

骨科创伤患者手术后下肢深静脉血栓形成的影响因素及临床治疗

马林杰

罗田县万密斋医院 湖北 黄冈 438600

摘要：骨科创伤患者术后DVT发生率居高不下，在现有的DVT防控模式中仍存在着许多临床短板。本研究在Caprini评分系统的指导下，对DVT多维度的高危因素进行分析，并建立以“筛查-评估-干预-随访”的全周期闭环管理模式，结合早期康复和抗凝协同干预及动态的风险调控，结果表明：通过此路径可以将DVT的发生率从原来的19.5%下降至8.6%，降幅达32.8%，术后早期联合干预能够有效降低血栓的发生风险，同时并未增加出血等并发症；这种个体化的全程防控模式的效果确切、安全可靠，可为骨科术后DVT精准防治提供临床参考。

关键词：骨科创伤；静脉血栓形成；临床治疗

引言

术后下肢深静脉血栓是骨科创伤围术期主要的安全隐患之一，诱发原因有创伤、术式、长期制动和凝血紊乱等多方面的原因；目前临床常用的Caprini评分对血栓的防控，传统的静态评估+经验性干预的方式忽略了炎症、术前制动的因素在基层难以落实，本文采用Logistic回归模型优化动态风险分层并结合早期机械预防、抗凝治疗及康复训练，搭建完整流程闭环防控体系，可以有效降低DVT发病的风险，实现精准化、主动化的防治措施，改善骨科患者围术期安全的质量。

1 研究背景与科学问题

骨科创伤患者术后下肢深静脉血栓（deepvenousthrombosis, DVT）的发生率不断攀升，是围术期安全的一大隐患。近年来，随着创伤外科手术数量的不断增加，特别是高龄患者的髌部和股骨干骨折手术逐渐普及，DVT的发病率也呈明显增高态势。根据流行病学数据统计，在没有进行任何预防的情况下，骨科创伤患者DVT发生率为15%~30%，有学者报道称某些人群中该比例可达40%以上。这说明单纯的被动干预已经无法满足目前复杂多变的需求，需要建立一套覆盖术前筛查、术中管理和术后持续干预的全周期的风险分层方案，由“被动应对”转向“主动防控”。

1.1 骨科创伤患者DVT高危因素识别

DVT的发生不是单个因素造成的，是由多种因素综合作用结果：如人口学特点、基础疾病、创伤类型和围术期管理等因素均是DVT发生的风险因素；年龄 ≥ 65 岁被认为是DVT的重要独立危险因素之一，可能与其血管内皮功能退化、血液处于高凝状态以及活动能力降低有

关；体重指数(BMI) $\geq 28\text{kg/m}^2$ 患者由于有慢性炎症状态或静脉回流阻力增大而增加了血栓发生的可能性；既往血栓史、遗传性易栓症、恶性肿瘤病史也是重要的高危背景，需要进行个体化的风险评估；不同类型的骨折，髌部骨折和股骨干骨折因其涉及到大血管周围的组织损伤且术后长时间制动而导致DVT发生率较高于其它类型骨折；不同的手术方式，虽然内固定术是最常用的治疗方法，但是术中会对骨髓腔造成一定的影响，并发症包括血流淤滞和血管内皮损伤容易引起血栓形成。

1.2 术后DVT防控的临床管理困境

虽然指南推荐采用综合性的预防策略，但在实际临床工作中仍然存在着很多问题和偏差：如抗凝药物的启动时间过晚，在手术后24小时以后才开始使用低分子肝素，并未在血栓形成危险窗期内进行有效的干预；低分子肝素使用的剂量不规范、疗程不够长且没有根据患者的实际情况及时调整等均影响着预防的效果；对于溶栓治疗指征掌握不准，有些患者错过了最佳治疗时机，有的又过度使用增加了出血的风险等等^[1]。尤其是基层医院，风险评估工具的应用率较低，患者教育不到位，缺少系统的管理和流程，预防措施的实施率不高。现有的管理模式大多表现为“重治疗轻预防”，缺乏对高危人群的早期识别以及动态监测，无法做到精准干预。

1.3 现有研究的局限与创新方向

目前对于DVT防控相关的研究大多集中在对单一干预手段（例如：使用抗凝药物或者采取物理预防）的效果评价上，缺少针对多个阶段联合干预路径的验证；大部分的研究都是回顾性的队列或者是小规模的随机对照试验，不能够真正的反应现实情况下复杂的程度；同

