

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2021.12.023

View this article at: <https://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2021.12.023>

# 低分子肝素对下肢骨折高龄患者凝血功能的影响及Sonoclot凝血及血小板功能分析仪监测效果评估

何昕昕, 丰艳, 郭剑颖

(解放军总医院第四医学中心重症医学科, 北京 100048)

**[摘要]** 目的: 探究低分子肝素对下肢骨折患者凝血功能的影响及Sonoclot凝血及血小板功能分析仪监测效果, 为患者临床治疗提供指导。方法: 回顾性分析2017年12月至2019年10月在解放军总医院第四医学中心进行治疗的78例下肢骨折高龄患者, 根据治疗方法分为对照组与研究组, 每组各39例。对照组术前单纯采用常规治疗, 研究组术前在常规治疗的基础上注射低分子肝素改善凝血功能。比较两组患者的手术出血量、术后渗血量、输血量及手术时间等情况以及两组患者手术前后凝血功能指标, 同时观察Sonoclot凝血及血小板功能分析仪监测效果, 随访1个月, 对比两组下肢深静脉血栓(deep venous thrombosis, DVT)发生情况。结果: 两组患者手术出血量、术后渗血量、手术时间及输血量均无显著性差异( $P>0.05$ )。手术前, 两组患者的血浆凝血酶原时间(prothrombin time, PT)、血浆纤维蛋白原(fibrinogen, FIB)、活化部分凝血活酶时间(activated partial thromboplastin time, APTT)比较的差异均无统计意义(均 $P>0.05$ ); 手术后, 研究组PT( $14.01\pm 0.41$ ) s、APTT( $39.59\pm 2.45$ ) s, 显著高于对照组的( $12.97\pm 0.56$ ) s, ( $37.26\pm 3.41$ ) s, 差异有统计学意义( $P<0.05$ ); 研究组FIB( $2.24\pm 0.51$ ) g/L, 显著低于对照组的( $3.01\pm 0.48$ ) g/L, 差异有统计学意义( $P<0.05$ )。使用普通凝血监测结果显示两组患者的凝血激活时间(activated clotting time, ACT)、凝血速率(clot rate, CR)、血小板功能(platelet function, PF)显示差异均无统计意义(均 $P>0.05$ ); 使用Sonoclot凝血及血小板功能分析仪监测结果显示研究组ACT( $187.67\pm 29.27$ ) s, 显著高于对照组的( $169.12\pm 22.34$ ) s, 差异有统计学意义( $P<0.05$ ); 研究组CR( $15.67\pm 5.24$ ) sig/min、PF( $1.58\pm 0.94$ ), 显著低于对照组的( $19.12\pm 5.47$ ) sig/min和( $2.67\pm 1.06$ ), 差异有统计学意义( $P<0.05$ )。研究组DVT发生率低于对照组, 差异有统计学意义( $P<0.05$ )。结论: 低分子肝素辅助治疗下肢骨折具有明显的抗凝效果, 可改善患者血液高凝状态, 不增加出血风险, 能预防术后血栓形成。同时Sonoclot凝血及血小板功能分析仪可用于监控患者抗凝效果, 方便进行及早诊断治疗, 值得推广。

**[关键词]** 下肢骨折; 低分子肝素; 抗凝功能; Sonoclot凝血分析仪; 血小板功能

收稿日期 (Date of reception): 2021-03-19

通信作者 (Corresponding author): 何昕昕, Email: alm2008@126.com

# Effect of low molecular weight heparin on coagulation function in elderly patients with lower extremity fracture and evaluation of Sonoclot coagulation and platelet function analyzer

HE Xinxin, FENG Yan, GUO Jianying

(ICU, Fourth Medical Center of PLA General Hospital, Beijing 100048, China)

