

· 临床论著 ·

踝部骨折开放复位内固定是否修复三角韧带

王伟, 徐永胜, 张剑君

(内蒙古自治区人民医院骨关节外科, 内蒙古呼和浩特 010017)

摘要: [目的] 比较开放复位内固定 (open reduction and internal fixation, ORIF) 是否缝合锚修复三角韧带 (deltoid ligament, DL) 治疗踝关节骨折伴 DL 损伤的临床效果。[方法] 回顾性分析 2015 年 1 月—2020 年 12 月本院采用 ORIF 治疗的踝关节骨折伴 DL 断裂的 76 例患者的临床资料。依据术前医患沟通结果, 38 例 ORIF 术中修复 DL, 另外 38 例 ORIF 术中未修复 DL。比较两组患者围手术期、随访和影像资料。[结果] 76 例患者均顺利完成手术, 未发生严重并发症。修复组手术时间、切口总长度和术中失血量显著大于未修复组 ($P<0.05$)。所有患者均获随访 12~28 个月, 平均 (18.7±4.6) 个月。修复组患者恢复完全负重活动时间显著早于未修复组 ($P<0.05$)。随术后时间推移, 两组踝背伸-跖屈 ROM、AOFAS 评分均显著增加 ($P<0.05$), 外翻试验显著改善 ($P<0.05$), VAS 评分显著减少 ($P<0.05$)。相应时间点, 修复组的 AOFAS 评分、踝背伸-跖屈 ROM、外翻试验和 VAS 评分均显著优于未修复组 ($P<0.05$), 但修复组足内翻-外翻 ROM 显著小于未修复组 ($P<0.05$)。影像方面, 修复组骨折复位质量显著优于未修复组 ($P<0.05$), 与术前相比, 末次随访时两组 MCS 和 TT 均显著减少 ($P<0.05$)。末次随访时修复组 MCS 和 TT 显著低于未修复组 ($P<0.05$)。[结论] ORIF 术中采用缝合锚修复 DL 有利于改善踝部骨折伴 DL 损伤的临床效果。

关键词: 踝关节骨折, 三角韧带断裂, 切开复位内固定, 缝合锚, 修复

中图分类号: R683.42 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2023) 22-2035-06

Open reduction and internal fixation with or without deltoid ligament repair for ankle fractures // WANG Wei, XU Yong-sheng, ZHANG Jian-jun. Department of Bone and Joint Surgery, People's Hospital of Inner Mongolia Autonomous Region, Hohhot 010017, China

Abstract: [Objective] To compare the clinical results of open reduction and internal fixation (ORIF) with or without deltoid ligament (DL) repair by suture anchor for ankle fractures complicated with DL tear. [Methods] A retrospective study was done on 76 patients who received ORIF for closed ankle fractures accompanied with DL tear in our hospital from January 2015 to December 2020. According to preoperative doctor-patient communication, 38 patients got DL repaired in ORIF, while the other 38 patients had DL unrepaired. The perioperative period, follow-up and imaging data were compared between the two groups. [Results] All the 76 patients had corresponding surgical procedures completed successfully without serious complications. The repaired group proved significantly inferior to the unrepaired group in terms of operation time, total incision length and intraoperative blood loss ($P<0.05$). All patients were followed up for 12~28 months, with an average of (18.7±4.6) months, and the repaired group returned to full weight-bearing activity significantly earlier than the unrepaired group ($P<0.05$). The ankle dorsiflexion-plantarflexion range of motion (ROM), AOFAS scores, valgus test and VAS score significantly improved over time in both groups ($P<0.05$). The repaired group proved significantly superior to the unrepaired group in terms of AOFAS score, ankle dorsiflexion-plantarflexion ROM, valgus test and VAS score at all time points postoperatively ($P<0.05$), whereas the former had significantly less foot varus-valgus ROM than the latter ($P<0.05$). In terms of imaging, the repaired group got significantly better quality of fracture reduction than the unrepaired group ($P<0.05$). The medial clear space (MCS) and talus tilt (TT) were significantly reduced in both groups at the latest follow-up compared with those before surgery ($P<0.05$), while which in the repaired group were significantly less than those in the unrepaired group at the latest follow-up ($P<0.05$). [Conclusion] Repairing DL with suture anchor during ORIF does improve the clinical outcomes of ankle fractures complicated with DL tear.

