

· 综述 ·

加强带治疗慢性外侧踝关节不稳定的应用进展

徐桂军, 赵嘉国, 王佳, 曾宪铁*

(天津市天津医院足踝外科, 天津 300211)

摘要: 踝关节扭伤是常见的运动损伤, 约20%出现慢性踝关节不稳定, 需要手术治疗。本综述以“internal brace”或“ligament”或“加强带”和“ankle”或“踝”检索PubMed、Embase及中国知网, 总结加强带治疗慢性外侧踝关节不稳定的生物力学、适应证、手术方法及临床效果。生物力学试验提示加强带可以显著提高重建后踝关节的即刻稳定性。部分临床研究显示单独或联合使用加强带可获得良好效果。常规切开、小切口或联合关节镜手术均可完成该手术, 各有优势。加强带可能适用于全身性韧带松弛、翻修手术及较高运动需求的患者。临床应严格掌握适应证, 其疗效仍需进一步研究。

关键词: 慢性踝关节不稳定, 加强带

中图分类号: R687 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2022) 12-1092-05

Application of the internal brace in surgical management of chronic lateral ankle instability // XU Gui-jun, ZHAO Jia-guo, WANG Jia, ZENG Xian-tie. Department of Foot and Ankle Surgery, Tianjin Hospital, Tianjin 300211, China

Abstract: The chronic lateral ankle instability is a common kind of sports injuries. Using the term of internal brace (IB) AND ligament OR ankle, the literatures on IB applied in surgical management of chronic lateral ankle instability were searched in PubMed, Embase and CNKI, involving biomechanical features, suitable indications, surgical methods and clinical performance. The biomechanical tests showed that enhancement of ankle lateral ligaments with IB has good performance to resume the immediate stability. Compared with modified Broström procedure, the IB only or combined application of IB provided excellent clinical and radiological outcomes, especially for patients with general joint laxity, revision surgery and patients who need quick return to exercise or sports. The IB should be applied in actually necessary patients, whereas should not overuse it in other patients without high risk of failure.

Key words: lateral ankle instability, internal brace

踝关节扭伤约占急诊室就诊人群的3%~5%^[1]。85%患者累及踝关节距腓前韧带 (anterior talofibular ligament, ATFL) 和 (伴或不伴) 跟腓韧带 (calcaneofibular ligament, CFL)。经治疗, 仍有约10%~20%患者会发生复发性扭伤^[2], 改变踝关节运动学并出现关节退变^[3, 4]。手术治疗的方式中, Broström-Gould术是目前处理慢性外侧踝关节不稳定的标准术式^[5]。但是, 部分患者经Broström-Gould术处理后仍不能恢复原有强度^[6-8], 存在术后不稳定^[9, 10], 25%的患者难以重返运动^[11]。自体肌腱手术可增加韧带修复后的强度^[12], 但操作较复杂, 术后约80%的患者能重返运动^[13]。

Mackay^[14]于2015年首次介绍了Internal brace (又称加强带) 技术治疗踝关节不稳定, 随后该技术得到了广泛的研究和临床应用。本文回顾加强带技术

的生物力学特点及其在慢性外侧踝关节不稳定治疗中的临床应用, 以期为基础研究及其临床应用提供参考。

1 加强带的生物力学特点

生物力学研究为理解加强带的作用提供了基础。Viens等^[8]将18具新鲜尸体标本随机分为三组: ATFL未切断组、Broström修复联合加强带组及单纯加强带组。平均失效载荷分别为(154.0±63.7) N、(250.8±122.7) N和(315.5±66.8) N; 平均刚度为(14.5±4.4) N/mm、(21.1±9.1) N/mm和(31.4±9.9) N/mm; 加强带显著提高了距腓前后向的强度。但该研究存在不足: 测试样本去除了胫骨及周围软组织, 仅保留腓骨远端及外侧韧带部分, 与实际临床情况差

