

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2026.01.018

# 血栓弹力图参数联合血清 25(OH)D、P-选择素对妊娠期高血压疾病孕妇并发下肢深静脉血栓形成的预测价值

谭芳芳, 金 鑫, 丁艳歌

徐州医科大学附属邳州医院妇产科, 江苏徐州 221300

**摘要:**目的 探讨血栓弹力图(TEG)参数联合血清 25-羟基维生素 D[25(OH)D]、P-选择素对妊娠期高血压疾病(HDCP)孕妇并发下肢深静脉血栓形成(DVT)的预测价值。方法 选取 2021 年 6 月至 2023 年 6 月该院收治的 144 例 HDCP 孕妇作为 HDCP 组, 根据 HDCP 孕妇是否并发下肢 DVT 将所有孕妇分为下肢 DVT 组和非下肢 DVT 组。另选取同期在该院体检的 144 例健康孕妇作为对照组。采用多因素 Logistic 回归分析 HDCP 孕妇并发下肢 DVT 的影响因素。绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 25(OH)D、P-选择素、凝血综合指数(CI)对 HDCP 孕妇并发下肢 DVT 的预测价值。结果 HDCP 组血清 25(OH)D 水平低于对照组, P-选择素水平高于对照组, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。下肢 DVT 组 41 例, 非下肢 DVT 组 103 例。下肢 DVT 组血清 25(OH)D 水平、凝血反应时间(R)、血块动力值(K)均低于非下肢 DVT 组, P-选择素水平、 $\alpha$  角、最大血块强度(MA)、CI 均高于非下肢 DVT 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, 25(OH)D 水平升高是 HDCP 孕妇并发下肢 DVT 的保护因素, CI、HDCP 分期(子痫及子痫前期)及 P-选择素水平升高均是 HDCP 孕妇并发下肢 DVT 的危险因素( $P < 0.05$ )。ROC 曲线分析结果显示, 血清 25(OH)D、P-选择素及 CI 联合预测 HDCP 孕妇并发下肢 DVT 的曲线下面积(AUC)为 0.939, 大于 3 项单独预测的 AUC(0.850、0.807、0.791), 差异均有统计学意义( $Z = 2.141, 3.248, 3.589, P < 0.05$ )。结论 HDCP 孕妇血清 25(OH)D 水平降低、P-选择素水平升高, 且均与并发下肢 DVT 有关, 血清 25(OH)D、P-选择素及 CI 联合检测对 HDCP 孕妇并发下肢 DVT 的预测价值较高。

**关键词:**妊娠期高血压疾病; 下肢; 深静脉血栓形成; 血栓弹力图; 25-羟基维生素 D; P-选择素; 预测价值

中图法分类号:R714.252; R549; R446.1

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2026)01-0106-

06

## Predictive value of thromboelastography parameters combined with serum 25(OH)D and p-selectin for lower extremity deep vein thrombosis in pregnant women with hypertensive disorders in pregnancy

TAN Fangfang, JIN Xin, DING Yan'ge

Department of Obstetrics and Gynecology, Pizhou Hospital Affiliated to Xuzhou Medical University, Xuzhou, Jiangsu 221300, China

**Abstract: Objective** To investigate the predictive value of thromboelastography (TEG) parameters combined with serum 25-hydroxyvitamin D[25(OH)D] and P-selectin for lower extremity deep venous thrombosis (DVT) in pregnant women with hypertensive disorder complicating pregnancy (HDCP). **Methods** A total of 144 pregnant women with HDCP admitted to the hospital from June 2021 to June 2023 were selected as the HDCP group. All pregnant women were divided into the lower extremity DVT group and the non-lower extremity DVT group according to whether the pregnant women with HDCP were complicated with lower extremity DVT. Another 144 healthy pregnant women who underwent physical examination in the hospital during the same period were selected as the control group. Multivariate Logistic regression was used to analyze the influencing factors of lower extremity DVT in pregnant women with HDCP. The receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to analyze the predictive value of serum 25(OH)D, P-selectin and coagulation comprehensive index (CI) for HDCP pregnant women complicated with lower extremity DVT. **Results** The HDCP group had a significantly lower serum level of 25(OH)D and a significantly higher level of P-selectin than the control group ( $P < 0.05$ ). There were 41 patients lower extremity DVT group, and 103

