

下肢深静脉血栓进展为肺栓塞的危险因素： 一项综合评述

牟小民¹, 靳松², 孙自强^{2*}

¹济宁医学院临床医学院, 山东 济宁

²济宁医学院附属医院血管外科, 山东 济宁

收稿日期: 2026年5月4日; 录用日期: 2026年5月29日; 发布日期: 2026年6月9日

摘要

下肢深静脉血栓(DVT)的发生部位不同, 其继发肺栓塞(PE)的风险、诊断策略、严重程度及临床管理仍存在诸多争议, 这直接导致了治疗决策的不一致。目前, 近端DVT的治疗已形成共识, 但对于更为常见的小腿肌间静脉血栓(MCVT), 相关研究尚不全面, 也缺乏统一、明确的临床管理指南。此外, 现有多数研究在探讨DVT时未能充分控制或分析混杂因素, 致使具有高证据价值的研究相对有限。为此, 本综述旨在系统整合与比较不同部位下肢DVT患者发生PE的频率及严重程度, 深入探讨血栓部位与PE发生之间的潜在关联, 以期为临床医师和研究者提供一个更全面、深入的视角, 从而更好地理解下肢DVT及其并发症, 优化临床实践。

关键词

下肢深静脉血栓, 肌间静脉血栓形成, 肺栓塞, 预测

Risk Factors for the Progression from Deep Vein Thrombosis to Pulmonary Embolism: A Comprehensive Review

Xiaomin Mu¹, Song Jin², Ziqiang Sun^{2*}

¹School of Clinical Medicine, Jining Medical University, Jining Medical University, Jining Shandong

²Department of Vascular Surgery, The Affiliated Hospital of Jining Medical University, Jining Shandong

*通讯作者。

文章引用: 牟小民, 靳松, 孙自强. 下肢深静脉血栓进展为肺栓塞的危险因素: 一项综合评述[J]. 临床个性化医学, 2026, 5(3): 86-92. DOI: 10.12677/jcpm.2026.53186

Abstract

The risk, diagnostic approach, severity, and clinical management of pulmonary embolism (PE) secondary to lower extremity deep vein thrombosis (DVT) remain controversial depending on the location of the thrombosis, leading directly to inconsistencies in treatment decisions. Currently, the management of proximal DVT is well-established; however, research on the more common muscular calf vein thrombosis (MCVT) remains insufficient, and a unified, clear clinical management guideline is lacking. Furthermore, most existing studies on DVT have failed to adequately control or analyze confounding factors, resulting in a relative scarcity of high-quality, valuable evidence. Therefore, this review aims to systematically integrate and compare the frequency and severity of PE in patients with lower extremity DVT at different sites, explore the potential relationship between thrombus location and the occurrence of PE, and provide clinicians and researchers with a more comprehensive and in-depth perspective to better understand lower extremity DVT and its complications, thereby optimizing clinical practice.

Keywords

Lower Extremity Deep Vein Thrombosis, Muscle Calf Venous Thrombosis, Pulmonary Embolism, Predict

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

DVT 是静脉血栓栓塞症(VTE)的重要组成部分,与 PE 共同构成该疾病的两种主要临床表现。研究表明,超过 50%的 DVT 病例可能进展为 PE,二者具有紧密的病理关联[1]。若不及时接受规范治疗,DVT 可引起多种严重并发症,其中 PE 是导致临床预后恶化、甚至死亡的关键因素之一,因此早期识别与干预至关重要。尤其对于血流动力学不稳定的患者,PE 可能导致猝死,其病死率与致残率可高达 20%~30% [2]。作为临床上仅次于心脏病与脑卒中的常见心血管不良事件[3],PE 若能得到及时、规范的诊治,其病死率可显著降低至 2%~8% [4]。然而,目前关于 DVT,特别是不同部位血栓形成进展为 PE 的病理机制,尚未完全阐明。本文将围绕 DVT,尤其聚焦于小腿肌间静脉血栓(MCVT),系统综述其与 PE 相关的流行病学特征、诊断预测方法及治疗进展,以期为临床实践与后续研究提供参考。

