

# 床旁超声在股骨颈骨折患者围手术期 下肢深静脉血栓筛查中的作用

姚尧<sup>1</sup> 乔梁<sup>1</sup> 王业贤<sup>1</sup> 邱君澜<sup>2</sup> 蒋智明<sup>2</sup> 沈祎<sup>2</sup> 朱澄妍<sup>2</sup> 陈东阳<sup>1</sup> 徐志宏<sup>1</sup>  
史冬泉<sup>1</sup> 戴进<sup>1</sup> 张炜炜<sup>2</sup> 蒋青<sup>1</sup>

**【摘要】** 目的 探讨床旁超声在老年股骨颈骨折患者血栓筛查的应用价值。方法 回顾性收集2016年1月至2017年3月南京大学医学院附属鼓楼医院运动医学与成人重建外科收治的股骨颈骨折患者,术前常规用床旁超声行双下肢深静脉检查,观察血管内径、血栓部位、血栓回声以及血流情况。所有术前血栓患者于术后行常规随访观察。结果 共纳入135例患者,男性45例,女性90例;平均年龄(76±8)岁,平均身体质量指数为(22±3)kg/m<sup>2</sup>。术前共发现血栓45例,其中近端血栓7例,远端血栓38例。根据血栓累及部位,其中累及髂静脉1例,股静脉4例,腓静脉4例,腓静脉5例,胫后静脉3例,肌间静脉血栓40例。13例血栓患者暂停手术并接受治疗,治疗期间彩超隔日观察血栓溶解情况,其中经治疗好转10例,血栓无变化2例,加重1例,2例在术前置入下腔静脉滤器。术后彩超观察中,3例术前血栓患者在术后观察中发现进展至其他静脉,均及时接受抗凝治疗并通过床旁彩超随访,未见有血栓脱落以及肺栓塞形成。结论 床旁超声可用于股骨颈骨折患者血栓的诊断、监测及随访。

**【关键词】** 血栓形成; 多普勒超声; 股骨颈骨折; 关节成形术,置换,髋

**The clinical value of bedside ultrasound in the screening of perioperative lower extremity deep vein thrombosis in elderly patients with femoral neck fracture** Yao Yao<sup>1</sup>, Qiao Liang<sup>1</sup>, Wang Yexian<sup>1</sup>, Qiu Junlan<sup>2</sup>, Jiang Zhiming<sup>2</sup>, Shen Yi<sup>2</sup>, Zhu Chengyan<sup>2</sup>, Chen Dongyang<sup>1</sup>, Xu Zhihong<sup>1</sup>, Shi Dongquan<sup>1</sup>, Dai Jin<sup>1</sup>, Zhang Weiwei<sup>2</sup>, Jiang Qing<sup>1</sup>. <sup>1</sup>Department of Sports Medicine and Adult Reconstructive Surgery, <sup>2</sup>Surgical Ultrasonography Room, Drum Tower Hospital Affiliated to Medical School of Nanjing University, Nanjing 210008, China

Corresponding author: Qing Jiang, Email: jiangqing112@hotmail.com

**【Abstract】** **Objective** To investigate the clinical value of bedside ultrasound in detection of deep vein thrombosis in elderly patients with femoral neck fracture. **Methods** A retrospective study was performed in patients with femoral neck fractures who underwent bilateral ultrasound in department of Sports Medicine and Adult Reconstructive Surgery of Drum Tower Hospital Affiliated to Medical School of Nanjing University from January 2016 to March 2017. The diameter of blood vessel, location, echo and blood flow were evaluated. Postoperative ultrasound were conducted routinely during hospitalization and after discharge. **Results** A total of 135 patients were enrolled in this study. There were 45 males and 90 females. The average age was 76±8 years old and the average body mass index was 22±3 kg/m<sup>2</sup>. Forty-five cases were diagnosed DVT. Seven cases were proximal DVT and thirty eight were distal. According to the anatomical location, one located in the iliac vein, four located in the femoral veins, four located in the popliteal veins, five cases located in the peroneal veins and three cases located in the posterior tibia veins, forty one cases located in the muscular vein. Surgeries were postponed in 13 DVT patients and all of them received thrombosis treatment and ultrasound screening every other day. Results showed that 10 cases were significantly improved, two cases had no improvement and one case aggravated, two cases received inferior vena cava filters. During postoperative screening, three preoperative DVTs were found to progress into other

veins and all of them received treatment and the follow-up screening showed that no DVT failed off and no pulmonary embolism happened. **Conclusion** Bedside ultrasound can be used in the diagnosis, monitoring and follow up of DVT in patients with femoral neck fracture.

