

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2024.03.015

# 血清 sTREM-1、suPAR 和 sCD14 水平对妊娠期肾病综合征妊娠结局不良的预测效能

沈 珏, 洪 琼, 费婷婷

复旦大学附属妇产科医院产科, 上海 200090

**摘要:**目的 观察血清可溶性髓系细胞触发受体-1(sTREM-1)、可溶性尿激酶型纤溶酶原激活物受体(suPAR)和可溶性 CD14(sCD14)水平对妊娠期肾病综合征(NSP)患者妊娠结局不良的预测效能。方法 选择 2020 年 1 月至 2022 年 12 月在该院诊断为 NSP 的患者 98 例作为 NSP 组,根据 NSP 患者 24 h 尿蛋白定量将其分为轻度蛋白尿组(32 例)、中度蛋白尿组(22 例)和重度蛋白尿组(44 例)。另选择同期在本院定期产检的健康孕妇 45 例作为正常妊娠组。观察各组血清 sTREM-1、suPAR 和 sCD14 水平。采用二元 Logistic 回归分析影响妊娠结局不良的因素;采用受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 sTREM-1、suPAR 和 sCD14 水平对妊娠结局不良的诊断效能。结果 NSP 组血清 sTREM-1、suPAR 和 sCD14 水平均明显高于正常妊娠组( $P < 0.05$ );重度蛋白尿组血清 sTREM-1、suPAR 和 sCD14 水平均明显高于中度蛋白尿组和轻度蛋白尿组,而中度蛋白尿组血清 sTREM-1、suPAR 和 sCD14 水平均明显高于轻度蛋白尿组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。根据妊娠结局的不同,将 NSP 患者分为妊娠结局不良组(25 例)和妊娠结局良好组(73 例)。妊娠结局不良组尿蛋白、同型半胱氨酸、sTREM-1、suPAR 和 sCD14 水平均明显高于妊娠结局良好组( $P < 0.05$ )。二元 Logistic 回归分析结果发现血清 sTREM-1、suPAR 和 sCD14 水平升高是发生妊娠结局不良的危险因素( $P < 0.05$ )。血清 sTREM-1、suPAR 和 sCD14 水平联合检测 NSP 患者发生妊娠结局不良的灵敏度为 88.0%,特异度为 95.9%,曲线下面积(AUC)为 0.924,明显高于 sTREM-1( $z = 2.039, P = 0.041$ )、suPAR( $z = 2.143, P = 0.032$ )和 sCD14( $z = 2.417, P = 0.016$ )单独检测,但血清 sTREM-1、suPAR 和 sCD14 单独检测的 AUC 比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。结论 血清 sTREM-1、suPAR 和 sCD14 可以作为评估 NSP 严重程度的检测指标,且三项联合检测有助于提高 NSP 患者发生妊娠结局不良的诊断效能。

**关键词:**可溶性髓系细胞触发受体-1; 可溶性尿激酶型纤溶酶原激活物受体; 可溶性 CD14; 妊娠期肾病综合征; 妊娠结局

中图法分类号:R714.258

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2024)03-0350-06

## Efficacy of serum sTREM-1, suPAR and sCD14 levels in predicting poor pregnancy outcome in nephrotic syndrome during pregnancy

SHEN Jue, HONG Qiong, FEI Tingting

Department of Obstetrics and Gynecology, Hospital Affiliated to Fudan University, Shanghai 200090, China

**Abstract: Objective** To investigate the efficacy of serum levels of soluble triggering receptor expressed on myeloid cells-1 (sTREM-1), soluble urokinase-type plasminogen activator receptor (suPAR) and soluble CD14 (sCD14) in predicting adverse pregnancy outcomes in nephrotic syndrome during pregnancy (NSP). **Methods** A total of 98 patients diagnosed with NSP in the hospital from January 2020 to December 2022 were selected as NSP group, who were subdivided into mild proteinuria group with 32 cases, moderate proteinuria group with 22 cases and severe proteinuria group with 44 cases according to 24-h urine protein quantification. Meanwhile 45 healthy pregnant women who had regular obstetrical checkups in the hospital were selected as normal pregnancy group. The serum sTREM-1, suPAR and sCD14 levels were observed in each group. The binary Logistic regression was used to analyze factors affecting poor pregnancy outcome; the receiver operating characteristic (ROC) curve was applied to analyze the diagnostic efficacy of serum sTREM-1, suPAR and sCD14 levels for poor pregnancy outcome. **Results** The serum sTREM-1, suPAR and sCD14 levels in NSP group were significantly higher than those in normal pregnancy group ( $P < 0.05$ ); serum sTREM-1, suPAR

