



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2022.12.010  
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2022.12.010  
Chinese Journal of General Surgery, 2022, 31(12):1628-1635.

· 专题研究 ·

## 超声引导下仰卧位和俯卧位两种腘静脉穿刺方法的比较

陈刚<sup>1</sup>, 洪翔<sup>1</sup>, 卢伟锋<sup>1</sup>, 陈洁瑛<sup>2</sup>, 洪诗钗<sup>1</sup>, 黄玉龙<sup>1</sup>, 陈艺辉<sup>1</sup>, 林越<sup>1</sup>, 谢新胜<sup>1</sup>, 王利新<sup>1,3</sup>, 符伟国<sup>1,3</sup>

(复旦大学附属中山医院厦门医院 1. 血管外科 2. 科教科, 福建 厦门 361015; 3. 复旦大学附属中山医院 血管外科/复旦大学血管外科研究所, 上海 200032)

### 摘要

**背景与目的:** 超声引导下腘静脉穿刺是下肢静脉腔内手术的常用入路之一, 目前多是采用俯卧位, 但长时间的俯卧位手术会让患者感觉不适。因此, 本研究探讨采用仰卧位在超声引导下穿刺腘静脉的可行性, 并比较采取仰卧位和俯卧位两种方法的优劣。

**方法:** 将腘静脉狭窄性疾病患者随机分成两组, 分别在仰卧位和俯卧位下使用超声引导进行腘静脉穿刺, 分析术中穿刺所用时间、患者不适程度的视觉模拟评分(VAS)等指标以及术后并发症发生情况。

**结果:** 共纳入27例患者, 其中仰卧位组14例(16条肢体), 俯卧位组13例(16条肢体)。两组患者的基线资料及病变静脉处理方法差异均无统计学意义(均 $P>0.05$ )。仰卧位穿刺腘静脉所用的操作时间与俯卧位穿刺腘静脉所用的操作时间差异无统计学意义[3.7(3.4~6.2) min vs. 4.2(3.5~4.4) min,  $P>0.05$ ]。仰卧位组的VAS评分明显低于俯卧位组[2.0(1.0~2.8) vs. 6.0(4.0~8.0),  $P<0.01$ ]。仰卧位组有1例术后腘动脉分支出血, 经过超声引导下压迫动脉破口后成功治愈。

**结论:** 与俯卧位穿刺腘静脉相比, 仰卧位穿刺腘静脉不会延长手术时间, 但明显减少了患者的不适感, 因此, 推荐临床使用。

### 关键词

血管疾病; 下肢; 血管内操作; 穿刺术; 腘静脉; 体位

中图分类号: R654.3

## Comparison of ultrasound-guided popliteal vein puncture in supine position versus prone position

CHEN Gang<sup>1</sup>, HONG Xiang<sup>1</sup>, LU Weifeng<sup>1</sup>, CHEN Jieying<sup>2</sup>, HONG Shichai<sup>1</sup>, HUANG Yulong<sup>1</sup>, CHEN Yihui<sup>1</sup>, LIN Yue<sup>1</sup>, XIE Xinsheng<sup>1</sup>, WANG Lixin<sup>1,3</sup>, FU Weiguo<sup>1,3</sup>

(1. Department of Vascular Surgery 2. Department of Science Education, Xiamen Branch, Zhongshan Hospital, Fudan University, Xiamen, Fujian 361015, China; 3. Department of Vascular Surgery, Zhongshan Hospital, Fudan University/ Institute of Vascular Surgery, Fudan University, Shanghai 200032, China)

### Abstract

**Background and Aims:** Ultrasound-guided popliteal vein puncture is one of the common approaches for the intravenous intervention of the lower limb veins. At present, the prone position is frequently used for this procedure. However, long-time prone-positioned surgery is uncomfortable for patients.

**基金项目:** 国家自然科学基金资助项目(82270415)。

**收稿日期:** 2021-04-23; **修订日期:** 2022-06-14。

**作者简介:** 陈刚, 复旦大学附属中山医院厦门医院主治医师, 主要从事下肢静脉疾病方面的研究(洪翔为本文共同第一作者)。

**通信作者:** 王利新, Email: wang.lixin@zs-hospital.sh.cn; 符伟国, Email: fu.weiguo@zs-hospital.sh.cn

Therefore, this study was performed to investigate the feasibility of ultrasound-guided popliteal vein puncture in the supine position and compare the advantages and disadvantages of supine and prone position.

**Methods:** Patients with chronic venous disease were randomly assigned to two groups and underwent ultrasound-guided popliteal vein puncture in a supine or prone position, respectively. The variables, such as the operative time for popliteal vein puncture and visual analog score (VAS) for the degree of discomfort of patients and the incidence of postoperative complications, were analyzed.

**Results:** A total of 27 patients with iliac vein stenosis were enrolled, including 14 cases (16 limbs) in the supine position group and 13 cases (16 limbs) in the prone position group. There were no significant differences in the baseline data and the treatment methods of the affected veins between the two groups of patients (all  $P>0.05$ ). The operative time for popliteal vein puncture showed no significant difference between the supine position group and prone position group [3.7 (3.4–6.2) min *vs.* 4.2 (3.5–4.4) min,  $P>0.05$ ]. The VAS value was significantly lower in supine position group than that in prone position group [2.0 (1.0–2.8) *vs.* 6.0 (4.0–8.0),  $P<0.01$ ]. Bleeding from a branch of the popliteal artery occurred in one supine position group case, which was successfully cured by ultrasound-guided compression of the lesion.