2. 近端 DVT 是 PE 发生的危险因素

根据血栓发生部位,下肢 DVT 可分为近端 DVT (累及腘静脉及以上深静脉)与远端 DVT (位于小腿肌肉静脉丛) [5]。近端 DVT 常伴随更为顽固且不易消除的危险因素[6]。研究显示,与远端 DVT 相比,近端 DVT 患者的 PE 相关病死率、VTE 复发率及血栓形成后综合征(PTS)发生率均显著升高[7]-[9]。即使在规范抗凝治疗 6 个月后,腘静脉及以上血栓患者仍存在 1.6%的 PE 发生风险。然而,腘静脉以下 DVT 进展为 PE 的风险及其临床管理策略,目前仍不明确。因此,无论是近端或远端 DVT,其远期预后均存在不确定性,亟待进一步研究与临床关注。

3. MCVT 是 PE 发生的另一危险因素

3.1. 从解剖认识 MCVT

孤立性远端深静脉血栓(isolated distal deep vein thrombosis, IDDTV)特指一种特定类型的 DVT, 即血栓单独发生于膝关节平面以下的胫前静脉、胫后静脉、腓静脉以及肌间静脉丛中, 而不涉及其他更上游的血管部位。MCVT 特指在小腿腓肠肌与比目鱼肌的静脉丛中形成并局限于该区域的血栓, 在 IDDTV 的各类情形中占据了显著的地位, 可能导致一系列严重的并发症, 包括 PE 等, 因此, 其形成和发展需要引起特别关注[10]。在临床各科室中, 对 D-二聚体水平升高的患者加做下肢深静脉彩超检查, 结果常提示 MCVT 形成。然而, 从国内外文献数据库来看, 关于 DVT, 尤其是关于 MCVT 的研究相对较少, 导致在 MCVT 合并 PE 的频率和严重程度方面的认识存在差异, 使临床医师对 MCVT 的治疗决策存在不一致的情况。由于缺乏明确的临床指南和证据支持, 临床医师对于 MCVT 的管理策略通常根据个人经验进行选择, 这在一定程度上增加了治疗的不确定性和风险, 因此, 加强对远端 DVT 和 MCVT 的研究, 明确其合并 PE 的风险和预后, 对于提高临床决策的一致性和治疗效果具有重要意义[10]。DVT 与 PE 共同构成了 VTE 的病理谱系。尽管 DVT 最常发生于腿部, 尤其是下肢深静脉, 但它同样可以形成于手臂静脉、肠系膜静脉甚至脑静脉。这些部位形成的血栓不仅可能阻碍血液流动, 还可以在特定条件下向近端蔓延播散, 从而引发 PE。因此, 对于 DVT 的预防、早期识别以及有效治疗至关重要, 以降低 PE 等潜在致命并发症的发生风险[11]。

