

· 临床研究论著 ·

单一下肢闭合骨折围手术期深静脉血栓形成的部分影响因素分析

李树灏^{1,2} 冯东旭² 蔡泉² 张军² 王鹏飞² 田丁² 杨娜² 朱养均² 张堃²

【摘要】 目的 探讨年龄、性别、身体质量指数(body mass index, BMI)及骨折部位对单一下肢闭合骨折围手术期下肢深静脉血栓形成(deep vein thrombosis, DVT)的影响。方法 回顾性分析西安交通大学医学院附属红会医院 2015 年 1 月至 2017 年 12 月符合纳入条件的 325 例下肢骨折病人的临床资料,其中男 155 例,女 170 例,年龄为(58.41±19.82)岁(19~94 岁),BMI 为(23.22±3.71) kg/m²(15.59~35.16 kg/m²);髋部骨折 185 例,股骨干骨折 12 例,膝关节周围骨折 66 例,胫腓骨干骨折 25 例,踝关节骨折 27 例,足部骨折 10 例。手术前后分别行双下肢静脉彩色多普勒超声检查,根据双下肢静脉超声结果将病人分为术前有血栓组和术前无血栓组、术后血栓组和术后无血栓组,分别对病人的年龄、性别、BMI 及骨折部位进行统计分析。先采用单因素分析筛选危险因素,再采用多因素 Logistic 回归分析确定主要的独立危险因素。结果 术前有 100 例病人发生 DVT,发生率为 30.77%,术后有 166 例病人发生 DVT,发生率为 51.08%;发病率在前三位的年龄段依次为 60~74 岁、≥75 岁、45~59 岁;女性病人更易发生 DVT;按 BMI 分组后,术前术后各个组 DVT 发生率的差异无统计学意义;骨折部位以髋部以远、膝关节以近骨折(包括膝关节周围骨折)的 DVT 发生率最高。结论 髋部以远、膝关节以近骨折(包括膝关节周围骨折)及 60 岁以上的女性病人是下肢单一闭合骨折 DVT 的主要影响因素,应给予足够预防性抗凝治疗,防止发生致命性肺栓塞。

【关键词】 下肢骨折;深静脉血栓;骨折部位

Analysis of some influencing factors on deep venous thrombosis of lower extremity in patients with lower extremity isolated closed fracture. LI Shu-hao^{1,2}, FENG Dong-xu², CAI Xiao², ZHANG Jun², WANG Peng-fei², TIAN Ding², YANG Na², ZHU Yang-jun², ZHANG Kun². ¹Xi'an Medical University, Xi'an 710068, China; ²Department of Orthopaedics Trauma, Honghui Hospital Affiliated to Medical College of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710054, China

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

【Abstract】 Objective To investigate the effects of age, gender, body mass index (BMI) and fracture site on deep vein thrombosis (DVT) of patients with lower extremity isolated closed fractures. **Methods** A retrospective analysis was performed on 325 patients with lower extremity closed fracture from January 2015 to December 2017 in Xi'an Honghui Hospital, including 155 male and 170 female. The age was (58.41±19.82) years (19-94 years). BMI was (23.22±3.71) kg/m² (15.59-35.16 kg/m²). There were 185 case of hip fracture, 12 cases of femoral shaft fracture, 66 cases of peri-knee fracture, 25 cases of tibiofibular shaft fracture, 27 cases of ankle fracture, and 10 cases of foot fracture. Color Doppler ultrasonography was performed on the veins of both lower limbs. According to whether thrombosis occurred or not, the patients were divided into thrombotic group and non-thrombotic group before and after operation. The age, sex, BMI and fracture site in the two groups were statistically analyzed. Risk factors were screened by the univariate analysis, and the multivariate logistic regression analysis was used to determine the main independent risk factors. **Results** There were 100 patients with DVT before operation with the incidence being 30.77%. DVT occurred in 166 patients after operation with the incidence being 51.08%. The incidence of the top three was 60-74 years old, ≥75 years old, and 45-59 years old. Female patients were more likely to develop DVT, and grouped by BMI, there was no significant difference between the groups before and after surgery. The incidence of DVT was the highest in the fracture