**【Key words】** Thrombosis; Ultrasonography; Femoral neck fractures; Arthroplasty, replacement, hip

下肢深静脉血栓形成(deep vein thrombosis, DVT)是骨科大手术围手术期最常见的并发症之一。骨科大手术主要指人工全髋、全膝关节置换术以及髋部周围骨折手术。有资料显示,全膝髋关节置换术后DVT发生率可分别达41~85%和42~57%,而髋部骨折术后DVT发生率也可高达46~60%<sup>[1]</sup>。

股骨颈骨折是老年髋部周围骨折最常见的类型之一。骨折后常导致疼痛、卧床以及凝血系统激活,因此有理由推测相当多的血栓在术前已经发生。有文献报道在接受预防治疗的情况下,股骨颈骨折术前的下肢DVT发生率可达9~62%<sup>[2-7]</sup>,如果这些血栓不能得到及时的筛查与处理,必然会增加围手术期潜在的肺栓塞发生风险。然而在临床上,由于其症状隐匿,多数并没有特异性的表现,单纯地依靠临床表现,医生往往很难对血栓做出明确的诊断,因此在股骨颈骨折患者的围手术期行血栓筛查具有重要的临床意义。目前临床上常用于筛查血栓的主要方法有下肢静脉彩超、下肢深静脉造影、CT和MRI,其中以超声诊断最为常用。

床旁超声近年来在临床上使用越来越广泛,其原因不仅在于其精确的诊断率,更重要是其对病情具有快速、即刻的评估能力。目前针对床旁超声在关节外科病房的临床应用介绍较少,本研究通过回顾性分析南京大学医学院附属鼓楼医院运动医学与成人重建外科收治的股骨颈骨折患者接受床旁彩超筛查下肢深静脉血栓的患者相关资料,拟探讨床旁便携式超声在老年股骨颈骨折患者术前血栓筛查中的临床价值。

## 资料与方法

### 一、研究对象

回顾性收集2016年1月至2017年3月南京大学医学院附属鼓楼医院运动医学与成人重建外科收治的股骨颈骨折患者132例,3例初次全髋关节置换术后假体周围骨折,共135例。其中男性45例(33.3%),女性90例(66.7%),平均年龄(76±8)岁(范围53~92岁),身体质量指数(22±3)kg/m<sup>2</sup>(范围

14~31 kg/m<sup>2</sup>)。本研究已获得本院伦理委员会及全部患者的知情同意。

### 二、纳入及排除标准

纳入标准:影像学证实髋部骨折需行髋关节置换术。

排除标准:(1)由于内科原因不能接受手术,暂时需接受内科治疗的患者;(2)股骨颈骨折行保守治疗或者内固定治疗的患者;(3)入院时在外院已经通过彩超或者下肢深静脉造影确认下肢深静脉血栓。

### 三、血栓的筛查、评估与诊断

血栓的评估分别在入院后第1天、术前、术后1d、术后3d以及出院时进行。检查仪器使用美国索诺声公司(Sonosite M-Turbo)便携式床旁彩超仪,探头频率为5~10 MHz。筛查顺序及方法:检查时采取平卧位,下肢外展外旋,从腹股沟韧带中点处开始,检查顺序依次为股总静脉、股深静脉、股浅静脉、腘静脉、胫后静脉、腓静脉、肌间静脉。如果股静脉有病变时,则再向上逆行检查髂静脉。筛查时观察血管内径、血栓的位置、大小、累及范围、是否漂浮等。

彩超诊断标准:(1)探头加压静脉血管不能形变或者仅部分形变;(2)彩色多普勒显示无血流信号或者仅部分血流信号<sup>[8]</sup>。

超声诊断血栓的评价:将血栓根据部位分为近端静脉(髂静脉、股静脉、腘静脉)和远端静脉(胫后静脉、腓静脉、肌间静脉)。描述血栓情况依据以下:回声表现(低回声/混合或者高回声),血管是否扩张(扩张/不扩张),血管压闭情况(完全不能压闭/仅部分能压闭),血管边缘与血管壁关系(清晰/不清晰),彩色多普勒血流信号(无血流信号/少量血流信号)。