Key words: ankle fracture, deltoid ligament rupture, open reduction and internal fixation, suture anchor, repair

踝关节骨折是骨科常见的骨折类型, 多由间接暴力所致, 约占全身骨折的 3.9%^[1-4]。10%~15%的踝

关节骨折都合并三角韧带 (deltoid ligament, DL) 损伤, 导致关节内压力分布显著改变, 对踝关节稳定性与功能产生不同程度的影响^[5, 6]。DL 分浅、深两层, 呈扇形向下分布, 其中 DL 浅层跨越跟距关节与胫距关节, 分为4束, 其作用主要是防止距骨过度外展倾斜; 而 DL 深层仅跨越胫距关节, 分为胫距前深韧带和胫距后深韧带, 可以通过控制距骨过度旋前保障关节稳定, 对踝关节稳定作用最重要^[7]。以往研究中对踝关节骨折的治疗主要关注踝关节骨性结构的解剖复位, 对踝关节韧带结构的损伤和修复情况没有足够重视, 特别是对于合并 DL 损伤的踝关节骨折, 在骨折固定的同时是否进行 DL 修复存在较大的争议^[8]。

但是, 随着对 DL 解剖结构和功能研究的深入, 研究者们发现在合并 DL 损伤的踝关节骨折治疗中如果不修复 DL, 不但可能引起后期持续性踝关节内侧疼痛, 还会出现踝关节内侧不稳和外翻畸形的并发症, 甚至会导致创伤性关节炎^[5, 7, 9, 10]。近年来, 缝合锚在韧带损伤修复中的应用使得 DL 深层修复在操作上更具可行性^[11, 12]。本研究回顾性分析本院 2015 年 1 月—2020 年 12 月开放复位内固定 (open reduction and internal fixation, ORIF) 治疗踝部骨折伴 DL 断裂患者的资料, 探讨是否修复 DL 的意义。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准: (1) 年龄 18~65 岁, 骨折时间在 2 周以内; (2) 术前 X 线、CT 等影像学检查踝关节内侧间隙 (medial clear space, MCS) 异常增宽, 距骨明显倾斜、内移; (3) MRI 检查明确踝关节 DL 断裂诊断。

排除标准: (1) 开放性损伤, 多发伤; (2) 陈旧性骨折; (3) 合并影响足踝部切口愈合的疾病; (4) 合并受伤部位主要神经、血管损伤; (5) 合并严重呼吸、血液、心血管等系统疾病。

1.2 一般资料

回顾性分析 2015 年 1 月—2020 年 12 月本院收治的踝关节 DL 断裂患者 76 例。依据术前医患沟通结果, 将患者分为修复组和未修复组, 每组 38 例。两组术前一般资料见表 1。两组年龄、性别、BMI、损伤至手术时间、侧别和 Lauge-Hansen 分型的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。本研究经医院伦理委员会批准通过, 所有患者均已签署知情同意书。

表 1 两组患者一般资料与比较

指标	修复组 (n=38)	未修复组 (n=38)	P 值
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	45.7±6.9	46.4±7.6	0.688
性别 (例, 男/女)	27/11	24/14	0.464
BMI (kg/m^2 , $\bar{x} \pm s$)	25.4±4.4	25.8±4.1	0.654
损伤至手术时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	4.5±1.8	4.4±1.7	0.649
侧别 (例, 左/右)	18/20	19/19	0.818
L-H 分型 (例, SER/ PER/PA)	9/21/8	8/18/12	0.580

注: Lauge-Hansen 分型, 旋后外旋型 (supination external rotation, SER)、旋前外旋型 (pronation external rotation, PER)、旋前外展型 (pronation abduction, PA)。

