

- myopia control[J/OL]. Proc Nat Acad Sci U S A, 2018, 115(30): e7091-e7100. DOI: 10.1073/pnas.1721443115.
- [27] NESPER PL, ONG JX, FAWZI AA. Exploring the relationship between multilayered choroidal neovascularization and choriocapillaris flow deficits in AMD[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2021, 62(3): 12.
- [28] TANG N, ZHAO X, CHEN J, et al. Changes in the choroidal thickness after macular buckling in highly myopic eyes[J]. Retina, 2021, 41(9): 1858-1866.
- (收稿日期: 2023-02-01, 修回日期: 2023-03-22)

引用本文: 刘要先, 李博, 孟杨海, 等. 下肢动脉硬化闭塞病人介入术后并发 DVT 的风险预测列线图模型构建及验证[J]. 安徽医药, 2024, 28(1): 100-104. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6469.2024.01.021.

◇ 临床医学 ◇



下肢动脉硬化闭塞病人介入术后并发 DVT 的风险预测 列线图模型构建及验证

刘要先^a, 李博^a, 孟杨海^a, 邓飞^b

作者单位: 漯河市中心医院, ^a介入科, ^b内分泌科, 河南 漯河 462000

摘要 **目的** 探讨下肢动脉硬化闭塞病人介入术后并发深静脉血栓(DVT)的风险因素, 并构建 DVT 风险预测列线图模型及进行验证。**方法** 回顾性分析 2018 年 6 月至 2022 年 5 月在漯河市中心医院进行经皮腔内介入术治疗的 374 例下肢动脉硬化闭塞病人的临床资料, 根据术后是否并发 DVT 而将病人分为并发 DVT 组与未并发 DVT 组。对比两组一般资料, 采用多因素 logistic 回归分析法分析下肢动脉硬化闭塞介入术后并发 DVT 的危险因素, 并利用 R 软件与 rms 程序构建 DVT 风险预测列线图模型, 且应用 caret 程序包通过 Bootstrap 法对其进行内部验证, 计算模型一致性指数(C-index), 并绘制受试者操作特征(ROC)曲线评价该模型的预测效能。**结果** 374 例下肢动脉硬化闭塞病人介入术后 3 个月内, DVT 并发率为 9.63%(36/374); 并发 DVT 组年龄≥60 岁占比、完全闭塞占比、术后卧床时间≥3 d 占比及总胆固醇(TC)、三酰甘油(TG)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、纤维蛋白原(FIB)、D-二聚体(D-D)、血小板计数(PLT)均高于未并发 DVT 组[69.44%(25/36)比 50.59%(171/338)、41.67%(15/36)比 25.44%(86/338)、58.33%(21/36)比 22.19%(75/338)、(4.96±1.02) mmol/L 比 (4.63±0.94) mmol/L、(2.09±0.26) mmol/L 比 (1.81±0.31) mmol/L、(3.65±0.54) mmol/L 比 (3.47±0.51) mmol/L、(3.45±0.62) g/L 比 (3.11±0.54) g/L、(0.67±0.11) mg/L 比 (0.38±0.06) mg/L、(246.85±42.74)×10⁹/L 比 (205.16±39.68)×10⁹/L] ($P<0.05$), 凝血酶时间(TT)低于未并发 DVT 组[(15.16±3.11) s 比 (16.33±3.14) s] ($P<0.05$); 多因素 logistic 回归分析结果显示年龄≥60 岁、术后卧床时间≥3 d、TG、FIB、D-D、PLT 均是下肢动脉硬化闭塞介入术后并发 DVT 的危险因素($P<0.05$); 基于多因素 logistic 回归分析结果而构建下肢动脉硬化闭塞介入术后并发 DVT 的风险预测列线图模型, 其校正曲线结果显示标准曲线与校准预测曲线具有良好的贴合度; 该模型 C-index 为 0.88(0.81~0.89), ROC 曲线下面积为 0.85[95%CI: (0.78, 0.91), $Z=9.54$, $P<0.001$]。**结论** 基于年龄、术后卧床时间、TG、FIB、D-D、PLT 构建的下肢动脉硬化闭塞病人介入术后并发 DVT 风险预测列线图模型具有较好的预测能力与区分能力, 对临床筛选高风险人群具有较高的指导价值。