**Abstract** **Objective:** To investigate the effect of low molecular weight heparin on coagulation function in patients with lower extremity fracture and the monitoring effect of Sonoclot coagulation and platelet function analyzer, and to provide guidance for clinical treatment of patients. **Methods:** Seventy-eight elderly patients with lower limb fracture treated in the Fourth Medical Center of PLA General Hospital from December 2017 to October 2019 were retrospectively analyzed. According to the treatment method, they were divided into a control group and a study group, 39 cases in each group. The control group was treated with conventional therapy, while the study group was treated with low molecular weight heparin to improve the coagulation function. The blood loss, postoperative bleeding volume, blood transfusion volume, and operation time of the two groups were compared, and the coagulation function indexes of the two groups before and after operation were observed. The monitoring effect of Sonoclot coagulation and platelet function analyzer was observed. The patients were followed up for 1 month, and the incidence of lower extremity deep venous thrombosis (DVT) was compared between the two groups. **Results:** There was no significant difference between the two groups in the amount of operative bleeding, postoperative bleeding, operation time and blood transfusion ( $P>0.05$ ). Before operation, there was no significant difference in plasma prothrombin time (PT), plasma fibrinogen (FIB) and activated partial thromboplastin time (APTT) between the two groups ( $P>0.05$ ). After operation, PT ( $14.01\pm 0.41$ ) s and APTT ( $39.59\pm 2.45$ ) s in the study group were significantly higher than those in the control group [ $(12.97\pm 0.56)$  s,  $(37.26\pm 3.41)$  s, respectively], and the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ). The level of FIB ( $2.24\pm 0.51$ ) g/L of the study group was significantly lower than that of the control group ( $3.01\pm 0.48$ ) g/L, and the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ). The monitoring results using common coagulation show that there were no significant differences in activated clotting time (ACT), clot rate (CR) and platelet function (PF) of patients between the two groups ( $P>0.05$ ). The monitoring results using Sonoclot coagulation and platelet function analyzer show that the ACT value of the study group ( $187.67\pm 29.27$ ) s was significantly higher than that of the control group ( $169.12\pm 22.34$ ) s, and the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ). The CR ( $15.67\pm 5.24$ ) sig/min and PF ( $1.58\pm 0.94$ ) of the study group were significantly lower than those of the control group [ $(19.12\pm 5.47)$  sig/min,  $(2.67\pm 1.06)$ , respectively], and the difference were statistically significant ( $P<0.05$ ). The incidence of DVT in the study group was lower than that of the control group, and the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ). **Conclusion:** Low molecular weight heparin has a significant anticoagulant effect on the treatment of lower limb fractures, which can improve the patient's hypercoagulability and prevent postoperative thrombosis. Sonoclot coagulation and platelet function analyzer can be used to monitor the coagulation effect on patients and to facilitate early diagnosis and treatment, so it worth promoting.

**Keywords** lower limb fractures; low molecular weight heparin; anticoagulant function; Sonoclot coagulation analyzer; platelet function

下肢骨折是由股骨头以下到股骨颈基底部发生的骨折, 通常由于患者骨质疏松、血供不足引发, 在老龄女性中尤其常见, 部分患者具有外伤史, 患病后多表现为畸形、局部压痛、患肢短缩<sup>[1]</sup>。在临床中多需采用手术治疗, 同时研究<sup>[2]</sup>表明: 下肢骨折患者凝血指标显著高于正常人, 再加上手术影响, 将导致患者血液出现高凝状态, 同时患者血小板数量也将增加, 加大了引发血栓性疾病的风险。肝素是用于预防静脉血栓的常用抗凝药, 对凝血酶具有抑制作用, 低分子肝素与传统的肝素相比, 能够防止血小板减少, 不增加出血量, 具有更高的安全性及更好的抗凝效果<sup>[3]</sup>。Sonoclot凝血及血小板功能分析仪可在创伤性手术中对患者血凝块进行体外检测, 便于术中平衡止血及抗凝系统<sup>[4-5]</sup>。因此, 选择2017年12月至2019年3月在解放军总医院第四医学中心进行治疗的78例下肢骨折高龄患者为研究对象, 探究低分子肝素对下肢骨折患者凝血功能的影响及Sonoclot凝血及血小板功能分析仪的监测效果。

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

回顾性分析2017年12月至2019年10月在解放军总医院第四医学中心进行治疗的下肢骨折高龄患者, 病例纳入标准: 1)均为高龄, 首次接受下肢骨折治疗手术, 且损伤严重, 需进行手术治疗; 2)患者或家属签署知情同意书; 3)符合《实用骨科学》对下肢骨折的相关诊断标准且为闭合型骨折; 4)对低分子肝素无过敏反应, 且治疗前未进行其他抗凝治疗。筛选病例排除标准: 1)合并肝、免疫系统、凝血功能异常或患有恶性肿瘤、血栓等疾病; 2)对低分子肝素等抗凝药物有过敏反应; 3)病理性下肢骨折。选取78例符合纳入、排除标准的下肢骨折高龄患者, 根据治疗方式不同分为对照组(常规治疗)与研究组(低分子肝素钠治疗)。对照组39例, 男14例, 女25例, 年龄70~90(73.62±4.55)岁, 病程3~11(7.10±2.28) d, 其中股骨颈骨折20例, 股骨粗隆间骨折19例; 研究组39例, 男12例, 女27例, 年龄70~90(73.15±5.03)岁, 病程2~14(7.82±4.21) d, 其中股骨颈骨折21例, 股骨粗隆间骨折18例。两组患者的年龄、性别、病程时间、手术时间等一般资料比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ), 具有可比性。