DOI:10.3969/j.issn.1674-8573.2019.06.005

基金项目:陕西省重点研发计划项目(2017ZDXM-SF-009)

作者单位:1. 西安医学院,西安 710068;2. 西安交通大学医学院附属红会医院创伤骨科,西安 710054

通信作者:张堃, E-mail: hhzyzk@126.com

sites of distal hip, and proximal fracture of the knee (including peri-knee fracture). **Conclusion** Distal hip, proximal fracture of the knee (including peri-knee fracture) and females over 60 years old are the main influencing factors of DVT in isolated closed fracture of lower extremity. Sufficient preventive anticoagulation therapy should be given to prevent fatal pulmonary embolism.

【Key words】 Lower extremity fractures; Deep vein thrombosis; Fracture site

下肢深静脉血栓形成(deep venous thrombosis, DVT)是下肢骨折围手术期常见的并发症之一, DVT病人可导致肺栓塞和血栓后综合征, 90%以上的急性肺栓塞是由下肢DVT所致, 肺栓塞引起猝死的发病率大于34%^[1], 严重影响病人治疗的预后, 甚至可能导致死亡。DVT是由多种原因导致的深静脉管腔内血液的超正常凝集, 目前公认的是Virchow^[2]提出的血液高凝、静脉壁损伤、血流缓慢三个要素, 下肢骨折病人同时存在这三种要素。有文献表明^[3,4], 骨折后未采用预防性措施的病人中DVT的发生率高达58%, 其中住院时间超过48 h因肺栓塞致死率高达5%。黄兰等^[5]在分析142例肺栓塞病人的临床治疗后认为下肢骨折是引起肺栓塞的最常见原因, 占有病人的14.8%。因此, DVT的早期诊断与治疗非常关键。Greenfield等^[6]在1997年提出了针对于创伤病人的DVT危险度评分(the risk assessment profile for thromboembolism, RAPT)。对于一个下肢骨折病人, 最早能得到的关于RAPT评分表的客观信息是病人年龄、性别、身体质量指数(body mass index, BMI)体重指数及骨折部位。本研究通过分析病人的年龄、性别、BMI及骨折部位在下肢闭合骨折围手术期发生DVT的意义, 为下肢骨折病人DVT的早期诊断提供参考。

资料与方法

一、纳入与排除标准

纳入标准: ①需行手术治疗的下肢骨折病人; ②所需临床资料完善病人; ③年龄 ≥ 16 岁。

排除标准: ①多发骨折; ②行多处手术者; ③开放伤病人; ④临床资料不全者; ⑤伤前持续服用抗凝药物者; ⑥依从性不良的病人。

二、一般资料

回顾性分析2015年1月至2017年12月符合上述纳入条件的325例下肢骨折病人的临床资料, 其中男155例, 女170例, 年龄为(58.41 \pm 19.82)岁(19~94岁), BMI为(23.22 \pm 3.71) kg/m² (15.59~35.16 kg/m²)。髌部骨折185例, 股骨干骨折12例, 膝关节周围骨折66例, 胫腓骨干骨折25例, 踝关节骨折27例, 足部骨折10例。

三、研究方法

所有病人入院后, 由副主任及以上医师制定手术方案, 评估有无抗凝禁忌证。双下肢超声检查时间为术前及术后3~5 d。根据超声检查结果统计血栓发生情况。双下肢任一部位出现静脉血栓者为下肢DVT阳性。腘静脉以远发生的血栓为远端血栓, 包括肌间静脉, 腓静脉, 胫前、胫后静脉; 腘静脉及腘静脉以近发生的血栓为近端血栓, 包括腘静脉、股浅静脉、股静脉、髂静脉; 同时包含近端和远端血栓称为混合血栓。根据双下肢静脉超声结果将病人分为术前有血栓组和术前无血栓组、术后有血栓组和术后无血栓组。所有无抗凝禁忌证病人入院后给予皮下注射低分子肝素钙(low molecular weight heparin, LMWH, 速碧林, 葛兰素史克公司, 英国)4 100 U进行预防和治疗下肢DVT。术前12 h停药, 术后24 h且伤口无明显出血再次给予药物抗凝。对于无血栓组, 给予LMWH(4 100 U、1次/d)的预防量; 对于有血栓组, 给予LMWH(4 100 U、2次/d)的治疗量。术前、术后出现血栓者请血管外科医师会诊治疗DVT, 必要时行下腔静脉滤器植入术, 以防止血栓脱落造成肺栓塞。