Wu 等[12]的研究在评估 PE 发生风险时发现, 近端 DVT 的发生风险通常高于远端 DVT。Mebazaa 等[13]的研究表明, 右侧下肢 DVT 患者发生 PE 的概率更高。Zhang 等[3]在一项纳入 3101 例急性下肢 DVT 患者的研究中发现, 从总体上看, 近端 DVT 与远端 DVT 患者发生 PE 的风险比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。然而, 进一步的分析揭示, 在特定的双侧 DVT 患者亚组中, 近端 DVT 患者发生 PE 的风险明显高于远端 DVT 患者; 另外, 与左侧 DVT 患者相比, 右侧下肢 DVT 患者发生 PE 的风险更高, 认为右侧 DVT 患者存在更多的合并症(如恶性肿瘤、高血压、糖尿病等)可能是导致 PE 发生风险增加的一个重要原因, 合并症可能通过多种机制加剧了血栓形成与脱落的风险, 而非单纯的解剖位置差异。由此可见, 下肢 DVT 与 PE 发生风险的关系尚未达成共识。下肢 DVT 的发生对于 PE 发生风险的预测及评估亟待解决, 以期降低 PE 的发生率, 改善患者预后[14]。目前, 关于下肢 DVT 的解剖部位是否与发生 PE 有关尚未得出明确结论。下肢 DVT 的部位与 PE 发生风险之间的关系目前尚未形成明确共识。尽管有研究指出近端 DVT 或右侧 DVT 患者的 PE 风险可能更高, 但不同研究结果之间存在矛盾。例如, 虽然近端 DVT 在部分亚组(如双侧 DVT 患者)中显示出更高的 PE 风险, 但总体比较中其与远端 DVT 的风险差异无统计学意义。此外, 右侧 DVT 的风险增加可能与更多合并症的存在相关, 提示其机制可能超越单纯的解剖位置差异。因此, DVT 部位对 PE 发生的预测价值仍需进一步明确。未来研究需深入探讨血栓位置与 PE 风险之间的内在联系, 以期为临床提供更精准的风险分层与干预策略, 最终改善患者预后。

3.2. 流行病学研究

综合现有研究, MCVT 与 PE 存在明确关联, 但其具体风险仍存一定异质性。多项随访数据显示, MCVT 患者中 PE 的发生率介于 6%至 31.8%之间[15]-[27]。有学者[22]的研究进一步指出, 孤立性 MCVT 患者发生 PE 的概率为 10.9%这种差异可能与研究人群、随访时长及 PE 检测方法的敏感性不同有关。尽管多数研究表明其所致 PE 的致死率较低, 但也有研究提示其可能引发大面积栓塞。此外, 无症状 PE 在 MCVT 患者中并不少见, 且部分 PE 栓子来源可追溯至 MCVT。这些证据共同表明, MCVT 并非良性病变, 其临床管理需得到重视。未来有必要通过更高质量的研究, 进一步明确其危险分层, 以制定个体化

的监测与干预策略。需要注意的是，此项研究中一定比例病情不稳定和危重的患者未纳入标准，故实际 PE 的发生率可能被低估，但强调了在神经重症监护室患者中 MCVT 的及时识别和治疗对于预防 PE 的重要性。综合现有临床证据，孤立性小腿深静脉血栓形成所致 PE 的严重性评估仍需更多设计严谨的临床试验予以进一步验证。

3.3. MCVT 影像学诊断

目前，MCVT 的常规诊断方法主要有：近端加压超声、全腿超声、高灵敏度定量 D-二聚体检测以及核素肺通气/灌注(V/Q)显像。一项回顾性研究收集了 2017 年至 2021 年间经 CT 确诊为下肢 DVT、并在 1 周内接受肺动脉 CT 血管造影(CTPA)检查的患者资料。研究将患者分为单纯 DVT 组和 DVT 合并 PE(DVT-PE)组，通过在其 CT 图像上沿血栓最靠近心脏端的充盈缺损区域勾画感兴趣区，并测量血栓的平均 CT 值(Hu 值)。结果发现，DVT-PE 组的血栓密度显著高于单纯 DVT 组。受试者工作特征(ROC)曲线分析显示，无论是否进行增强 CT 扫描，血栓密度对预测 PE 的发生均有一定价值。在平扫 CT 上，当以 48.2 Hu 作为血栓密度的预测截断值时，其预测 PE 的曲线下面积(AUC)为 0.739，灵敏度与特异度分别为 71.1% 和 64.2%。在增强 CT 上，最佳截断值提高至 61.8 Hu，此时 AUC 为 0.779，灵敏度与特异度分别达到 73.7%和 69.6% [28]。这些结果表明，血栓的 CT 密度有望成为一个辅助评估 PE 发生风险的潜在影像学标志物。其潜在机制可能与血栓密度受多种因素影响有关，包括血栓的急性程度、纤维蛋白与红细胞的比例、患者血细胞比容，以及造影剂在血栓内的动态分布与摄取。其中，纤维蛋白含量与血栓的强化程度关系尤为密切。