1.3 手术方法

所有患者取仰卧位, 采用全身或硬膜外麻醉, 垫高患肢, 使用充气止血带对患侧股动脉压迫止血。

修复组: 首先处理外踝, 行外侧切口, 暴露外踝骨折, 直视下骨折复位, 复位踝关节, 选择合适腓骨远端钢板固定骨折。如有后踝骨折, 经外侧或后内侧入口显露后踝骨折, 复位固定。从踝关节内侧入路, 探查 DL 损伤情况。如果是深层断裂, 使用缝合锚钉进行加强及修补, 固定位置选择在内踝后丘处; 如果是体部或距骨附着点处断裂, 将带线锚钉置于距骨深层韧带起点处, 然后在内踝后丘处钻孔, 将带线锚钉尾部 1 对缝线用褥式缝合法缝合韧带, 另 1 对缝线由内踝骨隧道穿出。缝合线均暂不打结。接着同样用钢板螺钉固定外踝及后踝, 再将锚钉缝线打结固定。最后 DL 浅层直接进行缝合修复。

未修复组: 踝部骨折 ORIF 处理同上。对复位后 MCS 仍不正常者行内侧弧形切口暴露内踝, 探查内踝状况, 清理嵌入关节的软组织, 未行 DL 修复。

1.4 评价指标

记录患者围术期资料, 包括手术时间、切口长度、术中失血量、术中并发症、切口愈合情况、下地行走时间、住院时间和术后并发症等。采用完全负重活动时间、踝背伸-跖屈活动度 (range of motion, ROM)、踝足内翻-外翻 ROM、外翻应力试验、疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS) 和美国骨科足踝协会 (American Orthopaedic Foot and Ankle Society, AOFAS) 评分评价临床效果。行影像检查, 测量 MCS 和距骨倾斜角 (talar tilt, TT)。评价骨折复位情况, 骨折解剖复位为优, 骨折块移位 $<2\text{ mm}$ 、无成角为良; 骨折块移位 $\geq 2\text{ mm}$, 伴成角畸形为差。观察患者骨折愈合时间。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 22.0 软件分析数据。计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示，资料呈正态分布时，两组间比较采用独立样本 *t* 检验，组内时间点间比较采用单因素方差分析；资料呈非正态分布时，采用秩和检验。等级资料两组比较采用 *Mann-whitney U* 检验，组内比较采用多个相关资料的 *Friedman* 检验。计数资料采用 χ^2 检验或 *Fisher* 精确检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 围手术期情况

两组患者均顺利完成手术，术中无血管、神经损伤等严重并发症。两组患者围手术期资料见表 2。修复组的手术时间、切口总长度和术中失血量显著大于未修复组 ($P < 0.05$)，但是术中透视次数、下地行走时间和住院时间显著小于未缝合组 ($P < 0.05$)。两组患者手术切口均一期甲级愈合，无切口深部感染。两组各有 1 例症状性下肢静脉血栓，均为下肢肌间静脉血栓，口服利伐沙班抗凝治疗。

表 2 两组围手术期资料 ($\bar{x} \pm s$) 与比较

指标	修复组 (n=38)	未修复组 (n=38)	P 值
手术时间 (min)	110.4±12.3	104.0±11.9	0.025
切口长度 (cm)	8.6±2.2	6.7±2.0	<0.001
术中失血量 (ml)	76.6±10.4	68.8±10.0	<0.002
术中透视次数 (次)	7.8±2.3	12.4±4.2	<0.001
下地行走时间 (d)	14.4±3.7	20.6±5.4	<0.001
住院时间 (d)	13.2±2.2	17.0±2.1	<0.001