将BMI分为正常组(< 24 kg/m²)和超重组(≥ 24 kg/m²); 按年龄可分为2组或4组, 分组一为 < 60 岁和 ≥ 60 岁2组, 分组二分为 < 45 岁、45~59岁、60~74岁、 ≥ 75 岁4组; 骨折部位分为髌部骨折(髌臼骨折、股骨颈骨折、粗隆间骨折)、髌部以远膝关节以近骨折(包括股骨干骨折、股骨髁上骨折、股骨髁间骨折、髌骨骨折、胫骨平台骨折)、膝关节以远骨折(胫腓骨干骨折、踝关节骨折、足部骨折)。

四、统计学方法

采用SPSS 19.0统计学软件(IBM公司, 美国), 计量资料首先采用Shapiro-Wilk检验判断是否为正态分布, 符合正态分布并且方差齐性, 结果用均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 采用独立样本 t 检验; 计数资料的比较采用 χ^2 检验或Fisher确切概率法。进行单因素分析后, 筛选危险因素, 纳入可能的危险因素, 利用二元Logistic回归分析对影响双下肢DVT发生的相关危险因素进行分析, $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

结 果

一、一般结果

325 例病人中,术前有 100 例病人发生 DVT,总发生率为 30.77%,术后有 166 例病人发生血栓,发生率为 51.08%。所有分析因素中,术后的血栓发生率均比术前高。血栓发生部位的情况详见表 1。所有病人均未发生肺栓塞等严重 DVT 并发症。

表 1 325 例病人血栓发生情况 [例(%)]

项目	术前	术后
近端血栓	3(0.92)	4(1.23)
远端血栓	93(28.62)	150(46.15)
混合血栓	4(1.23)	12(3.69)
合计	100(30.77)	166(51.08)

二、年龄、性别、BMI 及骨折部位与下肢骨折术前 DVT 发生的相关分析

下肢骨折手术前有血栓组与无血栓组病人的性别、BMI 差异均无统计学意义 (P 均 > 0.05)。而年龄、年龄分组一、年龄分组二、骨折部位分组差异均有统计学意义 (P 均 < 0.05), 详见表 2。

按年龄分组后,第一种分组方式中,年龄 ≥ 60 岁的病人发生 DVT 的风险是年龄 < 60 岁病人的 2.19 倍 ($P < 0.05$); 第二种分组方式中,45~59 岁、60~74 岁、 ≥ 75 岁发生 DVT 的风险分别为 < 45 岁的 1.33 倍、2.58 倍、2.43 倍 ($P < 0.05$), 其中 60~74 岁的风险最高。

按骨折部位分后,髌部骨折、髌部以远膝关节以近骨折(包括膝关节周围骨折)的病人发生 DVT 的风险分别是膝关节以远骨折的 1.69 倍和 3.01 倍

表 2 年龄、性别、BMI 及骨折部位与下肢骨折术前 DVT 发生的关系

项目	血栓组 (100 例)	无血栓组 (225 例)	$\chi^2(t)$ 值	P 值
性别				
男	40	115	3.426	0.064
女	60	110		
年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	63.20 \pm 17.33	56.28 \pm 20.50	-2.942	0.004
年龄分组一(例)				
< 60 岁	38	125	8.535	0.003
≥ 60 岁	62	100		
年龄分组二(例)				
< 45 岁	19	73	9.317	0.025
45~59 岁	19	52		
60~74 岁	28	43		
≥ 75 岁	34	57		
骨折部位分组(例)				
髌部	61	124	8.165	0.017
髌部以远膝关节以近*	29	49		
膝关节以远	10	52		
BMI ($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	23.34 \pm 3.52	23.17 \pm 3.80	-0.401	0.688
BMI 分组(例)				
< 24 kg/m ²	59	138	0.158	0.691
≥ 24 kg/m ²	41	87		