**作者简介:**谭芳芳,女,副主任医师,主要从事妇产科疾病方向的研究。

**引用格式:**谭芳芳,金鑫,丁艳歌. 血栓弹力图参数联合血清 25(OH)D、P-选择素对妊娠期高血压疾病孕妇并发下肢深静脉血栓形成的预测价值[J]. 检验医学与临床, 2026, 23(1):106-111.

patients in non-lower extremity DVT group. The serum 25(OH)D level, coagulation reaction time (R) and clot dynamic value (K) in the lower extremity DVT group were lower than those in the non-lower extremity DVT group, and the P-selectin level,  $\alpha$  Angle, maximum clot strength (MA) and CI were higher than those in the non-lower extremity DVT group, and the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). Multivariate Logistic regression analysis showed that increased 25(OH)D level was proticitive factor for lower extremity DVT in pregnant women with HDCP, and the increased CI, stage of HDCP (eclampsia and preeclampsia) and increased P-selectin level were risk factors for lower extremity DVT in pregnant women with HDCP ( $P < 0.05$ ). The results of ROC curve analysis showed that the area under curve (AUC) of serum 25(OH)D, P-selectin, and CI combined to predict HDCP pregnant women complicated with lower extremity DVT was 0.939, which was greater than the AUC of the three alone (0.850, 0.807, 0.791), and the differences were statistically significant ( $Z = 2.141, 3.248, 3.589, P < 0.05$ ). **Conclusion** The decrease of serum 25(OH)D level and the increase of P-selectin level in pregnant women with HDCP are related to the development of lower extremity DVT. The combined detection of serum 25(OH)D, P-selectin and CI has a high predictive value for the development of lower extremity DVT in pregnant women with HDCP.

**Key words:** hypertensive disorder complicating pregnancy; lower limbs; deep venous thrombosis; thromboelastography; 25-hydroxyvitamin D; P-selectin; predictive value

妊娠期高血压疾病(HDCP)是妊娠期特有的疾病,可导致孕妇出现肢体水肿、血压升高等症状,造成妊娠结局不良发生风险升高<sup>[1]</sup>。下肢深静脉血栓形成(DVT)是HDCP孕妇常见的并发症,由于子宫增大压迫盆腔静脉,使下肢静脉回流受阻,从而增加了下肢DVT的发生风险,对患者的生活质量造成严重影响。目前,临床诊断下肢DVT的常用方法包括CT、静脉造影、彩超检查等,但无法预测患者下肢DVT的发生风险<sup>[2]</sup>。血栓弹力图(TEG)是常用于临床评估患者凝血功能的一种动态检测手段<sup>[3]</sup>。临床通常可以通过TEG帮助医生判断HDCP患者的血液凝固状态是否正常,以及是否存在出血或血栓形成的风险,但其用于预测患者DVT的发生受到一定限制<sup>[4]</sup>。因此,需要寻找有效的血清标志物对HDCP并发下肢DVT进行评估,有效降低患者DVT发生率,改善其生活质量<sup>[5]</sup>。25-羟基维生素D[25(OH)D]是维生素D的一种代谢产物,有研究认为其可以影响血液凝固和炎症反应,可能对预防和治疗下肢DVT具有一定作用<sup>[6-7]</sup>。P-选择素是一种细胞黏附分子,属于选择素家族的成员之一,在细胞间、细胞基质间起黏附作用,参与血栓形成过程<sup>[8-9]</sup>。目前,关于血清25(OH)D、P-选择素对HDCP孕妇并发下肢DVT预测价值的文献相对较少,因此,本研究探讨了HDCP孕妇血清25(OH)D、P-选择素水平,以及25(OH)D、P-选择素与TEG参数联合检测对HDCP孕妇并发下肢DVT的预测价值,现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取2021年6月至2023年6月本院收治的144例HDCP孕妇作为HDCP组,平均年龄( $32.51 \pm 3.14$ )岁,平均孕周( $29.41 \pm 2.17$ )周。纳入标准:(1)符合《妇产科学》(第9版)<sup>[10]</sup>中HDCP的诊断标准;(2)均为单胎妊娠;(3)均为孕晚期孕妇,孕

