



(扫描二维码查看原文)

· 论 著 ·

# 急性缺血性脑卒中和颅内静脉窦及脑静脉血栓形成患者血管内治疗术后发生下肢深静脉血栓形成的影响因素及其预测指标研究

侯丽敏, 刘芳艳, 孟雪, 李思颖

**【摘要】** 背景 血管内治疗术是临床治疗急性缺血性脑卒中和颅内静脉窦及脑静脉血栓形成患者的常用手段, 下肢深静脉血栓形成(DVT)是血管内治疗术后患者常见并发症之一, 目前临床对下肢DVT的影响因素尚未完全明确。目的 探讨急性缺血性脑卒中和颅内静脉窦及脑静脉血栓形成患者血管内治疗术后发生下肢DVT的影响因素及其预测指标。方法 选取2017年12月至2020年6月首都医科大学宣武医院急诊科收治的急性缺血性脑卒中和颅内静脉窦及脑静脉血栓形成并接受血管内治疗的患者133例, 根据术后3d下肢DVT发生情况分为DVT组( $n=14$ )和非DVT组( $n=119$ )。比较两组患者的一般资料及实验室检查指标。采用多因素Logistic回归分析探讨急性缺血性脑卒中和颅内静脉窦及脑静脉血栓形成患者血管内治疗术后发生下肢DVT的影响因素。绘制受试者工作特征(ROC)曲线以评价相关指标对急性缺血性脑卒中和颅内静脉窦及脑静脉血栓形成患者血管内治疗术后发生下肢DVT的预测价值。结果 DVT组患者年龄大于非DVT组, 术后首次运动时间长于非DVT组, 踝泵运动时间短于非DVT组, 术后第1、3天D-二聚体高于非DVT组( $P < 0.05$ )。多因素Logistic回归分析结果显示, 年龄[ $OR=1.071, 95\%CI(1.008, 1.138)$ ]、术后首次运动时间[ $OR=1.002, 95\%CI(1.001, 1.003)$ ]是急性缺血性脑卒中和颅内静脉窦及脑静脉血栓形成患者血管内治疗术后发生下肢DVT的独立影响因素( $P < 0.05$ )。ROC曲线分析结果显示, 年龄、术后首次运动时间预测急性缺血性脑卒中和颅内静脉窦及脑静脉血栓形成患者血管内治疗术后发生下肢DVT的曲线下面积分别为0.675[ $95\%CI(0.516, 0.835)$ ]、0.866[ $95\%CI(0.777, 0.956)$ ] , 最佳截断值分别为68岁、993 min, 灵敏度分别为64.3%、71.4%, 特异度分别为68.9%、89.7%。结论 年龄、术后首次运动时间是急性缺血性脑卒中和颅内静脉窦及脑静脉血栓形成患者血管内治疗术后发生下肢DVT的独立影响因素, 其中术后首次运动时间对其具有较高的预测价值。

**【关键词】** 卒中; 脑静脉; 脑静脉系统血管病; 静脉血栓形成; 深静脉血栓形成; 血管内治疗术; 影响因素分析

**【中图分类号】** R 743 R 322.123 R 543 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2021.00.217

侯丽敏, 刘芳艳, 孟雪, 等. 急性缺血性脑卒中和颅内静脉窦及脑静脉血栓形成患者血管内治疗术后发生下肢深静脉血栓形成的影响因素及其预测指标研究[J]. 实用心脑血管病杂志, 2021, 29(10): 42-46, 52. [[www.syxnf.net](http://www.syxnf.net)]

HOU L M, LIU F Y, MENG X, et al. Influencing factors and predictive indicator of lower extremity deep venous thrombosis in patients with acute ischemic stroke, intracranial venous sinus and cerebral venous thrombosis after intravascular therapy [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2021, 29(10): 42-46, 52.

## Influencing Factors and Predictive Indicator of Lower Extremity Deep Venous Thrombosis in Patients with Acute Ischemic Stroke, Intracranial Venous Sinus and Cerebral Venous Thrombosis after Intravascular Therapy HOU

Limin, LIU Fangyan, MENG Xue, LI Sijie

Emergency Department, Xuanwu Hospital of Capital Medical University, Beijing 100053, China

Corresponding author: HOU Limin, E-mail: hlm6568@163.com

**【Abstract】** **Background** Intravascular therapy is one of the common treatment methods for patients with acute ischemic stroke, intracranial venous sinus and cerebral venous thrombosis, and lower extremity deep venous thrombosis (DVT) is one of the postoperative complications of intravascular therapy, while the influencing factors of lower extremity DVT are not completely clear. **Objective** To investigate the influencing factors and predictive indicator of lower extremity DVT in patients with acute ischemic stroke, intracranial venous sinus and cerebral venous thrombosis after intravascular therapy. **Methods** A total of 133 cases of patients with acute ischemic stroke, intracranial venous sinus and cerebral venous thrombosis who underwent intravascular therapy in Emergency Department of Xuanwu Hospital of Capital Medical University from December 2017 to June

