

多学科团队协作模式对下肢骨折患者骨折愈合及并发症的影响进展分析

杜丰宇

大连医科大学附属第一医院 辽宁 大连 116044

【摘要】下肢骨折作为常见的创伤性疾病，其治疗目标不仅在于解剖复位，更在于实现最佳的功能恢复和最小化的并发症风险。传统的单一骨科诊疗模式在应对复杂下肢骨折，尤其是老年、伴有严重合并症的患者时，常显得力不从心。近年来，多学科协作模式作为一种以患者为中心的整合式医疗理念，在骨科领域得到广泛应用与深入研究。本文旨在系统综述 MDT 模式在下肢骨折治疗中的应用进展，重点分析其对骨折愈合（包括临床愈合时间、骨痂质量、功能指标）及各类并发症（如感染、深静脉血栓、骨折延迟愈合或不愈合等）的影响。通过梳理国内外最新文献，阐明 MDT 通过优化围手术期管理、制定个体化康复方案、强化并发症预警与干预，能够显著促进骨折愈合，降低总体并发症发生率，改善患者远期生活质量。最后，对 MDT 实施中的挑战及未来发展方向进行展望，以期为临床实践和医疗管理提供理论依据。

【关键词】多学科协作；下肢骨折；骨折愈合；并发症；快速康复；老年骨折

DOI:10.12417/2982-3838.25.03.001

1 引言

下肢骨折，包括髋部骨折（股骨颈、转子间骨折）、股骨干骨折、胫腓骨骨折及踝部骨折等，是创伤骨科的主要病种。随着社会老龄化进程加速和交通运输业发展，其发病率持续攀升，尤其以老年骨质疏松性髋部骨折为甚，常被称为“人生最后一次骨折”，具有高死亡率、高致残率的特征。

传统的下肢骨折治疗模式通常以骨科医生为主导，侧重于手术技术的精进与内固定器材的革新。然而，骨折愈合是一个涉及局部血运、生物力学、系统营养及内在修复能力的复杂生理过程，其结局深受患者年龄、基础疾病、营养状态、认知功能及社会心理因素的综合影响。此外，下肢骨折后长期卧床极易引发一系列致命性并发症，如深静脉血栓形成及肺栓塞、肺部感染、褥疮、泌尿系感染、谵妄等。因此，单一学科的视角难以全面应对这些系统性挑战。

在此背景下，多学科协作模式应运而生。多学科团队协作模式（Multi-Disciplinary Team, MDT）是指针对某一特定疾病，由来自两个以上相关学科的专家，形成相对固定的工作组，通过定期、定时的会议讨论，提出综合性的诊疗意见^[1]。对于下肢骨折，尤其是复杂骨折和老年骨折患者，典型的 MDT 团队核心成员包括：骨科医生、麻醉医生、老年科医生/内科医生、康复治疗师、营养师、护士（含伤口护理、心理护理）、临床药师，有时还包括心理医生、社会工作者等。本文将从骨折愈合与并发症防控两个核心结局指标出发，系统分析 MDT 模式的应用价值与研究进展。

2 多学科协作模式的概念及实施流程

2.1 核心理念

MDT 模式是指由两个及以上相关学科的专业人员组成固

定团队，通过定期会诊、病例讨论等形式，针对特定疾病患者制定个体化诊疗方案，并全程参与患者治疗、康复及随访的一种新型诊疗模式。针对下肢骨折患者的 MDT 团队通常以骨科医生为核心，成员包括麻醉科医生、康复治疗师、营养师、内分泌科医生（针对合并糖尿病患者）、心血管内科医生（针对合并心血管疾病患者）、感染科医生及护理人员。该模式的核心优势在于打破学科壁垒，实现信息共享与优势互补。骨科医生负责骨折复位、固定等核心治疗操作；麻醉科医生通过术前风险评估制定个性化麻醉方案，保障手术安全；康复治疗师从术前开始介入，指导患者进行功能锻炼，促进术后功能恢复；营养师根据患者营养状况制定膳食方案，为骨折愈合提供营养支持；内科医生则负责调控患者基础疾病，降低手术风险及术后并发症发生率。各学科成员通过定期沟通协调，确保诊疗方案的连贯性与科学性，实现对患者的全周期管理。

