



骨科临床与研究杂志

Journal of Clinical Orthopedics and Research

ISSN 2096-269X, CN 10-1396/R

《骨科临床与研究杂志》网络首发论文

- 题目： 下肢骨折合并下肢肌间静脉血栓诊疗的专家共识（2026）
- 作者： 国家骨科医学中心北京积水潭医院中华医学会骨科学分会创新与转化学组，中国康复医学会骨与关节康复专业委员会创伤学组 北京医学会骨科学分会，北京医学会创伤学分会 北京围手术期医学研究会创伤骨科专业委员会，中华医学会外科分会血管外科学组 北京医学会血管外科学分会，《骨科临床与研究杂志》编辑委员会，贾伟，孙志坚，华润，费晗，余翔，赵慧茹，郭稳，曲诚家，赵松，王世海，米尔阿里木·木尔提扎，付刚，徐明程，王鑫鹏
- 网络首发日期： 2026-06-03
- 引用格式： 国家骨科医学中心北京积水潭医院中华医学会骨科学分会创新与转化学组，中国康复医学会骨与关节康复专业委员会创伤学组 北京医学会骨科学分会，北京医学会创伤学分会 北京围手术期医学研究会创伤骨科专业委员会，中华医学会外科分会血管外科学组 北京医学会血管外科学分会，《骨科临床与研究杂志》编辑委员会，贾伟，孙志坚，华润，费晗，余翔，赵慧茹，郭稳，曲诚家，赵松，王世海，米尔阿里木·木尔提扎，付刚，徐明程，王鑫鹏. 下肢骨折合并下肢肌间静脉血栓诊疗的专家共识（2026）[J/OL]. 骨科临床与研究杂志. <https://link.cnki.net/urlid/10.1396.R.20260603.1235.002>



网络首发：在编辑部工作流程中，稿件从录用到出版要经历录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿等阶段。录用定稿指内容已经确定，且通过同行评议、主编终审同意刊用的稿件。排版定稿指录用定稿按照期刊特定版式（包括网络呈现版式）排版后的稿件，可暂不确定出版年、卷、期和页码。整期汇编定稿指出版年、卷、期、页码均已确定的印刷或数字出版的整期汇编稿件。录用定稿网络首发稿件内容必须符合《出版管理条例》和《期刊出版管理规定》的有关规定；学术研究成果具有创新性、科学性和先进性，符合编辑部对刊文的录用要求，不存在学术不端行为及其他侵权行为；稿件内容应基本符合国家有关书刊编辑、出版的技术标准，正确使用和统一规范语言文字、符号、数字、外文字母、法定计量单位及地图标注等。为确保录用定稿网络首发的严肃性，录用定稿一经发布，不得修改论文题目、作者、机构名称和学术内容，只可基于编辑规范进行少量文字的修改。

出版确认：纸质期刊编辑部通过与《中国学术期刊（光盘版）》电子杂志社有限公司签约，在《中国学术期刊（网络版）》出版传播平台上创办与纸质期刊内容一致的网络版，以单篇或整期出版形式，在印刷出版之前刊发论文的录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿。因为《中国学术期刊（网络版）》是国家新闻出版广电总局批准的网络连续型出版物（ISSN 2096-4188，CN 11-6037/Z），所以签约期刊的网络版上网络首发论文视为正式出版。

下肢骨折合并下肢肌间静脉血栓诊疗的专家共识（2026）

国家骨科医学中心（北京积水潭医院） 中华医学会骨科学分会创新与转化学组

中国康复医学会骨与关节康复专业委员会创伤学组 北京医学会骨科学分会

北京医学会创伤学分会 北京围手术期医学研究会创伤骨科专业委员会

中华医学会外科分会血管外科学组 北京医学会血管外科学分会

《骨科临床与研究杂志》编辑委员会

【摘要】 目的 为了规范我国骨折患者围术期下肢肌间静脉血栓的诊疗流程，帮助临床医生在工作中选择合适的方案进行骨折患者围术期下肢肌间静脉血栓的防治，我们提出这一专家共识。**方法**我们参考了国内外关于下肢肌间静脉血栓相关文献、系统性综述、临床研究及公认的诊治方法，按照循证专家共识的制订流程，初步拟定了 31 个临床问题。并运用德尔菲法对推荐意见进行调查。**结果**采用德尔菲法对推荐意见的内容及推荐强度进行调查，删除 6 条争议较大、推荐强度一致性不收敛的推荐意见，其余推荐意见的推荐强度一致性达到预定标准。最终保留了 9 个方面临床问题的 19 条推荐意见。

【关键词】 骨折；下肢肌间静脉血栓；诊断；治疗

实践指南注册：国际专家共识注册与透明化平台（PREPARE-2025CN934）

基金项目：北京市医院管理中心临床医学发展专项（ZLRK202311）；北京市科技计划项目（Z241100007724008）

通信作者：李庭，100035 首都医科大学附属北京积水潭医院创伤骨科，E-mail: jstliting@163.com；蒋协远，100035 首都医科大学附属北京积水潭医院创伤骨科，E-mail: jxy0845@sina.com；余斌，南方医科大学南方医院骨科-创伤骨科，E-mail: yubinol@163.com；马昕，200233 上海交通大学医学院附属第六人民医院足踝外科，E-mail: prof.xin.ma@qq.com；陈忠，100029 首都医科大学附属北京安贞医院血管外科陈忠，E-mail: chenzhong8658@vip.sina.com；郭伟，解放军总医院第一医学中心血管外科，E-mail: Pla301dml@vip.sina.com；公茂琪，100035 首都医科大学附属北京积水潭医院创伤骨科，E-mail: 13264239959@163.com

Expert consensus for the diagnosis and treatment of muscular calf vein thrombosis combined with lower limb fracture(2026)

National Center for Orthopaedics (Beijing Jishuitan Hospital), Innovation and Transformation Group, Society of Orthopaedics, Chinese Medical Association, Trauma Group, Bone and Joint Rehabilitation Specialty Committee, Chinese Association of Rehabilitation Medicine, Society of Orthopaedics, Beijing Medical Association, Society of Traumatology, Beijing Medical Association, Orthopaedic Trauma Specialty Committee, Beijing Perioperative Medicine Study Society, Vascular Surgery Group of Surgery Society of Chinese Medical Association, Vascular Surgery Branch, Beijing Medical Association, Editorial Board of Journal of Clinical Orthopedics and Research

Corresponding author: Li Ting, Department of Orthopaedic Trauma, Beijing Jishuitan Hospital, Capital Medical University, Beijing 100035, China. E-mail: jstliting@163.com; Jiang Xieyuan, Department of Orthopaedic Trauma, Beijing Jishuitan Hospital, Capital Medical University, Beijing 100035, China. E-mail: jxy0845@sina.com; Yu Bin, Division of Orthopaedics and Traumatology, Department of Orthopaedics, Nanfang Hospital, Southern Medical University, Guangzhou 510515, China. E-mail: yubinol@163.com; Ma Xin, Department of Foot and Ankle Surgery, Shanghai Sixth People's Hospital Affiliated to Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200233, China. E-mail: prof.xin.ma@qq.com; Chen Zhong, Department of Vascular Surgery, Beijing Anzhen Hospital, Capital Medical University, Beijing 100029, China. E-mail: chenzhong8658@vip.sina.com; Guo Wei, Department of Vascular Surgery, First Medical Center of Chinese PLA General Hospital, Beijing 100853, China. E-mail: Pla301dml@vip.sina.com; Gong Maoqi, Department of Orthopaedic Trauma, Beijing Jishuitan Hospital, Capital Medical University, Beijing 100035, China. E-mail: 13264239959@163.com

【Abstract】 Objective This expert consensus standardizes the diagnosis and treatment for muscular calf vein thrombosis during the perioperative period of fractured patients in China to aid clinicians to choose the appropriate management for their patients. **Methods :** Based on systematic reviews, clinical research and guidelines, we initially formulated 31 clinical questions and followed an established process for creating evidence-based expert consensus. The Delphi method was used to

investigate the recommendations. **Results :** The Delphi method was used to investigate the content and recommendations of all questions. Six controversial recommendations were deleted owing to its low recommendation level and the remaining recommendations reached the Satisfactory standard. Finally, there were 19 recommendations from 9 clinical issues.

【Key words】 Fractures, Bone; Muscular calf vein thrombosis; Diagnosis; Treatment

Practice Guideline Registration: Practice Guideline Registration for Transparency (PREPARE-2025CN934)

Fund program: Beijing Hospitals Authority Clinical medicine Development of special funding (ZLRK202311) ; Beijing Science and Technology plan project (Z241100007724008)

一、背景介绍

下肢深静脉血栓形成 (deep vein thrombosis, DVT) 是发生率较高的术后并发症, 也是患者围手术期死亡及医院内非预期死亡的重要因素之一^[1]。下肢肌间静脉血栓 (muscular calf vein thrombosis, MCVT) 属于孤立性远端深静脉血栓 (isolated distal deep vein thrombosis, IDVT), 是指发生在小腿肌间静脉的血栓, 最常见于比目鱼肌和腓肠肌。MCVT 的发病率占 IDVT 的 50%, 占 DVT 的 5.6%~31.3%^[2]。与下肢其它静脉相比, 小腿肌间静脉由于分支多、静脉瓣小、血流缓慢, 更易发生血栓^[3-5]。由于小腿肌间静脉分支细, 血栓形成引起的炎症刺激轻, 患者及临床医生不易察觉, 下肢肿痛症状往往不明显。因此, MCVT 患者可能错过最佳治疗时机而发生近端 DVT 乃至肺栓塞 (pulmonary embolism, PE)^[6, 7]。

既往大多数评估 IDVT 自然病程的研究都集中在小腿轴向静脉 (胫前静脉、胫后静脉和腓静脉) 上。研究表明在没有抗凝治疗的情况下, 有症状的孤立性远端 DVT 会扩散到近端静脉系统^[8, 9]。与小腿轴向静脉的 DVT 一样, MCVT 形成也有较为显著向近端蔓延的趋势并且可能与对侧下肢静脉的新血栓形成有关^[10]。既往研究认为 MCVT 可能是近端 DVT 的来源^[11, 12], MCVT 进展为近端 DVT 的概率为 10%~33%^[10], Gillett 等人发现, 即使在 98% 患者接受了抗凝治疗的情况下, MCVT 后续 DVT 的复发率仍为 18.8%, PE 的发生率为 7%^[12]。而未治疗的 MCVT 进展为近端 DVT 的概率为 15%~20%, 增加 PE 风险高达 5 倍^[10]。

研究表明, 即使在进行静脉血栓栓塞症 (venous thromboembolism, VTE) 预防的情况下, 欧美骨科患者围术期 DVT 的发生率仍达 2.22%~3.29%^[13], 中

国骨科患者围术期 DVT 发生率为 1.8%~2.9%^[14]。其中, MCVT 为最常见的 IDDDVT 类型; 中华医学会骨科分会、美国胸科医师协会 (American College of Chest Physicians, ACCP) 及美国骨科医师协会 (American Academy of Orthopaedic Surgeons, AAOS) 分别制定了骨科手术后 VTE 预防指南, 但是鲜有指南关注骨折患者围术期发生 MCVT 的管理。因此, 骨折患者围手术期 MCVT 的防治对于此类患者显得尤为重要。

目前, 国内外尚无针对骨折患者围术期 MCVT 的防治相关的专家共识发布, 为了规范我国骨折患者围术期 MCVT 的诊疗流程, 帮助临床医生在工作中选择合适的方案, 我们参考了国内外关于 MCVT 的相关文献, 如 RCT、系统评价、综述及其他临床研究和公认的诊治方法, 按照循证专家共识的制订流程, 编写制订了本专家共识。