2.2 随访结果

所有患者均获随访 12~28 个月，平均 (18.7±4.6) 个月。随访过程中，未修复组 2 例患者分别于术后 14、22 个月因疼痛和功能障碍行翻修踝关节镜下清理术，术中清理内踝内侧部韧带残留的瘢痕组织，1 例出现距骨软骨 III 度退变，面积约 1.5 cm×2.1 cm，清理骨创面后打孔新鲜化处理，术后行踝关节支具制动 6 周。修复组无再次损伤或手术翻修者，两组翻修手术率的差异无统计学意义 ($P=0.493$)。

两组患者随访资料比较见表 3。修复组患者恢复完全负重显著早于未修复组 ($P < 0.05$)。随术后时间推移，两组踝背伸-跖屈 ROM、踝足内翻-外翻 ROM、AOFAS 评分均显著增加 ($P < 0.05$)，外翻试验显著改善 ($P < 0.05$)，而 VAS 评分显著减少 ($P < 0.05$)。相应时间点，修复组的 AOFAS 评分、踝背

伸-跖屈 ROM、外翻试验和 VAS 评分均显著优于未修复组 ($P < 0.05$)，但修复组足内翻-外翻 ROM 显著小于未修复组 ($P < 0.05$)。

末次随访时，修复组 38 例中，27 例完全无痛，8 例行走时轻度疼痛，3 例明显疼痛；23 例行走正常，无跛行，11 例轻度跛行，4 例明显跛行；25 例下蹲活动正常，8 例下蹲活动轻度受限，5 例下蹲活动明显受限；32 例恢复伤前运动和劳动能力，6 例未恢复至伤前运动和劳动能力水平。未修复组 38 例中，10 例完全无痛，17 例行走时轻度疼痛，11 例明显疼痛；12 例行走正常，无跛行，16 例轻度跛行，10 例明显跛行；17 例下蹲活动正常，15 例下蹲活动轻度受限，6 例下蹲活动明显受限；24 例恢复伤前运动和劳动能力，14 例未恢复至伤前运动和劳动能力水平。

表 3 两组患者随访结果与比较

指标	修复组 (n=38)	未修复组 (n=38)	P 值
完全负重活动时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	72.0±24.8	95.4±33.5	<0.001
踝背伸-跖屈 ROM ($^{\circ}$, $\bar{x} \pm s$)			
术后 3 个月	9.0±2.7	7.7±2.0	0.039
术后 6 个月	12.6±2.0	10.9±2.2	<0.001
末次随访	15.6±1.8	13.1±1.8	<0.001
P 值	<0.001	<0.001	
踝足内翻-外翻 ROM ($^{\circ}$, $\bar{x} \pm s$)			
术后 3 个月	8.3±2.0	9.4±2.1	0.035
术后 6 个月	11.8±2.8	13.4±2.5	0.010
末次随访	13.3±2.1	17.6±2.0	<0.001
P 值	<0.001	<0.001	
外翻试验 (例, 0/1+/2+/3+)			
术后 3 个月	18/11/7/2	7/14/10/7	0.006
术后 6 个月	27/6/4/1	15/10/8/5	0.004
末次随访	36/1/1/0	21/9/5/3	<0.001
P 值	<0.001	0.008	
VAS 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)			
术后 3 个月	6.0±3.0	7.5±2.9	0.027
术后 6 个月	3.6±1.5	5.0±2.1	<0.001
末次随访	2.4±1.3	3.3±1.6	0.007
P 值	<0.001	<0.001	
AOFAS 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)			
术后 3 个月	79.0±6.3	71.4±5.4	<0.001
术后 6 个月	89.6±8.1	81.9±7.3	<0.001
末次随访	93.4±4.7	87.5±6.6	<0.001
P 值	<0.001	<0.001	

2.3 影像评估

两组影像测量结果见表 4。修复组患者骨折复位质量显著好于未修复组 ($P < 0.05$)。与术前相比, 末次随访时两组患者 MCS 和 TT 均显著减少 ($P < 0.05$)。术前两组间 MCS 和 TT 的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 末次随访时修复组 MCS 和 TT 均显著优于未修复组 ($P < 0.05$); 修复组所有患者 TT 角均矫正为正常角度 ($\leq 4^\circ$), 而未修复组有 6 例患者 TT 角未矫正到正常角度。