2.2 在下肢骨折治疗中的典型实施流程

2.2.1 早期评估与准入（入院 24 小时内）

患者入院后，由协调员启动 MDT 流程。骨科医生评估创伤与手术指征；老年科/内科医生全面评估并优化合并症；麻醉医生进行术前风险分级；护士评估压疮、跌倒及 VTE 风险；营养师进行营养筛查；康复师评估基线功能状态。

2.2.2 术前协作会议

团队共同制定个体化治疗方案，包括手术时机、术式选择、麻醉方式、术前康复训练、营养支持及并发症预防措施如抗凝方案。

2.2.3 围手术期协同管理

贯彻 ERAS 理念^[2]。麻醉医生采用多模式镇痛、神经阻滞等技术；护士实施精细化护理；药师监督用药安全与相互作用；

营养师保障蛋白与能量摄入。

2.2.4 术后早期康复与并发症防控

康复师在术后 24 小时内介入，指导床上活动、渐进性负重训练；团队共同监测并及时处理可能出现的并发症。

2.2.5 出院计划与长期随访

社会工作者评估家庭支持情况；团队共同制定详尽的出院计划，包括康复目标、家庭改造建议、社区康复衔接及随访时间表，确保医疗照护的连续性。

3 多学科协作模式对下肢骨折愈合的影响

骨折愈合是一个复杂的生物学过程，涉及炎症反应、血肿机化、骨痂形成及骨痂塑形四个阶段，受局部血供、营养状况、应力刺激及全身代谢状态等多种因素调控。MDT 模式通过多学科协同干预，从多个维度优化骨折愈合的内外环境，促进骨折愈合进程，提高愈合质量。

3.1 优化全身状况，促进愈合内在能

营养支持：老年骨折患者普遍存在营养不良。MDT 中的营养师能早期识别风险，制定高蛋白、高维生素 D/钙、富含抗氧化剂的个体化营养方案。研究证实，充足的蛋白质摄入可改善氮平衡，维生素 D 和钙剂能增强骨代谢，锌、维生素 C 等是胶原合成的重要辅因子，系统性营养支持能显著缩短骨折愈合时间，降低骨不连风险。

合并症管理：糖尿病患者的高血糖状态会损害微循环、抑制成骨细胞功能。MDT 中内分泌科医生或内科医生的介入，能实现更严格的围手术期血糖控制，直接改善骨折局部血供和细胞修复功能。同样，对心血管、呼吸系统疾病的优化，确保了组织氧供，为愈合提供了基础保障。

疼痛与应激控制：MDT 倡导的多模式镇痛，由麻醉医生和骨科医生共同制，有效降低了术后疼痛。良好的疼痛控制不仅提升患者满意度，更重要的意义在于降低手术应激反应。过度的应激会导致皮质醇水平升高，抑制骨形成，并诱发炎症因子风暴，干扰正常愈合进程。MDT 通过优化镇痛，创造了低应激的生理环境。

3.2 创造有利的局部生物力学环境

精准的手术决策与实施：MDT 讨论使手术方案更加个体化和精准。例如，对于老年股骨转子间骨折，团队会根据患者骨质量、预期寿命、活动能力，综合选择 PFNA、人工关节置换等最佳术式，从而实现最稳定的初始固定，为早期功能性康复奠定力学基础。

科学指导下的早期康复：康复治疗师的早期介入是 MDT 的亮点。在团队共识的康复方案指导下，康复师能安全、渐进地指导患者进行肌肉等长收缩、非负重关节活动，以及根据骨折稳定情况逐步进行部分负重训练。这种科学、及时的力学刺

