

· 论 著 · DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2023.17.019

导管接触性溶栓治疗下肢深静脉血栓形成对症状改善及静脉再通的影响研究

李 阳,王义清,任 莹,夏樊军
西安市中心医院介入科,陕西西安 710003

摘要:目的 探讨导管接触性溶栓(CDT)治疗下肢深静脉血栓形成(DVT)对症状改善及静脉再通的影响。方法 选取2020年5月至2022年6月西安市中心医院收治的DVT患者96例作为研究对象,采用抽签法随机分为观察组和对照组,每组48例。两组患者均给予基础治疗,在此基础上,对照组采用系统溶栓(ST)治疗,观察组采用CDT治疗。比较两组临床疗效、临床相关指标(包括溶栓时间、尿激酶用量及住院时间)、治疗前后肢体周径差、治疗前后血浆溶血磷脂酸(LPA)、同型半胱氨酸(Hcy)水平和静脉再通评分与并发症发生情况。结果 与对照组比较,观察组总有效率高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。观察组溶栓时间、尿激酶用量、住院时间均少于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。治疗后14 d,两组各项肢体周径差均低于治疗前,且观察组均低于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。治疗后14 d,两组血浆LPA、Hcy水平、静脉再通评分均低于治疗前,且观察组静脉再通评分低于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。两组并发症发生率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。结论 CDT治疗DVT临床疗效更明显,能有效缩短溶栓时间,快速缓解患者临床症状、体征和恢复静脉再通。

关键词:导管接触性溶栓; 系统溶栓; 下肢深静脉血栓形成; 静脉再通

中图分类号:R543.6

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2023)17-2543-05

Effect of catheter-directed thrombolysis on symptom improvement and venous recanalization in patients with lower extremity deep venous thrombosis

LI Yang, WANG Yiqing, REN Ying, XIA Fanjun

Department of Interventional Radiology, Xi'an Central Hospital, Shaanxi, Xi'an 710003, China

Abstract: Objective To investigate the effect of catheter-directed thrombolysis (CDT) on symptom improvement and venous recanalization in the treatment of lower extremity deep venous thrombosis (DVT). **Methods** A total of 96 patients with DVT admitted to Xi'an Central Hospital from May 2020 to June 2022 were selected as the research objects, and were randomly divided into observation group and control group by lottery method, with 48 cases in each group. Both groups were given basic treatment, on this basis, the control group was treated with systemic thrombolysis (ST), and the observation group was treated with CDT. The clinical efficacy, clinical related indicators (including thrombolysis time, urokinase dosage and length of hospital stay), limb circumference difference before and after treatment, plasma lysophosphatidic acid (LPA) and homocysteine (Hcy) levels before and after treatment, venous recanalization score and complications were compared between the 2 groups. **Results** Compared with control group, the total effective rate in observation group was higher than that in control group, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). The thrombolytic time, the dosage of urokinase and the length of hospital stay in observation group were less than those in control group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). After 14 days treatment, the limb circumference differences of the 2 groups were lower than those before treatment, and observation group were lower than those of control group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). After 14 days treatment, the plasma levels of LPA and Hcy and venous recanalization score of the 2 groups were lower than those before treatment, and the venous recanalization score of observation group was lower than that of control group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). There was no significant difference in the incidence of complications between the 2 groups ($P > 0.05$). **Conclusion** CDT is more effective

tive in the treatment of DVT, which can effectively shorten the thrombolytic time, quickly relieve the clinical symptoms and signs of patients and restore venous recanalization.