**Conclusion:** Popliteal vein puncture in the supine position does not prolong the operative time compared with prone position, but it can significantly reduce the discomfortable suffering of patients. So, it is recommended to be used in clinical practice.

#### Key words

Vascular Diseases; Lower Extremity; Endovascular Procedures; Punctures; Popliteal Vein; Posture

CLC number: R654.3

下肢静脉通路的建立是静脉疾病腔内治疗的重要手术步骤。当前大部分文献<sup>[1-14]</sup>记载建立下肢静脉通路的方法是仰卧位穿刺股静脉和俯卧位穿刺腘静脉,还有经大隐静脉、小隐静脉、胫后静脉、胫前静脉和足背静脉等建立静脉通路。然而,若从同侧股静脉穿刺,术者无法检查和治疗腹股沟韧带下方的静脉病变,而且术后患者腹股沟区穿刺点压迫止血时须长时间保持平卧位制动,髋部和下腹部长时间受到绷带压迫,患者感觉不适明显。腘静脉穿刺可以检查和治疗股静脉、髂外静脉和髂总静脉段的病变<sup>[5]</sup>,术后仅腘窝穿刺点处须加压包扎,患者无需保持平卧位,而且髋部和下腹部不会长时间受到压迫,有效减轻了患者的术后不适感。目前主要使用的穿刺腘静脉的方法有:借助解剖标志定位、造影标记后穿刺、借助超声穿刺等。大部分是在俯卧位穿刺<sup>[15-22]</sup>,然而,长时间的俯卧位手术使患者感觉不适。特别是下肢深静脉血栓的手术,术前通常先在仰卧位穿刺对侧股静脉或颈静脉置入下腔静脉滤器<sup>[16, 23]</sup>,再改为俯卧位,需要重新消毒铺巾,显然,对于老年

患者、腰椎手术后的患者、关节手术后的患者,改变体位会带来明显不适<sup>[2, 24]</sup>。为改进穿刺方法,笔者对 27 例髂静脉狭窄性疾病患者分别采用仰卧位和俯卧位在超声引导下穿刺腘静脉,并进行随机对照研究,对比两种方法穿刺所用时间和患者术中不适感等指标。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

将复旦大学附属中山医院厦门医院 2019 年 7 月—2019 年 11 月收治的髂静脉狭窄性疾病患者随机分为仰卧位组和俯卧位组。病例纳入标准:(1)符合非血栓性髂静脉病变(non-thrombotic iliac vein lesions, NIVL)或下肢静脉血栓后遗症(post-thrombotic syndrome, PTS)的诊断标准;(2)均为我院收治患者,并在我院进行相关检查与治疗;(3)符合超声引导下经腘静脉穿刺的条件。病例排除标准包括:(1)超声引导下经腘静脉穿刺禁忌证者;(2)妊娠期或哺乳期妇女;(3)意识障碍或有精神疾

病史者；(4) 合并严重的心、肺、肝、肾等重要脏器功能衰竭，不能耐受手术；(5) 有抗凝禁忌。总共纳入 27 例患者（共 32 条患肢），其中仰卧位组 16 条患肢，俯卧位组 16 条患肢。仰卧位组包括男性 7 例、女性 7 例，其中有 2 例患者双侧下肢均接受了手术，年龄 45~89 岁，平均年龄（ $65.6 \pm 12.8$ ）岁，平均体质量指数（BMI）（ $24.0 \pm 2.9$ ） $\text{kg}/\text{m}^2$ ，其中有 14 例 NIVL 患者，2 例 PTS 患者，1 例下肢活动性溃疡患者，手术操作在左下肢的是 11 例，右下肢 5 例。俯卧位组包括男性 5 例、女性 8 例，其中有 3 例患者双侧下肢均接受了手术，年龄 41~74 岁，平均年龄是（ $62.8 \pm 8.3$ ）岁，平均 BMI（ $26.1 \pm 3.9$ ） $\text{kg}/\text{m}^2$ ，其中有 14 例是 NIVL 患者，有 2 例是 PTS 患者，手术操作在左下肢 10 例，右下肢 6 例。两组患者在性别、年龄、穿刺下肢（左/右侧）、BMI、CEAP 分级 C 级、PTS 比例间差异无统计学意义（均  $P > 0.05$ ）（表 1）。