and sCD14 levels in the severe proteinuria group were significantly higher than those in the moderate proteinuria group and the mild proteinuria group, while serum sTREM-1, suPAR and sCD14 levels in the moderate proteinuria group were significantly higher than those in the mild proteinuria group, and the differences were all statistically significant ( $P < 0.05$ ). The NSP patients were divided into poor pregnancy outcome group with 25 cases and good pregnancy outcome group with 73 cases according to the results of pregnancy outcomes, and the levels of PRO, Hcy, sTREM-1, suPAR and sCD14 in the poor pregnancy outcome group were significantly higher than those in the good pregnancy outcome group ( $P < 0.05$ ). The binary Logistic regression analysis results showed that increased serum levels of sTREM-1, suPAR and sCD14 were risk factors for poor pregnancy outcome ( $P < 0.05$ ). The sensitivity of the combined serum sTREM-1, suPAR and sCD14 levels for detecting the occurrence of poor pregnancy outcome in NSP patients was 88.0%, the specificity was 95.9%, and the AUC was 0.924, which was significantly higher than that of sTREM-1 ( $z = 2.039, P = 0.041$ ), suPAR ( $z = 2.143, P = 0.032$ ) and sCD14 ( $z = 2.417, P = 0.016$ ) alone, but the difference was not statistically significant when comparing the AUC of serum sTREM-1, suPAR and sCD14 alone ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** Serum sTREM-1, suPAR and sCD14 can be used as indicators for assessing the severity of NSP, and the combined detection of the above indicators is helpful to improve the diagnostic efficacy of adverse pregnancy outcomes in patients with NSP.

**Key words:** soluble triggering receptor expressed on myeloid cells-1; soluble urokinase-type plasminogen activator receptor; soluble CD14; nephrotic syndrome of pregnancy; pregnancy outcome

妊娠期肾病综合征(NSP)是妊娠期的严重并发症,其发病率为0.02%~0.97%,但NSP患者并发症较多,围产儿的病死率高达25%,对母婴的妊娠结局造成危害,严重威胁母婴的生命安全<sup>[1]</sup>。目前对于NSP患者发生妊娠结局不良的危险因素和诊断方面的研究仍较少,早期预测NSP患者妊娠结局不良对于改善预后具有重要的临床价值<sup>[2]</sup>。NSP主要与炎症反应和免疫功能异常相关,但其发病机制仍不清楚。可溶性髓系细胞触发受体-1(sTREM-1)是一种免疫球蛋白,主要表达在髓样细胞表面,具有免疫调节的功能,在肾病综合征患者中显著升高<sup>[3]</sup>,是否对NSP患者的母婴妊娠结局有影响仍不清楚。可溶性尿激酶型纤溶酶原激活物受体(suPAR)主要表达在单核巨噬细胞和中性粒细胞中,对炎症反应的调节具有重要作用,是反应肾病综合征的指标<sup>[4]</sup>。CD14是一种白细胞分化抗原,主要表达在单核巨噬细胞表面,可溶性CD14(sCD14)是游离于血液中的CD14,在全身炎症反应中具有重要作用,参与炎症的级联反应,在原发性肾病综合征中呈高表达<sup>[5]</sup>,但是否对NSP患者的母婴结局有影响,尚不清楚。本研究分析了血清sTREM-1、suPAR和sCD14水平对NSP患者发生妊娠结局不良的预测效能,现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选择2020年1月至2022年12月在本院诊断为NSP的患者98例作为NSP组,年龄23~36岁,平均(27.56±2.56)岁;平均孕周(30.32±3.73)周;孕次0~3次,中位孕次2(1,3)次;根据NSP

患者24h尿蛋白定量将其分为轻度蛋白尿组32例[<50 mg/(kg·d)]、中度蛋白尿组22例[50~<100 mg/(kg·d)]和重度蛋白尿组44例[≥100 mg/(kg·d)]。另选择同期在本院定期产检的健康孕妇45例为正常妊娠组,年龄23~36岁,平均(27.13±2.82)岁;平均孕周(30.75±4.18)周;孕次0~3次,中位孕次2(1,2)次。纳入标准:(1)符合《妇产科学》<sup>[6]</sup>中妊娠期高血压疾病分类中关于NSP的诊断标准[低蛋白血症(白蛋白<30 g/L),大量蛋白尿(3.5 g/24 h),高胆固醇血症(>7.77 mmol/L),高度水肿];(2)均为单胎妊娠;(3)临床资料完整。排除标准:(1)有其他合并症需要提前终止妊娠;(2)合并肝炎、结核和肺炎等急性慢性感染性疾病;(3)合并血液性和肿瘤性疾病;(4)多胎妊娠和胎儿畸形等特殊妊娠;(5)合并心脑血管和内分泌性疾病;(6)伴智力低下或精神性疾病。NSP组和正常妊娠组年龄、孕周、孕次比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。所有研究对象均签署知情同意书,本研究经本院医学伦理委员会审批通过(审批号:2019-fckyy-00361)。