100053 北京市, 首都医科大学宣武医院急诊科

通信作者: 侯丽敏, E-mail: hlm6568@163.com

2020 were selected. According to the results of lower extremity DVT on the third day after operation, the patients were divided into DVT group ( $n=14$ ) and non-DVT group ( $n=119$ ). General information and laboratory examination indexes of the two groups were compared. Multivariate Logistic regression analysis was used to explore the influencing factors of lower extremity DVT in patients with acute ischemic stroke, intracranial venous sinus and cerebral venous thrombosis after intravascular therapy. Receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to evaluate the predictive value of related indexes on lower limb DVT in patients with acute ischemic stroke, intracranial venous sinus and cerebral venous thrombosis after intravascular therapy. **Results** Age in DVT group was older than that in non-DVT group, first postoperative exercise time was longer than that in non-DVT group, ankle pump movement time was shorter than that in non-DVT group, D-dimer at 1, 3 after operation were higher than those in non-DVT group ( $P < 0.05$ ). Multivariate Logistic regression analysis showed that, age [ $OR=1.071$ ,  $95\%CI$  (1.008, 1.138)], first postoperative exercise time [ $OR=1.002$ ,  $95\%CI$  (1.001, 1.003)] were influencing factors of lower extremity DVT in patients with acute ischemic stroke, intracranial venous sinus and cerebral venous thrombosis after intravascular therapy ( $P < 0.05$ ). ROC curve analysis showed that, area under curve of age, first postoperative exercise time in predicting lower extremity DVT in patients with acute ischemic stroke, intracranial venous sinus and cerebral venous thrombosis after intravascular therapy was 0.675 [ $95\%CI$  (0.516, 0.835)], 0.866 [ $95\%CI$  (0.777, 0.956)], the best cut-off values were 68 years old, 993 min, sensitivity was 64.3%, 71.4%, specificity was 68.9%, 89.7%, respectively. **Conclusion** Age, first postoperative exercise time are independent influencing factors of lower extremity DVT in patients with acute ischemic stroke, intracranial venous sinus and cerebral venous thrombosis after intravascular therapy, and first postoperative exercise time has higher predictive value.

**【Key words】** Stroke; Cerebral veins; Vascular disease of cerebral venous system; Venous thrombosis; Lower extremity deep venous thrombosis; Endovascular therapy; Root cause analysis

缺血性脑卒中是因脑部血液供应障碍而导致局部脑组织缺血、缺氧性坏死,进而出现神经功能缺损症状的临床综合征,是临床最常见的脑卒中类型,占脑卒中患病人数的70%~80%<sup>[1]</sup>。颅内静脉窦及脑静脉血栓形成是一组由多种原因导致的脑静脉系统血管病,占所有脑卒中患病人数的1%<sup>[1]</sup>。血管内治疗术是临床治疗急性缺血性脑卒中、脑静脉系统血管病的常用手段,术后患者早期需绝对卧床制动,但这可导致下肢静脉血流缓慢、瘀滞,或术后采用脱水剂治疗脑水肿而导致血液处于高凝状态,或手术刺激凝血因子激活等均可导致下肢深静脉血栓形成(deep venous thrombosis, DVT)。下肢DVT是血液在下肢深静脉内异常凝结引起的疾病,若血栓脱落至肺部可引发肺栓塞,严重者出现呼吸困难、休克甚至死亡<sup>[2]</sup>。因此,早期发现并给予干预性治疗对降低血管内治疗术后患者下肢DVT发生风险具有重要意义。本研究旨在探讨急性缺血性脑卒中和颅内静脉窦及脑静脉血栓形成患者血管内治疗术后发生下肢DVT的影响因素及其预测指标,现报道如下。

## 1 对象与方法

**1.1 研究对象** 选取2017年12月至2020年6月首都医科大学宣武医院急诊科收治的血管内治疗术的急性缺血性脑卒中和颅内静脉窦及脑静脉血栓形成患者133例,均符合《神经病学》<sup>[1]</sup>中的相关疾病诊断标准,且彩色多普勒超声检查均显示管腔内探及回声充填,彩色血流信号充盈不全,加压管腔闭合不全。纳入标准:(1)年龄 $\geq 18$ 岁;(2)近期未接受功能训练等干预措施;(3)自愿参与本研究。排除标准:(1)病情危

