

• 产科疾病的实验室检测专题 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2025.11.006

胰岛素样生长因子 1、25-羟维生素 D 在子痫前期中的意义及对妊娠结局的预测价值

侯伟涛¹, 陈东颖^{1△}, 李新宇¹, 张 博², 王 荣³

1. 安徽省亳州市人民医院妇产科, 安徽亳州 236000; 2. 安徽省亳州市人民医院手术室, 安徽亳州 236000;
3. 安徽中医药高等专科学校附属芜湖市中医医院妇产科, 安徽芜湖 241000

摘要:目的 探讨胰岛素样生长因子 1(IGF-1)、25-羟维生素 D[25(OH)D]在子痫前期中的临床意义, 分析 IGF-1 及 25(OH)D 对妊娠结局的预测价值。方法 选取 2022 年 3 月至 2024 年 3 月亳州市人民医院收治的 138 例 PE 患者作为研究对象, 根据病情严重程度分为轻度组、重度组。同期选取健康孕妇 69 例作为对照组。所有受试者均检测血清 IGF-1、25(OH)D 水平, 比较 3 组 IGF-1、25(OH)D 水平。根据 PE 患者妊娠结局分为良好组、不良组, 收集患者临床资料并比较 2 组 IGF-1、25(OH)D 水平。采用 Logistic 回归分析妊娠结局的影响因素, 采用受试者工作特征(ROC)曲线分析 IGF-1、25(OH)D 对妊娠结局的预测价值。结果 与对照组比较, 轻度组、重度组 IGF-1、25(OH)D 水平降低($P < 0.05$); 与轻度组比较, 重度组 IGF-1、25(OH)D 水平降低($P < 0.05$)。138 例 PE 患者中 44 例妊娠结局不良, 94 例妊娠结局良好, 不良妊娠结局发生率为 31.88%。与良好组比较, 不良组 IGF-1、25(OH)D 水平降低, 临床症状数 > 2 个占比升高, 分娩孕周缩短, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。Logistic 回归分析结果显示, 临床症状数、血清 IGF-1 及 25(OH)D 是 PE 患者妊娠结局的影响因素($P < 0.05$)。ROC 曲线分析结果显示, IGF-1、25(OH)D 单独及联合预测不良妊娠结局的曲线下面积(AUC)分别为 0.737(95% CI: 0.655 ~ 0.808)、0.795(95% CI: 0.718 ~ 0.859)、0.887(95% CI: 0.822 ~ 0.934), 2 项联合预测的 AUC 明显大于各项单独预测的 AUC($Z = 2.683, 1.953$, 均 $P < 0.05$)。结论 PE 患者 IGF-1、25(OH)D 水平降低, 二者均为 PE 患者妊娠结局的影响因素, 血清 IGF-1、25(OH)D 联合检测对于 PE 患者妊娠结局具有较高的预测价值。

关键词:子痫前期; 胰岛素样生长因子 1; 25-羟维生素 D; 妊娠结局; 预测

中图法分类号:R714.24+4; R446.1 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-9455(2025)11-1469-06

Significance of insulin-like growth factor 1 and 25-hydroxyvitamin D in preeclampsia and their predictive value for pregnancy outcomes

HOU Weitao¹, CHEN Dongying^{1△}, LI Xinyu¹, ZHANG Bo², WANG Rong³

1. Department of Obstetrics and Gynecology, Bozhou People's Hospital, Bozhou, Anhui 236000, China;
2. Operating Room, Bozhou People's Hospital, Bozhou, Anhui 236000, China; 3. Department of Obstetrics and Gynecology, Wuhu Hospital of Anhui University of Chinese Medicine, Wuhu, Anhui 241000, China

Abstract: **Objective** To investigate the clinical significance of insulin-like growth factor 1 (IGF-1) and 25-hydroxyvitamin D [25(OH)D] in patients with preeclampsia (PE) and analyze their predictive value for pregnancy outcomes. **Methods** A total of 138 patients with PE admitted to Bozhou People's Hospital from March 2022 to March 2024 were selected as the study subjects, and they were divided into the mild group and severe group based on the severity of the condition. Meanwhile, 69 healthy pregnant women were selected as the control group. Serum levels of IGF-1 and 25(OH)D were measured in all participants, and the levels of IGF-1 and 25(OH)D were compared among the three groups. Based on pregnancy outcomes, PE patients were divided into the favorable outcome group and unfavorable outcome group. Clinical data of the patients were collected, and the levels of IGF-1 and 25(OH)D in the two groups were compared. Logistic regression was used to analyze the factors influencing pregnancy outcomes, and receiver operating characteristic (ROC) curve analysis was used to evaluate the predictive value of IGF-1 and 25(OH)D for pregnancy outcomes. **Results** Compared with the control group, the levels of IGF-1 and 25(OH)D were lower in both the mild group and severe group ($P < 0.05$). Compared with the mild group, the levels of IGF-1 and 25(OH)D were lower in the severe group ($P < 0.05$). Among the 138 PE patients, 44 had adverse pregnancy outcomes, and 94 had favorable pregnancy outcomes, with an adverse

