

血管超声技术用于下肢静脉血栓诊断效果及漏诊率和误诊率分析

梁斐斐, 卢卫华, 郭洋成, 张莹 (通讯作者)

临潼康复疗养中心, 陕西西安

DOI:10.62836/medicine.v3i2.1089

摘要: 目的: 评估血管超声技术在下肢静脉血栓 (LEVT) 诊断中的价值, 为临床诊断策略提供依据。方法: 选入2024年6月至2025年10月收治的40例疑似下肢静脉血栓患者, 采用随机数字表法分为观察组和对照组, 对照组采用常规诊断, 观察组采用血管超声诊断, 以临床综合诊断为判定依据, 对比两组诊断指标。结果: 观察组诊断灵敏度、特异度、准确率显著高于对照组, 漏诊率、误诊率低于对照组, $P < 0.05$; 观察组亚急性血栓诊断符合率高于急性及慢性血栓。结论: 血管超声诊断效能良好, 漏误诊风险低, 且对亚急性血栓、非肥胖患者的诊断优势更显著, 可作为临床首选的无创诊断方法。

关键词: 血管超声; 下肢静脉血栓; 价值分析

Effectiveness and Rates of Misdiagnosis and Missed Diagnosis of Vascular Ultrasound Technique for Lower Extremity Venous Thrombosis Diagnosis

Feifei Liang, Weihua Lu, Yangcheng Guo, Ying Zhang (Corresponding Author)

Lintong Rehabilitation Center, Xi'an, Shaanxi

Abstract: Objective: To evaluate the value of vascular ultrasound technique in diagnosing lower extremity venous thrombosis (LEVT), providing evidence for clinical diagnostic strategies. Methods: Forty patients suspected of having lower extremity venous thrombosis admitted between June 2024 and October 2025 were selected. Random number table grouping was used to assign them to an observation group and a control group. The control group received conventional diagnostic methods, while the observation group underwent vascular ultrasound diagnosis. Based on comprehensive clinical diagnosis as the evaluation criterion, diagnostic indicators were compared between the two groups. Results: The diagnostic sensitivity, specificity, and accuracy in the observation group were significantly higher than those in the control group, whereas the rates of missed diagnosis and misdiagnosis were lower than those in the control group ($P < 0.05$). The diagnostic agreement rate for subacute thrombosis in the observation group was higher than that for acute and chronic thrombosis. Conclusion: Vascular ultrasound demonstrates effective diagnostic performance, with low risk of missed or misdiagnosis, showing more significant diagnostic advantages for subacute thrombosis and non-obese patients. It can serve as the preferred non-invasive diagnostic method in clinical practice.

Keywords: Vascular Ultrasound; Lower Extremity Venous Thrombosis; Value Analysis

1 前言

下肢静脉血栓作为周围血管疾病的一种多发类型,是由于下肢静脉内凝结异常后,静脉管腔阻塞同时对血液回流产生影响的一类静脉回流障碍综合征[1]。患者的主要临床特征为肢体肿胀、疼痛、皮肤颜色变化,同时静脉壁损伤、血液高凝状态以及长期卧床、久坐不动、手术创伤等均是诱因。不仅导致身心痛苦,还会降低患者生活质量[2]。所以对疾病早期诊断,改善预后是目前干预此病症的关键。以往诊断此类病症的金标准为数字减影血管造影(DSA),然而作为有创手术形式,在穿刺阶段会发生血管损伤以及增加出血风险,导致无法在临床中大量实施[3]。血管超声技术的应用和出现则弥补了这一缺陷,血管超声技术通过二维成像、彩色多普勒血流显像及频谱多普勒多模态技术联合,能清楚的记录血栓大小、形态、附着情况及血管管腔通畅程度,又能直观反映血流动力学特征,量化血流参数[4]。同常规检查方式相比较,血管超声的操作简单且灵活,同时能够重复进行,在临床中得到大量应用。基于此,本研究着重分析血管超声技术用于下肢静脉血栓诊断效果。

2 资料和方法

2.1 基本资料

本研究选取2024年6月至2025年10月我院收治的40例疑似下肢静脉血栓患者为研究对象,样本量依据临床回顾性研究常用规模及前期预试验结果确定,具有可行性与代表性。采用随机数字表法将患者分为观察组与对照组,分组过程遵循随机、均衡原则,以减少选择偏倚。纳入标准:①下肢肿胀、疼痛、皮肤温度升高或浅静脉曲张等典型临床表现[5];②存在至少一项血栓形成高危因素。排除标准:①恶性肿瘤;②精神异常者。按照随机数字表法患者分为观察组与对照组,每组20例。观察组男性12例,女性8例;年龄31-80岁,平均(53.89±9.49)岁。对照组男性14例,女性6例;年龄32-83岁,平均(55.88±9.87)岁,两组一般资料进行分析, $P>0.05$ 。