关键词 血管成形术; 手术后并发症; 静脉血栓形成; 闭塞性动脉硬化; 下肢; 风险因素; 列线图模型

Construction and validation of a nomogram model for the risk prediction of DVT after interventional therapy in patients with lower limb arteriosclerotic occlusion

LIU Yaoxian^a, LI Bo^a, MENG Yanghai^a, DENG Fei^b

Author Affiliation: ^aDepartment of Interventional Intervention, ^bDepartment of Endocrinology, Luohe Central Hospital, Luohe, He'nan 462000, China

Abstract **Objective** To investigate the risk factors for deep venous thrombosis (DVT) after interventional surgery in patients with lower limb arteriosclerotic occlusion and to construct and verify a risk prediction nomogram model for DVT. **Methods** The clinical data of 374 patients with lower limb arteriosclerotic occlusion who underwent percutaneous transluminal interventional therapy at Luohe Central Hospital from June 2018 to May 2022 were retrospectively analyzed, and the patients were divided into the DVT group and non-DVT group according to whether the DVT was concomitant after surgery. The general data of the two groups were compared, and the risk factors for DVT after interventional surgery with lower limb arteriosclerotic occlusion were analyzed by multivariate logistic regression analysis. R software and the rms program were used to construct a nomogram model for DVT risk prediction, and the caret package

was used to verify the model by the bootstrap method, calculate the model consistency index (c-index), and plot the receiver operating characteristic (ROC) curve to evaluate the prediction efficiency of the model. **Results** The complication rate of DVT was 9.63% (36/374) in 374 patients with lower limb arteriosclerotic occlusion within 3 months of interventional surgery. The proportion of age ≥ 60 years, the proportion of total occlusion, the proportion of postoperative bed-rest time ≥ 3 d, and the total cholesterol (TC), triglyceride (TG), low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C), fibrinogen (FIB), D-dimer (D-D), and platelet count (PLT) in the DVT group were higher than those in the non DVT group [69.44% (25/36) vs. 50.59% (171/338), 41.67% (15/36) vs. 25.44% (86/338), 58.33% (21/36) vs. 22.19% (75/338), (4.96 $\pm$ 1.02) mmol/L vs. (4.63 $\pm$ 0.94) mmol/L, (2.09 $\pm$ 0.26) mmol/L vs. (1.81 $\pm$ 0.31) mmol/L, (3.65 $\pm$ 0.54) mmol/L vs. (3.47 $\pm$ 0.51) mmol/L, (3.45 $\pm$ 0.62) g/L vs. (3.11 $\pm$ 0.54) g/L, (0.67 $\pm$ 0.11) mg/L vs. (0.38 $\pm$ 0.06) mg/L, (246.85 $\pm$ 42.74) $\times 10^9$ /L vs. (205.16 $\pm$ 39.68) $\times 10^9$ /L] ($P < 0.05$), and thrombin time (TT) was lower than that in the non-DVT group [(15.16 $\pm$ 3.11) s vs. (16.33 $\pm$ 3.14) s] ($P < 0.05$). Multivariate logistic regression analysis showed that age ≥ 60 years, postoperative bed-rest time ≥ 3 d, TG, FIB, D-D and PLT were risk factors for DVT after intervention for lower limb arteriosclerosis occlusion ($P < 0.05$). Based on the results of multivariate logistic regression analysis, the nomogram model for risk predicting the complication of DVT after lower extremity arteriosclerosis occlusion intervention was constructed, and the result of the calibration curve showed that the standard curve and the calibration prediction curve had a good fit, and the C-index of the model was 0.88 (0.81-0.89), and the area under the ROC curve was 0.85 [95%CI: (0.78, 0.91), $Z=9.54$, $P < 0.001$]. **Conclusion** The nomogram model for predicting the risk of DVT after interventional surgery in patients with lower limb arteriosclerotic occlusion based on age, postoperative bed-time, TG, FIB, D-D and PLT has good prediction and differentiation abilities, and has high guiding value for the clinical screening of high-risk groups.