### 四、血栓的处理与随访

所有术前血栓一旦确诊均接受评估。对于近端血栓,一旦发现暂时停止手术,请血管外科会诊并接受治疗,治疗方案主要采用溶栓剂量的抗凝治疗或者是溶栓治疗。对于远端血栓,则根据血栓的部位以及稳定情况再做决定,对于胫后静脉、腓静脉部位血栓方案同近端静脉血栓,对于肌间静脉部位的血栓,一般不暂停手术,常规手术治疗。治疗期间通过彩超进一步监测,观察血栓变化待血栓溶解或者稳

表1 两组股骨颈骨折患者一般资料比较

组别	例数	性别(例)		体质指数 (kg/m <sup>2</sup> , $\bar{x} \pm s$ )	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	高血压(例)		糖尿病(例)		脑梗病史(例)		肿瘤病史(例)	
		男	女			有	无	有	无	有	无	有	无
非血栓组	90	30	60	22±4	75±9	45	45	18	72	0	60	7	83
血栓组	45	15	30	22±4	78±7	32	13	10	35	20	25	0	45
统计值		$\chi^2=0.000$		$t=0.549$	$t=-1.853$	$\chi^2=5.546$		$\chi^2=0.090$		$\chi^2=1.588$		$\chi^2=2.279$	
P值		1.000		0.584	0.066	0.019		0.764		0.208		0.131	

定后再接受手术治疗。所有血栓患者在术后以及出院后进一步随访至术后3个月。

### 五、统计学方法

采用SPSS 22.0(美国, IBM)进行统计学分析。计量资料采用Kolmogorov-Smirnov检验是否符合正态分布,符合正态分布的组间年龄、体质指数比较采用两独立样本t检验,性别、高血压、脑梗病、肿瘤病等计数资料的比较采用 $\chi^2$ 检验。检验水准 $\alpha$ 值取双侧0.05。

## 结 果

### 一、一般情况

135例患者中共发现血栓45例,发生率33.3%。其中男性15例,女性30例,平均年龄(78±7)岁,平均身体质量指数(22±4)kg/m<sup>2</sup>。血栓组和非血栓组一般资料比较中,血栓组中高血压发生率为71.1%(32/45),显著高于非血栓组(50%, 45/90),其余资料比较差异均无统计学意义(见表1)。

所有患者住院总时间为(13.0±5.3)d(范围5~38 d),术前住院平均时间为(6.3±4.1)d(范围2~30 d)。其中血栓组术前平均时间为(8.2±6.0)d(范围2~30 d),住院总时间为(15.7±6.6)d(范围7~38 d);非血栓组术前平均住院时间为(5.4±2.1)d(范围2~12 d),住院总时间为(11.8±3.9)d(范围5~27 d)。

### 二、发生血栓情况

45例血栓中,入院时发生28例(62.2%),入院后至术前新发血栓17例(37.8%)。在血栓发生部位

中,其中近端血栓7例,远端血栓38例,单侧37例,双侧同时累及8例(表2)。根据血栓部位,其中累及髂静脉1例,股静脉4例,腓静脉4例,腓静脉5例,胫后静脉3例,肌间静脉血栓40例。45例血栓累及部位及超声图像表现详见表2和3。

### 三、血栓处理及随诊

13例在术前暂停手术接受治疗,并通过床旁彩超隔日观察血栓变化,经治疗显著好转7例,3例好转,无变化2例,加重1例,其中2例患者在术前置入下腔静脉滤器。另外32例经评估后常规接受手术治疗,术中未出现血栓脱落引发肺栓塞,典型病例见图1~4。

所有术前血栓在手术后继续接受床旁彩超观察。3例术前血栓在术后出现了血栓加重,其中1例由术前腓静脉进展至股静脉以及髂静脉,另1例术前

表2 45例股骨颈骨折患者血栓发生部位以及频率

血栓累及部位	总例数(n=45)
近端血栓	7
髂静脉+肌间静脉	3
股静脉	2
髂静脉+股静脉+肌间静脉	1
股静脉+腓静脉+腓静脉+胫后静脉+肌间静脉	1
远端血栓	38
肌间静脉	32
腓静脉	2
腓静脉+肌间静脉	2
胫后静脉+肌间静脉	1
胫后静脉	1

