

胫骨平台骨折治疗方式的研究进展

郑宏¹, 刘小辉¹, 朱光宏^{2*}

¹吉首大学医学院, 湖南 吉首

²吉首大学附属第一医院骨二科, 湖南 吉首

收稿日期: 2026年3月1日; 录用日期: 2026年3月24日; 发布日期: 2026年4月9日

摘要

胫骨平台骨折是累及膝关节的重要关节内骨折, 其治疗目的是复位关节面、重建下肢力线及尽早开始康复训练。随着对手术生物力学认识加深以及微创技术进步, 其治疗方法也由以往传统的切开复位内固定(ORIF)逐渐向多样化、个性化及minimally invasive方向发展。本篇文献综述主要总结了胫骨平台骨折的分类以及治疗原则, 介绍了非手术治疗、ORIF、微创经皮钢板内固定(MIPPO)、外固定架固定以及关节镜辅助下手术等不同方法的应用指征、操作要点及相关报道结果, 并对近年来出现的新技术如机器人导航辅助手术进行讨论。研究表明, 治疗方法选择应该根据骨折类型、软组织情况以及患者全身状况, 在保证牢固固定的条件下尽可能少分离软组织, 有利于功能恢复并且减少并发症。

关键词

胫骨平台骨折, 骨折固定术, 微创外科手术, 关节镜, 治疗结果

Research Progress on Treatment Methods for Tibial Plateau Fractures

Hong Zheng¹, Xiaohui Liu¹, Guanghong Zhu^{2*}

¹School of Medicine, Jishou University, Jishou Hunan

²Department of Orthopedics (Division 2), The First Affiliated Hospital of Jishou University, Jishou Hunan

Received: March 1, 2026; accepted: March 24, 2026; published: April 9, 2026

Abstract

Tibial plateau fractures are important intra-articular fractures involving the knee joint. The main goals of treatment are to restore articular surface congruity, re-establish lower limb alignment, and allow early functional rehabilitation. With advances in the understanding of fracture biomechanics

*通讯作者。

and the development of minimally invasive techniques, treatment strategies for tibial plateau fractures have gradually evolved from traditional open reduction and internal fixation (ORIF) to more diverse, individualized, and minimally invasive approaches. This review summarizes the classification and treatment principles of tibial plateau fractures and discusses the indications, surgical techniques, and clinical outcomes of different treatment methods, including conservative treatment, ORIF, minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis (MIPPO), external fixation, and arthroscopy-assisted surgery. In addition, recent progress in emerging techniques, such as robot-assisted surgical navigation, is also reviewed. Current evidence suggests that treatment strategies should be selected according to fracture type, soft tissue condition, and the patient's general status. Under the premise of achieving stable fixation, soft tissue dissection should be minimized whenever possible to promote postoperative functional recovery and reduce complications.

Keywords

Tibial Plateau Fracture, Fracture Fixation, Minimally Invasive Surgery, Arthroscopy, Treatment Outcome

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

胫骨平台骨折约占所有骨折的 1%~2%，占下肢骨折的 5%~8% [1]。此类损伤多由轴向压缩暴力合并内翻或外翻应力造成，从轻度劈裂骨折到严重双髁粉碎性骨折都有可能，常常合并半月板、韧带等软组织损害 [2]。而胫骨平台又是膝关节重要的承重部位，关节面凹凸差大于 2 mm 或者下肢力线失衡都会大大提升创伤后关节炎的风险 [3]。

胫骨平台骨折治疗经过几十年的发展和完善，其主要思想已经从原来的单纯“稳定固定”发展到以“生物学固定”为基础的“微创解剖复位重建” [4]。而传统的开放复位内固定术(open reduction and internal fixation, ORIF)虽然可以达到良好的固定效果，但是大范围的切开会造更多的软组织损伤，增加感染以及切口愈合的问题。为解决该问题，微创经皮钢板内固定术(minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis, MIPPO)、外固定架以及关节镜下手术等已逐渐被应用到临床。近年来，骨科手术机器人也给实现精确微创手术带来新的希望。