至末次随访时, 所有患者骨折均愈合, 无内固定物松动、断裂。修复组典型病例见图 1。

表 4 两组患者影像评估结果与比较

指标	修复组 (n=38)	未修复组 (n=38)	P 值
骨折复位(例, 优/良/差)	35/3/0	19/13/6	<0.001
MCS (mm, $\bar{x} \pm s$)			
术前	6.7±1.1	6.8±1.4	0.558
末次随访	2.6±0.6	3.0±0.9	<0.001
P 值	<0.001	<0.001	
TT ($^\circ$, $\bar{x} \pm s$)			
术前	12.4±3.9	11.9±4.0	0.569
末次随访	2.0±0.8	3.1±1.5	<0.001
P 值	<0.001	<0.001	

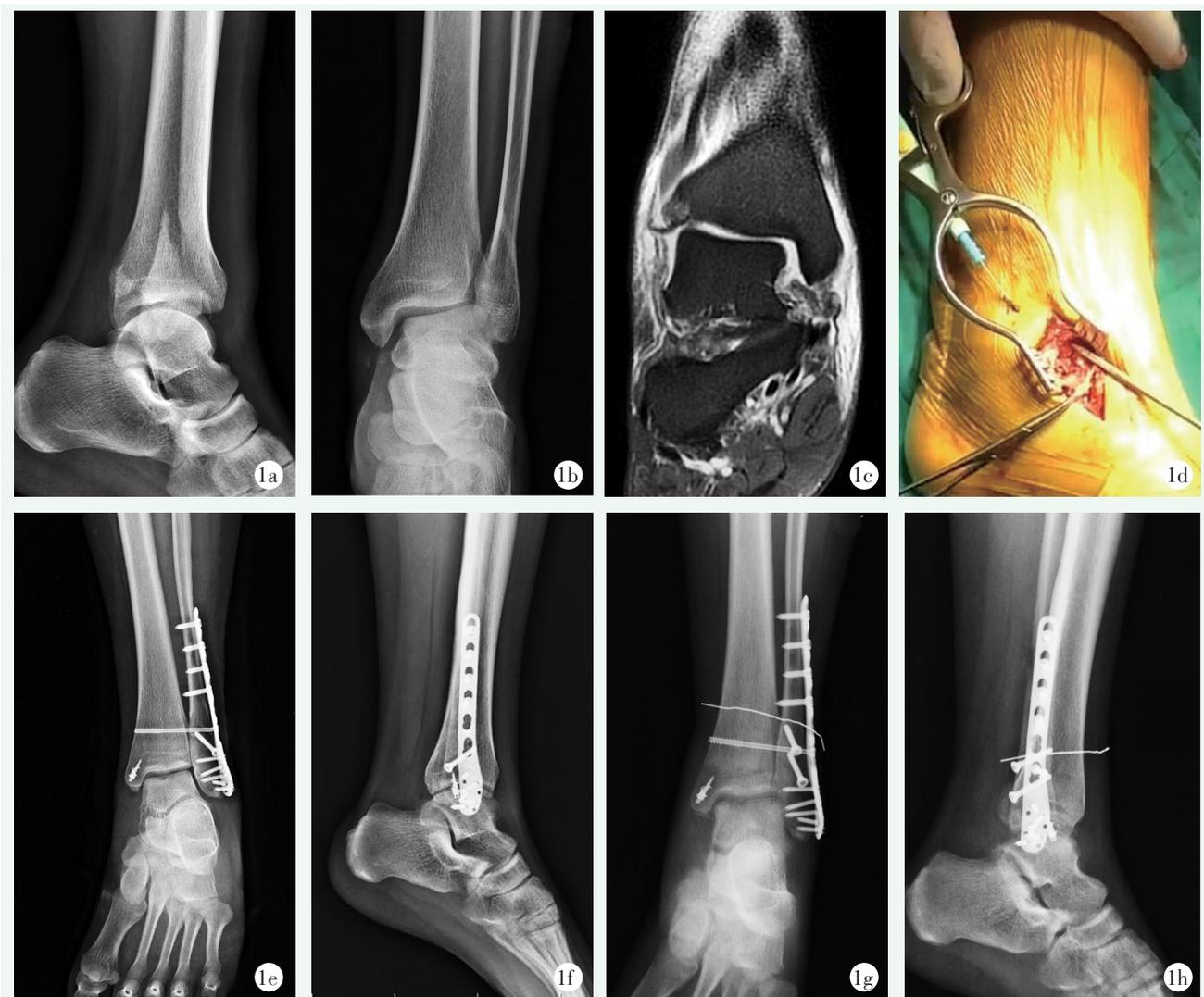


图 1 患者, 男, 38 岁, 左踝关节骨折脱位 (Lange-Hanson 旋后外旋 III 度), 采用外踝骨折切开复位内固定+三角韧带锚钉重建修复术治疗。1a, 1b: 术前 X 线片示外踝螺旋形骨折, MCS 显著增加; 1c: 术前 MRI 显示三角韧带内踝侧断裂; 1d: 术中探查示 DL 深层断裂, 给予内踝置入锚钉缝合; 1e, 1f: 术后正侧位 X 线片示踝关节解剖复位; 1g, 1h: 术后 3 个月踝关节负重位 X 线片示骨折愈合, MCS 良好。

3 讨论

踝关节骨折多由车祸、扭伤等间接暴力所致, 常常因为其损伤过程中的力学传导作用而引起 DL 损伤^[13, 14]。DL 在解剖结构上位于踝关节内侧, 对踝关

