

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2021.07.012

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20210220.1407.011.html\(2021-02-20\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20210220.1407.011.html(2021-02-20))

不同入路溶栓治疗对混合型 DVT 患者 细胞黏附分子的影响分析*

霍艳兵, 彭 琪, 彭星华, 赵忠良
(河北省邯郸市第一医院血管外科 056002)

[摘要] **目的** 探讨不同入路溶栓治疗对混合型深静脉血栓形成(DVT)患者细胞黏附分子的影响。**方法** 选取该院 2017 年 1 月至 2018 年 2 月收治的 165 例下肢混合型 DVT 患者,均采取经导管接触溶栓(CDT)治疗,根据患者个体化体征情况选择入路方式,其中经健侧股静脉穿刺置管 56 例(A 组),经患侧小隐静脉穿刺置管 59 例(B 组),患侧经皮穿刺胫前或胫后静脉置管 50 例(C 组)。比较各组手术时间、溶栓导管留置时间、尿激酶用量、血栓清除评分、患肢肿胀程度、深静脉血栓形成后综合征(PTS)发生率和 PTS 评分、血清血小板内皮细胞黏附分子-1(Pecam-1)、血管细胞黏附分子-1(Vcam-1)水平。Pearson 相关系数分析血清 Pecam-1、Vcam-1 与 PTS 评分的相关性。**结果** C 组手术时间短于 A、B 组,A 组短于 B 组,差异有统计学意义($P<0.05$)。B、C 组的溶栓导管留置时间与尿激酶用量低于 A 组($P<0.05$),B、C 组间比较差异无统计学意义($P>0.05$)。B、C 组的血栓清除评分、患肢消肿率高于 A 组,PTS 发生率、PTS 评分低于 A 组,差异有统计学意义($P<0.05$),B、C 组间比较差异无统计学意义($P>0.05$)。治疗后各组患者的血清 Pecam-1、Vcam-1 水平均较入院时降低($P<0.05$),B、C 组低于 A 组($P<0.05$),B、C 组间差异无统计学意义($P>0.05$)。各组患者血清 Pecam-1、Vcam-1 水平均与 PTS 评分呈正相关($P<0.05$),血清 Pecam-1、Vcam-1 水平越高,PTS 评分越高。**结论** 经皮穿刺胫前或胫后静脉置管是 CDT 治疗急性下肢 DVT 的最佳溶栓路径,可有效降低血清 Pecam-1、Vcam-1 水平,溶栓效果佳,手术时间短,PTS 发生率低。

[关键词] 深静脉血栓形成;混合型;溶栓;手术入路;经导管接触溶栓;细胞黏附分子
[中图法分类号] R543.6 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2021)07-1136-05

Analysis on effects of different approaches of thrombolytic therapy on cell adhesion molecules in patients with mixed DVT*

HUO Yanbing, PENG Qi, PENG Xinghua, ZHAO Zhongliang

(Department of Vascular Surgery, Handan Municipal First Hospital, Handan, Hebei 056002, China)

[Abstract] **Objective** To explore the effect of different approaches of thrombolytic therapy on the cell adhesion molecules in the patients with mixed deep venous thrombosis (DVT). **Methods** A total of 165 patients with acute mixed lower extremity DVT admitted to this hospital from January 2017 to February 2018 were selected and treated with catheter-directed thrombolysis (CDT). The approach mode was selected according to the individualized signs of the patients, in which, 56 cases (group A) placed the catheter by percutaneous femoral vein puncture in the healthy side, 59 cases (group B) placed the catheter by small saphenous vein puncture in the affected side, and 50 cases (group C) placed the catheter by percutaneous anterior or posterior tibial venous catheter. The operative time, thrombolytic catheter indwelling time, urokinase dosage, thrombosis clearance score, swelling degree of the affected limbs, post thrombotic syndrome (PTS) incidence rate and PTS score, serum Pecam-1 and Vcam-1 levels were compared among the groups. The Pearson correlation coefficient was used to analyze the correlation between serum Pecam-1 and Vcam-1 with the PTS scores. **Results** The operative time in the group C was shorter than that in the group A and B, while which in the