激，符合“沃尔夫定律”，能有效促进骨痂形成与改建，防止关节僵硬和肌肉萎缩，实现“形态愈合”与“功能恢复”同步^[3]。

3.3 临床证据

多项前瞻性队列研究和 Meta 分析证实了 MDT 的积极影响。一项针对老年髋部骨折的综述表明，实施 MDT 管理的患者，其术后至独立行走时间和临床愈合时间均显著短于常规护理组。此外，通过影像学评估和功能评分如 Harris 髋关节评分、HSS 膝关节评分，MDT 组患者也表现出更优的骨痂质量和关节功能恢复^[4]。

4 多学科协作模式对并发症的防控作用

下肢骨折术后常见并发症包括深静脉血栓、感染、各种原因引起的骨折延迟愈合或不愈合、关节僵硬等，这些并发症不仅延长患者住院时间，更可能导致严重后果。MDT 模式通过多学科协同干预，从预防、诊断到治疗全程把控，显著降低并发症发生率。

4.1 深静脉血栓形成/肺栓塞

VTE 是下肢骨折后最凶险的并发症之一。MDT 建立了标准化的 VTE 防治路径^[5]：麻醉医生评估出血风险；骨科医生和药师共同选择药物如低分子肝素、利伐沙班及疗程；护士负责物理预防足底泵、梯度压力袜的实施与健康教育；团队共同监控出血迹象。系统评价显示，MDT 管理能将下肢骨折患者症状性 VTE 的发生率降低 30%-50%。

4.2 感染

手术部位感染：MDT 通过多环节降低感染风险。术前，内科医生优化患者免疫状态；护士进行彻底的皮肤准备；药师确保预防性抗生素在切皮前 0.5-1 小时精准使用。术后，营养师支持免疫营养，护士进行专业的伤口护理。研究报告，MDT 可显著降低髋膝关节周围骨折术后深部感染率。

肺部感染：老年患者卧床后坠积性肺炎高发。MDT 中，康复师指导呼吸训练和早期坐起、离床；护士加强翻身拍背；呼吸科医生或内科医生及时处理呼吸道症状。这些措施有效降低了肺炎发生率。

4.3 对骨折延迟愈合或不愈合的防控

骨折延迟愈合或不愈合是下肢骨折术后常见的功能障碍性并发症，发生率约为 5%-10%，主要与局部血供不良、营养缺乏、固定不牢固、感染等因素有关。MDT 模式通过多学科协同干预，针对上述危险因素进行精准防控：骨科医生术前通过影像学检查评估骨折部位血供情况，选择合适的固定方式，确保固定牢固，避免因固定不当导致的骨折端移位；营养师术后给予个性化营养支持，补充蛋白质、钙、维生素 D 等营养素，促进骨痂形成；康复治疗师制定科学的康复方案，避免过度负

重导致骨折端不稳定，同时通过适当的应力刺激促进骨痂塑形^[6]；对于合并感染的患者，感染科医生及时控制感染，消除影响骨折愈合的局部炎症因素。

4.4 对术后关节僵硬的防控

术后关节僵硬是下肢骨折患者术后常见的功能障碍，发生率约为 15%-25%，主要与术后长期卧床、关节活动减少导致的关节囊粘连、肌肉萎缩有关。MDT 模式下，康复治疗师的早期介入是防控关节僵硬的关键。术前，康复治疗师指导患者进行关节活动度训练，维持关节灵活性；术后，根据患者骨折固定情况，尽早开始关节被动活动训练，如借助 CPM 机进行膝关节被动屈伸训练，逐渐过渡到主动活动训练。同时，护理人员协助患者进行体位摆放，避免关节长时间处于屈曲位，减少关节囊粘连。

