25)	77(87.50)		
极早产儿产妇				
分娩年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	28.00 $\pm$ 1.32	28.00 $\pm$ 1.18	0.000	0.500
胎膜早破[>18 h,n(%)]				
是	20(62.50)	10(11.37)	30.057	<0.001
否	12(37.50)	78(88.64)		
发热[n(%)]				
是	21(65.62)	9(10.23)	38.409	<0.001
否	11(34.38)	79(89.77)		
羊水异常[n(%)]				
是	22(68.75)	8(9.09)	44.545	<0.001
否	10(31.25)	80(90.91)		
GBS 感染[n(%)]				
有	6(18.75)	15(17.05)	0.047	0.828
无	26(81.25)	73(82.95)		
胎盘早剥[n(%)]				
有	20(62.50)	10(11.36)	32.727	<0.001
无	12(37.50)	78(88.64)		
妊娠高血压[n(%)]				
有	23(71.88)	11(12.50)	40.742	<0.001
无	9(28.12)	77(87.50)		

2.5 FIRS 与极早产儿近期并发症的关系 发生 FIRS 组极早产儿出生后肺炎、呼吸衰竭、早发型败血症发生率高于未发生 FIRS 组,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 5。

表 4 FIRS 发生多因素分析

因素	β	标准误	Wald χ^2	P	OR	95%CI
IL-6	0.310	0.096	9.753	0.003	4.695	1.361~10.625
IL-8	0.430	0.282	4.641	0.030	5.126	1.457~11.594
TNF- α	0.675	0.325	4.282	0.041	3.214	1.617~4.286
胎膜早破	0.257	0.077	10.522	0.002	3.223	1.604~4.479
产妇发热	0.425	0.080	9.203	0.004	2.014	1.115~1.968
羊水异常	0.321	0.075	9.030	0.002	4.597	1.326~10.035
妊娠高血压	0.849	0.319	8.033	0.003	3.987	1.480~11.756
胎儿宫内窘迫	0.952	0.337	8.355	0.004	2.302	1.372~5.103
胎盘早剥	1.510	0.612	6.051	0.023	2.645	1.375~5.017

表 5 FIRS 与极早产儿近期并发症的关系[$n(\%)$]

组别	n	肺炎	呼吸窘迫综合征	呼吸衰竭	早发型败血症
发生 FIRS 组	32	16(50.00)	20(62.50)	32(100.00)	12(31.58)
未发生 FIRS 组	88	3(3.41)	38(43.18)	30(34.09)	2(34.09)
χ^2		38.224	3.507	40.821	20.207
P		<0.001	0.061	<0.001	<0.001

表 6 FIRS 与极早产儿远期并发症的关系

组别	n	肺炎(n)	支气管肺发育不良(n)	坏死性小肠结肠炎(n)	IVH/PVL(n)	早产婴儿视网膜病变(n)	总发生率[$n(\%)$]
发生 FIRS 组	32	2	1	1	1	1	6(18.75)
未发生 FIRS 组	88	1	0	0	0	0	1(1.14)
χ^2							10.241
P							0.001

3 讨 论

尽管在过去的几十年, NICU 取得了持续的发展, 但早产儿的存活率依然是极早产儿科医生和早产儿家庭极其关注的问题, 其中特别是极早产儿的存活率得到了较大的提升^[7-9]。极早产儿是指妊娠达到 28 周但不足 32 周分娩者, 出生孕周越小, 极早产儿体重越轻, 预后越差, 同时会增加胎儿死亡风险^[10-11]。而研究发现很多早产的原因是孕妇受到感染, 使机体产生宿主反应, 导致胎儿发生炎症反应, 进而引起早产^[12]。本次研究回顾性选取 2019 年 12 月至 2021 年 12 月在江西省妇幼保健院分娩的 120 例胎龄 <32 周的极早产儿作为研究对象。经对比发现, IL-6、IL-8 及 TNF- α 均与 FIRS 有关, 且这些指标的异常升高, 是 FIRS 发生的独立危险因素。提示脐血细胞因子与

