·髋部骨折·

老年粗隆间骨折后发生下肢深静脉血栓的多因素分析

刘大伟[1] 牛帅[2]

【摘要】 目的 下肢深静脉血栓是老年创伤患者最常见并发症之一，本研究目的在于探究老年粗隆间骨折后下肢深静脉血栓的发生率、血栓位置及相关因素。**方法** 回顾性分析天津南开医院和河北省人民医院于2015年1月至2019年6月收治的老年粗隆间骨折患者。患者入院后经常规超声多普勒扫描以诊断双下肢深静脉血栓（DVT），将有DVT的患者归为病例组，无DVT者归为对照组。患者的资料由住院病历获得，包括人口学资料、合并症、受伤相关数据和入院实验室检验结果。采用单因素χ^2或Student-*t*检验评估两组患者的差异性，并采用二元logistic回归分析确定发生DVT的相关危险因素。**结果** 共673例患者纳入本研究，125（18.6%）例患者诊断含有DVT；其中75（60.0%）例为远端型，37（29.6%）例为近端型，13（10.4%）例为混合型DVT。74.4%（93/125）的患者DVT发生在骨折侧肢体，16.8%（11/125）发生于双侧肢体，8.8%（21/125）发生于未骨折侧。多因素logistic回归分析显示，受伤至入院时间、D-二聚体升高（＞1.73 mg/L）、红细胞（RBC）减少（男，＜4*10^{12}/L；女，＜3.5*10^{12}/L）、周围血管病史、超重和肥胖（以正常BMI为参考）是DVT发生的独立相关因素。**结论** 本研究结果提示老年粗隆间骨折患者入院时DVT发生率较高，近端DVT达到7.4%。多个相关危险因素与DVT独立相关，这些流行病学数据有助于预测血栓发生、危险评估及针对性术前筛查。

【关键词】 髋骨折； 深静脉血栓； 流行病学； 危险因素

Multifactor analysis of risk factors associated with deep venous thrombosis (DVT) in lower extremity after intertrochanteric fractures in the elderly

Liu Dawei[1], Niu Shuai[2]. [1]Department of Orthopaedic Surgery, Tianjin Nankai Hospital, Tianjin 020025, China, [2]Department of Vascular Surgery, Hebei General Hospital, Shijiazhuang 050051, China

Corresponding author: Niu Shuai, Email: niushuai123.good@163.com

【Abstract】 Objective Deep venous thrombosis (DVT) of lower limbs is one of the most common complications in elderly patients with trauma. The purpose of this study was to investigate the incidence, location and related risk factors of deep venous thrombosis (DVT) of lower extremities after intertrochanteric fractures in the elderly. **Methods** A retrospective analysis was performed on the elderly intertrochanteric fracture patients admitted to Tianjin Nankai hospital and General Hospital of Hebei from January 2015 to June 2019. After admission, the patients were diagnosed with deep vein thrombosis (DVT) by routine ultrasound doppler scanning. Patients with DVT were assigned to the case group and those without DVT to the control group. Patient data were obtained from inpatient records, including demographic data, comorbidities, injury-related data, and inpatient laboratory test results. Univariate Chi-square or Student-*t* test was used to evaluate the difference between the two groups, and multivariate logistic regression analysis was used to determine the risk factors for DVT. **Results** A total of 673 patients were included in this study, and 125 (18.6%) patients were diagnosed with DVT. Among them, 75(60.0%) were of the distal DVT, 37(29.6%) were proximal, and 13 (10.4%) were hybrid DVT. In 74.4% (93/125) of patients, DVT occurred in the fractured limb, 16.8% (11/125) in the bilateral limb, and 8.8% (21/125) in the non-fractured limb. Multivariate logistic regression analysis showed that from the time from injury to admission, increased D-dimer level (>

DOI：10.3877/cma.j.issn.2096-0263.2020.03.002

基金项目：河北省卫生厅课题（20190384）

作者单位：020025 天津南开医院骨科[1]；050051 石家庄，河北省人民医院血管外科[2]

通信作者：牛帅，Email：niushuai123.good@163.com

1.73mg/L) and RBC reduction (male, <4*10^{12}/L; female, <3.5*10^{12}/L), peripheral vascular history, overweight and obesity (with normal BMI as reference) were independent factors associated with DVT. **Conclusions** The incidence of admission DVT is high in the elderly patients with intertrochanteric fractures, with proximal DVT reaching 7.4%. Several associated risk factors are independently associated with DVT, and these epidemiological data are useful for predicting thrombogenesis, risk assessment, and targeted preoperative screening.

