

· 老年人周围血管疾病诊治专栏 ·

以 D-二聚体为依据对二期球囊扩张或支架置入治疗髂静脉狭窄伴血栓形成的监测作用

黄强, 阮强, 郭伟昌, 黄智勇, 李昭辉*

(宜宾市第一人民医院血管外科, 四川 宜宾 644000)

【摘要】目的 探讨以 D-二聚体(D-D)为依据二期球囊扩张或支架置入对髂静脉狭窄伴血栓形成患者的临床疗效。**方法** 选取 2016 年 8 月至 2020 年 8 月宜宾市第一人民医院髂静脉狭窄或闭塞伴血栓形成患者 33 例进行前瞻性研究,通过计算机软件产生随机数字,随机分成 2 组。试验组患者 18 例,一期置管溶栓术后,若 3 d 内 D-D 升高缓慢(极差 <10 mg/L),第 4 天行下肢静脉造影并行 8 cm 球囊行髂静脉扩张术。对照组患者 15 例,一期置管溶栓术后,第 7 天均行下肢静脉造影,根据造影结果考虑是否行髂静脉球囊扩张或支架置入术。比较 2 组患者术前及术后第 6 天 D-D、膝下小腿周径、静脉反流时间、支架个数和使用率、出院天数和住院费用等。采用 SPSS 19.0 软件进行数据分析。根据数据类型,组间比较分别采用 t 检验或 χ^2 检验。**结果** 试验组和对照组术前 D-D 水平比较,差异无统计学意义[(15.62 \pm 6.21)和(14.39 \pm 7.21) mg/L, $P>0.05$];术后第 6 天 D-D 水平比较,差异有统计学意义[(28.37 \pm 7.01)和(20.54 \pm 5.78) mg/L, $P<0.05$];出院时膝下 15 cm 周径比较,差异无统计学意义[(1.2 \pm 0.6)和(1.3 \pm 0.8) cm, $P>0.05$];出院时静脉反流时间比较,差异无统计学意义[(2.3 \pm 1.4)和(2.4 \pm 1.6) s, $P>0.05$];住院时间比较,差异有统计学意义[(8.35 \pm 1.51)和(9.41 \pm 2.36) d, $P<0.05$];住院费用比较,差异有统计学意义[(56 750.6 \pm 12 387.8)和(65 217.2 \pm 13 585.7)元, $P<0.05$];支架置入情况比较,差异有统计学意义[3 例(16.7%) 和 5 例(33.3%), $P<0.05$]。治疗过程中 2 组均未出现如消化道大出血等危及生命的严重并发症。**结论** 通过 D-D 水平对髂静脉狭窄伴血栓形成进行监测,可在早期达到同样效果时,提高溶栓效率,降低支架使用率和手术费用,并减少住院时间。

【关键词】 静脉血栓形成;髂静脉狭窄;球囊扩张;支架植入

【中图分类号】 R654.4

【文献标志码】 A

【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2021.12.189

Precise monitoring of iliac vein stenosis with thrombosis based on D-dimer in secondary balloon dilatation or stent placement

HUANG Qiang, RUAN Qiang, GUO Wei-Chang, HUANG Zhi-Yong, LI Zhao-Hui*

(Department of Vascular Surgery, Yibin First People's Hospital, Yibin 644000, Sichuan Province, China)

【Abstract】 Objective To investigate the clinical efficacy of secondary balloon dilatation or stenting based on D-dimer (D-D) in iliac vein stenosis with thrombosis. **Method** A prospective study was conducted in 33 patients with iliac vein stenosis or occlusion with thrombosis in Yibin First People's Hospital from August 2016 to August 2020. They were randomized into study group ($n=18$) and control group ($n=15$), the former received lower extremity venography with balloon dilation iliac vein (8 cm) on the 4th day after the first-stage thrombolysis if the DD did not increase much ($\text{rang}<10$ mg/L) within three days. The latter underwent venography of the lower extremities on day 7 after the first-stage thrombolysis, and ballooning dilation of the iliac vein or stenting would be considered according to the results of the angiography. The two groups were compared in the respects of D-D, calf circumference under the knee, venous reflux time, number of stents and usage rate, days of discharge and hospitalization expenses before surgery and on the 6th day after surgery. SPSS statistics 19.0 was used for statistical analysis. Depending on date type, data comparison between two groups was performed using t test or χ^2 test. **Result** The study and control groups had no significant difference in DD before operation [(15.62 \pm 6.21) vs (14.39 \pm 7.21) mg/L, $P>0.05$] but significant difference on day 6 after operation showed [(28.37 \pm 7.01) vs (20.54 \pm 5.78) mg/L, $P<0.05$]; no significant difference in the circumference at 15 cm below the knee at discharge [(1.2 \pm 0.6) vs (1.3 \pm 0.8) cm, $P>0.05$] and venous reflux time at discharge [(2.3 \pm 1.4) vs (2.4 \pm 1.6) s, $P>0.05$]; significant differences in length of hospitalization [(8.35 \pm 1.51) vs (9.41 \pm 2.36) d, $P<0.05$], hospitalization expenses [(56 750.6 \pm 12 387.8) vs (65 217.2 \pm 13 585.7) yuan, $P<0.05$], and