4.5 其他并发症

谵妄：MDT 通过老年科医生或精神科医生的早期筛查，采取非药物干预如认知刺激、规律作息、家属陪伴和环境优化，并谨慎选择药物，能显著降低术后谵妄发生率和持续时间。**压
力性损伤（褥疮）：**专业护士进行 Braden 评分，并实施系统性皮肤护理计划，结合康复师的早期活动指导，从根本上减少了褥疮发生。

5 多学科协作模式的挑战与未来展望

5.1 现存问题

尽管 MDT 模式在下肢骨折患者诊疗中取得了显著效果，但在临床推广应用中仍存在一些问题：一是 MDT 团队组建及运行成本较高，需要医院投入大量人力、物力资源，部分基层医院由于资源有限，难以组建完善的 MDT 团队；二是多学科协作机制不完善，部分医院的 MDT 团队缺乏固定的会诊时间

及沟通平台，各学科成员之间信息共享不及时，导致诊疗方案执行不到位；三是学科间利益分配不明确，部分学科因参与 MDT 诊疗增加了工作量，但缺乏相应的激励机制，影响学科参与积极性；四是患者及家属对 MDT 模式认知不足，部分患者更信任骨科医生的治疗方案，对康复治疗、营养支持等其他学科的干预措施配合度不高。

5.2 未来发展方向

开发基于循证医学的、适用于不同层级医院的标准化 MDT 临床路径和电子信息系统，提高可操作性和同质性。利用远程医疗技术，使基层医院患者能获得上级医院 MDT 团队的指导，促进优质医疗资源下沉。探索 AI 在风险预测、诊疗方案推荐、康复进程监控等方面的应用，作为 MDT 团队的智能助手，提高决策效率与精准度。将 MDT 的范畴从住院期间延伸至出院后的社区和家庭康复，建立医院-社区-家庭一体化的管理模式^[7]，确保长期疗效。未来 MDT 将更加强调共享决策，让患者及其家属成为团队的积极参与者，共同制定符合其价值观和生活目标的治疗计划。

6 结论

综上所述，多学科协作模式代表了现代下肢骨折诊疗的发展方向。它通过整合骨科、内科、麻醉、康复、护理、营养等多学科的专业力量，实现了对患者全身状况的系统优化、对骨折愈合环境的积极营造以及对并发症的协同主动防控。总之，MDT 能有效促进骨折愈合，加速功能恢复，显著降低深静脉血栓、感染、骨折延迟愈合或不愈合等并发症，改善远期生活质量。尽管在实施中面临组织、资源和成本等挑战，但随着医疗管理模式的不断创新和数字医疗技术的融合应用，MDT 模式必将日益完善和普及，为下肢骨折患者，特别是高危的老年患者，带来更优、更安全、更具人文关怀的医疗结局。

参考文献：

- [1] 中华医学会骨科学分会. 中国老年髋部骨折诊疗与管理指南(2024 版)[J]. 中华骨科杂志, 2024, 44(1): 1-20.
- [2] Grigoryan K V, Javedan H, Rudolph J L. Orthogeriatric care models and outcomes in hip fracture patients: a systematic review and meta-analysis[J]. Journal of Orthopaedic Trauma, 2014, 28(3): e49-e55.
- [3] 裴福兴, 杨静. 加速康复外科在髋膝关节置换术中的应用价值[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2016, 9(1): 1-5.
- [4] 中国康复医学会. 下肢骨折术后康复专家共识[J]. 中华创伤骨科杂志, 2021, 23(6): 461-468.
- [5] 邱贵兴, 裴福兴, 胡侦明. 骨科常见疼痛管理临床实践指南(2018 版)[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2019, 12(3): 161-167.
- [6] 中华医学会创伤学分会. 创伤后深静脉血栓形成诊断与治疗指南(2022 版)[J]. 中华创伤杂志, 2022, 38(1): 1-12.
- [7] 周洋洋, 芮云峰, 鲁攀攀, 等. 多学科协作诊疗模式在老年髋部骨折临床应用中的研究进展[J]. 中国修复重建外科杂志, 2020, 34(01): 132-138.