## 1.2 方法

**1.2.1 样本采集和检测** NSP患者入院后、健康妊娠孕妇产检时分别抽取清晨空腹静脉血约5 mL,常温静置30 min后,以3 000 r/min离心10 min,取上清液放置在EP管中,在-80℃条件下保存待测。采用全自动生化分析仪(日本日立公司,766-020型)测定血清总蛋白、清蛋白、尿素氮(BUN)水平;采用荧光偏振免疫法检测同型半胱氨酸(Hcy)水平,采用免疫

比浊法测定血清 D-二聚体、胱抑素(Cys)C 水平。采用酶联免疫吸附试验(上海罗氏公司生产的 Elec-sys2010 型自动酶标仪)测定血清 sTREM-1、suPAR 和 sCD14 水平。留取研究对象 24 h 尿液,加入防腐剂后采用荧光免疫分析仪测定尿蛋白(PRO)水平。所有试剂盒均购自美国 R&D 公司,严格按照试剂盒说明书进行操作。

**1.2.2 妊娠结局** 若 NSP 组患者出现下列情况则归为妊娠结局不良组:HELLP 综合征、肝肾功能损伤、产后出血、胎膜早破、宫内窘迫、新生儿死亡、巨大儿、早产儿和新生儿窒息等,否则归为妊娠结局良好组。

**1.2.3 观察指标** 观察各组血清 sTREM-1、suPAR 和 sCD14 水平的变化,以及血清 sTREM-1、suPAR 和 sCD14 水平与 NSP 患者严重程度的关系和对发生妊娠结局不良的诊断效能。

**1.3 统计学处理** 采用 SPSS19.0 统计软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,两组间较采用 *t* 检验,多组间比较采用方差分析;呈非正态分布的计量资料以  $M(P_{25}, P_{75})$  表示,组间比较采用 Mann-Whitney *U* 检验;计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验。采用二元 Logistic 回归分析影响妊娠结局不良的因素;采用受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 sTREM-1、suPAR 和 sCD14 水平对妊娠结局不良的诊断效能。检验标准  $\alpha=0.05$ 。以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

**2 结 果**

**2.1 NSP 组与正常妊娠组血清 sTREM-1、suPAR 和 sCD14 水平比较** NSP 组血清 sTREM-1、suPAR 和 sCD14 水平明显高于正常妊娠组( $P<0.05$ )。见表 1。

**2.2 血清 sTREM-1、suPAR 和 sCD14 水平与 NSP 严重程度的关系** 重度蛋白尿组血清 sTREM-1、suPAR 和 sCD14 水平均明显高于中度蛋白尿组和轻度

蛋白尿组,而中度蛋白尿组血清 sTREM-1、suPAR 和 sCD14 水平均明显高于轻度蛋白尿组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。见表 2。

**表 1 NSP 组与正常妊娠组血清 sTREM-1、suPAR 和 sCD14 水平比较( $\bar{x} \pm s$ )**

组别	<i>n</i>	sTREM-1 (ng/L)	suPAR (ng/L)	sCD14 ( $\mu$ g/mL)
NSP 组	98	80.46 $\pm$ 13.90	135.79 $\pm$ 38.36	2.51 $\pm$ 0.43
正常妊娠组	45	22.40 $\pm$ 6.43	45.78 $\pm$ 10.59	0.97 $\pm$ 0.27
<i>t</i>		34.151	21.512	25.903
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001