周为27~32周。排除标准:(1)合并免疫系统疾病;(2)有不良孕产史;(3)患有妊娠期糖尿病等其他妊娠期并发症;(4)妊娠期使用过治疗血栓、抗凝血药物,伴有凝血功能异常;(5)非自然受孕者。另选取同期在本院体检的144例健康孕妇作为对照组,平均年龄( $32.38 \pm 3.22$ )岁,平均孕周( $29.32 \pm 2.26$ )周。HDCP组和对照组年龄、孕周比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。所有研究对象及其家属均知情同意并签署知情同意书。本研究经本院医学伦理委员会审核批准(20210517)。

### 1.2 方法

**1.2.1 血液标本采集** 采集HDCP组入组当天清晨空腹外周静脉血10mL,平均分装于A、B2个管,A管以3500r/min离心10min(离心半径6cm),分离血清,置于-80℃冰箱保存备用;B管放入抗凝试管中保存备用。采集对照组体检当天空腹外周静脉血5mL,以3500r/min离心10min(离心半径6cm),分离血清后置于-80℃冰箱保存备用。

**1.2.2 血清25(OH)D、P-选择素水平检测** 采用酶联免疫吸附试验检测HDCP组孕妇A管血标本及对照组血清25(OH)D、P-选择素水平,试剂盒分别购自上海科顺生物科技有限公司、上海默克生物科技有限公司。严格按照试剂盒说明书进行操作。

**1.2.3 TEG参数检测** 采用TEG凝血检验仪(购自美国Haemoscope公司)检测HDCP组B管血标本的凝血反应时间(R)、血块动力值(K)、凝固角( $\alpha$ 角)、最大血块强度(MA)、凝血综合指数(CI)。

**1.2.4 下肢DVT判断标准及分组** DVT的诊断参考《下肢深静脉血栓形成诊断及疗效标准(2015年修订稿)》<sup>[11]</sup>中的标准进行判断。根据HDCP孕妇是否并发DVT将其分为下肢DVT组和非下肢DVT组。

**1.2.5 下肢DVT组与非下肢DVT组基线资料收**

集 收集下肢 DVT 组和非下肢 DVT 组基线资料,包括年龄、孕前体质质量指数(BMI)、孕周、初次妊娠、有流产史、收缩压、舒张压等。

**1.3 统计学处理** 采用 SPSS25.0 统计软件进行数据分析处理。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。计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验。采用多因素 Logistic 回归分析 HDCP 孕妇并发下肢 DVT 的影响因素。绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 25(OH)D、P-选择素及 CI 对 HDCP 孕妇并发下肢 DVT 的预测价值。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结 果

**2.1 HDCP 组和对照组血清 25(OH)D、P-选择素水平比较** HDCP 组血清 25(OH)D 水平低于对照组, P-选择素水平高于对照组, 差异均有统计学意义( $P <$

0.05)。见表 1。

**2.2 下肢 DVT 组和非下肢 DVT 组基线资料比较** 下肢 DVT 组 41 例, 非下肢 DVT 组 103 例。下肢 DVT 组和非下肢 DVT 组年龄、孕前 BMI、孕周、初次妊娠、有流产史、收缩压、舒张压比较, 差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ); 下肢 DVT 组和非下肢 DVT 组 HDCP 分期占比比较, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 2。

表 1 HDCP 组和对照组血清 25(OH)D、P-选择素水平比较( $\bar{x} \pm s$ , ng/mL)

组别	n	25(OH)D	P-选择素
HDCP 组	144	25.33 ± 7.01	51.96 ± 13.84
对照组	144	31.45 ± 8.04	42.35 ± 11.55
<i>t</i>		-6.885	6.397
<i>P</i>		<0.001	<0.001

表 2 下肢 DVT 组和非下肢 DVT 组基线资料比较( $\bar{x} \pm s$  或 n(%))