pregnancy outcome rate of 31.88%. Compared with the favorable outcome group, the levels of IGF-1 and 25(OH)D were lower in the unfavorable outcome group, the proportion of patients with more than 2 clinical symptoms was higher, and the gestational age at delivery was shorter, all with statistically significant differences ($P < 0.05$). Logistic regression analysis showed that the number of clinical symptoms, IGF-1 and 25(OH)D were influencing factors for pregnancy outcomes in PE patients ($P < 0.05$). ROC curve analysis showed that the areas under the curve (AUC) for predicting pregnancy outcomes using IGF-1, 25(OH)D alone and their combination were 0.737 (95%CI: 0.655–0.808), 0.795 (95%CI: 0.718–0.859) and 0.887 (95%CI: 0.822–0.934) respectively. The AUC of combined prediction model was larger than those the individual tests ($Z = 2.683, 1.953$; both $P < 0.05$). **Conclusion** The levels of IGF-1 and 25(OH)D reduce in patients with PE, and both are influencing factors for pregnancy outcomes of patients with PE. The combined detection of serum IGF-1 and 25(OH)D has a high predictive value for pregnancy outcomes of patients with PE.

Key words: preeclampsia; insulin-like growth factor 1; 25-hydroxyvitamin D; pregnancy outcome; prediction

子痫前期(PE)属于妊娠期高血压疾病,是孕中晚期的妊娠期并发症。高血压及患有血管疾病的孕妇是 PE 的高危人群。PE 患者通常伴有血压升高、蛋白尿、水肿、头痛等,严重者会发生抽搐或昏迷,甚至危及胎儿生命安全^[1-2]。目前临床尚无治疗 PE 的有效方法,多以改善症状、控制病情发展,最大限度延长孕周为主^[3]。临床研究发现,PE 患者因发生胎儿窘迫、胎盘早剥、产后出血等并发症,会增加孕产妇及胎儿死亡风险^[4]。因此,了解 PE 病情,有效预测患者妊娠结局对于治疗方案的制订意义重大。

PE 病因复杂,其发病机制目前尚未完全阐明,目前认为 PE 的发生、发展可能与血管收缩物质异常有关。胰岛素样生长因子 1(IGF-1)是胰岛素家族中的一种血管活性因子,广泛分布于心、肝、肾、脑等多种器官及组织中,该因子通过自分泌或旁分泌的方式与其特异性受体结合,调节细胞增殖。研究表明,IGF-1 与滋养细胞的增殖、侵蚀关系密切,血压升高时,在压力的刺激下 IGF-1 水平显著升高^[5-6]。维生素 D 是人体所需的一种微量营养元素,需要从外界摄入,该元素能够影响机体对钙的吸收,调节血钙浓度,影响血管收缩,从而导致血压异常。有研究证实,妊娠期高血压患者血清维生素 D 水平显著下降^[7-8]。由于 PE 是在妊娠期高血压基础上发生的病情进展,因此推测 IGF-1、维生素 D 在 PE 中同样具有良好的参考价值。本研究将 IGF-1、25-羟维生素 D[25(OH)D]用于 PE 患者妊娠结局的预测,指导 PE 治疗方案的制订,为最佳分娩时机的合理选择提供参考,从而降低孕产妇及胎儿死亡风险。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2022 年 3 月至 2024 年 3 月亳州市人民医院(以下简称本院)收治的 138 例 PE 患者作为研究对象。患者年龄 21~38 岁,平均(27.70±3.26)岁;孕周 34~40 周,平均(37.12±1.42)周。PE 诊断标准:孕 20 周后,收缩压(SBP)≥140 mmHg 和(或)舒张压(DBP)≥90 mmHg,同时随机尿蛋白(+)或 24 h 尿蛋白≥300 mg^[9-10]。纳入标准:(1)均确诊为 PE;(2)年龄 20~40 岁;(3)临床资料及产检资料完整;(4)均为自然妊娠;(5)均于本院分娩。排除标准:(1)妊娠前已确诊高血压;(2)已发展至子痫;(3)存在其他妊娠合并症或并发症;(4)患有盆腔炎、阴道炎等妇科疾病;(5)复发性流产;(6)入院前已接受过 PE 相关治疗;(7)近期有腹腔或盆腔手术史;(8)合并恶性肿瘤。同期选取于本院产检的健康孕妇 69 例为对照组,健康孕妇无妊娠合并症及并发症,年龄 20~39 岁、平均(28.34±3.41)岁,孕周 34~40 周、平均(36.95±1.66)周。PE 患者和对照者年龄、孕周比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。本研究已通过本院医学伦理委员会审批(2021HY012),所有研究对象均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 IGF-1、25(OH)D 水平检测 患者入院时、对照者体检时采集空腹静脉血液标本,3 500 r/min 离心 10 min(离心半径 12 cm),取上层血清,采用酶联免疫吸附试验检测 IGF-1、25(OH)D 水平。IGF-1 试剂盒购于上海岑特生物科技有限公司(货号:QY-MB10165),25(OH)D 试剂盒购于南京森贝伽生物科技有限公司(货号:SBJ-H1909),仪器为上海净信实业发展有限公司 TMR-100 型全自动多功能酶标仪。