### 1.2 方法

对照组进行常规治疗: 将患者患肢抬高并定

期辅助患者进行体位调整, 指导患者进行适度活动, 加快血液流动防止血液淤滞。术后第3天开始口服阿司匹林肠溶片(生产企业: 拜耳医药保健有限公司; 国药准字: J20130078; 药品规格: 100 mg), 每日1次, 每次1~2片。

研究组在常规治疗基础上使用低分子肝素(生产企业: 意大利阿尔法韦士曼制药公司; 国药准字: H20090247; 药品规格: 0.4 mL: 4 250 U), 术前12 h及入院后进行皮下注射, 每日注射1支, 每日1次, 持续注射10~14 d。

使用美国Sonoclot凝血及血小板功能分析仪及北京普朗医疗生产的PUN-2048系列半自动凝血分析仪对患者凝血功能进行监控, 比较两者监测效果并根据监控数据增减低分子肝素用量。

### 1.3 观察指标

比较分析两组患者输血、出血情况以及术后凝血功能和Sonoclot凝血及血小板功能分析仪检测参数。

1)失血量: 由Gross方程和Nadler公式估算术中失血量, 公式为手术总失血量=术前血容量[predicted blood volume, PBV]×(术前红细胞比积值-术后最低红细胞比积值)。术前PBV由Nadler公式算出: 男性 $PBV=0.367 \times \text{身高}^3 + 0.032 \times \text{体重} + 0.604$ , 女性 $PBV=0.356 \times \text{身高}^3 + 0.033 \times \text{体重} + 0.183$ 。术后引流量为术后2 d引流袋中引流液总量。

2)凝血功能评价指标<sup>[6]</sup>: 检测并记录患者术前及术后血浆凝血酶原时间(prothrombin time, PT)、血浆纤维蛋白原(fibrinogen, FIB)、活化部分凝血活酶时间(activated partial thromboplastin time, APTT)。

3)Sonoclot凝血及血小板功能分析仪检测参数<sup>[7]</sup>: 检测并记录患者术前及术后凝血激活时间(activated clotting time, ACT)、凝血速率(clot rate, CR)、血小板功能(platelet function, PF)。ACT: 血液标本液态时间, 参考值为85~145 s; CR: 反映FIB水平, 参考值为15~45 sig/min; PF: 表示血小板功能, 参考值为0~5。

4)对所有患者随访1个月, 统计下肢深静脉血栓(deep venous thrombosis, DVT)发生情况。

### 1.4 统计学处理

采用统计学软件SPSS 20.0进行数据统计, 计量资料采用均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示, 比较采用 $t$ 检验, 计数资料表示为[例(%)], 比较采用 $\chi^2$ 检验,  $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者失血、输血情况比较

两组患者手术失血量、术后引流量、手术时间及输血量差异均无统计学意义(均 $P>0.05$ , 表1)。

### 2.2 两组患者手术前后凝血指标比较

手术前, 两组患者的PT、FIB、APTT值差异均无统计学意义(均 $P>0.05$ ); 手术后, 研究组PT、APTT值显著高于对照组, 差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ ); 研究组FIB值显著低于对照组, 差异有统计学意义( $P<0.05$ , 表2)。

### 2.3 两组患者手术后普通凝血监测与 Sonoclot 凝血及血小板功能分析仪监测结果比较

使用普通凝血监测结果显示两组患者的ACT、CR、PF值差异均无统计学意义(均 $P>0.05$ ); 使用 Sonoclot凝血及血小板功能分析仪监测结果显示研究组ACT值显著高于对照组, 差异有统计学意义( $P<0.05$ ); 研究组CR、PF值显著低于对照组, 差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ , 表3)。

### 2.4 随访情况

随访1个月, 研究组DVT发生率为7.69%(3/39), 高于对照组的25.64%(10/39), 差异有统计学意义( $\chi^2=4.523$ ,  $P=0.033$ )。