组别	n	年龄(岁)	孕前 BMI(kg/m <sup>2</sup> )	孕周(周)	初次妊娠	有流产史
下肢 DVT 组	41	32.45 ± 3.27	23.45 ± 2.06	29.14 ± 1.98	32(78.05)	11(26.83)
非下肢 DVT 组	103	32.54 ± 3.09	23.21 ± 1.87	29.52 ± 2.24	78(75.73)	24(23.30)
<i>t</i> / $\chi^2$		-0.155	0.675	-0.948	0.088	0.198
<i>P</i>		0.877	0.501	0.345	0.767	0.656

组别	n	HDCP 分期			收缩压(mmHg)	舒张压(mmHg)
		妊娠期高血压	子痫前期	子痫		
下肢 DVT 组	41	28(68.29)	9(21.95)	4(9.76)	135.25 ± 21.64	87.13 ± 12.25
非下肢 DVT 组	103	75(72.82)	28(27.18)	0(0.00)	134.16 ± 21.52	86.45 ± 13.17
<i>t</i> / $\chi^2$		10.445			0.274	0.285
<i>P</i>		0.005			0.785	0.776

**2.3 下肢 DVT 组和非下肢 DVT 组血清 25(OH)D、P-选择素水平比较** 下肢 DVT 组血清 25(OH)D 水平低于非下肢 DVT 组, P-选择素水平高于非下肢 DVT 组, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 3。

表 3 下肢 DVT 组和非下肢 DVT 组血清 25(OH)D、P-选择素水平比较( $\bar{x} \pm s$ , ng/mL)

组别	n	25(OH)D	P-选择素
下肢 DVT 组	41	17.98 ± 4.87	65.85 ± 16.76
非下肢 DVT 组	103	28.52 ± 7.86	46.43 ± 12.68
<i>t</i>		-7.988	7.539
<i>P</i>		<0.001	<0.001

**2.4 下肢 DVT 组和非下肢 DVT 组 TEG 参数比较** 下肢 DVT 组 R、K 均低于非下肢 DVT 组,  $\alpha$  角、MA、CI 均高于非下肢 DVT 组, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 4。

**2.5 多因素 Logistic 回归分析 HDCP 孕妇并发下肢 DVT 的影响因素** 以 HDCP 孕妇是否并发下肢

DVT(是=1, 否=0)作为因变量, 以 25(OH)D(原值输入)、P-选择素(原值输入)、R(原值输入)、K(原值输入)、 $\alpha$  角(原值输入)、MA(原值输入)、CI(原值输入)、HDCP 分期(子痫及子痫前期=1, 妊娠期高血压=0)作为自变量采用逐步向前法进行多因素 Logistic 回归分析。结果显示, 25(OH)D 水平升高是 HDCP 孕妇并发下肢 DVT 的保护因素, CI、HDCP 分期(子痫及子痫前期)及 P-选择素水平升高均是 HDCP 孕妇并发下肢 DVT 的危险因素( $P < 0.05$ )。见表 5。

**2.6 血清 25(OH)D、P-选择素及 CI 对 HDCP 孕妇并发下肢 DVT 的预测价值** 以 HDCP 孕妇是否并发下肢 DVT(是=1, 否=0)作为状态变量, 以血清 25(OH)D、P-选择素及 CI 作为检验变量, 绘制 ROC 曲线。结果显示, 血清 25(OH)D、P-选择素及 CI 联合预测 HDCP 孕妇并发下肢 DVT 的 AUC 为 0.939, 大于 3 项单独预测的 AUC(0.850、0.807、0.791), 差异均有统计学意义( $Z = 2.141, 3.248, 3.589, P <$

0.05)。见表 6、图 1。

表 4 下肢 DVT 组和非下肢 DVT 组 TEG 参数比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	R(min)	K(min)	$\alpha$ 角(deg)	MA(mm)	CI
下肢 DVT 组	41	1.03 ± 0.32	0.67 ± 0.15	81.42 ± 16.27	78.46 ± 15.23	2.37 ± 0.45
非下肢 DVT 组	103	3.24 ± 0.72	1.42 ± 0.28	73.54 ± 15.41	65.37 ± 13.56	1.92 ± 0.39
t		-18.894	-16.226	2.725	5.045	5.976
P		<0.001	<0.001	0.007	<0.001	<0.001