1.2 方法

1.2.1 IGF-1、25(OH)D 水平检测 患者入院时、对照者体检时采集空腹静脉血液标本,3 500 r/min 离心 10 min(离心半径 12 cm),取上层血清,采用酶联免疫吸附试验检测 IGF-1、25(OH)D 水平。IGF-1 试剂盒购于上海岑特生物科技有限公司(货号:QY-MB10165),25(OH)D 试剂盒购于南京森贝伽生物科技有限公司(货号:SBJ-H1909),仪器为上海净信实业发展有限公司 TMR-100 型全自动多功能酶标仪。

1.2.2 病情严重程度评估 患者出现下列任意一项均视为重度 PE:(1)SBP≥160 mmHg,和(或)舒张压(DBP)≥110 mmHg;(2)肾功能异常;(3)肝功能异常;(4)血小板计数(PLT) < 100×10⁹/L;(5)肺水肿;(6)新发中枢神经系统异常或视觉障碍。将重度 PE 患者纳入重度组,其余 PE 患者纳入轻度组。

1.2.3 临床资料收集 收集患者病历,统计患者临床资料,包括年龄、体质指数(BMI)、分娩孕周、产次、定期产检情况、多胎妊娠情况。统计患者入院时出现的临床症状数,包括血压升高、蛋白尿、水肿、头痛、视线模糊等。收集患者入院时血压、血常规及生化指标检查结果[血红蛋白(Hb)、清蛋白(ALb)、白细

胞计数 (WBC)、PLT、三酰甘油 (TG)、总胆固醇 (TC)、天冬氨酸转氨酶 (AST)、丙氨酸转氨酶 (ALT)、尿素氮 (BUN) 及血肌酐 (Scr)]。

1.2.4 妊娠结局统计及分组 根据患者妊娠结局进行分组。不良妊娠结局包括羊水异常 (偏多/偏少)、胎盘早剥、子痫、视网膜脱落、肾功能受损、产后出血等 PE 引起的并发症,以及新生儿窘迫、新生儿窒息、新生儿低体质量、胎儿生长受限等。孕产妇或胎儿符合上述任意一项均视为妊娠结局不良,并纳入不良组,未发生上述情况者视为妊娠结局良好,纳入良好组。