【Key words】 Hip fractures; Deep vein thrombosis; Epidemiology; Risk factors

粗隆间骨折是在老年人群中最为常见的骨折之一，占老年人群骨折的10%～15%[1-2]，占老年髋部骨折的63%；粗隆间骨折属于典型的骨质疏松性骨折，最常见于摔倒伤，术后一年内死亡率甚至可高达31%[2]。粗隆间骨折后，血液处于高凝状态，机体应激反应和炎症免疫反应等均增加下肢深静脉血栓的发生危险；加之老年患者常合并基础疾病，如高血压、冠状动脉粥样硬化性心脏病、糖尿病等，因此发生下肢深静脉血栓（deep venous thrombosis，DVT）的几率是年轻患者的数倍，甚至可达到30%～50%[3-4]。肺栓塞是创伤后24小时内死亡的第三大原因[5]，DVT是肺栓塞的重要来源之一。因此，术前及时筛检出DVT并进行及时、针对性抗凝药物治疗对于死亡事件的发生有重要意义。超声多普勒是诊断下肢DVT的最常用方法，因其无创、重复性高等特点受到广泛应用。血浆D-二聚体浓度是纤溶酶介导降解交联纤维蛋白的最终产物，DVT诊断敏感性高，可达95%以上，但特异性差，只有20～40%[6-7]，且D-二聚体受到多个因素的影响，变异性较大，因此只能作为初筛手段。目前，关于老年粗隆间骨折患者入院诊断DVT的流行病学研究仍然缺乏。为了更有针对性地进行筛检DVT，有必要对其相关危险因素进行评估，确定其与DVT的关联强度，并据此进行DVT危险评估和危险分层，可使患者得到及时有效地预防或治疗，并有助于减少不必要的检查和相关费用。为此，我们开展了本研究，目的在于评估老年粗隆间骨折入院诊断为DVT的发生率、位置以及相关危险因素。

资料与方法

一、纳入及排除标准

纳入标准：单发粗隆间骨折，低能量摔倒所致。

排除标准：高能量损伤、开放骨折、多发骨折、静脉血栓栓塞病史、陈旧性骨折（骨折至入院时间间隔＞7 d）、髋部手术史、近期（骨折前三个月内）有抗凝治疗（如阿司匹林、肝素、低分子肝素或其他药物）、病历记录不完整。

二、一般资料

本研究通过了天津南开医院和河北省人民医院伦理委员会的审查同意。本研究为回顾性研究，研究对象为天津南开医院和河北省人民医院2015年1月至2019年6月收治的60岁及以上老年粗隆间骨折患者。

根据医院和科室要求，所有老年粗隆间骨折患者均接受DVT预防，包括物理或药物血栓预防（皮下注射低分子肝素）。

三、DVT的诊断及分类

依据中华医学会《深静脉血栓诊疗指南（3版）》诊断DVT。彩色多普勒超声由经验丰富的放射科医师在彩色超声室进行，主要诊断标准如下：（1）管腔不能被压瘪；（2）管腔内实性回声；（3）管腔内血流信号充盈缺损；（4）血流频谱失去期性改变，乏氏反应消失或减弱，挤压远端肢体血流增强消失或减弱。扫描的静脉包括股总静脉、股浅静脉、股深静脉、腘静脉、胫前静脉、胫后静脉和腓静脉等。超声结果由资深放射科医师审查，当存在不同意见时，应进行复查。本研究排除浅静脉血栓或肌间静脉血栓，因其临床意义较小。腘静脉及以近血栓（股浅静脉、股深静脉、股总静脉等）归为近端血栓，也叫中心型血栓；胫前静脉、胫后静脉和腓静脉归为远端血栓，也叫周围型血栓；同时有近端和远端血栓者归为混合型血栓。

四、数据收集

利用住院病历系统和图像存档与通信系统（picture archiving and communication system，PACS）进行患者资料调取。资料包括：人口统计学变量，如年龄、性别、居住地（城市或农村）、体重指数（body mass index，BMI）；合并病及生活习惯等，如吸烟、饮酒、高血压、糖尿病、慢性充血性心脏病、肺病史、肝病史、肾病史、类风湿及结缔组织病、周围血管病等；受伤情况，如受伤至入院时间（d）、骨折AO/OTA分