**表 2 血清 sTREM-1、suPAR 和 sCD14 水平与 NSP 严重程度的关系( $\bar{x} \pm s$ )**

组别	<i>n</i>	sTREM-1 (ng/L)	suPAR (ng/L)	sCD14 ( $\mu$ g/mL)
轻度蛋白尿组	32	66.03 $\pm$ 6.64	80.66 $\pm$ 25.86	2.08 $\pm$ 0.17
中度蛋白尿组	22	79.02 $\pm$ 2.34 <sup>a</sup>	136.79 $\pm$ 8.59 <sup>a</sup>	2.45 $\pm$ 0.09 <sup>a</sup>
重度蛋白尿组	44	91.67 $\pm$ 10.81 <sup>ab</sup>	175.38 $\pm$ 27.59 <sup>ab</sup>	2.84 $\pm$ 0.39 <sup>ab</sup>
<i>F</i>		89.237	143.524	67.712
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001

注:与轻度蛋白尿组比较,<sup>a</sup> $P<0.01$ ;与中度蛋白尿组比较,<sup>b</sup> $P<0.01$ 。

**2.3 妊娠结局不良组和妊娠结局良好组一般资料比较** 根据妊娠结局的不同,将 NSP 患者分为妊娠结局不良组(25 例)和妊娠结局良好组(73 例)。妊娠结局不良组 PRO、Hcy、sTREM-1、suPAR 和 sCD14 水平均明显高于妊娠结局良好组( $P<0.05$ ),而两组年龄、分娩次数、发病孕周、体质量指数(BMI)、Cys C、BUN、总蛋白和清蛋白水平比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 3。

**表 3 妊娠结局不良组和妊娠结局良好组一般资料比较( $\bar{x} \pm s$ )**

组别	<i>n</i>	年龄(岁)	发病孕周(周)	分娩次数(次)	BMI(kg/m <sup>2</sup> )	PRO(mg/24 h)	Hcy( $\mu$ mol/L)	Cys C(mg/L)
妊娠结局不良组	25	28.20 $\pm$ 2.81	30.84 $\pm$ 3.48	1.64 $\pm$ 0.81	32.98 $\pm$ 3.81	155.54 $\pm$ 23.04	19.88 $\pm$ 2.12	1.76 $\pm$ 0.56
妊娠结局良好组	73	27.34 $\pm$ 2.45	30.14 $\pm$ 3.81	1.77 $\pm$ 0.74	31.47 $\pm$ 3.24	139.21 $\pm$ 21.53	18.23 $\pm$ 2.62	1.66 $\pm$ 0.35
<i>t</i>		1.453	0.813	-0.726	1.933	3.215	2.849	1.07
<i>P</i>		0.149	0.418	0.47	0.056	0.002	0.005	0.287

组别	<i>n</i>	BUN(mmol/L)	总蛋白(g/L)	清蛋白(g/L)	sTREM-1(ng/L)	suPAR(ng/L)	sCD14( $\mu$ g/mL)
妊娠结局不良组	25	9.38 $\pm$ 1.77	49.61 $\pm$ 5.70	27.87 $\pm$ 5.11	92.20 $\pm$ 13.01	175.91 $\pm$ 33.76	2.84 $\pm$ 0.49
妊娠结局良好组	73	9.59 $\pm$ 2.57	52.21 $\pm$ 6.12	27.62 $\pm$ 4.07	76.44 $\pm$ 11.82	121.57 $\pm$ 45.24	2.39 $\pm$ 0.34
<i>t</i>		-0.378	-1.864	0.251	5.606	5.496	4.237
<i>P</i>		0.707	0.065	0.802	<0.001	<0.001	<0.001

**2.4 NSP 患者发生妊娠结局不良的二元 Logistic 回归分析** 将表 3 中差异有统计学意义的指标 PRO( $\geq 143.38 \text{ mg}/24 \text{ h}=1, <143.38 \text{ mg}/24 \text{ h}=0$ )、Hcy( $\geq 18.65 \mu\text{mol}/\text{L}=1, <18.65 \mu\text{mol}/\text{L}=0$ )、sTREM-1( $\geq 80.46 \text{ ng}/\text{L}=1, <80.46 \text{ ng}/\text{L}=0$ )、suPAR( $\geq 135.79 \text{ ng}/\text{L}=1, <135.79 \text{ ng}/\text{L}=0$ )和 sCD14( $\geq 2.51 \mu\text{g}/\text{mL}=1, <2.51 \mu\text{g}/\text{mL}=0$ )为自变量,以妊娠结局不良,为因变量进行二元 Logistics 回归分析,PRO、Hcy、sTREM-1、suPAR、sCD14 是以所有 NSP 患者的均值进行分层。结果发现血清 sTREM-1、suPAR 和 sCD14 水平升高是发生妊娠结局不良的危险因素( $P < 0.05$ )。见表 4。