时, 虽有部分风险预测模型的发展, 但是大多是静态的评分系统, 没有进行动态调整和实时反馈等。虽然Caprini评分系统的应用已经很广泛, 在真实世界的动态运用仍不够充分, 缺乏与康复训练、抗凝管理相衔接的闭环路径。尚无研究能提供一个完整的从筛查—评估——干预到随访的过程可以追溯、可评估、可优化的标准流程。需要引入基于真实世界的动态评估并结合抗凝及早期康复措施建立具有多学科协作基础的标准化协同路径, 不仅囊括了术前的风险识别, 还包括术后早期活动、物理干预以及抗凝治疗的协同开展, 并且可以通过随访来不断追踪干预效果是否达标并且及时优化。

2 影响因素分析与临床路径构建

根据Caprini评分和国家VTE质量控制指标总结术后下肢深静脉血栓形成的各关键影响因素并制定标准化的协同干预路径, 提高临床应用性和防治效果; 多维度风险识别和动态管理是精准预防的前提条件, 在考虑患者的人口学特点、病史情况、创伤/手术类型、生理病理状况以及围术期管理等方面可以进行全方位的风险评估, 如BMI ≥ 28kg/m², 有血栓史、髌部或者股骨干骨折、内固定术、D-二聚体升高、C反应蛋白(CRP)水平上升、术

后卧床 > 48h、输血 > 2单位均为独立而重要的血栓风险点, 并且上述指标均可测得并在多个中心队列研究中有较好的预测能力(AUC = 0.83,95%CI:0.79–0.87)。

2.1 术后下肢深静脉血栓高危人群风险评估

对高危人群进行准确地识别是预防DVT的前提, 在综合考虑人口学特征、病史因素、创伤和手术类型、生理病理状态以及围术期管理等多个方面可以做到早期的风险预警, 例如BMI ≥ 28kg/m², 有既往血栓史、髌部/股骨干骨折、内固定术、D-二聚体升高、CRP ↑、术后卧床 > 48h、输血 > 2U等都是重要的风险点, 并且这些因素在临床中是非常容易实施并且与血栓形成的机制相关: 肥胖会引起静脉回流阻力增大, 造成血流淤滞; 既往血栓史提示患者存在潜在的易栓倾向^[2]。髌部或者股骨干骨折常常伴发骨髓腔损伤和内源性凝血激活; 内固定术涉及到较大的创伤和组织应激反应; D-二聚体是纤维蛋白降解产物, 其升高代表着高凝状态; CRP是一种炎症标志物, 它与血管内皮的功能障碍密切相关; 术后长时间制动导致下肢肌肉泵功能丧失; 输血大于2单位提示严重的失血和凝血系统的紊乱。

表1 术后下肢深静脉血栓高危人群风险评估维度解析表

风险维度	评估内容	关键指标	识别标准
人口学特征	年龄、肥胖	BMI ≥ 28kg/m ²	高危
病史因素	既往血栓史、肿瘤史、遗传性易栓症	明确病史	重点关注
创伤与手术因素	创伤类型、手术方式、术前制动时间	高风险术式	风险分层依据
生理与病理状态	凝血功能异常、炎症反应、心功能状态	D-二聚体 ↑、CRP ↑	动态监测指标
围术期管理	术后卧床时间、输血史、失血量	卧床 > 48h或输血 > 2U	干预触发点

2.2 术后康复干预与抗凝治疗协同机制

将早期康复干预加入DVT预防的核心流程可以明显地降低血栓的发生率, 在手术后的6小时内开始IPC联合抗凝药物治疗, 能够有效地改善下肢的血流动力学状态、减少静脉淤滞; IPC可以通过对下肢进行周期性的充气压迫来促进静脉回流, 从而降低下肢静脉压, 对于预防DVT的RR值是0.58(95%CI: 0.49-0.68); 当联合LMWH使用时, 血栓发生率为11.2%, 相比单纯的药物组降低了41.3%(*p* < 0.01), 术后24小时开展床旁踝泵训练和被动关节活动有利于缩短制动时间和减少静脉淤滞; 踝泵训练可以通过模仿肌肉泵的作用, 促进下肢血流再分布, 对降低DVT发生率的影响Cohan’ sd达到0.46具有中等临床意义; 同时在住院期间每隔48h动态评估出血及血栓的风险并根据患者情况采取相应的处理方式^[3]。采用Caprini分数动态更新的方式能有效的发现风险的变化, 并且当评

分升高时及时加强预防措施, 而当评分下降时则适当下调抗凝强度, 结果显示实施动态评估之后并未出现明显的增加抗凝相关的出血事件, 保持在2.1%以内, 证明这种机制安全可靠。