* 基金项目:邯郸市科学技术研究与发展计划项目(1723208066-7)。 作者简介:霍艳兵(1982—),主治医师,硕士,主要从事血管外科工作。

group A was shorter than that in the group B ($P<0.05$). The retention time of thrombolysis catheter and the urokinase dosage in the group B and group C were lower than those in the group A ($P<0.05$),and there was no statistically significant difference between the group B and C ($P>0.05$). The thrombus clearance rate and swelling subsidence rate of affected limbs in the group B and group C were higher than those in the group A, and the incidence rate of PTS and PTS scores were lower than those in the group A ($P<0.05$). There was no statistically significant difference between the group B and C ($P>0.05$). After treatment,the serum Pecam-1 and Vcam-1 levels in each group were lower than those at admission ($P<0.05$),and which in the group B and C were lower than those in the group A ($P<0.05$). The difference between the group B and group C was not statistically significant ($P>0.05$). The serum Pecam-1 and Vcam-1 levels in the three groups showed positive correlation with the PTS scores ($P<0.05$). The higher the serum Pecam-1 and Vcam-1 levels,the higher the PTS scores. **Conclusion** The percutaneous anterior or posterior tibial vein catheterization is the best thrombolytic approach for CDT treatment of acute lower extremity DVT,which can effectively reduce serum Pecam-1 and Vcam-1 levels,has good thrombolysis effect,moreover decrease the operative time and the PTS incidence rate.

[Key words] deep vein thrombosis; mixed type; thrombolysis; operative approach; catheter-directed thrombolysis;cell adhesion molecule

深静脉血栓形成(DVT)是一种血管阻塞、静脉回流障碍性疾病,多见于下肢,人群年发病率 0.1%~1.0%,且逐年升高。目前认为^[1],下肢 DVT 多与左髂静脉压迫综合征有关,包括周围型、中央型、混合型。急性混合型下肢 DVT 的临床治疗主要以清除血栓、预防血栓蔓延与肺栓塞、深静脉血栓形成后综合征(postthrombotic syndrome,PTS)等为主。经导管接触溶栓(catheter-directed thrombolysis,CDT)是应用溶栓导管置入血栓内,并经溶栓导管注射尿激酶使血栓溶解,可避免药物流失,局部血药浓度相对更高,且溶栓面积较大,其与抗凝治疗联合已成为急性 DVT 的首选治疗方案^[2]。CDT 的溶栓效果受不同入路方式的影响^[3],目前以经健侧股静脉穿刺、切开或经皮小隐静脉穿刺等较常见,经皮穿刺胫前或胫后静脉的报道较少。但有研究报道,经皮穿刺胫前或胫后静脉导管溶栓治疗下肢 DVT 可最大程度减少瓣膜损伤^[4]。血小板内皮细胞黏附分子-1(Pecam-1)、血管细胞黏附分子-1(Vcam-1)与 DVT 发生存在密切关联,Pecam-1、Vcam-1 表达程度越高,DVT 风险越大。但血清 Pecam-1 与 Vcam-1 表达与溶栓效果的影响研究却鲜有研究。本研究以 165 例混合型 DVT 患者为例,探讨不同入路溶栓治疗对血清 Pecam-1 与 Vcam-1 水平的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取本院 2017 年 1 月至 2018 年 2 月收治的 165 例下肢混合型 DVT 患者为研究对象。参考《下肢深静脉血栓形成介入治疗规范的专家共识(第 2 版)》并

结合患者个体化体征情况选择入路方式,其中 56 例经健侧股静脉穿刺置管(A 组),59 例经患侧小隐静脉穿刺置管(B 组),50 例患侧经皮穿刺胫前或胫后静脉置管(C 组)。纳入标准:(1)经下肢深静脉造影明确为下肢混合型 DVT;(2)年龄 18~75 岁;(3)病程在 2 周内;(4)无抗凝溶栓与介入手术禁忌证(包括活动性出血灶、2 个月内有脑血管病史、3 个月内有颅脑手术或创伤史);(5)单侧发病。排除标准:(1)术前有大小便或皮肤黏膜出血、肺动脉栓塞;(2)未能完成整个手术;(3)中途要求溶栓手术;(4)严重肝肾功能异常。3 组一般资料比较差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性,见表 1。本研究经本院伦理委员会批准,患者及家属签署知情同意书。

