



凝血功能指标及血小板参数与子痫前期的相关性研究

赵花, 田玲, LU Jing-cheng, 沈禾, 王倩, 单婉君, 吴梦丽

引用本文:

赵花, 田玲, LU Jing-cheng, 等. 凝血功能指标及血小板参数与子痫前期的相关性研究[J]. 蚌埠医学院学报, 2020, 45(7): 883-887.

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2020.07.011>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

凝血指标和D-二聚体及FDP水平检测对骨折病人的临床意义

Clinical significance of the detection of coagulation index, D-dimer and FDP level in patients with fracture
蚌埠医学院学报. 2020, 45(2): 249-251 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2020.02.031>

低分子肝素联合间歇性充气压力系统预防腹腔镜下宫颈癌根治术后下肢深静脉血栓的作用

Effect of low molecular heparin combined with intermittent pneumatic pressure system in the prevention of deep venous thrombosis of lower extremities after laparoscopic radical cervical cancer surgery
蚌埠医学院学报. 2018, 43(11): 1440-1443 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2018.11.013>

低分子肝素对子痫前期患者激肽释放酶基因表达水平的影响

The effect of low molecular weight heparin on kallikrein level in patients with preeclampsia
蚌埠医学院学报. 2016, 41(4): 502-504 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2016.04.025>

分娩前凝血功能指标和D-二聚体检测结果分析

Analysis of coagulation function biomarkers and D-dimers in late pregnant women
蚌埠医学院学报. 2015, 40(2): 225-226 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2015.02.030>

纤维蛋白原、D-二聚体、C反应蛋白和血尿酸与急性脑梗死的相关性

Correlation between the serum levels of fibrinogen, D-dimer, C-reactive protein and uric acid, and acute cerebral infarction
蚌埠医学院学报. 2017, 42(5): 630-632 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2017.05.021>

凝血功能指标及血小板参数与子痫前期的相关性研究

赵花¹, 田玲², 沈禾², 王倩², 单婉君², 吴梦雨²

[摘要] **目的:** 分析病人凝血功能指标及血小板参数, 探讨其对子痫前期 (PE) 的临床意义。 **方法:** 选取符合 PE 诊断的孕妇 78 例为观察组, 并按照发病时间分为观察组 1 (早发型 PE 组, 孕周 20 ~ <34 周) 和观察组 2 (晚发型 PE 组, 孕周 ≥34 周)。同时选取产检的健康孕妇 80 例作为对照组, 对照组同样按照孕周分为对照组 1 (孕周 20 ~ <34 周) 和对照组 2 (孕周 ≥34 周)。所有受试者采血和测血压, 检测凝血功能指标、血小板参数。采用 Pearson 相关分析验证 D-二聚体 (D-D) 与凝血功能指标之间的关系。 **结果:** 观察组 1 的体质指数 (BMI)、D-D、收缩压 (SBP)、舒张压 (DBP)、平均血小板体积 (MPV)、血小板分布宽度 (PDW) 值高于对照组 1 ($P < 0.01$)。观察组 2 BMI、SBP、DBP 值高于对照组 2 ($P < 0.01$)。观察组 1 D-D 值高于对照组 2 ($P < 0.01$)。对照组 2 BMI、D-D、DBP、MPV 水平高于对照组 1 ($P < 0.05 \sim P < 0.01$)。观察组 BMI、D-D、SBP、DBP、MPV 水平高于对照组 ($P < 0.01$)。观察组 1 凝血酶原时间 (PT)、国际标准化比值 (INR)、活化部分凝血酶原时间 (APTT)、血浆纤维蛋白原 (FIB)、凝血酶时间 (TT) 水平与对照组 1 比较差异有统计学意义 ($P < 0.05 \sim P < 0.01$)。观察组 2 PT、INR、FIB、TT 水平与对照组 2 比较差异有统计学意义 ($P < 0.01$)。观察组 1 TT 与对照组 2 比较差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。对照组 1 FIB、TT 与对照组 2 比较差异有统计学意义 ($P < 0.01$)。观察组 PT、INR、APTT、FIB、TT 水平与对照组比较差异有统计学意义 ($P < 0.01$)。PE 病人 D-D 与孕周、PT、INR、APTT、TT、PLT 均呈负相关关系 ($r = -0.289, -0.235, -0.247, -0.236, -0.351, -0.286, P < 0.05 \sim P < 0.01$)。PE 病人 D-D 与 FIB、MPV、PDW 无明显相关性 ($P > 0.05$)。 **结论:** 早发型 PE 病人高凝血状态较晚发型 PE 病人更为明显, PE 病人 D-D 与凝血功能密切相关, D-D 可以作为预测 PE 发病的生物学标志物。