收稿日期: 2021-05-25; 接受日期: 2021-07-08

基金项目: 宜宾市科技局重点项目(2016YZY001)

通信作者: 李昭辉, E-mail: 1187510153@qq.com

number of stenting [3 (16.7%) vs 5 (33.3%), $P < 0.05$]. During the treatment, there were no serious life-threatening complications such as gastrointestinal bleeding between two groups. **Conclusion** Monitoring iliac vein stenosis and thrombosis through the D-D level can improve the efficiency of thrombolysis, reduce the use rate of stents and the cost of surgery, and reduce the length of hospital stay when the same effect is achieved in the early stage.

【Key words】 venous thrombosis; iliac vein stenosis; balloon dilation; stent implantation

This work was supported by the Key Project of Yibin Science and Technology Bureau (2016YZY001).

Corresponding author: LI Zhao-Hui, E-mail: 1187510153@qq.com

下肢深静脉血栓形成 (deep vein thrombosis, DVT) 为临床常见病及多发病,其主要危害是发生肺栓塞后造成肺动脉肺栓塞甚至死亡。下肢深静脉血栓若不及时清除可能血栓机化导致髂静脉狭窄或闭塞。长期实践证实,两种疾病合并发生后若延误治疗可能造成无法挽回的严重后果^[1]。因此,在下肢深静脉血栓合并髂静脉狭窄或闭塞时,怎样对血栓溶栓效果进行有效监测并及时进行合理精准干涉为临床难点。本研究以 D-二聚体 (D-dimer, D-D) 为依据,对溶栓进行监测,报道如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选择 2016 年 8 月至 2020 年 8 月宜宾市第一人民医院经多普勒超声确诊的急性左/右下肢 DVT 且术中造影发现髂静脉狭窄或闭塞伴血栓形成患者 33 例。其中男性 18 例,女性 15 例,年龄 (55.9±13.8) 岁,左下肢 DVT 患者 20 例,右下肢 DVT 患者 13 例。其中近期外科手术 9 例,包括骨折手术 4 例、胸外科手术 1 例、神经外科手术 3 例和产科手术 1 例;合并创伤 6 例;合并恶性肿瘤 4 例;长期卧床或久坐史 4 例;下肢血栓史 2 例;无发现明显诱因 8 例。术前均签订手术同意书,患者均知情同意。

纳入标准:多普勒超声明确诊断为左/右下肢 DVT;术中造影髂静脉狭窄或闭塞;发病时间 < 14 d;无溶栓及抗凝治疗禁忌证。排除标准:一般情况差,不能耐受手术;双下肢 DVT;肺栓塞;有溶栓抗凝禁忌证;下肢或全身其他部位感染;其他血栓性疾病;弥散性血管内凝血。

1.2 方法

通过计算机软件产生随机数字,将符合条件的 33 例患者随机分成试验组 (18 例) 和对照组 (15 例),所有患者均行一期下腔静脉滤器置入术加置管溶栓术。试验组患者 D-D 早期 3 d 内若升高缓慢 (极差 < 10 mg/L),则第 4 天行下肢静造影并行 8 cm 球囊扩张,术后继续置管溶栓治疗;对照组患者

一期手术 7 d 后均行下肢静脉造影,若发现髂静脉狭窄则行球囊扩张,若发现仍多量血栓,则继续置管溶栓。溶栓停止时间:(1)D-D 降至正常范围或低于溶栓前水平;(2)出现出血并发症或纤维蛋白原值 (fibrinogen, FIB) < 1.0 g/L。停止溶栓后再次行患侧下肢静脉造影,若发现髂静脉狭窄,则对髂静脉球囊扩张,若扩张后残余狭窄 > 50%,则行支架植入术。