也有学者开发了新的评价系统 LEVDUS，Kaya 和 Akman [29]于 2024 年提出了一种基于下肢静脉彩色多普勒超声(CDUS)的新型评分系统，下肢静脉多普勒超声评分系统(LEVDUS)，旨在量化评估下肢 DVT 的严重程度并预测其并发 PE 的风险。该研究对 182 例患者进行回顾性分析，根据血栓在超声下的位置(依据 LET 分类法)和分期(急性、亚急性、慢性后血栓改变)进行 0~3 分的量化评分。结果显示，LEVDUS 评分与 PE 的存在显著相关，其诊断 PE 的曲线下面积(AUC)为 0.718，最佳截断值为 ≥ 2.5 。多因素逻辑回归分析表明，LEVDUS 评分每增加 1 分，患者存在 PE 的风险增加 1.2 倍(OR: 1.239)。值得注意的是，在亚段 PE 的检测中，LEVDUS 比 D-二聚体更具统计学意义。该研究认为，LEVDUS 系统为临床医生提供了一个客观、可量化的影像学工具，有助于在传统解剖评估基础上，更精准地识别高危 DVT 患者，并促进多学科间的沟通。

3.4. 抗凝治疗在 MCVT 患者中的疗效与风险争议

抗凝治疗是管理肌间静脉血栓(MCVT)的关键措施，但其在预防肺栓塞(PE)方面的确切价值与适用场景，目前研究结论尚不一致。Lautz 等人[15]的长期随访研究发现，尽管抗凝治疗并未显著降低 PE 发生率，但在抑制血栓向近端蔓延和促进再通方面效果明确，无抗凝治疗及既往静脉血栓栓塞症(VTE)病史是血栓进展的独立预测因素。然而，Righini 等人[30]的一项随机对照试验则显示，为期 6 周的治疗剂量那屈肝素与安慰剂相比，并未能更有效地预防 DVT 或 PE，反而增加了患者的出血风险。这一风险收益比在特定手术患者中尤为关键，例如一项针对股骨颈骨折患者的回顾性研究[31]表明，术前抗凝并未显著降低术后血栓进展率，却可能增加出血及加重术后贫血的风险。因此，对于 MCVT 患者，尤其是拟行手术者，启动抗凝治疗需基于血栓进展风险与潜在出血风险的审慎评估。

4. 两种 DVT 发生 PE 的综合比较

近端 DVT (尤其是髂股静脉血栓)因其血栓负荷大、毗邻心脏，常被视为 PE 发生的主要来源。其形成与髂静脉压迫综合征，特别是左侧髂静脉受压关系密切——左侧发病率可达右侧的 4.7 倍[32]，这源于

其受到右髂动脉和腰椎椎体的双重压迫,导致血流动力学改变。相比之下,尽管远端 DVT 的检出率可能更高[22],但其引发症状性 PE 的风险相对较低。究其原因,近端 DVT 不仅血栓体积通常更大,且其所在静脉更粗、血流更直接汇入下腔静脉,一旦脱落,栓子更易快速移行至肺动脉。笔者认为,综合来看,近端 DVT 往往血栓负荷更高,更危险,血栓后综合征往往更多更重,MCVT 在总人群中发生率可能更高,且易被忽视。