注: *包括膝关节周围骨折

($P < 0.05$), 髌部以远膝关节以近骨折(包括膝关节周围骨折)的风险最高, 详见表 3。

三、年龄、性别、BMI 及骨折部位与下肢骨折术后 DVT 发生的相关分析

下肢骨折手术后有血栓组与无血栓组病人的 BMI 分组差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 详见表 4; 性

表 3 年龄、性别、BMI 及骨折部位与下肢骨折术前 DVT 发生的 Logistic 分析

影响因素	B	SE	$Wald$	OR	95% CI	P 值
年龄分组一						
≥ 60 岁	0.782	0.291	7.212	2.187	1.235, 3.871	0.007
年龄分组二						
< 45 岁	-0.889	0.394	5.100	0.411	0.190, 0.889	0.024
45~59 岁	-0.608	0.387	2.466	0.545	0.255, 1.163	0.116
60~74 岁	0.060	0.335	0.032	1.062	0.551, 2.047	0.858
≥ 75 岁			7.734	1		0.052
骨折部位分组						
膝关节以远			7.446	1		0.024
髌部	0.524	0.412	1.619	1.688	0.753, 3.782	0.203
髌部以远膝关节以近*	1.103	0.421	6.849	3.013	1.319, 6.882	0.009

注: *包括膝关节周围骨折

表4 年龄、性别、BMI及骨折部位与下肢骨折术后DVT发生的关系

项目	血栓组 (166例)	无血栓组 (159例)	$\chi^2(t)$ 值	P值
性别(例)				
男	58	97	22.119	<0.001
女	108	62		
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	64.54±16.69	52.00±20.82	6.005	<0.001
年龄分组一(例)				
<60岁	58	105	39.179	<0.001
≥60岁	108	54		
年龄分组二(例)				
<45岁	23	69	41.161	<0.001
45~59岁	36	35		
60~74岁	49	22		
≥75岁	59	32		
骨折部位分组(例)				
髌部	110	75	37.453	<0.001
髌部以远膝关节以近*	46	32		
膝关节以远	10	52		
BMI($\bar{x}\pm s$,kg/m ²)	23.29±3.83	23.15±3.59	0.328	0.743
BMI分组(例)				
<24 kg/m ²	101	96	0.007	0.932
≥24 kg/m ²	65	63		

注:*包括膝关节周围骨折

别、年龄、年龄分组一、年龄分组二、骨折部位分组间的差异均有统计学意义。病人按性别分组后,女性较男性更容易发生DVT,女性发生DVT的风险是男性的1.87倍($P < 0.05$)。按年龄分组后,第一种分组方式中,年龄≥60岁的病人发生DVT的风险是年龄<60岁病人的2.59倍($P < 0.05$);第二种分组方式

中,45~59岁、60~74岁、≥75岁发生DVT的风险分别为<45岁的2.59、4.89、3.52倍($P < 0.05$),其中60~74岁的风险最高。按骨折部位进行分类后,髌部骨折、髌部以远膝关节以近骨折(包括膝关节周围骨折)的病人发生DVT的风险分别是膝关节以远骨折的4.48倍和8.15倍($P < 0.05$),其中髌部以远膝关节以近骨折(包括膝关节周围骨折)的风险最高,详见表5)。

四、术前、术后血栓的变化情况

术后DVT发生率(166/325,51.08%)较术前(100/325,30.77%)DVT发生率明显升高,有44.62%(145/325)的病人术前术后均未发生DVT,有4.31%(14/325)的病人术前发生DVT,术后DVT消失。有24.62%(80/325)的病人术前未发生DVT,术后发生DVT。有26.46%(86/325)的病人术前术后均发生DVT。

讨 论

一、影响下肢骨折围手术期DVT的高危因素

DVT的诊断和治疗是所有临床医生面临的挑战,对于DVT高发的创伤骨科更应该被重视和研究。在医疗水平发达的美国,每年因为静脉血栓栓塞症(venous thromboembolism, VTE)而死亡的人数约3万人,其中肺栓塞被认为是最常见的,但可以预防的死亡原因^[7,8]。RAPT评分表里,引起DVT的因素包括病史、医源性损伤、创伤程度、年龄,其中肥胖也作为危险因素。龙安华等^[9]通过研究我国26个省市的80家医院的下肢骨折病人,认为下肢骨折病人VTE的危险因素包括高龄、遗传、合并内科疾病、骨