所有患者围手术期内均给予低分子肝素钠 5000 U,1 次/12 h,抗凝治疗。出院后给予利伐沙班抗凝,口服前 3 周剂量为 15 mg,2 次/d;后 20 mg,1 次/d。3 个月后来院复查,根据情况决定是否需继续抗凝治疗。所有患者采用的接触性置管溶栓中,尿激酶 (中国丽珠制药厂) 60 万 U/d,持续溶栓导管泵入,速度 2 ml/h。在抗凝溶栓过程中每天复查血常规和凝血功能以及 D-D 等检测溶栓效果,并防止出血等并发症发生。

1.3 观察指标

记录 2 组患者每天的 D-D 以及膝下 (髌骨下缘) 15 cm 小腿周径;记录试验组 D-D 升高缓慢的患者例数;2 组治疗均在二期介入治疗后 10 d 静脉顺序造影并检测反流时间。静脉反流时间指患者站立位时经超声评估的静脉瓣膜关闭时间,其中 1 级为反流时间 < 0.5 s,2 级为 0.5~1.0 s,3 级 > 1.0 s;记录 2 组患者住院时间、支架使用个数和使用率。

1.4 混杂因素的消除

考虑到 D-D 的影响因素众多,本设计采用排除法排除肺栓塞、感染、其他血栓性疾病及弥散性血管内凝血患者等可导致 D-D 升高的因素。对年龄、性别、手术、创伤和肿瘤等行术前统计学比较,分析是否具备可比性。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 19.0 统计软件进行数据分析。计量资料用均值±标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,采用两个独立样本 t 检验;计数资料用例数 (百分率) 表示,采用 χ^2 检验或四格表的确切概率法。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组患者一般资料比较

术前 2 组患者年龄,性别,及血栓可能的诱因中的手术因素、创伤因素及肿瘤因素比较,差异均无统计学意义(均 $P>0.05$;表 1),具有可比性。

2.2 2 组患者手术效果比较

所有患者均顺利完成各期手术,且下肢肿胀均得到不同程度缓解。2 组患者术前 D-D 比较,差异无统计学意义($P>0.05$);术后第 6 天 D-D 比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。2 组患者出院时,膝下 15 cm 周径和静脉反流时间比较,差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。2 组患者住院时间和住院费用比较,差异有统计学意义($P<0.05$;表 2)。

2.3 2 组患者围手术期一般情况

试验组:溶栓后 3 d 内 D-D 升高缓慢患者 8 例(44.4%),均行 8 cm 球囊扩张术,术后继续置管溶栓治疗,D-D 升高明显;其中术后再次行球囊扩张术患者 3 例。所有患者中行支架植入术患者 3 例(16.7%)。

对照组:溶栓后 3 d 内 D-D 升高缓慢患者 6 例(40.0%),术后行球囊扩张治疗患者 11 例。行支架植入术患者 5 例(33.3%),明显高于试验组($P<0.05$)。

2.4 2 组患者术后并发症发生情况

2 组均出现腘窝穿刺点出血患者 1 例,给予压迫止血后停止;均出现皮肤瘀斑患者 1 例,给予临床观察,无特殊处理。对照组出现黑便患者 1 例,大便隐血++,患者血常规检查仅稍降低,给予隔天复查大便隐血以及每天查血常规等处理。治疗过程中

2 组均无出现如消化道大出血等危及生命的严重并发症。

3 讨论

髂静脉狭窄或闭塞合并下肢深静脉血栓形成患者较多,对髂静脉狭窄合并血栓形成的患者,大多数学者均建议髂静脉狭窄行球囊扩张成型^[2-4]。我国《深静脉血栓的诊断和治疗指南》(第 3 版)^[5]也明确指出,成功行经导管接触性溶栓(catheter-directed thrombolysis, CDT)或切开取栓后,造影发现髂静脉狭窄 $>50%$,建议首选球囊扩张及支架置入术,必要时采用外科手术解除髂静脉阻塞。有学者研究报告,如不及时开通髂静脉,2 年复发率最高可达 73%^[6]。林晓东等^[7]采用顺、逆行入路腔内治疗下肢深静脉血栓形成患者 36 例,结果发现顺行入路和逆行入路治疗下肢深静脉血栓形成均能取得较好的近期疗效。杨继武等^[8]对急性下肢深静脉血栓患者 67 例导管溶栓后,将遗留有髂静脉狭窄中的 29 例患者采用腔内技术进行治疗,术后定期随访,主干静脉的通畅率与未进行腔内治疗患者比较,差异有统计学意义。利峰等^[9]回顾性分析 2017 年 1 月至 2020 年 1 月 Cockett 综合征伴左下肢 DVT 70 例患者的临床资料,发现介入综合治疗 Cockett 综合征伴急性左下肢 DVT 患者微创安全,且疗效确切。本研究发现对照组使用支架的比例相对较高,考虑原因为髂静脉行球囊扩张导致血栓溶解性较好,血栓早期溶解越多,髂静脉狭窄程度和范围降低,支架放置的比例降低;溶栓溶解越好,需要溶栓的时间越短,这样不仅缩短出院时间,还会降低总体费用。