5. PE 风险预测相关研究

目前,临床上用于预测 PE 发生风险的评分方法主要有 Wells 评分和 Geneva 评分,然而这些评分主要适用于急诊疑似 PE 患者,而 D-二聚体水平作为辅助诊断方法,常与 Years 算法结合使用,因其简单易行,目前已较广泛用于临床。Wells 评分和修订的 Geneva 评分均根据患者的临床表现和风险因素进行量化评估,帮助医师判断 PE 的可能性。医师在评估 PE 风险时会综合考虑这些评分方法和 D-二聚体检测结果,提高诊断的准确性和效率。关于这些评分方法的预测能力,国内外研究存在不同观点。有研究认为,Wells 评分对 DVT 患者发生 PE 风险的预测效果更显著[33]。Wong 等[34]的研究却表明,与 Geneva 评分相比,Wells 评分的特异度较高,但两者的总体准确性相似。此外,郝萌等[4]的研究发现,在采用 Wells 评分进行预测时,低危组患者的 PE 发生率竟然高于中高危组,该发现意味着在某些情况下,Wells 评分可能无法精确预测 PE 的发生,其预测效果可能受到多种因素的影响,导致评估结果与实际情况存在偏差。目前,并没有一种评分可以用于急性或慢性下肢 DVT 的病人发生 PE 或者非症状性 PE。

除解剖位置外,患者自身的临床特征也是评估 PE 风险的重要维度。研究[35]显示,合并外伤手术史、慢性心肺疾病或恶性肿瘤的 DVT 患者,其罹患 PE 的风险更高。然而,诸如年龄、性别等一般人口学因素及部分生活习惯,与 PE 发生的直接关联性尚不明确。在生物标志物方面,有研究提示超敏 C 反应蛋白(hs-CRP)水平升高可能与 PE 发生相关,并兼具预测价值[36] [37]。此外,对特定人群的细化分析有助于精准风险评估。例如,在 Wells 评分属低危的患者中,若存在既往 VTE 史、静脉曲张等情形,其实际发生 PE 的风险可能被低估,研究多因素分析识别出年龄>61 岁、体重指数升高、慢阻肺、D-二聚体及同型半胱氨酸水平显著增高,是 DVT 患者合并 PE 的独立危险因素[4]。住院期间长期卧床与高龄(>60 岁)也被证实是远端 DVT 进展并引发 PE 的重要危险因素[38]。也有不少学者认为,活动性恶性肿瘤是导致 MCVT 向近端蔓延的明确高危因素,这在接受骨科手术、卒中或活动受限的癌症患者中尤为显著[39] [40]。

关于早期活动对 VTE 患者的影响,现有研究结论存在差异。一项荟萃分析[41]表明,对于已确诊 DVT、PE 或二者并存的患者,术后早期下床活动并未增加新发 PE 的风险。然而,Gruettner 等[42]的研究则提示,近期(4 周内)接受外科手术是发生 PE 的一个显著危险因素。此外,Kabashneh 等[41]的分析进一步指出,对于远端 DVT 患者,住院状态与高龄是预测其进展为 PE 的两个关键临床因素,这些证据与临床工作高度吻合。

6. 结论

当前,针对深静脉血栓的研究已积累丰富成果,但基于多中心、大样本的高级别临床证据依然不足,尤其在肌间静脉血栓领域。因此,未来有必要开展多中心、前瞻性研究,系统探讨其自然病程、风险分层与治疗策略,以推动精准与规范诊疗。同时,临床观察显示,相当一部分 PE 的栓子源自 MCVT,这进一步提示,必须深入揭示其发生、发展与迁移机制。未来研究应着重关注肌间静脉血栓的病理生理过程、影像学特征与临床预后之间的联系,为该病的早期识别、风险预测和有效干预提供更充分的循证依据。