表5 年龄、性别、BMI及骨折部位与下肢骨折术后DVT发生的Logistic分析

影响因素	B	SE	Wald	OR	95% CI	P值
性别	0.625	0.279	5.020	1.867	1.081, 3.225	0.025
年龄分组一						
≥60岁	0.950	0.314	9.142	2.587	1.397, 4.790	0.002
年龄分组二						
<45岁	-1.258	0.416	9.168	0.284	0.126, 0.642	0.002
45~59岁	-0.306	0.390	0.615	0.736	0.343, 1.582	0.433
60~74岁	0.328	0.358	0.840	1.388	0.688, 2.802	0.360
≥75岁			15.524	1		0.025
骨折部位分组						
髌部	1.498	0.418	12.863	4.475	1.973, 10.149	<0.001
髌部以远膝关节以近*	2.098	0.441	22.625	8.151	3.433, 19.349	<0.001
膝关节以远			22.797	1		<0.001

注:*包括膝关节周围骨折

折部位、创伤严重程度、既往 VTE 病史,手术因素及术后卧床时间。Li 等^[10]分析了 829 例下肢骨折病人, DVT 的发生率为 8.2%,认为年龄、骨折部位是 DVT 的危险因素。而 Wong 等^[11]在一项对 454 例 60 岁以上经手术治疗的髌部骨折病人的研究中,发现 DVT 与年龄、骨折类型没有显著相关性。影响 DVT 发生的因素很多,临床医生得到的最早与 DVT 有关的资料为年龄、性别、BMI 及骨折部位,本研究分析了年龄、性别、BMI 及骨折部位对 DVT 的影响。

二、年龄与下肢骨折围手术期 DVT 的发生关系

很多研究认为年龄是 DVT 发生的独立危险因素^[9,12-16]。Seung 等^[17]研究表明骨科大手术后,年龄 ≥ 65 岁是肺栓塞的重要危险因素。但也有文献显示年龄与 DVT 的发生无关^[18,19]。本研究分析中发现术前、术后有血栓组的平均年龄均明显高于无血栓组,为下肢 DVT 的危险因素。手术前后,DVT 的发生率均以 < 45 岁年龄段最低,以 60~74 岁年龄段最高, ≥ 75 岁组逐渐降低,与 RAPT 评分里认为的年龄因素的影响结果相冲突,RAPT 评分表认为年龄越大,越易发生 DVT,考虑可能该年龄分组各组数据有其他因素也影响着 DVT 的发生。但与一项研究人工关节置换术后 DVT 的发病率的结果相似^[20],其考虑年龄过大,凝血系统反应迟缓,进而导致 DVT 发病率有所降低。

三、性别与下肢骨折围手术期 DVT 的发生关系

目前,关于性别与 DVT 发生是否有关系的文献不多,仍然存在争议。很多研究表明 DVT 的发病率与男女性别差异无关^[21-23],也有研究^[24]显示男性发生 DVT 的概率比女性高。本研究结果显示手术前后女性的 DVT 发生率均高于男性,术前女性 DVT 发病率与男性的差异无统计学意义($P=0.064$)。术后女性 DVT 的发病风险是男性的 1.87 倍,差异有统计学意义($P < 0.05$),因此本研究结果显示女性病人更易患 DVT,与 Lee 等^[25]的研究结果相似。但通过分析各组年龄,女性平均年龄要比男性平均年龄要大,差异有统计学意义,年龄因素也是女性 DVT 发病率高的原因。

四、BMI 与下肢骨折围手术期 DVT 的发生关系

RAPT 评分中有一项是肥胖因素,目前大多数研究显示 DVT 的发生率与 BMI 是无关的^[13,23,26]。有许多关节置换术后 DVT 与肥胖之间的研究,得出肥胖是人工关节置换术后发生 DVT 的危险因素^[22,27],对于下肢骨折围手术期 DVT 与 BMI 关系的研究很少。本研究结果显示术前、术后的 BMI 与 DVT 的

