

· 临床研究 ·

## 老年创伤性骨折患者下肢深静脉血栓超声诊断患病率与季节因素的相关性分析

朱澄妍<sup>1</sup>, 秦怡<sup>2</sup>, 张炜炜<sup>1</sup>, 邱君澜<sup>1</sup>, 蒋智明<sup>1</sup>, 沈祎<sup>1</sup>, 冉峰<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>南京大学医学院附属鼓楼医院外科超声室, <sup>2</sup>血管外科, 江苏 南京 210008

**[摘要]** 目的:探讨老年创伤性骨折患者下肢深静脉血栓(deep vein thrombosis, DVT)形成与季节因素的相关性。方法:采用回顾性分析法,纳入2015年1月—2019年6月在南京大学医学院附属鼓楼医院因创伤性骨折入院,病程中接受下肢血管彩超筛查的1 697例老年患者,观察不同季节老年患者下肢深静脉的超声结果,分析不同季节的老年创伤性骨折患者下肢DVT患病率的差异。结果:共1 697例患者,DVT患病人数在1年内呈周期性变化,根据南京地区季节划分,秋冬季(10月—次年3月)经超声诊断下肢DVT的发病率为37.2%(337例),春夏季(4—9月)的发病率为30.5%(242例),差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。结论:老年患者下肢DVT的发生与季节因素有一定关联性,秋冬季因创伤性骨折入院的老年患者发生下肢DVT的风险相较于春夏季可能更高,因此在治疗过程中需要关注季节因素的影响,更有针对性地预防和早期诊断下肢DVT。

**[关键词]** 下肢深静脉血栓;超声;老年创伤性骨折;季节

**[中图分类号]** R445.1

**[文献标志码]** A

**[文章编号]** 1007-4368(2020)11-1681-05

**doi:**10.7655/NYDXBNS20201120

深静脉血栓(deep vein thrombosis, DVT)是指常发生于机体下肢深静脉系统的血液不正常凝结。DVT是老年患者最常见的严重疾病之一,在我国发生率高达18%~40%<sup>[1]</sup>。尤其对于创伤性骨折的老年人,由于下肢血管壁广泛受损,血管内皮损伤后激活内源性凝血机制,血小板凝聚性增强,凝血因子增加,纤维蛋白溶解酶活性下降,同时外伤直接激活外源性凝血机制,加上创伤引发的炎症反应致血流缓慢,血液在瓣室内形成涡流,以及老年患者本身伴有高血压、糖尿病、冠心病、脑梗死、肿瘤等疾病更易诱发深静脉血栓<sup>[2-4]</sup>。据报道,骨折围手术期栓塞的发生率高达10%,致死性肺栓塞发生率0.1%~5.0%。而对于其他患者,慢性血栓机化及再通过程将对静脉瓣膜造成不同程度的破坏,静脉逆流症状进行性加重最终发展成为DVT形成后综合征<sup>[5]</sup>,表现出疼痛、肿胀,甚至溃疡等慢性症状。由于DVT从发生到出现明显临床症状需要6~12 d<sup>[6-7]</sup>,故早期诊断、及时治疗对预后有极其重要的意义,而老年人对下肢疼痛、肿胀等早期症状不敏感,或

**[基金项目]** 南京市科技发展资金项目一般性课题(YKK18061)

\*通信作者(Corresponding author), E-mail: doctor\_ran@163.com

被骨折以及本身基础疾病症状掩盖,因此评估患者危险因素,对创伤性骨折患者进行下肢深静脉超声筛查尤为重要。季节因素与DVT患病率的相关性,目前已有的报道结果不一,有研究提示,夏、冬季差异较为明显,冬季发病率较高<sup>[8-9]</sup>,温度、湿度及大气环境等季节因素存在明显的地域差异<sup>[10]</sup>。鉴于此,本研究回顾性分析南京大学医学院附属鼓楼医院老年创伤性骨折患者下肢DVT形成与季节的相关性,以期为临床工作提供依据,根据不同季节特点制定合理的治疗和社区预防措施。