专家共识制订的目的: 规范我国各级别医院骨折患者围术期 MCVT 的诊疗流程, 帮助临床医生在工作中选择合适的治疗方案, 改善 MCVT 的预后, 降低复发率及 PE 的概率。

专家共识的目标人群: 骨折手术围术期诊断为 MCVT 的成年患者。

专家共识的使用者: 主要为从事创伤诊疗工作的骨科医生, 从事围术期血栓管理工作的血管外科医生, 其他潜在使用人员包括康复医生、麻醉医生、内科医生、护理人员、医院管理者和公共卫生专家等。

专家共识的应用环境: 各级别医疗卫生机构。

本专家共识是经过对当前文献、专家和从业者意见及临床实践数据进行综合分析后系统性制订的建议, 有助于目标人群和使用者做出有关决定。这些建议可能会根据具体临床需求和限制而被采纳、修改或拒绝, 并不旨在取代当地的政策。专家共识中的建议并不是标准或绝对要求, 在使用本专家共识过程中要充分考虑到目标人群的意愿和家庭经济条件, 以及经治医院的接诊条件。同时, 专家共识会根据医学知识、技术和实践的发展进行修订。

二、 专家共识的制订过程及方法

本专家共识参照《中国制订/修订临床诊疗指南的指导原则 (2022 版)》循证指南指定的程序和办法制定。2024 年 11 月 9 日, 依托国家骨科医学中心, 本专家共识的制订在北京积水潭医院正式启动, 成立专家共识工作组, 包括指导委员会、秘书组、推荐意见共识组、方法学专家组及外审组, 成员包括骨科医生、血管外科医生、循证医学专家及杂志社编辑等。专家共识在国际专家共识注册与透明化平台 (<http://www.guidelines-registry.org>) 完成注册, 注册号: PREPARE-2025CN934。

临床问题的形成: 执笔者对国内外下肢肌间静脉血栓文献及系统综述进行检

索，结合临床实践中发现的问题，按照 PICO（Population, Intervention, Comparison, Outcome）格式，初步拟定了 31 个临床问题。运用德尔菲法对推荐意见共识组的 30 位专家进行调查，问卷采用李克特（Likert）量表进行计分。根据各条目均分、满分比、变异系数对临床问题进行筛选，经过 2 轮德尔菲法问卷调查，对符合要求的问题进行整理以及归纳后确定了 9 个方面的临床问题。将确定的临床问题提交专家指导委员会审议，最终对 9 个方面包含 28 个临床问题进行了证据检索与评价。

证据的检索与评价：执笔者对确定的临床问题进行广泛检索，检索的数据库包括 Pubmed、Embase、The Cochrane Library、NICE（<https://www.nice.org.uk/guidance>）、中国知网（CNKI）、万方数据库等。纳入的研究类型包括临床研究、系统综述或 Meta 分析、专家共识及专家共识，检索时间范围从建库至 2025 年 3 月。采用证据评价与推荐意见分级制定与评价（grade of recommendations assessment, development and evaluation, GRADE）分级系统对证据的质量及推荐强度进行评价^[15]。

表 1 GRADE 系统证据等级及推荐强度分级

等级	定义
证据等级	
高（A）	非常确信观察值接近真实值，将来的研究很可能无法改变目前的结论
中（B）	对观察值有中等把握：观察值可能接近真实值，但将来的研究有可能对目前的结论产生重要影响，可能会 改变目前结论
低（C）	对观察值把握较低：将来的研究很可能对目前结论产生重要影响，很有可能会改变目前结论
极低（D）	对观察值几乎没有把握，所有对目前结论的评价都非常不确定
推荐强度	
强（1）	干预措施明显利大于弊或弊大于利
弱（2，条件推荐或慎重推荐）	干预措施利弊不确定，循证医学证据较低或干预措施利弊不明显

推荐意见的形成：执笔者对各个临床问题的证据进行整合，合理的对部分问题进行了合并，并按照 GRADE 工作组制订的“证据到决策”标准产生推荐意见初稿，共 25 条推荐意见。将每个临床问题的证据材料按照证据质量、利弊权衡分析、患者价值观和意愿及成本 4 个要素进行归纳、总结，连同初步推荐意见提供给推荐意见共识组所有成员，采用德尔菲法对推荐意见的内容及推荐强度进行调查，以共识组推荐强度一致率>70%为标准，一致率<70%时则进行下一轮调查，经过两轮调查，删除 6 条争议较大、推荐强度一致性不收敛的推荐意

见，其余推荐意见的推荐强度一致性达到预定标准。最终保留了 9 个方面临床问题的 19 条推荐意见。删除的 6 条推荐意见分别为：①MCVT 的分型，不同分型的转归？推荐意见：MCVT 分为腓肠肌静脉、比目鱼肌静脉血栓，与比目鱼肌静脉血栓相比，腓肠肌静脉血栓更容易进展。②下肢新发骨折患者围术期诊断为急性 MCVT，近期复发和远期复发的危险因素有哪些？推荐意见：近期复发的危险因素为：性别，受伤至就诊等待时间，ASA 分级，D-二聚体，CRP 等；远期复发危险因素有：血栓直径，血栓长度，纤维蛋白原（FIB），D-二聚体偏高等。③下肢骨折患者合并 MCVT 人群是否会增加死亡风险。推荐意见：下肢骨折合并 MCVT 可能会增高早期死亡率。④骨折患者发生 MCVT 的早期预警指标是什么？除此之外还关注哪些检验指标？推荐意见：D-二聚体可以作为骨折患者发生 MCVT（或深静脉血栓，DVT）的早期预警指标之一，但其诊断价值需结合其他临床因素和检查结果综合评估。⑤下肢骨折患者围术期筛查 D-二聚体的阳性截断值远端 DVT 与近端 DVT 的一致性？推荐意见：下肢骨折患者围术期 D-二聚体筛查阳性截断值在近端和远端 DVT 中存在差异。标准 500μg/L 截断值对近端 DVT 敏感性高，但会漏诊部分远端 DVT/MVT 病例，同时，年龄调整截断值可提高老年患者远端 DVT 的检出率。建议对下肢骨折患者采用分层诊断策略，细化远端 DVT 筛查 D-二聚体的最佳截断值，将多重检验指标与临床风险评估和影像学检查相结合以提高诊断准确性。⑥MCVT 应用不同抗凝药物之后应如何进行抗凝指标的监测。推荐意见：使用维生素 K 拮抗剂（VKAs）的患者，如华法林，推荐的监测指标：国际标准化比值（INR）；低分子肝素和新型口服抗凝药一般不需要监测检验指标；普通肝素较少用于 MCVT 的治疗，但如需使用，需要严密监测活化部分凝血活酶时间（activated partial thromboplastin time, APTT）以及抗 Xa 因子活性（Anti-Xa Activity）。

三、相关术语定义

下肢肌间静脉血栓（muscular calf vein thrombosis, MCVT）通常指腓肠肌静脉、比目鱼肌静脉及相关交通支原发产生的血栓，属于小腿深静脉血栓（calf deep vein thrombosis, CDVT），亦属于下肢孤立性远端深静脉血栓（isolated distal deep vein thrombosis, IDVT）。

四、专家共识推荐意见汇总

针对下肢肌间静脉血栓目前国内最为关注的临床问题，本专家共识共形成 19 条推荐意见，内容涵盖了 MCVT 的定义、分型、诊断、治疗尤其是围术期管理等方面的问题。

临床问题 1：MCVT 的定义与分型

临床问题 1.1 MCVT 的定义，哪些深静脉血栓应该归类为 MCVT。

推荐意见 1.1：MCVT（muscular calf vein thrombosis, MCVT）通常指腓肠肌静

脉、比目鱼肌静脉及相关交通支原发产生的血栓，属于小腿深静脉血栓（calf deep vein thrombosis, CDVT），亦属于下肢孤立性远端深静脉血栓（isolated distal deep vein thrombosis, IDVT）。(1A)

推荐依据 1.1：下肢肌间静脉是下肢远端的深静脉，不成对，也不与胫、腓动脉伴行，这些静脉组成了小腿肌肉组织的复杂静脉系统，包括比目鱼肌静脉和腓肠肌静脉。MCVT 形成局限于比目鱼肌和腓肠肌的静脉丛，属于远端深静脉血栓形成的一种亚型^[16]

临床问题 1.2 下肢骨折患者围术期发生的 MCVT 诊断时间窗。

推荐意见 1.2：将骨折至术后 4 周内出现的 MCVT 诊断为围术期发生的 MCVT(1A)。

推荐依据 1.2：下肢骨折患者围术期 MCVT 的诊断时间窗目前尚无统一标准，骨科手术后凝血过程的激活可持续 4 周，术后 DVT 的风险可持续 3 个月。在随机对照研究中，常将术后 4 周检查发现的 DVT 设置为终点事件，即围术期血栓^{[17, 18] [19]}。

临床问题 1.3 如何区分下肢肌间静脉血栓是原发性的，还是继发于下肢骨折。

推荐意见 1.3：在下肢骨折患者中，区分 MCVT 是原发性还是继发于骨折，需要结合发病时间、危险因素、影像学特征及临床表现进行综合判断(1D)。

推荐依据 1.3：（1）发病时间：继发于下肢骨折的 MCVT 通常在骨折后或术后短期内形成；原发性 MCVT 可能早在骨折前已存在，或骨折后较晚才被发现（如术后>30 天）。（2）危险因素：继发性 MCVT 的危险因素涉及高能量创伤、骨折部位、手术时间长、长期卧床、制动等^[20-23]；原发性 MCVT 的危险因素涉及遗传性或获得性易栓症、其他慢性炎症性疾病（如系统性红斑狼疮）、长期口服避孕药或激素替代治疗等^[24]。（3）影像学特征：继发性 MCVT 血栓位置多位于骨折同侧肢体，尤其是受伤区域附近的肌间静脉，血栓形态为新鲜血栓（如超声显示低回声或无回声），可能伴有周围软组织肿胀或血肿。原发性 MCVT 的血栓位置可能发生在非创伤侧肢体，或与骨折无关的静脉，血栓形态部分患者可能显示慢性血栓征象（如超声显示不均或高回声、静脉壁增厚等）^[24]。（4）实验室检查：继发性 MCVT 的 D-二聚体通常在骨折/术后短期内升高，随后逐渐下降；若 D-二聚体持续升高（尤其无骨折时），需排除其它 VTE 危险因素（如肿瘤，炎症或易栓症等）。

临床问题 2：下肢肌间静脉血栓进展的危险因素

临床问题 2.1 下肢新发骨折患者合并急性 MCVT 发展为肺栓塞概率以及危险因素。

推荐意见 2.1：下肢新发骨折合并 MCVT 演变为肺栓塞的概率，在不同研究中

差异较大，范围为 0-28.6%。虽然肺栓塞发生率差异较大，但相关研究显示高危肺栓塞发生概率极低。主要的危险因素为：高龄、长期制动、合并恶性肿瘤、多静脉受累（≥2 条肌间静脉血栓形成）、单根静脉内血栓长度＞5cm 或直径大于 7mm、既往静脉血栓栓塞病史者（1B）。

推荐依据 2.1：下肢新发骨折合并 MCVT 演变为肺栓塞的概率，在不同研究中差异较大，范围为 0-28.6%。主要原因包括：①研究部位的不同，如踝关节骨折、胫骨平台骨折、膝关节以下骨折、髌骨骨折等；②围手术期筛查方法不同，如部分研究以肺动脉 CTA 为筛查手段，其肺栓塞比例较高，但相关研究病例数较少，可能存在选择偏倚。虽然肺栓塞发生率差异较大，但相关研究显示高危肺栓塞发生概率极低^[25-27]。