表3 45例股骨颈骨折患者术前血栓超声图像特点

部位	例数	回声表现		血管是否扩张		是否能压闭		血栓边缘与管壁关系		彩色多普勒血流信号	
		低回声	混合或者高回声	是	否	完全不能	部分能	清晰	不清	无	部分
远端静脉	43*	34	9	30	13	25	18	20	23	30	13
近端静脉	7	6	1	4	3	2	5	5	2	2	5

注:“\*”表示累及远端静脉血栓,指单纯远端静脉血栓以及近端血栓中累及远端静脉的部分

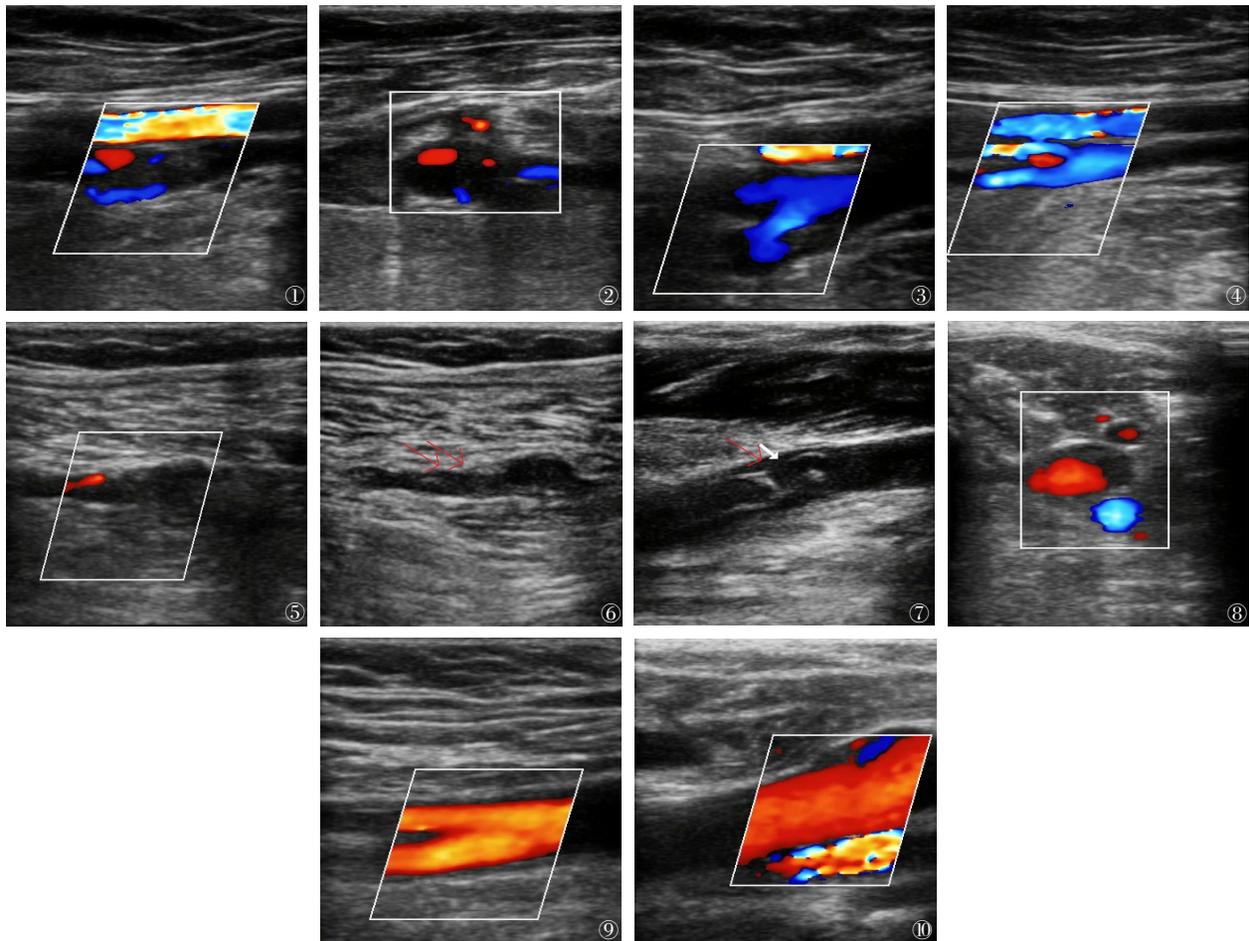


图1~4 女性,78岁,左髋部外伤致活动障碍入院,诊断为左股骨颈骨折。图1~2 入院后彩超示股深股浅静脉交汇处静脉血管内不均匀絮状回声,彩色多普勒超声示股深、浅静脉仅少量血流;图3 接受治疗后复查不均匀絮状回声消失,彩色多普勒超声示原血栓处血流信号完全恢复;图4 术后6w复查,彩色多普勒超声示原血栓处血流信号完全恢复,未见血栓复发。图5~10 女性,72岁,右髋部外伤后5d后入院。图5 入院后查彩超示右侧肌间静脉血栓形成,彩色多普勒超声示仅见少量血流信号;图6 二维超声示肌间静脉内有不均匀絮状回声(红色箭头处);图7 术后3d复查彩超发现腓静脉血栓形成,二维超声示右侧腓静脉内见絮状回声(红色箭头处);图8 横切腓静脉血管提示仅部分血管有血流信号;图9 术后3个月复查右侧股静脉和腓静脉完全通畅,彩色多普勒超声示右侧腓静脉彩色血流信号正常,提示血流完全通畅;图10 右侧股静脉处血流信号正常,提示血流完全通畅

肌间静脉术后第3天查血栓进展至腓静脉,另有1例术前肌间静脉在术后5d由肌间静脉进展至股静脉。其余在住院期间未发生血栓加重以及脱落引起肺栓塞。出院后继续对血栓患者进行观察,未出现新发血栓以及血栓脱位形成肺栓塞,典型病例见图5~10。