重且无法进行踝泵运动者;(2)有下肢DVT病史者;(3)近半年接受过放疗或化疗者;(4)合并严重心、肝、肺、肾等脏器器质性病变者;(5)妊娠期或哺乳期妇女。根据患者血管内治疗术后3d下肢DVT发生情况将其分为DVT组( $n=14$ )和非DVT组( $n=119$ )。本研究经首都医科大学宣武医院伦理委员会审核批准(批号:临研审[2019]093号)。

## 1.2 方法

**1.2.1 一般资料收集** 收集患者的一般资料,包括年龄、性别、病变部位(前循环梗死、后循环梗死、静脉窦血栓形成)、合并症(高血压、冠心病、糖尿病、脑血管病、心房颤动)、手术类型[经皮冠状动脉介入术(percutaneous coronary intervention, PCI)、动脉溶栓术、机械取栓术、血管造影术]、手术时间、下肢制动时间、术后首次运动时间(指患者术后返回病房距首次进行踝泵运动训练的间隔时间)、踝泵运动频次、踝泵运动时间、围术期抗凝治疗情况。踝泵运动训练的具体方法为:患者取卧位,双下肢伸直放松,使脚尖缓缓勾起,并尽力使脚尖朝向自己,达到最大程度后保持10s,而后将脚尖缓慢向下压,达到最大程度后再保持10s,放松。要求运动5~10min/次,3次/d。

**1.2.2 实验室检查指标收集** 收集患者术前及术后第1、3天实验室检查指标,包括凝血酶原时间(prothrombin time, PT)、凝血酶时间(thrombin time, TT)、活化部分凝血活酶时间(activated partial thromboplastin time, APTT)、D-二聚体、红细胞计数、血小板计数。其中PT、TT、APTT是应用法国斯塔高仪采用凝固法检

测, D-二聚体是应用法国斯塔高仪采用免疫比浊法检测; 红细胞计数、血小板计数是应用日本希森美康血球分析仪采用激光五分类法检测。

1.3 统计学方法 应用 SPSS 23.0 统计学软件进行数据处理。符合正态分布的计量资料以  $(\bar{x} \pm s)$  表示, 组间比较采用两独立样本  $t$  检验; 不符合正态分布的计量资料以  $M(P_{25}, P_{75})$  表示, 组间比较采用非参数检验。计数资料以相对数表示, 组间比较采用  $\chi^2$  检验。采用多因素 Logistic 回归分析探讨急性缺血性脑卒中和颅内静脉窦及脑静脉血栓形成患者血管内治疗术后发生下肢 DVT 的影响因素。绘制受试者工作特征 (receiver operating characteristic, ROC) 曲线以评价年龄、术后首次运动时间对急性缺血性脑卒中和颅内静脉窦及脑静脉血栓形成患者血管内治疗术后发生下肢 DVT 的预测价值。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 一般资料、实验室检查指标 DVT 组患者年龄大于非 DVT 组, 术后首次运动时间长于非 DVT 组, 踝泵运动时间短于非 DVT 组, 术后第 1、3 天 D-二聚体高于非 DVT 组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 两组患者性别、病变部位、合并症、手术类型、手术时间、下肢制动时间、踝泵运动频次、围术期抗凝率和术前、术后第 1 天、术后第 3 天 PT、TT、APTT、红细胞计数、血小板计数及术前 D-二聚体比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 见表 1。

2.2 多因素 Logistic 回归分析 将表 1 中有统计学差异的指标作为自变量 (赋值均为实测值), 下肢 DVT 发生情况作为因变量 (赋值: 发生 = 1, 未发生 = 0), 进行多因素 Logistic 回归分析, 结果显示, 年龄、术后首次运动时间是急性缺血性脑卒中和颅内静脉窦及脑静脉血栓形成患者血管内治疗术后发生下肢 DVT 的独立影响因素 ( $P < 0.05$ ), 见表 2。

2.3 预测价值 ROC 曲线分析结果显示, 年龄、术后首次运动时间预测急性缺血性脑卒中和颅内静脉窦及脑静脉血栓形成患者血管内治疗术后发生下肢 DVT 的曲线下面积 (area under curve, AUC) 分别为 0.675 [95%CI (0.516, 0.835)]、0.866 [95%CI (0.777, 0.956)], 最佳截断值分别为 68 岁、993 min, 灵敏度分别为 64.3%、71.4%, 特异度分别为 68.9%、89.7%, 见图 1。

## 3 讨论

血管内治疗术是临床治疗缺血性脑卒中和颅内静脉窦及脑静脉血栓形成的常用手段<sup>[1]</sup>, 其可明显提高血管再通率, 延长治疗时间窗<sup>[3-7]</sup>, 术后患者常需对穿刺侧下肢进行制动并给予压迫止血, 而患者在制动期间需绝对卧床休息, 致使下肢静脉血流缓慢, 极大增加了下