目前研究认为在某些高危因素影响下，MCVT 可向近端蔓延，甚至进展为肺栓塞，主要因素包括：高龄、长期制动、合并恶性肿瘤、多静脉受累（≥2 条肌间静脉血栓形成）、单根静脉内血栓长度＞5cm 或直径大于 7mm、既往静脉血栓栓塞病史者。总之，单纯 MCVT 导致大面积肺栓塞的情况少见，对于合并有高危因素患者，其临床决策需综合评估个体差异^[16, 28, 29]。

临床问题 2.2 下肢新发骨折患者合并急性 MCVT 蔓延为近端 DVT（Proximal deep vein thrombosis, PDVT）的危险因素

推荐意见 2.2：下肢骨折后形成的 MCVT 有时可向近端深静脉延伸，成为近端 DVT（PDVT）。MCVT 蔓延有关的危险因素，主要包括：D-二聚体水平明显升高、诱发因素不可逆、骨科大手术、术中止血带(1B)。

推荐依据 2.2：下肢骨折后形成的 MCVT 有时可向近端深静脉延伸，成为近端 DVT（PDVT）。MCVT 蔓延有关的危险因素主要包括：

（1）D-二聚体明显升高：骨折患者中，D-二聚体异常升高与血栓蔓延风险密切相关。多项研究显示 D-二聚体升高是 MCVT 未完全溶解（包括血栓无变化或向近端蔓延）的独立危险因素^[21, 30]。

（2）诱发因素不可逆：目前研究认为年龄（＞65 岁），肥胖，活动性恶性肿瘤，静脉血栓疾病史，这些不可改变的因素可能通过影响静脉功能和血液高凝状态，使血栓更易形成且不易消退，此类患者血栓蔓延风险更高，推荐抗凝治疗而非监测^[29, 31]。

（3）骨科大手术：大量研究和指南均将骨科手术或严重创伤列为深静脉血栓形成的诱因之一。对于骨折合并 MCVT 的患者，大型骨科手术不仅是血栓形成诱因，也可能促进已存在的 MCVT 向近端进展^[21, 32-34]。

（4）术中止血带使用：Farhan^[35]等一项系统综述显示，使用止血带组术后 DVT 发生率高于未使用组（约 5% vs 0%），但统计学上未达显著差异。虽然

理论上止血带可导致下肢静脉一过性完全阻断，血流淤滞，滞留的静脉血栓可能随血流冲击向近端移动，为血栓蔓延创造条件，但现有研究证据，不能证明使用止血带明显增加血栓风险。对于有 MCVT 的骨折患者，术中能否避免或缩短止血带使用时间，应结合手术需要权衡。如需使用止血带，则术后更应密切监测下肢血栓情况，一旦发现血栓进展迹象及时处理。

综上所述，下肢骨折患者合并 MCVT 时，受多种因素影响导致血栓向近端深静脉蔓延。D-二聚体水平升高，患者自身不可改变的风险因素，骨科大手术及止血带使用等都可能提高 MCVT 向近端发展的概率。临床管理上，应针对高危人群采取个体化策略：密切监测 D-二聚体变化，对于高龄、肥胖等高危患者在围手术期给予充分的预防抗凝；骨折手术中尽量减少止血带使用时间；术后早期尽快康复下地活动等，以降低 MCVT 蔓延为近端 DVT。

临床问题 3：MCVT 的诊断

临床问题 3.1 超声可否作为临床怀疑 MCVT 时的首选影像学检查？有何禁忌征？

推荐意见 3.1：超声可作为临床怀疑 MCVT 时的首选影像学检查，但以下情况为超声检查的禁忌，应考虑下肢静脉造影等其他检查方式：

- （1）检查部位严重感染或开放性伤口、以及不合作患者及不能耐受检查者。
- （2）严重肥胖、下肢严重水肿、近期手术或外伤、敷料遮挡、石膏固定以及患者躁动等。（1B）

推荐依据 3.1：超声检查，特别是结合了静脉加压技术（Compression Ultrasonography, CUS）的彩色多普勒超声（Color Doppler Ultrasound, CDU），凭借其无创性、安全性、可重复性、相对经济便捷以及能够提供实时解剖和血流动力学信息的独特优势，已成为临床怀疑 MCVT 的首选影像学检查方法^[36-40]。大量的循证医学证据和国内外权威临床指南均支持其在 MCVT 诊断流程中的核心地位，其对于腓肠肌和比目鱼肌等肌肉内静脉丛血栓具有较高的诊断敏感性和特异性^[41-47]。

然而，临床医生在应用超声诊断 MCVT 时，必须充分认识并警惕其存在的禁忌症和相对限制^[48-50]。绝对禁忌症，如检查部位严重感染或开放性伤口、不合作患者及不能耐受检查者，虽然发生率不高，但一旦出现则需考虑例如静脉造影、CTV 等替代方案。更为常见的是相对禁忌症，包括严重肥胖、下肢严重水肿、近期手术或外伤、敷料遮挡、石膏固定以及患者躁动等，这些因素可能显著降低图像质量和诊断准确性。

因此，在临床实践中，为了最大限度地发挥超声的诊断价值并规避其局限性，

应坚持综合判断的原则。这意味着不仅要依赖高质量的超声检查操作，还需紧密结合患者的临床表现、危险因素评估（如 Wells 评分）、D-二聚体等实验室检查结果^[51-54]。对于超声结果不确定或与临床高度不符的病例，应考虑短期内复查超声或及时联合其他更精确的影像学检查。通过加强操作人员的规范化培训、不断探索和验证超声新技术（如弹性成像、谨慎使用下的超声造影）的应用，并持续进行循证医学研究，有望进一步提升超声在 MCVT 诊断中的效能。最终目标是为患者提供及时、准确的诊断，从而制定出最合理的个体化诊疗方案。

临床问题 3.2 当我们观察到下肢肌间静脉管径增宽、管腔内实性低回声填充时，除了考虑下肢肌间静脉血栓，还有哪些鉴别诊断需要考虑？

推荐意见 3.2：下肢静脉血栓具有较特异超声表现，但是静脉血管腔内疾病及非血管腔内疾病也可能存在相似的超声征象，需加以鉴别。例如下肢肌间血肿、腘窝囊肿合并破裂、先天性血管畸形、静脉假性静脉曲张、血管瘤、血管内筋膜炎、血管平滑肌瘤也可表现出相似的超声征象，应注意鉴别(1D)。

推荐依据 3.2：下肢肌间静脉管径增宽伴血管腔内实性低回声，探头加压静脉管径无变化是临床超声检查中常见的征象，静脉血管腔内疾病及非血管腔内疾病均可能存在相似的超声下征象，需加以鉴别。例如下肢肌间血肿、腘窝囊肿合并破裂、先天性血管畸形、静脉假性静脉曲张、血管瘤、血管内筋膜炎、血管平滑肌瘤也可表现出相似的超声征象，应注意鉴别。小腿肌间血肿常位于腓肠肌间隙内，纵切面呈梭型或长条形，横切面也呈梭形，边界清晰，不与静脉相连。外伤引起的腓肠肌撕裂伴发的血肿，部分可见腓肠肌肌纤维断裂。腘窝囊肿合并破裂。其超声表现为纵切面显示肌层内出现长条状不规则或串珠样无回声或混合性回声，近心端可延续至腘窝紧贴膝关节后方，横切面声像图上可显示破裂囊肿在腓肠肌-半膜肌滑囊处与关节腔相通。肌间静脉瘤样扩张：局限性的静脉管腔显著扩张，形态可不规则，甚至呈囊状。管壁较薄。CDFI 可探及扩张静脉管腔内缓慢的涡流。动静脉畸形（arteriovenous malformation, AVM）在超声可见肌间广泛分布的扩张、迂曲、相互交通的血管团，CDFI 显示内部呈五彩镶嵌的高流速、湍流信号。静脉畸形（venous malformation, VM）：常表现为肌间广泛分布的海绵状、囊状或管状扩张的异常静脉腔隙集合。血管内的血管瘤以静脉内分叶状毛细血管瘤(Intravenous Lobular Capillary Hemangioma, ILCH)多见，声像图表现为静脉腔内边界清楚的实性低回声肿物，附着于静脉壁，内可伴微小无回声或管状结构，血流信号丰富，部分可见粗大的供血血管进入肿物，超声造影可显示肿物血供来源于血管壁。血管内筋膜炎(intravascular fasciitis, IVF)声像图表现静脉管腔内附壁的实性低回声肿物，表现为向管腔内生长的息肉样病变，也可表现为沿着管壁纵向延伸的肿物并向管腔和/或管腔外

扩展，多边界清楚，内可探及血流信号。血管平滑肌瘤超声表现为：静脉管腔内附壁的实性低回声肿物，多为椭圆形，可向血管外膨出，内可见血流信号。血管平滑肌肉瘤（leiomyo-sarcoma of vascular origin, LSVO）超声表现为静脉管腔内充填管腔的低回声肿物，累及范围较广，实性低回声内显示点条状血流信号有助于与血栓的鉴别。^[55-65]

临床问题 4：下肢骨折合并 MCVT 的术前抗凝治疗

临床问题 4.1 下肢骨折患者合并 MCVT 的术前抗凝治疗原则。

推荐意见 4.1：下肢骨折患者诊断为 MCVT，合并高危因素（高龄、长期制动、合并恶性肿瘤、多静脉受累（ ≥ 2 条肌间静脉血栓形成）、单根静脉内血栓长度 $> 5\text{cm}$ 或直径大于 7mm 、既往静脉血栓栓塞病史者应该行抗凝治疗，围手术期抗凝药物推荐使用低分子肝素。术后可根据患者具体情况（如胃肠功能、肾功能、依从性等）选择继续使用低分子肝素或转换为新型口服抗凝药。（1C）。

推荐依据 4.1：目前缺乏专门针对下肢骨折患者合并 MCVT 的研究，其抗凝治疗方案存在争议^[5, 6, 66, 67]，尤其是对下肢骨折患者的相关研究更少，因此其术前抗凝方案可参考 IDDT 的研究和指南。

有关下肢肌间静脉血栓是否需要抗凝存在争议。多数研究发现抗凝可降低下肢肌间静脉血栓发展和肺栓塞的发生率^[68-71]，建议抗凝治疗^[16, 72]，ACCP 指南推荐对于急性下肢远端孤立性 DVT，如有血栓进展风险，则推荐抗凝治疗^[73]。也有研究支持对于低风险人群采用术前非抗凝治疗^[12, 71, 74, 75] ^[76]，但缺乏较高等级的证据，虽然下肢肌间静脉血栓进行抗凝有可能增加出血风险^[68]，但也有报道指出对下肢肌间静脉血栓患者进行规范的抗凝并未增加大出血的风险^[77]。文献中指出非抗凝疗法仅适用于高出血风险患者^[78, 79]。且对于骨折患者，存在制动、血栓进展风险，上述针对低危患者的非抗凝治疗并不完全适用。因此在缺乏更多证据的情况下，我们倾向于参照传统的 IDDT 相关指南，是否抗凝需根据血栓进展的高危因素决定^[67, 80]。目前研究认为在某些高危因素影响下，下肢肌间静脉血栓可向近端蔓延，甚至进展为肺栓塞，主要因素包括：高龄、长期制动、合并恶性肿瘤、多静脉受累（ ≥ 2 条肌间静脉血栓形成）、既往静脉血栓栓塞病史。虽然下肢肌间静脉血栓单独导致大面积肺栓塞的情况少见，但是针对合并有高危因素患者，其临床决策需综合评估个体差异^[16, 29, 81]。