[关键词] 子痫前期; D-二聚体; 凝血功能; 血小板参数**[中图分类号]** R 714.24**[文献标志码]** A**DOI:** 10.13898/j.cnki.issn.1000-2020.07.011

Correlation between coagulation function, platelet parameters and preeclampsia

ZHAO Hua¹, TIAN Ling², LU Jing-cheng¹, SHEN He², WANG Qian², SHANG Wan-jun², WU Meng-li²

(1. School of Graduate, Bengbu Medical College, Bengbu Anhui 233030; 2. Department of Obstetrics

and Gynecology, The Third People's Hospital of Bengbu Affiliated to Bengbu Medical College, Bengbu Anhui 233000, China)

[Abstract] **Objective:** To analyze the coagulation function index and platelet parameters of patients, and explore their clinical significance in preeclampsia (PE). **Methods:** Seventy-eight pregnant women with PE were set as the observation group, and subdivided into the observation group 1 (early PE group, 20 weeks ≤ gestational weeks < 34 weeks) and observation group 2 (late PE group, onset ≥ 34 weeks). At the same time, 80 healthy pregnant women were set as the control group, and subdivided into the control group 1 (20 weeks ≤ gestational weeks < 34 weeks) and control group 2 (onset ≥ 34 weeks). The blood of all cases was collected, and the blood pressure was measured. The indicators of coagulation function and platelet parameters were detected. The correlation between D-dimer (D-D) and coagulation function indexes were analyzed using the Pearson test. **Results:** The body mass index (BMI), D-D, systolic pressure (SBP), diastolic pressure (DBP), mean platelet volume (MPV) and platelet distribution width (PDW) in observation group 1 were higher than those in control group 1 ($P < 0.01$). The BMI, SBP and DBP in observation group 2 were higher than those in control group 2 ($P < 0.01$). The D-D in observation 1 group was higher than that in observation group 2 ($P < 0.01$). The levels of BMI, D-D, DBP and MPV in control group 2 were higher than those in control group 1 ($P < 0.05$ to $P < 0.01$). The levels of BMI, D-D, SBP, DBP and MPV in observation group were higher than those in control group ($P < 0.01$). The differences of the levels of PT, INR, APTT, FIB and TT between the observation group 1 and control group 1 were statistically significant ($P < 0.05$ to $P < 0.01$). The differences of the levels of PT, INR, FIB and TT between the observation group 2 and control group 2 were statistically significant ($P < 0.01$). The

difference of the level of TT between the observation group 1 and observation group 2 was statistically significant ($P < 0.05$). The differences of the levels of FIB and TT between the control group 1 and control group 2 were statistically significant ($P < 0.01$). The differences of the levels of PT, INR, APTT, FIB and TT between the observation group and control group were statistically significant ($P < 0.01$). The D-D in PE patients was negatively correlated with the levels

[收稿日期] 2019-09-30 [修稿日期] 2020-03-20

[基金项目] 蚌埠市科技创新项目 [2019(90)]

[作者单位] 1. 蚌埠医学院 研究生院, 安徽 蚌埠 233030; 2. 蚌埠医学院附属蚌埠市第三人民医院 妇产科, 安徽 蚌埠 233000

[作者简介] 赵花 (1992-), 女, 硕士研究生。

[通信作者] 田玲, 硕士研究生导师, 主任医师. E-mail: sytianling@

163.com

of gestational weeks, PT, INR, APTT, and TT ($r = -0.289, -0.235, -0.247, -0.236, -0.351, -0.286, P < 0.05$ to $P < 0.01$), and the D-D was not correlated with the levels of FIB, MPV, and PDW in PE patients ($P > 0.05$). **Conclusions:** The high coagulation status in early PE patients is more obvious than that in late PE patients. The D-D in PE patients is closely related to coagulation function, and the D-D can be used as a biological marker to predict the incidence of PE.