表 1 两组临床基线资料

Table 1 Clinical baseline data of the two groups

项目	仰卧位组 (n=16)	俯卧位组 (n=16)	$t/\chi^2$	P
性别[n(%)]				
男	8(50.0)	6(37.5)	0.508	0.476
女	8(50.0)	10(62.5)		
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$ )	65.6 $\pm$ 12.8	62.8 $\pm$ 8.3	0.737	0.467
穿刺下肢[n(%)]				
左	11(68.8)	10(62.5)	0.139	0.710
右	5(31.2)	6(37.5)		
BMI( $\text{kg}/\text{m}^2, \bar{x} \pm s$ )	24.0 $\pm$ 2.9	26.1 $\pm$ 3.9	-1.712	0.097
CEAP 分级[n(%)]				
C3	4(25.0)	9(56.3)	3.884	0.274
C4	7(43.8)	4(25.0)		
C5	4(25.0)	3(18.7)		
C6	1(6.2)	0(0.0)		
病变类型[n(%)]				
NIVL	14(87.5)	14(87.5)	0.001	1.000
PTS	2(12.5)	2(12.5)		

注:按患肢数计数

Notes: According to the number of affected limbs

## 1.2 手术方法

腘静脉穿刺操作均由同一组血管外科医师完成。超声引导下仰卧位腘静脉穿刺术包括以下步

骤（以平面外超声引导下穿刺为例）：(1) 患者采取仰卧位，手术侧下肢轻度外展、外旋，膝关节屈曲，使大腿与小腿之间夹角呈大约  $135^\circ$ ，并且于足跟部垫高，使膝部悬空，高度达腘窝高于床面约 6 cm，以能容纳超声探头于腘窝正下方有足够的操作空间为宜（图 1）；(2) 消毒铺巾后，左手持超声探头于腘窝处，使探头与大腿、小腿间夹角呈大约  $67.5^\circ$ （图 2A），以超声探查能清晰显示腘静脉、腘动脉为宜；建议将超声仪器的深度（Depth）值调为 5 cm，并将增益（Gain）值适度调大；(3) 右手持 21 G 微穿刺针（Cook 公司，美国）进行穿刺，于距离探头远心端约 3 cm 处进针，穿刺方向为自远心端向近心端，微穿刺针进针角度与小腿长轴之间夹角约  $45^\circ$ ，针头斜面朝向头端，缓慢进针（图 2B）。当针头触及腘静脉时，大概率能于超声屏幕中显示针头的闪亮回声，或可见腘静脉血管壁局部凹陷的征象（图 2C），在穿刺过程中可以采取避开腘动脉的穿刺角度，从而尽可能地降低误穿入腘动脉的风险（图 2D），此时更加缓慢地进针，当获得突破感时，应暂停进针，观察针尾是否有暗红色静脉血流出，若无血液流出，应在超声引导下避开腘动脉的方向，更加缓慢地继续进针，可能获得第二次突破感，此时应暂停进针，观察有无静脉血经针尾流出，若有静脉血流出，提示针头已进入静脉腔内（图 2E），此时经穿刺针导入导丝，导丝若能无阻力地推进，进一步证实穿刺成功，若导丝推进遇到阻力，应进行透视，检视导丝是否成袢、扭曲或误入侧支静脉，此时可在透视下稍微退出导丝，再重新在透视下将导丝选入腘静脉内，留置导丝后，注射 1% 利多卡因于穿刺点周围作局部浸润麻醉，待麻醉生效后，进行扩皮，置入微穿刺针配套的 4 F 导管鞘（Cook 公司，美国），再交换 5 F 短鞘。

超声引导下俯卧位腘静脉穿刺术的步骤：患者采取俯卧位，左手持超声探头于腘窝处，使探头与腘窝之间夹角为  $90^\circ$ ，右手持微穿刺针于探头远心端进针，进针角度与超声探头之间夹角约  $45^\circ$ ，针头斜面朝向头端，缓慢进针，其余操作同上述(3)步骤的操作。

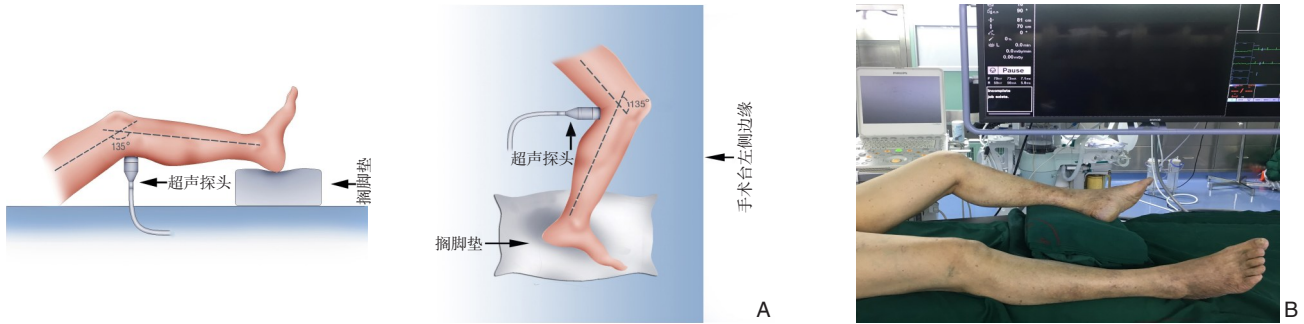


图1 仰卧位超声引导穿刺腘静脉时患肢摆放方法 A: 示意图; B: 术中实际情况

Figure 1 Placement method of affected limb for the ultrasound-guided popliteal vein puncture in a supine position A: Schematic illustration; B: Actually view during operation