表1 两组患者失血、输血情况比较( $n=39$ )

Table 1 Comparison of blood loss and blood transfusion between the 2 groups ( $n=39$ )

组别	手术失血量/mL	术后引流量/mL	手术时间/min	输血量/mL
对照组	410.85 ± 83.49	153.90 ± 39.22	149.54 ± 10.17	394.67 ± 80.37
研究组	399.54 ± 79.98	154.18 ± 29.94	145.74 ± 12.63	389.21 ± 91.21
<i>t</i>	0.611	0.038	1.463	0.280
<i>P</i>	0.543	0.970	0.148	0.780

表2 两组患者手术前后凝血指标比较( $n=39$ )

Table 2 Comparison of coagulation indexes between the 2 groups before and after operation ( $n=39$ )

组别	PT/s		FIB/(g·L <sup>-1</sup> )		APTT/s	
	手术前	手术后	手术前	手术后	手术前	手术后
对照组	13.62 ± 1.03	12.50 ± 0.72	3.06 ± 0.39	3.03 ± 0.37	37.03 ± 0.85	37.70 ± 2.08
研究组	13.26 ± 1.03	14.30 ± 0.67	3.19 ± 0.62	2.17 ± 0.47	36.73 ± 0.94	39.80 ± 2.25
<i>t</i>	1.628	13.430	1.108	8.979	1.478	4.280
<i>P</i>	0.108	0.001	0.271	0.001	0.144	0.001

表3 两组患者手术后普通凝血与 Sonoclot 凝血及血小板功能分析仪监测结果比较( $n=39$ )

Table 3 Comparison of monitoring results of general coagulation and Sonoclot coagulation and platelet function analyzer between the 2 groups after operation ( $n=39$ )

组别	ACT/s		CR/(sig·min <sup>-1</sup> )		PF	
	普通	Sonoclot	普通	Sonoclot	普通	Sonoclot
对照组	171.34 ± 16.46	164.53 ± 17.36	17.90 ± 5.44	20.34 ± 4.62	2.49 ± 0.92	2.84 ± 0.82
研究组	175.60 ± 20.02	189.78 ± 24.11	17.42 ± 5.28	15.28 ± 4.23	2.20 ± 0.83	1.50 ± 0.55
<i>t</i>	1.026	5.308	0.395	5.045	1.462	8.470
<i>P</i>	0.308	0.001	0.694	0.001	0.148	0.001

### 3 讨论

下肢骨折包括股骨颈骨折、髌骨骨折、股骨干骨折、踝部骨折等,一般由直接或间接暴力因素引起,临床表现为剧烈疼痛、肢体扭曲、肿胀等,多数患者可引发肢体血液循环异常,导致静脉血栓等严重并发症<sup>[8-9]</sup>。手术是治疗下肢骨折的常用手段,但创伤性手术极易造成患者大量出血,加上骨折创伤使体内凝血酶原被激活,血液循环中凝血酶增加促使FIB转化为纤维蛋白,直接影响凝血过程,形成血栓<sup>[10]</sup>。为改善患者预后,对下肢骨折患者进行有效的凝血功能监测,采取有效干预措施对预防凝血功能障碍极为重要。

为预防凝血功能异常,减少静脉血栓的发生,患者可配合使用抗凝药物进行治疗。有研究<sup>[11-12]</sup>表明使用低分子肝素不会增加手术出血量。本研究统计结果显示:使用低分子肝素治疗的患者手术出血量、术后渗血量、输血量及手术时间均稍低于采用常规手段治疗的患者,但两组相比无显著差异,与以往研究<sup>[13-14]</sup>基本相符。低分子肝素术前使用可增加抗凝效果,而术后手术部位出血风险与开始使用时间相关,开始应用预防措施的时间离手术时间越近,抗凝效果越好,但出血风险也相应增加。本研究中在术前12 h开始给予肝素钠,降低了出血风险,说明低分子肝素具有一定的安全性,术中及术后出血风险较低,但在使用过程中应加强相关风险事件的监测,进一步提高安全性。