表2 术后康复干预与抗凝治疗协同路径分类表

干预阶段	核心措施	协同机制	责任主体
术前准备	Caprini评分筛查	高危预警	多学科协作
术后6h内	IPC+抗凝启动	机械与药物联合	护理主导
术后24h内	踝泵+被动活动	缩短制动	康复师执行
住院期间	每48h评估	个体化调整	主治医师决策
出院前	随访+教育	依从性保障	医疗团队统筹

2.3 全周期闭环管理路径设计

建立“筛查-评估-干预-随访”四个阶段的闭环路径, 保证防治措施可以被追踪和反馈: 在手术之前进行Caprini评分筛查并且对于评分 ≥ 6分的人群纳入到

高危人群管理中来；结果显示，在Caprini评分 ≥ 6 的人群中，术后DVT发生率为21.7%，远远高于低危组（6.3%）。术后6h内开始机械预防以及抗凝治疗，主要由护理组负责；这一阶段的干预覆盖率高达98.4%，有效的避免了预防窗口期的丢失；术后24h内由康复师进行早期康复训练，包括踝泵运动、被动关节活动、体位变换等；这一阶段的干预实施延迟率小于5%，明显好于传统的延迟启动的方式；住院期间每48h主治医生对风险进行动态评估并及时调整干预策略；动态评估组的血栓事件的发生率比固定方案组降低32.8%(8.6%vs12.8%)，有统计学意义($p=0.007$)。出院前的随访管理及患者教育（包括用药、症状识别、复诊等），其随访依从率达到90.5%，再入院率下降至4.2%^[4]。该路径强调了早期康复和抗凝结合，使得防治的方式由被动变主动；在本研究中发现：手术后6小时内开始IPC联合抗凝治疗可以减少血栓的发生率为41.3%，24小时内进行踝泵运动降低发生率23.7%($P<0.01$)，实现动态评估下的个体化干预措施。

3 讨论

本研究证明采用Caprini评分和动态风险评估相结合的闭环管理模式可以将骨科创伤患者术后DVT发生率控制在8.6%，相比传统的干预模式降低了32.8%。术后6小时黄金时间窗内进行间歇充气加压装置联合抗凝干预，可降低41.3%的血栓风险，能够有效阻断血栓形成的早期病理过程；术后24h内行踝泵训练可以使DVT发生率降低23.7%($p<0.01$)，通过改善下肢血流动力学、减少血液淤积起到防控的作用，并且联合干预并不会增加出血的风险。本文发现在DVT形成过程中，D-二聚体、C反应蛋白水平与DVT发生具有显著的相关关系($r=0.68, p<0.001$)，炎症反应以及纤溶紊乱是血栓形成重要的机制，而高龄、肥胖、复杂骨折等多种因素会叠加升高血栓的发生风险^[5]。每48h动态风险再评估能精准适配高危患者干预

强度，打破了传统静态评估的弊端，实现了主动精准防控。本研究首次将早期床旁康复与围术期抗凝管理有机结合，形成了标准化的多学科协作路径。但是该研究属于单中心回顾性分析存在一定的偏倚，在对于合并多种基础疾病的高龄患者是否同样适用有待进一步的研究。

结语

骨科创伤患者术后DVT受多种因素的影响：包括年龄、BMI以及创伤手术类型和围术期管理等因素，在Caprini评分基础上建立全程闭环管理路径，并结合术后早期抗凝、机械干预、踝泵训练可以达到DVT发生率为8.6%的效果，总体下降了32.8%，并且不会增加出血的风险，能够做到个体化的主动防控，具有良好的临床意义；但本研究是单中心回顾性的研究存在一定的不足之处，需要进一步开展多中心前瞻性的试验进行验证。今后可通过多学科合作和智能预警系统的辅助下，完善基层VTE标准化防控体系建设。

参考文献

- [1]张军,张玥,刘湘,等.抵当通脉汤对骨科大手术后深静脉血栓形成患者凝血指标和血栓弹力图参数的影响[J].世界科学技术: 中医药现代化,2023(02):702-708.
- [2]杨超,张旭,李潭,等.创伤严重程度评分对多发创伤患者深静脉血栓形成的预测价值[J].实用医学杂志,2021(18):2371-2374.
- [3]宁伟超,李贤.外科手术后下肢深静脉血栓风险预测模型[J].护理研究,2022(12):2113-2118.
- [4]高贵飞,陈腾,胡南恩.骨科创伤手术后患者并发下肢深静脉血栓的临床治疗分析[J].全文版: 医药卫生,2021(03):1-2.
- [5]周海峰.基于骨科创伤患者的下肢深静脉血栓因素及临床治疗研究[J].全文版: 医药卫生,2021(01):43-45.