Key words: catheter-directed thrombolysis; systemic thrombolysis; lower extremity deep venous thrombosis; venous recanalization

下肢深静脉血栓形成(DVT)是临床较为常见的血管疾病,不仅会诱发患者发生肺栓塞,还可发展为下肢深静脉血栓形成综合征(PTS),导致患者出现下肢持续肿胀、疼痛或难愈性溃疡等情况,严重威胁其生命安全^[1-2]。血栓形成与凝血、纤维蛋白溶解系统异常有关,抗凝可防止血栓生长和形成新的血栓,是最主要的干预方式^[3]。溶栓是改善 DVT 患者临床症状、恢复静脉再通的有效方式,系统溶栓(ST)是传统的治疗方法,但其效果不满意,且并发症较多。随着血管介入技术的发展,导管接触性溶栓(CDT)因其微创的特点在静脉血栓再通治疗中发挥着重要作用^[4]。基于此,本研究分析了 CDT 治疗 DVT 对患者症状改善的效果及对静脉再通的影响,以期为临床提供参考依据,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2020 年 5 月至 2022 年 6 月本院收治的 DVT 患者 96 例作为研究对象,采用抽签法随机分为观察组和对照组,每组 48 例。观察组男 25 例,女 23 例;平均年龄(52.62±10.57)岁;平均病程(5.38±1.42)d;患侧:左 30 例,右 18 例;血栓类型:中央型 24 例,混合性 24 例。对照组男 29 例,女 19 例;平均年龄(53.24±10.46)岁;平均病程(5.46±1.37)d;患侧:左 34 例,右 14 例;血栓类型:中央型 21 例,混合性 27 例。两组性别、年龄等一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。纳入标准:(1)均具有下肢肿胀、疼痛等临床表现,经深静脉血管造影检查为 DVT;(2)年龄 20~70 岁;(3)病程≤14 d。排除标准:(1)伴有凝血功能障碍或明显出血倾向;(2)肝、肾等重要脏器严重功能障碍;(3)妊娠期或哺乳期妇女;(4)伴有精神疾病;(5)对本研究使用药物过敏;(6)合并严重高血压;(7)研究开始前 2 周内重大手术史;(8)过去 3 个月内有卒中史;(9)合并恶性肿瘤。所有研究对象均知情同意并签署知情同意书,本研究经本院伦理委员会审核批准。

1.2 方法 基础治疗:两组患者均注射低分子肝素钙,4 100 U/次,2 次/天,并口服华法林钠片,3.75 mg/天,连续应用 3 d 后停用肝素。根据国际标准化比率(INR)调整华法林钠用量,INR 维持在 1.8~2.5 s,依据患者病情抗凝 3~12 个月,并提前置入下腔静脉过滤器保护,预防在溶栓过程中下肢深静脉血

栓脱落而导致肺栓塞。对照组在基础治疗上采用 ST 治疗,经外周静脉滴注尿激酶,总剂量为 $30 \times 10^4 \sim 60 \times 10^4$ U/天,溶栓期间密切监测血 D-二聚体、纤维蛋白原(Fib)和活化部分凝血活酶时间,依据检测结果调整溶栓方案。观察组在基础治疗上采用 CDT 治疗,超声下 Seldinger 技术穿刺腘静脉,选择溶栓导管置于血栓内,持续尿激酶干预,总剂量为 $30 \times 10^4 \sim 60 \times 10^4$ U/天,并依据静脉造影或彩色多普勒超声(彩超)结果及时调整导管。若彩超或静脉造影显示前、后两次溶栓无明显差异或 D-二聚体处于低值无变化或血浆 Fib<1.0 g/L 则停止溶栓治疗。

1.3 观察指标 (1)临床疗效^[5]:依据治疗后 14 d 患者静脉造影复查结果评估临床疗效,痊愈为患肢临床症状及体征完全消失,造影复查髂、股静脉未见血栓现象,双下肢周径差<1 cm;显效为患肢临床症状及体征基本消失,造影复查髂、股静脉血栓基本溶解,双下肢周径差为 1~2 cm;有效为患肢临床症状及体征有明显改善,造影复查髂、股静脉血栓部分溶解,双下肢周径差>2 cm;无效为患肢临床症状及体征没有改善,造影复查髂、股静脉血栓无明显变化。总有效率=(痊愈例数+显效例数)/总例数×100%。(2)记录两组患者临床相关指标,包括溶栓时间、尿激酶用量及住院时间。(3)治疗前及治疗后 14 d 测量两组肢体周径,并计算肢体周径差;超声评估静脉通畅度,参考 PORTER 等^[6]的标准,每段静脉完全通畅为 0 分,部分通畅为 1 分,不通畅为 2 分。(4)血浆指标:治疗前及治疗后 14 d 分别采取患者静脉血 5 mL,其中 4 mL 抗凝、混匀,3 000 r/min 离心 10 min 分离血浆,测定血浆溶血磷脂酸(LPA)水平,另 1 mL 加入 K2EDTA 抗凝管,混匀,3 000 r/min 离心 5 min,检测血浆同型半胱氨酸(Hcy)水平。(5)统计并发症发生情况。