本文试图总结各种治疗方法处理胫骨平台骨折的方法以及依据最新的文献报道对这些方法的选择以及效果进行分析以期给临床医生带来一定的借鉴意义。

2. 临床分型与治疗决策

2.1. Schatzker 分型及其治疗意义

Schatzker 分型是目前临床上应用最为广泛的胫骨平台骨折分型方法，分为 I~VI 型，有相应的治疗方法。I 型(单纯外侧平台劈裂骨折)可用拉力螺钉或支撑钢板进行固定；II 型(劈裂合并压缩骨折)需开窗复位塌陷关节面、植骨支撑后再用支撑钢板固定；III 型(单纯外侧平台压缩骨折)可做骨隧道开凿顶棒复位、植骨加排钉支撑；IV 型(内侧平台骨折)需内侧支撑钢板固定；V 型(双髁骨折)以及 VI 型(双髁骨折合并干骺端分离)一般都需要双钢板固定来保证力线稳定。

2.2. 三柱分型的补充价值

传统的 Schatzker 分型对后侧柱骨折考虑较少,而三柱分型把胫骨平台分成内侧柱、外侧柱以及后侧柱,更能反映骨折情况。后柱骨折一般需要从后内侧或后外侧入路给予支撑固定,单纯从前侧入路很难达到满意固定效果。有文献报道,后柱骨折漏诊或者固定不佳会直接影响患者最终疗效[5]。

2.3. 治疗决策的影响因素

治疗方法选择取决于骨折特点、软组织情况及患者自身情况。手术指征有:关节面台阶 $> 2\text{ mm}$ 、平台增宽 $> 5\text{ mm}$ 、下肢力线内/外翻 $> 5^\circ$ 及伴有韧带损伤造成膝关节不稳定等[6]。而对于开放性骨折、合并骨筋膜室综合征或者有明显软组织损伤情况下,则需要分阶段进行治疗,在初期使用外固定架进行暂时性固定,等到伤情好转后再做最后内固定[7]。

3. 非手术治疗

非手术治疗适合于无移位或轻微移位(台阶 $< 2\text{ mm}$ 、分离 $< 3\text{ mm}$)稳定的骨折,或者不能耐受手术的严重骨质疏松患者或不负重要求的患者。治疗方式主要是长腿石膏或可调式支具固定 4~6 周,早期禁止站立,然后逐渐过渡到部分负重。非手术治疗的优点是免除了手术带来的伤害,但是容易出现骨折再次移位、关节僵硬及下肢深静脉血栓形成等问题,对于不稳定骨折,非手术治疗无效,应及时进行手术治疗[8]。

4. 切开复位内固定

4.1. 技术要点

ORIF 为一种经典的治疗胫骨平台骨折的方法,是将骨折端直接暴露进行解剖复位并用钢板螺钉固定[9],根据不同的骨折部位有不同的切口:外侧平台骨折采取前外侧切口,而内侧平台骨折采取后内侧切口,双髁骨折需要两个切口。如果有关节面上的塌陷,则需要开窗复位后植骨支撑,常用的有自体髂骨或者人工骨。钢板的位置要符合支撑固定的原理,即在外侧放置防下滑钢板,在内侧放置支撑钢板,双髁骨折需要两侧都固定。

4.2. 临床疗效与并发症

ORIF 可以达到满意的骨折复位以及牢固内固定,临床愈合率在 90%以上。但是术后并发症也不容忽视。一项包括 17 个研究 meta 分析报道,ORIF 术后总的感染率为 8%~15%,而深部感染率约为 3%~5% [10]。软组织广泛分离造成伤口愈合不良甚至裂开是最常见的并发症,在高能量伤中尤其明显。同时关节僵硬、异位骨化、创伤性关节炎也是长期存在的问题[11]。