表 4 NSP 患者发生妊娠结局不良的二元 Logistic 回归分析

因素	$\beta$	标准差	Wald $\chi^2$	P	OR	OR 的 95.0%CI
PRO	0.029	0.018	2.532	0.112	1.029	0.993~1.066
Hcy	0.222	0.178	1.560	0.212	1.248	0.881~1.768
sTREM-1	0.071	0.035	4.194	0.041	1.074	1.003~1.150
suPAR	0.036	0.012	8.883	0.003	1.037	1.013~1.062
sCD14	2.721	0.916	8.834	0.003	15.203	2.527~91.476

表 5 血清 sTREM-1、suPAR 和 sCD14 水平对 NSP 患者发生妊娠结局不良的 ROC 曲线

指标	最佳截断值	灵敏度(%)	特异度(%)	AUC	AUC 的 95%CI
sTREM-1	90.33 ng/L	64.0	94.5	0.826	0.736~0.895
suPAR	153.43 ng/L	80.0	76.7	0.832	0.743~0.900
sCD14	2.79 $\mu\text{g}/\text{mL}$	68.0	87.7	0.776	0.681~0.854
sTREM-1+suPAR+sCD14	—	88.0	95.9	0.924	0.852~0.968

注:—表示无数据。

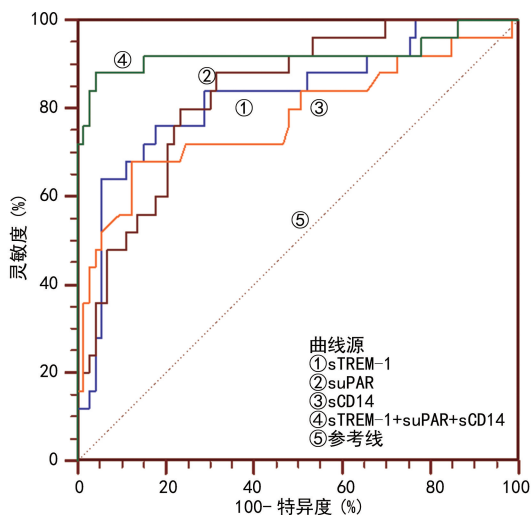


图 1 血清 sTREM-1、suPAR 和 sCD14 水平在 NSP 患者发生妊娠结局不良的 AUC 比较

### 3 讨论

NSP 属于妊娠高血压的特殊类型,不仅有妊娠期

**2.5 血清 sTREM-1、suPAR 和 sCD14 水平对 NSP 患者发生妊娠结局不良的诊断效能** 血清 sTREM-1、suPAR 和 sCD14 水平对 NSP 患者发生妊娠结局不良具有较高的诊断价值,根据 NSP 患者是否发生妊娠结局不良进行二元 Logistic 回归得方程  $Y = 0.1 \times X_{sTREM-1} + 0.04 \times X_{suPAR} + 2.64 \times X_{sCD14} - 21.9$ 。3 项指标联合检测的灵敏度为 88.0%,特异度为 95.9%,AUC 为 0.924,明显高于 sTREM-1( $Z = 2.039, P = 0.041$ )、suPAR( $Z = 2.143, P = 0.032$ )和 sCD14( $Z = 2.417, P = 0.016$ )单独检测,而血清 sTREM-1、suPAR 和 sCD14 单独检测的 AUC 比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 5、图 1。

高血压的临床表现,还有大量蛋白尿、水肿和低蛋白血症等,并且导致母婴的并发症较多<sup>[2,7]</sup>,可以引起胎盘血管硬化,导致有效循环血量降低,引起血液浓缩,最终引起高龄状态和血栓性疾病<sup>[8-9]</sup>,引起腹腔积液和宫缩乏力等并发症<sup>[10]</sup>;同样对胎儿具有一定的影响,主要有胎儿发育延缓、宫内窘迫和死胎等严重并发症<sup>[11]</sup>。故对影响妊娠结局不良的因素进行研究,筛选出妊娠结局不良的危险因素具有重要的临床意义。

本研究结果显示,NSP 组血清 sTREM-1 水平明显高于正常妊娠组,并且随着 NSP 病情的加重而升高,说明血清 sTREM-1 水平是评估 NSP 严重程度的指标。sTREM-1 是一种新发现的炎症激发受体,可以调节炎症介质相互作用,呈瀑布样放大炎症反应<sup>[12]</sup>,肾病患者体内的免疫复合物增多,常常导致免疫功能下降,引起机体 sTREM-1 水平升高<sup>[13]</sup>。有研究证实血清 sTREM-1 水平与肾病综合征的严重程度呈正相关,可以引起多种炎症介质的释放,成为多种