基金项目

山东省医药卫生科技发展计划项目(2021BJ000011)。

参考文献

- [1] Bennett, S.J., Dill, K.E., Hanley, M., Ahmed, O., Desjardins, B., Gage, K.L., *et al.* (2018) ACR Appropriateness Criteria® Suspected Thoracic Aortic Aneurysm. *Journal of the American College of Radiology*, **15**, S208-S214. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2018.03.031>
- [2] Jiménez, D., de Miguel-Díez, J., Guijarro, R., Trujillo-Santos, J., Otero, R., Barba, R., *et al.* (2016) Trends in the Management and Outcomes of Acute Pulmonary Embolism. *Journal of the American College of Cardiology*, **67**, 162-170. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2015.10.060>
- [3] Zhang, C., Li, Q., Yu, H., Wang, F., Lin, Z., Yin, W., *et al.* (2020) Relationship between the Site of Thrombosis and the Prevalence of Pulmonary Embolism in Acute Lower Extremity Deep Venous Thrombosis. *Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders*, **8**, 725-733. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2019.11.010>
- [4] 郝萌, 罗丹, 周蓉, 等. 下肢静脉血栓患者 Wells 评分及相关危险因素分析[J]. 中国医药, 2020, 15(7): 1058-1062.
- [5] 袁晓庆, 苏晓雪, 杜刘念博, 等. 急性下肢深静脉血栓形成部位与发生肺栓塞的关系分析[J]. 血管与腔内血管外科杂志, 2022, 8(5): 542-548.
- [6] Bikdeli, B., Sharif-Kashani, B., Bikdeli, B., Valle, R., Falga, C., Riera-Mestre, A., *et al.* (2018) Impact of Thrombus Sidedness on Presentation and Outcomes of Patients with Proximal Lower Extremity Deep Vein Thrombosis. *Seminars in Thrombosis and Hemostasis*, **44**, 341-347. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1621716>
- [7] Galanaud, J., Bosson, J. and Quéré, I. (2011) Risk Factors and Early Outcomes of Patients with Symptomatic Distal vs. Proximal Deep-Vein Thrombosis. *Current Opinion in Pulmonary Medicine*, **17**, 387-391. <https://doi.org/10.1097/mcp.0b013e328349a9e3>
- [8] Galanaud, J.P., Quenet, S., Rivron-Guillot, K., Quere, I., Sanchez Muñoz-Torrero, J.F., Tolosa, C., *et al.* (2009) Comparison of the Clinical History of Symptomatic Isolated Distal Deep-Vein Thrombosis vs. Proximal Deep Vein Thrombosis in 11 086 Patients. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, **7**, 2028-2034. <https://doi.org/10.1111/j.1538-7836.2009.03629.x>
- [9] Qazi, S., Qazi, E., Wilson, A.T., McDougall, C., Al-Ajlan, F., Evans, J., *et al.* (2021) Identifying Thrombus on Non-Contrast CT in Patients with Acute Ischemic Stroke. *Diagnostics*, **11**, Article 1919. <https://doi.org/10.3390/diagnostics11101919>
- [10] Goldhaber, S.Z. and Bounameaux, H. (2012) Pulmonary Embolism and Deep Vein Thrombosis. *The Lancet*, **379**, 1835-1846. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(11\)61904-1](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(11)61904-1)
- [11] 谢俊. 小腿肌间静脉血栓进展为肺栓塞的危险因素及治疗[D]: [硕士学位论文]. 大理: 大理大学, 2021.
- [12] Wu, A.R., Garry, J. and Labropoulos, N. (2017) Incidence of Pulmonary Embolism in Patients with Isolated Calf Deep Vein Thrombosis. *Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders*, **5**, 274-279. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2016.09.005>
- [13] Mebazaa, A., Spiro, T.E., Büller, H.R., Haskell, L., Hu, D., Hull, R., *et al.* (2014) Predicting the Risk of Venous Thromboembolism in Patients Hospitalized with Heart Failure. *Circulation*, **130**, 410-418. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.113.003126>
- [14] Konstantinides, S.V., Meyer, G., Becattini, C., *et al.* (2020) 2019 ESC Guidelines for the Diagnosis and Management of Acute Pulmonary Embolism Developed in Collaboration with the European Respiratory Society (ERS). *European Heart Journal*, **41**, 543-603.
- [15] Lautz, T.B., Abbas, F., Walsh, S.J.N., Chow, C., Amaranto, D.J., Wang, E., *et al.* (2010) Isolated Gastrocnemius and Soleal Vein Thrombosis: Should These Patients Receive Therapeutic Anticoagulation? *Annals of Surgery*, **251**, 735-742. <https://doi.org/10.1097/sla.0b013e3181c1ae95>
- [16] 余宇潇. 小腿肌间静脉血栓预后的临床研究[D]: [硕士学位论文]. 遵义: 遵义医科大学, 2019.
- [17] Qiu, T., Zhang, T., Liu, L., Li, W., Li, Q., Zhang, X., *et al.* (2021) The Anatomic Distribution and Pulmonary Embolism Complications of Hospital-Acquired Lower Extremity Deep Venous Thrombosis. *Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders*, **9**, 1391-1398.e3. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2021.03.004>
- [18] El-Menyar, A., Asim, M., Jabbour, G. and Al-Thani, H. (2018) Clinical Implications of the Anatomical Variation of Deep Venous Thrombosis. *Phlebology: The Journal of Venous Disease*, **33**, 97-106. <https://doi.org/10.1177/0268355516687863>
- [19] 吴义娟. 不同部位下肢深静脉血栓的危险因素及其发生肺栓塞的相关性分析[D]: [硕士学位论文]. 大连: 大连医科大学, 2022.
- [20] Gillet, J., Perrin, M.R. and Allaert, F.A. (2007) Short-Term and Mid-Term Outcome of Isolated Symptomatic Muscular Calf Vein Thrombosis. *Journal of Vascular Surgery*, **46**, 513-519. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2007.04.040>