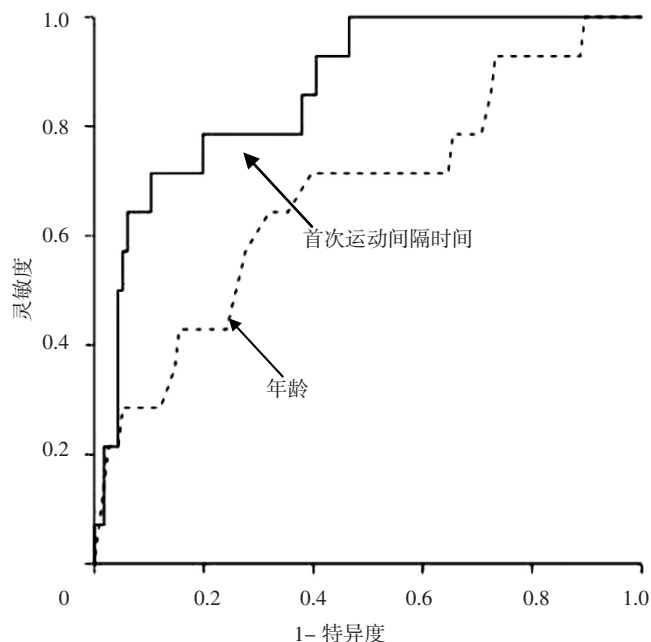


图1 年龄、术后首次运动时间预测急性缺血性脑卒中和颅内静脉窦及脑静脉血栓形成患者血管内治疗术后发生下肢 DVT 的 ROC 曲线

Figure 1 ROC curve of age and first exercise time after operation in predicting lower extremity DVT in patients with acute ischemic stroke, intracranial venous sinus and cerebral venous thrombosis after intravascular therapy

肢 DVT 发生风险。

本研究结果显示, 133 例接受血管内治疗术的急性缺血性脑卒中和颅内静脉窦及脑静脉血栓形成患者中, 发生下肢 DVT 14 例, 发生率为 10.53%, 提示血管内治疗术后患者可能是下肢 DVT 的高危人群。本研究多因素 Logistic 回归分析结果显示, 年龄是急性缺血性脑卒中和颅内静脉窦及脑静脉血栓形成患者血管内治疗术后发生下肢 DVT 的独立影响因素, 与周克文等<sup>[8]</sup>研究结果一致, 分析原因为: 高龄患者常合并多种慢性病, 且血管弹性差、凝血因子活性高、体力下降、活动量减少等均可导致下肢静脉血流减缓, 进而导致静脉瓣膜局部缺氧, 从而引发静脉血管内壁损伤, 而局部凝血因子聚集及抑制因子消耗可进一步导致静脉腔内血栓形成。有研究表明, 正常健康人乘坐火车、汽车、飞机 8 h, 其下肢 DVT 发生率约为 4%<sup>[9]</sup>。本研究结果显示, DVT 组和非 DVT 组患者下肢制动时间分别为 1 450 (1 301, 1 735)、1 408 (852, 1 554) min, 但二者比较差异无统计学意义, 分析原因可能与本研究样本量小有关, 今后还需扩大样本量进一步探讨下肢制动时间与下肢 DVT 的关系。

踝泵运动是一种动力型的关节功能运动, 指踝关节通过过屈、过伸的运动充分拉伸小腿肌肉, 促进下肢血液像泵一样循环和淋巴回流, 无需特殊的医学设备, 操作简单、安全、易行。骨科、妇产科、外科等术后患者

表 1 两组患者一般资料、实验室检查指标比较  
 Table 1 Comparison of general data and laboratory examination indicators between the two groups