型；以及实验室检查，如血小板（platelet，PLT）、血小板分布宽度（platelet distribution width，PDW）、空腹血糖（fasting blood glucose，FBG）、总蛋白（total protein，TP）、血清白蛋白（albumin，ALB）、总胆固醇（total cholesterol，TC）、甘油三酯（triglyceride，TG）、红细胞（red blood cell，RBC）、血红蛋白（hemoglobin，HGB）、白细胞（white blood cell，WBC）、中性粒细胞（neutrophil，NEUT）、淋巴细胞（lymphocyte，LYM）、血浆D-二聚体水平等。根据中国肥胖工作组推荐的标准，将BMI（kg/m^2）分成四组：正常（18.5～23.9）、体重不足（＜18.5）、超重（24.0～27.9）、肥胖（≥28.0）[8]。

五、统计学分析

所有统计学分析均采用SPSS 22.0软件包（IBM，美国）。将患者分为两组：有DVT组和无DVT组。连续性变量用均数和标准差表示，采用Student-*t*检验或Whitney-*U*检验评估两组间的差异性。分类变量采用数量和百分比表示，用卡方（χ^2）检验或Fisher精确检验评估两组差异性。

鉴于D-二聚体对于诊断和预测深静脉血栓的重要性，但D-二聚体水平受到年龄等多个因素的影响，因此我们采用受试者工作特征曲线（receiver operating characteristic，ROC）以确定D-二聚体最优截断值（cut-off value），此时约登指数（Youden index，灵敏度+特异度-1）最大。根据截断值将D-二聚体进行二分类，并进行两组间比较。同时根据临床中传统应用的截断值（0.5 mg/L，0.3 mg/L）进行二分类，并进行两组间比较。

单因素分析中有统计学意义的变量纳入至二元logistic回归模型中，采用步步后退消除法，逐步消除变量，确定DVT的独立相关因素。留在最终回归模型中的变量满足P＜0.10，以危险比值比（odd ratio，*OR*）表示自变量与DVT的关联强度。上述分析均以P＜0.05为检验标准。

结　果

一、一般情况

本回顾性研究共纳入673例老年粗隆间骨折患者，其中男性254例，女性419例，平均年龄（77±9）岁（范围，60～102岁）；按照AO/OTA分型系统进行骨折分型：A1型骨折167例，A2型379例，A3型127例。患者从受伤至入院平均（1.57±1.92）d（1 h～7 d）。

二、DVT发病率及部位

本研究中125例患者经超声诊断发生下肢DVT，发生率为18.6%。125例DVT患者中，75（60.0%）例为远端型，37（29.6%）例为近端型，13（10.4%）例为混合型DVT，发生率分别为11.1%，5.5%和1.9%。74.4%（93/125）的患者DVT发生在骨折侧，16.8%（11/125）发生于双侧肢体，8.8%（21/125）发生于未骨折侧。125例患者中共发现有211处血栓，平均每例患者有1.69处血栓，所有患者均未发生肺动脉栓塞。图1～3为三例典型的DVT。

三、单因素分析

ROC曲线显示D-二聚体的最优截断值为1.73 mg/L（图4），高于该截断值的患者发生DVT的危险要明显增加，有统计学意义（P=0.004）（表1）。采用传统的D-二聚体截断值（0.5 mg/L，0.3 mg/L）进行二分类并分别进行统计学分析，两组之间DVT发生率差异均无统计学意义（P=0.934，P=0.845）。除此外，两组患者在BMI、受伤至入院时间间隔、AO/OTA骨折分型、周围血管病史、TP、RBC计数、HGB水平等差异均无统计学意义（均P＞0.05），见表1。

四、多因素分析

多因素回归分析结果显示，受伤至入院时间、D-dimer升高（＞1.73 mg/L）、RBC减少（男，＜4*10^9/L；女，＜3.5*10^9/L）、周围血管病史、超重和肥胖（以正常BMI为参考）是DVT发生的独立相关因素（表2）。受伤至入院时间每延长1天，DVT的危险增加65%（*OR*：1.65；95% *CI*：1.16，3.33）。

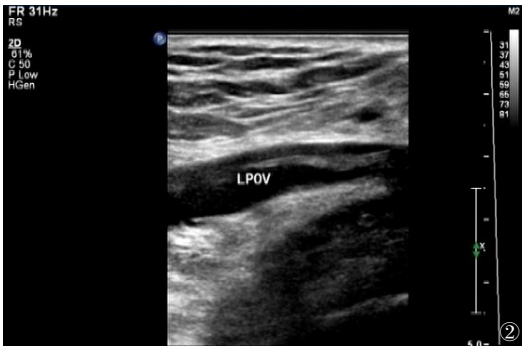
讨　论

随着循证医学的发展以及血栓预防药物的广泛和标准化应用，老年髋部骨折后下肢DVT的发生率下降了约60%，肺栓塞的发生率下降了67%；但是粗隆间骨折后仍旧有15%～46%的患者会诊断出有下肢DVT[9]，延缓手术甚至导致肺栓塞的发生，尤其是近端DVT[3-4]。本研究对673例老年粗隆间骨折患者入院时下肢DVT的发生情况进行了评估，发现DVT的发生率为18.6%，近端或混合血栓发生率为5.5%。多个危险因素证实与DVT独立相关，包括受伤至入院时间、D-二聚体升高（＞1.73 mg/L）、RBC减少（男，＜4*10^9/L；女，＜3.5*10^9/L）、周围血管病史、超重和肥胖。