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2022.12.07

作者简介: 徐桂军, 医学博士, 主治医师, 研究方向: 足踝疾病的诊治, (电话)13512445396, (电子信箱)ijyyxgj@tmu.edu.cn

* 通信作者: 曾宪铁, (电话)13001380818, (电子信箱)zengxiantie@163.com

别较大, 忽视了正常踝部结构在维持踝关节稳定性中的作用。Willegger 等^[15]利用12具完整新鲜冰冻小腿, 发现ATFL未切断和切断ATFL后单纯加强带修复后, 两组标本ATFL失效角度分别为 $(33\pm 10)^\circ$ 和 $(46\pm 16)^\circ$; 失效扭矩分别为 (8.3 ± 4.5) Nm 和 (11.2 ± 7.1) Nm。后期研究发现传统Broström修复、锚钉修复及锚钉修复联合加强带的标本, ATFL失效角度分别为 24.1° 、 35.5° 和 46.9° ; 失效扭矩为5.7 Nm、8.0 Nm 和11.2 Nm^[16]。这两项试验均体现了加强带的增强作用。这两项研究进行测试时, 样本坚强地固定在支具上, 仅对ATFL进行力学加载, 略不同于实际情况。

最近研究利用踝关节动度计和空间测试仪, 在相对自由的情况下测量ATFL未切断、ATFL切断、ATFL切断+加强带重建、ATFL及CFL切断+加强带重建、ATFL+CFL+加强带均切断和ATFL+CFL+距腓后韧带+加强带均切断六种情况下的距骨前后向移位情况。ATFL未切断的样本前后方向移位 (4.0 ± 1.1) mm; 切断ATFL后移位增加至 (6.1 ± 2.9) mm, 加强带重建后前向移位降至 (5.0 ± 1.2) mm; 同时切断ATFL和CFL前后向移位增加至 (7.6 ± 3.6) mm, 经过加强带重建后降为 (5.0 ± 2.1) mm。作者认为重建后移位情况与完整韧带的踝关节无显著差异^[17]。

上述生物力学研究显示, ATFL断裂后采用单独加强带固定或联合Broström手术, 均能显著提高踝关节的稳定性, 前后移位程度可恢复甚至优于完整韧带水平, 提供了良好的术后即刻稳定性, 理论上可促进术后早期开始更高强度的康复训练, 最终提高手术效果。但是, 尚不能证明韧带修复愈合之后, 加强带是否能发挥更高的强度, 有待临床研究加以评估。

2 加强带的适应证

加强带被用于慢性踝关节不稳定的修复, 理论上可以增加修复的强度。传统Broström修复术适用于残留韧带质量较高的患者, 若质量较差或存在韧带松弛可采用加强带进行增强。有研究采用改良Broström手术治疗199例慢性外侧踝关节不稳定患者, 其中42例(21.1%)存在全身性韧带松弛, 平均随访60.1个月(48~108个月)。89.2%非松弛组患者具有非常好或好的功能, 而松弛组患者仅为54.8%, 全身性韧带松弛是临床效果不佳的最重要危险因素^[18]。Xu等^[19]发现松弛组患者复发性踝关节不稳定的发生率为11.4%, 而非松弛组仅为1.8%, 末次随访时Karls-

son评分、AOFAS、距骨倾斜角和前移程度均存在显著差异。术者建议对于Beighton评分 ≥ 7 分的患者应考虑额外采用增强技术。另有研究采用改良Broström联合加强带治疗28例全身韧带松弛(Beighton评分 ≥ 4 分)的慢性踝关节不稳定患者, 随访2年以上。末次随访时FAOS评分和FAAM评分分别为90.6、89.5, 距骨倾斜角从 16.2° 降至 3.6° , 距骨前移距离从12.1 mm降至4.2 mm, 术后随访期间仅1例(3.6%)发生复发性不稳定^[20]。该研究显示出加强带对增强全身韧带松弛患者踝关节稳定性的积极作用。