- [21] Kret, M.R., Liem, T.K., Mitchell, E.L., Landry, G.J. and Moneta, G.L. (2013) Isolated Calf Muscular Vein Thrombosis Is Associated with Pulmonary Embolism and a High Incidence of Additional Ipsilateral and Contralateral Deep Venous Thrombosis. *Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders*, **1**, 33-38. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2012.04.001>
- [22] 司云鹏. 膝上与膝下深静脉血栓与肺栓塞相关性研究[D]: [硕士学位论文]. 济南: 山东第一医科大学, 2022.
- [23] Hughes, M.J., Stein, P.D. and Matta, F. (2014) Silent Pulmonary Embolism in Patients with Distal Deep Venous Thrombosis: Systematic Review. *Thrombosis Research*, **134**, 1182-1185. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2014.09.036>
- [24] Wei, M., Zhu, J., Yi, X., et al. (2013) The Prevalence of Isolated Calf Deep Vein Thrombosis in Patients with Pulmonary Embolism. *International Angiology*, **32**, 465-470.
- [25] 崔风强, 袁时芳, 王占奎, 等. 不同类型肺栓塞发病原因的临床分析[J]. 血管与腔内血管外科杂志, 2021, 7(4): 426-429.
- [26] 罗燕华. 64 例肺栓塞的下肢深静脉及心脏超声分析[J]. 现代医用影像学, 2020, 29(10): 1869-1871.
- [27] Zhang, P., Bian, Y., Xu, F., Lian, L., Zhu, S., Tang, Z., et al. (2020) The Incidence and Characteristics of Venous Thromboembolism in Neurocritical Care Patients: A Prospective Observational Study. *Clinical and Applied Thrombosis/Hemostasis*, **26**, 1-7.
- [28] 贺梅婷, 程颐, 刘凤菊, 等. 下肢深静脉血栓负荷评分对发生急性肺栓塞的诊断价值[J]. 心肺血管病杂志, 2023, 42(5): 467-471.
- [29] Kaya, A.T. and Akman, B. (2024) Relationship of the Novel Scoring System for Lower Extremity Venous Thrombosis with Pulmonary Embolism. *Academic Radiology*, **31**, 3811-3824. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2024.03.010>
- [30] Righini, M., Galanaud, J.P., Guenneguez, H., Brisot, D., Diard, A., Faisse, P., et al. (2016) Anticoagulant Therapy for Symptomatic Calf Deep Vein Thrombosis (CACTUS): A Randomised, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *The Lancet Haematology*, **3**, e556-e562. [https://doi.org/10.1016/s2352-3026\(16\)30131-4](https://doi.org/10.1016/s2352-3026(16)30131-4)
- [31] Xia, Z.N., Xiao, K., Zhu, W., Feng, B., Zhang, B., Lin, J., et al. (2018) Risk Assessment and Management of Preoperative Venous Thromboembolism Following Femoral Neck Fracture. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, **13**, Article No. 291. <https://doi.org/10.1186/s13018-018-0998-4>