1.3 统计学处理 采用 SPSS26.0 统计软件进行分析。符合正态分布且方差齐性的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,多组间比较采用单因素方差分析,组间两两比较采用 SNK-*q* 检验;2 组间比较采用独立样本 *t* 检验,不满足正态分布的计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,组间比较采用秩和检验;计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验;采用多因素 Logistic 回归分析 PE 患者妊娠结局的影响因素;采用受试者工作特征 (ROC) 曲线分析 IGF-1、25(OH)D 对 PE 患者妊娠结局的预测价值。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 对照组、轻度组、重度组 IGF-1、25(OH)D 水平比较 根据病情严重程度将 PE 患者分为轻度组 85 例,重度组 53 例。与对照组比较,轻度组、重度组 IGF-1、25(OH)D 水平降低 ($P < 0.05$);与轻度组比较,重度组 IGF-1、25(OH)D 水平降低 ($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 对照组、轻度组、重度组 IGF-1、25(OH)D 水平比较($\bar{x} \pm s$)			
组别	<i>n</i>	IGF-1($\mu\text{mol/L}$)	25-(OH)D($\mu\text{g/L}$)
对照组	69	122.06 $\pm$ 15.95	37.87 $\pm$ 6.89
轻度组	85	96.27 $\pm$ 17.16 ^a	15.90 $\pm$ 3.34 ^a
重度组	53	63.25 $\pm$ 14.89 ^{ab}	12.75 $\pm$ 2.91 ^{ab}
<i>F</i>		441.228	554.566
<i>P</i>		<0.001	<0.001

注:与对照组比较,^a $P < 0.05$;与轻度组比较,^b $P < 0.05$ 。

2.2 不同妊娠结局患者 IGF-1、25(OH)D 水平比较 138 例 PE 患者中 44 例妊娠结局不良,94 例妊娠结局良好,不良妊娠结局发生率为 31.88%;与良好组比较,不良组 IGF-1、25(OH)D 水平降低 ($P < 0.05$)。见表 2。

2.3 良好组、不良组临床资料比较 2 组患者在年龄、BMI、产次、定期产检情况、多胎妊娠情况,以及 SBP、DBP、Hb、ALb、WBC、PTL、TC、TG、AST、ALT、BUN、Scr 水平方面比较,差异均无统计学意义 ($P > 0.05$);不良组临床症状数 > 2 个占比高于良好

组,分娩孕周小于良好组,差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 3。

表 2 良好组、不良组患者血清 IGF-1、25(OH)D 水平比较($\bar{x} \pm s$)			
组别	<i>n</i>	IGF-1($\mu\text{mol/L}$)	25(OH)D($\mu\text{g/L}$)
良好组	94	90.95 $\pm$ 15.49	16.41 $\pm$ 3.39
不良组	44	67.87 $\pm$ 11.61	11.02 $\pm$ 2.77
<i>t</i>		8.789	9.201
<i>P</i>		<0.001	<0.001

表 3 良好组、不良组临床资料比较 [$\bar{x} \pm s$ 或 $n(\%)$ 或 $M(P_{25}, P_{75})$]				
项目	良好组 (<i>n</i> =94)	不良组 (<i>n</i> =44)	<i>t</i> / χ^2 / <i>U</i>	<i>P</i>
年龄(岁)	27.46 $\pm$ 3.06	28.21 $\pm$ 3.35	−1.302	0.195
BMI			1.350	0.245
$\geq 24 \text{ kg/m}^2$	29(30.85)	17(38.64)		
$< 24 \text{ kg/m}^2$	65(69.15)	27(61.36)		
临床症状数(个)			8.421	0.004
> 2	35(37.23)	28(63.64)		
≤ 2	59(62.77)	16(36.36)		
分娩孕周(周)	37.27 $\pm$ 1.38	36.49 $\pm$ 1.59	2.190	0.030
产次(次)	1(1.2)	1(1.2)	0.137	0.960
定期产检	62(65.96)	33(75.00)	1.142	0.285
多胎妊娠	5(5.32)	4(9.09)	0.699	0.403
SBP(mmHg)	130.29 $\pm$ 12.96	134.59 $\pm$ 13.35	−1.799	0.074
DBP(mmHg)	96.26 $\pm$ 10.68	100.03 $\pm$ 10.54	−1.941	0.054
Hb(g/L)	121.26 $\pm$ 18.56	119.03 $\pm$ 17.23	0.705	0.482
ALb(g/L)	30.35 $\pm$ 4.56	29.73 $\pm$ 4.39	0.788	0.432
WBC($\times 10^9/\text{L}$)	7.38 $\pm$ 2.46	7.53 $\pm$ 2.59	0.341	0.733
PLT($\times 10^9/\text{L}$)	146.59 $\pm$ 23.56	138.56 $\pm$ 26.71	1.787	0.076
TC(mmol/L)	1.26 $\pm$ 0.26	1.30 $\pm$ 0.29	−0.804	0.402
TG(mmol/L)	4.18 $\pm$ 1.26	4.29 $\pm$ 1.39	−0.479	0.632
AST(U/L)	35.57 $\pm$ 10.06	36.71 $\pm$ 12.25	−0.595	0.553
ALT(U/L)	28.21 $\pm$ 8.87	28.87 $\pm$ 9.24	0.393	0.695
BUN(mmol/L)	5.87 $\pm$ 1.55	6.13 $\pm$ 1.62	−0.942	0.348
Scr($\mu\text{mol/L}$)	65.91 $\pm$ 13.43	67.38 $\pm$ 14.78	−0.994	0.322