Keywords Angioplasty; Postoperative complications; Venous thrombosis; Arteriosclerosis occlusive; Lower extremity; Risk factors; Nomogram model

下肢动脉硬化闭塞症是指动脉粥样硬化累及下肢动脉,促使动脉狭窄或堵塞,进而出现肢体缺血症状的一种慢性血管病变,在我国发生率较高,可达10%,且随着人口老龄化的加剧而逐渐增高^[1]。该病以下肢凉、麻木以及间歇性跛行等为主要表现,情况严重时还可出现缺血性静息痛、溃疡甚或坏疽等症状,威胁病人身心健康,降低其生存质量,需尽早实施针对性治疗。目前,经皮腔内介入术是治疗下肢动脉硬化闭塞症的首选疗法,通过球囊扩张、支架置入等促使狭窄/堵塞血管开通,从而恢复下肢血流,可有效减轻病人临床症状,控制病情^[2]。但因术后病人长期卧床、患肢长时间处于制动状态以及穿刺点压迫等,可引发术后深静脉血栓(DVT)形成,需加强观察与管理^[3]。而DVT可延长病人术后恢复时间、加重病人身心负担、增加额外医疗支出,且若血栓脱落,则可引发肺栓塞,严重影响病人生命安全^[4]。因此,积极探索下肢动脉硬化闭塞病人介入术后并发DVT的风险因素以指导临床防控很有必要。列线图模型是基于logistic回归分析或COX比例风险分析结果构建而来,可整合多种危险因素,能根据各危险因素评分而对病人可能发生某种不良事件的风险性进行个体化评估,对风险进行更为精确的量化,且便捷、灵活,方便推广,已在多种疾病风险评估中得到良好应用^[5-6]。鉴于此,本研究特探讨下肢动脉硬化闭塞病人介入术后并发DVT的风险因素,并据此构建相应的风险预测列线图模型及进行内部验证,以为临床早期预防提供指导,详情如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析2018年6月至2022年5月在漯河市中心医院进行经皮腔内介入术治疗的374例下肢动脉硬化闭塞病人的临床资料,其中男281例,女93例;年龄范围44~82岁,年龄(58.95 $\pm$ 10.26)岁;身体质量指数(BMI)范围18.92~27.33 kg/m², BMI(23.45 $\pm$ 2.16) kg/m²;病程范围1~9个月,病程(5.13 $\pm$ 1.02)个月;单支血管闭塞303例,多支血管闭塞71例;伴高血压196例,伴糖尿病79例,伴高脂血症223例,伴冠心病72例;吸烟125例。病人或其近亲属知情同意,本研究符合《世界医学协会赫尔辛基宣言》相关要求。

纳入标准:符合相关指南中疾病诊断标准^[7],且经下肢CT血管造影等检查证实;首次、单侧发病;均接受经皮腔内介入术治疗(球囊扩张、支架置入),且术后规律服用阿司匹林与氯吡格雷;年龄 >18 岁;配合随访,临床资料保留完整。

排除标准:肝肾等功能严重异常;恶性肿瘤;凝血功能障碍;既往下肢血管手术史;伴大动脉炎、骨关节炎;全身感染性疾病;创伤性脑损伤或脑血管疾病;伴下肢静脉曲张;精神疾患;既往血栓性疾病史。

1.2 方法

1.2.1 资料收集与整理 收集与整理纳入研究病人的临床资料,包括性别、年龄、BMI、病程、血管闭塞支数、合并症、吸烟史、血管闭塞位置(髂股动脉段、腘动脉与远端段、髂股动脉段和腘动脉与远端段)与闭塞长度(若出现双侧下肢动脉血管均发生