## 讨 论

### 一、影响股骨颈骨折术前血栓形成的危险因素

导致股骨颈术前血栓发生的主要危险因素是延迟手术,发现入院后超过48h血栓发生率明显升高<sup>[7]</sup>。Smith等<sup>[9]</sup>纳入101例股骨颈骨折的患者,受伤到手术的时间平均3.5d,所有患者均接受预防性抗凝,

并在术前用彩超筛查血栓。结果发现共10例血栓患者,另有2例患者未发生血栓,但是出现了症状性的肺栓塞,总血栓栓塞症发生率达11.9%。其中延迟时间大于1d的DVT发生率为14.5%,而延迟时间大于7d的DVT发生率则增加至33.3%。王琦等<sup>[10]</sup>纳入175例Garden III、IV型老年股骨颈骨折患者,术前运用超声检查筛查下肢深静脉血栓,平均检查时间在受伤后第3~6d,结果发现DVT总发生率为18.3%(32/175),而骨折后第3~6d的DVT发生率分别为13.3%、20.4%、19.6%、17.9%。DVT发生随时间比较并无统计学意义,但是仍然提示随着检查时间的延长DVT发生率有增加的趋势。因此对于许多延迟手术时间的股骨颈骨折患者术前血栓风险需引起高度的重视。

## 二、下肢深静脉血栓的影像学检查

在以往的研究中,下肢深静脉造影被认为是筛查下肢深静脉血栓检查的“金标准”。但是下肢深静脉造影需在血管造影室内进行,检查前需要搬运患者,同时费用昂贵、不易于重复。由于本研究中均为老年股骨颈骨折患者,搬运或者转移均会给患者带来不便,因此并不适合作为老年股骨颈骨折患者的常规血栓筛查手段。床旁彩超具有准确、简便、无放射性、费用低廉等优点,同时可以避免造影检查前后搬运患者带来的不便,为骨科围手术期血栓的防治提供了很好的便利,尤其是在本组中有13例患者接受了血栓治疗,采用隔日床旁超声进行观察,可以即刻发现血栓的动态演变,为进一步调整治疗措施提供了极大的便利。