由于再次创伤、较差的患者依从性、软组织质量较差或手术技术欠佳, 部分患者治疗失败可导致复发性不稳定, 需再次翻修手术^[21]。翻修手术是极具挑战的临床问题。一项研究中, 24例Broström术后存在持续踝关节不稳定的患者采用加强带进行翻修, 术后2年随访的FAOS评分和FAAM评分可分别达到87.5(73~94)分和85.1(70~95)分, 平均距骨倾斜角为 2.8° ($0^\circ\sim 6^\circ$), 距骨前移距离为4.1(2~7) mm, 侧向应力位影像未见明显差异^[22]。对于需要翻修的踝关节不稳定患者, 可以采用该技术加强踝关节外侧稳定性。

此外, 无保护的运动会使ATFL延长约20%, 可能导致关节松弛, 增加关节的不稳定性。既往体外研究建议, ATFL重建之后应在保护下开始适当限制性负重, 减少早期高强度康复方案, 避免韧带被拉长^[23]。Broström术后患者需制动数周, 促进韧带愈合, 可能并不适合急于恢复运动的患者。对于运动需求较高的患者, 可以联合应用加强带。结合上述文献, Broström术联合加强带可能适用于全身性韧带松弛^[20]、翻修手术^[22]及较高运动需求的患者。

3 加强带治疗外侧踝关节不稳定的手术方式

加强带技术可通过切开手术或关节镜手术完成。切开手术是治疗慢性踝关节不稳定的基本术式。Cho等^[26]采用Broström术联合加强带切开治疗81例患者, 平均随访11.5个月(6~27个月), AOFAS评分恢复至94.3分, 79%的患者FAAM运动评分恢复至90分以上, 单腿跳跃试验提示86.4%患者恢复或接近正常水平。另一项针对30例慢性踝关节不稳定患者的前瞻性研究中, AOFAS评分由术前的 (52.47 ± 2.06) 分提高至术后1年的 (91.0 ± 6.03) 分, FAAM评分由术前的 (55.21 ± 1.9) 分提高至 (90.43 ± 4.02) 分^[25]。也有研究采用单纯加强带技术治疗24例患

者, 随访2年时FAAM评分显著提高, 平衡维持也得到了显著改善, 但是对于踝关节本体感受器的改善作用并不显著^[26]。彭飞等^[27]较早报道了加强带技术在治疗踝关节不稳定的应用, 改良Broström术联合加强带切开修复13例ATFL断裂患者, AOFAS评分由术前(62.00±4.47)分显著提高至(90.54±3.28)分。作者认为该技术可增强踝关节稳定性, 允许早期功能锻炼, 达到满意的治疗效果。随后, 类似的小样本短期研究提示, 前抽屉试验及侧方应力试验均为阴性, AOFAS评分从术前(36.2±13.4)分提高至(91.2±6.7)分^[28]。

近年来, 踝关节镜技术得到了迅速发展^[29], 加强带技术也可在镜下完成。Yoo^[30]在关节镜下采用改良Broström联合加强带治疗22例患者, 术后6周AOFAS显著改善, 可早期开始活动并重返运动, 适用于运动需求较高的患者。Ulku等^[31]使用单独加强带技术治疗30例踝关节不稳定患者, 术后不使用石膏或支具固定, 有利于早期功能锻炼。曲峰等^[32]报道了关节镜下改良Broström联合加强带治疗12例ATFL损伤患者的临床经验, 术后2周开始功能锻炼并佩戴护踝支具下地, 平均随访9.1个月(7~12个月)。AOFAS和FAAM评分较术前明显提高, 术后未发生感染或再断裂等并发症。近期Nishimura^[33]、Hopper^[34]、Willeger等^[35]介绍了全关节镜下或关节镜辅助下实施改良Broström联合加强带的操作要领及注意事项, 提供了技术指导。

4 加强带的临床效果比较

一些研究对比了Broström术与联合加强带术的临床效果。Yoo等^[30]回顾性分析了关节镜下采用改良Broström是否联合加强带治疗踝关节不稳定患者的疗效, 术后6周联合治疗组患者AOFAS评分显著改善, 术后2年两组患者无明显差异。Xu^[36]发现额外使用加强带仅比单纯改良Broström术在FAAM运动评分及总评分显示了轻微优势, FAAM其余指标及VAS评分、AOFAS评分、TTA和ATT并无显著差异。DeVries^[37]发现联合加强带治疗的慢性踝关节不稳定患者能较早恢复运动。