2.4 Logistic 回归分析 PE 患者妊娠结局的影响因素 将上述差异有统计学意义的指标作为自变量进行赋值(表 4),PE 患者妊娠结局(妊娠结局不良=1,妊娠结局良好=0)作为因变量纳入 Logistic 回归模型。结果显示,临床症状数、孕周、血清 IGF-1、25(OH)D 是 PE 患者妊娠结局的影响因素 ($P < 0.05$)。见表 4。

2.5 IGF-1、25(OH)D 对妊娠结局的预测价值 以

不良组为阳性样本,以良好组为阴性样本,构建方程 $\text{Log}(P) = -0.09 - 0.64X_{\text{IGF-1}} - 0.582X_{25(\text{OH})\text{D}}$ 。ROC 曲线分析结果显示:IGF-1、25(OH)D 单独及联合预测不良妊娠结局的曲线下面积(AUC)分别为

0.737(95%CI:0.655~0.808)、0.795(95%CI:0.718~0.859)、0.887(95%CI:0.822~0.934),2 项联合预测的 AUC 大于各项单独预测的 AUC($Z = 2.683, 1.953$,均 $P < 0.05$)。见表 5、图 1。

表 4 Logistic 回归分析 PE 患者妊娠结局的影响因素

项目	赋值	β	SE	Wald χ^2	P	OR	OR 的 95%CI
常数项	—	-0.09	0.05	3.92	0.058	—	—
临床症状数量	>2 个=1; ≤ 2 个=0	0.725	0.32	5.231	<0.001	2.065	1.115~3.754
孕周	原值录入	-0.623	0.273	4.598	0.032	0.536	0.312~0.916
IGF-1	原值录入	-0.640	0.27	5.601	<0.001	0.527	0.310~0.900
25(OH)D	原值录入	-0.582	0.255	5.182	<0.001	0.558	0.335~0.932

注:—表示无数据。

表 5 IGF-1、25(OH)D 对 PE 患者妊娠结局的预测价值

项目	截断值	灵敏度(%)	特异度(%)	AUC	AUC 的 95%CI	约登指数
IGF-1	80.46 $\mu\text{mol/L}$	79.55	77.28	0.737	0.655~0.808	0.572
25(OH)D	14.07 $\mu\text{g/L}$	70.45	80.85	0.795	0.718~0.859	0.513
2 项联合	1.64 [*]	90.91	76.60	0.887	0.822~0.934	0.675

注:联合预测采用 Log(P)模式进行拟合;^{*}联合预测最佳截断值依据 Log(P/1-P)模型生成。

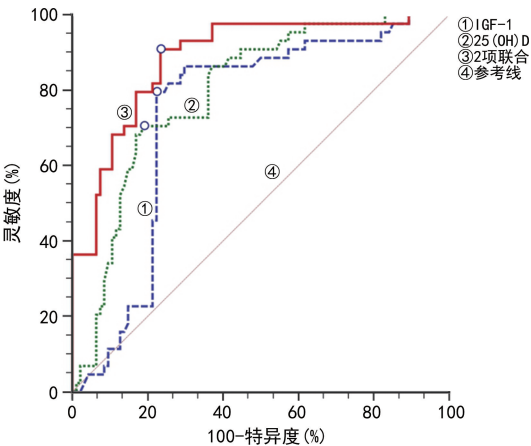


图 1 IGF-1、25(OH)D 预测 PE 患者不良妊娠结局的 ROC 曲线

3 讨 论

PE 是造成孕产妇及围生儿死亡的主要病因。研究表明,PE 与多系统、多器官功能损伤关系密切,若提前终止妊娠会增加围生儿并发症的发生率及死亡风险,若继续妊娠则会增加孕产妇不良结局的发生风险^[11-12]。因此,有效预测 PE 患者妊娠结局对于平衡孕产妇及胎儿的不良结局风险至关重要。目前,血清学指标因具有采集方便、可动态观察、重复性高等优势被用于多种疾病的诊断及预后预测。一项研究证实,IGF-1 敲低能够下调锌指 E 盒结合同源盒蛋白 1 从而提高 miR-183 的表达,促进 PE 的进展^[13]。况雪静等^[14]研究表明,25(OH)D 水平与妊娠期高血压患者左心室舒张功能密切相关,25(OH)D 水平异常降低是妊娠期高血压患者不良妊娠结局的危险因素。上述研究均证实 IGF-1、25(OH)D 对 PE 具有一定的