闭塞的情况,则闭塞长度以狭窄最长段的一侧为主)、完全闭塞情况、Fontaine分期^[8](Ⅱ期、Ⅲ期)、术后卧床时间及术前血清总胆固醇(TC)、三酰甘油(TG)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、纤维蛋白原(FIB)、D-二聚体(D-D)、凝血酶原时间(PT)、活化部分凝血活酶时间(APTT)、凝血酶时间(TT)水平、血小板计数(PLT)等。其中血液指标检测均采集病人术前空腹静脉血4 mL,离心并分离血清,采用全自动生化分析仪测定TC、TG、LDL-C、HDL-C水平,采用全自动凝血分析仪测定FIB、D-D、PT、APTT、TT水平,全自动血细胞分析仪测定PLT水平。

1.2.2 下肢DVT判断与分组 术后DVT诊断标准^[9]:病人出现下肢肿胀、疼痛,股三角区或小腿后方有压痛,皮肤呈现暗红色、温度上升,且双下肢血管多普勒超声检查显示下肢静脉管腔内出血低回声区,管腔内未见血流信号或低回声区周边见血流信号,挤压静脉管腔未见压瘪。根据上述诊断标准,判断病人术后DVT发生情况,将并发DVT的病人归为并发DVT组,反之归为未并发DVT组。

1.3 统计学方法 采用SPSS 26.0软件,计量资料 $\bar{x} \pm s$ 采用 t 检验,计数资料例(%)采用 χ^2 检验;下肢动脉硬化闭塞介入术后并发DVT的影响因素分析采用多因素logistic回归分析;将分析得到的危险因素

利用R软件与rms程序构建风险预测列线图模型,应用caret程序包通过Bootstrap法对其进行内部验证,计算模型一致性指数(C-index),并绘制受试者操作特征(ROC)曲线; $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 介入术后DVT并发症情况及一般资料比较 374例下肢动脉硬化闭塞病人介入术后3个月内,共有36例病人并发DVT,并发率为9.63%(36/374)。并发DVT组性别、BMI、病程、血管闭塞支数、合并症、吸烟史、血管闭塞位置、血管闭塞长度、Fontaine分期、HDL-C、PT、APTT与未并发DVT组比较均差异无统计学意义($P>0.05$),并发DVT组年龄 ≥ 60 岁占比、完全闭塞占比、术后卧床时间 ≥ 3 d占比及TC、TG、LDL-C、FIB、D-D、PLT水平均高于未并发DVT组($P<0.05$),TT水平低于未并发DVT组($P<0.05$),见表1。

2.2 下肢动脉硬化闭塞介入术后并发DVT的影响因素 将上述表1中显示 $P<0.05$ 的因素记作自变量并对其赋值,如年龄(≥ 60 岁=1,<60岁=0)、完全闭塞(是=1,否=0)、术后卧床时间(≥ 3 d=1,<3 d=0)及TC(实测值)、TG(实测值)、LDL-C(实测值)、FIB(实测值)、D-D(实测值)、TT(实测值)、PLT(实测值),另将下肢动脉硬化闭塞介入术后是否并发DVT记为