### 1 对象和方法

#### 1.1 对象

所有患者均为2015年1月—2019年6月因创伤性骨折入院,1 d内接受了下肢深静脉彩超筛查,共1 697例。纳入标准:①患者年龄 $\geq 50$ 岁因创伤性骨折入院;②入院1 d内接受深静脉彩超;③临床资料完整。排除标准:①有DVT病史;②合并恶性肿瘤病者;③长时间绝对卧床者;④合并各种血液疾病者;⑤大量应用止血药及脱水剂;⑥近3个月使用过激素或免疫抑制剂治疗患者;⑦骨折合并严重血管损伤。下肢DVT彩超诊断标准依据中华医学会外科学分

会血管外科学组2012年制定的DVT诊断标准。本研究经医院伦理委员会批准,所有患者知情同意。

### 1.2 方法

收集因创伤性骨折入院的老年患者,统计经超声筛查确诊为下肢DVT的患病人数,根据数据分析DVT发病率的周期性以及与季节的相关性。由于季节因素差异较大,因此根据南京本地区气温变化特点,将12个月份分为春夏季(4—9月)、秋冬季(10月至第2年3月)<sup>[11]</sup>,根据该分组统计不同季节DVT患者临床资料。

根据DVT的部位将患者分为左下肢组、右下肢组和双下肢组,分析不同患肢发病的季节差异。

根据患者年龄进行分组,分为 $\geq 50\sim 60$ 岁、 $\geq 60\sim 70$ 岁、 $\geq 70\sim 80$ 岁、 $\geq 80$ 岁组,分析不同年龄组DVT发生率的季节性差异。

### 1.3 统计学方法

使用SPSS 22.0软件进行统计分析,采用自相关序列(autocorrelation function, ACF)图分析周期性;符合正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,采用 $t$ 检验;计数资料以例数(率)表示,采用 $\chi^2$ 检验; $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 一般资料比较

春夏组创伤骨折患者共792例,年龄( $72.8 \pm 8.5$ )岁,其中,男380例(48.0%),女412例(52.0%),高血压391例(49.4%),糖尿病252例(31.8%),其他心血管系统疾病137例(17.3%)。秋冬组创伤骨折患者905例,年龄( $72.5 \pm 8.2$ )岁,其中男475例(52.5%),女430例(47.5%),高血压439例(48.5%),糖尿病301例(33.3%),其他心血管系统疾病200例(22.1%)。

两组在年龄( $P=0.489$ )、性别( $P=0.071$ )、高血压( $P=0.760$ )和糖尿病( $P=0.562$ )方面差异均无统计学意义,其他心血管系统疾病差异具有统计学意义( $P=0.016$ ),两组患者的基线资料基本一致,具有可比性(表1)。

### 2.2 DVT患者全年分布

春夏组创伤骨折患者数为792例,发生DVT患者数共242例,发病率30.56%。秋冬组创伤骨折患者数共905例,发生DVT的患者数为337例,发病率37.23%。秋冬组多于春夏组,两组发病率差异有统计学意义( $\chi^2=8.39, P=0.004$ )。

全年中,DVT患者数秋冬季明显增多,其中12月

表1 患者基本临床资料

指标	春夏组 (n=792)	秋冬组 (n=905)	P值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$ )	72.8 $\pm$ 8.5	72.5 $\pm$ 8.2	0.489
性别[n(%)]			0.071
男	380(48.0)	475(52.5)	
女	412(52.0)	430(47.5)	
高血压[n(%)]			0.760
有	391(49.4)	439(48.5)	
无	401(50.6)	466(51.5)	
糖尿病[n(%)]			0.562
有	252(31.8)	301(33.3)	
无	540(68.2)	604(66.7)	
其他心血管系统疾病[n(%)]			0.016
有	137(17.3)	200(22.1)	
无	655(82.7)	705(77.9)	

患者数最多(图1),春夏季减少。可见在本地区1年中1—3月以及9—12月是发病人数较集中的月份,4—8月发病率较低,合理推测老年创伤性骨折患者DVT的发生可能随时间存在周期性变化。