2.6 FIRS 与极早产儿远期并发症的关系 发生 FIRS 组极早产儿远期并发症总发生率明显高于未发生 FIRS 组,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 6。

FIRS 具有紧密联系。分析原因, 这可能与各细胞因子的作用机制等因素有关。

钟树林等^[13]报道 IL-6、IL-8、TNF- α 与早产儿 FIRS 及预后密切相关, 本研究结果和此结果一致。值得注意的是, 钟树林等^[13]研究选取的是早产儿, 本研究选取的是极早产儿, 极早产儿的危险程度更高, 死亡风险更高, 预后更差, 对此类患儿的预后相关情况 & 炎症指标展开研究, 可以填补极早产儿相关领域的研究空白, 而且之所以能够取得这一结果, 主要是由于以下原因: IL-6 是由单核型巨噬细胞和内皮细胞及 T 淋巴细胞等产生, 也可导致机体发热, 并且其对 T、B 两种类型的淋巴细胞的自身增殖、分化活动起到促进作用。因此, IL-6 可产生抗体, 并且有利于急性期蛋白的大量生成。IL-8 又被称之为中性粒细胞激

活蛋白,具有较强的趋化作用,能够诱导中心粒细胞改变形态,促使其释放胞内颗粒,能够促进中性粒细胞及 T 淋巴细胞快速达到感染部位,促使 FIRS 生成。此炎症细胞因子水平的升高,可证实 FIRS 的存在;而且 IL-8 水平越高,宫内感染的早产儿发生 FIRS 程度越严重^[14]。TNF- α 是由活化状态的单核巨噬细胞生成,对血管通透性具有促进作用,同时对补体等物质进入感染部位有促进作用,利于淋巴液引流^[15]。当发生胎膜早破或者早产等情况时,羊水内 TNF- α 水平会明显上升,因此上述炎症细胞因子均可起到促进 FIRS 的功能,当发生炎症时,上述炎症细胞因子水平会进一步升高^[16-17]。研究可见,脐血 IL-6、IL-8 及 TNF- α 水平变化,可反映出极早产儿在子宫内有无 FIRS,上述相关炎症因子水平的高低可反映炎症感染程度,当母体血清中炎症细胞因子水平升高时,往往预示着胎儿在宫内发生母体炎性反应的风险增加^[18]。

本研究发现,发生 FIRS 组极早产儿出生后肺炎、呼吸衰竭、早发型败血症发生率高于未发生 FIRS 组,发生 FIRS 组极早产儿远期并发症总发生率明显高于未发生 FIRS 组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。当极早产儿发生 FIRS 时,机体中的炎症细胞因子水平明显升高,能够促进极早产儿细菌感染及败血症的发生,免疫功能降低,从而更易引起极早产儿近期、远期并发症^[19-20]。当极早产儿在宫内遭受炎症细胞因子的刺激后,可从多方面对机体造成损害,包括直接损伤神经元、产生氧自由基、破坏血脑屏障、影响灌注、干扰凝血等,是极早产儿生后早期患病和死亡的重要影响因素,同时也对远期预后产生影响。

本研究还存在一定不足,主要体现在研究中选择样本量较小。另外,本研究未根据研究对象的孕周细致化分组,在后续的研究中,可以进一步对其展开细致分组,并对 IL-6、IL-8、TNF- α 在 FIRS 中的作用机制展开深入分析,从而为极早产儿出生后因炎症引发相关疾病的治疗提供参考。

综上所述,极早产儿脐血 IL-6、IL-8、TNF- α 与 FIRS 发生密切相关,且极早产儿一旦出现 FIRS,很可能会出现一些近期或远期并发症,进而对其生命安全造成威胁。因此,对极早产儿应尽早检测 IL-6、IL-8、TNF- α 等指标,以便及时发现 FIRS,及时展开针对性的治疗,从而为其预后的改善提供支持。

参考文献

[1] 张艳. 胎儿炎症反应综合征早产儿降钙素原水平分析[J]. 中外医学研究, 2019, 17(5): 75-76.
[2] 刘启星. 血清 IL-6、TNF- α 在早产儿中的表达及临床意义[J]. 中国实用医药, 2021, 16(22): 57-59.