临床应用价值,但二者联合与 PE 患者妊娠结局的关系有待进一步证实。鉴于此,本研究对其进行探讨,有利于临床制订最佳治疗方案,选择最佳分娩时机,以期减少不良妊娠结局的发生风险。

本研究结果显示,轻度组、重度组 IGF-1、25(OH)D 水平均低于对照组($P < 0.05$),提示 IGF-1、25(OH)D 参与 PE 的发生与发展。连李斌等^[15]研究结果显示,PE 患者血清 IGF-1 水平显著降低,该指标水平与不良围生结局呈负相关。KABUYANGA 等^[16]的研究显示,25(OH)D 与 PE 存在明显的关系,从孕早期开始每月 1 次补充维生素 D(剂量 60 000 IU)可明显降低 PE 发生率,以及母体和胎儿并发症的发生率。本研究与以上研究结果一致。分析原因:PE 患者在高血压状态下,机体小动脉低氧,IGF-1 分泌减少。IGF-1 能够影响一氧化氮(NO)合成酶的活性,通过调节 NO 水平影响血管内皮生长因子水平,导致血管内皮损伤,进一步引起血压升高,导致病情进展^[17-18]。25(OH)D 是反映机体维生素 D 水平的重要指标,维生素 D 具有维持血液钙、磷离子水平的作用,维生素 D 通过提高凝血因子Ⅳ浓度,抑制主动脉收缩及减轻血管内皮损伤,从而维持血压稳定^[19]。怀孕期间,孕妇机体对于维生素 D 需求显著增加,若维生素 D 不足,可能加剧动脉收缩,使血压升高,从而促进 PE 病情进展。

本研究结果显示,138 例 PE 患者中 44 例妊娠结局不良,94 例妊娠结局良好,不良妊娠结局发生率为 31.88%,提示临床若能够预测 PE 患者的妊娠结局,可及时调整干预方案,减少孕产妇及胎儿不良结局的发生。正常情况下 IGF-1 能够调节胎盘血流情况,有

利于胎儿从母体吸收更多的营养物质,促进胎儿生长发育,而机体 IGF-1 水平下降会导致胎盘对于营养物质的转运能力下降,影响胎儿的正常生长发育^[20]。本研究的多因素 Logistic 回归分析结果显示,临床症状数是 PE 患者不良妊娠结局的影响因素,这一发现强调了症状多少在 PE 发展中的重要性。临床症状数的增加通常反映了病理生理学变化的累积,与胎盘缺血、内皮功能障碍和系统性炎症反应等有关^[21]。已有研究表明,PE 患者常伴随母体和胎盘显著的血流动力学变化,导致胎盘供血不足,进一步加重了母体的病理状态,从而增加了不良妊娠结局的发生风险。本研究发现,孕周也是妊娠结局的影响因素,分析原因:随着孕周的增加,胎盘和胎儿的成熟度提升,胎盘需更有效地承担输送营养和氧气的任务,从而降低母体并发症的发生率。研究表明,胎盘发育的完善与孕周的增加密切相关,其生理功能的增强显著改善了妊娠结局。本研究结果显示,血清 IGF-1、25(OH)D 是 PE 患者不良妊娠结局的影响因素。IGF-1 在胎盘的发育和功能中扮演重要角色,其通过促进细胞增殖和抑制细胞凋亡来维持胎盘健康。已有研究表明,IGF-1 缺乏与胎盘功能不全、新生儿低出生体质量等不良妊娠结局密切相关^[22]。同时,25(OH)D 作为维生素 D 的主要存在形式,已被发现对妊娠结果具有积极影响。其通过调节母体的免疫功能、减轻炎症及改善对胰岛素的敏感性,从而降低了妊娠并发症的发生风险。