肾脏相关疾病诊断的重要指标<sup>[14]</sup>。本研究显示血清 sTREM-1 水平在妊娠结局不良组明显高于妊娠结局良好组,二元 Logistic 回归分析发现血清 sTREM-1 水平升高是发生妊娠结局不良的危险因素 ( $P < 0.05$ ),当血清 sTREM-1 为 90.33 ng/L 时,其在 NSP 患者中诊断发生妊娠结局不良的灵敏度为 64.0%,特异度为 94.5%,AUC 为 0.826,说明血清 sTREM-1 水平是预测发生妊娠结局不良的灵敏指标。

本研究发现 NSP 组血清 suPAR 水平明显高于正常妊娠组,并且随着 NSP 严重程度升高而升高,说明血清 suPAR 水平是评估 NSP 严重程度的指标。suPAR 是一种纤溶系统中细胞表面脱落的多种能受体,作为新型炎症和免疫活化程度的指标<sup>[15]</sup>,在一项肾小球肾炎的研究中发现 suPAR 水平出现明显升高,其表达水平与蛋白尿呈正相关,其水平升高程度是肾脏损伤程度的重要指标<sup>[16]</sup>。suPAR 作用于足细胞,导致足细胞缺失或者出现损伤,表现为足细胞出现融合和缺失,在肾病综合征患者血清 suPAR 出现明显升高<sup>[17]</sup>。本研究显示血清 suPAR 水平在 NSP 妊娠结局不良组明显高于妊娠结局良好组,且血清 suPAR 水平升高是发生妊娠结局不良的危险因素 ( $P < 0.05$ ),说明 suPAR 指标是 NSP 预后的重要指标。本研究显示血清 suPAR 为 153.43 ng/L 时,预测 NSP 发生妊娠结局不良的灵敏度为 80.0%,特异度为 76.7%,AUC 为 0.832,说明是 NSP 诊断妊娠结局不良的灵敏指标。

本研究结果显示 NSP 组血清 sCD14 水平明显高于正常妊娠组,并且随着 NSP 严重程度升高而升高,说明血清 sCD14 水平是评估 NSP 严重程度的指标。CD14 主要存在于单核巨噬细胞的表面,也可以在中性粒细胞表面有少量表达,sCD14 是 CD14 的可溶形式,主要由 CD14 经过内源性蛋白水解酶催化后,使 CD14 脱去糖基磷脂酰肌醇成为 sCD14;或者 CD14 基因转录合成后,直接分泌入血,不与糖基磷脂酰肌醇结合<sup>[18]</sup>。一项肾病综合征的研究发现血清 sCD14 水平明显健康对照组,并发感染组明显高于未感染组,认为血清 sCD14 水平是肾病综合判断发生感染的灵敏指标<sup>[13]</sup>。本研究显示妊娠结局不良组血清 sCD14 水平明显高于妊娠结局良好组,且血清 sCD14 水平升高是 NSP 患者发生妊娠结局不良的危险因素 ( $P < 0.05$ ),当血清 sCD14 为 2.79  $\mu\text{g/mL}$  时,预测 NSP 发生妊娠结局不良的灵敏度为 68.0%,特异度为 87.7%,AUC 为 0.776。血清 sTREM-1、suPAR 和 sCD14 联合检测对预测 NSP 患者发生妊娠结局不良具有更高的诊断效能,其灵敏度为 88.0%,特异度为 95.9%,AUC 为 0.924 明显高于各指标单独检测

( $P < 0.05$ ),说明 3 个指标在提高诊断妊娠结局不良方面具有某种互补性,其具体机制需要进一步研究。

综上所述,血清 sTREM-1、suPAR 和 sCD14 可以作为评估 NSP 严重程度的检测指标,且 3 项指标联合检测有助于提高 NSP 患者发生妊娠结局不良的诊断效能。