节的稳定起到至关重要的作用^[15]。目前,对于合并DL损伤的踝关节骨折治疗时是否应行DL的修复尚存在争议^[16]。Wu等^[9]研究发现,DL修复术能够减少踝关节骨折术后不稳定产生的后遗症。Yu等^[17]报道称,对踝关节骨折进行DL修复后,患者的临床功能和影像学表现均可得到明显改善。但Li等^[18]认为修补DL仅在术后早期增加踝关节稳定性,对远期临床效果及踝关节功能无明显影响。

本研究结果显示,修复组的手术时间、切口总长度和术中失血量显著大于未修复组($P<0.05$),但是术中透视次数、下地行走时间和住院时间显著小于未缝合组,说明缝合锚修复DL有助于踝关节骨折伴内侧损伤的愈合。此外,随术后时间推移,两组VAS评分显著降低,而AOFAS评分、踝背伸-跖屈ROM和踝足内翻-外翻ROM均显著增加;相时间点,修复组在VAS评分显著低于未修复组;AOFAS评分、踝背伸-跖屈ROM和踝足内翻-外翻ROM显著大于未修复组;末次随访时两组患者MCS和TT均显著减少,且修复组MCS和TT显著低于未修复组,说明两种手术方式都能减轻疼痛,促进踝关节功能恢复,但DL修复对减轻术后远期疼痛和改善踝关节功能的效果更加明显。分析其原因,主要切开复位内固定虽然可以使骨折达到解剖结构上的复位,但DL损伤未修复时胫后肌腱及相应神经和血管的松弛状态得不到有效缓解,不利于骨质愈合^[19];而缝合锚修复DL后,可以恢复DL的功能,使异位的神经和血管恢复原位,改善疼痛和血运,促进骨质愈合^[20]。代加楠等^[21]研究发现,对合并DL损伤的踝关节骨折患者行DL修复术,不仅能有效缓解疼痛,而且有利于踝关节功能的恢复,与本研究结论一致。