5. 微创经皮钢板内固定

5.1. 技术优势

MIPPO 是通过一个小切口建立一个皮下隧道,把钢板从皮肤穿过去,在骨折处进行骨折端间接复位并用螺钉固定的手术方法。MIPPO 重视保护骨折端血液供应,不直接显露骨折部位,符合生物力学原理。Biswas [12]等人对比 MIPPO 和传统开放复位内固定术(ORIF)治疗胫骨平台骨折的效果,结果显示 MIPPO 组膝关节屈曲大于 120 度的比例明显高于 ORIF 组(66.7% vs 36%, $P = 0.030$),骨折愈合的时间也更短(12.49 周 vs 14 周, $P = 0.009$),而且术后并发症的发生率更低(2.2% vs 28%, $P = 0.001$)。

5.2. 适应证与局限性

MIPPO 尤其适合于干骺端完整或相对完整简单骨折(Schatzker I~III 型), 而对于复杂双髁骨折, 单纯 MIPPO 难以达到良好复位效果, 则需要联合有限切开或者辅助复位工具[13]。其次学习曲线较长, 在手术过程中需要多次 X 线片检查以确定复位情况, 对手术医生以及设备要求较高。

6. 外固定架固定

6.1. 环形外固定架的应用

环形外固定架(如 Ilizarov 架、Taylor 空间支架)利用多平面穿针固定骨折块, 可以对复杂的骨折进行闭合复位以及牢固固定, 特别是对于软组织条件较差、开放性骨折或者同时伴有骨筋膜室综合征患者更为适合[14]。Meta 分析提示, 外固定架组住院时间较 ORIF 组更短(平均差-6.1 天, 95% CI -11.1~-1.19), 但是总的感染率(OR 2.58)、以及畸形愈合发生率(OR 2.56)均高于 ORIF 组[15]。

6.2. 临时外固定的分期策略

对高能量损伤导致复杂胫骨平台骨折(Schatzker V、VI 型), 软组织损伤重, 一期进行 ORIF 感染率很高。分期治疗是常规方法: 一期使用跨膝外固定架临时固定, 等到肿胀消退(一般 7~14 天), 然后二期进行最终内固定。Hernandez-Caicedo 等人研究结果表明, 分期治疗组和一期 ORIF 组骨折愈合率及关节活动度之间无统计学意义, 但是感染发生率较低[16]。

6.3. 外固定与 ORIF 的疗效比较

Tripathy 等人进行的 Meta 分析包括 19 项研究共计 1191 名患者复杂胫骨平台骨折, 发现外固定组膝关节活动度优于 ORIF 组(平均差 7.86°), 手术时间较短, 术中失血量较少, 但是浅表感染发生率较高(OR 3.22), 而深部感染的发生率无统计学意义[17]。因此, 外固定是治疗复杂骨折的一种有效方法, 在多发伤或者不能耐受长时间手术的病人中更为适用。

7. 关节镜辅助技术

7.1. 技术特点

关节镜辅助复位内固定术(arthroscopy-assisted reduction and internal fixation, ARIF)是一种微创技术, 在进行关节内结构探查的同时又可以完成复位固定操作, 利用关节镜监视下复位关节面, 可同时解决半月板、交叉韧带等合并伤。对于 Schatzker III 型后外侧塌陷骨折, 传统切口难以暴露[18], 而采用关节镜辅助下可以通过骨隧道顶棒复位, 达到良好复位效果。

7.2. 临床疗效

Tay 等人进行 Meta 分析共纳入 15 项研究总计 969 名患者, 对比 ARIF 与 ORIF 效果, 发现 ARIF 组 HSS 评分较 ORIF 组稍高, 但是无统计学意义(平均差 5.13, 95% CI -1.67 至 11.92), 两组之间在感染、关节僵硬、深静脉血栓等方面无明显区别[19]。而国内的研究也表明, 关节镜辅助下双通道小切口治疗患者的术中出血量更少、骨折愈合更快、术后功能评分更高。

