

· 临床研究论著 ·

下肢骨折病人术后 35 天内深静脉血栓的发生情况及危险因素分析

冯泉^{1,2} 李杰¹ 薛汉中¹ 孙亮¹ 杨娜¹ 田丁¹ 何晓² 张堃¹

【摘要】 目的 探讨下肢骨折病人出院后 35 d 内深静脉血栓形成(deep vein thrombosis, DVT)的发生率及危险因素。方法 回顾性分析 2014 年 7 月至 2017 年 7 月西安交通大学医学院附属红会医院创伤骨科收治的 402 例住院期间未发生 DVT 的下肢骨折病人的临床资料。所有病人术前、术后都常规用物理方法和药物抗凝预防 DVT,嘱咐病人出院后口服利伐沙班抗凝至术后 35 d,记录术后 35 d 复查时双下肢 DVT 的发生情况。根据术后 35 d 门诊复查双下肢超声结果将病人分为 DVT 组和非 DVT 组,分析比较两组病人的性别、年龄、骨折部位、身体质量指数、合并其他骨折、合并内科疾病、术后的实验室检查(D-二聚体)、术后住院时间的差异,对上诉结果中差异有统计学意义的变量进一步采用多因素 Logistic 回归分析,分析病人出院后 DVT 的危险因素。结果 402 例下肢骨折病人出院后发生 DVT 的有 56 例(13.9%),其中 2 例(0.50%)发生肺栓塞,2 例均合并有小腿肌间静脉血栓,1 例发生在术后 3 周,1 例在术后 4 周发生致死性肺栓塞。周围型 52 例,单纯中央型 0 例,混合型 4 例。膝关节以近的骨折病人 DVT 发生率为 15.5%(36/232),膝关节周围骨折病人 DVT 发生率为 13.8%(8/58),膝关节以远骨折病人 DVT 发生率 10.7%(12/112)。两组间年龄、合并其他骨折、术后住院时间、冠心病、术后 1 d D-二聚体、出院时 D-二聚体的差异有统计学意义($P < 0.05$),多因素 Logistic 回归分析显示年龄 > 60 岁 [$OR=3.207, 95\% CI(2.007, 8.553), P=0.009$]、合并其他骨折 [$OR=7.111, 95\% CI(2.297, 22.011), P < 0.001$]、术后住院时间 < 7 d [$OR=1.448, 95\% CI(1.225, 1.718), P=0.020$]、出院时 D-二聚体偏高 [$OR=1.355, 95\% CI(0.892, 12.626), P=0.027$] 是出院后 DVT 的独立危险因素。结论 虽然出院前常规使用物理方法和药物抗凝预防 DVT,出院后嘱咐病人口服利伐沙班 35 d,但是出院时没有 DVT 的下肢骨折病人术后 35 d 仍有发生 DVT 的可能(13.9%),严重者还会发生肺栓塞,年龄、合并其他骨折、术后住院时间较短、出院时 D-二聚体是出院后 DVT 发生的独立危险因素。

【关键词】 下肢骨折;出院后;深静脉血栓;术后 35 d

Occurrence and risk factors of deep vein thrombosis in patients with lower extremity fractures within 35 days after surgery. FENG Quan^{1,2}, LI Jie¹, XUE Han-zhong¹, SUN Liang¹, YANG Na¹, TIAN Ding¹, HE Xiao², ZHANG Kun¹. ¹Department of Trauma, Honghui Hospital Affiliated to Medicine College of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710054, China; ²Department of Medicine, Yan'an University, Yan'an 716000, China

Corresponding author: ZHANG Kun, E-mail: hhzyzk@126.com

【Abstract】 Objective To evaluate the incidence and risk factors of deep vein thrombosis (DVT) in patients with lower limb fractures within 35 d after surgery. **Methods** A retrospective study was performed on 402 cases of lower extremity fractures who did not have DVT during hospitalization in Hong Hui Hospital of Xi'an Jiaotong University School of Medicine from July 2014 to July 2017. All patients were routinely given physical methods and drugs to prevent blood clots before and after surgery, and the patients who were discharged from the hospital were given oral anticoagulant drugs for 35 d. The incidence of DVT of the lower extremities 35 days after surgery was recorded. The patients were divided into DVT group and non-DVT group according to the results of double lower extremity ultrasound 35 d after surgery. The gender, age, fracture site, body mass index, concomitant fractures, concomitant medical diseases, postoperative laboratory examination (D-dimer) and hospital stay between two groups were compared. The multivariate Logistic regression analysis was used to

DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573.2020.06.014

基金项目:陕西省重点研发计划(2017ZDXM-SF-009)

作者单位:1. 西安交通大学医学院附属红会医院创伤骨科,西安 710054;2. 延安大学医学院,陕西延安 716000

通信作者:张堃, E-mail: hhzyzk@126.com

analyze the variables with statistical significance in the appeal results and the risk factors of DVT after discharge. **Results** Of the 402 patients, 56 (13.9%) patients developed DVT after discharge, including 2 cases (0.50%) of pulmonary embolism concomitant to calf muscle venous thrombosis: one case at 3rd week after surgery, and one case of lethal pulmonary embolism at 4th week after surgery. There were 52 cases of peripheral thrombus, no central thrombosis, and 4 cases of mixed thrombus. The incidence of DVT in patients with proximal fractures of the knee was 15.5% (36/232). The incidence of DVT in patients with fractures around the knee was 13.8% (8/58). The incidence of DVT in patients with distal knee fractures was 10.7% (12/112). The difference in age, concomitant other fractures, postoperative hospital stay, coronary heart disease, D-dimer at 1st d postoperatively and D-dimer at discharge between two groups was statistically significant ($P < 0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed age > 60 years old [$OR=3.207$, 95% CI (2.007, 8.553), $P=0.009$], concomitant other fractures [$OR=7.111$, 95% CI (2.297, 22.011), $P < 0.001$], and postoperative hospital stay < 7 d [$OR=1.448$, 95% CI (1.225, 1.718), $P=0.020$] and D-dimer at discharge [$OR=1.355$, 95% CI (0.892, 12.626), $P=0.027$] were independent risk factors for DVT after discharge. **Conclusion** Although physical methods and drugs are used routinely to prevent DVT before discharge, and after discharge, the patients took rivaroxaban orally for 35 d, patients with lower limb fracture without DVT at discharge were still likely to have DVT 35 days after operation (13.9%), and pulmonary embolism was also found in severe cases. Age, concomitant fractures, and postoperative hospital stay and D-dimer at discharge were independent risk factors for DVT after discharge.

【Key words】 Lower extremity fracture; After discharge; Deep vein thrombosis; Thirty-five days after surgery

下肢深静脉血栓形成 (deep vein thrombosis, DVT) 是指血液不正常地在深静脉内凝结阻塞血管, 属于下肢静脉回流障碍性疾病。DVT 形成后若不能及时诊断和治疗, 除了少数能自行消融或局限于发生部位外, 大部分会演变为下肢深静脉血栓形成后遗症 (post-thrombotic syndrome, PTS), 还有些病人可能会发生肺栓塞 (pulmonary embolism, PE), 造成极为严重的后果^[1]。下肢骨折病人在住院期间 DVT 的高发生率往往能够得到骨科医生的重视而得到及时有效的防治^[2-3], 然而对于下肢骨折病人出院后 DVT 的发生却不够重视。本研究回顾性分析 2014 年 7 月至 2017 年 7 月西安交通大学医学院附属红会医院创伤骨科收治的 402 例住院期间未发生 DVT 的下肢骨折病人的临床资料, 探讨下肢骨折的病人手术出院后 DVT 的发生率及其危险因素。

资料与方法

一、纳入标准与排除标准

纳入标准: ①年龄 ≥ 18 岁; ②下肢骨折需要并接受手术治疗; ③临床资料完整。

排除标准: ①依从性差的病人; ②入院前有 DVT 病史或出院前发生 DVT; ③开放性骨折; ④有抗凝药物禁忌证者; ⑤临床资料不全者。

二、一般资料

共纳入 402 例病人, 其中男 224 例, 女 178 例, 平均年龄为 54.3 岁 (18~90 岁)。膝关节以近骨折 232 例, 膝关节周围骨折 58 例, 膝关节以远骨折 112 例。