近期的随机对照研究中, Porter等^[38]对22例接受改良Broström联合加强带治疗患者和25例仅采用改良Broström术的患者进行了术后5年的长期随访, 末次随访时两组患者FAOS评分分别为(93.7±6.0)分和(75.1±5.5)分, Tegner运动评分为

(8.25±1.1)分和(7.2±0.9)分, 联合治疗组患者的效果更好。Cho等^[39]利用加强带加强ATFL和CFL, 治疗女性慢性踝关节不稳定患者, 术后2年随访时两组患者的FAOS评分、FAAM评分、不稳定复发率及应力位影像结果并无显著差异。加强带术并未显著优于改良Broström术, 且总体治疗费用较高, 不建议常规使用。郑旻等^[40]随机治疗56例慢性踝关节外侧不稳定患者, 分为改良Broström术组和关节镜组, 关节镜下锚钉和加强组。术后1年时关节镜组的FAAM评分、AOFAS评分及距骨倾斜角和距骨前移距离均优于改良Broström术组。作者认为关节镜下加强带增强固定与改良Broström术相比能获得更好的踝关节稳定性和运动能力。

目前, 基于高质量研究的荟萃分析循证医学证据等级最高, 其结果具有更高的可信度。一项针对加强带治疗踝关节不稳定的荟萃分析纳入2项随机对照研究和2项回顾性研究, 结果提示: Broström修复联合加强带患者的AOFAS评分、FAOS评分、FAAM评分、TTA、ATT及术后复发性不稳定均无显著性差异^[41]。另一项系统性综述纳入2项随机对照研究、3项回顾性比较研究及5项非对照病例研究, 结果提示无论是否使用加强带, 患者均能达到较满意的功能, 额外使用加强带技术可使患者尽早恢复功能锻炼, 但目前证据并未显示出更好的功能效果或更低的不稳定复发率^[25]。

综上所述, 加强带技术理论上可以提高外侧踝关节不稳定患者的术后即刻稳定性, 促进早期功能锻炼。但是, 尚缺乏强有力的证据支持加强带技术能带来更加显著的临床优势。基于目前研究结果, 不建议盲目扩大适应证。对于合并韧带松弛、韧带残端质量不佳、翻修手术及运动需求较高的患者, 可以尝试使用该技术, 但长期疗效仍需进一步随访研究。

参考文献

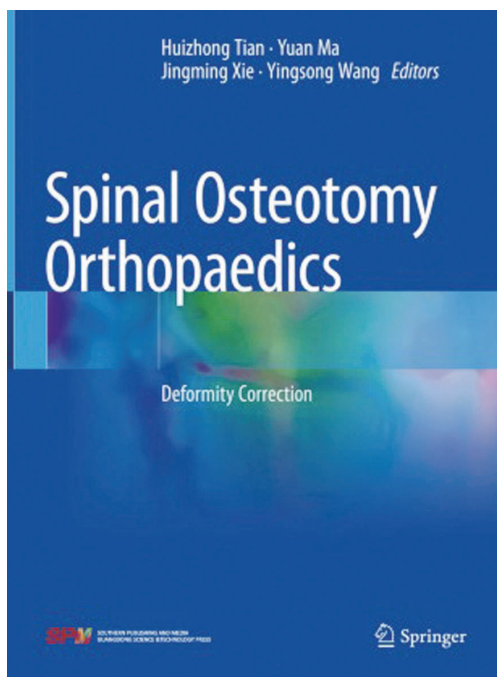
- [1] Doherty C, Delahunt E, Caulfield B, et al. The incidence and prevalence of ankle sprain injury: a systematic review and meta-analysis of prospective epidemiological studies [J]. *Sports Med*, 2014, 44 (1): 123-140.
- [2] Ferran NA, Maffulli N. Epidemiology of sprains of the lateral ankle ligament complex [J]. *Foot Ankle Clin*, 2006, 11 (3): 659-662.
- [3] Caputo AM, Lee JY, Spritzer CE, et al. In vivo kinematics of the tibiotalar joint after lateral ankle instability [J]. *Am J Sports Med*, 2009, 37 (11): 2241-2248.
- [4] Valderrabano V, Hintermann B, Horisberger M, et al. Ligamentous posttraumatic ankle osteoarthritis [J]. *Am J Sports Med*, 2006, 34