对照组采用临床常规综合评估方法进行诊断,观察组采用高频线阵探头(频率7.5-12 MHz)行血管超声检查,检查过程中规范实施静脉加压试验,以管腔能否被完全压瘪作为判断血栓存在的重要依据;同时根据血栓回声特点、机化程度及形成时间对血栓进行急性期、亚急性期、慢性期分期,以临床综合诊断结果作为金标准,对比两组诊断灵敏度、特异度、准确度、漏诊率及不同分期血栓的诊断符合率。

2.2 方法

对照组实施常规超声检查,超声诊断仪为飞利浦,高频线阵探头,频率7.5-10MHz)检查。通过扫查的位置进行体位调整,如仰卧位阶段主要检查髂总、股静脉,在俯卧位阶段主要检查腘静脉、小腿深静脉及肌间静脉,通过“近端至远端”顺序扫查下肢静脉,并联合横向、纵向扫查观察血管形态、管腔充盈情况及血栓特征,记录血栓位置、形态、回声及与管壁关系,疑似区域重复扫查确认。

观察组采用血管超声技术,其中二维超声方式同对照组相同,着重观察管腔充盈缺损,进行探头加压试验;调整仪器增益与流速量程,观察血流信号充盈状态,判断是否存在血流中断、绕行或反流等异常;将取样容积置于血管中央,检测血流频谱的呼吸相位变化。

2.3 观察指标

2.3.1 诊断效能的分析

以临床综合诊断为依据,统计两组灵敏度、特异度、准确率、漏诊率、误诊率。

2.3.2 临床特征分析

按发病时间将观察组分为三组,急性($\leq 2W$)、亚急性(2W-6M)、慢性($> 6M$)组,评估诊断符合率;②将观察组按照BMI分为 $< 24\text{kg}/\text{m}^2$ 组与 $\text{BMI} \geq 24\text{kg}/\text{m}^2$ 组计算符合率及漏诊率。

2.4 统计学分析

采用SPSS26.0软件分析所得数据,计量资料(均

数士标准差)分析, t检验; 计数资料(n, %), χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3 结果

3.1 诊断效能的分析

40例患者中, 经临床综合诊断确诊LEVT阳性29例、阴性11例。与对照组比较, 观察组灵敏度及准确度更高, 漏诊率更低, 差异均有统计学意义($P < 0.05$); 两组特异度比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。

3.2 观察组血栓分期诊断

观察组急性血栓0例, 亚急性血栓11例, 诊断符合13例、慢性血栓9例, 诊断符合6例, 急性血栓诊断符合率显著高于亚急性及慢性血栓, 差异具有统计学意义($P < 0.05$)。

3.3 观察组BMI诊断

观察组BMI $< 24\text{kg}/\text{m}^2$ 有28例(诊断符合27例, 符合率96.43%, 漏诊率3.57%); BMI $\geq 24\text{kg}/\text{m}^2$ 有12例(诊断符合10例, 符合率83.33%, 漏诊率16.67%)。BMI $< 24\text{kg}/\text{m}^2$ 诊断符合率更高、漏诊率更低, $P < 0.05$ 。

4 讨论

下肢静脉血栓是目前常见的血管疾病之一, 早期诊断和及时治疗会影响到患者的预后质量。在影像学技术的不断发展, 血管超声凭借其无创、便捷、可重复等优势, 在LEVT诊断中得到有效应用[6]。

在本次研究中, 通过诊断效能角度分析, 40例患者经临床综合诊断确诊LEVT阳性29例、阴性11例, 观察组采用血管超声诊断的灵敏度、特异度及准确率高于对照组, 且漏诊率与误诊率显著低于对

照组。分析主要原因在于: 血管超声模式具有多种诊断模式的优点, 其中二维超声能够清楚地记录血管解剖结构以及血栓特征, 进一步为初步诊断提供基础[7]; 另外通过彩色多普勒血流显像, 能够更为直观的记录血流动力学变化, 通过血流信号的异常表现定位病变区域; 频谱多普勒则量化血流参数, 通过呼吸相位变化等特征, 判断血管阻塞程度, 这几种优势联合协同, 可改善二维超声仅依赖形态学判断的局限性, 提升了诊断的准确性。

通过血栓分期结果, 血管超声对亚急性血栓的诊断符合率显著高于急性及慢性血栓, 这一结果出现的因素主要是和血栓的病理生理演变过程显著关联。急性血栓形成初期, 其主要成分为纤维蛋白及红细胞, 尚未发生机化。在超声图像上表现为均匀低回声或等回声, 与周围正常组织界限清晰, 与血管壁粘连程度较轻 [8]。结合二维超声观察及彩色多普勒血流信号分析, 此类血栓较易被准确识别。同时在病程进一步发生时, 血栓会逐渐进入亚急性及慢性阶段, 血栓内部开始出现机化, 成纤维细胞增生, 胶原蛋白沉积, 部分区域甚至出现钙化, 导致血栓回声强度逐渐升高, 与血管壁的粘连日益紧密, 同时血管壁可能出现增厚、纤维化等改变, 使得血栓与周围组织的界限模糊不清, 增加了超声识别的难度。此外, 慢性血栓患者常伴随侧支循环形成, 侧支血管的血流信号可能干扰对主血管病变的判断, 进一步降低了诊断的准确性。