[**Key words**] preeclampsia; D-dimer; coagulation function; platelet parameter

孕妇在妊娠 20 周后出现新发高血压病和蛋白尿或无蛋白尿但出现其他严重症状时,称为子痫前期(preeclampsia, PE)。2019 年 ACOG 妊娠期高血压疾病妇产科医师临床管理指南中指出,15% 妊娠期高血压病人将进展为子痫前期或者子痫。以往 PE 按照轻、重程度可分为轻度 PE 和重度 PE,现在主要按照发病时间分为早发型 PE 及晚发型 PE,并提出有严重症状的 PE 和无严重症状的 PE。PE 是初产妇的主要疾病,虽然目前发病率尚不明确,但有研究报道其发病率为 6% ~ 8%^[1]。健康孕妇体内处于一种高凝状态,这主要与病人体内凝血因子的增加和纤溶活性降低有关,这些主要是为了预防产时和产后出现机体的正常生理变化,但是 PE 病人凝血及纤溶系统平衡异常失调,可能与抗凝与血管内皮细胞损伤、纤溶-抗纤溶因子、凝血-抗凝血因子发生改变有关。基于这一理论,本实验主要回顾性分析早发型、晚发型 PE 孕妇及健康孕妇凝血功能指标及血小板参数等指标差异,探讨这些指标对于 PE 的意义,从而做到对 PE 病人早发现、早预防、早治疗。

1 资料与方法

1.1 一般资料 采用回顾性分析的方法选取 2018 年 6 月至 2019 年 6 月蚌埠市第三人民医院符合 PE 诊断的孕妇 78 例为观察组。纳入标准:早发型、晚发型 PE 的诊断标准参照第九版《妇产科学》^[3]。排除标准:患有内分泌功能异常、血栓及相关性疾病史或家族史、肝肾疾病病人、双胎、口服避孕药史、不良妊娠史、既往具有高血压史、近期服用过纤溶药、糖尿病、正在治疗的 PE 病人。观察组病人年龄 (27.83 ± 4.66) 岁,孕周 (33.25 ± 5.73) 周。按照发病时间分为观察组 1(早发型 PE 组, 20 ~ < 34 周)和观察组 2(晚发型 PE 组, 孕周 ≥ 34 周)。同时选取 2018 年 6 月至 2019 年 6 月期间在我院产检的健康孕妇 80 例作为对照组,年龄 (27.16 ± 4.83) 岁,孕周 (33.03 ± 6.42) 周。对照组同样按照孕周分为对照组 1(孕周 20 ~ < 34 周)40 例及对照组 2(孕周 ≥ 34 周)40 例。观察组和对照组年龄、孕周均具有

可比性。本研究入组对象均签署知情同意书,并获蚌埠市第三人民医院伦理委员会审批通过。

1.2 方法

1.2.1 标本采集与处理 全部受试者清晨空腹采静脉血 1.8 mL,加入含 0.2 mL 10^9 mmol/L 枸橼酸钠的真空抗凝管中立即混匀,3 000 r/min 离心 15 min 后收集血浆,在采血 2 h 内测量完毕。

1.2.2 指标检测 血压采用袖带加压法;采用美国贝克曼库尔特 ACL9000 型全自动凝血仪检测凝血指标:凝血酶原时间(PT)、国际标准化比值(INR)、活化部分凝血酶原时间(APTT)、血浆纤维蛋白原(FIB)、凝血酶时间(TT)。日立 7600 型全自动生化仪检测 D-二聚体(D-D),美国贝克曼库尔特 ACL9000 型全自动凝血仪检测血小板计数(PLT)、平均血小板体积(MPV)、血小板分布宽度(PDW)。