本研究显示:研究组术后1个月DVT发生率为7.69%,显著低于对照组的25.64%,表明低分子肝素的使用能够有效预防下肢骨折患者术后DVT发生。手术前,使用低分子肝素治疗的患者与采用常规治疗的患者PT、FIB、APTT值并无显著差异,手术后,使用低分子肝素治疗的患者PT、APTT值显著高于采用常规治疗的患者,FIB值显著低于采用常规手段治疗的患者,说明手术前后使用低分子肝素对下肢骨折患者进行治疗,低抗凝血活性更高,分析原因为低分子肝素通过增强抗凝血酶Ⅲ的作用而发挥抗凝作用,提示手术治疗下肢骨折应及早采取干预措施,改善血液高凝状态,抑制血栓形成<sup>[15-16]</sup>。

当ACT值低于正常范围,CR、PF值升高时说明血小板聚集,凝血功能异常<sup>[17-18]</sup>。在本研究中,使用Sonoclot凝血及血小板功能分析仪对患者进行监测与使用普通凝血监测进行对比,结果显示:使用普通凝血监测两组患者的ACT、CR、PF值并

无显著差异,而分析仪监测结果显示使用低分子肝素治疗的患者ACT值显著高于常规治疗患者,而CR、PF值显著低于常规治疗患者。这说明低分子肝素具有较好的抗凝作用,可维持凝血功能指标的稳定,而本研究使用Sonoclot凝血及血小板功能分析仪能够对抗凝治疗中血栓形成趋势进行清晰呈现,帮助合理使用抗凝药物,为精准诊疗提供参照依据。

综上所述,应用低分子肝素治疗下肢骨折,可改善高凝状态,对预防DVT的发生有积极作用,应用Sonoclot凝血及血小板功能分析仪可对用药过程中的凝血异常进行监控,值得推广。

### 参考文献

1. 白云飞,房体刚,孙瑞.老年全髋关节置换后利伐沙班与低分子肝素预防深静脉血栓形成及失血情况对比[J].中国组织工程研究,2018,22(15):2303-2308.  
BAI Yunfei, FANG Tigang, SUN Rui. Rivaroxaban and low molecular heparin in prevention of deep venous thrombosis and blood loss after total hip arthroplasty in elderly patients[J]. Journal of Clinical Rehabilitative Tissue Engineering Research, 2018, 22(15): 2303-2308.
2. Zhang ZL, Chen YP, Tao CH, et al. Establishment of reference intervals and transfusion criterion for Sonoclot analysis[J]. J Huazhong Univ Sci Technol Med Sci, 2016, 36(4): 614-617.
3. 雷勇,赵宁.低分子肝素预防老年大隐静脉曲张术后并发症及复发的效果[J].中国老年学杂志,2017,37(9):2273-2274.  
LEI Yong, ZHAO Ning. Effect of low molecular weight heparin on prevention of postoperative complications and recurrence of varicose great saphenous vein in the elderly[J]. Chinese Journal of Gerontology, 2017, 37(9): 2273-2274.
4. 李丽莉,鄢丹,田宗梅,等.我院2013-2015年住院患者抗凝血药应用合理性分析[J].中国药房,2017,28(14):1895-1899.  
LI Lili, YAN Dan, TIAN Zongmei, et al. Rationality analysis of the utilization of anticoagulant drugs in the inpatients of our hospital during 2013-2015[J]. China Pharmacy, 2017, 28(14): 1895-1899.
5. Richardson SS, Schairer WW, Sculco PK, et al. Comparison of pharmacologic prophylaxis in prevention of venous thromboembolism following total knee arthroplasty[J]. Knee, 2019, 26(2): 451-458.
6. 傅振会,任波,赵群都.低分子肝素钙预防ICU患者静脉血栓栓塞症的临床观察[J].中国药房,2016,27(20):2838-2841.  
FU Zhenhui, REN Bo, ZHAO Qundou. Clinical observation of low molecular weight heparin calcium in the prevention of venous thromboembolism of ICU patients[J]. China Pharmacy, 2016, 27(20): 2838-2841.