表1 下肢动脉硬化闭塞374例一般资料比较

项目	并发DVT组(n=36)	未并发DVT组(n=338)	$t(\chi^2)$ 值	P值	项目	并发DVT组(n=36)	未并发DVT组(n=338)	$t(\chi^2)$ 值	P值
性别/例(%)			(1.43)	0.231	血管闭塞长度/(cm, $\bar{x} \pm s$)	7.63±1.59	7.15±1.41	1.92	0.056
男	30(83.33)	251(74.26)			完全闭塞/例(%)	15(41.67)	86(25.44)	(4.34)	0.037
女	6(16.67)	93(25.74)			Fontaine分期/例(%)			(0.70)	0.403
年龄/例(%)			(4.64)	0.031	Ⅲ期	20(55.56)	163(48.22)		
≥60岁	25(69.44)	171(50.59)			Ⅱ期	16(44.44)	175(51.78)		
<60岁	11(30.56)	167(49.41)			术后卧床时间/例(%)			(22.28)	<0.001
BMI/(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	23.66±2.31	23.43±2.19	0.60	0.552	≥3 d	21(58.33)	75(22.19)		
病程/(个月, $\bar{x} \pm s$)	5.31±1.05	5.11±0.96	1.18	0.240	<3 d	15(41.67)	263(77.81)		
血管闭塞支数/(%)			(2.94)	0.087	TC/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	4.96±1.02	4.63±0.94	1.99	0.048
单支	33(91.67)	270(79.88)			TG/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	2.09±0.26	1.81±0.31	5.22	<0.001
多支	3(8.33)	68(20.12)			LDL-C/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	3.65±0.54	3.47±0.51	2.00	0.046
合并症/例(%)			(2.04)	0.361	HDL-C/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	1.05±0.22	1.09±0.24	1.92	0.056
无	1(2.78)	34(10.06)			FIB/(g/L, $\bar{x} \pm s$)	3.45±0.62	3.11±0.54	3.54	<0.001
1种	13(36.11)	115(34.02)			D-D/(mg/L, $\bar{x} \pm s$)	0.67±0.11	0.38±0.06	24.94	<0.001
2种及以上	22(61.11)	189(55.92)			PT/(s, $\bar{x} \pm s$)	11.19±2.05	11.83±1.86	1.94	0.053
吸烟史/例(%)	15(41.67)	110(32.54)	(1.22)	0.270	APTT/(s, $\bar{x} \pm s$)	34.95±5.19	36.72±5.21	1.94	0.053
血管闭塞位置/例(%)			(1.05)	0.305	TT/(s, $\bar{x} \pm s$)	15.16±3.11	16.33±3.14	2.13	0.034
髂股动脉段	18(50.00)	139(41.12)			PLT/(×10 ⁹ /L, $\bar{x} \pm s$)	246.85±42.74	205.16±39.68	5.95	<0.001
腠动脉与远端段	18(50.00)	199(58.88)							

注:BMI为身体质量指数,TC为总胆固醇,TG为三酰甘油,LDL-C为低密度脂蛋白胆固醇,HDL-C为高密度脂蛋白胆固醇,FIB为纤维蛋白原,D-D为D-二聚体,PT为凝血酶原时间,APTT为活化部分凝血活酶时间,TT为凝血酶时间,PLT为血小板计数,DVT为深静脉血栓。

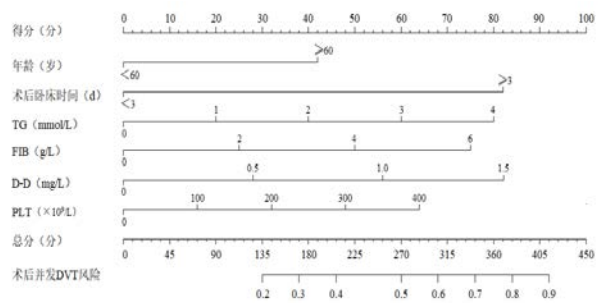
因变量(并发=1,未并发=0),进行多因素 logistic 回归分析,结果显示年龄≥60 岁、术后卧床时间≥3 d、TG、FIB、D-D、PLT 均是下肢动脉硬化闭塞介入术后并发 DVT 的危险因素($P<0.05$),见表 2。