7.3. 适应证选择

而 ARIF 主要用于单纯的劈裂或压缩骨折(Schatzker I~III 型)或者伴有软组织损伤需要一并处理的情况[20], 在复杂的双髁骨折中使用关节镜的意义不大, 因为关节囊破裂会导致液体外漏, 从而增加发生骨

筋膜室综合征的风险，应慎重[21]。

8. 新兴技术

8.1. 机器人辅助手术

骨科手术机器人由于具有亚毫米级定位精度，可以进行经皮螺钉置入的引导[22]。其临床意义更多在于基于三维重建进行经皮通道规划、复位路径设计及螺钉轨迹优化，从而在尽量减少软组织剥离的前提下提高后柱相关骨折的固定准确性。现有研究虽提示其在特定亚型中具有应用潜力，但证据层级总体仍偏低。2023 年一项回顾性研究纳入 41 例后外侧塌陷型胫骨平台骨折，其中机器人组 18 例、对照组 23 例，结果显示机器人辅助经皮复位固定具有较少辐射暴露和较好关节功能恢复的趋势；后续陈忠尧[23]等采用机器人联合关节镜对 8 例后外侧塌陷型胫骨平台骨折(Schatzker III 型)患者进行微创治疗，平均术中出血量为 41.3 mL，骨折愈合时间为 13.5 周，术后 3 个月 HSS 评分平均为 92.8 分。数据资料反映的是技术可行性而非高等级循证证据。由此可见，机器人技术目前更适合作为复杂后柱/后外侧骨折的选择性辅助工具，而尚不足以依据现有证据将其推广为各型胫骨平台骨折的常规标准方案。且需要较长时间的术前准备以及价格昂贵，因此该技术普及有待进一步印证。

8.2. 3D 打印与个性化导板

利用 CT 数据进行 3D 打印技术可以制作骨折模型以及个性化手术导板，在术前计划及术中精确复位方面起到良好作用[24]。个性化导板可指导截骨、复位和螺钉置入的方向等，从而提高手术精度，特别是对于骨折线立体走行复杂、关节面粉碎、累及后柱或后外侧平台、常规二维影像难以完整呈现骨折空间关系的情况。对于此类复杂骨折，3D 打印实体模型及个性化导板可用于术前识别关键骨折块、模拟塌陷区顶撑、预弯钢板、预设螺钉长度与入钉方向，从而提高术前计划的针对性。现有证据较一致地表明，3D 辅助手术可改善围手术期指标，但其对长期功能结局的优势尚未被充分证实。2022 年一项系统综述共纳入 1074 例患者，结果显示 3D 辅助手术可缩短手术时间、减少失血量及透视次数，但在功能结局方面并未显示明确优势。2023 年关于后外侧胫骨平台骨折的研究虽纳入 61 例患者，但结论仍主要停留在“临床可行性”和围手术期优化层面。由此说明，目前 3D 打印技术的主要获益仍集中在复杂骨折的术前规划和个体化植入设计，而其对长期膝关节功能、创伤后骨关节炎以及患者报告结局的改善，仍需更高质量的前瞻性研究进一步验证。

9. 并发症及防治策略

9.1. 感染

感染是胫骨平台骨折后严重并发症，发生率为 5%~20% [25]，高能量损伤及复杂骨折患者风险更大。预防措施有：分阶段进行治疗、保护软组织、围手术期应用适当抗菌药物以及术中充分冲洗、置管引流等[26]。对于深部感染需行切开清创、灌洗并保留或取出内固定物。

9.2. 骨不连与畸形愈合

骨不连发生率为 3%~5%，与骨折粉碎情况、血供受损程度、固定不稳定有关[27]。畸形愈合主要由于复位不良或者固定失败造成，会导致下肢力线异常以及创伤后关节炎的发生。而在手术中进行解剖复位、坚强内固定以及适当的植骨可以预防该并发症的发生[28]。