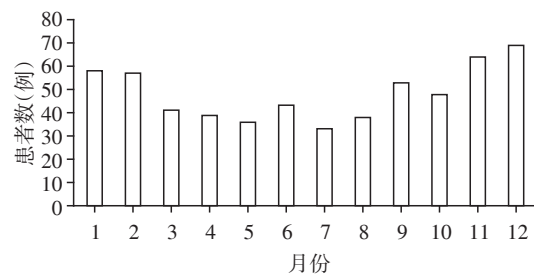


图1 DVT患者全年分布示意图

### 2.3 周期性分析

纳入2015年1月—2019年6月全部数据后进行统计学分析,进行季节性差分后(差分=1),ACF图提示当周期=12时,ACF值最显著( $P=0.009$ ,图2),证实发病人数在5年内呈现周期性分布。

### 2.4 影响DVT发病的独立危险因素

二元Logistic回归分析结果显示(表2),秋冬季节[比值比(odds ratio, OR)=0.745, 95%置信区间(confidence interval, CI)(0.608~0.913),  $P=0.005$ ]是DVT发生的独立危险因素。年龄、性别、高血压、糖尿病和其他心血管疾病等不是DVT发生的危险因素( $P > 0.05$ )。

### 2.5 不同患肢发病季节差异

根据DVT发病部位,左下肢组431例,占74.43%,右下肢组113例,双下肢组35例,两者共占25.57%。全年中,不同患肢分布均呈秋冬季患者增

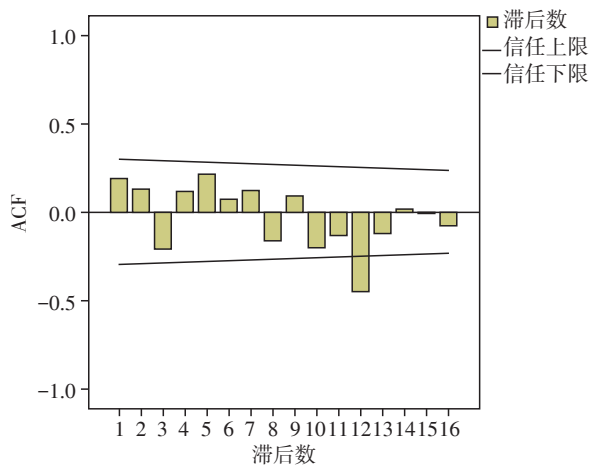


图2 2015—2019年创伤性骨折患者DVT发病情况周期性分析

多、春夏季患者数量下降的趋势(图3)。

2.6 不同年龄组DVT发生率差异

≥50~60岁组 284 例,发生 DVT 患者为 65 例,其中春夏季 DVT 发生率为 23.81% (30 例),秋冬季 DVT 发生率为 22.15% (35 例),差异无统计学意义 ( $\chi^2=0.109, P=0.741$ )。≥60~70 岁组 487 例,春夏季 227 例, DVT 发病率 31.72% (72 例),秋冬组 260 例, DVT 发病率 40.38% (105 例); ≥70~80 岁组 727 例,春夏组 343 例, DVT 发病率 31.20% (107 例),秋冬组 384 例, DVT 发病率 38.28% (147 例); ≥80 岁组 199 例,春夏组 96 例, DVT 发病率 34.38% (33 例),秋冬组 103 例, DVT 发病率 48.54% (50 例)。≥60~70 岁组、≥70~80 岁组、≥80 岁组秋冬季 DVT 发生率均高于

表2 DVT 影响因素的 Logistic 回归分析

危险因素	回归系数	标准误	Wald 值	OR 值	95% CI	P 值
性别	0.012	0.103	0.014	1.012	0.827~1.239	0.906
年龄	-0.002	0.006	0.079	0.998	0.986~1.010	0.778
高血压	0.019	0.103	0.033	1.019	0.833~1.247	0.856
糖尿病	0.134	0.111	1.476	1.144	0.921~1.420	0.224
其他心血管病因素	-0.128	0.127	1.008	0.880	0.685~1.130	0.315
秋冬季	-0.294	0.104	8.005	0.745	0.608~0.913	0.005