## 参考文献

- [1] SILIGATO R, GEMBILO G, CERNARO V, et al. Maternal and fetal outcomes of pregnancy in nephrotic syndrome due to primary glomerulonephritis[J]. *Front Med (Lausanne)*, 2020, 7: 563094.
- [2] 王婷婷, 魏璞, 何倩, 等. 妊娠期肾病综合征发病危险因素及临床筛查、预测妊娠结局价值[J]. *中国计划生育学杂志*, 2023, 31(2): 397-401.
- [3] 文红玉, 王广胜. 原发肾病综合征患儿超声颈动脉参数、血清 sTREM-1、suPAR 水平变化及与急性肾损伤的相关性[J]. *影像科学与光化学*, 2021, 39(2): 240-245.
- [4] ROCA N, JATEM E, MARTIN M L, et al. Relationship between soluble urokinase-type plasminogen activator receptor and serum biomarkers of endothelial activation in patients with idiopathic nephrotic syndrome[J]. *Clin Kidney J*, 2021, 14(2): 543-549.
- [5] CHEN S P, CHEUNG W, HENG C K, et al. Childhood nephrotic syndrome in relapse is associated with down-regulation of monocyte CD14 expression and lipopolysaccharide-induced tumour necrosis factor- $\alpha$  production [J]. *Clin Exp Immunol*, 2003, 134(1): 111-119.
- [6] 乐杰. 妇产科学[M]. 人民卫生出版社, 2004: 97-404.
- [7] 童利红. 血清中免疫球蛋白 A 免疫球蛋白 G 免疫球蛋白 M 及  $\beta_2$ -微球蛋白预测妊娠期肾病综合征患者妊娠结局的价值[J]. *中国妇幼保健*, 2022, 37(20): 3743-3746.
- [8] 黄荣, 李洁. 糖皮质激素治疗妊娠期肾病综合征的临床效果及对母婴结局的影响[J]. *临床合理用药杂志*, 2022, 15(11): 111-113.
- [9] 史海荣. 糖皮质激素治疗妊娠期肾病综合征临床效果及对分娩方式的影响[J/CD]. *实用妇科内分泌电子杂志*, 2023, 10(9): 87-89.
- [10] KALLASH M, MAHAN J D. Mechanisms and management of edema in pediatric nephrotic syndrome[J]. *Pediatr Nephrol*, 2021, 36(7): 1719-1730.
- [11] DOWNIE M L, GALLIBOIS C, PAREKH R S, et al. Nephrotic syndrome in infants and children: pathophysiology and management[J]. *Paediatr Int Child Health*, 2017, 37(4): 248-258.
- [12] CHANG C, GAO Q, DENG G, et al. Diagnostic and prognostic predictive values of triggering receptor expressed on myeloid cell-1 expression in neonatal sepsis: a meta-analysis and systematic review[J]. *Front Pediatr*, 2022, 10: 929665.

(下转第 358 页)

得关注,现制饮品的制作过程充满随意性,工作人员的手卫生、环境卫生以及制作工具卫生状况等环节都会造成污染<sup>[20]</sup>,现制饮品应具有严格的制作过程的卫生控制,规避风险点。

综上所述,江北区市售食品中存在不同程度常见致病菌污染风险,沙门氏菌污染风险较高,相关部门应进一步加强监管,减少食源性疾病的发生。

## 参考文献

- [1] CHEN L, WANG J, ZHANG R, et al. An 11-year analysis of bacterial foodborne disease outbreaks in Zhejiang province, China[J]. *Foods*, 2022, 11(16): 2382.
- [2] 于爱红. 2019—2021年张掖市市售食品食源性致病菌污染状况分析[J]. *疾病预防控制通报*, 2022, 37(5): 81-83.
- [3] 何源, 王红, 王文斟, 等. 2021年重庆市食源性疾病主动监测病原学结果分析[J]. *应用预防医学*, 2022, 28(4): 361-364.
- [4] 郑重, 孙月琳, 陈友霞, 等. 2019—2020年烟台市食源性疾病流行病学特征分析[J]. *实用预防医学*, 2022, 29(9): 1031-1034.
- [5] 汪立明. 加强食品安全标准化管理的措施[J]. *品牌与标准化*, 2023, 380(3): 28-30.
- [6] 何源, 李志峰, 王红, 等. 重庆市市售肉和肉制品食源性致病菌污染状况监测分析[J]. *中国卫生工程学*, 2022, 21(5): 717-720.
- [7] 邓辉, 匡珊珊, 陈大波. 酉阳县市售生猪肉及用具中食源性致病菌监测分析[J]. *疾病预防控制通报*, 2022, 37(3): 57-59.
- [8] MCDERMOTT P F, ZHAO S, TATE H. Antimicrobial resistance in nontyphoidal *Salmonella*[J]. *Microbiol Spectr*, 2018, 6(4): 14.
- [9] 李雪原, 史一, 王尚敏, 等. 2010—2020年中国大陆生熟交叉污染导致食源性疾病暴发事件流行病学特征分析[J]. *中国食品卫生杂志*, 2022, 34(5): 1016-1021.
- [10] MUELLER-DOBLIES D, SPEED K C R, Kidd S, et al. *Salmonella typhimurium* in livestock in great Britain—trends observed over a 32-year period[J]. *Epidemiol In-*

fect, 2018, 146(4): 409-422.