对于多数骨折患者，存在下肢制动这一危险因素，血栓进展风险高，且本身可能已应用抗凝药物预防血栓，因此发生下肢肌间静脉血栓时我们更倾向于建议进行规范的抗凝治疗。

临床问题 5：下肢骨折合并 MCVT 对手术时机的影响

临床问题 5.1: 下肢骨折合并 MCVT 需行下腔静脉滤器置入的指征

推荐意见 5.1: 我们不推荐常规行下腔静脉滤器植入术。如果病人病情可抗凝治疗, 且患者符合以下条件时需行标准抗凝治疗 10-14 天后复查, 若患者存在绝对抗凝禁忌或无法接受标准抗凝治疗, 则需进行 IVCF 植入。

(1) 血栓范围较广: 大于等于 2 根静脉受累, 或单根静脉内血栓长度 > 5cm, 直径大于 7mm;

(2) 血栓接近近端静脉: 胫骨结节以远 10cm 以内;

(3) 具有恶性肿瘤病史;

(4) D 二聚体升高且肢体肿胀明显, 不能用局部创伤完全解释的肿胀情况。

(1B)

推荐依据 5.1: (1) 1. 血栓范围较广: ACT 项目^[82] pilot trial、CACTUS 试验^[83] Galanaud JP^[84] 中证实 ≥ 2 条肌间静脉受累, 或单条静脉血栓长度 > 5cm、直径大于 7mm 的下肢肌间静脉血栓是血栓进展的危险因素, 若无法充分抗凝, 则进展为近端 DVT, 继发 PE 风险较高。(2) 血栓接近近端静脉: Schwarz T^[72] 等人的研究证实位于胫骨结节以远 10cm 内的腘静脉或胫后静脉血栓是血栓进展为近端 DVT 的危险因素, 若无法充分抗凝, 则进展为近端 DVT, 继发 PE 风险较高。(3) 恶性肿瘤病史 (活动性或既往史): Lagerstedt CI^[9] 等人的研究提示恶性肿瘤增加血栓扩展风险。(4) Nielsen HK^[85] 等人的研究及 CACTUS 试验^[83] 证实 D-二聚体显著升高 (> 正常值 2 倍) 伴肢体肿胀明显 (周径差 > 2cm 或功能受限) 的下肢肌间静脉血栓是血栓进展的危险因素, 若无法充分抗凝, 则进展为近端 DVT, 继发 PE 风险较高^[73]。(5) 中华医学会骨科学分会创伤骨科学组. 中国创伤骨科患者围手术期静脉血栓栓塞症预防指南中推荐对于创伤骨折患者合并 VTE, 需行标准抗凝治疗 10-14 天后复查。^[43] (6) 2015 年 JAMA 一项 RCT 研究^[86] 证实对于存在抗凝禁忌的患者, 下腔静脉滤器植入可以降低 PE 发生率及短期内的死亡率, 且在 2021 年 CHEST 指南^[73] 中也同样推荐对于存在抗凝禁忌的急性 DVT 患者推荐 IVCF 植入, 因此对于存在绝对抗凝禁忌或无法接受标准抗凝治疗的患者, 需行 IVCF 植入

临床问题 5.2: 下肢骨折合并下肢肌间静脉血栓的患者符合哪些条件可考虑骨科术前不行下腔静脉滤器置入术并且无需治疗剂量抗凝?

推荐意见 5.2: 当患者符合以下条件时可无需抗凝、IVCF 植入

(1) 足量抗凝治疗 14 天且 D 二聚体已降至正常水平。

(2) 肢体肿胀明显好转。

(3) 术后制动时间 < 3 天。(1B)

推荐依据 5.2: (1) Nielsen HK^[85]等人的研究及 CACTUS 试验^[83]证实 D-二聚体显著升高(>正常值 2 倍)伴肢体肿胀明显(周径差>2cm 或功能受限)的下肢肌间静脉血栓是血栓进展的危险因素,若无法充分抗凝,可能进展为近端 DVT,若患者已行 14 天标准抗凝治疗,且 D 二聚体已降至正常水平,则可无需足量抗凝,无需行下腔静脉滤器植入。(2) 术后制动时间<3 天: ACT 项目^[82] pilot trial、CACTUS 试验中证实制动>3 天是血栓进展的危险因素,若无此危险因素则可不需足量抗凝,也无需滤器植入。

临床问题 6: 下肢骨折合并 MCVT 如何平衡抗凝和出血风险

临床问题 6.1 下肢骨折患者合并 MCVT,使用抗凝药物前使用哪种量表进行出血风险评分

推荐意见 6.1: HAS-BLED 评分是临床较为常用的出血风险评分,可作为参考(1B)。

推荐依据: HAS-BLED 评分与大出血风险具有良好的相关性,它可以用作下肢血运重建后开具抗凝剂处方的决策工具^[87]。除了预测出血风险外,HAS-BLED 工具还可以预测华法林治疗的潜在益处,从而影响抗凝治疗的选择^[88]。

临床问题 6.2 对于因高出血风险未进行抗凝治疗的患者,应该如何制定监测策略?

推荐意见 6.2: 应依据血红蛋白、纤维蛋白原、D-二聚体水平等指标,结合影像学表现,进行动态、分层监测。(1B)

推荐依据 6.2: 血常规检查用于评估高出血风险患者外周血红细胞、血红蛋白等基本情况。急性出血早期红细胞压积和血红蛋白常稍微升高,因此动态观察患者血常规中红细胞计数、红细胞压积等指标是估计血液中循环的血红蛋白总量变化的更可靠方法,有助于判断患者的失血程度^[89-90]。纤维蛋白原在凝血和止血病理生理过程中有重要作用,各种原因导致纤维蛋白原减少时,出血风险显著增加^[91]。如果纤维蛋白原<1 g/L 或 PT 和 APTT>1.5 倍正常值上限提示止血失败及微血管出血,证据表明纤维蛋白原水平 1.5 g/L 以上或更高的水平才有可能进一步改善止血^[92]。D 二聚体是纤维蛋白的降解产物,凝血和纤溶系统激活的一个重要标志物。D 二聚体对静脉血栓栓塞症和主动脉夹层、DIC 等高出血风险及出血性疾病有预警和诊断价值^[93]。D 二聚体升高水平与大出血风险显著相关,D 二聚体监测有助于预测住院患者高出血风险人群出血事件的发生^[94-95]。MRI 与影像组学相结合,提取高精度的高通量图像特征,可提高监测高出血风险的准确度^[96]。与 LSM 和 MRI 相比,CT 成像是一种无创诊断方法,是肝硬化患者预测高出血风险的最佳选择^[97]。骨盆骨折等复杂严重骨折的出血风险需要综合评估,可以从盆腔 X 线片、生命体征、休克指数,影像学评估以及实验室监测(包含血常规、血气、乳酸、凝血功能等)多方面信息来

判断。

临床问题 7：下肢骨折合并 MCVT 围术期的管理

临床问题 7.1 下肢骨折患者术前诊断为 MCVT，术中是否能使用止血带

推荐意见 7.1： 下肢骨折患者术前诊断为下肢肌间静脉血栓，术中可根据手术需要合理使用止血带。（1C）

推荐依据 7.1： Muhamed M Farhan-Alanie 等的 Meta 分析显示对于使用止血带的手术后 DVT 风险差异不显著，但其他术后并发症可能略有增加^[35]。对于已有深静脉血栓患者术中使用时可能会导致严重肺栓塞^[98]，因此，在进行下肢骨折合并肌间血栓的手术时，对于止血带的使用应该谨慎考虑^[99]。

临床问题 7.2 术前诊断为 MCVT 的骨折患者，术后是否能依据加速康复外科（ERAS）的理念早期下地活动

推荐意见 7.2： 术前诊断为 MCVT 的骨折患者，术后能依据加速康复外科（ERAS）的理念早期下地活动。（1B）

推荐依据 7.2： 加速康复外科（ERAS）是一种基于已发表证据的手术患者护理的多模式、多学科方法，旨在减轻身心压力并实现快速康复。ERAS 可以降低术后并发症的发生率，30 天死亡率^[100]。早期下床活动列为 ERAS 的关键组成部分，可减少术后 VTE 等并发症的发生以及减少住院时间^[101]。对于术前存在下肢肌间静脉血栓的患者，需要在规范抗凝治疗、稳定性评估和排除机械性禁忌的基础上进行早期下床活动，在规范抗凝和稳定性评估下，术前 MCVT 并非老年髋部骨折患者早期下床活动的禁忌证；延迟活动反而增加并发症风险及死亡率，违背 ERAS 核心理念^[102-103]。对于血栓的风险评估是对患者进行的一个动态评估过程，存在于整个围手术期，对于血栓的稳定性评估包括血栓是否为孤立性，直径<7mm，无近端延伸。姚光等的研究证实 TKA 术后确诊 MCVT 的患者（血栓直径<1cm 且无其他 DVT），与长期卧床相比，在抗凝治疗下进行早期下地步行及功能锻炼，未增加症状性 PE 的发生率^[104]。Cassidy 等的研究证实：基于风险分层（如 Caprini 评分）的标准化方案（包括早期活动+个体化抗凝）使 DVT 发生率下降 84%^[105]。因此术前诊断为下肢肌间静脉血栓的骨折患者，术后能依据加速康复外科（ERAS）的理念早期下地活动。

临床问题 8：下肢骨折合并下肢肌间静脉血栓术后治疗

临床问题 8.1： 下肢骨折患者，术后检查发现 MCVT 形成，抗凝治疗方案选择、用药疗程，哪些患者需要延长抗凝。

推荐意见 8.1： 对于下肢骨折术后合并 MCVT 的患者推荐进行治疗量的抗凝治疗，例如利伐沙班（对于非肿瘤患者，急性期推荐剂量为 15mg bid，3 周后改为 20mg qd）；低分子肝素按体重给药（如依诺肝素钠 100IU/kg），皮下注射

q12h；华法林起始剂量一天一片口服（因华法林特殊药代动力学，需要与低分子肝素重叠使用 72 小时），然后监测凝血酶原时间，根据国际标准化比值（INR）来调整剂量，要求控制 INR 在 2.0~3.0。建议进行治疗剂量抗凝治疗 6 周，有血栓进展因素或永久性危险因素的患者建议至少抗凝治疗 3 月。（1B）。

推荐依据 8.1：2016 年 JAMA 发表的研究表明^[68]，治疗剂量抗凝治疗可降低下肢肌间静脉血栓进展为近端 DVT 或肺栓塞的发生率，并且接受>6 周抗凝治疗的患者 VTE 复发率更低（OR：0.39，95% CI：0.17~0.90）。预防剂量抗凝或治疗剂量抗凝因根据不同的血栓风险而定^[106]，血栓高风险人群包括活动期肿瘤、长期卧床、合并抗磷脂抗体综合征、蛋白 S、蛋白 C 缺乏或者其他易栓症、VTE 家族史、下肢骨折术后等。虽然下肢骨折术后的患者抗凝治疗存在出血风险，但一项旨在评估小剂口服抗凝药物利伐沙班在 IDVT 治疗中的疗效和安全性的研究表明^[107]：小剂量抗凝组在大出血事件发生率较标准剂量组低，但两组差异无统计学意义（0 比 1.7%，P=0.485）。鉴于下肢骨折术后合并下肢肌间静脉血栓的患者继发近段 DVT 或肺栓塞的可能性大，对于低出血风险患者，抗凝治疗剂量建议首选治疗剂量^[42]。