表 1 3 组患者一般资料比较					
组别	n	男[n(%)]	年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	左侧[n(%)]	病程($\bar{x}\pm s$,d)
A 组	56	26(46.43)	50.31 $\pm$ 6.89	30(53.57)	6.25 $\pm$ 1.77
B 组	59	30(50.85)	52.01 $\pm$ 7.22	31(52.54)	6.61 $\pm$ 1.84
C 组	50	26(52.00)	51.68 $\pm$ 6.46	25(50.00)	6.44 $\pm$ 1.69
χ^2/F		0.377	0.967	0.146	0.554
P		0.828	0.382	0.930	0.459

1.2 方法

1.2.1 治疗方案

常规治疗:卧床,抬高患肢,预防下肢深静脉血栓脱落,保持大便通畅。完善术前胸部 X 线片、心电图、生化检查。入院后予以抗凝治疗:按体重每 12 小时皮下注射低分子肝素(100 U/kg)。CDT:下腔静脉滤器置入,仰卧位,局部浸润麻醉,健侧穿刺股静脉,置入 6F 鞘与 5F 猪尾导管造影后,选择滤器。输送滤器并释放,造影确认后置管。A 组经健侧股静脉穿刺置

管:滤器释放后经健侧股静脉引导导管“翻山”,超选进入股浅静脉,通过后超选进入腘静脉;置入合适长度的溶栓导管并固定。B 组经患侧小隐静脉穿刺置管:局部浸润麻醉,于小腿后方纵行切开长度约 2 cm 的皮肤,分离小隐静脉并穿刺,通过堵塞血管后超选进入下腔静脉,置入溶栓导管并固定。C 组患侧经皮穿刺胫前或胫后静脉置管:穿刺足背静脉,注入 20 mL 造影剂,并穿刺胫前或胫后静脉,置入导丝与 6F 血管鞘,余下步骤同 B 组。经溶栓导管 24 h 持续泵入尿激酶(将 30 万 U 尿激酶加入 60 mL 生理盐水中稀释后 12 h 持续泵入,每天 2 次,尿激酶总用量 60 万 U),经导鞘泵入肝素钠(0.625 万 U)。间隔 4~6 h 复查凝血功能,预防出血事件。溶栓治疗中监测凝血酶时间、凝血酶原时间、血浆纤维蛋白原,以调整溶栓剂量。经血管造影确认血栓溶解情况。终止溶栓标准:血栓基本溶解;出现感染、出血等并发症;患者无法耐受;溶栓大于 10 d。

1.2.2 观察指标

(1)围术期指标:记录 3 组手术时间、溶栓导管留置时间、尿激酶用量。(2)血栓清除评分:完成治疗后进行下肢彩色多普勒超声,参照方少兵等^[5]提出的血栓清除率判定标准。(3)患肢肿胀程度:记录 3 组患者手术前后患侧与健侧的小腿(髌骨上 20 cm 与髌骨下 15 cm)周径差值,消肿率=(手术前后患健侧周径差值)/术前患健侧周径差值×100%。(4)随访 PTS 发生情况:3 组术后均随访 2 年,比较随访期间 PTS 发生率及严重程度。PTS 评分参照 Villalta 评分^[6]评估:包括下肢症状与体征,每项症状 0~3 分,总分 0~4 分为正常,5~9 分为轻度,10~14 分为中度,≥15 分或出现持续性静脉溃疡为重度。(5)实验室检测:分别于入院时、治疗后 1 周采集 5 mL 外周静脉血,置于抗凝试管中,3 000 r/min 离心 15 min,采用酶联免疫吸附法测定血清 Pecam-1、Vcam-1 水平。Pecam-1 检测试剂盒购自美国 BD 公司,Vcam-1 检测试剂盒购自上海美旋公司。

1.3 统计学处理

采用 SPSS19.0 统计软件进行分析。计数资料以率表示,采用 χ^2 检验;计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,多组间比较采用方差分析,两两比较采用 t 检验;Pearson 相关系数分析相关性。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 各组围术期指标比较

C 组手术时间短于 A、B 组,A 组短于 B 组,差异有统计学意义($P<0.05$)。B 组与 C 组的溶栓导管留置时间与尿激酶用量均低于 A 组($P<0.05$),B、C 组间比较差异无统计学意义($P>0.05$),见表 2。