三、方法

所有收入院的病人常规进行物理预防 DVT, 常用的方法有抬高患肢, 使用足底静脉泵, 根据不同骨折部位和类型有部分病人会用 CPM 机。术前、术后、出院前行双下肢静脉超声检查病人是否发生 DVT, 我们通常根据下肢 DVT 的具体部位把腓静脉及其以远的 DVT 称为周围型, 腓静脉以近的 DVT 称为中央型, 同时包含两种者称为混合型。对符合入组条件的病人 (未发生 DVT) 应用低分子肝素 (4 100 U) 皮下注射预防 DVT, 1 次/d。出院时嘱咐病人出院后继续口服利伐沙班, 10 mg/d 直至术后 35 d。所有病人在术后 24 h 内、出院前抽血, 查血常规和凝血测定, 住院期间发生 DVT 的病人根据 DVT 类型等具体情况常规治疗。

根据术后 35 d 门诊复查双下肢超声结果将病人分为 DVT 组和非 DVT 组, 收集两组病人年龄、性别、身体质量指数 (body mass index, BMI)、骨折类型、合并内科疾病、手术时间、术后住院时间、D-二聚体等资料。

四、统计学方法

采用 SPSS 18.0 统计学软件 (IBM 公司, 美国) 分析数据, 以年龄、性别、BMI、骨折类型、合并内科疾病、手术时间、术后住院时间、D-二聚体等作为自变量, 术后 35 d 复查时是否发生 DVT 作为因变量。BMI、D-二聚体等计量资料用 Shapiro-Wilk 检验判断数据是否符合正态分布, 符合正态分布且方差齐性的数据以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 分类变量以构成

比表示。先对其进行单因素分析,采用 χ^2 检验、Fisher 确切概率法或独立样本 t 检验进行统计分析。将单因素分析得出的危险因素建立回归方程,然后用多因素 Logistic 回归分析进行分析以确定其独立危险因素, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、术后 35 d 内 DVT 的发生情况

402 例病人术后 35 d 来院复查结果显示有 56 例 (13.9%) 病人发生 DVT, 周围型 52 例, 单纯中央型 0 例, 混合型 4 例。其中 2 例 (0.50%) 发生肺栓塞, 2 例病人都合并有小腿肌间静脉血栓, 1 例 32 岁男性病人右侧胫骨平台合并同侧桡骨骨折在术后 3 周发生 PE, 1 例 64 岁女性病人左股骨粗隆间骨折在术后 4 周发生致死性 PE。膝关节以近的骨折病人 DVT 发生率为 15.5% (36/232), 其中 2 例是混合型, 其余 34 例是周围型; 膝关节周围骨折病人 DVT 发生率为 13.8% (8/58), 2 例是混合型, 6 例是周围型; 膝关节以远骨折病人 DVT 发生率为 10.7% (12/112), 12 例均为周围型。

二、术后 35 d 内发生 DVT 的危险因素分析

DVT 组和非 DVT 组病人在性别、BMI、骨折部位、高血压、糖尿病、合并 2 种以上内科疾病、手术时间、术后 35 d D-二聚体等方面的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$, 表 1), 而两组间年龄、合并其他骨折、患有冠心病、术后住院时间、术后 1 d D-二聚体、出院时 D-二聚体的差异均有统计学意义 ($P < 0.05$, 表 1)。

经单因素分析后剔除 $P > 0.05$ 的因素, 对符合条件 ($P < 0.05$) 的因素: 年龄、合并其他骨折、冠心病、术后住院时间、术后 1 d D-二聚体、出院时 D-二聚体进行多因素 Logistic 回归分析, 结果表明年龄 > 60 岁 [$OR=3.207, 95\% CI(2.007, 8.553), P=0.009$]、合并其他骨折 [$OR=7.111, 95\% CI(2.297, 22.011)$],

表 1 下肢骨折病人出院后发生 DVT 的单因素分析结果

因素	DVT 组 (56 例)	非 DVT 组 (346 例)	$t(\chi^2)$ 值	P 值
年龄				
≤ 60 岁	30	260	11.161	0.001
> 60 岁	26	86		
性别				
男	28	196	0.863	0.353
女	28	150		
BMI(kg/m ²)	23.30±3.27	22.95±2.97	0.331	0.742
骨折部位				
膝关节以近	36	196	1.454	0.483
膝关节周围	8	50		
膝关节以远	12	100		
合并其他骨折				
无	40	310	14.125	< 0.001
有	16	36		
合并内科疾病				
冠心病	16	20	30.707	< 0.001
高血压	6	20	1.210	0.271
糖尿病	2	8	0.01	0.921
2 种以上内科疾病	2	18	0.036	0.850
手术时间				
≤ 2 h	34	196	0.326	0.568
> 2 h	22	150		
术后住院时间				
< 7 d	52	260	8.703	0.003
≥ 7 d	4	86		
术后 1 d D-二聚体(mg/L)	7.59±7.62	4.35±4.17	3.17	0.002
出院时 D-二聚体(mg/L)	7.16±7.44	4.35±4.17	2.769	0.006
术后 35 d D-二聚体(mg/L)	1.49±1.24	1.21±1.48	0.876	0.382