生率无关。但对于肥胖的下肢骨折病人,围手术期护理的难度大大增加,且易患有其他内科疾病,在 DVT 的预防上也应当给予足够的重视。

五、骨折部位与下肢骨折围手术期 DVT 的发生

吕波等^[12]对 3 191 例下肢骨折病人进行分析,得出股骨髁间髌上骨折、股骨干骨折、股骨转子间骨折是 DVT 的高发部位。张建利等^[28]研究表明股骨干骨折、膝部骨折及髌部骨折术前有高的 DVT 发生率。本研究显示术前术后 DVT 发生风险最高的骨折部位均为髌部以远膝关节以近的骨折(包括膝关节周围骨折),DVT 发生风险最低的是膝关节以远骨折,结果与部分研究结果相同^[9,28]。

综上,我们通过分别分析年龄、性别、BMI 及骨折部位与下肢骨折围手术期发生 DVT 的关系,得出下肢骨折病人围手术期发生 DVT 的相关危险因素包括年龄、性别、骨折部位。髌部以远膝关节以近骨折(包括膝关节周围骨折)及 60 岁以上的女性病人是下肢单一闭合骨折 DVT 的主要影响因素,而本组资料显示 BMI 对下肢 DVT 的影响较小,但对于肥胖病人,下肢骨折的围手术期护理及易合并多种内科并发症应重视。我们对于下肢骨折围手术期 DVT 的诊治经验为:若病人没有禁忌证,应在受伤 24 h 内对病人使用 LMWH 进行药物预防;LMWE 应使用到术前 12 h,术后 24 h 开始继续使用;对 DVT 高风险者,进行长达 4 周的长期预防。若有药物预防禁忌证,可采用物理机械预防措施^[29-31],并结合多普勒超声定时检测双下肢超声,与介入科协助诊治,可大大降低 DVT 致死性的并发症。

本研究结果中 DVT 的发生率比以往的研究均高,可能是因为我院是本地区三级创伤诊疗中心,到医院就诊通常是那些具有高能量创伤或骨折较为复杂的病人,有很多病人是从其他医院转院来我院就诊,需要更多的时间进行术前准备,而手术时间的延迟会增加 DVT 的发生率。本研究有很多不足之处,首先为单中心的研究资料,而且样本量还不够大,可能对结果产生影响;另外本研究采用下肢静脉超声作为诊断标准,其检查有很多优点,但其准确性不如血管造影等,也可能对结果产生一定影响。

参 考 文 献

- [1] Buesing KL, Mullapudi B, Flowers KA. Deep venous thrombosis and venous thromboembolism prophylaxis [J]. Surg Clin North Am, 2015, 95(2): 285-300.
- [2] Lurie JM, Png CYM, Subramaniam S, et al. Virchow's triad in "silent" deep vein thrombosis [J]. J Vasc Surg Venous Lymphat