7. 覃业语, 王敏, 韦知樱, 等. 利伐沙班与低分子肝素预防老年髋部骨折患者深静脉血栓的疗效和安全性[J]. 中国老年学杂志, 2016, 36(17): 4268-4269.  
QIN Yeyu, WANG Min, WEI Zhiying, et al. Efficacy and safety of rivaroxaban and low molecular weight heparin in the prevention of deep venous thrombosis in elderly patients with hip fracture[J]. Chinese Journal of Gerontology, 2016, 36(17): 4268-4269.
8. Sun G, Wu J, Wang Q, et al. Factor Xa inhibitors and direct thrombin inhibitors versus low-molecular-weight heparin for thromboprophylaxis after total hip or total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis[J]. J Arthroplasty, 2019, 34(4): 789-800.
9. 储科斌. 创伤救治中早期低分子肝素钠抗凝治疗预防静脉血栓栓塞的有效性及安全性[J]. 临床合理用药杂志, 2019, 12(14): 67-68.  
CHU Kebin. Efficacy and safety of early anticoagulant therapy with low molecular weight heparin in the prevention of venous thromboembolism in trauma treatment[J]. Chinese Journal of Clinical Rational Drug Use, 2019, 12(14): 67-68.
10. 李俊蕾, 扶宇, 梁广楷, 等. 抗血小板药物治疗期间血小板功能检测及临床应用的研究现状[J]. 中国临床药理学杂志, 2018, 34(1): 66-69.  
LI Junlei, FU Yu, LIANG Guangkai, et al. Current situation of platelet function tests and their clinical application status during antiplatelet treatment[J]. The Chinese Journal of Clinical Pharmacology, 2018, 34(1): 66-69.
11. Houghton B, Houghton J, George Norman J, et al. Routine monitoring for heparin-induced thrombocytopenia following lower limb arthroplasty: is it necessary? A prospective study in a UK district general hospital[J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2019, 105(3): 497-501.
12. 万鹏, 余旻, 童华生, 等. 即时凝血功能监测在弥散性血管内凝血患者治疗中的应用[J]. 解放军医学杂志, 2015, 40(8): 632-637.  
WAN Peng, YU Min, TONG Huasheng, et al. The significance of immediate coagulation monitoring during the treatment for DIC[J]. Medical Journal of Chinese People's Liberation Army, 2015, 40(8): 632-637.
13. Runner RP, Gottschalk MB, Staley CA, et al. Utilization patterns, efficacy, and complications of venous thromboembolism prophylaxis strategies in primary hip and knee arthroplasty as reported by American board of orthopedic surgery part II candidates[J]. J Arthroplasty, 2019, 34(4): 729-734.
14. Benjamin E, Aiolfi A, Recinos G, et al. Timing of venous thromboprophylaxis in isolated severe pelvic fracture: Effect on mortality and outcomes[J]. Injury, 2019, 50(3): 697-702.
15. 邢贞武, 余德涛, 邢祯全, 等. 利伐沙班与低分子肝素钙预防全髋关节置换术后深静脉血栓的效果比较[J]. 中国药房, 2017, 28(23): 3247-3250.  
XING Zhenwu, YU Detao, XING Zhenquan, et al. Effects comparison of rivaroxaban and low molecular weight heparin calcium on deep venous thrombosis after total hip arthroplasty[J]. China Pharmacy, 2017, 28(23): 3247-3250.
16. Zhou J, Fang R, Yan Q, et al. Low-molecular-weight heparin followed by rivaroxaban or not for the prevention of deep venous thromboembolism after total knee arthroplasty[J]. Blood Coagul Fibrinolysis, 2019, 30(1): 29-33.
17. 李民强, 王德峰, 马海芳, 等. 低分子肝素预防内科重症卧床患者下肢深静脉血栓形成的临床研究[J]. 中国实用内科杂志, 2016, 36(2): 219-220.  
LI Minqiang, WANG Defeng, MA Haifang, et al. Clinical study of low molecular weight heparin in prevention of lower extremity deep venous thrombosis in critically ill bedridden patients in internal medicine[J]. Chinese Journal of Practical Internal Medicine, 2016, 36(2): 219-220.
18. Wan P, Yu M, Qian M, et al. Sonoclot coagulation analysis: a useful tool to predict mortality in overt disseminated intravascular coagulation[J]. Blood Coagul Fibrinolysis, 2016, 27(1): 77-83.

本文引用: 何昕昕, 丰艳, 郭剑颖. 低分子肝素对下肢骨折高龄患者凝血功能的影响及 Sonoclot 凝血及血小板功能分析仪监测效果评估[J]. 临床与病理杂志, 2021, 41(12): 2894-2899. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2021.12.023

**Cite this article as:** HE Xinxin, FENG Yan, GUO Jianying. Effect of low molecular weight heparin on coagulation function in elderly patients with lower extremity fracture and evaluation of Sonoclot coagulation and platelet function analyzer[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2021, 41(12): 2894-2899. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2021.12.023