[3] 闫伟炜, 江莲. 胎儿炎症反应综合征引发早产儿心肌损伤可能相关机制的研究进展[J]. 山东医药, 2021, 61(5): 89-92.
[4] 王晓宇, 王成秀, 陈聪. 胎儿炎症反应综合征新生儿脐血 NSE、S100B 水平对脑损伤早期筛查的预测价值[J]. 检验医学与临床, 2020, 17(16): 2284-2288.
[5] 谢幸, 苟文丽. 妇产科学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 45.
[6] 金汉珍, 黄德珉, 官希吉. 实用新生儿学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2003: 52.
[7] 李进, 李明, 葛中玲. 早产儿早期血清炎症因子水平及出生体重与 RDS 的关系探究[J]. 湖南师范大学学报(医学版), 2020, 17(3): 162-165.
[8] 平莉莉, 张淑彦, 翟淑芬. 宫内感染早产儿脑损伤与血清炎症因子水平的相关性[J]. 儿科药科学杂志, 2019, 25(8): 4-6.
[9] 谢淑霞. 布地奈德雾化对早产儿支气管肺发育不良的效果及对炎症因子的影响[J]. 中国医学创新, 2019, 16(4): 140-143.
[10] 李小鸥, 谢莉莉, 何兵, 等. 早产儿血清维生素 D、炎症因子和呼吸衰竭的关系研究[J]. 医学研究杂志, 2021, 50(6): 122-126.
[11] 李星, 安妍, 范文娟. 78 例早产儿脑损伤与产妇产内感染及炎症因子的关系[J]. 贵州医药, 2020, 44(2): 244-246.
[12] 原瑞芳, 李洁, 王云花, 等. 早产儿脐带血与静脉血检验结果差异性的比较及其临床意义[J]. 医药论坛杂志, 2021, 42(2): 90-93.
[13] 钟树林, 卢智健, 张婷, 等. 脐血 IL-1 β 、IL-6、IL-8、IL-10、TNF- α 与母体、胎儿炎症反应及早产预后的相关性[J]. 海南医学, 2016, 27(24): 4036-4039.
[14] 杨军, 台晓燕. 血清 NSE、S100B 和 IL-6 在早产儿脑损伤的临床应用[J]. 蚌埠医学院学报, 2019, 44(10): 1362-1364.
[15] 刘鹏. 早发型败血症早产儿脐血 VDBP、25-(OH)D、PCT 及 IL-6 水平变化[J]. 西南国防医药, 2019, 29(2): 128-131.
[16] 孙玲娣. 血清白介素-8 水平对坏死性小肠结肠炎早产儿 60 d 死亡率的预测价值[J]. 中国妇幼保健, 2019, 34(12): 2782-2785.
[17] 郭靖, 梁燕. 血清 IL-8、PCT、CRP 与血乳酸对早产儿感染的诊断效果分析[J]. 淮海医药, 2019, 37(6): 626-629.
[18] 王智英, 霍海花, 张建荣. 脐血中 IL-8、TNF- α 、sICAM-1 及 MBP 的变化与早产儿脑白质损伤的关系[J]. 心脑血管病防治, 2019, 19(5): 415-417.
[19] 陈伟, 邹永蓉, 高月, 等. IL-6 检测在宫内感染早产儿治疗过程中的应用研究[J]. 四川医学, 2021, 42(1): 72-77.
[20] 王思睿, 金宏娟. 胎儿炎症反应综合征与新生儿脑病[J]. 中外医疗, 2021, 40(31): 195-198.