$P < 0.001$]、术后住院时间 < 7 d [$OR=1.448, 95\% CI(1.225, 1.718), P=0.020$]、出院时 D-二聚体偏高 [$OR=1.355, 95\% CI(0.892, 12.626), P=0.027$] 是下肢骨折病人手术出院后发生 DVT 的独立危险因素 (表 2)。

表 2 下肢骨折病人出院后发生 DVT 的多因素 Logistic 回归分析结果

变量	β	SE(β)	Wald χ^2 值	OR 值	95% CI	P 值
年龄 > 60 岁	1.576	0.502	9.862	3.207	2.007, 8.553	0.009
合并其他骨折	-1.962	0.576	11.579	7.111	2.297, 22.011	< 0.001
合并冠心病	1.674	0.537	9.701	0.863	0.718, 1.529	0.082
术后住院时间 < 7 d	-1.171	0.776	2.335	1.448	1.225, 1.718	0.020
术后 1 d D-二聚体	-0.065	0.039	2.743	0.937	0.807, 1.012	0.198
出院时 D-二聚体	1.210	0.676	3.205	1.355	0.892, 12.626	0.027
常量	-2.622	1.193	4.830	0.732		0.528

讨 论

一、下肢骨折病人术后 35 d 内 DVT 的发生率

下肢骨折病人往往因为创伤应激反应的高凝状态,患肢制动导致血流速度减慢,更有甚者伴有血管内皮的损伤等 VTE 几个众所周知的危险因素,使他们处于极高的风险中^[4]。然而下肢 DVT 大多数是无症状的^[5],这就导致了病人发生 DVT 不能即刻被诊断。近些年因为 DVT 导致的 PE 使病人失去生命^[6]的教训一次次地提醒着骨科医生提高警惕,积极对住院病人预防筛查治疗 DVT。但是对于下肢骨折病人出院后发生 DVT 却少有关注,尤其对于住院期间没有发生 DVT 的病人更是得不到重视。目前国内对外对住院期间 DVT 的发生有大量的研究,却鲜有对下肢骨折出院后 DVT 发生规律研究的报道。当前国内对术后抗凝预防 DVT 时间长短没有达成共识,而美国胸科协会(ACCP)给的建议是抗凝预防直至术后 35 d^[7-8]。西安交通大学医学院附属红会医院作为西部创伤中心,对所有下肢手术病人(有抗凝禁忌证除外)康复指导上都是强调术后预防抗凝 35 d,本研究把术后 35 d 作为时间节点正是统计分析抗凝预防这段时间的效果及讨论预防的意义。本研究结果显示术后 35 d DVT 的发生率仍有 13.9%,并且绝大部分是周围型血栓,好发于肌间静脉,这与文献报道的肌间静脉血栓是骨折病人最常见的血栓类型一致^[9]。本研究的 DVT 发生率低于文献报道的下肢骨折病人术后 DVT 的发生率(28%)^[10],也低于下肢骨折围手术期 DVT 的发生率(29.8%)^[11]。其中膝关节以近的骨折病人 DVT 发生率为 15.5%(36/232),低于我们之前研究中髌部骨折术前 DVT 的发生率(28.6%),也明显低于术后 DVT 的发生率(52.7%)^[12];膝关节周围骨折病人 DVT 发生率为 13.8%(8/58),也低于我们之前研究中膝关节周围骨折围手术期 DVT 的发生率(50.4%)^[13];膝关节以远骨折病人 DVT 发生率为 10.7%(12/112),也低于我们之前研究中踝关节周围骨折住院期间 DVT 的发生率(24.7%)^[14]。这些对比结果表明出院后新发 DVT 比住院期间 DVT 的发生率要低得多。可能的原因是下肢骨折 DVT 的发生时间多在受伤后 1~3 d 和术后 1~3 d^[15],血液的高凝状态主要从受伤开始持续到整个围手术期^[16]。虽然本中心出院后近期比住院期间 DVT 的发生率要低很多,但是 ACCP 报道的一组髌部骨折病人术后接受 5 周抗凝预防的 DVT 发生率只有 0.8%(7/897)^[7]。多中心比较,本研究 DVT