为进一步探讨 IGF-1、25(OH)D 对妊娠结局的预测价值,本研究进行了 ROC 曲线分析,结果显示 IGF-1、25(OH)D 单独及联合预测不良妊娠结局的 AUC 为 0.887,大于 2 项单独检测的 0.737、0.795。SUN 等^[23]研究表明,重度 PE 患者治疗前血清 IGF-1 的异常表达与不良妊娠结局有关,与本研究结果一致,该研究中的 ROC 曲线分析结果显示,IGF-1 预测重度 PE 患者不良妊娠结局的 AUC 为 0.880。与本研究不同的是,该研究纳入的是重度 PE 患者,因此 AUC 大于本研究中的 AUC,但均提示 IGF-1 对于 PE 患者不良妊娠结局具有预测价值。裴芳等^[24]研究表明,25(OH)D 预测妊娠期高血压患者不良妊娠结局的 AUC 为 0.841,与本研究不同的是,该研究纳入对象为妊娠期高血压患者,而本研究为 PE 患者,但也证实 25(OH)D 对不良妊娠结局的预测价值。因此,临床应对 IGF-1、25(OH)D 均处于低水平的 PE 患者予以重点关注,合理选择分娩时间,最大限度保障孕产妇及胎儿生命安全。

综上所述,PE 患者 IGF-1、25(OH)D 水平降低,二者均为 PE 患者妊娠结局的影响因素,血清 IGF-1、25(OH)D 联合检测对于 PE 患者妊娠结局具有较高的预测价值。

参考文献

- [1] JUNG E,ROMERO R,YEO L M,et al. The etiology of preeclampsia[J]. Am J Obstet Gynecol,2022,226(2S): S844-S866.
- [2] OVERTON E,TOBES D,LEE A. Preeclampsia diagnosis and management[J]. Best Pract Res Clin Anaesthesiol,2022,36(1):107-121.
- [3] ROBERTS J M,RICH-EDWARDS J W,MCEL RATH T F,et al. Subtypes of preeclampsia:recognition and determining clinical usefulness[J]. Hypertension,2021,77(5): 1430-1441.
- [4] MACDONALD T M,WALKER S P,HANNAN N J,et al. Clinical tools and biomarkers to predict preeclampsia [J]. EBio Med,2022,75:103780.
- [5] MA R X,LIANG Z J,SHI X M,et al. Exosomal miR-486-5p derived from human placental microvascular endothelial cells regulates proliferation and invasion of trophoblasts via targeting IGF1 [J]. Hum Cell,2021,34(5): 1310-1323.
- [6] 胡小秋,郑琴. 胰岛素样生长因子-1 在不同程度子痫前期患者中的表达及预测作用[J]. 中国妇幼保健,2021,36(9):2042-2044.
- [7] ZHANG H,WANG S,TUO L,et al. Relationship between maternal vitamin D levels and adverse outcomes [J]. Nutrients,2022,14(20):4230.
- [8] ROUHANI P,MOKHTARI E,LOTFI K,et al. The association between circulating 25-hydroxyvitamin D levels and preeclampsia:a systematic review and dose-response meta-analysis of epidemiologic studies with GRADE assessment[J]. Nutr Rev,2023,81(10):1267-1289.
- [9] 杨怡珂,漆洪波. 美国妇产科医师学会(ACOG)“妊娠期高血压和子痫前期指南 2019 版”要点解读(第一部分) [J]. 中国实用妇科与产科杂志,2019,35(8):895-899.
- [10] 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.
- [11] ROSENBERG E A,SEELY E W. Update on preeclampsia and hypertensive disorders of pregnancy[J]. Endocrinol Metab Clin North Am,2024,53(3):377-389.
- [12] TURBEVILLE H R,SASSER J M. Preeclampsia beyond pregnancy:long-term consequences for mother and child[J]. Am J Physiol Renal Physiol,2020,318(6):F1315-F1326.
- [13] LAI W S,YU L. Insulin-like growth factor 1 ameliorates pre-eclampsia by inhibiting Zinc finger E-box binding homeobox 1 by up-regulation of microRNA-183 [J]. J Cell Mol Med,2023,27(9):1179-1191.
- [14] 况雪静,吴昊,吴泉,等. 血清脑钠肽、25-羟维生素 D、半乳糖凝集素-3 与妊娠期高血压疾病患者左心室舒张功能的相关性及对妊娠结局的影响[J]. 现代生物医学进展,2022,22(23):4565-4571.
- [15] 连李斌,陈蓓,段蓓. 子痫前期患者血清 IGF-1、PLGF、sFlt-1、sCD40L 水平与围生结局的关系研究[J]. 海南医学,2023,34(7):983-986.