- (4): 612-620.
- [5] Lui TH. Modified arthroscopic Brostrom procedure with bone tunnels [J]. *Arthrosc Tech*, 2016, 5 (4): e775-e780.
- [6] Brown CA, Hurwit D, Behn A, et al. Biomechanical comparison of an all-soft suture anchor with a modified Broström-Gould suture repair for lateral ligament reconstruction [J]. *Am J Sports Med*, 2014, 42 (2): 417-422.
- [7] Giza E, Whitlow SR, Williams BT, et al. Biomechanical analysis of an arthroscopic Broström ankle ligament repair and a suture anchor-augmented repair [J]. *Foot Ankle Int*, 2015, 36 (7): 836-841.
- [8] Viens NA, Wijdicks CA, Campbell KJ, et al. Anterior talofibular ligament ruptures, part 1: biomechanical comparison of augmented Broström repair techniques with the intact anterior talofibular ligament [J]. *Am J Sports Med*, 2014, 42 (2): 405-411.
- [9] Schenck RJ, Coughlin MJ. Lateral ankle instability and revision surgery alternatives in the athlete [J]. *Foot Ankle Clin*, 2009, 14 (2): 205-214.
- [10] Kuhn MA, Lippert FG. Revision lateral ankle reconstruction [J]. *Foot Ankle Int*, 2006, 27 (2): 77-81.
- [11] Maffulli N, Del BA, Maffulli GD, et al. Isolated anterior talofibular ligament Broström repair for chronic lateral ankle instability: 9-year follow-up [J]. *Am J Sports Med*, 2013, 41 (4): 858-864.
- [12] 黄雯洁, 黄若昆, 雷波, 等. 全镜下无线结锚钉修复距腓前韧带的手术技术 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2020, 28 (16): 1504-1507.
- [13] Li H, Song Y, Li H, et al. Outcomes after anatomic lateral ankle ligament reconstruction using allograft tendon for chronic ankle instability: a systematic review and Meta-analysis [J]. *J Foot Ankle Surg*, 2020, 59 (1): 117-124.
- [14] Mackay GM, Blyth MJ, Anthony I, et al. A review of ligament augmentation with the InternalBrace™: the surgical principle is described for the lateral ankle ligament and ACL repair in particular, and a comprehensive review of other surgical applications and techniques is presented [J]. *Surg Technol Int*, 2015, 26 (2): 239-255.
- [15] Willegger M, Benca E, Hirtler L, et al. Biomechanical stability of tape augmentation for anterior talofibular ligament (ATFL) repair compared to the native ATFL [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2016, 24 (4): 1015-1021.
- [16] Schuh R, Benca E, Willegger M, et al. Comparison of Broström technique, suture anchor repair, and tape augmentation for reconstruction of the anterior talofibular ligament [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2016, 24 (4): 1101-1107.
- [17] Lohrer H, Bonsignore G, Dorn-Lange N, et al. Stabilizing lateral ankle instability by suture tape - a cadaver study [J]. *J Orthop Surg Res*, 2019, 14 (1): 175.
- [18] Park KH, Lee JW, Suh JW, et al. Generalized ligamentous laxity is an independent predictor of poor outcomes after the modified Broström procedure for chronic lateral ankle instability [J]. *Am J Sports Med*, 2016, 44 (11): 2975-2983.
- [19] Xu HX, Lee KB. Modified Broström procedure for chronic lateral ankle instability in patients with generalized joint laxity [J]. *Am J Sports Med*, 2016, 44 (12): 3152-3157.
- [20] Cho BK, Park KJ, Park JK, et al. Outcomes of the modified Broström procedure augmented with suture-tape for ankle instability in patients with generalized ligamentous laxity [J]. *Foot Ankle Int*, 2017, 38 (4): 405-411.
- [21] Kuhn MA, Lippert FG. Revision lateral ankle reconstruction [J]. *Foot Ankle Int*, 2006, 27 (2): 77-81.
- [22] Cho BK, Kim YM, Choi SM, et al. Revision anatomical reconstruction of the lateral ligaments of the ankle augmented with suture tape for patients with a failed Broström procedure [J]. *Bone Joint J*, 2017, 99-B (9): 1183-1189.
- [23] Waldrop NR, Wijdicks CA, Jansson KS, et al. Anatomic suture anchor versus the Broström technique for anterior talofibular ligament repair: a biomechanical comparison [J]. *Am J Sports Med*, 2012, 40 (11): 2590-2596.
- [24] Coetzee JC, Ellington JK, Ronan JA, et al. Functional results of open Broström ankle ligament repair augmented with a suture tape [J]. *Foot Ankle Int*, 2018, 39 (3): 304-310.
- [25] Lewis TL, Joseph A, Patel A, et al. Modified Broström repair with suture tape augmentation for lateral ankle instability: a systematic review [J]. *Foot Ankle Surg*, 2021, 27 (3): 278-284.
- [26] Cho BK, Hong SH, Jeon JH. Effect of lateral ligament augmentation using suture-tape on functional ankle instability [J]. *Foot Ankle Int*, 2019, 40 (4): 447-456.
- [27] 彭飞, 唐金明. 带线锚钉加强带结合改良 Broström 重建术修复距腓前韧带的疗效分析 [J]. *骨科*, 2016, 7 (6): 385-389.
- [28] 宋斌, 周云烽, 陈娜, 等. Internal-brace 联合 Broström 改良修补术治疗慢性踝关节不稳 [J]. *中华创伤杂志*, 2017, 33 (3): 258-262.
- [29] 李谓林, 朱永展, 魏世隽. 关节镜下距腓前韧带修复技术的进展 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2020, 28 (20): 1879-1882.
- [30] Yoo JS, Yang EA. Clinical results of an arthroscopic modified Brostrom operation with and without an internal brace [J]. *J Orthop Traumatol*, 2016, 17 (4): 353-360.
- [31] Ulku TK, Kocaoglu B, Tok O, et al. Arthroscopic suture-tape internal bracing is safe as arthroscopic modified Broström repair in the treatment of chronic ankle instability [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2020, 28 (1): 227-232.
- [32] 曲峰, 王显军, 孙超, 等. 关节镜下 Broström-Gould 修复术联合人工韧带加强治疗距腓前韧带损伤 [J]. *中华骨科杂志*, 2019, 39 (9): 532-537.
- [33] Nishimura A, Nakazora S, Senga Y, et al. Arthroscopic internal brace augmentation with arthroscopic modified broström operation for chronic ankle instability [J]. *Arthrosc Tech*, 2021, 10 (4): e995-e1000.
- [34] Hopper GP, Benson DM, Wilson WT, et al. Anterior talofibular ligament repair with suture tape augmentation [J]. *Arthrosc Tech*, 2020, 9 (12): e1893-e1897.
- [35] Willegger M, Schuh R. Arthroscopically assisted tape augmentation for anterior talofibular ligament repair [J]. *Arthrosc Tech*, 2020, 9 (6): e809-e816.