一、DVT发生率及临床意义

目前，对老年髋部骨折患者发生DVT的研究主





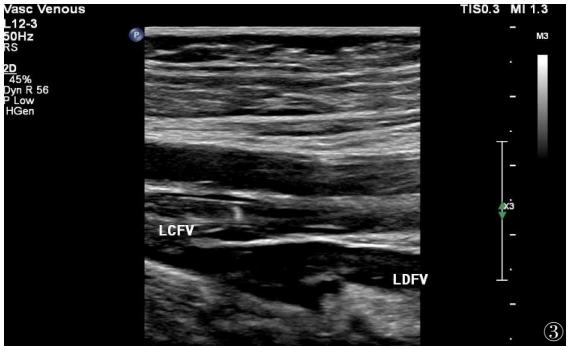


图1 女性，64岁，股骨粗隆间骨折，股浅静脉血栓 **图2** 男性，66岁，股骨粗隆间骨折，腘静脉血栓 **图3** 女性，83岁，股骨粗隆间骨折，股总静脉血栓

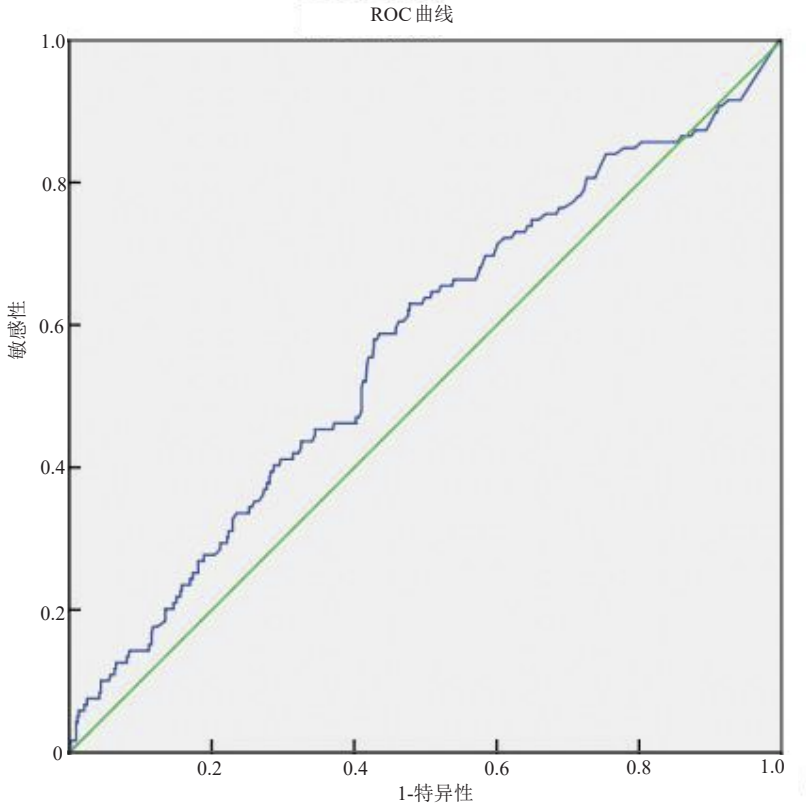


图4 采用ROC曲线确定D-dimer最优截断值为1.73 mg/L，此时敏感度和特异度分别为0.588和0.565

要集中在术前和术后筛查，而对在入院时可能已经发生的血栓关注较少。本研究中，我们发现18.6%的老年粗隆间骨折患者在入院时已经发生DVT，与之前报道的数据一致[3, 10]。需要注意的是，本研究中发现的这些血栓均无症状，即隐匿性血栓，没有提示意义，给筛检工作增加难度；如果忽略此类患者的筛检，可能导致不良后果发生。因有文献报道认为隐匿性和症状性DVT在引起栓塞性疾病甚至死亡的