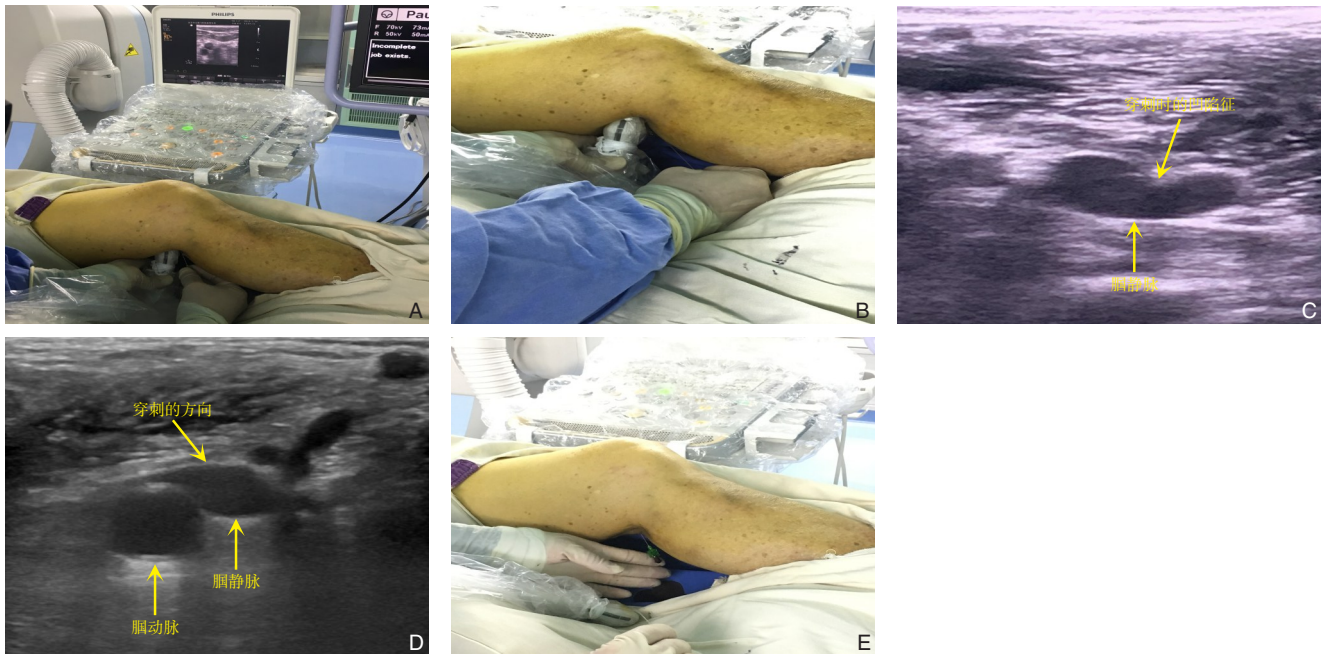


图2 仰卧位超声引导穿刺腘静脉的操作方法 A: 穿刺时的手法; B: 穿刺针穿刺的角度; C: 穿刺过程中可见腘静脉的凹陷征; D: 选择避开腘动脉的角度穿刺; E: 穿刺成功可见针尾有静脉血流出

Figure 2 Procedure of the ultrasound-guided popliteal vein puncture in a supine position A: Hand's maneuver for puncture; B: Angle and direction of puncture needle; C: Depression sign of the popliteal vein during puncture; D: Selecting a puncturing angle to keep away from the popliteal artery; E: Venous blood coming out from the needle end after successful puncture

### 1.3 观察指标

记录每次穿刺过程所需的时间,从微穿刺开始计时,包括局部麻醉、置入4 F导管鞘,到置入5 F短鞘为止。使用视觉模拟评分法(visual analogue score, VAS),每个分值配有相应的表情图案,有利于患者理解并给出准确的评分。于术后请患者对手术过程中的感受进行评分,分值从0~10分,分值越高代表不适感越强。

### 1.4 统计学处理

采用SPSS 19.0统计软件建立数据库并进行统

计分析。符合正态分布的计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,统计分析采用两独立样本t检验;计数资料以例数(百分比)[ $n$ (%)]表示,统计分析采用 $\chi^2$ 检验。对于不符合正态分布的数据,以中位数(四分位间距)[ $M$ ( $IQR$ )]表示,统计分析采用两独立样本非参数检验。对于定性资料,使用Fisher确切概率法进行分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组手术情况

仰卧位组有8例患肢行下肢静脉球囊扩张成形术，有6例患肢行支架置入术，其中有2例置入

1枚支架，有4例置入2枚支架；俯卧位组有6例患肢行球囊扩张成形术，有4例行支架置入术，4例均置入2枚支架。两组以上指标差异均无统计学意义（均 $P>0.05$ ）（表2）。

表2 两组球囊扩张成形术和支架置入术资料比较[n (%) ]

Table 2 Comparison of the data of balloon dilatation and stent placement between the two groups [n (%)]