## 三、床旁超声在小腿血栓筛查中的注意事项

有研究显示B超在小腿部位血栓的准确性不如下肢深静脉造影,使得超声的应用存在着一定的局限性<sup>[1]</sup>。主要原因有肥胖、筛查人员技术水平不足、局部因素(小腿水肿、创伤)等。也有学者发现超声在不同部位的诊断准确率也是不一样的, Mattos等<sup>[12]</sup>发现腓静脉是小腿血栓最难以确诊的部位。在临床筛查中,我们发现腓静脉位于腓骨内侧,离表浅位置较深,同时由于骨折后下肢处于外旋位,更是增加了筛查的难度,如果操作不熟练,不论是在二维模式下采用探头加压技术或者彩色多普勒模式均可能会造成假阳性。因此检查者不仅需要熟练掌握机器操作,同时应该对于腓静脉部位应引起足够的重视,避免误诊和漏诊。我们还发现绝大部分患者的血栓均位于肌间静脉。对于肌间静脉部位血栓的筛查我们认为有几点需要注意:首先,肌间静脉主要位于腓肠肌和比目鱼肌内,其主要功能是收集腓肠肌以及比目鱼肌的血液并汇入腓静脉或者胫后静脉<sup>[13]</sup>。然而肌间静脉形态并不规则,且由于数目众多,筛查时容易漏诊,因此建议在检查肌间静脉血栓时先用探头在小腿肌腹处大范围筛查寻找肌间静脉;其次由于肌间静脉血流缓慢,即便在正常情况下也会出现血流淤滞,因此即使在彩色多普勒模式下也有可能不显示血流信号,或者不能测出血流速度,此时不能以有无彩色血流信号为诊断依据,应调节频率与增益或者适当加压探头观察管腔内径变化以及血流情况或者彩色多普勒模式下同时挤压小腿远端血管,促进血液回流。

总之,本研究显示床旁超声对股骨颈骨折患者

可以提供可靠的诊断依据。对于老年股骨颈骨折患者,尤其是受伤后超过48 h,应尽早行床旁彩色多普勒超声检查,为围手术期血栓预防提供客观依据。

## 参 考 文 献

- 1 Geerts WH, Pines GF, Heit JA, et al. Prevention of venousthromboembolism: the Seventh ACCP Conference on Antithrombotic andThrombolytic Therapy [J]. Chest, 2004, 126(3 Suppl): 338-400.
- 2 Girasole GJ, Cuomo F, Denton JR, et al. Diagnosis ofdeep vein thrombosis in elderly hip- fracture patients by using the duplexscanning technique [J]. Orthop Rev, 1994, 23(5): 411-416.
- 3 Hefley FG, Nelson CL, Puskarchi- May CL. Effect of delayed admission to the hospital on the preoperative prevalence of deep-vein thrombosis associated with fractures about the hip [J]. J Bone Joint Surg Am, 1996, 78(4): 581-583.
- 4 Roberts TS, Nelson CL, Barnes CL, et al. The preoperative prevalence and postoperative incidence of thromboembolism in patients with hip fractures treated with dextran prophylaxis [J]. Clin Orthop Relat Res, 1990, 255:198-203.
- 5 Stevens J, Fardin R, Freeark RJ. Lower extremity thrombophlebitis in patients with femoral neck fractures. A venographic investigation and a review of the early and late significance of the findings [J]. J Trauma, 1968, 8(4): 527-534.
- 6 Song K, Yao Y, Rong Z, et al. The preoperative incidence of deep vein thrombosis (DVT) and its correlation with postoperative DVT in patients undergoing elective surgery for femoral neck fractures [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2016, 136(10): 1459-1464.
- 7 Zahn HR, Skinner JA, Porteous MJ. The preoperative prevalence of deepvein thrombosis in patients with femoral neck fractures and delayedoperation [J]. Injury, 1999, 30(9): 605 - 607.
- 8 姚尧, 邱君澜, 乔梁, 等. 人工关节置换术围手术期肌间静脉血栓的形成与转归 [J]. 中华骨科杂志, 2016, 36(19): 1236-1242.
- 9 Smith EB, Parvizi J, Purtill JJ. Delayed surgery for patients with femur and hip Fractures- Risk of deep venous thrombosis [J]. J Trauma, 2011, 70(6): E113-E116.
- 10 王琦, 孙辉, 张先龙, 等. 老年股骨颈骨折患者关节置换术前深静脉血栓形成的发生率 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2010, 12(12): 1119-1123.
- 11 Antignani PL, Aluigi L. The calf vein thrombosis [J]. Reviews in Vascular Medicine, 2013, 1(1): 1-4.
- 12 Mattos MA, Melendres G, Sumner DS, et al. Prevalence and distribution of calf vein thrombosis in patients with symptomatic deep venous thrombosis: a color-flow duplex study [J]. J Vasc Surg, 1996, 24(5): 738-744.
- 13 Kageyama N, Ro A, Tanifuji T, et al. Significance of the soleal vein and its drainage veins in cases of massive pulmonary thromboembolism [J]. Ann Vasc Dis, 2008, 1(1): 35-39.

(收稿日期:2017-10-05)

(本文编辑:吕红芝)