表 5 多因素 Logistic 回归分析 HDCP 孕妇并发下肢 DVT 的影响因素

因素	$\beta$	SE	Wald $\chi^2$	OR(95%CI)	P
25(OH)D	-0.172	0.062	7.694	0.842(0.746~0.951)	0.006
P-选择素	0.942	0.284	10.992	2.565(1.470~4.474)	0.001
CI	1.107	0.327	11.452	3.025(1.593~5.740)	0.001
HDCP 分期	0.882	0.305	8.365	2.416(1.329~4.393)	0.004
常数项	-10.127	2.681	14.267	-	<0.001

注:—表示无数据。

表 6 血清 25(OH)D、P-选择素及 CI 对 HDCP 孕妇并发下肢 DVT 的预测价值

指标	最佳截断值	AUC(95%CI)	灵敏度(%)	特异度(%)	约登指数	P
25(OH)D	26.592 ng/mL	0.850(0.781~0.904)	97.56	60.19	0.578	<0.001
P-选择素	49.806 ng/mL	0.807(0.733~0.868)	82.93	66.02	0.490	<0.001
CI	2.183	0.791(0.716~0.854)	82.93	67.96	0.509	<0.001
3 项联合	—	0.939(0.887~0.972)	80.49	98.06	0.786	<0.001

注:—表示无数据。

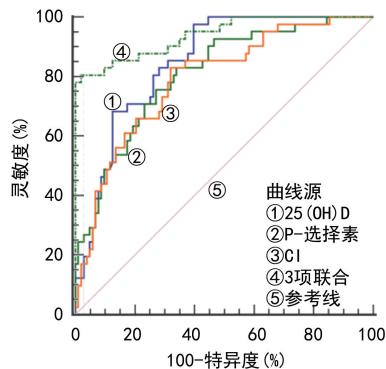


图 1 血清 25(OH)D、P-选择素及 CI 预测 HDCP 孕妇并发下肢 DVT 的 ROC 曲线

### 3 讨 论

HDCP 孕妇处于特殊的生理时期,由于血压升高,血管内皮细胞受到损伤,导致血管通透性增加,血液黏稠度增加,容易促进血栓形成。另外,HDCP 孕妇机体内血液中促凝血、抗凝血因子平衡失调,可能引发异常出血或凝血性疾病,容易使孕妇处于高凝状态,血管内大量微血栓形成,进而诱发下肢 DVT,甚至导致孕妇妊娠结局不良<sup>[12-13]</sup>。于运萍等<sup>[14]</sup>研究表明,149 例 HDCP 孕妇并发下肢 DVT 44 例,发生率为 29.53%。李江玲等<sup>[15]</sup>研究表明,195 例 HDCP 孕妇发生下肢 DVT 55 例,发生率为 28.21%。本研究

中 144 例 HDCP 孕妇发生下肢 DVT 41 例,发生率为 28.47%,与上述研究结果接近。因此,需要寻找有效指标对 HDCP 孕妇并发下肢 DVT 进行有效评估,减轻孕妇痛苦,预防并发症发生。

TEG 是一种用于评估血液凝固功能的实验室检测方法,其主要通过测量血液在凝固和溶解过程中的弹性变化来反映血液的凝固状态<sup>[16]</sup>。TEG 参数中的 R 反映凝血因子功能活性,其降低表示凝血因子活性增强;K 和  $\alpha$  角反映血凝块聚合的速度及纤维蛋白原功能;MA 反映血小板功能,其升高表示血凝强度升高、血小板和纤维蛋白原功能增强;CI 是凝血综合指数,即根据 R、K、 $\alpha$  角、MA 计算而得出的结果<sup>[17-19]</sup>。王仁存等<sup>[20]</sup>研究表明,TEG 参数可评估 HDCP 的类型、疗效及妊娠结局不良发生风险,具有更高的灵敏度。本研究结果显示,下肢 DVT 组 R、K 明显低于非下肢 DVT 组,  $\alpha$  角、MA、CI 明显高于非下肢 DVT 组,提示 HDCP 孕妇凝血因子活性增强,血小板和纤维蛋白原功能增强,导致 DVT 发生的概率增加。