	仰卧位组(n=16)	俯卧位组(n=16)	$\chi^2$	P
球囊扩张成形				
是	8(50.0)	6(37.5)	0.508	0.476
否	8(50.0)	10(62.5)		
置入支架				
是	6(37.5)	4(25.0)	0.582	0.446
否	10(62.5)	12(75.0)		
置入支架的数目(个)				
1	2(12.5)	0(0.0)	1.667	0.197
2	4(25.0)	4(25.0)		

注:按患肢数计数

Notes:According to the number of affected limbs

### 2.2 两组穿刺操作时间与VAS评分

仰卧位组的穿刺操作时间为3.7(3.4~6.2) min，俯卧位组的穿刺操作时间为4.2(3.5~4.4) min。仰卧位组的穿刺操作时间与俯卧位组相比，差异无统计学意义( $Z=-0.264$ ,  $P=0.792$ )。仰

卧位组的患者VAS评分为2.0(1.0~2.8)，俯卧位组的患者VAS评分为6.0(4.0~8.0)，仰卧位组的VAS分值明显低于俯卧位组( $Z=-4.737$ ,  $P<0.01$ )（表3）。

表3 两组穿刺所用的操作时间和穿刺术中VAS评分的比较[M(IQR)]

Table 3 Comparison of the operative time for puncture and intraoperative VAS scores between the two group [M(IQR)]

指标	仰卧位组	俯卧位组	Z	P
穿刺操作时间(min)	3.7(3.4~6.2)	4.2(3.5~4.4)	-0.264	0.792
穿刺术中VAS评分	2.0(1.0~2.8)	6.0(4.0~8.0)	-4.737	<0.01

### 2.3 术后并发症

术后并发症方面，仰卧位组有1例腘动脉分支的损伤，经超声引导下压迫成功止血。

## 3 讨论

本研究揭示，与俯卧位穿刺腘静脉方法相比，采取仰卧位穿刺腘静脉的方法改善了患者的术中感受，而且并没有耗费更多的手术操作时间。俯卧位穿刺腘静脉的不足之处在于患者感觉不舒适，难以忍受较长时间的手术。特别是下肢深静脉血栓的患者，需先采取仰卧位经对侧股静脉或颈静脉穿刺置入下腔静脉滤器，再改变体位为俯卧位

进行腘静脉穿刺置管<sup>[16, 25-26]</sup>，而研究者采用的方法在仰卧位即可完成下腔静脉滤器置入和穿刺腘静脉置管，避免了患者体位的二次改变，避免了再次消毒铺巾，减少了手术时间，也避免了由此可能造成的感染、出血等风险。此外，仰卧位也更符合术者的操作习惯。而且以往在俯卧位下穿刺能完成的髂静脉球囊扩张、支架置入等手术操作，在仰卧位下穿刺亦能完成，本研究中两组无明显差异。有时候，俯卧位下造影检查存在因腹股沟韧带压迫股静脉而出现股静脉重度狭窄的假象，而仰卧位不会出现这种情况，可以获得正确的诊断。

使用超声引导的优势在于可以明确地分辨出

腓动脉和腓静脉,因此在穿刺过程中可以采取避开腓动脉的穿刺角度,从而尽可能地降低误穿入腓动脉的风险。一旦误穿腓动脉,可能造成血肿、假性动脉瘤、动静脉瘘。对于下肢深静脉血栓需要置管溶栓的患者更需要在彩超引导下穿刺,因为可以提高一期穿刺成功率,避免反复穿刺以及减少由此产生的溶栓期间血肿、术中及术后出血的风险。

笔者总结了一些提高仰卧位穿刺腓静脉成功率的方法。以超声平面外穿刺为例,当患肢足部垫高(使腓窝距离床面约6 cm),大腿、小腿之间的内夹角为 $135^\circ$ 、超声探头与大腿、小腿之间的夹角为 $67.5^\circ$ 时,超声显示腓静脉位于屏幕中线处时,微穿刺针于超声探头中线处、偏离远心端约3 cm处、与小腿长轴呈 $45^\circ$ 进针时,大概率可在超声屏幕上看到穿刺针的针头的闪亮回声,以及腓静脉在穿刺时的凹陷,可以清晰地显示整个穿刺过程。术者可以在彩超引导下选择避开腓动脉的角度进行穿刺(图3),这样可以尽量减少损伤腓动脉的风险。若超声显示腓静脉不清晰,可用超声探头对患肢稍施加压力,可提高腓静脉的显示效果。穿刺时,嘱患者放松腿部肌肉,可改善腓静脉的显示效果。对于下肢肿胀严重的患者,腓静脉在超声屏幕中显示较模糊,这时可将Depth值适度调大、将Gain值适度调大,可提高腓静脉的显示效果。