表1 老年粗隆间骨折患者DVT组（*n*=125）和非DVT组（*n*=548）的单因素对比分析

变量	DVT组[125（18.6%）]	非DVT组[548（81.4%）]	统计值（χ^2或t）	*P*值
性别（男性）	47（37.6）	207（37.8）	0.001	0.971
年龄（岁）	76.8±8.6	76.6±8.7	0.137	0.785
居住地			1.687	0.194
农村	80（64.0）	316（57.7）		
城市	45（36.0）	232（42.3）		
BMI（kg/m^2）	24.6±4.1	23.5±3.3	7.186	0.002
18.5～23.9	51（40.8）	302（55.1）	12.858	0.005
＜18.5	9（7.2）	31（5.7）		
24.0～27.9	42（33.6）	165（30.1）		
≥28.0	23（18.4）	50（9.1）		
吸烟	18（14.4）	76（13.9）	0.024	0.877
糖尿病	31（24.8）	149（27.2）	0.297	0.586
高血压	74（59.2）	323（58.9）	0.003	0.958
脑血管病	44（35.2）	205（37.4）	0.213	0.644
心脏病	42（33.6）	179（32.7）	0.040	0.841
肺病史	3（2.4）	37（6.7）	3.448	0.086
肿瘤	4（3.2）	13（2.4）	0.283	0.595
肝病	4（3.2）	17（3.1）	0.003	0.955
肾病	4（3.2）	20（3.6）	0.060	0.807
类风湿及结缔组织病	0（0.0）	12（2.2）	2.787	0.095
周围血管病	10（8.0）	18（3.3）	5.676	0.017
过敏史	27（21.6）	124（22.6）	0.062	0.804
任意手术史	35（28.0）	160（29.2）	0.071	0.790
骨折分型（AO/OTA）			11.431	0.003
A1	19（14.1）	148（27.5）		
A2	83（61.5）	296（55.0）		
A3	33（24.4）	94（17.5）		
受伤至入院间隔（d）	1.64±2.21	1.26±1.93	8.145	0.002
TP（＜60 g/L）	84（67.2）	311（56.8）	4.583	0.032
ALB（＜35 g/L）	89（71.2）	343（62.6）	3.282	0.070
LDH（＞250 u/L）	39（31.2）	160（29.2）	0.196	0.658
TC（＞5.2 mmol/L）	10（8.0）	37（6.8）	0.244	0.621
TG（＞1.7 mmol/L）	6（4.8）	36（6.6）	0.545	0.461
HDL-C（＜1.1 mmol/L）	62（49.6）	232（42.3）	2.183	0.140
Na+（＜135 mmol/L）	32（25.6）	103（18.8）	2.939	0.086
FBG（＞6.1 mmol/L）	80（64.0）	321（58.6）	1.243	0.265
NEU（＞6.3*10^9/L）	66（52.8）	288（54.8）	0.174	0.679
LYM（＜1.1*10^9/L）	62（49.6）	282（51.6）	0.141	0.693
RBC（＜下限值）	94（75.2）	295（53.8）	19.053	＜0.001
HGB（＜下限值）	89（71.2）	312（56.9）	8.602	0.003
PLT（＞350*10^9/L）	14（11.2）	62（11.3）	0.001	0.971
PDW			0.706	0.703
12～18.1%	113（90.4）	491（89.6）		
＜12%	10（8.0）	41（7.5）		
＞18.1%	2（1.6）	16（2.9）		
D-二聚体（＞0.3 mg/L）	108（86.4）	475（86.7）	0.007	0.934
D-二聚体（＞0.5 mg/L）	102（81.6）	443（80.8）	0.038	0.845
D-二聚体（＞1.73 mg/L）	69（55.2）	224（40.9）	8.495	0.004

注：DVT为深静脉血栓；BMI为体重指数；TP为总蛋白；ALB为血清白蛋白；LDH为乳酸脱氢酶；TC为总胆固醇；TG为甘油三酯；HDL-C为高密度脂蛋白；Na+为钠离子浓度；FBG为空腹血糖浓度；RBC为红细胞，参考范围：男，4.0～5.5*10^{12}/L，女，3.5～5.0*10^{12}/L；HGB为血红蛋白；男，≥120 g/L，女，≥110 g/L；WBC为白细胞；NEUT为中性粒细胞；LYM为淋巴细胞；PLT为血小板；PDW为血小板分布宽度