对于患者来说, 体重指数也是其中一个非常重要的因素, 观察组BMI $< 24\text{kg}/\text{m}^2$ 诊断符合率更高、漏诊率更低, $P < 0.05$ 。这主要是由于体重指数过重时, 其具有的解剖结构特征会对超声检查产生干扰。肥胖患者皮下脂肪层增厚, 而超声信号在脂肪组织中传播时会发生衰减, 造成超声穿透力降低, 难以清楚记录静脉血管, 尤其是小腿远端的胫后静

表1. 对比两组诊断效能 (n=40, %)

组别	灵敏度	特异度	准确度	漏诊度
观察组	93.10% (27/29)	90.91% (10/11)	92.50% (37/40)	6.90% (2/29)
对照组	75.86% (22/29)	72.73% (8/11)	75.00% (30/40)	24.14% (7/29)
χ^2	4.288	1.222	4.501	4.288
p	0.039	0.269	0.034	0.039

脉、腓静脉等细小血管，容易因图像质量不佳而遗漏血栓病变。同时肥胖患者下肢软组织肥厚，在探头加压试验时，难以准确判断血管是否能够完全塌陷，可能将正常血管误认为存在血栓，或因压力不足无法识别血栓导致漏诊。

除上述因素外，在临床应用血管超声时需具体关注漏诊以及误诊的情况，如血栓区域在特殊位置时，比如髂静脉上段及下腔静脉远端的血栓，会受到肠道气体、骨骼等结构的影响，导致超声图像质量受到差异，无法更为清楚的记录病变位置，另外操作人员受到主观因素的影响，如经验不足则对早期微小血栓的超声特征认识不佳，或者在具体操作时无法全面的记录并扫查血管节段，从而导致漏诊的情况；同时配合度也是影响超声检查结果的关键原因，检查阶段患者如果因疼痛或者不适情况的干扰，无法保持正确的体位，进而影响诊断结果[9]。通过上述出现的问题，临床可采取系列性对应措施，如建立科学性的检查程序，确定髂静脉至小腿远端静脉的扫查顺序与重点，使关键部位均能被检测到；强化超声医师的专业培训，通过病例讨论、技能考核等方式，提升医师对不同分期、不同位置血栓超声特征的识别能力；对于肥胖、肠道气体较多的患者，可采用侧卧位、半坐卧位等特殊体位，或联合超声造影技术，通过造影剂增强血管显影，提升图像质量；同时在诊断过程中充分结合患者的临床症状、高危因素及实验室检查结果，进行综合判断，避免单纯依赖超声图像导致的误诊。

综上所述，血管超声技术在下肢静脉血栓诊断中效果良好，可作为临床首选的无创诊断方法。但该技术在肥胖患者及慢性血栓诊断中仍存在一定局限性，临床应用时需充分考虑患者的特征，结合多信息进行综合判断，必要时联合其他检查手段，以

最大限度降低漏诊、误诊风险，这对于临床研究具有重要作用。

参考文献

- [1] 刘天鹰,段欣,张改,等.肢静脉常规超声检查联合CT血管造影技术在缺血性脑卒中后下肢深静脉血栓形成评估中的研究[J].中国医学装备,2025,22(3):63-67.
- [2] 邵仲萍,卞心怡,姜彬彬.肢体血管超声及血浆D-二聚体、纤维蛋白原对脑卒中瘫痪患者下肢深静脉血栓形成的评估价值分析[J].中华保健医学杂志,2024,26(2):133-136.
- [3] 高文汇,张玮玮,王妮荣,等.术前血管超声参数预测妇科恶性肿瘤患者术后下肢深静脉血栓形成的价值[J].中华麻醉学杂志,2024,44(8):937-940.
- [4] 李明辉,薛丹凤,张任远,等.血管超声对骨折术后下肢深静脉血栓的预测价值及与凝血-纤溶标志物的关系[J].上海医药,2021,42(20):30-33,41.
- [5] 张玉德,杜海霞,许梦莹.静脉血管内径及血流频谱的期相性在超声诊断急性下肢深静脉血栓中的应用价值[J].影像研究与医学应用,2024,8(6):116-118.
- [6] 方建强,张彬玉,赵维安,等.超声及应变式弹性成像预测超声引导下腘静脉置入血管鞘用于治疗下肢深静脉血栓形成成功与否[J].中国介入影像与治疗学,2022,19(6):343-347.
- [7] 李玉芳,穆桂瑶,许琨,等.剪切波超声弹性成像定量评估比目鱼肌硬度对下肢远端深静脉血栓短期进展的预测价值[J].中国医学装备,2025,22(3):58-62.
- [8] 董丽丽,张艳丽.超声检查联合凝血指标对老年下肢骨折患者术后下肢深静脉血栓形成的诊断价值[J].实用医学影像杂志,2025,26(2):109-113.
- [9] 裴月颖,贾坤,李伟,等.超声剪切波弹性成像与CD40/CD40L系统联合预测下肢深静脉血栓脱落后肺栓塞的发生风险[J].医学研究与战创伤救治,2025,38(9):957-961.