1.3 统计学方法 采用方差分析、 q 检验、 t 检验和 Pearson 相关分析。

2 结果

2.1 各组体质量指数(BMI)、D-D、收缩压(SBP)、舒张压(DBP)、PLT、MPV、PDW 比较 观察组 1 BMI、D-D、SBP、DBP、MPV 高于对照组 1 ($P < 0.01$)。观察组 2 BMI、SBP、DBP 高于对照组 2 ($P < 0.01$)。观察组 1 D-D 高于观察组 2 ($P < 0.01$)。对照组 2 BMI、D-D、DBP、MPV 高于对照组 1 ($P < 0.05 \sim P < 0.01$)。观察组 BMI、D-D、SBP、DBP、MPV 水平高于对照组 ($P < 0.01$) (见表 1、2)。

2.2 各组 PT、INR、APTT、FIB、TT 指标比较 观察组 1 PT、INR、APTT、FIB、TT 与对照组 1 比较差异有统计学意义 ($P < 0.05 \sim P < 0.01$)。观察组 2 PT、INR、FIB、TT 与对照组 2 比较差异有统计学意义 ($P < 0.01$)。观察组 1 TT 与观察组 2 组比较差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。对照组 1 FIB、TT 与对照组 2 比较差异有统计学意义 ($P < 0.01$)。观察组 PT、INR、APTT、FIB、TT 与对照组比较差异有统计学意义 ($P < 0.01$) (见表 3、4)。

2.3 观察组 D-D 与孕周、PT、INR、APTT、FIB、TT、PLT、MPV、PDW 的相关性分析 PE 病人 D-D 与孕

周、PT、INR、APTT、TT、PLT 均呈负相关关系 ($r = -0.289$ 、 -0.235 、 -0.247 、 -0.236 、 -0.351 、 -0.286 , $P < 0.05 \sim P < 0.01$)。PE 病人 D-D 与 FIB、MPV、PDW 无相关性 ($P > 0.05$)。

表 1 各组 BMI、D-D、SBP、DBP、DBP、PLT、MPV、PDW 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

分组	n	BMI/(kg/m ²)	D-D/(μg/mL)	SBP/mmHg	DBP/mmHg	PLT/(×10 ⁹ /L)	MPV/fL	PDW/%
观察组 1	39	29.06 ± 4.29	1.80 ± 1.09	154.69 ± 13.69	102.35 ± 8.98	201.02 ± 68.25	11.14 ± 1.48	14.40 ± 3.13
观察组 2	39	30.74 ± 4.03	1.13 ± 0.42 **	153.36 ± 9.97	98.92 ± 9.08	226.28 ± 65.12	10.99 ± 1.01	13.61 ± 2.73
对照组 1	40	24.83 ± 3.37 * ** #	0.46 ± 0.39 * ** #	121.20 ± 10.32 * ** #	73.38 ± 8.94 * ** #	217.40 ± 48.27	10.19 ± 0.92 * ** #	12.47 ± 3.13
对照组 2	40	27.66 ± 3.12 ## Δ Δ	1.26 ± 0.60 * ** Δ Δ	124 ± 10.48 * ** #	77.18 ± 7.60 * ** # Δ	218.35 ± 57.48	10.84 ± 1.08 Δ	14.02 ± 3.85
F	—	17.83	25.74	104.05	114.98	1.21	5.33	2.64
P	—	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	>0.05	<0.01	>0.05
MS _{组内}	—	13.890	0.466	125.559	75.110	3 622.555	1.302	10.491

q 检验:与观察组 1 比较 * * $P < 0.01$;与观察组 2 比较 ## $P < 0.01$;与对照组 1 比较 Δ $P < 0.05$ Δ Δ $P < 0.01$;

表 2 观察组与对照组 BMI、D-D、SBP、DBP、DBP、PLT、MPV、PDW 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