DL修复主要有单纯修补、增强修补和重建3种类型^[22, 23]。以往研究中对于DL深层修复的方法主要是运用锚钉实现骨与骨缝合的增强修补技术^[24, 25]。本研究采用缝合锚技术修补DL深层,虽然在操作中遇到了关于如何确定锚钉在距骨上的锚定位置、确定内踝的钻孔位置和缝线打结强度的控制等难点,但通过查阅相关资料和科室讨论研究等方式,顺利解决了这些难点。因此,本研究修复组所有患者术中未发生血管、神经损伤等严重并发症,术后骨折顺利愈合,未出现锚钉断裂、松动、脱落现象、骨折不愈合等不良反应,提示缝合锚修复DL具有较好的安全性。

综上所述,采用切开复位内固定术联合缝合锚修复DL治疗踝关节骨折伴内侧损伤比仅行切开复位内

固定术有更好的临床效果,能明显减轻疼痛,改善踝关节功能,促进关节功能恢复,此方法值得推广和应用。

参考文献

- [1] Rbia N, van der Vlies CH, Cleffken BI, et al. High prevalence of chronic pain with neuropathic characteristics after open reduction and internal fixation of ankle fractures [J]. *Foot Ankle Int*, 2017, 38 (9): 987-996.
- [2] Saleh H, Konda S, Driesman A, et al. Wound-healing issues following rotational ankle fracture surgery: predictors and local management options [J]. *Foot Ankle Spec*, 2019, 12 (5): 409-417.
- [3] Kusnezov NA, Eisenstein ED, Diab N, et al. Medial malleolar fractures and associated deltoid ligament disruptions: current management controversies [J]. *Orthopedics*, 2017, 40 (2): e216-e222.
- [4] 张国辉, 田伟峰, 李华, 等. 无头加压螺钉与空心钉固定踝关节骨折的比较 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2021, 29 (2): 102-105.
- [5] Zhao HM, Lu J, Zhang F, et al. Surgical treatment of ankle fracture with or without deltoid ligament repair: a comparative study [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2017, 18 (1): 543.
- [6] 毛宾尧. 踝内侧韧带损伤 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2016, 24 (4): 368-371.
- [7] Massri-Pugin J, Lubberts B, Vopat BG, et al. Role of the deltoid ligament in syndesmotic instability [J]. *Foot Ankle Int*, 2018, 39 (5): 598-603.
- [8] Schubert JM, Collman DR, Rush SM, et al. Deltoid ligament integrity in lateral malleolar fractures: a comparative analysis of arthroscopic and radiographic assessments [J]. *J Foot Ankle Surg*, 2004, 43 (1): 20-29.
- [9] Wu K, Lin J, Huang J, et al. Evaluation of transsyndesmotic fixation and primary deltoid ligament repair in ankle fractures with suspected combined deltoid ligament injury [J]. *J Foot Ankle Surg*, 2018, 57 (4): 694-700.
- [10] Lee TH, Jang KS, Choi GW, et al. The contribution of anterior deltoid ligament to ankle stability in isolated lateral malleolar fractures [J]. *Injury*, 2016, 47 (7): 1581-1585.
- [11] Kim JH, Gwak HC, Lee CR, et al. A comparison of screw fixation and suture-button fixation in a syndesmosis injury in an ankle fracture [J]. *J Foot Ankle Surg*, 2016, 55 (5): 985-990.
- [12] 黄路, 王建卫, 高宇, 等. 缝合锚钉治疗踝关节骨折合并的下肢腓联合损伤的疗效 [J]. *中华骨科杂志*, 2021, 41 (15): 1059-1065.
- [13] 高翔, 张殿英, 陈玉宏, 等. 根据损伤应力顺序复位固定治疗旋前外旋型踝关节骨折 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2019, 27 (2): 186-189.
- [14] 朱仲廉, 吴敏, 胡海贝, 等. 3D打印辅助钢板固定术治疗复杂踝关节骨折的临床效果观察 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2018, 26 (20): 1835-1839.
- [15] James M, Dodd A. Management of deltoid ligament injuries in acute ankle fracture: a systematic review [J]. *Can J Surg*, 2022, 65