对于年龄>70 岁的老年骨折患者，其 MCVT 管理方面应该根据出血风险、肝肾功能、体重等情况进行个体化调整。《2021 中国静脉血栓栓塞症防治抗凝药物的选用与药学监护指南》中提到^[108]，推荐患者内生肌酐清除率（Ccr）在 50 ~70mL·min⁻¹时：使用 NOACs 均无需调整剂量；Ccr 在 30 ~50 mL·min⁻¹时：利伐沙班、阿哌沙班、贝曲沙班无须调整剂量；当 Ccr <30mL·min⁻¹时：达比加群禁用，利伐沙班应避免使用，利伐沙班用药说明书中提示，当患者中度肾损伤时，需要评估出血风险及 DVT 及 PE 复发的风险，若出血风险高，可将剂量调整至 15mg 每日一次。对于重度肾功能损伤患者，内生肌酐清除率（Ccr）小于 30ml/min⁻¹，应避免使用利伐沙班；针对有凝血异常和临床相关出血风险的肝病患者，包括在 Child—Pugh B/C 级的肝硬化患者，禁用利伐沙班。

《2021 中国静脉血栓栓塞症防治抗凝药物的选用与药学监护指南》中也并未形成共识，一项前瞻性研究提示，在高龄患者中，即使在采用比标准治疗更低剂量的利伐沙班的人群中，血药浓度仍在既往研究提示的有效治疗范围之内。^[109]本共识推荐老年使用推荐剂量，但需要依据患者的实际情况，具体分析，可减少剂量。

目前针对单纯下肢肌间静脉血栓的抗凝治疗时长的相关研究较少，笔者认为针对骨折术后下肢肌间静脉血栓抗凝疗程可参照 IDVT。目前尚无 RCT 证实 2 周抗凝治疗在 IDVT 患者中的有效性。现有 RCT 主要比较了 6 周与 12 周抗凝在 IDVT 中的有效性与安全性。一项 RCT 研究表明。对于 IDVT 患者，抗凝治疗 6 周组和 12 周组 VTE 复发率分别为 2.0%和 3.4%（RR：0.58，95% CI：0.10~3.36），大出血的发生率分别为 1.0%和 3.4%（RR：0.29，95% CI：

0.03~2.72)。由于两组间有效性及安全性无显著差异，作者认为对 IDDTV 患者进行 6 周抗凝治疗是足够的^[110]。

然而，近期发表的另一项 RCT 得出了不同的结论。该研究发现，在 2 年的随访中，与 6 周抗凝相比，3 个月抗凝治疗可显著降低 IDDTV 患者的 VTE 复发风险（11%比 19%，RR: 0.59, 95% CI: 0.36~0.95），且不增加出血风险^[111]。一项纳入了 4 项研究（3 项 RCT+1 项队列研究）的荟萃分析^[75]表明，与接受 6 周抗凝治疗的 IDDTV 患者相比，接受>6 周抗凝治疗的患者 VTE 复发率更低（OR: 0.39, 95% CI: 0.17~0.90）。2021 年，欧洲心脏病学会专家共识建议，对存在静脉血栓高风险的 IDDTV 患者，建议进行治疗剂量抗凝治疗至少 3 个月，类似于近端 DVT；对低风险的患者予以 4~6 周的小剂量低分子肝素抗凝治疗或者超声随访是安全有效的^[112]。大多数指南^[40, 113-115]均认为合并癌症的 IDDTV 患者需要接受长期（≥3 个月）抗凝治疗。综上所述，针对骨折术后下肢肌间静脉血栓的抗凝治疗，在监测患者出血风险的情况下，建议抗凝治疗 6 周，6 周后复查超声。如患者有血栓进展的情况，或者有血栓进展的高风险因素（如活动期肿瘤、长期卧床、合并抗磷脂抗体综合征、蛋白 S、蛋白 C 缺乏或者其他易栓症、VTE 家族史等），建议延长抗凝治疗，至少抗凝 3 月，同时警惕出血事件的发生。

临床问题 8.2 MCVT 术后循环驱动泵、足底泵、机械预防的应用指征。

推荐意见 8.2：对于下肢骨折术后诊断为 MCVT 形成的患者，建议下腔静脉滤器植入后抗凝治疗或血栓稳定后（3-4 周），考虑下肢行压力疗法，可以改善 MCVT 的症状(1A)。

推荐依据 8.2：2021 年《孤立性远端深静脉血栓诊疗建议》中提出，针对急性期的 IDDTV,2 周内主要物理治疗为抬高患肢，少活动，禁止按摩患肢，建议在起病 2 周后穿戴弹力袜来进一步减轻症状，预防血栓后遗症的发生。建议使用 2 级压力梯度的弹力袜。陈国华在《肌间静脉血栓的抗栓治疗》中建议对于有下肢肌间静脉血栓患者可行下肢气压治疗，尤其对于抗凝禁忌的患者，为预防血栓进展，建议行下肢气压治疗。GUARNERA 等^[116]对 110 例远端 DVT 患者进行压力疗法的前瞻性研究，结果显示压力疗法是安全的，患者中未出现血栓延伸到近端静脉或其他不良事件。该研究还发现，压力疗法能减轻患者的小腿水肿和疼痛症状，并能够促进栓塞血管的再通。一项针对下肢深静脉血栓的气压治疗^[117]提示：加压治疗可在抗凝治疗的基础上减轻患者下肢深静脉血栓的症状，以及减轻血栓后综合征的频率及严重程度。综合以上文献结论，对于出血风险低的患者，建议待血栓稳定后使用医用压力袜缓解症状，建议对于出血风险高的患肢，尤其是有抗凝治疗禁忌的患者，建议行下肢气压治疗，同时定期 B 超监测。综上所述，建议对于下肢骨折围术期下肢肌间静脉血栓形成的患者，建议下腔静脉滤器植入后抗凝治疗或血栓稳定后（3-4 周），考虑通过下肢

压力疗法，可以改善下肢肌间静脉血栓的症状，压力治疗的使用时机依旧在不断地讨论，仍待后续高质量文章的进一步发表。

临床问题 9：下肢骨折合并 MCVT 术后随访

临床问题 9.1 随访评价 MCVT 的稳定的标准。

推荐意见 9.1：MCVT 稳定的标准包括症状稳定、体征稳定、D-二聚体正常以及彩超及影像学的辅助显示非新鲜血栓。(1C)

推荐依据 9.1：患肢肿胀、疼痛、皮温升高等急性症状完全缓解无新发体征：无突发呼吸困难、胸痛等肺栓塞（PE）表现。D-二聚体水平正常、超声下表现为管腔通畅、内部无异常回声、血流信号正常、加压管腔可完全压闭，则判定为栓塞血管完全再通^[118-120]。

临床问题 9.2 超声检查在下肢肌间静脉病例随访中有什么优势？

推荐意见 9.2：超声检查在 MCVT 的随访中，从监测血栓自身的变化到评估治疗效果，再到预警并发症风险，均发挥着核心作用。(1B)

推荐依据 9.2：超声可以动态观察血栓变化，记录血栓大小、范围、形态及回声强度，识别高风险血栓特征，有研究指出，血栓长度>5cm，直径>7mm，或血栓累及多支肌间静脉，可能是血栓进展的危险因素，提示需要更密切的随访或更积极的治疗干预^[121-124]。根据美国超声医学会（AIUM）的指南，对于已知有远端小腿深静脉血栓（包括 MCVT）但未进行抗凝治疗而仅进行病情监测的患者，超声随访是必要的^[125]。欧洲血管外科学会（ESVS）2021 年指南建议，对于有症状的下肢肌间静脉血栓形成患者，如果未接受抗凝治疗，建议在 1 周后复查全下肢静脉超声检查，以评估血栓是否有蔓延^[40]。一些临床实践中，对于无症状的远端 DVT，也建议进行为期 2 周的超声随访，而非立即抗凝^[41]。

临床问题 9.3 下肢骨折合并 MCVT 患者术后随访时间、需要复查的化验检查是否应该依据骨折类型调整；对于 D-二聚体持续升高的患者，如何确定抗凝治疗。

推荐意见 9.3：下肢骨折合并下肢肌间静脉血栓患者的术后随访时间及复查项目应根据骨折类型进行个体化调整。无论骨折类型如何，D-二聚体检测及常规凝血功能检查（如 PT、APTT）通常都是必要的。对于复杂骨折（如髌骨骨折、骨盆骨折）或创伤性骨折患者，由于手术创伤较大、术后卧床时间较长，血栓风险较高，因此术后随访时间可能需要延长，复查项目也应更频繁、更全面。简单骨折（如下肢远端骨折）或非创伤性骨折患者术后血栓风险相对较低，随访时间可以相对较短，D-二聚体及常规凝血功能检查的复查频率也可以适当降低。对于 D-二聚体持续升高的下肢肌间静脉血栓患者，抗凝治疗的决策应基于

血栓特征、患者风险因素以及动态监测结果，进行个体化治疗(1B)。

推荐依据 9.3: MCVT 属于下肢远端深静脉血栓，累及腓肠肌静脉和比目鱼肌静脉，占远端深静脉血栓的 30%-50%，其进展至近端 DVT 和肺栓塞（PE）的风险低于其他远端 DVT^[66]。

一项研究回顾性分析了 2022 年 1 月至 2024 年 8 月期间 459 例 MCVT 住院患者的临床资料，旨在评估血栓扩展的发生率、预测因素及临床结局。结果显示，MCVT 血栓扩展的发生率为 8.7%。独立预测因素包括制动、VTE 病史和 D-二聚体水平升高。MCVT 血栓扩展较为少见且通常不致命，其预测因素可帮助识别高风险患者^[29]。

关于 MCVT 是否需要抗凝治疗以及治疗时长，目前仍存在争议。研究表明，抗凝治疗可以降低血栓进展风险，但也有研究显示非抗凝治疗（如压迫疗法）同样有效。例如，Schwarz 等的研究表明，短期抗凝治疗可有效预防 MCVT 患者的进一步血栓栓塞并发症，而另一项研究则发现抗凝治疗与单纯压迫治疗在预防 DVT 和 PE 方面并无显著差异。此外，对于抗凝治疗的时长，目前尚无统一共识，部分研究建议至少 15 至 30 天的短期抗凝治疗，而对于高危患者则需延长治疗时间。总体而言，MCVT 的抗凝治疗策略需要根据患者的具体风险因素个体化制定^[30, 73, 126]。

2023 年 ACCP 指南和也指出建议：对症状严重、血栓邻近近端静脉、D-二聚体显著升高、血栓广泛（长度>5cm，累及多支静脉）或合并肿瘤者推荐抗凝；高出血风险者优先监测。低危患者（无长期制动、肿瘤、高凝状态、D-二聚体阴性）可选择加压治疗、运动干预及 2 周超声随访^[127]。

总的来说，下肢骨折合并肌间静脉血栓患者的术后随访时间及复查项目应根据骨折类型进行个体化调整，一般建议早期密集监测（术后 0-2 周）：每周复查超声；术后 3 个月是关键评估点，多用来决定抗凝治疗终点；针对高危患者（血栓直径>0.7cm、长度>5cm、D-二聚体>1.0mg/L）应延长随访至术后 6 个月。无论骨折类型如何，D-二聚体检测及常规凝血功能检查（如 PT、APTT）通常都是必要的。对于复杂骨折（如髌骨骨折、骨盆骨折）或创伤性骨折患者，术后随访时间可能需要延长，复查项目也应更频繁、更全面。简单骨折（如下肢远端骨折）或非创伤性骨折患者术后血栓风险相对较低，随访时间可以相对较短。对于 D-二聚体持续升高的下肢肌间静脉血栓患者，抗凝治疗的决策应基于患者的风险因素以及动态监测的结果进行个体化监测和随访。