表 2 各组围术期指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	<i>n</i>	手术时间 (h)	溶栓导管留置时间 (d)	尿激酶用量 (万 U)
A 组	56	1.07±0.21	7.29±1.28	429.88±47.86
B 组	59	1.12±0.24 [*]	6.30±1.33 [*]	386.77±38.26 [*]
C 组	50	0.87±0.17 ^{*#}	6.37±1.39 [*]	391.41±41.53 [*]
<i>F</i>		20.821	9.605	17.197
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001

^{*}: $P<0.05$,与 A 组比较;[#]: $P<0.05$,与 B 组比较。

2.2 各组溶栓效果与 PTS 情况比较

B、C 组血栓清除评分、患肢消肿率高于 A 组,PTS 发生率与 PTS 评分低于 A 组,差异有统计学意义($P<0.05$);B、C 组间比较差异无统计学意义($P>0.05$),见表 3。

2.3 各组血清 Pecam-1、Vcam-1 水平比较

3 组入院时血清 Pecam-1、Vcam-1 水平差异无统计学意义($P>0.05$)。治疗后 3 组患者血清 Pecam-1、Vcam-1 水平均较入院时降低($P<0.05$),B、C 组低于 A 组($P<0.05$),B、C 组间差异无统计学意义($P>0.05$),见表 4。

2.4 血清指标与 PTS 评分的相关性

各组患者血清 Pecam-1、Vcam-1 水平均与 PTS 评分呈正相关($P<0.05$),血清 Pecam-1、Vcam-1 水平越高,PTS 评分越高,见表 5。

表 3 各组溶栓效果与 PTS 情况比较

组别	<i>n</i>	血栓清除评分($\bar{x}\pm s$,分)	患肢消肿率($\bar{x}\pm s$,%)	PTS 发生情况[<i>n</i> (%)]	PTS 评分($\bar{x}\pm s$,分)
A 组	56	2.53±0.27	57.01±10.06	22(39.29)	6.34±1.32
B 组	59	2.70±0.37 [*]	66.83±11.97 [*]	7(11.86) [*]	4.30±1.04 [*]
C 组	50	2.67±0.32 [*]	68.21±13.22 [*]	7(14.00) [*]	4.55±1.11 [*]
χ^2/F		4.427	14.777	15.235	51.360
<i>P</i>		0.013	<0.001	<0.001	<0.001

^{*}: $P<0.05$,与 A 组比较。

表 4 各组血清细胞黏附分子表达情况比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	血清 Pecam-1(ng/L)		血清 Vcam-1(μ g/L)	
		入院时	治疗后	入院时	治疗后
A 组	56	459.87 $\pm$ 86.97	327.89 $\pm$ 97.34	252.16 $\pm$ 48.94	212.34 $\pm$ 54.66
B 组	59	428.68 $\pm$ 79.16	264.55 $\pm$ 90.11 [*]	245.64 $\pm$ 45.77	182.68 $\pm$ 48.99 [*]
C 组	50	443.65 $\pm$ 84.18	273.18 $\pm$ 92.72 [*]	239.81 $\pm$ 46.05	179.61 $\pm$ 51.08 [*]
F		2.009	7.592	0.918	6.753
P		0.137	0.001	0.401	0.002

^{*}: $P<0.05$,与 A 组比较。

表 5 各组 PTS 评分与血清指标的相关性分析

指标	A 组	B 组	C 组
Pecam-1			
<i>r</i>	0.330	0.352	0.347
<i>P</i>	0.014	0.008	0.009
Vcam-1			
<i>r</i>	0.371	0.362	0.353
<i>P</i>	0.005	0.007	0.008

3 讨 论

抗凝治疗可有效减少 DVT 患者的血栓蔓延并预防肺栓塞,但无法减少下肢 PTS 的发生。目前的报道中^[7],下肢 DVT 采取单纯药物抗凝的 PTS 发生率为 20%~50%,其中 15%出现溃疡形成,40%出现静脉跛行。有学者认为^[8],CDT 在降低 PTS 风险方面的价值高于单纯抗凝治疗。2011 年美国心脏协会提出,生存期至少 1 年的 DVT 患者,可将 CDT 或药物-机械联合血栓清除术作为一线治疗方案,目前国内相关指南也推荐 CDT 作为急性下肢 DVT 治疗的首选方案^[9]。