表 1 2 组患者一般资料及血栓形成可能诱因比较

Table 1 Comparison of general data and possible causes of thrombosis between two groups

Group	n	Age[years, ($\bar{x}\pm s$)]	Male[n(%)]	Possible causes of thrombosis		
				Surgery[n(%)]	Trauma[n(%)]	Tumor[n(%)]
Study	18	56.1 \pm 14.3	10(55.6)	5(27.8)	4(22.2)	2(11.1)
Control	15	55.7 \pm 13.6	8(53.3)	4(26.7)	2(13.3)	2(13.3)

表 2 2 组患者手术效果比较

Table 2 Comparison of surgical results between two groups

($\bar{x}\pm s$)

Group	n	D-D(mg/L)		15 cm circumference below the knee(cm)	Venous reflux(s)	Hospitalization duration(d)	Hospitalization expenses(yuan)
		Before surgery	6th day after surgery				
Study	18	15.62 \pm 6.21	28.37 \pm 7.01	1.2 \pm 0.6	2.3 \pm 1.4	8.35 \pm 1.51	56750.6 \pm 12387.8
Control	15	14.39 \pm 7.21	20.54 \pm 5.78*	1.3 \pm 0.8	2.4 \pm 1.6	9.41 \pm 2.36*	65217.2 \pm 13585.7*

D-D: D-dimer. Compared with study group, * $P<0.05$.

本研究以 D-D 指导临床溶栓治疗,因 D-D 影响因素较多,需通过排除法和术前对其他可能的影响因素进行对比,排除干扰因素的影响。张宗祥等^[10]发现在 98 例老年 DVT 患者 DVT 溶栓抗凝过程中 D-D 动态变化与血栓演变过程一致。王强等^[11]经腘静脉置管溶栓中研究得出,D-D 的受试者工作特征曲线下面积为 0.91,其诊断灵敏度为 96.6%,特异度为 87.8%。众多影响因素中,肿瘤因素部分可导致髂静脉狭窄/闭塞。对肿瘤因素引起的髂静脉狭窄合并下肢深静脉血栓形成的患者,俞靖凡等^[12]回顾性分析了恶性肿瘤引起髂股静脉重度狭窄继发下肢深静脉血栓形成的 24 例患者的临床资料,并通过 CDT 联合髂静脉狭窄的球囊扩张和(或)支架植入术治疗,结果证明安全有效。本研究 2 组各有 2 例合并肿瘤的 DVT 患者,且均无累及髂静脉。

对 D-D 溶栓后变化,刘强等^[13,14]对 18 例急性下肢深静脉血栓形成患者行接触性置管溶栓术,发现 D-D 值随时间增加显著上升,24h 达峰值,接着逐渐下降;CDT 治疗过程中血浆 D-D 会产生规律性变化,监测和分析 D-D 变化规律,有助于提高 CDT 疗效,减少并发症。王孝高等^[15]对 80 例下肢深静脉血栓患者进行研究,发现在溶栓的整个疗程中,血浆 D-D 水平升高峰值出现在第 3 天,血栓溶解最快发生在尿激酶给药的第 3 天。因此,本研究选择 3 d D-D 变化情况决定是否行二期干涉,是考虑溶栓过程中前 3 d D-D 升高迅速,后逐渐减低;选择第 6 天再次评估二期干涉后的效果,是因为二期球囊扩张后 3 d 即第 1 次术后第 6 天。对术后第 6 天 D-D 试验组较对照组对比有统计学意义,原因为试验组中 8 例因 D-D 升高缓慢行球囊扩张后 3 d 内 D-D 明显升高,也证实在开通的血管中才能达到最佳溶栓效果。