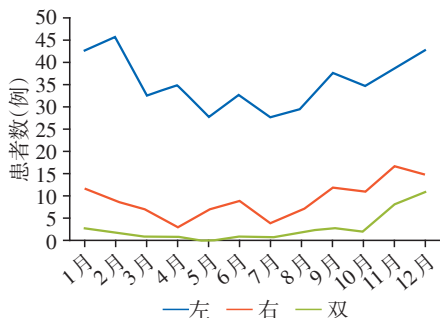


图3 不同患肢DVT发病的全年分布图

春夏季,且差异均具有统计学意义( $P < 0.05$ ,表3)。

3 讨论

DVT 的临床特点为起病隐匿,病情发展迅速,预后迁延,主要表现为下肢局部沉重感、浅表静脉曲张、肢体肿胀等,严重者血栓栓子阻塞肺动脉及分支,威胁患者生命。Virchow 描述血栓形成的 3 个主要因素:血流滞缓、内膜损伤和高凝状态。后续研究认为血栓形成是一个复杂过程,上述 3 个因素共同发挥作用。血栓形成的危险因素众多,涉及年龄、基础病史、体重、术中应用止血带、原发性血液高凝状态、感染、心功能不全、卧床时间等,都是影响了上述 3 大因素中的某些环节而导致静脉血栓形成。

表3 不同年龄组DVT发生率的季节性差异

组别	季节	例数	DVT 患者数	DVT 发生率 (%)	$\chi^2$ 值	P 值
≥50~60 岁组	春夏	126	30	23.81	0.109	0.741
	秋冬	158	35	22.15		
	全年	284	65	22.89		
≥60~70 岁组	春夏	227	72	31.72	3.934	0.047
	秋冬	260	105	40.38		
	全年	487	177	36.34		
≥70~80 岁组	春夏	343	107	31.20	4.001	0.045
	秋冬	384	147	38.28		
	全年	727	254	34.94		
≥80 岁组	春夏	96	33	34.38	4.103	0.042
	秋冬	103	50	48.54		
	全年	199	83	41.71		

3.1 季节相关性分析

关于 DVT 季节性因素的研究,国外相关文献报道 23 469 例患者中,春、夏、秋、冬四季患病者所占比例分别为 23.6%、23.4%、25.8%、27.2%,秋冬季发病率升高<sup>[12]</sup>。本研究结果显示在本地区,创伤性骨折老年患者的 DVT 发生率在 1 年中呈周期性变化,与季节因素相关,其中秋冬季较春夏季发病率高。季节因素对于人体生理功能均有影响,心血管系统

等改变可能影响DVT形成<sup>[13]</sup>。根据血栓形成的因素,推断秋冬季节创伤性骨折老年患者下肢DVT高发的原因有:①冬季昼夜温差大,导致血管舒缩活动频繁,加重血管内皮细胞损伤,内膜受损增加血栓发生率;②低温能增加纤溶活性,因而降低凝血因子Ⅶ的活性<sup>[14]</sup>,诱发血液高凝状态;③老年患者基础疾病较多,高血压是DVT发生的危险因素之一<sup>[15]</sup>,而秋冬季干燥低温,外周血管收缩,导致血压升高;④冬季老年人活动量减少,血液流速缓慢,诱发血液高凝状态,增加血栓形成可能;⑤老年患者血管弹性差,受季节温度影响较大,秋冬季弹性降低,诱发血栓。然而,季节是如何影响DVT发生率的确切机制还不十分清楚,有待于进一步研究证实。

### 3.2 患肢分析

在发生DVT的不同患肢中,左下肢DVT占总数的74.43%,主要考虑原因是左髂静脉的特殊解剖结构,其后方为腰骶椎,前方为右侧髂总动脉,当左髂静脉受到上述解剖结构的前后压迫,静脉壁反复受压,导致左髂总静脉慢性损伤粘连,管腔变窄。继而血液回流障碍,久之导致左下肢静脉瓣膜功能不全,诱发左下肢DVT。不同患肢DVT发病在全年中均呈秋冬季增多春夏季减少。但秋冬季高发是否也和这一解剖结构相关,需更多研究证实。