9.3. 关节僵硬

关节僵硬是常见并发症，与术后制动时间过长、康复锻炼不足有关。早期功能锻炼(术后第 2 天开始

CPM 训练)可有效预防关节僵硬发生, 在出现明显关节僵硬时可在麻醉下行手法松解或关节镜松解[29]。

9.4. 创伤性关节炎

创伤性关节炎的发生率随着随访时间的增长而增加并且与关节面复位的质量相关联。解剖复位关节面以及恢复下肢力线可以减少创伤性关节炎的发生[30]。

10. 结论与展望

胫骨平台骨折治疗已进入个性化微创时代。治疗方法的选择要根据骨折类型、软组织情况以及患者全身状况而定, 以“解剖复位关节面、坚强内固定、早期活动”为准绳。对于单纯骨折, MIPPO 以及 ARIF 可取得良好效果; 而对于复杂的伴有严重的软组织缺损的骨折, 则需要分阶段进行治疗并采用外固定架以减少并发症的发生; 而机器人导航等新技术也为精准微创治疗带来新的希望。将来会随着生物力学的研究以及循证医学的发展而日趋成熟。

未来研究应进一步从“技术是否可行”转向“患者是否真正获益”。首先, 应将患者报告结局纳入核心评价指标, 除影像学复位、骨折愈合和膝关节活动度外, 还应常规采用 PROMIS、Lysholm、SF-36 等工具, 对疼痛、功能恢复、生活质量及心理状态进行长期随访。现有研究已经提示, 胫骨平台骨折术后患者的生活质量和主观功能恢复常常并不能被单纯影像学参数充分解释。其次, 应开展基于骨折分层的多中心、高质量随机对照试验, 重点比较 MIPPO、ARIF 与传统 ORIF 在不同分型、不同软组织损伤程度患者中的适应证边界、并发症谱及中长期功能差异。以此为临床治疗提供更优的理论指导。

参考文献

- [1] Mthethwa, J. and Chikate, A. (2017) A Review of the Management of Tibial Plateau Fractures. *Musculoskeletal Surgery*, **102**, 119-127. <https://doi.org/10.1007/s12306-017-0514-8>
- [2] Elsoe, R., Larsen, P., Nielsen, N.P.H., Swenne, J., Rasmussen, S. and Ostgaard, S.E. (2015) Population-based Epidemiology of Tibial Plateau Fractures. *Orthopedics*, **38**, e780-e786. <https://doi.org/10.3928/01477447-20150902-55>
- [3] Gálvez-Sirvent, E., Ibarzábal-Gil, A. and Rodríguez-Merchán, E.C. (2022) Complications of the Surgical Treatment of Fractures of the Tibial Plateau: Prevalence, Causes, and Management. *EFORT Open Reviews*, **7**, 554-568. <https://doi.org/10.1530/eor-22-0004>
- [4] Hörmandinger, C., Bitschi, D., Berthold, D.P., Neidlein, C., Schroeder, L., Watrinet, J., et al. (2024) Lack of Standardisation in the Management of Complex Tibial Plateau Fractures: A Multicentre Experience. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, **50**, 2937-2945. <https://doi.org/10.1007/s00068-024-02616-6>
- [5] Bormann, M., Neidlein, C., Neidlein, N., Ehrl, D., Jörgens, M., Berthold, D.P., et al. (2023) High Prevalence of Persistent Measurable Postoperative Knee Joint Laxity in Patients with Tibial Plateau Fractures Treated by Open Reduction and Internal Fixation (ORIF). *Journal of Clinical Medicine*, **12**, 5580. <https://doi.org/10.3390/jcm12175580>
- [6] Pedrazzini, A., Garzia, A., Bertoni, N., et al. (2020) High Energy Trauma Associated with Complex Fracture of the Right Tibial Plateau, Compartment Syndrome and Infection in a Professional Freestyler Motorcyclist. *Acta Biomedica*, **91**, e2020018.
- [7] Couillard, S., Nenow, J., Bilollikar, V., et al. (2024) Cutting into the Tibial Plateau: The Effect of Classification of Tibial Plateau Fractures on Communication. *Annual Meeting of the ARRS 2024*, Boston, 5-9 May 2024, e3280.
- [8] Li, Z., Wang, P., Li, L., Li, C., Lu, H. and Ou, C. (2020) Comparison between Open Reduction with Internal Fixation to Circular External Fixation for Tibial Plateau Fractures: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLOS ONE*, **15**, e0232911. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232911>
- [9] Rieger, E., Fuqua, A., Shah, J., Sinha, M. and Premkumar, A. (2025) A Systematic Review and Meta-Analysis of Total Knee Arthroplasty after Tibial Plateau Fracture Fixation. *The Journal of Knee Surgery*, **38**, 639-649. <https://doi.org/10.1055/a-2608-0105>
- [10] Lu, Y., Xu, Y., Ren, C., Li, Z., Zhang, K., Huang, Q., et al. (2023) A Feasibility Study of Robot-Assisted Percutaneous Reduction and Fixation Technique for Treating Posterolateral Depression Tibial Plateau Fractures. *Scientific Reports*, **13**, Article No. 22026. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-49624-x>
- [11] Tay, S., Chen, M., Chan, Y. and Kuo, L. (2024) The Efficacy of Arthroscopy-Assisted versus Stand-Alone Open