1.4 统计学处理 采用 SPSS22.0 统计软件进行数据处理及统计分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用独立样本 t 检验,同组间比较采用配对样本 t 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。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组临床疗效比较 与对照组比较,观察组总有效率高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。

见表 1。

2.2 两组临床相关指标比较 与对照组比较,观察组溶栓时间、尿激酶用量、住院时间均少于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 2。

表 1 两组临床疗效比较[n(%)]

| 组别 | n | 痊愈 | 显效 | 有效 | 无效 | 总有效 |
|----------|----|-----------|-----------|----------|---------|-----------|
| 观察组 | 48 | 41(85.42) | 5(10.42) | 2(4.17) | 0(0.00) | 46(95.83) |
| 对照组 | 48 | 17(35.42) | 21(43.75) | 8(16.67) | 2(4.17) | 38(79.17) |
| χ^2 | | | | | | 6.095 |
| P | | | | | | 0.014 |

2.3 两组治疗前、后肢体周径差比较 治疗前,两组各项肢体周径差比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。治疗后 14 d,两组各项肢体周径差均低于治疗前,且观察组均低于对照组,差异均有统计学意义

($P < 0.05$)。见表 3。

2.4 两组治疗前、后血浆 LPA、Hcy 水平、静脉再通评分比较 治疗前,两组血浆 LPA、Hcy 水平、静脉再通评分及治疗后 14 d 血浆 LPA、Hcy 水平比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。治疗后 14 d,两组血浆 LPA、Hcy 水平、静脉再通评分均低于治疗前,且观察组静脉再通评分低于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 4。

表 2 两组临床相关指标比较($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | n | 溶栓时间(h) | 尿激酶用量(万 U) | 住院时间(d) |
|-----|----|--------------|----------------|-------------|
| 观察组 | 48 | 29.34 ± 7.56 | 148.87 ± 40.24 | 7.01 ± 1.43 |
| 对照组 | 48 | 34.52 ± 8.97 | 368.82 ± 56.47 | 9.38 ± 1.56 |
| t | | 3.059 | 21.976 | 7.759 |
| P | | 0.003 | <0.001 | <0.001 |

表 3 两组治疗前、后肢体周径差比较($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | n | 髌骨上缘上 15 cm | | | | 髌骨下缘下 15 cm | | | | 内踝上 5 cm | | | |
|-----|----|-------------|-------------|--------|--------|-------------|-------------|--------|--------|-------------|-------------|--------|--------|
| | | 治疗前 | 治疗后 14 d | t | P | 治疗前 | 治疗后 14 d | t | P | 治疗前 | 治疗后 14 d | t | P |
| 观察组 | 48 | 4.52 ± 1.36 | 0.55 ± 0.14 | 20.118 | <0.001 | 3.97 ± 1.31 | 0.42 ± 0.11 | 18.709 | <0.001 | 2.34 ± 0.68 | 0.23 ± 0.08 | 21.351 | <0.001 |
| 对照组 | 48 | 4.24 ± 1.28 | 1.32 ± 0.42 | 15.017 | <0.001 | 4.12 ± 1.51 | 0.96 ± 0.31 | 14.203 | <0.001 | 2.21 ± 0.64 | 0.48 ± 0.12 | 18.407 | <0.001 |
| t | | 1.039 | 12.050 | | | 0.520 | 11.374 | | | 0.965 | 12.010 | | |
| P | | 0.302 | <0.001 | | | 0.604 | <0.001 | | | 0.337 | <0.001 | | |