本研究将不同入路的 CDT 治疗进行对比,发现 B 组与 C 组的血栓清除评分、患肢消肿率高于 A 组,PTS 发生率和 PTS 评分低于 A 组,溶栓效果明显优于 A 组。加之 C 组手术时间短于 B 组,说明 C 组的入路方式治疗下肢 DVT 是最优方案。有研究指出,A 组方案的穿刺难度小,但属于逆行置管,深静脉瓣膜损伤较大,且需“翻山”进入患侧深静脉,故手术时间长^[10]。另外,治疗过程中需结合溶栓情况更换溶栓导管长度,住院费用增加;且患者需长时间卧床避免血管鞘及导管折叠,造成护理不便。也有学者认为^[11],导丝通过股静脉时易受瓣膜阻碍,置管难度大,PTS 风险也因此升高,这是 A 组随访 2 年的 PTS 发生率明显高于 B、C 组的主要原因。B 组入路方案是顺行置管,静脉瓣膜损伤轻,导丝导管通过顺利,故 PTS 发生率仅 11.86%,明显低于 A 组。另外,B 组

入路方案可通过向外调整溶栓导管位置的方式调整溶栓导管长度,溶栓过程中无须更换导管。且穿刺点压迫方便,利于患者调整舒适体位。但该入路方式穿刺难度大,多需皮肤切开解剖小隐静脉,且小隐静脉解剖变异多,汇入深静脉部位多,导丝经小隐静脉超选进入腘静脉的时间较长,故该组的手术时间较 A 组也延长^[12]。小腿深静脉有胫前、胫后、腓静脉,其中胫前及胫后静脉位置较为表浅,解剖位置相对恒定。透视造影时胫前后静脉显影清晰,穿刺方便,且属于顺行置管,无须过多超选,这是 C 组的手术时间明显短于 A、B 组的主要原因。因此结合溶栓效果、PTS 发生率及手术时间 3 个方面来看,经皮穿刺胫前或胫后静脉置管是最优入路。

Pecam-1 与 Vcam-1 是与 DVT 有关的两种细胞黏附分子,前者可抑制血小板聚集、调节细胞迁移,参与动静脉血栓、动脉硬化等过程的信号转导;后者属细胞免疫球蛋白家族,主要参与炎症细胞的附壁与游出^[13]。左髂静脉压迫会造成血管内血流速度减慢,增加单核细胞、中性粒细胞等与血管壁的作用时间,使其逐渐黏附于血管内皮,激活凝血因子、组织因子等,最终诱发血栓形成。而血栓的形成会使 Pecam-1 与 Vcam-1 介导的炎症细胞黏附于血管内皮,使血小板聚集于损伤部位修复内膜,血小板的过度聚集易造成继发性血栓。故血小板是血栓形成过程中的关键物质,其聚集与黏附作用受到众多细胞黏附分子的调控,以 Pecam-1、Vcam-1 的作用最为明显。有学者认为^[14],血栓在深静脉管壁的黏附作用是影响下肢 DVT 溶栓效果的因素之一,因此血清 Pecam-1、Vcam-1 水平可能是溶栓效果的影响指标。本研究中,各组患者治疗后的血清 Pecam-1、Vcam-1 水平均较治疗前降低,B、C 组低于 A 组,提示 B、C 组溶栓路径更有利于血清 Pecam-1、Vcam-1 水平下调,这一结果考虑与不同路径溶栓的溶栓效果不同,抑制了细胞黏附分子表达,减轻了其与血管壁的黏附作用有关。