穿刺腓静脉的不足之处在于,存在损伤腓动脉分支的风险。在腓静脉周围可能存在腓动脉的

分支(图3),在穿刺腓静脉的行程中可能损伤腓动脉的分支。在穿刺前应使用超声仔细观察腓静脉周围有无腓动脉的分支,避开腓动脉分支,否则可能造成动脉出血或假性动脉瘤。若怀疑已损伤了腓动脉或其分支,应立即压迫30 min以上,术后应密切观察患者有无腓窝、小腿的肿胀、疼痛,若有上述症状须注意进行彩超复查,若发现腓动脉或其分支的活动性出血或假性动脉瘤形成,建议早期在超声引导下压迫动脉破口,可取得较好的止血效果。本研究中,仰卧位组有1例患者术后出现患肢小腿肿胀、疼痛,复查彩超发现腓窝处假性动脉瘤形成,彩超检查确认腓动脉主干无破裂出血,但有1根分支动脉有活动性出血,与假性动脉瘤腔相通,立即在彩超引导下压迫假性动脉瘤与分支动脉之间的通道约30 min后,彩超示通道口处的高速湍流血流信号消失,后续予腓窝处加压包扎24 h,复查彩超示瘤体闭合,1个月后复查彩超示假性动脉瘤无复发,1年后随访患者下肢活动好,彩超示瘤体无复发,腓动脉、腓静脉血流正常。腓静脉穿刺的局限性还在于,当需要同期进行肺动脉造影时,从腓静脉穿刺可能存在导管长度不足的困难,此时需另行对侧或同侧的股静脉穿刺。本研究的不足之处在于,研究的时间尚短,纳入的病例数较少,期望未来能有更多样本量、多中心的研究,更好地研究此术式的操作技巧及技术要点,达到提高手术安全性、避免手术并发症、减轻患者不适感的目的。

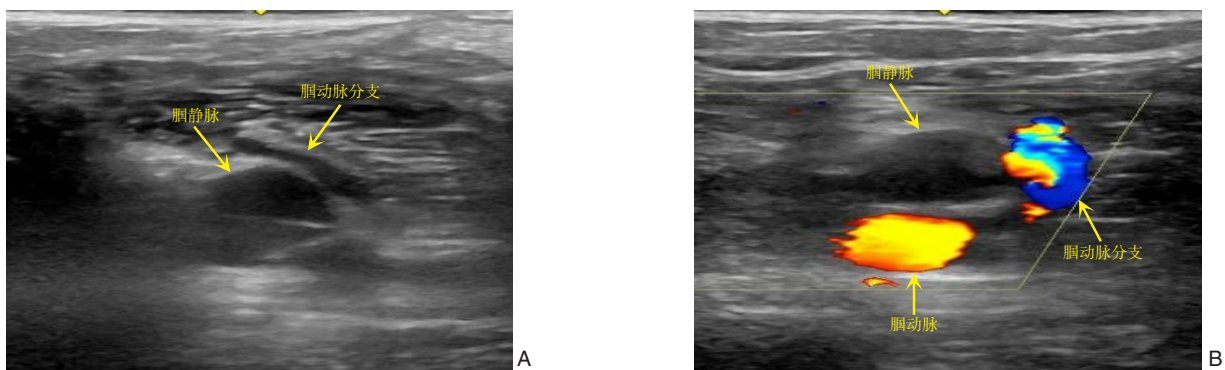


图3 超声显示腓静脉周围可能围绕着腓动脉分支 A: 超声2D图像显示腓静脉周围存在小血管,有明显搏动; B: 彩色多普勒超声显示腓静脉周围存在腓动脉分支

Figure 3 Ultrasound showing the branches of the popliteal artery possibly wrapping around the popliteal vein A: Ultrasonic 2D image showing small vessels around the popliteal vein with evident pulsation; B: Color Doppler ultrasound showing the branches of the popliteal artery around the popliteal vein

综上所述,在下肢静脉疾病的腔内手术中,仰卧位下穿刺腘静脉的方法相比于俯卧位下穿刺腘静脉明显减轻了患者的不适感,而且不需花费更多的操作时间,不需在手术过程中再次改变体位,操作方法简便、可行、安全,是一项值得在临床推广的新的穿刺方法。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