分组	n	BMI/(kg/m ²)	D-D/(μg/mL)	SBP/mmHg	DBP/mmHg	PLT/(×10 ⁹ /L)	MPV/fL	PDW/%
观察组	78	29.90 ± 4.22	1.47 ± 0.88	154.03 ± 11.92	100.64 ± 9.14	213.65 ± 67.48	11.07 ± 1.27	14.01 ± 2.95
对照组	80	26.25 ± 3.53	0.87 ± 0.65	123.00 ± 10.50	75.25 ± 8.48	217.88 ± 52.74	10.52 ± 1.05	13.25 ± 3.58
t	—	5.90	4.88	17.31	18.04	0.44	2.95	1.46
P	—	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	>0.05	<0.01	>0.05

表 3 各组 PT、INR、APTT、FIB、TT 指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

分组	n	PT/s	INR	APTT/s	FIB/(g/L)	TT/s
观察组 1	39	9.95 ± 0.65	0.86 ± 0.05	26.16 ± 3.02	4.18 ± 1.02	14.47 ± 1.69
观察组 2	39	10.16 ± 0.50	0.88 ± 0.05	26.85 ± 2.83	4.49 ± 1.15	13.48 ± 1.27 *
对照组 1	40	10.70 ± 0.70 * ** #	0.95 ± 0.06 * ** #	29.01 ± 3.18 * ** #	4.67 ± 0.94 *	13.03 ± 0.92 * *
对照组 2	40	10.85 ± 0.88 * ** #	0.96 ± 0.07 * ** #	27.84 ± 2.28 *	6.32 ± 3.34 * ** # Δ Δ	11.71 ± 3.44 * ** # Δ Δ
F	—	14.94	29.05	7.50	10.05	12.03
P	—	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
MS _{组内}	—	0.486	0.003	8.104	3.632	4.314

q 检验:与观察组 1 比较 * $P < 0.05$, * * $P < 0.01$;与观察组 2 比较 ## $P < 0.01$;与对照组 1 比较 Δ $P < 0.05$, Δ Δ $P < 0.01$

表 4 观察组与对照组 PT、INR、APTT、FIB、TT 指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

分组	n	PT/s	INR	APTT/s	FIB/(g/L)	TT/s
观察组	78	10.06 ± 0.59	0.87 ± 0.05	26.51 ± 2.93	4.34 ± 1.10	13.98 ± 1.57
对照组	80	10.78 ± 0.80	0.96 ± 0.07	28.43 ± 2.82	5.50 ± 5.29	12.37 ± 2.60
t	—	6.44	9.13	4.20	3.67	4.68
P	—	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

3 讨论

PE 是一种与妊娠相关的疾病,它会增加围产期的发病率和死亡率,有研究^[4-5]报道称 PE 的发病率高达 5% ~ 8%,导致全球每年约有 5 万名产妇死于 PE 及其并发症,它与围产期的发病率、死亡率的增加以及增加孕产期健康风险有关^[6]。但到目前

为止 PE 的发病机制仍没有明确,但是凝血及纤维蛋白溶解系统障碍是 PE 的主要特征。妊娠早期胎盘异常侵袭和胎盘源性不良因素的释放被认为是妊娠晚期涉及许多系统和器官的母体血管内皮细胞广泛损伤和全身炎症反应的主要原因。孕妇的子宫-胎盘循环和器官灌注主要靠凝血和抗凝之间的平衡来调节,适当增加血液凝固可以减少健康孕妇产后

出血及其他并发症^[7]。当这些平衡在 PE 病人中打破时,机体可能会发生微血栓阻塞。PE 病人的超高凝状态也可能导致系统性代谢紊乱以及多器官功能障碍,甚至可能威胁到母亲和胎儿的生命。迄今为止,除适时终止妊娠外,没有有效的 PE 治疗方法。因此,鉴于 PE 病人具有凝血和纤维蛋白溶解系统障碍,寻找一种可以可靠表达 PE 孕妇凝血和纤维蛋白溶解状态的生物学标志物,将在早期预防和干预中发挥重要作用。近年来,不同受试者的研究表明,许多指标,如 D-D^[8]、PDW^[9]等是 PE 的理想生物学标志物。然而,由于对凝血功能的多种影响,有许多相互矛盾的结论。