表 2 老年粗隆间骨折入院诊断DVT的多因素Logistics回归分析

变量	系数（B）	*S.E*	*Wald*	*OR*和95% *CI*	*P*值
周围血管病史	0.993	0.433	5.257	2.70（1.16-6.31）	0.022
慢性肺病史	1.045	0.625	2.795	2.84（0.84-9.68）	0.095
BMI（kg/m^2）					
18.5～23.9	参考	参考	参考	参考	
＜18.5	0.449	0.419	1.149	1.57（0.69-3.56）	0.284
24.0～27.9	0.477	0.238	4.033	1.61（1.01-2.57）	0.045
≥28.0	1.122	0.308	13.297	3.07（1.68-5.61）	＜0.001
受伤至入院时间（d）	0.501	0.228	2.029	1.65（1.16-3.33）	0.007
*RBC计数减少	1.102	0.612	3.284	2.95（1.68-4.17）	＜0.001
D-二聚体＞1.73 mg/L	0.611	0.208	8.621	1.84（1.23-2.77）	0.003

注：DVT为深静脉血栓；BMI 为体重指数；RBC为红细胞；“*”表示RBC计数减少：男，＜$4*10^9$/L；女，＜$3.5*10^9$/L

几率几乎无差异[9]，因此应将他们同等对待。据此，入院时即应对老年粗隆间骨折患者进行常规双下肢超声多普勒扫描，并对确诊有DVT的患者立即进行物理和药物治疗，而非单纯地给予DVT预防，这对于防止血栓进展、减少反复血栓形成和血栓栓塞性疾病至关重要。在我们的研究中，近端与混合血栓发生率为7.4%，高于之前报道的数据[3,10]。Xing等[3]对248例老年髋部骨折进行了常规筛检DVT，发现近端或混合血栓发生率为3.6%；Xia等[10]对301例老年股骨颈骨折进行了术前常规筛检，发现18.9%的患者有DVT，近端或混合DVT的发生率为4.7%。虽然近端或混合DVT的发生率并不高，但正是骨科医生尤其需要注意的，因为4~11%的近端血栓会进一步向近端游走从而造成肺栓塞[11]。目前关于远端DVT的临床意义还存在争议，是否应进行积极干预防止血栓进展以及干预的方式等意见并未统一，同时远端DVT对于老年粗隆间骨折患者的长期预后影响也缺乏足够数据支持。我们认为，在高级别证据发表之前，应当谨慎对待远端DVT，常规应用血栓治疗药物，防止其进一步进展。

二、危险因素与DVT之间的关系

既往多个择期骨科手术或创伤领域研究相继证实，年龄为发生DVT的一个独立相关因素，尽管结论并不一致，尤其是对于年龄截断值的界定并不统一，可能与遗传和人种有关[12-15]。对于老年髋部骨折患者来说，无论是术前还是术后诊断DVT，年龄在DVT形成的角色也并不统一。Xing等[3]发现年龄是DVT发生的独立危险因素，在调整性别、受伤至入院时间后，每增加1岁，DVT的风险增加7.3%。Xia等[10]与Su等[16]并未发现年龄与髋部骨折后发生DVT的独立相关性。我们的单因素分析也并未证实两组患者在年龄方面的差异性，因此并未将年龄纳入多因素模型中进行调整。此外，尽管有报道认为男性更易发生DVT[3,4,12]，但也并未在本研究中证实。

有报道指出，创伤骨折后，人体会出现较强的免疫/炎症反应或应激反应，这种反应可能加剧了血栓的形成[17]，基础研究也证实有免疫/炎症因子参与了多个机体反应，并指出血栓患者和非血栓患者在淋巴细胞、血小板计数、创伤应激指数、以及衍生的一些指标如中性粒细胞/淋巴细胞比值、血小板/淋巴细胞比值等有明显统计学差异[17-20]。但本研究只纳入了白细胞、淋巴细胞和中性粒细胞计数，但并未发现该指标与DVT形成的独立相关性，可能与老年患者对低能量骨折较弱的免疫/应激反应有关。我们的研究发现老年粗隆间骨折入院时RBC减少是发生DVT的一个独立危险因素，是正常RBC计数患者发生DVT风险的2.95倍。静脉血栓病理学发现，静脉血栓为红色血栓，主要成分为红细胞，因此可能由于血栓的形成导致红细胞计数减少；也有学者认为红细胞能够表达磷酯酰丝氨酸促进凝血酶生成，抑制纤溶系统，从而促进血栓形成[21]，但这些研究尚无大样本临床研究予以证实。尽管如此，红细胞计数降低仍旧可以作为一个预测因子在DVT初筛检时发挥作用。

老年骨折后，血液高凝是一个动态变化过程，机体创伤应激也随时间变化而变化，因此受伤至入院推迟会显著影响DVT形成。本研究发现，受伤至入院间隔每延迟1天，DVT发生的几率增加65%。