指标	非 DVT 组 (n=119)	DVT 组 (n=14)	检验统计量值	P 值
年龄 [M (P <sub>25</sub> , P <sub>75</sub> ), 岁]	61.0 (49.0, 70.0)	69.5 (55.0, 82.0)	534.00 <sup>a</sup>	0.028
性别 [n (%)]			0 <sup>b</sup>	0.987
男	81 (68.07)	9/14		
女	38 (31.93)	5/14		
病变部位 [n (%)]				
前循环梗死	96 (80.67)	13/14	0.569 <sup>b</sup>	0.451
后循环梗死	5 (4.20)	0	0.002 <sup>b</sup>	0.969
静脉窦血栓形成	18 (15.13)	1/14	0.163 <sup>b</sup>	0.686
合并症 [n (%)]				
高血压	65 (54.62)	8/14	0.032 <sup>b</sup>	0.858
冠心病	15 (12.61)	2/14	0.060 <sup>b</sup>	0.806
糖尿病	23 (19.33)	2/14	0.009 <sup>b</sup>	0.924
脑血管病	15 (12.61)	2/14	0.060 <sup>b</sup>	0.806
心房颤动	20 (16.81)	5/14	1.825 <sup>b</sup>	0.177
手术类型 [n (%)]				
PCI	16 (13.45)	1/14	0.060 <sup>b</sup>	0.806
动脉溶栓术	15 (12.61)	2/14	0.060 <sup>b</sup>	0.806
机械取栓术	62 (52.10)	9/14	0.747 <sup>b</sup>	0.387
血管造影术	28 (23.53)	2/14	0.198 <sup>b</sup>	0.656
手术时间 [M (P <sub>25</sub> , P <sub>75</sub> ), min]	130 (94, 182)	170 (72, 240)	683.00 <sup>a</sup>	0.311
下肢制动时间 [M (P <sub>25</sub> , P <sub>75</sub> ), min]	1 408 (852, 1 554)	1 450 (1 301, 1 735)	611.50 <sup>a</sup>	0.167
术后首次运动时间 [M (P <sub>25</sub> , P <sub>75</sub> ), min]	268 (89, 739)	1 415 (435, 1 512)	217.00 <sup>a</sup>	< 0.001
踝泵运动频次 [M (P <sub>25</sub> , P <sub>75</sub> ), 次/d]	6 (6, 7)	6 (5, 8)	639.00 <sup>a</sup>	0.167
踝泵运动时间 [M (P <sub>25</sub> , P <sub>75</sub> ), 次/d]	9.5 (5.0, 10.0)	5.0 (5.0, 7.0)	508.00 <sup>a</sup>	0.015
围术期抗凝治疗 [n (%)]	84 (70.59)	12/14	0.773 <sup>b</sup>	0.379
PT [M (P <sub>25</sub> , P <sub>75</sub> ), s]				
术前	13.9 (13.2, 14.8)	14.1 (13.5, 14.8)	315.50 <sup>a</sup>	0.316
术后第 1 天	14.2 (13.5, 14.8)	13.7 (13.3, 15.0)	625.50 <sup>a</sup>	0.466
术后第 3 天	14.2 (13.4, 15.4)	14.3 (13.2, 14.8)	426.50 <sup>a</sup>	0.219
TT [M (P <sub>25</sub> , P <sub>75</sub> ), s]				
术前	17.0 (15.6, 19.4)	17.0 (15.7, 21.8)	344.50 <sup>a</sup>	0.554
术后第 1 天	17.2 (15.7, 23.8)	17.8 (16.8, 32.7)	584.00 <sup>a</sup>	0.281
术后第 3 天	16.4 (14.7, 18.5)	18.0 (15.4, 53.0)	495.50 <sup>a</sup>	0.604
APTT [M (P <sub>25</sub> , P <sub>75</sub> ), s]				
术前	34.8 (31.4, 40.6)	35.0 (31.4, 43.0)	354.50 <sup>a</sup>	0.642
术后第 1 天	37.0 (34.3, 43.1)	41.3 (37.0, 45.4)	545.00 <sup>a</sup>	0.162
术后第 3 天	40.4 (35.2, 45.2)	44.5 (36.6, 48.0)	410.00 <sup>a</sup>	0.162
D-二聚体 [M (P <sub>25</sub> , P <sub>75</sub> ), mg/L]				
术前	0.74 (0.24, 3.57)	0.98 (0.52, 3.75)	2.00 <sup>a</sup>	0.735
术后第 1 天	1.46 (0.55, 4.17)	3.97 (1.70, 7.37)	427.00 <sup>a</sup>	0.037
术后第 3 天	5.44 (1.23, 20.00)	7.75 (2.89, 16.08)	275.00 <sup>a</sup>	0.032
红细胞计数 ( $\bar{x} \pm s$ , mg/L)				
术前	4.18 ± 0.52	3.96 ± 0.46	580.00 <sup>c</sup>	0.329
术后第 1 天	3.91 ± 0.52	3.53 ± 0.17	376.50 <sup>c</sup>	0.062
术后第 3 天	4.29 ± 2.17	3.52 ± 0.49	131.00 <sup>c</sup>	0.197
血小板计数 [M (P <sub>25</sub> , P <sub>75</sub> ), mg/L]				
术前	208.50 (164.75, 243.00)	198.00 (139.00, 215.00)	316.50 <sup>a</sup>	0.424
术后第 1 天	199.00 (175.00, 249.75)	212.00 (132.00, 231.00)	584.00 <sup>a</sup>	0.346
术后第 3 天	191.00 (156.50, 232.75)	180.00 (147.00, 213.00)	445.50 <sup>a</sup>	0.237