表 2 下肢动脉硬化闭塞介入术后并发 DVT 多因素 logistic 回归分析

因素	β 值	SE 值	Wald χ^2 值	P 值	OR 值	95%CI
年龄≥60 岁	0.76	0.33	5.44	0.038	2.15	(1.30,3.38)
完全闭塞	0.48	0.23	4.28	0.055	1.62	(0.92,2.25)
术后卧床时间≥3 d	1.54	0.39	15.18	<0.001	4.64	(3.00,6.14)
TC	0.45	0.23	3.79	0.062	1.56	(0.89,2.10)
TG	1.09	0.40	7.63	0.014	2.99	(1.94,4.12)
LDL-C	0.46	0.23	3.91	0.059	1.58	(0.89,2.13)
FIB	0.97	0.38	6.52	0.025	2.63	(1.75,3.87)
D-D	1.33	0.40	10.75	<0.001	3.77	(2.35,5.37)
TT	-0.09	0.04	4.18	0.057	0.91	(0.72,1.29)
PLT	1.14	0.39	8.49	0.003	3.12	(2.02,4.63)

注:TC 为总胆固醇,TG 为三酰甘油,LDL-C 为低密度脂蛋白胆固醇,FIB 为纤维蛋白原,D-D 为 D-二聚体,TT 为凝血酶时间,PLT 为血小板计数。

2.3 风险预测列线图模型的构建及验证 基于“2.2”中多因素 logistic 回归分析结果,利用 R 软件与 rms 程序构建下肢动脉硬化闭塞介入术后并发 DVT 的风险预测列线图模型,见图 1,将年龄、术后卧床时间、TG、FIB、D-D、PLT 情况得分相加得到总分,对应列线图上找到并发 DVT 的概率。该模型标准曲线与校准预测曲线具有良好的贴合度;对该模型进行内部验证,C-index 为 0.88(0.81~0.89),另绘制 ROC 曲线显示曲线下面积为 0.85[95%CI:(0.78,0.91), $Z=9.54,P<0.001$],特异度、灵敏度分别为 86.67%、80.00%。



注:TG 为三酰甘油,FIB 为纤维蛋白原,D-D 为 D-二聚体,PLT 为血小板计数。

图 1 下肢动脉硬化闭塞介入术后并发 DVT 的风险预测列线图模型

3 讨论

下肢动脉硬化闭塞多见于 45 岁以上男性,发病原因尚不完全明确,可能与脂质代谢紊乱、血管内

皮细胞损伤、平滑肌细胞增殖、血流动力学改变等有关,同时基础病(高血压、糖尿病等)、吸烟等亦是其高危因素^[10]。腔内介入治疗具有创伤小、术后恢复快等特点,且可重复,是现阶段临床治疗此类病人的主要手段^[11]。但部分病人术后仍可发生不良事件,如下肢 DVT 形成等并发症,严重影响病人恢复。本研究中,下肢动脉硬化闭塞病人介入术后 DVT 并发率为 9.63%,表明病人术后并发 DVT 的风险较高。因此,需积极探寻影响下肢动脉硬化闭塞介入术后并发 DVT 的相关风险因素以指导临床医务人员制定对应性干预方案。