本研究结果显示,2 组出院时膝下 15 cm 周径和静脉反流时间比较,差异无统计学意义,可能原因是对照组术后 7 d 也对狭窄或闭塞部位行球囊扩张,相比试验组术后 3 d 行球囊扩张,对最终静脉通畅静脉反流时间影响不显著。在达到相同的膝下周径和反流时间时,试验组住院时间显著减少,住院费用显著降低。分析原因可能为根据 D-D 进行临床指导,可尽早解决髂静脉本身存在的影响血流的狭窄或闭塞的问题,从而达到更好的溶栓效果,同时还可降低因支架植入等原因产生的费用。

综上,本研究根据 D-D 的变化情况确定二期干预的手术时机,及时行球囊扩张或支架植入的干预,可更好地把握最佳干预时机,做到精准干预。不仅符合国家对疾病精准治疗的要求,还解决了临床实践的需要,提高了该疾病的治疗水平,最终使患者获益,社会效益显著。

【参考文献】

[1] 闫彬,李建军,孙自强,等.一站式治疗急性左下肢深静脉血栓形成合并左髂静脉受压综合征疗效观察[J]. 济宁医学院学报,2018,41(2):139-142. DOI: 10.3969/j.issn.1000-9760.2018.02.014.
Yan B, Li JJ, Sun ZQ, et al. Clinical effect of one-stop treatment for acute left lower extremity deep venous thrombosis with iliac vein compression syndrome[J]. J Jining Med Univ, 2018, 41(2): 139-142. DOI: 10.3969/j.issn.1000-9760.2018.02.014.

[2] 姚鑫,张秀军,陆伟,等.髂静脉压迫合并急性髂股静脉血栓临床治疗方法研究进展[J]. 中国中西医结合外科杂志,2020,26(6):1209-1211. DOI: 10.3969/j.issn.1007-6948.2020.06.040.
Yao X, Zhang XJ, Lu W, et al. Research progress in clinical treatment of iliac vein compression combined with acute iliac femoral vein thrombosis[J]. Chin J Surg Integr Tradit West Med, 2020, 26(6): 1209-1211. DOI: 10.3969/j.issn.1007-6948.2020.06.040.

[3] 吕柏楠,石晓明,刘阳,等.腔内治疗髂静脉受压综合征合并下肢深静脉血栓形成研究进展[J]. 河北医药,2019,41(7):1074-1078,1082. DOI: 10.3969/j.issn.1002-7386.2019.07.029.
Lyu BN, Shi XM, Liu Y, et al. Research progress of intracavitary therapy of Cockett syndrome complicated by deep venous thrombosis of lower limbs[J]. Hebei Med J, 2019, 41(7): 1074-1078,1082. DOI: 10.3969/j.issn.1002-7386.2019.07.029.

[4] 赵彬,李晓强,钱爱民,等.综合介入治疗左下肢深静脉血栓合并 Cockett 综合征临床分析[J]. 中国现代医药杂志,2012,14(3):24-26. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9463.2012.03.009.
Zhao B, Li XQ, Qian AM, et al. Comprehensive international therapy in treating deep vein thrombosis (DVT) of left lower extremity complicated with Cockett syndrome[J]. Mod Med J China, 2012, 14(3): 24-26. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9463.2012.03.009.

[5] 中华医学会外科学分会血管外科学组.深静脉血栓形成的诊断和治疗指南(第三版)[J/OL]. 中国血管外科杂志(电子版),2017,9(4):250-257. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7429.2017.04.003.
Vascular Surgery Group, Chinese Medical Association Surgery Branch. Guidelines for the diagnosis and treatment of deep vein thrombosis (3th Ed)[J/OL]. Chin J Vasc Surg (Electron Ed), 2017, 9(4): 250-257. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7429.2017.04.003.