表 4 两组治疗前、后血浆 LPA、Hcy 水平、静脉再通评分比较($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | n | LPA($\mu\text{mol/L}$) | | | | Hcy($\mu\text{mol/L}$) | | | | 静脉再通评分(分) | | | |
|-----|----|--------------------------|-------------|--------|--------|--------------------------|--------------|--------|--------|--------------|-------------|--------|--------|
| | | 治疗前 | 治疗后 14 d | t | P | 治疗前 | 治疗后 14 d | t | P | 治疗前 | 治疗后 14 d | t | P |
| 观察组 | 48 | 6.53 ± 1.43 | 2.28 ± 0.76 | 18.182 | <0.001 | 20.87 ± 4.76 | 10.95 ± 3.84 | 11.238 | <0.001 | 17.18 ± 4.16 | 7.31 ± 1.57 | 15.379 | <0.001 |
| 对照组 | 48 | 6.51 ± 1.38 | 2.41 ± 0.83 | 17.639 | <0.001 | 21.13 ± 4.65 | 12.07 ± 3.54 | 10.741 | <0.001 | 16.92 ± 4.12 | 9.24 ± 2.15 | 11.449 | <0.001 |
| t | | 0.070 | 0.800 | | | 0.271 | 1.486 | | | 0.308 | 5.023 | | |
| P | | 0.945 | 0.426 | | | 0.787 | 0.141 | | | 0.759 | <0.001 | | |

2.5 两组并发症发生情况比较 两组并发症发生情况比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 5。

表 5 两组并发症发生情况比较[n(%)]

| 组别 | n | 皮下血肿 | 血尿 | 滤器血栓 | 牙龈出血 | 合计 |
|----------|----|---------|---------|---------|---------|----------|
| 观察组 | 48 | 3(6.25) | 1(2.08) | 2(4.17) | 1(2.08) | 7(14.58) |
| 对照组 | 48 | 0(0.00) | 3(6.25) | 0(0.00) | 3(6.25) | 6(12.50) |
| χ^2 | | | | | | 0.089 |
| P | | | | | | 0.765 |

3 讨论

DVT 急性期会因血栓脱落而诱发肺栓塞,慢性期会因静脉瓣膜破坏出现 PTS,严重威胁患者生命安全^[7]。对于急性期 DVT 应及时预防,抑制其进展,并

保护静脉瓣膜功能^[8]。ST 治疗是通过外周静脉给药而作用于全身。CDT 借助导管导丝技术物理解除血栓梗阻,并通过溶栓导管药物持续作用于血栓,使血栓被加速清除^[9]。有研究表明,CDT 在用于治疗急性期 DVT 患者时可提高其静脉再通率,降低 PTS 风险,有利于患者预后^[10]。

本研究结果显示,与对照组比较,观察组总有效率高,且观察组溶栓时间、尿激酶用量、住院时间均少于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。提示 CDT 用于治疗 DVT 能提高血栓溶解效果。抗凝是治疗 DVT 的基础,能抑制血栓的形成,但无法获得溶栓效果,ST 用于治疗 DVT 中药物只能溶解血栓表面,难以抵达血

栓内部,故效果不佳。CDT 则可直接深入血栓,并通过尿激酶泵入维持局部血药浓度,加快血栓溶解,恢复正常血流,提高患者恢复效果,减少住院时间,对患者生活品质的提升具有积极意义^[11]。另外,治疗后 14 d,两组各项肢体周径差均低于治疗前,且观察组均低于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。表明两组患者临床症状、体征均得到了有效改善,CDT 治疗 DVT 在改善患者临床症状及体征方面效果更好,能更快速地恢复阻塞的静脉,与梁刚等^[12]研究结果相似。