本研究结果发现,年龄≥60 岁、术后卧床时间≥3 d 及 TG、FIB、D-D、PLT 水平均是下肢动脉硬化闭塞介入术后并发 DVT 的危险因素。分析原因可能是因为年龄越大,病人合并多种慢性基础疾病如高血压、糖尿病等的概率越高,促使其血管弹性等降低,且更易出现血液学指标异常的情况,同时其体力弱、机体素质较差,术后下床活动相较于非老年病人减少,则术后并发 DVT 的风险相对增加^[12]。腔内介入术后,对病人动脉穿刺点加压包扎,可导致下肢静脉回流受阻,增加 DVT 发生风险。另病人术后长时间卧床,肢体长期制动,则肌肉静止,可导致小腿肌肉泵作用减弱,难以协助静脉血液回流,促使下肢血流缓慢,造成静脉血液瘀滞,进而增加下肢 DVT 形成风险^[13]。当 TG 水平升高时,其释放的游离脂肪酸可提供凝血因子激活接触表面,促使大颗粒脂蛋白表面电荷密度增加,从而诱发凝血因子Ⅶ激活;另 TG 水平与炎症反应存在一定的关系,其能够增强肿瘤坏死因子 α 等炎性因子对血管内皮细胞激活的强度,进而损伤血管内膜^[14]。管壁内膜损伤、血液凝固性增高,则可促进下肢 DVT 形成。FIB 参与凝血过程,可促进血小板聚集,增加血液黏滞性,促进血栓形成^[15];D-D 属于纤维蛋白降解产物,是评估血液黏稠度及反映体内高凝状态、血栓形成的特异性指标之一,其水平明显增加,表示机体处于高凝状态,血栓形成的风险较高^[16]。则 FIB、D-D 水平越高病人,术后并发下肢 DVT 的概率越大。血小板在血液凝固中发挥重要作用,血小板黏附、聚集及释放促血液凝固的物质,可促进血栓形成,当 PLT 升高时,则容易形成血栓^[17]。有研究指出年龄>60 岁、术后 1 d 的 D-D 是膝关节周围骨折病人术后下肢 DVT 形成的因素^[18],另有研究表明卧床时间、D-D、TG 是颅脑肿瘤病人术后下肢 DVT 发生的危险因素^[19],此与本研究结果具有一定的相似性。

列线图将多因素回归分析或风险比例分析结果可视化与图形化,可直观地对某种临床事件的发

生概率进行个体化预测与分析,已在国内外多种疾病结局、术后并发症等风险预测中得到良好应用^[20-22]。本研究基于多因素 logistic 回归分析结果构建的下肢动脉硬化闭塞介入术后并发 DVT 风险列线图预测模型,标准曲线与校准预测曲线具有良好的贴合度,且经内部验证 C-index 为 0.88,ROC 曲线下面积为 0.85,表明该模型预测能力与区分能力较好,临床可根据此模型对介入术后具有并发 DVT 的高风险下肢动脉硬化闭塞病人进行筛查,以及及时制定针对性防御措施,达到降低术后 DVT 发生率的目的。

综上所述,年龄 ≥ 60 岁、术后卧床时间 ≥ 3 d 及 TG、FIB、D-D、PLT 水平均是下肢动脉硬化闭塞介入术后并发 DVT 的危险因素,基于此构建的风险预测列线图模型具有较好的预测能力与区分能力,可用于指导临床早期筛选高风险人群以及及时干预,具有临床推广应用价值。但本研究属于单中心病例回顾性研究,研究结果可能存在一定的偏倚,后续需进一步开展多中心、大样本研究,以优化该风险预测列线图模型。