### 3.3 年龄因素分析

老年骨折患者的DVT发生率存在周期性变化,将本研究患者按照年龄段分为4组加以分析,除≥50~60岁组春夏季及秋冬季DVT发生率差异不具有统计学意义( $P > 0.05$ ),其余3组春夏季及秋冬季DVT发生率差异均具有统计学意义。考虑其原因为:①患者年龄越大,血管弹性则越差,骨折制动后,高龄患者血栓发生率相应增加;②相较于中青年人,老年人血管内膜更加粗糙,秋冬季降温,高龄患者活动减少,亦会诱发DVT;③老年人肌肉萎缩,肌力下降,静脉瓣膜功能减弱,导致下肢静脉血液回流不畅;④老年患者由于血液黏稠度增高等自身生理特点,容易出现下肢静脉血流缓慢,血流凝滞,管腔扩张并血流速度减慢;⑤中青年患者依从性较老年患者好,健康宣教接受程度高,可以遵医嘱每日完成肌泵运动、肌肉按摩,而老年患者更倾向于卧床休息,增加血栓发生率。

### 3.4 血管超声筛查特点

超声检查老年人下肢深静脉应注意以下几点:①血管彩色多普勒超声检查的特点是“所见即所得”,即血管腔内透声差,可见血栓絮状回声,当临

床症状典型且超声图像显示清晰时,基本可明确诊断。而对于不少老年患者,痛感下降,临床症状不典型,会忽略小腿静脉丛,因此,应常规检查小腿。②临床工作中发现,小腿血栓的患病率较股静脉、腘静脉高,与文献报道DVT多发生于小腿静脉丛一致。③小腿静脉扫查需注意,胫后静脉位于胫骨后内侧,最易从小腿内侧探查,腓静脉位于胫后静脉深部,所以同一位置可以探查腓静脉。胫前静脉可从小腿前外侧探查,超声探头一般放在胫骨和腓骨之间。有时是成对的胫前静脉分别汇入腘静脉,有时两条胫前静脉汇成一条静脉干再汇入腘静脉。④胫前静脉细小,孤立性血栓较为少见,然而仍推荐常规一并检查,费时不多。⑤结合超声能量多普勒检查可提高敏感性。微小血管彩色血流显示差,而能量多普勒超声检查不受静脉流速、血管位置、声束探测角度的影响,可显示低速血流,显著提高敏感性。⑥股总静脉远心端分为股深静脉和股浅静脉。股浅静脉虽被命名为“浅”,但亦属于下肢深静脉系统,应避免漏查。⑦如发现血管管腔内有漂浮血栓时,应注意避免探头加压,防止血栓脱落引起肺栓塞。

同时,血管超声检查具有无辐射、可多次重复、安全无创的特点<sup>[16]</sup>,适合大规模筛查,且避免了有创静脉造影大剂量放射线对医患双方的损害。对于基础疾病多或者严重骨折,不易移动的老年患者,彩色多普勒超声机可实现快速移机,行床旁检查。具备其他检查方法不可替代的优势,可为临床诊断和及时治疗下肢DVT提供重要依据。

### 3.5 不足之处

因所有创伤骨科住院患者入院后,均在规定时间内行下肢DVT筛查,所以本研究区别于其他只统计已发生下肢DVT患者的研究,选取筛查样本量大,可以在一定程度上规避部分偏倚。但本院处于长江中下游地区,为典型温带季风气候区,收治病患也主要来自周边地区人群,数据说服力不足。第二,本研究的时间界定较为宽泛,按照月份季节而不是按照准确气温进行分类,且病房夏季制冷冬季供暖,气温差异不大,会给研究结果带来一定偏差。第三,本研究选取的全部是住院患者,所以DVT患病率的季节变化不适用门诊患者,具有一定局限性。

综上所述,不同季节老年患者下肢DVT患病率不同,秋冬季患病率较高。因此,秋冬季应加强对老年人的健康宣教,尤其对于创伤性骨折患者,早

期启用下肢气压泵,穿戴医用弹力袜,鼓励其每天定时定量完成肌泵运动,服用阿司匹林等相应预防措施,可降低下肢DVT患病率,改善预后。

[参考文献]