- [36] Xu DL, Gan KF, Li HJ, et al. Modified Broström repair with and without augmentation using suture tape for chronic lateral ankle instability [J]. *Orthop Surg*, 2019, 11 (4): 671-678.
- [37] DeVries JG, Scharer BM, Romdenne TA. Ankle stabilization with arthroscopic versus open with suture tape augmentation techniques [J]. *J Foot Ankle Surg*, 2019, 58 (1): 57-61.
- [38] Porter M, Shadbolt B, Ye X, et al. Ankle lateral ligament augmentation versus the modified broström-gould procedure: a 5-year randomized controlled trial [J]. *Am J Sports Med*, 2019, 47 (3): 659-666.
- [39] Cho BK, Park JK, Choi SM, et al. A randomized comparison between lateral ligaments augmentation using suture-tape and modified Broström repair in young female patients with chronic ankle instability [J]. *Foot Ankle Surg*, 2019, 25 (2): 137-142.
- [40] 郑旻, 黄伟杰, 滕跃, 等. 关节镜下韧带增强固定与改良 Broström 术治疗慢性踝关节外侧不稳定的效果比较 [J]. *临床外科杂志*, 2020, 28 (4): 319-323.
- [41] Li H, Zhao Y, Chen W, et al. No differences in clinical outcomes of suture tape augmented repair versus Broström repair surgery for chronic lateral ankle instability [J]. *Orthop J Sports Med*, 2020, 8 (9): 1811995915.
- (收稿:2021-08-01 修回:2021-12-20)
(同行评议专家: 苏 郁 丁晓琳)
(本文编辑: 宁 桦)