D-D 是由纤维蛋白原水解产生的特异性降解产物,并且被认为是血栓形成和纤维蛋白溶解活性的间接标志物。D-D 浓度可以反映 PE 病人超高凝状态和活化纤维蛋白溶解状态的动态变化。林荣等^[10]发现重度 PE 孕妇血浆 D-D 值明显高于正常孕妇,并且孕妇产后出血量及新生儿 NICU 入住率显著高于正常孕妇。这与我们的研究结果有些不同,我们的研究结果显示早发型 PE 孕妇 D-D 值高于孕周相匹配的健康孕妇,而晚发型 PE 孕妇与孕周相匹配的正常孕妇之间差异无统计学意义,这里有趣的是我们将早发型及晚发型 PE 孕妇放到一起与所有正常孕妇相比后,差异有统计学意义,PE 孕妇 D-D 值高于正常孕妇。这样我们的实验结果就与大多数研究结果相一致,但我们对此有不同的看法,以往研究^[11]表明随着孕周的增加,正常孕妇的 D-D 值就是在升高,那么晚发型 PE 孕妇 D-D 值的升高能否代表是 PE 所造成的还是生理性的升高,就不那么容易区分了。我们还发现早发型 PE 孕妇 D-D 值显著高于晚发型 PE 孕妇,而有的研究^[12]提出早发型 D-D 值低于晚发型,但是我们还是倾向我们的结果,因为早发型 PE 发病早,病情随着孕周的增加会逐渐加重,病人机体的凝血及纤溶系统损伤程度会更加深,表现为凝血功能亢进,纤溶活性降低,多项研究^[13-14]也证明了我们的结果早发型 PE 病人 D-D 值高于晚发型 PE D-D 值。因此检测 D-D 可以预测 PE 的发病时间。

PT 代表着机体外源性凝血功能,APTT 代表着机体内源性凝血功能,TT 是内、外源性凝血途径的最后通路,其主要跟 FIB 相关^[15]。妊娠时 PT、APTT 由于机体处于高凝状态,PT、APTT 会缩短^[16],本研究发现 PE 病人的 PT、APTT 较正常妊娠病人有差异性,PE 病人的血液凝血状态会明显高于正常的孕

妇,所以 PT、APTT 较正常妊娠的孕妇而言会缩短,,不仅如此我们还发现了早发型 PE 的 PT、APTT 较晚发型 PE 也有统计学意义,这说明早发型 PE 的凝血状态较晚发型 PE 高。此项本研究较有创新性。在相关性研究中,本研究发现 PE 病人 D-D 与 PT、INR、APTT、TT 均呈负相关,说明 D-D 值可以作为预测 PE 病人凝血功能的生物学标志物。但是我们没有得出 PE 病人 D-D 值与 FIB 之间的关系,这与以往研究^[17]结果 D-D 值与 FIB 呈正相关关系相矛盾,据报道^[18],FIB 的浓度与 PE 的严重程度成比例地增加,但我们发现早发型 PE 病人 FIB 低于晚发型 FIB,也低于孕周相匹配的正常组孕妇,差异有统计学意义。该结果说明 PE 病人的血栓形成和纤维蛋白溶解系统是经历复杂的变化而不是简单地增加促凝血物质。一方面,内源性凝血因子的合成由于肝功能亢进和血浆总蛋白减少,早发型 PE 病人肝脏中的因子和 FIB 可能不足。另一方面,PE 病人的全身超高凝状态和弥漫性微血栓形成也可能耗尽大量的 FIB,说明更加严重的早发型 PE 病人较晚发型 PE 病人凝血功能障碍更严重。