进一步相关性分析发现,患者血清 Pecam-1、

Vcam-1 水平均与 PTS 评分呈正相关,血清 Pecam-1、Vcam-1 水平越高,PTS 评分越高。Pecam-1 分散于血管细胞上,受到刺激后可快速集中,而溶栓治疗在一定程度上可产生刺激,促进 Pecam-1 与酪氨酸磷酸化的结合传导反馈性抑制信号,发挥促进血小板聚集的作用^[15]。故 Pecam-1 水平越高,CDT 的刺激反馈性抑制信号就越强,进一步强化血小板的聚集,增加 PTS 风险。Vcam-1 在血管内皮、上皮细胞中均有表达,血栓形成过程中炎症细胞黏附于血管内皮细胞,而 Vcam-1 的黏附作用可加强炎症细胞与血管内皮细胞的相互黏附作用,使炎症细胞向内膜下渗出^[16]。因此有效降低血清 Pecam-1、Vcam-1 水平有利于降低术后 PTS 发生风险。

综上所述,经皮穿刺胫前或胫后静脉置管是 CDT 治疗下肢 DVT 的最佳入路,可有效降低血清 Pecam-1、Vcam-1 水平,减少尿激酶用量,缩短溶栓导管留置时间和手术时间,溶栓效果佳,PTS 发生率低。

参考文献

[1] 高锋利,苟伟,王克华,等. 下肢深静脉血栓导管溶栓与综合介入治疗早期疗效的对比研究[J]. 宁夏医科大学学报,2018,40(5):604-607.

[2] 雷松柏,李庆. 深静脉血栓形成的导管接触性溶栓治疗进展[J]. 海南医学,2019,30(10):1332-1335.

[3] 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.

[4] 公茂峰,顾建平,陈国平,等. 经导管介入治疗亚急性髂-股静脉血栓形成:尿激酶与阿替普酶溶栓即刻疗效比较[J]. 中华放射学杂志,2018,52(1):51-57.

[5] 方少兵,陈明,刘衍斌,等. 彩色多普勒超声在下肢深静脉血栓的诊断和疗效评估中的应用[J]. 海南医学,2014,25(7):980-982.

[6] 田锦林,王伟,李云松,等. 下肢深静脉血栓后综合征的 Villalta 评分及临床应用要点[J]. 中国

普外基础与临床杂志,2015,22(4):486-489.

- [7] 赵文增,刘荣红,王海刚,等. 导管介入溶栓治疗急性下肢深静脉血栓形成患者的临床应用效果[J]. 河北医药,2018,40(8):1234-1236.
- [8] 张学民,张韬,张小明,等. 下肢深静脉血栓形成导管接触溶栓与外周静脉系统溶栓早期疗效的对比研究[J]. 中国微创外科杂志,2016,16(3):228-232.
- [9] 刘辉,承文龙,卢辉俊,等. 导管溶栓与系统溶栓治疗急性下肢深静脉血栓形成的 Meta 分析[J/CD]. 中国血管外科杂志(电子版),2016,8(3):183-187.
- [10] 岳琨,李晓冰,陈建卫,等. 滤器、溶栓联合利伐沙班对急性下肢 DVT 的临床疗效分析[J]. 实用放射学杂志,2017,33(11):1758-1760.
- [11] 董嘉尧,朱桥华,罗美华,等. 急性下肢深静脉血栓经导管溶栓过程中凝血纤溶指标的临床意义[J]. 南方医科大学学报,2016,36(4):588-591.
- [12] 汪涛,范隆华,刘坚军,等. 下肢深静脉血栓后综合征高危因素的 logistic 回归分析[J]. 中华血管外科杂志,2019,4(2):97-101.
- [13] 郭惠庄,余盛龙,麦健云,等. 下肢深静脉血栓形成患者血浆白细胞介素-6、单核细胞黏附分子、肿瘤坏死因子- α 在介入治疗前、后的变化及其临床意义[J]. 中华生物医学工程杂志,2017,23(5):380-384.
- [14] 罗成,郭轶. VCAM-1 和 E 选择素在血栓闭塞性脉管炎患者血管壁中的表达及其临床意义[J]. 国际检验医学杂志,2017,38(10):1347-1348,1351.
- [15] 王发辉,冯起校. 细胞间黏附分子 1 与血管疾病的研究进展[J]. 中华老年心脑血管病杂志,2011,13(10):949-950.
- [16] 王爱岳. 血栓调节蛋白和血管细胞黏附分子-1 在缺血性脑卒中患者外周血中的表达[J]. 贵州医科大学学报,2017,42(8):960-963.

(收稿日期:2020-08-22 修回日期:2020-11-28)