- [11] YE Q, SHANG Y, CHEN M, et al. Identification of novel sensitive and reliable serovar-specific targets for PCR detection of *Salmonella* serovars Hadar and Albany by Pan-genome analysis[J]. *Front Microbiol*, 2021, 12: 605984.
- [12] 赵颖, 马琳, 韩林. 2015—2019年北京市大兴区食源性疾病常见病原微生物监测结果及变化趋势分析[J]. *实用预防医学*, 2022, 29(9): 1137-1140.
- [13] RAJAEI M, MOOSAVY M H, GHARAJALAR S N, et al. Antibiotic resistance in the pathogenic foodborne bacteria isolated from raw kebab and hamburger: phenotypic and genotypic study[J]. *BMC Microbiol*, 2021, 21(1): 272.
- [14] DISSON O, MOURA A, LECUIT M. Making sense of the biodiversity and virulence of *Listeria monocytogenes* [J]. *Trends Microbiol*, 2021, 29(9): 811-822.
- [15] LAMOND N M, MCMULLEN P D, PARAMASVARAN D, et al. Cardiotropic isolates of *Listeria monocytogenes* with enhanced vertical transmission dependent upon the bacterial surface protein InlB[J]. *Infect Immun*, 2021, 89(2): e321.
- [16] LIANO A, RAFTOPOULOU O, SPYRELLI E, et al. Growth of *Listeria monocytogenes* in partially cooked battered chicken nuggets as a function of storage temperature[J]. *Foods*, 2021, 10(3): 533.
- [17] 张鹏航, 陆峥, 赵春玲, 等. 2018年北京市社区居民冰箱食源性致病菌污染状况分析研究[J]. *食品安全质量检测学报*, 2019, 10(09): 2509-2513.
- [18] 卢晓芸, 施怡茹, 龚羲, 等. 2016—2021年青浦区食品风险致病菌监测结果分析[J]. *检验医学与临床*, 2022, 19(18): 2491-2494.
- [19] WU Y N, LIU X M, CHEN Q, et al. Surveillance for foodborne disease outbreaks in China, 2003 to 2008[J]. *Food Control*, 2018, 84: 382-388.
- [20] 王磊, 杨大进, 于京平, 等. 我国现制饮料微生物污染状况研究[J]. *中国食品卫生杂志*, 2022, 34(5): 1100-1103.

(收稿日期: 2023-05-06 修回日期: 2023-12-11)

(上接第354页)

- [13] 唐春雪, 徐革, 葛斌, 等. 原发性肾病综合征患者血清 sTREM-1 和 sCD14 水平及与并发症的关系分析[J]. *标记免疫分析与临床*, 2020, 27(12): 2097-2101.
- [14] 尤鑫, 温瑞, 戚润鹏, 等. 原发性肾病综合征患儿血清 sTREM-1、suPAR、TLR4、NGAL 水平与肾功能的关系研究[J]. *齐齐哈尔医学院学报*, 2021, 42(9): 757-759.
- [15] OCHOCINSKA A, JARMUZEK W, JANAS R. The clinical pattern of nephrotic syndrome in children has no effect on the concentration of soluble urokinase receptor (suPAR) in serum and urine[J]. *Pol Merkur Lekarski*, 2018, 44(262): 183-187.
- [16] ROCA N, MARTINEZ C, JATEM E, et al. Activation of the acute inflammatory phase response in idiopathic ne-

phrotic syndrome: association with clinicopathological phenotypes and with response to corticosteroids[J]. *Clin Kidney J*, 2021, 14(4): 1207-1215.

- [17] LI X, QI D, WANG M Y, et al. Salvianolic acid A attenuates steroid resistant nephrotic syndrome through suPAR/uPAR- $\alpha$  signaling inhibition[J]. *J Ethnopharmacol*, 2021, 279: 114351.
- [18] UELAND T, ROLAND M, MICHELSEN A E, et al. Elevated cholesteryl ester transfer protein activity early in pregnancy predicts prediabetes 5 years later[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2020, 105(3): 119.

(收稿日期: 2023-04-23 修回日期: 2023-11-20)