Xing等[3]对322例60岁以上老年髋部骨折进行了回顾性分析，发现两组患者从受伤至入院的平均时间间隔为2.50天和1.91天，有统计学差异；该研究的多因素回归分析显示，受伤至入院时间每增加1天，DVT的危险增加75.2%，与本研究结果几乎一致。同时，Xing等[3]根据ROC确定受伤至入院时间的最优截断值为1.5天，与本研究的平均间隔时间一致（1.57±1.92）。因此，对于延迟入院超过1.5天的患者可立即进行超声多普勒检查，提高诊断率。同时，根据以往文献报道，患者在发生粗隆间骨折后应尽早入院检查，最好在24～48小时内进行手术，可有效减少不良事件发生[22-23]。

血浆D-二聚体水平是纤溶活性的重要指标，反映了体内的高凝和纤溶活性，对血栓不良事件的预测和诊断具有重要价值，敏感性高，可达90%~100%，但特异性低，只有20%～40%[6]。除此之外，D-二聚体的水平受多种因素的影响，如年龄、应激等[7]。因此，有研究认为应该用基于年龄调整的D-二聚体水平来诊断或预测老年患者DVT形成[24]。本研究采用ROC确定出老年粗隆间骨折患者的血浆D-二聚体水平最优截断值为1.73 mg/L，远远高于临床常规应用的截断值（0.3和0.5 mg/L）。同时，我们根据三个截断值分别进行了分类，并进行了单因素和多因素的分析，发现只有D-二聚体＞1.73 mg/L是发生DVT的独立相关因素。尽管如此，该截断值只限于进行DVT初筛和危险评估，因为其特异性仍然较低（0.565）。

此外，本研究还发现周围血管病史、超重或肥胖与DVT形成独立相关。老年患者本身血管弹性变弱，内皮随年龄增长而有一定程度退化，静脉瓣功能下降，如合并有周围血管病史，无疑会显著增加DVT形成的危险[25]。而超重或肥胖患者的DVT发生危险增加则可能与患者高脂血症及继发性血管粥样硬化有关，同时肥胖患者功能锻炼和活动量较常人更少，加剧静脉瓣的压力，使血液动力学异常几率增加[16]。不仅如此，肥胖还会增加术后发生深静脉血栓、切口感染甚至死亡率的风险[26]。因此，此类患者应作为临床重点关注对象，提前干预、实施针对性预防和治疗方案，避免和减少相关并发症的发生。

三、研究缺陷

该研究有如下几个缺点。首先，回顾性研究设计对数据的准确性和精确性造成一定影响。其次，我们无法囊括所有混杂因素，一些影响因素如受伤肢体的固定时间等无法获取。最后，我们未评估DVT的再通情况，以及与血栓治疗药物和剂量的关系，需未来研究以确认。

四、总结

综上所述，老年粗隆间骨折入院DVT的发生率为18.6%，其中近端和混合血栓发生率为7.4%。多个危险因素证实与入院DVT独立相关，包括周围血管病史、超重和肥胖、受伤至入院时间间隔、D-二聚体升高（＞1.73mg/L）和RBC减少。这些数据对于预测DVT的发生具有一定临床价值，有助于对老年粗隆间骨折患者DVT风险进行评估，并由此进行危险分级，从而能够针对性地进行筛检，减少不必要的医疗资源浪费。

参 考 文 献

1 Bouyer B, Leroy F, Rudant J, et al. Burden of fractures in France:incidence and severity by age,gender,and site in 2016 [J]. Int Orthop, 2020: [Epub ahead of print].

2 Schultz KA,Westcott BA, Barber KR, et al. Elevated 1-Year mortality rate in males sustaining Low-Energy proximal femur fractures and subgroup analysis utilizing Age- Adjusted charlson comorbidity index [J]. Geriatr Orthop Surg Rehabil, 2020, 11: 2151459319898644

3 Xing F, Lang L, Ye L, et al. Admission prevalence of deep vein thrombosis in elderly Chinese patients with hip fracture and a new predictor based on risk factors for thrombosis screening [J]. BMC Musculoskelet Disord, 2018, 19(1): 444.

4 Zhang, F B. Deep vein thrombosis in bilateral lower extremities after hip fracture:a retrospective study of 463 patients [J]. Clin Interv Aging, 2018, 13: 681-689.

5 Kearon C, Akl EA. Duration of anticoagulant therapy for deep vein thrombosis and pulmonary embolism [J]. Blood, 2014, 123(12): 1794-1801.

6 Korte W, Schwab M, Zerback R, et al. Sensitivity and specificity of a quantitative point of care D- dimer assay using heparinized whole blood, in patients with clinically suspected deep vein thrombosis [J]. Thromb Haemost, 2006, 96(7): 79-83.