## 参考文献

- [1] Huang CQ, Yu GF, Huang JY. Midterm results of endovascular treatment for iliac vein compression syndrome from a single center[J]. *Ann Vasc Surg*, 2018, 49: 57-63. doi: 10.1016/j.avsg.2018.01.062.
- [2] Duan PF, Ni CF. Randomized study of different approaches for catheter-directed thrombolysis for lower-extremity acute deep venous thrombosis[J]. *J Formos Med Assoc*, 2016, 115(8): 652-657. doi: 10.1016/j.jfma.2015.07.001.
- [3] Jiang CL, Zhao Y, Wang XH, et al. Midterm outcome of pharmacomechanical catheter-directed thrombolysis combined with stenting for treatment of iliac vein compression syndrome with acute iliofemoral deep venous thrombosis[J]. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*, 2020, 8(1): 24-30. doi: 10.1016/j.jvsv.2019.03.020.
- [4] 刘飒华,肖占祥,戚悠飞,等. DSA引导下胫后/胫前静脉穿刺置管碎栓/溶栓治疗急性下肢深静脉血栓形成[J]. *中国普通外科杂志*, 2017, 26(6): 758-763. doi: 10.3978/j.issn.1005-6947.2017.06.014.  
Liu SH, Xiao ZX, Qi YF, et al. DSA-guided posterior/anterior tibial vein puncture and catheter-directed clot fragmentation/thrombolysis for acute lower extremity deep venous thrombosis[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2017, 26(6): 758-763. doi: 10.3978/j.issn.1005-6947.2017.06.014.
- [5] 褚永新,秦锋,张雷,等. 不同入路置管溶栓治疗急性下肢深静脉血栓形成[J]. *中华普通外科杂志*, 2017, 32(3): 228-231. doi: 10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2017.03.012.  
Chu YX, Qin F, Zhang L, et al. Access and effect of catheter-directed thrombolysis for treating acute deep venous thrombosis of the lower extremity[J]. *Zhong Hua Pu Tong Wai Ke Za Zhi*, 2017, 32(3): 228-231. doi: 10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2017.03.012.
- [6] Wang HY, Qi XT, Luo HL, et al. Catheter-directed thrombolysis through anterior tibial vein for treating acute extensive deep venous thrombosis[J]. *J Vasc Surg Venous Lymphatic Disord*, 2018, 6(6): 681-688. doi: 10.1016/j.jvsv.2018.04.013.
- [7] 王鑫,张博闻,姜云飞,等. 下肢深静脉顺行造影在下肢静脉曲张病因诊断中的应用价值[J]. *中国普通外科杂志*, 2020, 29(6): 686-692. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2020.06.008.  
Wang X, Zhang BW, Jiang YF, et al. Application value of deep vein anterograde venography in etiological diagnosis of lower limb varicose veins[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2020, 29(6): 686-692. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2020.06.008.
- [8] 孙岩,韩静,刘洋,等. 置管溶栓联合血管腔内成形术治疗合并下腔或下肢静脉血栓的布加综合征[J]. *中国普通外科杂志*, 2010, 19(12): 1281-1284. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2010.12.006.  
Sun Y, Han J, Liu Y, et al. Transcatheter thrombolytic therapy combined with PTA and stent in the treatment of Budd-Chiari Syndrome patients complicated with thrombosis of inferior vena cava or lower limbs veins[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2010, 19(12): 1281-1284. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2010.12.006.
- [9] 刘文导,李锦伟,梁晓聪,等. 急性左下肢深静脉血栓形成伴髂静脉受压综合征一站式介入治疗临床效果和流程分析[J]. *介入放射学杂志*, 2021, 30(1): 69-73. doi: 10.3969/j.issn.1008-794X.2021.01.017.  
Liu WD, Li JW, Liang XC, et al. One-stop endovascular treatment for acute deep vein thrombosis of left lower extremity associated with iliac vein compression syndrome: analysis of clinical effect and intervention process[J]. *Journal of Interventional Radiology*, 2021, 30(1): 69-73. doi: 10.3969/j.issn.1008-794X.2021.01.017.
- [10] 方华强,章文文,徐颖奇,等. 一站式机械血栓清除治疗急性下肢深静脉血栓形成的临床疗效[J]. *血管与腔内血管外科杂志*, 2021, 7(7): 799-803. doi: 10.19418/j.cnki.issn2096-0646.2021.07.08.  
Fang HQ, Zhang WW, Xu YQ, et al. Effect of one-stop mechanical thrombectomy treatment for acute deep venous thrombosis of lower extremity[J]. *Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 2021, 7(7): 799-803. doi: 10.19418/j.cnki.issn2096-0646.2021.07.08.
- [11] 赵俊来,赵克强,曹战江,等. 机械血栓清除术治疗急性下肢静脉血栓形成的疗效分析[J]. *中华医学杂志*, 2015, 95(48): 3917-3919. doi: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2015.48.009.  
Zhao JL, Zhao KQ, Cao ZJ, et al. Analysis of clinical therapeutic effect using percutaneous mechanical thrombectomy in the treatment of acute deep venous thrombosis[J]. *National Medical Journal of China*, 2015, 95(48): 3917-3919. doi: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2015.48.009.
- [12] Kim KA, Choi SY, Kim R. Endovascular treatment for lower extremity deep vein thrombosis: an overview[J]. *Korean J Radiol*, 2021, 22(6): 931-943. doi: 10.3348/kjr.2020.0675.
- [13] Biuckians A, Meier GH 3rd. Treatment of symptomatic lower extremity acute deep venous thrombosis: role of mechanical thrombectomy[J]. *Vascular*, 2007, 15(5): 297-303. doi: 10.2310/