发生率很高的原因可能是病人出院时没有 DVT,使得出院后 DVT 的预防得不到病人的重视。虽然医生给病人交代了出院后注意 DVT 的预防,但是出院后病人是否规律的服药、双下肢是否进行了适当的功能锻炼往往得不到保证,这些因素导致出院后 DVT 的高发生率。因此骨科医生应该加强对术后出院病人 DVT 关注和预防,加大对术后出院病人 DVT 预防的宣讲,使病人认识到即使住院期间没有发生 DVT,出院后仍然有发生 DVT 的危险,让病人主动参与到术后 DVT 的预防过程中来。

二、下肢骨折病人出院后近期发生 DVT 的分析

我们之前对住院期间病人 DVT 发生情况的研究发现:骨折部位、手术时间长短、合并内科疾病等都与 DVT 的发生相关。李嘉浩等^[17]报道膝关节以近的骨折病人 DVT 发生率高,孙健平等^[18]报道手术时间 > 2 h 的病人 DVT 发生率更高,这两项指标在本研究中对 DVT 的形成均没有影响,分析原因可能是出院病人创伤引起的高凝状态不再因为骨折部位、手术时间的不同产生明显差异,相反血液的流速上升为主要的影响因素。本研究发现合并冠心病对 DVT 的发生有影响但多因素分析不是独立危险因素,与李嘉浩等^[17]的研究结果一致。

本研究结果表明年龄 > 60 岁、合并其他骨折、术后住院时间 < 7 d、出院时 D-二聚体过高是下肢骨折病人出院后发生 DVT 的独立危险因素。虽然年龄是否为 DVT 发生的危险因素在学术界存在着不同的声音,许多研究表明高龄是 DVT 形成的危险因素^[19-21],也有少量文献报道认为高龄和 DVT 没有相关性^[22]。本研究结果显示年龄在 60 岁以上的病人出院后 DVT 发生率为 23.2%,远高于 60 岁以内病人 DVT 的发生率(10.3%),多因素分析显示年龄 > 60 岁为下肢骨折病人出院后发生 DVT 的独立危险因素,这与我们之前对住院期间病人的研究相吻合^[23]。因此,我们不仅要关注年龄 > 60 岁病人围手术期 DVT 的发生情况,对于高龄病人出院后也应该提高警惕,加强筛查力度杜绝因为 DVT 造成的严重后果。

本研究发现合并其他骨折(多发骨折)的下肢骨折病人出院后 DVT 的发生率远高于单一骨折病人,多因素 Logistic 回归分析表明合并其他骨折是下肢骨折病人术后出院 DVT 发生的独立危险因素。据文献报道多发伤病人 DVT 发生率为 32%^[24],大于 3 处的多发骨折 DVT 发病率高达 50% 以上^[25]。多发骨折 DVT 发生率高的原因可能是多发骨折一般都是高能量损伤造成的,损伤的部位较多,常常伴有组织

脏器的损伤,对血管损伤也较大;多发骨折往往因大量失血而需要输血,有研究表明输血是 DVT 发生的独立危险因素^[26];多发骨折造成的疼痛和心理障碍往往比单一骨折更严重,使病人出院后不愿意主动活动从而导致血液瘀滞。因此对于多发骨折病人我们不能只关注骨折本身的恢复,还要提高对 DVT 的防范,有条件的可以提高出院后门诊筛查次数,做到早发现、早治疗。

对于住院时间的研究以往我们的关注点在于受伤至手术时间长短对 DVT 形成的影响,而对术后出院病人新发 DVT 的研究我们将术后住院时间是否超过 7 d 作为时间节点是因为国内外关于术后低分子肝素预防 DVT 的时间长短缺乏共识,从 1 周到 3 个月都有报道^[7,8,27-28]。本研究取了最小值 7 d,发现住院天数 < 7 d 的病人 DVT 发生率明显高于术后住院天数 ≥ 7 d 的病人,多因素分析得到术后住院时间 < 7 d 是术后出院病人 DVT 的独立危险因素。分析原因可能是住院期间病人接受抗凝预防 DVT 有医务人员的监督而得到有效的实施,住院期间医生每天查房会告知甚至帮助病人功能锻炼使血液流速不至于太慢,改善了病人出院太早因为疼痛不愿意活动的弊端。因此对于术后住院天数 < 7 d 的病人,我们要强调 DVT 的预防,使病人意识到 DVT 的高发病率和危险性,使病人积极的参与到 DVT 预防的过程中,必要时增加 DVT 门诊筛查次数。