人体维生素 D 水平通常可用血清 25(OH)D 水平进行评估。25(OH)D 具有一定的抗炎、抗氧化作用,可以抑制炎症因子产生和释放,清除自由基,减少氧化应激对血管内皮细胞的损伤<sup>[21]</sup>。另外,25(OH)D 缺乏可能会导致血管的收缩和舒张异常,促进血小

板聚集和凝血酶生成,从而增加血液的凝固能力,同时抑制纤维蛋白溶解酶的活性,减缓血栓溶解<sup>[22]</sup>。张素洁等<sup>[23]</sup>研究表明,25(OH)D 缺乏可能与糖尿病、心血管疾病有关。胡超等<sup>[7]</sup>研究表明,DVT 患者血清 25(OH)D 水平明显低于健康体检人员。本研究结果显示,HDCP 组血清 25(OH)D 水平低于对照组,下肢 DVT 组血清 25(OH)D 水平明显低于非下肢 DVT 组,提示 25(OH)D 水平降低会导致 HDCP 孕妇并发下肢 DVT。推测可能原因是 25(OH)D 水平降低可能导致免疫系统功能紊乱,血管内皮细胞受损风险增加,引起胎盘积聚,使胎盘产生的血管收缩因子释放增加,进而导致血液处于高凝状态,增加血栓形成的风险<sup>[21-22]</sup>。

P-选择素是一种细胞表面糖蛋白,主要在血管内皮细胞和血小板上表达,在炎症反应、血栓形成和肿瘤转移等生理、病理过程中起重要作用。当血管受到损伤和炎症刺激时,血小板会聚集到损伤部位表面并激活,从而释放 P-选择素,P-选择素与血小板表面的 P-选择素糖蛋白配体结合,促使细胞黏附,进一步促进血栓形成<sup>[24-25]</sup>。祁亚宁等<sup>[26]</sup>研究表明,创伤性骨折患者术后发生 DVT 组血清 P-选择素水平明显高于未发生 DVT 组。本研究结果显示,HDCP 组血清 P-选择素水平高于对照组,下肢 DVT 组血清 P-选择素水平明显高于非下肢 DVT 组,提示 P-选择素水平与下肢 DVT 的发生有关。推测可能原因是 P-选择素高表达可介导白细胞与活化内皮细胞或血小板的黏附,通过与血小板及血管内皮细胞相互作用,促进白细胞在血管壁的滚动和聚集,引发局部炎症反应,使血小板更容易聚集并引发下肢 DVT<sup>[27-28]</sup>。

多因素 Logistic 回归分析结果显示,25(OH)D、P-选择素、CI、HDCP 分期均是 HDCP 孕妇并发下肢 DVT 的影响因素,进一步说明血清 25(OH)D、P-选择素可能在下肢 DVT 中发挥重要调节作用,通过上调 25(OH)D 水平,下调 P-选择素水平可有效防治 DVT 发生,以期实现优生优育、保护母婴安全。血清 25(OH)D、P-选择素及 CI 联合预测 HDCP 孕妇并发下肢 DVT 的 AUC 最大,大于 3 项单独预测的 AUC。由此提示,25(OH)D、P-选择素及 CI 联合预测 HDCP 孕妇并发下肢 DVT 的价值较高,可为临床下肢 DVT 的及时诊治提供参考依据。

综上所述,HDCP 孕妇血清 25(OH)D 水平降低、P-选择素水平升高均与并发下肢 DVT 有关。血清 25(OH)D、P-选择素及 CI 联合检测对 HDCP 孕妇并发下肢 DVT 的预测价值较高。然而,本研究仍存在一定局限,例如关于 25(OH)D、P-选择素对 HDCP 孕妇并发下肢 DVT 的具体影响机制还尚未明确,后期有待设计实验进行进一步论证。