指导委员会：张英泽（河北医科大学第三医院创伤急救中心）、姜保国（北京大学人民医院创伤骨科）、唐佩福（解放军总医院第四医学中心骨科医学部创伤骨科）、吴新宝（首都医科大学附属北京积水潭医院创伤骨科）、张殿英

（北京大学人民医院创伤骨科）、鱼锋（首都医科大学附属北京积水潭医院骨肿瘤科）、黄文扬（香港中文大学创伤和矫形外科部）、李威仪（香港伊丽莎白医院创伤和矫形外科部）、刘建龙（首都医科大学附属北京积水潭医院血管外科）、陈涛（首都医科大学附属北京积水潭医院超声科）、吴俊（首都医科大学附属北京积水潭医院检验科）

秘书组：孙志坚（首都医科大学附属北京积水潭医院创伤骨科）、贾伟（首都医科大学附属北京积水潭医院血管外科）、华润（首都医科大学附属北京积水潭医院血管外科）、高士翔（首都医科大学附属北京积水潭医院创伤骨科）

执笔：贾伟（首都医科大学附属北京积水潭医院血管外科）、孙志坚（首都医科大学附属北京积水潭医院创伤骨科）、华润（首都医科大学附属北京积水潭医院血管外科）、费晗（首都医科大学附属北京积水潭医院创伤骨科）、余翔（首都医科大学附属北京积水潭医院创伤骨科）、赵慧茹（首都医科大学附属北京积水潭医院检验科）、郭稳（首都医科大学附属北京积水潭医院超声科）、曲诚家（首都医科大学附属北京积水潭医院血管外科）、赵松（贵州省盘州市人民医院创伤外科）、王世海（河北省沧州中西医结合医院下肢创伤科）、米尔阿里木·木尔提扎（新疆维吾尔自治区人民医院骨科中心）、付刚（福州市第二总医院创伤骨科）、徐明程（首都医科大学附属北京积水潭医院创伤骨科）、王鑫鹏（首都医科大学附属北京积水潭医院创伤骨科）

推荐意见共识组（以姓氏笔画为序）：王光林（四川大学华西医院骨科）、毛跃伟（北京积水潭医院郑州医院血管外科）、方诗元（中国科学技术大学附属第一医院创伤骨科）、龙玲（江西省九江市中医医院骨伤科）、田耘（北京大学第三医院创伤骨科）、冯卫（内蒙古医科大学第二附属医院创伤骨科）、冯亚平（首都医科大学附属北京同仁医院血管外科）、孙晓（连云港市第一人民医院创伤骨科）、纪方（上海交通大学医学院附属第九人民医院创伤骨科）、芮云峰（东南大学附属中大医院骨科）、李连欣（山东第一医科大学附属省立医院创伤骨科）、李炳钻（福建中医药大学附属泉州市正骨医院小儿骨科）、张立海（解放军总医院第四医学中心骨科医学部创伤骨科）、张伟（上海交通大学医学院附属第六人民医院骨科）、张杰（首都医科大学附属北京潞河医院血管外科）、张韬（北京大学人民医院血管外科）、陈滨（南方医科大学南方医院骨科-创伤骨科）、武欣（中国中医科学院望京医院血管外科）、林凤飞（福州市第二总医院创伤骨科）、高喜祥（首都医科大学宣武医院血管外科）、高鹏（中国医学科学院北京协和医院骨科）、曹奇勇（首都医科大学附属北京积水潭医院创伤骨科）、梁军波（浙江省台州医院骨科）、董强（天津医院创伤

骨科)、蒋鹏(首都医科大学附属北京积水潭医院血管外科)、樊雪强(中日友好医院心脏血管外科)、潘勇卫(清华大学附属北京清华长庚医院创伤骨科)

方法学专家组:

康德英(四川大学华西医院临床流行病学与循证医学研究中心)、段芳芳(首都医科大学附属北京积水潭医院临床流行病学研究室)

外审组(以姓氏笔画为序):丁文鸽(常州市第一人民医院创伤骨科)、王永华(鄂尔多斯市中心医院骨科)、王涛(青海大学附属医院创伤骨科)、王鉴顺(温州医科大学附属第二医院创伤骨科)、龙成(四川大学华西医院骨科)、兰树华(浙江省丽水市中心医院创伤骨科)、刘宏建(郑州大学第一附属医院骨科)、刘建龙(首都医科大学附属北京积水潭医院血管外科)、刘暴(中国医学科学院北京协和医院血管外科)、孙俊刚(新疆维吾尔自治区人民医院创伤骨科)、李拥军(北京医院血管外科)、李震(郑州大学第一附属医院腔内血管外科)、杨涛(山西白求恩医院血管外科)、何勇(深圳市罗湖区人民医院骨外科)、何智勇(中山市人民医院骨科)、汪玉海(宁夏回族自治区人民医院骨科中心)、张一(贵州省人民医院急诊外科)、张磊(河北医科大学第一医院)、陈长贤(福建中医药大学附属泉州市正骨医院脊柱科)、陈忠(首都医科大学附属北京安贞医院血管外科)、周智勇(烟台市烟台山医院创伤骨科)、官建中(蚌埠医科大学第一附属医院骨科)、栾景源(北京大学第三医院介入血管外科)、郭连瑞(首都医科大学宣武医院血管外科)、黄文杨(香港中文大学创伤和矫形外科部)、曹阳(锦州医科大学附属第一医院骨外科)、葛鸿庆(广州市红十字会医院创伤骨科)、韩守江(华北医疗健康集团峰峰总医院骨科)、蔡喜雨(中山大学附属第五医院创伤与关节外科)

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

- [1] STREIFF M B, HAUT E R. The CMS ruling on venous thromboembolism after total knee or hip arthroplasty: weighing risks and benefits [J]. *Jama*, 2009, 301(10): 1063-5.
- [2] BERTOLETTI L, COUTURAUD F. COPD is not only one of the several VTE risk factors [J]. *Eur J Intern Med*, 2021, 84: 14-5.
- [3] RO A, KAGEYAMA N, MUKAI T. Pathophysiology of Venous Thromboembolism with Respect to the Anatomical Features of the Deep Veins of Lower Limbs: A Review [J]. *Ann Vasc Dis*, 2017, 10(2): 99-106.
- [4] PALARETI G, SCHELLONG S. Isolated distal deep vein thrombosis: what we know and what we are doing [J]. *J Thromb Haemost*, 2012, 10(1): 11-9.
- [5] GALANAUD J P, SEVESTRE M A, GENTY C, et al. Comparison of the

- clinical history of symptomatic isolated muscular calf vein thrombosis versus deep calf vein thrombosis [J]. *J Vasc Surg*, 2010, 52(4): 932-8, 8.e1-2.
- [6] GARCIA R, PROBECK K, ELITHARP D M, et al. Diverse management of isolated calf deep venous thrombosis in a university hospital [J]. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*, 2018, 6(2): 139-45.
 - [7] SU H, LIU H, LIU J, et al. Elderly patients with intertrochanteric fractures after intramedullary fixation : Analysis of risk factors for calf muscular vein thrombosis [J]. *Orthopade*, 2018, 47(4): 341-6.
 - [8] MORRIS T A. Natural history of venous thromboembolism [J]. *Crit Care Clin*, 2011, 27(4): 869-84, vi.
 - [9] LAGERSTEDT C I, OLSSON C G, FAGHER B O, et al. Need for long-term anticoagulant treatment in symptomatic calf-vein thrombosis [J]. *Lancet*, 1985, 2(8454): 515-8.
 - [10] KRET M R, LIEM T K, MITCHELL E L, et al. Isolated calf muscular vein thrombosis is associated with pulmonary embolism and a high incidence of additional ipsilateral and contralateral deep venous thrombosis [J]. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*, 2013, 1(1): 33-8.
 - [11] ELMI G, RINALDI E R, DOMANICO A, et al. Calf deep vein thrombosis - clinical relevance, diagnostic approaches and therapeutic options [J]. *Vasa*, 2020, 49(5): 359-66.
 - [12] GILLET J L, PERRIN M R, ALLAERT F A. Short-term and mid-term outcome of isolated symptomatic muscular calf vein thrombosis [J]. *J Vasc Surg*, 2007, 46(3): 513-9; discussion 9.
 - [13] THIRUGNANAM S, PINTO R, COOK D J, et al. Economic analyses of venous thromboembolism prevention strategies in hospitalized patients: a systematic review [J]. *Crit Care*, 2012, 16(2): R43.
 - [14] AKPINAR E E, HOŞGÜN D, AKAN B, et al. Does thromboprophylaxis prevent venous thromboembolism after major orthopedic surgery? [J]. *J Bras Pneumol*, 2013, 39(3): 280-6.
 - [15] GUYATT G H, OXMAN A D, VIST G E, et al. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations [J]. *Bmj*, 2008, 336(7650): 924-6.
 - [16] HENRY J C, SATIANI B. Calf muscle venous thrombosis: a review of the clinical implications and therapy [J]. *Vasc Endovascular Surg*, 2014, 48(5-6): 396-401.
 - [17] ERIKSSON B I, LASSEN M R. Duration of prophylaxis against venous thromboembolism with fondaparinux after hip fracture surgery: a multicenter, randomized, placebo-controlled, double-blind study [J]. *Arch Intern Med*, 2003, 163(11): 1337-42.
 - [18] SULTAN M J, ZHING T, MORRIS J, et al. Compression stockings in the management of fractures of the ankle: a randomised controlled trial [J]. *Bone Joint J*, 2014, 96-b(8): 1062-9.
 - [19] ZHENG X, JIA R, LI Y, et al. Omega-3 fatty acids reduce post-operative risk of deep vein thrombosis and pulmonary embolism after surgery for elderly

- patients with proximal femoral fractures: a randomized placebo-controlled, double-blind clinical trial [J]. *Int Orthop*, 2020, 44(10): 2089-93.
- [20] CORDELL-SMITH J A, WILLIAMS S C, HARPER W M, et al. Lower limb arthroplasty complicated by deep venous thrombosis. Prevalence and subjective outcome [J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2004, 86(1): 99-101.
- [21] CHEN C, LIU Y, WU H, et al. The outcome of isolated calf muscle vein thrombosis after open reduction and internal fixation for closed intra-articular distal femur fractures: a prospective cohort study [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2021, 22(1): 397.
- [22] GIBBS N M. Venous thrombosis of the lower limbs with particular reference to bed-rest [J]. *Br J Surg*, 1957, 45(191): 209-36.
- [23] GEERTS W H, CODE K I, JAY R M, et al. A prospective study of venous thromboembolism after major trauma [J]. *N Engl J Med*, 1994, 331(24): 1601-6.
- [24] CHOPARD R, ALBERTSEN I E, PIAZZA G. Diagnosis and Treatment of Lower Extremity Venous Thromboembolism: A Review [J]. *Jama*, 2020, 324(17): 1765-76.
- [25] 黄玉成, 吴石磊, 陈明, et al. 胫骨平台骨折术前下肢深静脉血栓形成的发生规律和危险因素 [J]. *中华实验外科杂志*, 2023, (10).
- [26] 梁翠莹, 梁爽, 董峰, et al. 老年髌部骨折患者急性小腿肌间静脉血栓的危险因素及血栓风险指数的诊断价值 [J]. *临床检验杂志*, 2024, 42(9): 664-8.
- [27] 杨帅杰, 周振宇, 马洪冬. 足踝部损伤术前并发下肢深静脉血栓形成的危险因素分析 [J]. *中华解剖与临床杂志*, 2022, 27(4): 4.
- [28] 陈璐, 徐磊. 小腿肌间静脉血栓形成与肺栓塞相关性研究进展 [J]. *实用临床医药杂志*, 2023, 27(12): 141-8.
- [29] ZHAO W G, YAN J Y, LI X L, et al. Characteristics and Treatment Strategy of Isolated Calf Deep Venous Thrombosis after Fractures: A Review of Recent Literature [J]. *Orthop Surg*, 2022, 14(7): 1263-70.
- [30] BAI Y, GENG X, JIA Z, et al. Incidence, predictors, and clinical outcomes of thrombus propagation in patients with acute isolated calf muscle venous thrombosis [J]. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*, 2025, 13(5): 102259.
- [31] SINGH K, YAKOUB D, GIANGOLA P, et al. Early follow-up and treatment recommendations for isolated calf deep venous thrombosis [J]. *J Vasc Surg*, 2012, 55(1): 136-40.
- [32] KAHN S R. The clinical diagnosis of deep venous thrombosis: integrating incidence, risk factors, and symptoms and signs [J]. *Arch Intern Med*, 1998, 158(21): 2315-23.
- [33] ZHANG L, LIU X, PANG P, et al. Incidence and Risk Factors of Admission Deep Vein Thrombosis in Patients With Traumatic Fracture: A Multicenter Retrospective Study [J]. *Clin Appl Thromb Hemost*, 2023, 29: 10760296231167143.
- [34] SHARGALL Y, WIERCIOCH W, BRUNELLI A, et al. Joint 2022 European Society of Thoracic Surgeons and The American Association for Thoracic Surgery guidelines for the prevention of cancer-associated venous