本研究还发现出院时 D-二聚体过高是出院后 DVT 发生的独立危险因素。D-二聚体作为交联纤维蛋白的特异性降解物,其在急性 DVT 病人的血浆中可大幅度增高^[29]。也有文献^[30]报道用 D-二聚体诊断 DVT 特异性不高,其不仅在创伤、手术后会增高,在妊娠、感染、弥散性血管内凝血等许多情况下也可增高。临床医生经常用 D-二聚体结合下肢静脉超声来预测 DVT 的发生。因此对于出院时 D-二聚体明显增高的病人我们是否考虑延长住院时间直至 D-二聚体稳定,或者出院后门诊勤查 B 超明确诊断后及时制定预防治疗方案。总之,对于 DVT 的预防治疗应该逐步探讨一套干预方案,根据不同病情制定个体化方案,比如对于绝对卧床时间很长的病人抗凝时间可以适当延长等等。

本研究是单中心资料的回顾性研究,且样本量不够大,结果可能产生偏倚;病人出院后口服抗凝药是否规律未能保证绝对统一,可能对结果产生影响;本研究目前只追溯到术后 35 d,如果条件允许可以实时观察出院病人 DVT 发生情况,或者做一个更

长期的随访,比如观察术后 60 d,90 d DVT 的发生情况。

参 考 文 献

- [1] Tritschler T, Kraaijpoel N, Le Gal G, et al. Venous thromboembolism: advances in diagnosis and treatment [J]. JAMA, 2018, 320(15): 1583-1594.
- [2] Barbar S, Noventa F, Rossetto V, et al. A risk assessment model for the identification of hospitalized medical patients at risk for venous thromboembolism: the Padua Prediction Score [J]. J Thromb Haemost, 2010, 8(11): 2450-2457.
- [3] Robbins JM, Garwe T, McCarthy CK, et al. Removal of retrievable inferior vena cava filters before discharge: is it associated with increased incidence of pulmonary embolism? [J]. J Trauma Acute Care Surg, 2019, 87(5): 1113-1118.
- [4] Haac BE, O'Hara NN, Mullins CD, et al. Patient preferences for venous thromboembolism prophylaxis after injury: a discrete choice experiment [J]. BMJ Open, 2017, 11, 7(8): e016676.
- [5] Brogen J, Kelsberg G, Safranek S, et al. Clinical inquiries. Does anticoagulation prevent thrombosis for persons with fractures distal to the hip? [J]. J Fam Pract, 2005, 54(4): 376-377.
- [6] Stein PD, Matta F, Musani MH, et al. Silent pulmonary embolism in patients with deep venous thrombosis: a systematic review [J]. Am J Med, 2010, 123(5): 426-431.
- [7] Geerts WH, Pineo GF, Heit JA, et al. Prevention of venous thromboembolism: the Seventh ACCP Conference on Antithrombotic and Thrombolytic Therapy [J]. Chest, 2004, 126(3 Suppl): 338S-400S.
- [8] Geerts WH, Bergqvist D, Pineo GF, et al. Prevention of venous thromboembolism: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8th Edition) [J]. Chest, 2008, 133(6 Suppl): 381S-453S.
- [9] Ohgi S, Tachibana M, Ikebuchi M, et al. Pulmonary embolism in patients with isolated soleal vein thrombosis [J]. Angiology, 1998, 49(9): 759-764.
- [10] Abelseth G, Buckley RE, Pineo GE, et al. Incidence of deep-vein thrombosis in patients with fractures of the lower extremity distal to the hip [J]. J Orthop Trauma, 1996, 10(4): 230-235.
- [11] 侯国进, 周方, 姬洪全, 等. 下肢骨折患者围手术期静脉血栓栓塞症的影响因素及预防 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2014, 16(8): 690-694.
- [12] 付亚辉, 王鹏飞, 王宝辉, 等. 老年髌骨骨折患者围手术期深静脉血栓形成的发生规律及血浆 D-二聚体的变化特点 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2016, 18(8): 668-672.
- [13] 屈霜威, 张斌飞, 王鹏飞, 等. 膝关节周围骨折患者围手术期 DVT 发生规律及危险因素分析 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2018, 33(8): 850-852.
- [14] 王宝辉, 王鹏飞, 付亚辉, 等. 踝关节周围骨折患者深静脉血栓形成的发病及静脉血栓形成危险度评分和 D-二聚体的诊断价值 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2015, 17(12): 1029-1034.
- [15] 丛雨轩, 王鹏飞, 张堃, 等. 下肢骨折患者围手术期 DVT 发生的时间规律 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2018, 33(12): 1318-1319.
- [16] Attar S, Boyd D, Layne E, et al. Alterations in coagulation and fibrinolytic mechanisms in acute trauma [J]. J Trauma, 1969, 9(11): 939-965.
- [17] 李嘉浩, 张斌飞, 王鹏飞, 等. 下肢骨折患者健侧肢体深静脉血栓形成的发生率及危险因素分析 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2018, 20(12): 1060-1065.