本研究结果显示,治疗前,两组血浆 LPA、Hcy 水平及治疗后 14 d 血浆 LPA、Hcy 水平比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。说明两种治疗方式均可有效溶解血栓,达到较好的疗效。LPA 可促进血管粥样硬化发生及发展,对血小板聚集及血管痉挛有促进作用,而 LPA 与静脉血栓形成也密切相关,凝血酶激活的血小板是血浆 LPA 的主要来源,LPA 与 E 受体结合,改变血小板形态,活化、聚集血小板,而血小板聚集、活化可产生新 LPA,可见在血栓形成中 LPA 发挥着重要作用^[13]。相关研究表明,LPA 与 DVT 发生及发展密切相关,是早期 DVT 的独立危险因素^[14]。Hcy 水平升高可直接或间接损害血管内皮细胞功能,促进血栓及动脉粥样硬化形成,且 Hcy 水平与静脉血栓的发生存在关联,约 25% 静脉血栓患者 Hcy 水平升高,而 1/3 静脉血栓患者存在高 Hcy 血症^[15]。可见,血浆 LPA、Hcy 均直接或间接参与了 DVT 的形成与发展。本研究结果显示,治疗后 14 d,两组静脉再通评分均低于治疗前,且观察组低于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。说明 CDT 用于治疗 DVT 患者,溶栓效果更好,可能是 CDT 使药物直接作用于血栓内,充分发挥药物作用,有效溶栓。但 ST 通过足背或小腿浅静脉使药物回流至深静脉,药物作用时间短且浓度低,所以其疗效有限^[16-17]。另外,本研究还对两组患者并发症发生情况进行了统计分析,结果显示,两组并发症发生率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。表明 CDT 用于 DVT 治疗具有较高的安全性。大量研究表明,CDT 能明显提高深静脉的再通率,迅速缓解患者下肢肿胀、疼痛等,明显缩短临床治疗时间,且安全性较高^[18-19]。与本研究结果相似。

综上所述,CDT 和 ST 均可实现 DVT 患者血栓的溶解和静脉再通,但 CDT 疗效更明显,能有效缩短溶栓时间,快速缓解患者临床症状、体征和恢复静脉再通。此外,CDT 治疗 DVT 患者过程中需要预置下腔静脉过滤器,以预防肺栓塞的发生,但其费用较高

且具有一定风险,在临床治疗中应根据患者实际情况选择溶栓方案。

参考文献

- [1] MANGA S J, YOUNES A, DIOUM M, et al. Deep venous thrombosis of lower limbs: prevalence, risk factors and treatment in semi-urban areas in senegal[J]. J Int Med (English), 2021, 11(4): 194-200.
- [2] ROBERTSON B, NEVILLE E, MUCK A, et al. Technical success and short-term results from mechanical thrombectomy for lower extremity iliofemoral deep vein thrombosis using a computer aided mechanical aspiration thrombectomy device[J]. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord, 2022, 10(3): 594-601.
- [3] WU J Z, HUANG J P, WU Z L. Clinical effect of DSA-guided thrombolytic catheter contact thrombolysis in the treatment of deep venous thrombosis of lower extremity [J]. China Mod Med, 2019, 26(24): 86-88.
- [4] LI Y. Nursing experience of vena cava filter combined with catheter thrombolysis in the treatment of deep venous thrombosis of lower limbs[J]. Adv J Nurs, 2021, 2(2): 42-46.
- [5] 胡涛青, 孙波, 裴长安, 等. 超声引导下经腘静脉置管溶栓治疗急性下肢深静脉血栓形成[J]. 中华普通外科杂志, 2015, 30(4): 260-263.
- [6] PORTER J M, MONETA G L. Reporting standards in venous disease: an update international consensus committee on chronic venous disease[J]. J Vasc Surg, 1995, 21(4): 635-645.
- [7] BAYTAROGU C, SEVGILI E. Learning curve for percutaneous thrombectomy in treatment of acute lower extremity deep vein thrombosis[J]. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord, 2022, 10(3): 602-606.
- [8] 卢化祥, 黄家麒, 黄晟, 等. 对侧股静脉入路经皮机械吸栓结合导管接触溶栓治疗急性下肢深静脉血栓形成的效果[J]. 上海交通大学学报(医学版), 2019, 39(1): 102-105.
- [9] 王珊珊, 于志海, 王海涛, 等. AngioJet 治疗有溶栓禁忌证与导管接触溶栓治疗无溶栓禁忌证急性下肢深静脉血栓形成临床效果对比观察[J]. 介入放射学杂志, 2019, 28(1): 76-80.
- [10] 安鹏, 尹家保, 杨浩, 等. 床旁彩色多普勒超声引导腘静脉置管溶栓疗法在下肢深静脉血栓治疗中的应用[J]. 中国介入影像与治疗学, 2018, 15(3): 144-147.
- [11] 卢伟锋, 黄小进, 洪诗钗, 等. 导管溶栓治疗急性下肢深静脉血栓形成的疗效分析[J]. 中华普通外科杂志, 2015, 30(8): 659-660.
- [12] 梁刚, 姜振, 陈朴一, 等. 下腔静脉滤器保护下导管接触性溶栓治疗急性期下肢深静脉血栓形成效果观察[J]. 山东医药, 2019, 59(2): 79-81.