血小板主要参与止血和血栓形成,所以 PLT、MPV、PDW 是血栓性疾病和血小板活化的重要标志物。MAYER-PICKEL^[19]认为子痫前期的特点是血小板消耗量增加,血小板总量持续性下降,MPV 持续性上升。因此 MPV 可以作为预测 PE 的指标。亦有研究^[20]指出 PE 病人较健康妊娠孕妇的 PLT 显著减少,MPV 增加。本研究中发现观察组 1 的 MPV、PDW 高于对照组 1,PLT 差异无统计学意义,对照组 2 的 MPV 高于对照组 1。有研究^[21]发现,健康孕妇怀孕期间,PLT 会下降,尤其是在孕晚期,可能的部分原因是血液稀释,部分原因是血小板活化增加和加速清除。本研究未发现 PLT 的差异性,可能是样本量较小或者是 PE 在 PLT 中的作用小于机体本身。本研究结果与文献^[18]一致,病情更严重的早发型 PE 血小板生成过度,从而更容易产生微血栓,影响母婴结局。早发型 PE 病人较正常孕妇 MPV、PDW 的增加,说明外周血小板大量减少,血小板大小悬殊,导致血小板生成与消耗的平衡被打破,从而导致 PE 病人凝血活性增强出现微血栓。

综上所述,D-D、血小板参数、凝血功能在早发型、晚发型 PE 孕妇及健康孕妇之间存在着差异性,PE 病人 D-D 值与 PT、INR、APTT、TT 具有相关性,D-D 值可以作为预测 PE 的生物学标志物。

[参 考 文 献]

[1] 张坚贞,贺晶.再发子痫前期相关因素及母子转归的单中心

- 临床研究[J]. 浙江大学学报(医学版), 2015, 44(3): 258.
- [2] 周晔, 顾玮, 林婧, 等. 血浆 D-二聚体水平在预测子痫前期发病中的价值[J]. 同济大学学报(医学版), 2016, 37(2): 87.
- [3] 谢幸, 苟文丽. 妇产科学[M]. 9 版. 北京: 人民卫生出版社, 2018: 83.
- [4] MOTEDAYEN M, RAFIEI M, REZAEI TAVIRANI M, *et al.* The relationship between body mass index and preeclampsia: a systematic review and meta-analysis[J]. *Int J Reprod Biomed (Yazd)*, 2019, 17(7): 463.
- [5] SHAH S, GUPTA A, GUPTA A. Hypertensive disorders of pregnancy[J]. *Cardiol Clin*, 2019, 37(3): 345.
- [6] PRAKANSAMUT N, PHUPONG V. Serum SHAP1 and uterine artery Doppler for the prediction of preeclampsia[J]. *Sci Rep*, 2019, 9(1): 12266.
- [7] PINHEIRO MB, GOMES KB, DUSSE LMS. Fibrinolytic system in preeclampsia[J]. *Clinica Chimica Acta*, 2013, 416(1): 67.
- [8] 叶卫丰, 贺敏, 吴志斌, 等. 子痫前期病人血清 D-二聚体的水平及其与血脂水平的相关性[J]. 临床和实验医学杂志, 2017, 16(2): 175.
- [9] YANG SW, CHO SH, KWON HS, *et al.* Significance of the platelet distribution width as a severity marker for the development of preeclampsia. [J]. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*, 2014, 175(1): 107.
- [10] 林容. 重度子痫前期相关凝血指标的检测及临床意义[J]. 临床医学工程, 2017, 24(10): 1407.
- [11] 王小明, 陈彦蓉, 夏坤, 等. 正常孕妇血浆 D-二聚体的检测的临床效果分析[J]. 世界最新医学信息文摘, 2018, 18(74): 158.
- [12] 秦秀云, 贾晶. 妊娠期高血压疾病病人凝血功能指标、血栓前状态指标水平变化及意义[J]. 山东医药, 2018, 1095(21): 78.
- [13] 李敏. 子痫前期病人血栓前状态监测及护理干预[J]. 血栓与止血学, 2017, 23(5): 878.
- [14] 叶卫丰, 贺敏, 吴志斌, 等. 子痫前期病人血清 D-二聚体的水平及其与血脂水平的相关性[J]. 临床和实验医学杂志, 2017, 16(2): 175.
- [15] 黄秀群. 妊娠期女性凝血功能 4 项指标检测的临床意义[J]. 检验医学与临床, 2019, 16(2): 87.
- [16] OLADOSU-OLAYIWOLA O, OLAWUMI H, BABATUNDE A. Fibrinolytic proteins of normal pregnancy and pre-eclamptic patients in North West Nigeria[J]. *Afr Health Sci*, 2018, 18(3): 576.
- [17] 葛立玲, 马钢. 纤维蛋白原及 D-二聚体检测在子痫前期诊断中的意义[J]. 中国计划生育学杂志, 2018, 26(6): 491.
- [18] HAIRE G, EGAN K, PARMAR K, *et al.* Alterations in fibrin formation and fibrinolysis in early onset-preeclampsia: association with disease severity[J]. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*, 2019, 241: 19.
- [19] MAYER-PICKEL K, STERN C, EBERHARD K, *et al.* Comparison of mean platelet volume (MPV) and sFlt-1/PlGF ratio as predictive markers for preeclampsia[J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2019, 8(9): 1.
- [20] HASSAN HE, AZZAM H, OTHMAN M, *et al.* Soluble E-selectin, platelet count and mean platelet volume as biomarkers for preeclampsia[J]. *Pregnancy Hypertens*, 2019, 17: 1.
- [21] 荆晶, 李瑞, 赵媛, 等. 西安地区妊娠女性孕早、中、晚期血液学相关参数参考区间建立[J]. 临床检验杂志, 2019, 37(6): 453.
- [22] 周文. 血小板参数、凝血功能指标与妊娠晚期子痫前期的相关性分析[J]. 中国医学创新, 2019, 16(1): 65