- 6670.2007.00070.
- [14] Koopmann MC, McLafferty RB. Advances in operative thrombectomy for lower extremity venous thrombosis[J]. Surg Clin North Am, 2018, 98(2):267-277. doi: 10.1016/j.suc.2017.11.005.
- [15] Engelberger RP, Stuck A, Spirk D, et al. Ultrasound-assisted versus conventional catheter-directed thrombolysis for acute iliofemoral deep vein thrombosis: 1-year follow-up data of a randomized-controlled trial[J]. J Thromb Haemost, 2017, 15(7):1351-1360. doi: 10.1111/jth.13709.
- [16] Che HJ, Zhang JW, Sang GF, et al. Popliteal vein puncture technique based on bony landmark positioning in catheter-directed thrombolysis of deep venous thrombosis: a retrospective review[J]. Ann Vasc Surg, 2016, 35: 104-110. doi: 10.1016/j.avsg.2016.01.055.
- [17] Haig Y, Enden T, Slagsvold CE, et al. Determinants of early and long-term efficacy of catheter-directed thrombolysis in proximal deep vein thrombosis[J]. J Vasc Interv Radiol, 2013, 24(1):17-24. doi: 10.1016/j.jvir.2012.09.023.
- [18] 段鹏飞, 肖璋生, 李晓强. 导管溶栓联合髂静脉介入治疗急性下肢深静脉血栓形成[J]. 中华普通外科杂志, 2012, 27(3):193-196. doi: 10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2012.03.007.
- Duan PF, Xiao ZS, Li XQ. Catheter-directed thrombolysis combined with iliac venous intervention for acute deep venous thrombosis of the lower extremities[J]. Zhong Hua Pu Tong Wai Ke Za Zhi, 2012, 27(3):193-196. doi: 10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2012.03.007.
- [19] 黄友清, 廖斌, 李梁瑜, 等. 超声引导下腘静脉穿刺治疗下肢静脉血栓的临床效果[J]. 中国当代医药, 2017, 24(6):41-43. doi: 10.3969/j.issn.1674-4721.2017.06.013.
- Huang YQ, Liao B, Li LY, et al. Clinical effect of ultrasound guided popliteal vein puncture in treatment of lower extremity venous thrombosis[J]. China Modern Medicine, 2017, 24(6):41-43. doi: 10.3969/j.issn.1674-4721.2017.06.013.
- [20] 侯国峰, 卞策, 朱广昌, 等. 导管直接溶栓对下肢急性深静脉血栓形成的治疗效果[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2016, 23(9):1106-1111. doi:10.7507/1007-9424.20160282.
- Hou GF, Bian C, Zhu GC, et al. Effect of catheter directed thrombolysis on acute deep venous thrombosis in lower extremity[J]. Chinese Journal of Bases and Clinics in General Surgery, 2016, 23(9): 1106-1111. doi: 10.7507/1007-9424.20160282.
- [21] 陈虎, 高涌, 刘鹏, 等. 不同路径置管溶栓联合介入手术治疗髂静脉压迫综合征合并急性下肢深静脉血栓形成的效果比较[J]. 中华解剖与临床杂志, 2018, 23(5): 442-445. doi: 10.3760/cma.j.issn.2095-7041.2018.05.016.
- Chen H, Gao Y, Liu P, et al. Comparison of effects of treating iliac vein compression syndrome complicated with acute deep venous thrombosis of lower extremities by using different approaches of catheterization thrombolysis combined with intervention therapy[J]. Chinese Journal of Anatomy and Clinics, 2018, 23(5): 442-445. doi: 10.3760/cma.j.issn.2095-7041.2018.05.016.
- [22] 耿坚, 王菊凤, 任男烈. 三种腘静脉穿刺方法的临床应用对比分析[J]. 微创医学, 2009, 4(4):455-456. doi: 10.3969/j.issn.1673-6575.2009.04.077.
- Geng J, Wang JF, Ren NL. Comparative analysis of clinical application of three popliteal vein puncture methods[J]. Journal of Minimally Invasive Medicine, 2009, 4(4):455-456. doi: 10.3969/j.issn.1673-6575.2009.04.077.
- [23] Lee SH, Kim HK, Hwang JK, et al. Efficacy of retrievable inferior vena cava filter placement in the prevention of pulmonary embolism during catheter-directed thrombectomy for proximal lower-extremity deep vein thrombosis[J]. Ann Vasc Surg, 2016, 33: 181-186. doi: 10.1016/j.avsg.2015.10.034.
- [24] He XQ, Zhang L, Qiu HQ, et al. Two new methods of supine venographically guided popliteal vein puncture: a retrospective study[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2021, 62(4): 622-628. doi: 10.1016/j.ejvs.2021.05.011.
- [25] Chung HH, Lee SH, Cho SB, et al. Single-session endovascular treatment of symptomatic lower extremity deep vein thrombosis: is it possible even for aged thrombosis[J]. Vasc Endovascular Surg, 2016, 50(5):321-327. doi: 10.1177/1538574416652241.
- [26] 王淑珍, 陈菲, 祝志敏, 等. AngioJet机械血栓清除术治疗急性下肢深静脉血栓形成的疗效分析[J]. 罕少疾病杂志, 2022, 29(3): 91-93. doi: 10.3969/j.issn.1009-3257.2022.03.034.
- Wang SZ, Chen F, Zhu ZM, et al. Clinical analysis of AngioJet mechanical thrombectomy in the treatment of acute deep venous thrombosis of lower limbs[J]. Journal of Rare and Uncommon Diseases, 2022, 29(3): 91-93. doi: 10.3969/j.issn.1009-3257.2022.03.034.

( 本文编辑 宋涛 )

本文引用格式:陈刚,洪翔,卢伟锋,等. 超声引导下仰卧位和俯卧位两种腘静脉穿刺方法的比较[J]. 中国普通外科杂志, 2022, 31(12): 1628-1635. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2022.12.010

Cite this article as: Chen G, Hong X, Lu WF, et al. Comparison of ultrasound-guided popliteal vein puncture in supine position versus prone position[J]. Chin J Gen Surg, 2022, 31(12): 1628-1635. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2022.12.010