- [6] Ming ZB, Li WD, Yuan RF, *et al.* Effectiveness of catheter directed thrombolysis and stent implantation on iliofemoral vein thrombosis caused by iliac vein compression[J]. *J Thromb Thrombolysis*, 2017, 44(2): 254-260. DOI: 10.1007/s11239-017-1515-z.
- [7] 林晓东, 杨红伟, 王祖辉, 等. 经不同入路腔内治疗下肢深静脉血栓形成的近期疗效比较[J/OL]. *中国血管外科杂志(电子版)*, 2020, 12(4): 319-323. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7429.2020.04.011.
- Lin XD, Yang HW, Wang ZH, *et al.* Comparison of the short-term curative effect of different approaches in the treatment of deep vein thrombosis of lower limbs[J/OL]. *Chin J Vasc Surg (Electron Ed)*, 2020, 12(4): 319-323. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7429.2020.04.011.
- [8] 杨继武, 王辉, 廖向群. 急性下肢深静脉血栓导管溶栓后髂静脉狭窄的支架治疗[J]. *中华普通外科杂志*, 2016, 31(1): 62-63. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2016.01.019.
- Yang JW, Wang H, Liao XQ. Stent treatment of iliac vein stenosis after acute deep vein thrombosis catheter thrombolysis[J]. *Chin J Gen Surg*, 2016, 31(1): 62-63. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2016.01.019.
- [9] 利峰, 杨孔武, 穆茂媛, 等. 介入综合治疗 Cockett 综合征伴急性左下肢深静脉血栓形成[J]. *介入放射学杂志*, 2021, 30(2): 181-185. DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2021.02.017.
- Li F, Yang KW, Mu MY, *et al.* Interventional comprehensive treatment of Cockett syndrome with acute left lower extremity deep vein thrombosis[J]. *J Interv Radiol*, 2021, 30(2): 181-185. DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2021.02.017.
- [10] 张宗祥, 张鸿坤, 金戩, 等. 老年下肢深静脉血栓形成患者尿激酶联合低分子肝素钠治疗前后血浆 D-二聚体的表达水平及意义[J]. *中国老年学杂志*, 2018, 38(8): 1883-1884. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2018.08.039.
- Zhang ZX, Zhang HK, Jin T, *et al.* The expression level and significance of plasma D-dimer before and after treatment with urokinase combined with low molecular weight heparin in elderly patients with deep vein thrombosis of lower limbs [J]. *Chin J Gerontol*, 2018, 38(8): 1883-1884. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2018.08.039.
- [11] 王强, 卢冉, 聂中林, 等. 应用 ROC 曲线评估 D-二聚体在急性下肢 DVT 置管溶栓治疗中的诊断价值[J]. *检验医学与临床*, 2020, 17(17): 2433-2435, 2438. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2020.17.001.
- Wang Q, Lu R, Nie ZL, *et al.* Evaluate the diagnostic value of D-dimer in acute DVT catheter-directed thrombolysis by ROC curve[J]. *Lab Med Clin*, 2020, 17(17): 2433-2435, 2438. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2020.17.001.
- [12] 俞靖凡, 金泳海, 黄天安, 等. 恶性肿瘤引起髂股静脉重度狭窄继发下肢深静脉血栓形成的介入治疗[J]. *实用放射学杂志*, 2021, 37(2): 296-299. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1671.2021.02.030.
- Yu JF, Jin YH, Huang TA, *et al.* Interventional treatment of deep venous thrombosis of lower extremity secondary to severe iliofemoral vein stenosis caused by malignant tumor[J]. *J Pract Radiol*, 2021, 37(2): 296-299. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1671.2021.02.030.
- [13] 刘强, 程英升, 王永利. D-D 及纤维蛋白原监测在导管接触溶栓治疗急性下肢深静脉血栓形成中的应用[J]. *介入放射学杂志*, 2018, 27(11): 1031-1035. DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2018.11.005.
- Liu Q, Cheng YS, Wang YL. The application of monitoring of plasma D-dimer and fibrinogen concentrations in treating acute lower extremity deep venous thrombosis with catheter-directed thrombolysis[J]. *J Interv Radiol*, 2018, 27(11): 1031-1035. DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2018.11.005.
- [14] 刘强, 王永利, 王征宇, 等. 导管接触溶栓治疗急性下肢深静脉血栓形成时 D-二聚体和纤维蛋白原变化规律[J]. *介入放射学杂志*, 2019, 28(5): 421-425. DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2019.05.004.
- Liu Q, Wang YL, Wang ZY, *et al.* Study on the changes of plasma D-dimer and fibrinogen concentrations in catheter-directed thrombolysis for acute lower extremity deep venous thrombosis[J]. *J Interv Radiol*, 2019, 28(5): 421-425. DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2019.05.004.
- [15] 王孝高, 王颖, 宋涛, 等. D-二聚体在下肢深静脉血栓形成导管溶栓过程中疗效评估的作用[J]. *重庆医学*, 2020, 49(10): 1593-1596. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8348.2020.10.010.
- Wang XG, Wang Y, Song T, *et al.* Efficacy evaluation of plasma D-dimer in catheter-directed thrombectomy in deep venous thrombosis of lower extremities[J]. *Chongqing Med*, 2020, 49(10): 1593-1596. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8348.2020.10.010.

(编辑: 温玲玲)