- thromboembolism in thoracic surgery [J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2022, 63(1).
- [35] FARHAN-ALANIE M M, DHAIF F, TROMPETER A, et al. The risks associated with tourniquet use in lower limb trauma surgery: a systematic review and meta-analysis [J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2021, 31(5): 967-79.
- [36] 张源, 吉忠杰, 张天华, et al. 小腿肌间静脉血栓危险因素及其临床防治的进展 [J]. *中国医师进修杂志*, 2022, 45(3): 6.
- [37] 邵素臣, 俞昌明. 彩色多普勒超声在下肢深静脉血栓诊断中的临床应用 [J]. *医学影像学杂志*, 2017, 27(4): 4.
- [38] AUFWERBER S, SVEDMAN S, SILBERNAGEL K G, et al. Long-term patient outcome is affected by deep venous thrombosis after Achilles tendon rupture repair [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2024, 32(8): 2184-93.
- [39] 江波, 钱林学, 马棣, et al. 彩色多普勒超声在小腿肌间静脉血栓诊断中的临床应用价值; proceedings of the vip, F, 2018 [C].
- [40] KAKKOS S K, GOHEL M, BAEKGAARD N, et al. Editor's Choice - European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2021 Clinical Practice Guidelines on the Management of Venous Thrombosis [J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2021, 61(1): 9-82.
- [41] 蒋鹏, 刘建龙, 贾伟, et al. 《欧洲血管外科学会(ESVS)2021 年静脉血栓管理临床实践指南》临床热点解读 [J]. *中国普通外科杂志*, 2022, 31(6): 11.
- [42] 中华医学会外科学分会血管外科学组, 中国医师协会血管外科医师分会, 海峡两岸医药卫生交流协会血管外科分会, et al. 孤立性远端深静脉血栓诊疗建议 [J]. *中华普通外科杂志*, 2021, 36(9): 3.
- [43] 中华医学会骨科学分会创伤骨科学组, 中华医学会骨科学分会外固定与肢体重建学组, 中国医师协会骨科医师分会创伤专家工作委员会, et al. 中国创伤骨科患者围手术期静脉血栓栓塞症预防指南(2021) [J]. *中华创伤骨科杂志*, 2021, 23(3): 8.
- [44] 李晓强, 张福先, 王深明. 深静脉血栓形成的诊断和治疗指南(第三版) [J]. *中国血管外科杂志(电子版)*, 2017.
- [45] 上海市肺栓塞与深静脉血栓防治联盟. 下肢孤立性远端深静脉血栓超声检查实践:上海专家建议 [J]. *中华超声影像学杂志*, 2021, 30(12): 5.
- [46] 国家卫生健康委加速康复外科专家委员会骨科专家组, 中国研究型医院学会骨科加速康复专业委员会, 中国康复技术转化及促进会骨科加速康复专业委员会, et al. 骨科大手术加速康复围手术期静脉血栓栓塞症防治专家共识 [J]. *中华骨与关节外科杂志*, 2022, 15(10): 754-62.
- [47] ZHANG S, JI C, LIU S, et al. Incidence of deep venous thrombosis following medial opening-wedge high tibial osteotomy for varus knee osteoarthritis: a retrospective study [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2025, 26(1): 476.
- [48] 杨猛, 江旭, 曹福洋, et al. 单侧全膝关节置换术后下肢肌间静脉血栓形成因素分析及预防 [J]. *中华创伤骨科杂志*, 2022, 24(2): 6.
- [49] HELLER T, BECHER M, KRÖGER J C, et al. Isolated calf deep venous

- thrombosis: frequency on venous ultrasound and clinical characteristics [J]. BMC Emerg Med, 2021, 21(1): 126.
- [50] JIANG J, XING F, LUO R, et al. Risk factors and prediction model of nomogram for preoperative calf muscle vein thrombosis in geriatric hip fracture patients [J]. Front Med (Lausanne), 2023, 10: 1236451.
- [51] 任翔, 方智靓, 李燕萍. 彩色多普勒超声和 D-二聚体及凝血酶原时间联合检测对脑梗死患者下肢深静脉血栓的诊断价值 [J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2023, 25(3): 312-4.
- [52] 吴英, 王雅静, 王英佳. 彩色多普勒超声联合血浆 D-二聚体在小腿肌间静脉血栓中的应用价值 [J]. 哈尔滨医科大学学报, 2023, 57(6): 669-73.
- [53] 蒋俊杰, 盛晨威. 下肢静脉血栓患者 D-二聚体水平动态分析与治疗后超声特征的相关性 [J]. 中华全科医学, 2025, 23(1): 111-4.
- [54] JIN L, DONG L, ZHU Y, et al. Elderly hip fracture patients with isolated calf muscle vein thrombosis are more likely to have suffered an intertrochanteric fracture and be hypertensive [J]. J Orthop Surg Res, 2023, 18(1): 540.
- [55] 徐光, 苏里亚, 彭禹. 小腿肌间静脉丛血栓和腓肠肌血肿的超声诊断价值 [J]. 中国医学影像技术, 2007, 23(5): 3.
- [56] 朱敏, 丁晶. 腘窝囊肿的研究现状 [J]. 中国矫形外科杂志, 2010, (7): 3.
- [57] MENGI A, ILHAN I. An unexpected event after deep vein thrombosis in spinal cord injury: Ruptured Baker's cyst [J]. J Spinal Cord Med, 2022, 45(2): 301-4.
- [58] MÜLKOĞLU C, ALPOĞUZ YİLMAZ Z, NACIR B, et al. Pseudothrombophlebitis syndrome in a rheumatoid arthritis patient with swollen calf and persistent itching: a case report [J]. BMC Musculoskelet Disord, 2018, 19(1): 345.
- [59] LAROCHE J P, BECKER F, KHAU-VAN-KIEN A, et al. [Quality standards for ultrasonographic assessment of peripheral vascular malformations and vascular tumors. Report of the French Society for Vascular Medicine] [J]. J Mal Vasc, 2013, 38(1): 29-42.
- [60] 刘荣玮, 叶军. 超声诊断大隐静脉假性静脉瘤 1 例 [J]. 中国临床医学影像杂志, 2024, 35(1): 69-.
- [61] 宋晓乐, 唐力, 马春燕, et al. 超声诊断腓静脉假性静脉瘤 1 例 [J]. 中国医学影像技术, 2013, 29(6): 1001.
- [62] TANAKA A, ZAIDI T S, WANG S K, et al. Gastrocnemius venous aneurysm-a diagnostic dilemma [J]. J Vasc Surg Cases Innov Tech, 2022, 8(3): 372-4.
- [63] 王洋, 吴丽莉, 刘伟强, et al. 分叶状毛细血管瘤 57 例临床病理分析 [J]. 诊断病理学杂志, 2006, 13(2): 4.
- [64] JING W, WEN X, ZHANG M, et al. Ultrasonographic features of an intravascular lobular capillary hemangioma originating in the basilic vein: Case report and literature review [J]. J Clin Ultrasound, 2021, 49(7): 741-5.
- [65] 王丹丹, 秦晓婷, 郭稳, et al. 高频超声对浅表血管内肿瘤的诊断价值 [J]. 中华超声影像学杂志, 2022, 31(1): 5.
- [66] LIU C, QI C, CHEN W, et al. Isolated Calf Muscle Venous Thrombosis: A Review of Anticoagulation Strategies [J]. Med Sci Monit, 2024, 30: e943955.

- [67] YANG Y C, XIONG C M. [Progress in Anticoagulation of Calf Muscle Venous Thrombosis] [J]. Zhongguo Yi Xue Ke Xue Yuan Xue Bao, 2021, 43(5): 822-6.
- [68] UTTER G H, DHILLON T S, SALCEDO E S, et al. Therapeutic Anticoagulation for Isolated Calf Deep Vein Thrombosis [J]. JAMA Surg, 2016, 151(9): e161770.
- [69] SCHWARZ T, SCHMIDT B, BEYER J, et al. Therapy of isolated calf muscle vein thrombosis with low-molecular-weight heparin [J]. Blood Coagul Fibrinolysis, 2001, 12(7): 597-9.
- [70] HUANG X C, HU X H, WANG X R, et al. Efficacy and safety of therapeutic anticoagulation for the treatment of isolated calf muscle vein thrombosis - a systematic review and meta-analysis [J]. Vasa, 2016, 45(6): 478-85.
- [71] 胡雪峰, 吕国栋, 连建强, et al. 骨科罹患下肢肌间静脉血栓术前不行规范抗凝直接手术的临床研究 [J]. 智慧健康, 2022.
- [72] SCHWARZ T, BUSCHMANN L, BEYER J, et al. Therapy of isolated calf muscle vein thrombosis: a randomized, controlled study [J]. J Vasc Surg, 2010, 52(5): 1246-50.
- [73] STEVENS S M, WOLLER S C, KREUZIGER L B, et al. Antithrombotic Therapy for VTE Disease: Second Update of the CHEST Guideline and Expert Panel Report [J]. Chest, 2021, 160(6): e545-e608.
- [74] MACDONALD P S, KAHN S R, MILLER N, et al. Short-term natural history of isolated gastrocnemius and soleal vein thrombosis [J]. J Vasc Surg, 2003, 37(3): 523-7.
- [75] FRANCO L, GIUSTOZZI M, AGNELLI G, et al. Anticoagulation in patients with isolated distal deep vein thrombosis: a meta-analysis [J]. J Thromb Haemost, 2017, 15(6): 1142-54.
- [76] WU A R, GARRY J, LABROPOULOS N. Incidence of pulmonary embolism in patients with isolated calf deep vein thrombosis [J]. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord, 2017, 5(2): 274-9.
- [77] LAUTZ T B, ABBAS F, WALSH S J, et al. Isolated gastrocnemius and soleal vein thrombosis: should these patients receive therapeutic anticoagulation? [J]. Ann Surg, 2010, 251(4): 735-42.
- [78] HUANG Z, CHEN M, SUN H, et al. Comparative Efficacy and Safety of Measures for the Treatment of Adults with Isolated Calf Muscular Vein Thrombosis: A Systematic Review and Network Meta-analysis [J]. Ann Vasc Surg, 2024, 98: 282-92.
- [79] BÜLLER H R, DÉCOUSUS H, GROSSO M A, et al. Edoxaban versus warfarin for the treatment of symptomatic venous thromboembolism [J]. N Engl J Med, 2013, 369(15): 1406-15.
- [80] 于立志, 李凌云, 刘永华, et al. 合并小腿肌间静脉血栓形成的下肢骨折患者的术前抗凝方案 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2016, 31(10): 2.
- [81] 戚雪琴, 高雪莲, 徐慧彦, et al. 下肢骨折并发小腿肌间静脉血栓患者的麻醉研究 [J]. 现代中西医结合杂志, 现代中西医结合杂志, 中西医结合, 现代中西医结合, 现代中西医结合杂志官网, 医学期刊, 发表论文, v.24(02): 193-

5.