- Reduction and Internal Fixation for Treating Tibial Plateau Fracture: A Systematic Review and Meta-Analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, **25**, Article No. 865. <https://doi.org/10.1186/s12891-024-07958-1>
- [12] Biswas, B., Halam, A.K., Chowdhury, A., Purkayastha, T. and Reang, S. (2024) Optimizing Surgical Management of Tibial Plateau Fractures: A Comparative Study of Minimally Invasive versus Open Reduction Techniques. *Cureus*, **16**, e60078. <https://doi.org/10.7759/cureus.60078>
- [13] Tripathy, S.K., Varghese, P., Panigrahi, S., Panda, B.B., Srinivasan, A. and Sen, R.K. (2021) External Fixation versus Open Reduction and Internal Fixation in the Treatment of Complex Tibial Plateau Fractures: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, **55**, 444-456. <https://doi.org/10.5152/j.aott.2021.20350>
- [14] Wang, X., Yang, H., Xu, C., Xu, X., Zhang, C. and Jing, J. (2023) Effect of Schatzker Type VI Tibial Plateau Fractures Combined with a Proximal Fibular and/or Posterolateral Joint Facet Fracture on Early Postoperative Functional Recovery. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, **18**, Article No. 412. <https://doi.org/10.1186/s13018-023-03887-2>
- [15] 谭长龙, 李鹏, 陆喆, 等. 关节镜辅助双通道微创手术治疗胫骨平台 Schatzker-III型骨折的临床研究[J]. 生物骨科材料与临床研究, 2025, 22(6): 51-55.
- [16] Hernandez-Caicedo, A.J., et al. (2025) Early Surgical Releases of Complex Schatzker V and VI Tibial Plateau Fractures: A Retrospective Cohort of the Last Five Years. *Acta Ortopédica Mexicana*, **39**, 138-144.
- [17] Dust, T., Henneberg, J., Hartel, M.J., Ballhause, T.M., Arras, C., Strahl, A., et al. (2025) Mixed Reality Enhances Interobserver Reliability in Tibial Plateau Fracture Classification Compared to Computed Tomography, 3D Computed Tomography and 3D Printing. *Journal of Experimental Orthopaedics*, **12**, e70474. <https://doi.org/10.1002/jeo2.70474>
- [18] 何龙, 曹斌豪, 陈建军, 等. 胫前内侧骨窗联合关节镜技术在胫骨平台外侧塌陷骨折内固定术中的应用[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2026, 41(2): 201-203.
- [19] Forni, J.E.N., Rabesquine, C.H.N. and Jalikj, W. (2025) Risk Factors for Surgical Site Infection Following External Fixation and Osteosynthesis of Patients with Tibial Plateau Fracture. *The Journal of Knee Surgery*, **39**, 44-49. <https://doi.org/10.1055/a-2664-7448>
- [20] Höller, L.F., Höller, S., Klinger, E., Henkies, D., Leha, A., Lehmann, W., et al. (2025) Clinical Outcomes and Quality of Life of Patients after Surgical Treatment of a Tibia Plateau Fracture. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, **51**, Article No. 319. <https://doi.org/10.1007/s00068-025-02963-y>