注: <sup>a</sup> 表示 U 值, <sup>b</sup> 表示  $\chi^2$  值, <sup>c</sup> 表示 t 值; DVT= 深静脉血栓形成, PCI= 经皮冠状动脉介入术, PT= 凝血酶原时间, TT= 凝血酶时间, APTT= 活化部分凝血活酶时间

表 2 急性缺血性脑卒中和颅内静脉窦及脑静脉血栓形成患者血管内治疗术后下肢 DVT 影响因素的多因素 Logistic 回归分析

Table 2 Multivariate Logistic regression analysis of lower extremity DVT in patients with acute ischemic stroke, intracranial venous sinus and cerebral venous thrombosis after intravascular therapy

变量	$\beta$	SE	Wald $\chi^2$ 值	P 值	OR (95%CI)
年龄	0.069	0.031	4.940	0.026	1.071 (1.008, 1.138)
术后首次运动时间	0.002	0.001	11.561	0.001	1.002 (1.001, 1.003)
踝泵运动时间	-0.181	0.171	1.118	0.290	0.835 (0.597, 1.167)
D-二聚体 (以术前为参照)					
术后第 1 天	0.020	0.055	0.126	0.722	1.020 (0.915, 1.137)
术后第 3 天	0.005	0.062	0.008	0.930	1.005 (0.891, 1.134)

进行踝泵运动可促进下肢血液循环,减少血液瘀滞,进而达到预防下肢 DVT 发生风险<sup>[10-16]</sup>,且其对脑出血术后患者下肢 DVT 的预防效果与间歇性充气加压治疗疗效相当<sup>[17]</sup>。本研究结果显示,年龄、术后首次运动时间是急性缺血性脑卒中和颅内静脉窦及脑静脉血栓形成患者血管内治疗术后发生下肢 DVT 的独立影响因素,表明年龄越大、术后首次运动时间越短,急性缺血性脑卒中和颅内静脉窦及脑静脉血栓形成患者血管内治疗术后发生下肢 DVT 发生风险越低。因此,对于血管内治疗术后尤其是高龄患者,医护人员应予以积极的健康教育,鼓励并指导患者术后早期进行踝泵运动训练,避免因长时间制动而引发下肢 DVT。ROC 曲线分析结果显示,年龄、术后首次运动时间预测急性缺血性脑卒中和颅内静脉窦及脑静脉血栓形成患者血管内治疗术后发生下肢 DVT 的 AUC 分别为 0.675 [95%CI (0.516, 0.835)]、0.866 [95%CI (0.777, 0.956)],表明年龄对急性缺血性脑卒中和颅内静脉窦及脑静脉血栓形成患者血管内治疗术后发生下肢 DVT 的预测价值并不高,而术后首次运动时间对其具有较高的预测价值。

综上所述,年龄、术后首次运动时间是急性缺血性脑卒中和颅内静脉窦及脑静脉血栓形成患者血管内治疗术后发生下肢 DVT 的独立影响因素,其中术后首次运动时间对其具有较高的预测价值。但本研究纳入样本量较少,且未能精准评估患者的运动质量,还需进一步扩大样本量、完善观察指标进一步验证、完善本研究结论。

作者贡献:侯丽敏进行文章的构思与设计,撰写、修订论文,负责文章的质量控制及审校,并对文章整体负责、监督管理;李思颖进行研究的实施与可行性分析;刘芳艳、孟雪进行数据收集、整理、分析;侯丽敏、刘芳艳进行结果分析与解释。

本文无利益冲突。

#### 参考文献

[1] 贾建平,陈生第.神经病学[M].7版.北京:人民卫生出版社,2013.