- [18] 孙健平, 王鹏飞, 薛汉中, 等. 多发伤患者围手术期深静脉血栓形成的发生及危险因素[J]. 中华创伤骨科杂志, 2019, 21(1): 39-43.
- [19] Goel DP, Buckley R, deVries G, et al. Prophylaxis of deep-vein thrombosis in fractures below the knee: a prospective randomised controlled trial[J]. J Bone Joint Surg Br, 2009, 91(3): 388-394.
- [20] Knudson MM, Gomez D, Haas B, et al. Three thousand seven hundred thirty-eight posttraumatic pulmonary emboli: a new look at an old disease[J]. Ann Surg, 2011, 254(4): 625-632.
- [21] Makhdom AM, Cota A, Saran N, et al. Incidence of symptomatic deep venous thrombosis after Achilles tendon rupture[J]. J Foot Ankle Surg, 2013, 52(5): 584-587.
- [22] Sen RK, Kumar A, Tripathy SK, et al. Risk of postoperative venous thromboembolism in Indian patients sustaining pelvi-acetabular injury[J]. Int Orthop, 2011, 35(7): 1057-1063.
- [23] 王鹏飞, 王宝辉, 尚昆, 等. 骨盆髋臼骨折患者围手术期下肢深静脉血栓形成的发生规律及危险因素分析[J]. 中华创伤骨科杂志, 2017, 19(11): 941-947.
- [24] Yumoto T, Naito H, Yamakawa Y, et al. Venous thromboembolism in major trauma patients: a single-center retrospective cohort study of the epidemiology and utility of D-dimer for screening[J]. Acute Med Surg, 2017, 4(4): 394-400.
- [25] 董玉金, 张铁慧, 钟声, 等. 创伤骨折患者深静脉血栓形成的危险因素分析[J]. 中华骨科杂志, 2015, 35(11): 1077-1083.
- [26] Geerts WH, Code KI, Jay RM, et al. A prospective study of venous thromboembolism after major trauma[J]. N Engl J Med, 1994, 331(24): 1601-1606.
- [27] Slobogean GP, Lefaivre KA, Nicolaou S, et al. A systematic review of thromboprophylaxis for pelvic and acetabular fractures[J]. J Orthop Trauma, 2009, 23(5): 379-384.
- [28] Sagi HC, Ahn J, Ciesla D, et al. Venous thromboembolism prophylaxis in orthopaedic trauma patients: a survey of OTA Member Practice Patterns and OTA Expert Panel Recommendations[J]. J Orthop Trauma, 2015, 29(10): e355-e362.
- [29] Bounameaux H, Perrier A, Righini M. Diagnosis of venous thromboembolism: an update[J]. Vasc Med, 2010, 15(5): 399-406.
- [30] Di Nisio M, Squizzato A, Rutjes AW, et al. Diagnostic accuracy of D-dimer test for exclusion of venous thromboembolism: a systematic review[J]. J Thromb Haemost, 2007, 5(2): 296-304.

(收稿日期: 2020-03-05)

(本文编辑: 龚哲妮)

本文引用格式

冯泉, 李杰, 薛汉中, 等. 下肢骨折病人术后 35 天内深静脉血栓的发生情况及危险因素分析[J]. 骨科, 2020, 11(6): 541-546. DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573.2020.06.014.