- Disord, 2019, 7(5): 640-645.
- [3] Schultz DJ, Brasel KJ, Washington L, et al. Incidence of asymptomatic pulmonary embolism in moderately to severely injured trauma patients[J]. *J Trauma*, 2004, 56(4): 727-731.
- [4] Velmahos GC, Toutouzas KG, Vassiliu P, et al. Can we rely on computed tomographic scanning to diagnose pulmonary embolism in critically ill surgical patients?[J]. *J Trauma*, 2004, 56(3): 518-525.
- [5] 黄兰, 王宋平. 142 例肺栓塞的临床特点及危险因素分析[J]. *临床肺科杂志*, 2019, 24(2): 304-307.
- [6] Greenfield LJ, Proctor MC, Rodriguez JL, et al. Posttrauma thromboembolism prophylaxis[J]. *J Trauma*, 1997, 42(1): 100-103.
- [7] Heit JA, O'Fallon WM, Petterson TM, et al. Relative impact of risk factors for deep vein thrombosis and pulmonary embolism: a population-based study [J]. *Arch Intern Med*, 2002, 162(11): 1245-1248.
- [8] Anderson FA Jr, Wheeler HB, Goldberg RJ, et al. A population based perspective of the incidence and case-fatality rate of venous thrombosis and pulmonary embolism; The Worcester DVT study [J]. *Arch Intern Med*, 1991, 151(5): 933-938.
- [9] 龙安华. 下肢骨折患者静脉血栓栓塞症流行病学研究初步分析[D]. 天津: 南开大学, 2015.
- [10] Li Q, Chen X, Wang Y, et al. Analysis of the occurrence of deep venous thrombosis in lower extremity fractures: a clinical study [J]. *Pak J Med Sci*, 2018, 34(4): 828-832.
- [11] Wong KL, Daruwalla ZJ, Lan CJ, et al. Postoperative venous thrombotic events in Asian elderly patients with surgically treated hip fractures with and without chemoprophylaxis [J]. *Hip Int*, 2014, 24(6): 650-655.
- [12] 吕波, 薛锋, 唐果, 等. 下肢骨折后深静脉血栓形成的影响因素分析[J]. *国际骨科学杂志*, 2018, 39(6): 373-377.
- [13] 王鹏飞, 王宝辉, 尚昆, 等. 骨盆髌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.
- [14] 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.
- [15] Hansson PO, Welin L, Tibblin G. Deep vein thrombosis and pulmonary embolism in the general population. 'The Study of Men Born in 1913' [J]. *Arch Intern Med*, 1997, 157(15): 1665-1670.
- [16] 郭慧, 陈锋, 熊吉信, 等. 不同患肢和年龄的继发性下肢深静脉血栓患者诱发因素分析[J]. *中国全科医学*, 2017, 20(2): 219-223.
- [17] Cha SI, Lee SY, Kim CH, et al. Venous thromboembolism in Korean patients undergoing major orthopedic surgery: a prospective observational study using computed tomographic (CT) pulmonary angiography and indirect CT venography [J]. *J Korean Med Sci*, 2010, 25(1): 28-34.
- [18] Dhillon KS, Askander A, Doraismay S. Postoperative deep-vein thrombosis in Asian patients is not a rarity: a prospective study of 88 patients with no prophylaxis [J]. *J Bone Joint Surg Br*, 1996, 78(3): 427-430.
- [19] Ruban P, Yeo SJ, Seow KH, et al. Deep vein thrombosis after total knee replacement [J]. *Ann Acad Med Singapore*, 2000, 29(4): 428-433.
- [20] 索南昂秀, 周京元, 祁腾民, 等. 体重指数及年龄对人工关节置换术后下肢深静脉血栓形成的影响 [J]. *中国医药导报*, 2017, 14(33): 90-93.
- [21] 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.
- [22] Zhang BF, Wei X, Huang H, et al. Deep vein thrombosis in bilateral lower extremities after hip fracture: a retrospective study of 463 patients [J]. *Clin Interv Aging*, 2018, 13: 681-689.
- [23] 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.
- [24] Bleker SM, Coppens M, Middeldorp S. Sex, thrombosis and inherited thrombophilia [J]. *Blood Rev*, 2014, 28(3): 123-133.
- [25] Lee SY, Ro du H, Chung CY, et al. Incidence of deep vein thrombosis after major lower limb orthopedic surgery: analysis of a nationwide claim registry [J]. *Yonsei Med J*, 2015, 56(1): 139-145.
- [26] Streiff MB. Predicting the risk of recurrent venous thromboembolism (VTE) [J]. *J Thromb Thrombolysis*, 2015, 39(3): 353-366.
- [27] 顾海伦, 王欢, 段景柱. 人工全髋关节置换术后下肢深静脉血栓形成的多因素分析 [J]. *中国骨伤*, 2007, 20(9): 611-613.
- [28] 张建利, 杨辉, 张志彬, 等. 下肢闭合骨折术前深静脉血栓形成的流行病学调查及影响因素分析 [J]. *实用骨科杂志*, 2015, 21(11): 988-992.
- [29] 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.
- [30] 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]. *中华普通外科杂志*, 2017, 32(9): 807-812.
- [31] 中华医学会骨科学分会. 中国骨科大手术静脉血栓栓塞症预防指南 [J/CD]. *中华关节外科杂志(电子版)*, 2009, 3(3): 380-383.

(收稿日期: 2019-02-26)

(本文编辑: 龚哲妮)