- Expression of PIGF and sFLT-1 biomarkers in pregnancy toxemia[J]. *Revista de Chimie*, 2020, 71(1): 450-455.
- [8] 杨隽, 蔡贞玉, 盛威, 等. 子痫前期患者孕早期 PAPP-A、PIGF 及 25(OH)D3 水平与疾病相关性研究[J]. *分子诊断与治疗杂志*, 2021, 13(4): 663-666.
- [9] 靳桂香, 孙珍妮, 刘品. ROC 曲线评价血浆 D-二聚体水平在子痫前期诊断中的价值[J]. *山东医药*, 2015, 55(13): 50-51.
- [10] 景艳辉, 向瑛, 谢睦星. 子痫前期患者血清 AFP、D-二聚体、PLGF 水平对母体及妊娠结局影响[J]. *中国计划生育学杂志*, 2021, 29(1): 55-60.
- [11] 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(2015)[J]. *中华妇产科杂志*, 2015, 50(10): 721-728.
- [12] RANA S, LEMOINE E, GRANGER J P, et al. Preeclampsia: pathophysiology, challenges, and perspectives[J]. *Circ Res*, 2019, 124(7): 1094-1112.
- [13] ATTINI R, KOOIJ I, MONTERSINO B, et al. Reflux nephropathy and the risk of preeclampsia and of other adverse pregnancy-related outcomes: a systematic review and meta-analysis of case series and reports in the new millennium[J]. *J Nephrol*, 2018, 31(6): 833-846.
- [14] 肖菊花, 刘小红, 王丽丽, 等. 重度子痫前期患者胎儿脐动脉血流的变化与围生儿预后关系分析[J]. *江西医药*, 2018, 53(6): 530-532.
- [15] MANNAERTS D, FAES E, GIELIS J. Oxidative stress and endothelial function in normal pregnancy versus preeclampsia, a combined longitudinal and case control study [J]. *BMC Pregnancy Childbirth*, 2018, 18 (1): 60.
- [16] 杨慧, 崔海峰. 血清 IFI16、s Flt-1、VEGF 在子痫前期孕妇中的表达和相关性探究[J]. *中国妇产科临床杂志*, 2020, 21(5): 530-531.
- [17] 王娜, 王英, 万里新, 等. 子痫前期患者血清 VEGF、IL-18、MCP-1 水平及与血液流变学指标关系[J]. *分子诊断与治疗杂志*, 2020, 12(10): 1303-1306.
- [18] 黄勇, 程洁, 周晔华, 等. 肾苏 IV 对糖尿病肾病大鼠足细胞、podocin 及 VEGF 水平的影响[J]. *中国老年学杂志*, 2021, 41(15): 3280-3285.
- [19] 符斌, 唐国文, 曾盛. 肾病综合征患者血管内皮生长因子和血清胱抑素 C 水平与急性肾损伤的关系[J]. *当代医学*, 2021, 27(22): 93-95.
- [20] 镇艳芬. 子痫前期和子痫患者血清 hs-CRP 的表达特点及检测意义[J]. *湖南师范大学学报(医学版)*, 2019, 16(5): 174-177.
- [21] ROHRA D K, ZEB A, QUREISHI R N, et al. Prediction of pre-eclampsia during early pregnancy in primiparas with soluble fms-like tyrosine kinase-1 and placental growth factor[J]. *Natl Med J India*, 2012, 25(2): 68-73.
- [22] ANSHUL J, KANJAKSHA G, KAIZAD D, et al. Prediction of preeclampsia using combination of biomarkers at 18-23 weeks of gestation; a nested case-control study[J]. *Pregnancy Hypertens*, 2019, 17(7): 20-27.
- [23] FAVRESSE J, LIPPI G, ROY P M, et al. D-dimer: Preanalytical, analytical, postanalytical variables and clinical applications[J]. *Crit Rev Clin Lab Sci*, 2018, 55(8): 548-577.
- [24] 杨敏, 何耀娟. 低分子肝素钠对 D-二聚体异常升高复发性流产孕妇 Toll 样受体 4 及核因子-Kappa Bp65 表达的影响[J]. *中国妇幼保健*, 2017, 32(11): 2458-2461.
- [25] 高颖, 林胜兰. 血清钙离子、D-二聚体和 25-羟维生素 D 与妊娠期高血压疾病的相关性分析[J]. *中国妇幼保健*, 2018, 33(3): 533-535.
- [26] 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): 491-493.
- [27] 司徒翠瑶, 黄沛清, 陈小宁, 等. 子痫前期患者凝血四项 D-二聚体及血小板计数水平与疾病严重程度的关系[J]. *中国妇幼保健*, 2021, 36(17): 3923-3926.