- [32] 张伟, 刘洪, 赵渝. 髂静脉压迫综合征的诊断与治疗[J]. 中国实用外科杂志, 2023, 43(12): 1429-1431, 1435.
- [33] 田锦林, 王海峰, 屈尔青, 等. Wells、修正后的 Geneva 评分与肺栓塞严重程度指数对下肢深静脉血栓患者发生肺栓塞的预测价值[J]. 临床荟萃, 2015, 30(3): 297-300.
- [34] Wong, D.D., Ramaseshan, G. and Mendelson, R.M. (2011) Comparison of the Wells and Revised Geneva Scores for the Diagnosis of Pulmonary Embolism: An Australian Experience. *Internal Medicine Journal*, **41**, 258-263. <https://doi.org/10.1111/j.1445-5994.2010.02204.x>
- [35] Januel, J., Chen, G., Ruffieux, C., Quan, H., Douketis, J.D., Crowther, M.A., et al. (2012) Symptomatic In-Hospital Deep Vein Thrombosis and Pulmonary Embolism Following Hip and Knee Arthroplasty among Patients Receiving Recommended Prophylaxis: A Systematic Review. *JAMA*, **307**, 294-303. <https://doi.org/10.1001/jama.2011.2029>
- [36] 高玉海, 高群, 魏强, 等. 下肢深静脉血栓并发肺栓塞的临床特征及危险因素分析[J]. 浙江中西医结合杂志, 2021, 31(3): 273-276.
- [37] 孟燕, 田红燕, 马强, 等. C 反应蛋白在肺栓塞患者中的临床价值[J]. 中华全科医学, 2012, 10(3): 349-350.
- [38] Patel, K., Chagin, K., Tunsupon, P., Yampikulsakul, P., Shah, G.V., Wangsiricharoen, S., et al. (2016) Probability of Developing Proximal Deep-Vein Thrombosis And/or Pulmonary Embolism after Distal Deep-Vein Thrombosis. *Thrombosis and Haemostasis*, **115**, 608-614. <https://doi.org/10.1160/th15-06-0503>
- [39] Singh, K., Yakoub, D., Giangola, P., DeCicca, M., Patel, C.A., Marzouk, F., et al. (2012) Early Follow-Up and Treatment Recommendations for Isolated Calf Deep Venous Thrombosis. *Journal of Vascular Surgery*, **55**, 136-140. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2011.07.088>
- [40] Bernardi, E. (2008) Serial 2-Point Ultrasonography Plus D-Dimer vs Whole-Leg Color-Coded Doppler Ultrasonography for Diagnosing Suspected Symptomatic Deep Vein Thrombosis. *JAMA*, **300**, 1653-1659. <https://doi.org/10.1001/jama.300.14.1653>
- [41] Kabashneh, S., Singh, V. and Alkassis, S. (2020) A Comprehensive Literature Review on the Management of Distal Deep Vein Thrombosis. *Cureus*, **12**, e8048. <https://doi.org/10.7759/cureus.8048>
- [42] Gruettner, J., Viergutz, T., Bolte, M., Henzler, T., Schoenberg, S.O., Sudarski, S., et al. (2015) Importance of Risk Factors for the Evaluation of Patients with a Suspected Pulmonary Embolism. *Experimental and Therapeutic Medicine*, **9**, 2281-2284. <https://doi.org/10.3892/etm.2015.2395>