- [2] 中国医师协会介入医师分会,中华医学会放射学分会介入专业委员会,中国静脉介入联盟.下肢深静脉血栓形成介入治疗规范的专家共识(第2版)[J].介入放射学杂志,2019,28(1):1-10.DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2019.01.001.
- [3] 张晓波,金征宇.急性脑静脉窦血栓是否需要血管内治疗?[J].协和医学杂志,2020,11(2):140-143.DOI:10.3969/j.issn.1674-9081.20190271.
- ZHANG X B, JIN Z Y. Does acute cerebral venous sinus thrombosis require endovascular treatment? [J]. Medical Journal of Peking Union Medical College Hospital, 2020, 11(2): 140-143. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9081.20190271.
- [4] 吴燕敏,陈文伙,易婷玉,等.超时间窗进展性前循环大动脉闭塞患者急诊血管内治疗效果分析[J].中国脑血管病杂志,2020,17(2):63-69.DOI:10.3969/j.issn.1672-5921.2020.02.002.
- WU Y M, CHEN W H, YI T Y, et al. Analysis of the effect of endovascular treatment out of time window for progressing ischemic stroke caused by acute large-vessel occlusion of anterior circulation [J]. Chinese Journal of Cerebrovascular Diseases, 2020, 17(2): 63-69. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5921.2020.02.002.
- [5] 王钟秀,张逸鹤,石明超,等.145例急性前循环缺血性卒中血管内治疗的临床研究[J].中风与神经疾病杂志,2020,37(3):219-221.DOI:10.19845/j.cnki.zfysjbjzz.2020.0307.
- WANG Z X, ZHANG Y H, SHI M C, et al. A clinical trial of 145 endovascular treatment for acute anterior circulation ischemic stroke [J]. Journal of Apoplexy and Nervous Diseases, 2020, 37(3): 219-221. DOI: 10.19845/j.cnki.zfysjbjzz.2020.0307.
- [6] SIDDIQI F M, DANDAPAT S, BANERJEE C, et al. Mechanical thrombectomy in cerebral venous thrombosis: systematic review of 185 cases [J]. Stroke, 2015, 46(5):1263-1268. DOI: 10.1161/strokeaha.114.007465.
- [7] 涂雪松.急性缺血性脑卒中血管介入治疗方法和装置的研究进展[J].中国临床神经科学,2020,28(1):85-92.
- TU X S. Advances in research on methods and devices for vascular interventional therapy for acute ischemic stroke [J]. Chinese Journal of Clinical Neurosciences, 2020, 28(1): 85-92.
- [8] 周克文,武美茹,张倩.脑卒中患者下肢深静脉血栓形成的影响因素及其干预策略研究[J].实用心脑血管病杂志,2019,27(10):19-23.DOI:10.3969/j.issn.1008-5971.2019.10.004.
- ZHOU K W, WU M R, ZHANG Q. Influencing factors and intervention strategy of lower extremity deep venous thrombosis in patients with stroke [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2019, 27(10): 19-23. DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2019.10.004.
- [9] 符晓艳,王羚入,周华东.颈动脉狭窄支架置入术后下肢深静脉血栓形成与肢体制动时间和方式的关系研究[J].中华全科医学,2017,15(9):1469-1471,1502.DOI:10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.2017.09.004.

(下转第 52 页)