7 Bongard O, Wicky J, Peter R, et al. D-dimer plasma measurement in patients undergoing major hip surgery: Use in the prediction and diagnosis of postoperative proximal vein thrombosis [J]. Thromb Res, 1994, 74(5): 487-493.

8 Zhu YB, Song L, Zhang XL, et al. Incidence and risks for surgical site infection after adult tibial plateau fractures treated by ORIF: a prospective multicentre study [J]. Int Wound J, 2017, 14(6): 982-988.

9 Decker S, Weaver MJ. Deep venous thrombosis following different isolated lower extremity fractures: what is known about prevalences, locations, risk factors and prophylaxis? [J]. Eur J Trauma Emerg Surg, 2013, 39(6): 591-598.

10 Xia ZN, Ke X, Wei Z, et al. Risk assessment and management of preoperative venous thromboembolism following femoral neck fracture [J]. J Orthop Surg Res, 2018, 13(1): 291.

11 Haake DA, Berkman SA. Venous thromboembolic disease after hip

surgery:risk factors,prophylaxis,and diagnosis [J]. Clin Orthop,1989: 242.

12 Barco S, Klok FA, Mahé I, et al. Impact of sex,age,and risk factors for venous thromboembolism on the initial presentation of first isolated symptomatic acute deep vein thrombosis [J]. Thromb Res, 2019, 173: 166-171.

13 Edmonds MJ, Crichton TJ, Runciman WB, et al. Evidence- based risk factors for postoperative deep vein thrombosis [J]. ANZ J Surg, 2004, 74(12): 1082-1097.

14 Anderson Jr FA, Spencer FA. Risk factors for venous thromboembolism[J]. Circulation, 2003, 107(23_suppl_1): I-9-I-16..

15 王军, 赵春鹏, 危杰, 等. 胫骨平台骨折下肢深静脉血栓形成危险因素分析[J]. 中国骨与关节杂志, 2015 (2): 86-90.

16 Su H, Liu H, Liu J, et al. Elderly patients with intertrochanteric fractures after intramedullary fixation [J]. Der Orthopäde, 2018. 47(4): 341-346

17 Artoni A, Abbattista M, Bucciarelli P, et al. Platelet to lymphocyte ratio and neutrophil to lymphocyte ratio as risk factors for venous thrombosis [J]. Clin Appl Thromb Hemost, 2018, 24(5): 808-814.

18 Barker T, Victoria ER, Henriksen VT, et al. Is there a Link between the neutrophil- to- lymphocyte ratio and venous thromboembolic events after knee arthroplasty? A pilot study [J]. J Orthopa Trauma, 2016, 17(2): 163-168.

19 Forget P, Moreau N, Engel H, et al. The neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) after surgery for hip fracture (HF) [J]. Arch Gerontol Geriatr, 2015, 60(2): 366-71.

20 Ming L, Jiang Z, Ma J, et al. Platelet-to-lymphocyte ratio, neutrophil-to-lymphocyte ratio, and platelet indices in patients with acute deep vein thrombosis [J]. Vasa, 2018, 47(2): 143-147.

21 Aleman MM, Walton BL, Byrnes JR. Fibrinogen and red blood cells in venous thrombosis [J]. Thromb Res, 2014, 133(1): S38-S40.

22 Karres J, Kieviet N, Eerenberg JP, et al. Predicting early mortality after hip fracture surgery: the hip fracture estimator of mortality Amsterdam [J]. J Orthop Trauma, 2018, 32(1): 27-33.

23 Kenzora J E, McCarthy R E, Lowell J D, et al. Hip fracture mortality. Relation to age, treatment, preoperative illness, time of surgery, and complications [J]. Clinical orthopaedics and related research, 1984 (186): 45-56.

24 Schouten H J, Geersing G J, Koek H L, et al. Diagnostic accuracy of conventional or age adjusted D-dimer cut-off values in older patients with suspected venous thromboembolism: systematic review and meta-analysis [J]. Bmj, 2013: f2492.

25 Libcrtiny G, Hands L. Lower limb deep venous flow in patients with peripheral vascular disease [J]. Cardiopulm Phys Ther J, 1999, 10(3): 110.

26 Kempegowda H, Richard R, Borade A, et al. Obesity is associated with high perioperative complications among surgically treated intertrochanteric fracture of the femur [J]. J Orthop Trauma, 2017, 31(7): 352-357.

（收稿日期：2020-03-07）

刘大伟, 牛帅. 老年粗隆间骨折后发生下肢深静脉血栓的多因素分析 [J/CD]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2020, 6(3): 128-135.