- [82] HORNER D, HOGG K, BODY R, et al. The anticoagulation of calf thrombosis (ACT) project: results from the randomized controlled external pilot trial [J]. Chest, 2014, 146(6): 1468-77.
- [83] RIGHINI M, GALANAUD J P, GUENNEGUEZ H, et al. Anticoagulant therapy for symptomatic calf deep vein thrombosis (CACTUS): a randomised, double-blind, placebo-controlled trial [J]. Lancet Haematol, 2016, 3(12): e556-e62.
- [84] GALANAUD J P, SEVESTRE M A, GENTY C, et al. Incidence and predictors of venous thromboembolism recurrence after a first isolated distal deep vein thrombosis [J]. J Thromb Haemost, 2014, 12(4): 436-43.
- [85] NIELSEN H K, HUSTED S E, KRUSELL L R, et al. Anticoagulant therapy in deep venous thrombosis. A randomized controlled study [J]. Thromb Res, 1994, 73(3-4): 215-26.
- [86] MISMETTI P, LAPORTE S, PELLERIN O, et al. Effect of a retrievable inferior vena cava filter plus anticoagulation vs anticoagulation alone on risk of recurrent pulmonary embolism: a randomized clinical trial [J]. Jama, 2015, 313 (16): 1627-35.
- [87] FREIXO C, FERREIRA V, GONÇALVES J, et al. HAS-BLED Score Predicts the Risk of Major Bleeding in Chronic Anticoagulation after Lower Limb Surgical Revascularization [J]. Ann Vasc Surg, 2019, 59: 190-4.
- [88] MUELLER K, BERNAITIS N, BADRICK T, et al. HAS-BLED Predicts Warfarin Control in Australian Patients treated for Deep Vein Thrombosis [J]. Basic Clin Pharmacol Toxicol, 2017, 120 (3): 299-302.
- [89] 中华医学会急诊医学分会，中国医师协会介入医师分会，中国研究型医院学会出血专业委员会，et al. 出血性疾病危急值专家共识 (2023 版) [J]. 实用休克杂志 (中英文), 2023, 7 (4): 230-7.
- [90] 中国医师协会急诊分会，中国人民解放军急救医学专业委员会，中国人民解放军重症医学专业委员会，et al. 创伤失血性休克诊治中国急诊专家共识 [J]. 中华急诊医学杂志, 2017, 26 (012): 1029-38.
- [91] 寿玮龄，崔巍。血栓与止血检验过程中实验室与临床沟通的重要性 [J]. 中华医学杂志, 2016.
- [92] THOMAS D, WEE M, CLYBURN P, et al. Blood transfusion and the anaesthetist: management of massive haemorrhage [J]. Anaesthesia, 2010, 65 (11): 1153-61.
- [93] BATES S M. D-dimer assays in diagnosis and management of thrombotic and bleeding disorders [J]. Semin Thromb Hemost, 2012, 38 (7): 673-82.

- [94] SKOWROŃSKA M, FURDYNA A, CIURZYŃSKI M, et al. D-dimer levels enhance the discriminatory capacity of bleeding risk scores for predicting in-hospital bleeding events in acute pulmonary embolism [J]. *Eur J Intern Med*, 2019, 69: 8-13.
- [95] LIND M, BOMAN K, JOHANSSON L, et al. D-dimer predicts major bleeding, cardiovascular events and all-cause mortality during warfarin treatment [J]. *Clin Biochem*, 2014, 47 (7-8): 570-3.
- [96] ZOU J, WEI W, XIAO Y, et al. Predicting placenta accreta spectrum and high postpartum hemorrhage risk using radiomics from T2-weighted MRI [J]. *BMC Pregnancy Childbirth*, 2025, 25 (1): 398.
- [97] LI Y, LI L, WENG H L, et al. Computed tomography vs liver stiffness measurement and magnetic resonance imaging in evaluating esophageal varices in cirrhotic patients: A systematic review and meta-analysis [J]. *World J Gastroenterol*, 2020, 26 (18): 2247-67.
- [98] RADULOVIC A, CEROVAC S. The history of tourniquet use in limb surgery [J]. *Int Orthop*, 2024, 48 (2): 603-9.
- [99] PRÆSTEGAARD M, BEISVÅG E, ERICHSEN J L, et al. Tourniquet use in lower limb fracture surgery: a systematic review and meta-analysis [J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2019, 29 (1): 175-81.
- [100] HU Z C, HE L J, CHEN D, et al. An enhanced recovery after surgery program in orthopedic surgery: a systematic review and meta-analysis [J]. *J Orthop Surg Res*, 2019, 14 (1): 77.
- [101] 李洋吉 李。加速康复外科理念在骨科围手术期的应用探究；proceedings of the 关爱生命大讲堂 —— 生命关怀与智慧康养系列学术研讨会，F, 2024 [C].
- [102] KURU T, OLÇAR H A. Effects of early mobilization and weight bearing on postoperative walking ability and pain in geriatric patients operated due to hip fracture: a retrospective analysis [J]. *Turk J Med Sci*, 2020, 50 (1): 117-25.
- [103] WARREN J, SUNDARAM K, ANIS H, et al. The association between weight-bearing status and early complications in hip fractures [J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2019, 29 (7): 1419-27.
- [104] 张阳, 吴鸣, 赵婧, et al. 全膝关节置换术后小腿肌间静脉血栓的康复策略: 动或不动? [J]. *中国康复医学杂志*, 2021, 36 (7): 4.

[105] TALEC P, GAUJOUX S, SAMAMA C M. Early ambulation and prevention of post-operative thrombo-embolic risk [J]. *J Visc Surg*, 2016, 153 (6s): S11-s4.

[106] 范盛心, 王晓慧, 刘煜亮, et al. 孤立性远端深静脉血栓形成的抗凝治疗研究进展 [J]. *中华医学杂志*, 2023, 103 (44): 3587-96.

[107] 焦乐, 杨涛. 小剂量抗凝治疗急性孤立性远端深静脉血栓形成的疗效及安全性 [J]. *中华血管外科杂志*, 2023, 08 (03): 291-4.

[108] 王乔宇, 武明芬, 柳鑫, et al. 2021 中国静脉血栓栓塞症防治抗凝药物的选用与药学监护指南 [J]. *中国临床药理学杂志*, 2021, 37 (21): 2999-3016.

[109] 张瑞琪, 杜佳丽, 刘梅林. 探索 60 岁以上服用利伐沙班治疗的患者抗 Xa 因子活性与血药浓度的相关性 [J]. *中国医药*, 2025, 20 (03): 327-30.

[110] PINEDE L, NINET J, DUHAUT P, et al. Comparison of 3 and 6 months of oral anticoagulant therapy after a first episode of proximal deep vein thrombosis or pulmonary embolism and comparison of 6 and 12 weeks of therapy after isolated calf deep vein thrombosis [J]. *Circulation*, 2001, 103 (20): 2453-60.

[111] AGENO W, BERTÙ L, BUCHERINI E, et al. Rivaroxaban treatment for six weeks versus three months in patients with symptomatic isolated distal deep vein thrombosis: randomised controlled trial [J]. *Bmj*, 2022, 379: e072623.

[112] MAZZOLAI L, AGENO W, ALATRI A, et al. Second consensus document on diagnosis and management of acute deep vein thrombosis: updated document elaborated by the ESC Working Group on aorta and peripheral vascular diseases and the ESC Working Group on pulmonary circulation and right ventricular function [J]. *Eur J Prev Cardiol*, 2022, 29 (8): 1248-63.

[113] KEARON C, AKL E A, ORNELAS J, et al. Antithrombotic Therapy for VTE Disease: CHEST Guideline and Expert Panel Report [J]. *Chest*, 2016, 149 (2): 315-52.

[114] MAZZOLAI L, ABOYANS V, AGENO W, et al. Diagnosis and management of acute deep vein thrombosis: a joint consensus document from the European Society of Cardiology working groups of aorta and peripheral vascular diseases and pulmonary circulation and right ventricular function [J]. *Eur Heart J*, 2018, 39 (47): 4208-18.

[115] TRAN H A, GIBBS H, MERRIMAN E, et al. New guidelines from the Thrombosis and Haemostasis Society of Australia and New Zealand for the diagnosis and management of venous thromboembolism [J]. *Med J Aust*, 2019, 210 (5): 227-35.

- [116] GUARNERA G, ABENI D, ANTIGNANI P L, et al. Update on distal deep venous thrombosis. Reports of a multicenter study [J]. *Int Angiol*, 2014, 33 (6): 560-4.
- [117] THIEME D, LINNEMANN B, MüHLBERG K, et al. Compression Therapy in Acute Deep Venous Thrombosis of the Lower Limb and for the Prevention of Post-Thrombotic Syndrome—a Review Based on a Structured Literature Search [J]. *Dtsch Arztebl Int*, 2024, 121 (6): 188-94.
- [118] 张德俭, 罗盛飞, 杨明亮, et al. 脊髓损伤患者小腿肌间静脉丛血栓危险因素的描述性研究 [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2021, 43 (4): 5.
- [119] 李磊. 高频彩色多普勒超声在下肢小腿肌间深静脉血栓形成中的临床应用价值 [J]. *影像研究与医学应用*, 2017, (13): 2.
- [120] 张福先. 静脉血栓栓塞症诊治的最新关注 [J]. *外科理论与实践*, 2019, (4): 4.
- [121] 肖蓉, 刘古月, 余玲, et al. 关节置换术后下肢深静脉血流动力学改变与血栓形成的关系 [J]. *中国超声医学杂志*, 2020, 36 (11): 4.
- [122] 戎圣炜, 李婧, 包良笑, et al. 孤立性小腿肌间静脉血栓在关节置换的意义 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2021, 29 (9): 4.
- [123] KUCZMIK W, WYSOKINSKI W E, HESLEY G K, et al. Calf Vein Thrombosis Comparison of Outcomes for Axial and Muscular Venous Thrombosis [J]. *Thromb Haemost*, 2021, 121 (2): 216-23.
- [124] WANG C, SHI C, GUO R, et al. Comparison of clinical outcomes among patients with isolated axial vs muscular calf vein thrombosis: A systematic review and meta-analysis [J]. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*, 2024, 12 (2): 101727.
- [125] KAUFMAN J A, BARNES G D, CHAER R A, et al. Society of Interventional Radiology Clinical Practice Guideline for Inferior Vena Cava Filters in the Treatment of Patients with Venous Thromboembolic Disease: Developed in collaboration with the American College of Cardiology, American College of Chest Physicians, American College of Surgeons Committee on Trauma, American Heart Association, Society for Vascular Surgery, and Society for Vascular Medicine [J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2020, 31 (10): 1529-44.
- [126] RUAN Y, WANG F, DU X, et al. Rehabilitation nursing after lower limb fracture: Preventing deep vein thrombosis and enhancing quality of life [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2023, 102 (47): e36180.

[127] UZEL K, AZBOY İ, PARVIZI J. Venous thromboembolism in orthopedic surgery: Global guidelines [J]. Acta Orthop Traumatol Turc, 2023, 57 (5): 192-203.