(本文编辑 刘畅)

(上接第 882 页)

- [5] HULL AD, MOORE TR. Multiple repeat cesareans and the threat of placenta accreta: incidence, diagnosis, management [J]. *Clin Perinatol*, 2011, 38(2): 285.
- [6] GUPTA S, TALAULIKAR VS, ONWUDE J, *et al.* A pilot study of Foley's catheter balloon for prevention of intrauterine adhesions following breach of uterine cavity in complex myoma surgery[J]. *Arch Gynecol Obstet*, 2013, 288(4): 829.
- [7] BROEKMAN EA, VERSTEEG H, VOS LD, *et al.* Temporary balloon occlusion of the internal iliac arteries to prevent massive hemorrhage during cesarean delivery among patients with placenta previa[J]. *Int J Gynaecol Obstet*, 2015, 128(2): 118.
- [8] TAN YL, SUHARJONO H, LAU NL, *et al.* Prophylactic bilateral internal iliac artery balloon occlusion in the management of placenta accreta: A 36-month review[J]. *Med J Malaysia*, 2016, 71(3): 111.
- [9] SADASHIVAIAH J, WILSON R, THEIN A, *et al.* Role of prophylactic uterine artery balloon catheters in the management of women with suspected placenta accreta [J]. *Int J Obstet Anesth*, 2011, 20(4): 282.
- [10] YI KW, OH MJ, SEO TS, *et al.* Prophylactic hypogastric artery ballooning in a patient with complete placenta previa and increta [J]. *J Korean Med Sci*, 2010, 25(4): 651.
- [11] SAWADA A, MIYASHITA R, EDANAGA M, *et al.* Anesthetic management of caesarean section using common iliac artery balloon occlusion in patients with placenta previa [J]. *Masui*, 2011, 60(12): 1401.
- [12] DILAURO MD, DASON S, ATHREYA S. Prophylactic balloon occlusion of internal iliac arteries in women with placenta accreta: literature review and analysis [J]. *Clin Radiol*, 2012, 67(6): 515.
- [13] NICHOLSON PJ, O'CONNOR O, BUCKLEY J, *et al.* Prophylactic placement of internal iliac balloons in patients with abnormal placental implantation: Maternal and foetal outcomes [J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2018, 41(10): 1488.
- [14] LIU J, WANG Y, JIAO D, *et al.* Prophylactic occlusion balloon placement in the abdominal aorta combined with uterine or ovarian artery embolization for the prevention of cesarean hysterectomy due to placenta accreta: A retrospective study [J]. *Cardiovasc Interv Rad*, 2019, 42(6): 829.

(本文编辑 刘畅)