[1] 糜丽梅,吴 珊,张毓洁,等.人工膝关节置换术后感染的危险因素分析[J].中华医院感染学杂志,2014,24(7):1715-1716,1719

[2] OLAF M, COONEY R. Deep venous thrombosis[J]. Med Clin North Am, 2017, 35(4):743-70

[3] 王晓盈,朱文字,蒲晓麟,等.3种静脉血栓栓塞量表对住院肿瘤患者的评估比较[J].南京医科大学学报(自然科学版),2019,39(3):375-378

[4] 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].中华骨科杂志,2016,36(2):65-71

[5] MANFREDINI R, IMBERTI D, GALLERANI M, et al. Seasonal variation in the occurrence of venous thromboembolism: data from the MASTER registry[J]. Clin Appl Thromb Hemost, 2009, 15(3):309-315

[6] PIRAN S, SCHULMAN S. Management of venous thromboembolism: an update[J]. Thromb J, 2016, 14(1):23

[7] PRANDONI P, PIOVELLA C, SPIEZIA L, et al. Optimal duration of anticoagulation in patients with venous thromboembolism[J]. Indian J Med Res, 2016, 134(1):15-21

[8] RIBEIRO D D, WM L, ROSENDAAL F R, et al. Seasonal variation of venous thrombosis: a consecutive case series within studies from Leiden, Milan and Tromso: reply to a rebuttal[J]. J Thromb Haemost, 2013, 11(3):570-572

[9] ROLSTON J D, HAN S J, BLOCH O, et al. What clinical factors predict the incidence of deep venous thrombosis and pulmonary embolism in neurosurgical patients? [J]. J Neurosurg, 2014, 121(4):908-918

[10] SIGNORELLI S S, FERRANTE M, GAUDIO A, et al. Deep vein thrombosis related to environment [J]. Mol Med Rep, 2017, 15(5):3445-3448

[11] 胡 良.基于最优分割的南京季节划分方法[J].科学技术创新,2017,20(27):11-13

[12] GALLERANI M, BOARI B, SMOLENSKY M H, et al. Seasonal variation in occurrence of pulmonary embolism: analysis of the database of the Emilia-Romagna region, Italy[J]. Chronobiology International, 2007, 24(1):143-160

[13] 乔 梁,姚 尧,徐志宏,等.不同季节关节置换术后下肢深静脉血栓形成发病率的差异[J].中华骨科杂志,2017,37(7):408-415

[14] 张美霞,闫 沛,程 乔,等.静脉血栓栓塞症发生季节分析[J].护理研究,2020,34(4):700-703

[15] ZHANG H, MAO P, WANG C, et al. Incidence and risk factors of deep vein thrombosis (DVT) after total hip or knee arthroplasty: a retrospective study with routinely applied venography[J]. Blood Coagul Fibrinolysis, 2017, 28(2):000000000000556

[16] 华 群,周 昕,刘得卫.彩色多普勒超声诊断在儿童先天性肠旋转不良的临床应用价值[J].南京医科大学学报(自然科学版),2018,38(4):550-552

[收稿日期] 2020-04-03

(上接第1663页)

[13] SILBERT R, SALCIDO-MONTENEGRO A, RODRIGUEZ - GUTIERREZ R, et al. Hypoglycemia among patients with type 2 diabetes: epidemiology, risk factors, and prevention strategies[J]. Curr Diab Rep, 2018, 18(8):53

[14] SHIGEMATSU K, NAKANO H, WATANABE Y. The eye response test alone is sufficient to predict stroke outcome-reintroduction of Japan coma scale: a cohort study [J]. BMJ Open, 2013, 3(4):e002736

[15] SANCHAI T, PATUMANOND J. Severe hypoglycemia in type II diabetes at Nakornping General Hospital: a study on clinical risk factors [J]. J Med Assoc Thai, 2011, 94(12):1435-1440

[16] SHANKAR K, GUPTA D, MANI B K, et al. Acyl-ghrelin is permissive for the normal counter regulatory response to insulin-induced hypoglycemia [J]. Diabetes, 2020, 69(2):228-237

[收稿日期] 2020-05-13