参考文献

- [1] 宋涛,孙勇,聂中林,等.药物涂层球囊与普通球囊治疗下肢动脉硬化闭塞症支架置入术后支架内再狭窄的疗效对比[J].中华普通外科杂志,2021,36(5):350-354.
- [2] YANG YB, SHEN J, WANG SH, et al. A risk predictor of restenosis after superficial femoral artery stent implantation: relevance of mean platelet volume[J]. BMC Cardiovasc Disord, 2020, 20(1):361.
- [3] 凌蓉,陈云涛,李立,等.下肢动脉硬化闭塞症血管腔内介入治疗后并发症的观察和护理[J].四川医学,2013,34(3):446-448.
- [4] AUFWERBER S, HEIJNE A, EDMAN G, et al. Early mobilization does not reduce the risk of deep venous thrombosis after Achilles tendon rupture: a randomized controlled trial[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2020, 28(1):312-319.
- [5] CHIAPPETTA M, SPERDUTI I, LOCOCO F, et al. Does follow-up duration affect the effectiveness of a predictive nomogram model for thymic malignancy recurrences? Results from an external validation [J/OL]. J Thorac Oncol, 2020, 15(8): e137-e139. DOI:10.1016/j.jtho.2020.04.038.
- [6] FLICK KF, SCHMIDT CM, COLGATE CL, et al. Preoperative nomogram predicts non-home discharge in patients undergoing pancreatoduodenectomy[J]. J Gastrointest Surg, 2021, 25(5): 1253-1260.
- [7] 中华医学会外科学分会血管外科学组.下肢动脉硬化闭塞症诊治指南[J/CD].中华普通外科学文献:电子版,2016,10(1):1-18.DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-0793.2016.01.001.
- [8] 汪海飞,赵亚西,陈开,等.下肢动脉硬化闭塞症 Fontaine 分期的影响因素分析[J/CD].中华临床医师杂志:电子版,2017,11(10):1759-1763. DOI: 10.3877/cma. j. issn. 1674-0785.2017.10.023.
- [9] 张福先,王深明.静脉血栓栓塞症诊断与治疗[M].北京:人民卫生出版社,2013:21-22.
- [10] RENCÜZOĞULLARI I, ÇINAR T, KARABAĞ Y. Endothelin-1 and C reactive protein as potential biomarkers for restenosis in patients with arteriosclerosis obliterans[J]. J Invest Surg, 2021, 34(7):771-772.
- [11] 王刚,王军,卢庆威,等.桃核承气汤对下肢动脉硬化闭塞腔内治疗后再狭窄的防治作用[J].中国中西医结合外科杂志,2021,27(3):527-532.
- [12] LUO ZX, CHEN W, LI YS, et al. Incidence of deep venous thrombosis (DVT) of the lower extremity in patients undergoing surgeries for ankle fractures[J]. J Orthop Surg Res, 2020, 15(1):294.
- [13] TIAN Q, LI M. Risk factors of deep vein thrombosis of lower extremity in patients undergone gynecological laparoscopic surgery: what should we care [J]. BMC Womens Health, 2021, 21(1):130.
- [14] GUO L, XIAO J, LIU H, et al. Selenium nanoparticles alleviate hyperlipidemia and vascular injury in ApoE-deficient mice by regulating cholesterol metabolism and reducing oxidative stress [J]. Metallomics, 2020, 12(2):204-217.
- [15] SUDA T, TAKATORI H, HAYASHI T, et al. Investigation of thrombosis volume, anticoagulants, and recurrence factors in portal vein thrombosis with cirrhosis[J]. Life (Basel), 2020, 10(9):177.
- [16] REN Z, YUAN Y, QI W, et al. The incidence and risk factors of deep venous thrombosis in lower extremities following surgically treated femoral shaft fracture: a retrospective case-control study [J]. J Orthop Surg Res, 2021, 16(1):446.
- [17] JOHNSEN HS, BRAEKKAN SK, MORELLI VM, et al. Platelet count and risk of major bleeding in venous thromboembolism[J]. Platelets, 2021, 32(4):444-452.
- [18] 杨琨,费晨,王鹏飞,等.膝关节周围骨折病人术后下肢深静脉血栓形成的危险因素分析[J].骨科,2020,11(3):223-228.
- [19] 翟会民,聂贝贝,孙冬丽.颅脑肿瘤患者术后下肢深静脉血栓相关危险因素分析[J].实用癌症杂志,2022,37(5):833-835.
- [20] 林雪蓉,郭思思,周丹,等.个体化预测胃肠穿孔患者术后伤口感染的风险列线图模型的建立[J].中国感染与化疗杂志,2021,21(6):669-674.
- [21] MOON HJ, KIM K, KANG EK, et al. Prediction of COVID-19-related Mortality and 30-day and 60-day survival probabilities using a nomogram[J/OL]. J Korean Med Sci, 2021, 36(35):e248-e248. DOI:10.3346/jkms.2021.36.e248.
- [22] DOMINICI C, SALSANO A, NENNA A, et al. A nomogram for predicting long length of stay in the intensive care unit in patients undergoing CABG: results from the multicenter E-CABG registry [J]. J Cardiothorac Vasc Anesth, 2020, 34(11):2951-2961.

(收稿日期:2022-07-07,修回日期:2023-05-19)