- 10.3881/j.issn.1000-503X.2016.06.006.
- [11] SAITO Y, KITAHARA H, SHOJI T, et al. Relation between severity of myocardial bridge and vasospasm [J]. *Int J Cardiol*, 2017, 248: 34-38. DOI: 10.1016/j.ijcard.2017.07.002.
- [12] 刘凯, 陈英, 夏豪, 等. 心肌桥对无动脉粥样硬化性狭窄患者冠状动脉痉挛及远期预后的影响 [J]. *实用医学杂志*, 2020, 19(9): 1209-1213. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5725.2020.09.018.
- LIU K, CHEN Y, XIA H, et al. Effect of myocardial bridge on coronary artery spasm and long-term clinical outcomes in patients without atherosclerotic stenosis [J]. *The Journal of Practical Medicine*, 2020, 19(9): 1209-1213. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5725.2020.09.018.
- [13] 秦智峰, 刘一航, 季朝红, 等. 冠状动脉痉挛的研究进展 [J]. *中国医药*, 2017, 12(7): 1115-1117. DOI: 10.3760/ema.j.issn.1673-4777.2017.07.043.
- [14] CHOI W G, KIM S H, RHA S W, et al. Impact of old age on clinical and angiographic characteristics of coronary artery spasm as assessed by acetylcholine provocation test [J]. *J Geriatr Cardiol*, 2016, 13(10): 824-829. DOI: 10.11909/j.issn.1671-5411.2016.10.005.
- [15] MIZUNO Y, HARADA E, MORITA S, et al. East Asian variant of aldehyde dehydrogenase 2 is associated with coronary spastic angina: possible roles of reactive aldehydes and implications of alcohol Flushing syndrome [J]. *Circulation*, 2015, 131(19): 1665-1673. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.114.013120.
- [16] MIZUNO Y, HOKIMOTO S, HARADA E, et al. Variant aldehyde dehydrogenase 2 (ALDH2\*2) is a risk factor for coronary spasm and ST-segment elevation myocardial infarction [J]. *J Am Heart Assoc*, 2016, 5(5): e003247. DOI: 10.1161/JAHA.116.003247.
- [17] 饶璇, 李元建. 内皮细胞损伤与修复的研究进展 [J]. *中国动脉硬化杂志*, 2017, 25(5): 531-535. DOI: 10.3969/j.issn.1007-3949.2017.05.019.
- RAO X, LI Y J. Research progress on endothelial cell injury and repairment [J]. *Chinese Journal of Arteriosclerosis*, 2017, 25(5): 531-535. DOI: 10.3969/j.issn.1007-3949.2017.05.019.
- [18] TERAGAWA H, FUKUDA Y, MATSUDA K, et al. Myocardial bridging increases the risk of coronary spasm [J]. *Clin Cardiol*, 2003, 26(8): 377-383. DOI: 10.1002/clc.4950260806.
- [19] 刘凯, 夏豪, 韩坤元, 等. 冠状动脉肌桥严重程度与血管痉挛的相关性研究 [J]. *临床心血管病杂志*, 2019, 35(4): 359-363. DOI: 10.13201/j.issn.1001-1439.2019.04.016.
- LIU K, XIA H, HAN K Y, et al. Correlation between the severity of coronary artery bridge and vasospasm [J]. *Journal of Clinical Cardiology*, 2019, 35(4): 359-363. DOI: 10.13201/j.issn.1001-1439.2019.04.016.
- [20] 朱洁, 夏勇. 构建危险因素模型预测前降支近段临界病变患者发生主要心脏不良事件的价值 [J]. *医学研究杂志*, 2017, 46(11): 93-96. DOI: 10.11969/j.issn.1673-548X.2017.11.023.
- SONG J, XIA Y. Predictive value of risk factors model for major adverse cardiac events in patients with intermediate coronary Stenosis in proximal left anterior descending artery [J]. *Journal of Medical Research*, 2017, 46(11): 93-96. DOI: 10.11969/j.issn.1673-548X.2017.11.023.
- [21] 张圣, 胡振杰, 叶璐, 等. 决策树分析在急性心肌梗死事件预测中的应用 [J]. *浙江大学学报(医学版)*, 2019, 48(6): 594-602.
- ZHANG S, HU Z J, YE L, et al. Application of Logistic regression and decision tree analysis in prediction of acute myocardial infarction events [J]. *Journal of Zhejiang University (Medical Sciences)*, 2019, 48(6): 594-602.
- (收稿日期: 2021-07-16; 修回日期: 2021-09-06)  
(本文编辑: 谢武英)

## (上接第46页)

- [10] 于秀丽, 张赫, 王浩东, 等. 踝泵运动对妇科恶性肿瘤患者术后下肢血流动力学的影响 [J]. *护理学杂志*, 2019, 34(17): 33-35. DOI: 10.3870/j.issn.1001-4152.2019.17.033.
- [11] 陈敬芳, 王晓燕, 李旺. 足踝部定量活动仪辅助踝泵运动对骨科患者术后疼痛及股静脉血液回流的影响 [J]. *护理学报*, 2018, 25(4): 1-4. DOI: 10.16460/j.issn1008-9969.2018.04.001.
- [12] 刘玉叶, 梁芳. 踝泵运动在腹腔镜下肠道肿瘤术后患者下肢静脉血栓预防中的应用 [J]. *中国药物与临床*, 2018, 18(5): 856-857. DOI: 10.11655/zgywylc.2018.05.102.
- [13] 何翠琴, 孙海燕, 陈新萍, 等. 早期量化踝泵运动对妇科肿瘤患者术后下肢深静脉血栓形成的预防作用 [J]. *实用临床医药杂志*, 2017, 21(22): 189-190.
- [14] 于秀丽, 丛云凤, 朴丽, 等. 多媒体健康教育下的量化踝泵运动在预防妇科手术患者 DVT 中的应用 [J]. *齐鲁护理杂志*, 2016, 22(5): 118-119, 120. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7256.2016.05.062.
- [15] 杨小丽, 黄春霞, 张健. 踝泵运动对预防骨盆及下肢骨折术后深静脉血栓的效果研究 [J]. *齐齐哈尔医学院学报*, 2015, 36(10): 1535-1536.
- [16] 潘麒羽, 刘尚芹. 踝泵运动护理对剖宫产患者术后下肢深静脉血栓形成的预防作用 [J]. *实用临床医药杂志*, 2014, 18(24): 213-214. DOI: 10.7619/jcmp.201424101.
- [17] 贺爱杰, 沈桂荣, 王秀珍. 踝泵运动与间歇性充气加压泵对脑出血术后患者血栓形成干预效果的研究 [J]. *滨州医学院学报*, 2015, 38(4): 305-307.
- (收稿日期: 2021-06-03; 修回日期: 2021-09-04)  
(本文编辑: 李越娜)