- [21] Mayor, J., Schnorbus, C.M., Clausen, J., Aktas, G., Pacha, T.O., Sehmisch, S., et al. (2026) Predictive Factors for Early Revision Surgery after Tibial Plateau Fracture Fixation: A Retrospective Cohort Study. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2026.104633>
- [22] Perry, K.J. and Reid, J.S. (2025) Circular External Fixation in the Treatment of Complex Tibial Plateau Fractures. *Journal of Orthopaedic Trauma*, **39**, S14-S18. <https://doi.org/10.1097/bot.0000000000003068>
- [23] 陈忠尧, 杜兴, 罗刚, 等. 机器人联合关节镜微创治疗后外侧塌陷型胫骨平台骨折的近期疗效[J]. 中国修复重建外科杂志, 2025, 39(7): 801-806.
- [24] 万德余, 张珍珍, 孟红亚, 等. 复杂胫骨平台骨折术前 3D 打印模拟的意义[J]. 中国矫形外科杂志, 2025, 33(15): 1358-1364.
- [25] Alcaide, D., Litten, R., Krout, J.C., Hawkins, G., Smitherman, A., McIlwain, R., et al. (2026) Factors Influencing Patient-Reported Outcomes in Operatively Managed Tibial Plateau Fractures. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*, **36**, Article No. 117. <https://doi.org/10.1007/s00590-026-04687-0>
- [26] 黄帅云, 张保健, 刘彦群. 胫骨平台骨折内固定患者手术部位浅表感染风险因素分析[J]. 中国骨与关节杂志, 2026, 15(1): 38-42.
- [27] Hawkins, G.N., Litten, R.M., Alcaide, D.M., Smitherman, A.A., McIlwain, R.N., Morla, V., et al. (2026) PROMIS Scores in Patients with Tibial Plateau Fractures: Characterizing Recovery over Time. *Journal of Orthopaedic Trauma*, **40**, 82-90. <https://doi.org/10.1097/bot.0000000000003112>
- [28] Sánchez García, A., González Quevedo, D., Sáez Casado, M., Moriel Garceso, D., de la Puerta Migueles, L., Montes Molinero, D., et al. (2025) The Functional Outcome and Complication Rates in Tibial Plateau Fractures: A Comparison between Three Different Classification Systems. *The Knee*, **55**, 214-225. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2025.04.010>
- [29] Franulic, N., Muñoz, J.T., Pineda, T., Laso, J., Olivieri, R. and Schröter, S. (2024) Fixation of Tibial Plateau Fracture—Risk Factors for Developing Infection: A Narrative Review. *EFORT Open Reviews*, **9**, 1170-1178. <https://doi.org/10.1530/eor-24-0058>
- [30] Zierke, J.N., Kröpelin, A., Heyland, M., Duda, G.N., Tzschätzsch, H., Bejaoui, A., et al. (2026) Surgical Approaches, Choice and Positioning of Implants in the Surgical Treatment of Proximal Tibia Fractures in Adults: A Scoping Review Protocol. *BMJ Open*, **16**, e105547. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2025-105547>