## 参考文献

[1] 梅茹,全燕,况华进.妊娠期高血压患者血清 Pl-

- GF、PECAM-1、PAF 变化及与妊娠结局的关系分析[J].中国妇产科临床杂志,2024,25(1):77-79.
- [2] JEONG M J, KWON H, NOH M, et al. Relationship of lower-extremity deep venous thrombosis density at CT venography to acute pulmonary embolism and the risk of postthrombotic syndrome [J]. Radiology, 2019, 293(3):687-694.
- [3] 贺扬欣,张萌,崔颖,等.血栓弹力图与传统凝血指标预测脑卒中合并静脉血栓栓塞症的临床价值[J].西部医学,2024,36(1):91-96.
- [4] 拓冬冬,岳彩娟.血栓弹力图在创伤性大出血患者急救输血中的价值[J].临床医学研究与实践,2020,5(9):100-102.
- [5] 崔亚利,杨延敏,张慧婷,等.血清趋化因子 CCL21 水平对妊娠期高血压患者心血管不良事件的预测价值[J].海南医学,2023,34(23):3442-3445.
- [6] 许红蕊,兰昕祎,魏敬艳,等.妊娠晚期血清 DBP、25(OH)D 表达与新生儿湿疹的相关性[J].分子诊断与治疗杂志,2024,16(1):102-105.
- [7] 胡超,谢晓云,吴永发,等.血清 25(OH)D 水平与血栓弹力图联合诊断下肢深静脉血栓形成的价值[J].同济大学学报(医学版),2023,44(1):76-82.
- [8] 丁辉海,崔建国,韩成相.血清 TM、P-selectin 及血液流变学相关指标预测老年股骨转子间骨折术后深静脉血栓发生风险的价值[J].河北医科大学学报,2024,45(1):29-34.
- [9] 刘晨,卞泗善,孔鹏,等.D-二聚体、P-选择素及血管内皮生长因子与下肢骨折患者深脉血栓形成的关系[J].现代生物医学进展,2021,21(15):2926-2930.
- [10] 谢幸.妇产科学[M].9 版.北京:人民卫生出版社,2018:83-90.
- [11] 侯玉芬,刘政.下肢深静脉血栓形成诊断及疗效标准(2015 年修订稿)[J].中国中西医结合外科杂志,2016,22(5):520-521.
- [12] 许林波,王蓓.不同病情程度妊娠期高血压患者的凝血功能指标和血小板参数分析[J].临床医学研究与实践,2020,5(14):112-114.
- [13] 贾托,贺世集,祁学强.下肢骨折内固定手术患者凝血功能变化和深静脉血栓形成的相关研究[J].血栓与止血学,2020,26(6):1012-1013.
- [14] 于运萍,李婷,王诗翔,等.妊娠期高血压疾病患者血清 lncRNA OIP5-AS1 和 miR-374a-5p 表达对下肢深静脉血栓的预测价值分析[J].中国计划生育和妇产科,2025,17(1):57-61.