· 新书推介 ·

英文版《脊柱截骨矫形学》出版发行



由田慧中、马原、解京明、王迎松主编的《Spinal Osteotomy Orthopaedics》2021年已由 Springer 出版社出版发行, ISBN 978-981-16-1386-9、ISBN 978-981-16-1387-6 (eBook)。

《脊柱截骨矫形学》主要研究和介绍脊柱截骨矫形手术。该书的出版扩大了截骨矫形术的应用范围,使截骨矫形术配合置入器械内固定的治疗范围更进一步拓宽,解决了以往单纯器械难以解决的问题,使脊柱截骨术在矫正脊柱畸形的临床应用中更进一步被脊柱外科同道们认可。

《脊柱截骨矫形学》中文版2018年10月由广东科技出版社出版发行后,深受国内外同行们的好评,读者认为截骨术在治疗脊柱畸形中的地位越来越高,有许多重度僵硬性脊柱弯曲,是单纯器械治疗无能为力的,只有靠截骨术才能产生矫形效果,但脊柱截骨术是一门专门技术,没有一本完善的参考书或教科书的规范化指导困难较大。《脊柱截骨矫形学》的出版满足了读者的需求,以图解说明手术过程,达到使初学者心领神会的目的。中文版出版后被 Springer 出版社选中,汉文翻译成英文,由 Springer 出版社出版、面向全世界发行。

《Spinal Osteotomy Orthopaedics》英文版由 Springer 出版社出版发行,全书共分2卷,第一卷为脊柱畸形截骨术,共13章,内容包括:脊柱截骨矫形术的发展史、田氏脊柱骨刀的应用、强直性脊柱后凸椎板横形截骨术、强直性

性脊柱后凸椎板 V 形截骨术、强直性脊柱后凸椎弓椎体次全截骨术、强直性脊柱后凸全脊柱截骨术、AS 脊柱后凸非顶椎截骨术、AS 脊柱后凸顶椎截骨术、先天性角形脊柱后凸截骨矫形术、半椎体截骨切除术、结核性角形脊柱后凸截骨矫形术、经后路全脊椎切除术 (PVCR) 矫治严重僵硬性脊柱畸形、创伤性脊柱畸形截骨矫形术。该书重点介绍了使用田氏脊柱骨刀操作各种脊柱截骨术的手术方法,并以图文相结合的形式详细叙述。本书内容重点突出且全面,编排独特,图文结合,简明扼要,直观生动,是一部当前临床实践需要、颇具参考价值具有教学意义的专著。

定价: 324.35 欧元 (电子版), 可分章节购买。精装书购买可与出版社联系。

购买: 登录 <https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-16-1387-6>、<https://www.springer.com/in/book/9789811613869> 订购