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2025.11.007

沙门菌引起肠道内外感染的临床特征及耐药性分析^{*}陆 艳,任传利,李贵玲[△]

苏北人民医院/扬州大学附属苏北人民医院医学检验科,江苏扬州 225001

摘要:目的 分析沙门菌引起的肠道内外感染的临床特征、分布特征及耐药性,为临床诊治提供理论依据。方法 收集 2014 年 1 月至 2024 年 4 月该院收治的 146 例沙门菌感染病例,分析其特征(包括年龄、血清型、标本来源及感染季度分布),根据是否进展为败血症分为败血症组和非败血症组,对其临床特征、血清型、药敏试验结果等进行比较。结果 沙门菌感染主要集中于儿童和老年患者,≤10 岁儿童占 28.08%,>60~70 岁老年患者占 21.92%。送检标本多为粪便(57.33%)和血液(29.33%),主要血清型为肠炎沙门菌(26.03%)和鼠伤寒沙门菌(25.34%),夏季感染居多,占 47.26%。患者败血症发生率为 23.97%,预后不良发生率为 7.53%。败血症组与非败血症组的年龄、<10 岁儿童占比、慢性非传染性疾病占比、器官衰竭占比、临床用药情况(头孢菌素类、碳青霉烯类、非 β-内酰胺类药物)和实验室检测结果[血小板计数(PLT)、中性粒细胞计数(NE)、C 反应蛋白(CRP)]比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。败血症组与非败血症组对多西环素、米诺环素的耐药率比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。2019—2024 年检出的沙门菌对头孢噻肟、氨曲南、环丙沙星、左氧氟沙星、复方磺胺甲噁唑的耐药率高于 2014—2018 年($P<0.05$)。伤寒沙门菌与非伤寒沙门菌对氯霉素、头孢噻肟、氨曲南、环丙沙星的耐药率比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。2014—2024 年总体多重耐药率为 30.14%,2019—2024 年总体多重耐药率达 55.93%。结论 不同时期、标本来源、血清型的沙门菌耐药情况存在差异。临床治疗需依据患者病情和病原菌耐药性选择药物,并持续监测耐药趋势,为合理用药提供依据。

关键词:沙门菌; 感染; 临床特征; 耐药性; 药敏试验

中图法分类号:R446.5; R37

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2025)11-1474-08

Clinical features and antimicrobial resistance in Salmonella-induced intestinal and extraintestinal infections^{*}LU Yan, REN Chuanli, LI Guiling[△]*Department of Medical Laboratory, Northern Jiangsu People's Hospital/Northern Jiangsu People's Hospital Affiliated to Yangzhou University, Yangzhou, Jiangsu 225001, China*

Abstract: **Objective** To analyze the clinical features, distribution patterns and drug resistance of Salmonella-induced intestinal and extraintestinal infections, providing evidence for clinical management. **Methods** A total of 146 cases of Salmonella infections admitted to the hospital from January 2014 to April 2024 were collected, and their characteristics (age, serotypes, specimen sources and quarterly distribution of infections) were analyzed. Based on whether they progressed to sepsis, the cases were divided into the sepsis group and non-sepsis group. Clinical characteristics, serotypes, antimicrobial susceptibility test results and other factors were compared between the two groups. **Results** Salmonella infections primarily occurred in children ≤10 years (28.08%) and elderly patients >60—70 years (21.92%), with fecal (57.33%) and blood (29.33%) specimens being the most common sources. The predominant serotypes were Salmonella Enteritidis (26.03%) and Salmonella Typhimurium (25.34%), and 47.26% of cases were reported in summer. Bacteremia incidence reached 23.97%, with a poor prognosis rate of 7.53%. There were statistically significant differences between the sepsis group and non-sepsis group in age distribution, proportion of children <10 years, prevalence of chronic non-communicable diseases, organ failure rates, proportion of clinical antibiotic use (cephalosporins, carbapenems, non-β-lactams) and laboratory markers [platelet count (PLT), neutrophil count (NE), C-reactive protein (CRP)], and all differences were statistically significant ($P<0.05$). Additionally, There was significant difference between the sepsis group and non-sepsis group in the resistance to doxycycline and minocycline ($P<$

^{*} 基金项目:国家自然科学基金项目(82172345);江苏省自然科学基金项目(BK20221281);江苏省扬州市基础 Research 计划(联合专项)(2024-4-05)。

作者简介:陆艳,女,主管技师,主要从事临床微生物检验相关研究。 [△] 通信作者, E-mail: liguiling728@163.com。