(收稿日期: 2023-02-23 修回日期: 2023-06-10)

(上接第 2546 页)

- [13] LI T, PENG R, WANG F, et al. Lysophosphatidic acid promotes thrombus stability by inducing rapid formation of neutrophil extracellular traps: a new mechanism of thrombosis[J]. *J Thromb Haemost*, 2020, 18(8): 1952-1964.
- [14] PEI S Q, XU C S, PEI J Q, et al. Lysophosphatidic acid receptor 3 suppress neutrophil extracellular traps production and thrombosis during sepsis[J]. *Front Immunol*, 2022, 13: 844781.
- [15] 谭榜云, 陈新年, 刘志武, 等. Hcy、vWF 及 D-D 联合检测对下肢深静脉血栓形成的诊断价值[J]. *检验医学与临床*, 2016, 13(21): 3019-3020.
- [16] 程章波, 丁杭, 任飞, 等. 药物机械碎栓和导管接触性溶栓对下肢深静脉血栓患者股静脉瓣膜功能影响的病例对照研究[J]. *中国胸心血管外科临床杂志*, 2019, 26(2): 148-151.
- [17] 芮清峰, 孙振阳, 刘允乐. 导管溶栓治疗急性下肢深静脉血栓形成的临床效果分析[J]. *广东医学*, 2018, 39(1): 59-60.
- [18] 孙鑫国, 陈堃昊, 胡章, 等. 机械性血栓抽吸和置管溶栓对 87 例急性中央型下肢深静脉血栓静脉功能的影响[J]. *山东大学学报: 医学版*, 2020, 58(1): 3026-3038.
- [19] 杨亮, 姚双龙, 胡世兵, 等. AngioJet 机械性血栓抽吸联合导管接触溶栓治疗急性下肢深静脉血栓形成效果观察[J]. *介入放射学杂志*, 2021, 30(6): 561-565.

(收稿日期: 2023-03-14 修回日期: 2023-07-05)