- [15] 李江玲, 张小娟, 李晓琴. 妊娠期高血压疾病继发下肢深静脉血栓患者血清 CC 趋化因子配体 3 和 D-二聚体水平变化及检测意义[J]. 陕西医学杂志, 2024, 53(11): 1543-1547.
- [16] 陈冠伊, 欧阳锡林, 吴靖辉, 等. 血栓弹力图与常规凝血四项评价临床患者凝血功能的对比研究[J]. 中国实验血液学杂志, 2015, 23(2): 546-551.
- [17] 曹振平, 周荣生. 血栓弹力图联合血清 FDP、D-D 对妊娠期糖尿病产妇并发下肢 DVT 的预测[J]. 中国妇幼健康研究, 2023, 34(4): 109-116.
- [18] 吴立平, 陈杰, 曾峥, 等. 血栓弹力图参数指导 II b 期宫颈癌手术患者输血治疗效果及预后评估价值[J]. 中国计划生育学杂志, 2025, 33(4): 920-924.
- [19] 李瑞峰, 尹庆伟, 李钦宗, 等. 耳穴压籽联合低频电穴位刺激对髋、膝关节术后深静脉血栓形成预防效果观察[J]. 天津中医药, 2024, 41(9): 1098-1102.
- [20] 王仁存, 徐守宁, 庞新丰, 等. 血栓弹力图与凝血功能指标对妊娠期高血压疾病诊断及妊娠结局评估价值[J]. 中国计划生育学杂志, 2022, 30(2): 406-410.
- [21] 卢滨, 贾金广, 李利华, 等. 血清 25-(OH)D 水平与慢性阻塞性肺疾病患者肺功能及炎症反应的关系[J]. 中国老年学杂志, 2017, 37(1): 140-142.
- [22] 程琦, 檀永攀, 宋全, 等. 彩色多普勒超声对糖尿病下肢血管病变的评估价值及与血清 Lp-PLA2、25(OH)D3 水平的关系[J]. 中国医药导报, 2018, 15(22): 123-126.
- [23] 张素洁, 居漪, 李卿, 等. 健康人群血清 25-羟基维生素 D 水平分析[J]. 检验医学, 2020, 35(10): 1028-1031.
- [24] 赵亚鹏, 金佩佩, 周同, 等. P-选择素及其细胞黏附与血栓形成[J]. 细胞生物学杂志, 2007, 29(1): 22-26.
- [25] 刘雪凯, 张萌, 辛勤, 等. 血小板糖蛋白 II b/III a 和 P 选择素对经皮冠状动脉介入术后接受双重抗血小板治疗的急性冠脉综合征患者发生缺血性事件的预测价值研究[J]. 实用心脑肺血管病杂志, 2021, 29(12): 19-23.
- [26] 祁亚宁, 王利新, 刘辉, 等. 血清 TM、P-selectin、HDL-C 以及凝血功能指标与创伤性骨折患者术后深静脉血栓形成的关系研究[J]. 现代生物医学进展, 2021, 21(16): 3131-3135.
- [27] 刘中怀, 李嘉平, 王伟, 等. 术前血清趋化因子配体 3 和 P-选择素水平预测骨盆骨折术后下肢深静脉血栓形成的应用价值[J]. 中医正骨, 2024, 36(11): 10-14.
- [28] 迟洪建, 纪艳兵, 刘敏, 等. 血清 P 选择素、IL-18、Hcy 预警老年下肢深静脉血栓介入治疗结局不良的价值[J]. 中国现代普通外科进展, 2025, 28(3): 185-190.

(收稿日期: 2025-07-11 修回日期: 2025-10-16)

(编辑: 周晓凤)

(上接第 105 页)

- [22] 陈丽, 张中月, 张淑华, 等. 肿瘤坏死因子相关凋亡诱导配体基因多态性与糖尿病型牙周炎易感性的关系探讨[J]. 上海口腔医学, 2024, 33(5): 481-485.
- [23] 王亚男. 伴 2 型糖尿病重度牙周炎患者维生素 D/25 羟化酶水平与牙周炎症状及龈下菌群构成相关性分析及机制初探[D]. 沈阳: 中国医科大学, 2024.
- [24] 何阮慧, 林坚, 朱叶素, 等. 糖尿病牙周炎患者健康素养潜在剖面分析及其与治疗依从性的相关性[J]. 中华全科医学, 2025, 23(9): 1492-1495.
- [25] 赵紫瑞, 胡乔禹, 齐霞, 等. 代谢组学技术对牙周炎生物标志物、病理机制及与全身关系的评价[J]. 中国组织工程研究, 2023, 27(26): 4239-4245.
- [26] 徐铭竹. 牙龈沟液中白细胞介素-8 和肿瘤坏死因子- $\alpha$  水平在慢性牙周炎治疗前后的变化及临床意义[J]. 山西医药杂志, 2022, 51(13): 1494-1496.

1496.

- [27] 郭春燕, 田静, 刘江波. 盐酸米诺环素联合牙周基础治疗对慢性牙周炎患者疗效研究[J]. 通化师范学院学报, 2023, 44(10): 68-73.
- [28] 陈星宇, 陈芳, 童钰鑫, 等. 光动力疗法辅助龈下刮治及根面平整术治疗慢性牙周炎的临床疗效及对龈沟液中 VEGF-D、S100A12、ICAM-1 表达水平的影响[J]. 空军军医大学学报, 2024, 45(10): 1129-1134.
- [29] 苏征, 杨子, 安婷, 等. 激光活化技术对细菌生物膜的清除效果[J]. 口腔医学研究, 2023, 39(7): 607-612.
- [30] CHENG Z, LI W, WANG J, et al. Combined application of Er: YAG laser and low-level laser in non-surgical treatment of periodontitis [J]. J Periodontol, 2025, 96(3): 203-216.

(收稿日期: 2025-06-25 修回日期: 2025-09-20)

(编辑: 熊欣然)