- (1): e9-e15.
- [16] Guo W, Lin W, Chen W, et al. Comparison of deltoid ligament repair and non-repair in acute ankle fracture: A meta-analysis of comparative studies [J]. PLoS One, 2021, 16 (11): e0258785.
- [17] Yu GR, Zhang MZ, Aiye A, et al. Repair of the acute deltoid ligament complex rupture associated with ankle fractures: a multi-center clinical study [J]. J Foot Ankle Surg, 2015, 54 (2): 198-202.
- [18] Li T, Sun X, Li Y, et al. Clinical study of ankle fracture combined with deltoid ligament injury: Repair or not? A retrospective, comparative study [J]. J Foot Ankle Surg, 2020, 59 (4): 648-652.
- [19] Lee S, Lin J, Hamid KS, et al. Deltoid Ligament rupture in ankle fracture: diagnosis and management [J]. J Am Acad Orthop Surg, 2019, 27 (14): e648-e658.
- [20] Park YH, Jang KS, Yeo ED, et al. Comparison of outcome of deltoid ligament repair according to location of suture anchors in rotational ankle fracture [J]. Foot Ankle Int, 2021, 42 (1): 62-68.
- [21] 代加楠, 杨志奎, 曹熙, 等. 踝关节骨折合并三角韧带损伤手术中修复三角韧带与不修复对于预后的影响 [J]. 生物骨科材料与临床研究, 2016, 13 (2): 40-43.
- [22] Chen H, Yang D, Li Z, et al. The Importance of the deep deltoid ligament repair in treating supination-external rotation stage IV ankle fracture: a comparative retrospective cohort study [J]. Biomed Res Int, 2020, 2020: 2043015.
- [23] Dabash S, Elabd A, Potter E, et al. Adding deltoid ligament repair in ankle fracture treatment: Is it necessary? A systematic review [J]. Foot Ankle Surg, 2019, 25 (6): 714-720.
- [24] Hsu AR, Lareau CR, Anderson RB. Repair of acute superficial deltoid complex avulsion during ankle fracture fixation in national football league players [J]. Foot Ankle Int, 2015, 36 (11): 1272-1278.
- [25] Woo SH, Bae SY, Chung HJ. Short-term results of a ruptured deltoid ligament repair during an acute ankle fracture fixation [J]. Foot Ankle Int, 2018, 39 (1): 35-45.
- (收稿:2022-04-22 修回:2022-11-03)
(同行评议专家:王丹, 郭世炳)
(本文编辑:闫承杰)

读者·作者·编者

如何检索引用《中国矫形外科杂志》及文献格式

点击本刊网址进入《中国矫形外科杂志》官网 (<http://jxwk.ijournal.cn>), 点击上方菜单栏: 期刊浏览, 显示本刊站内检索窗口, 输入您要查找的自由词, 点击回车。网页即显示相关内容。点击排列方式, 您可按“相关性、发现时间……”排列篇名。点击篇名, 弹出摘要页面进行阅读。如果需要引用, 点击右上角“”符号, 在弹出的提示框里将内容复制粘贴: “Ctrl+C”复制, “Ctrl+V”在您的文中粘贴。

文献格式需严格按本刊格式要求进行修改, 作者仅引用前3位, 超过3位时, 加“等.”或“et al.”。英文作者仅用姓(last name), 仅首字母大写, 而名(first name, middle name)仅用其第一个字母大写缩写。文章题目仅首字母大写。期刊名用Pubmed标准缩写, 示例如下:

[1] 王本祯, 冯志伟, 宋军旗, 等. 阻挡针结合生根技术新型胫骨髓内钉治疗胫骨远端骨折[J]. 中国矫形外科杂志, 2019, 27 (20): 1913-1915.

[2] 陈世益, 冯华. 现代骨科运动医学[M]. 上海: 复旦大学出版社, 2020: 197-200.

[3] Bhan K, Tyagi A, Kainth T, et al. Reamed exchange nailing in nonunion of tibial shaft fractures: a review of the current evidence [J]. Cureus, 2020, 12(7): e9267.

[4] Louachama O, Rada N, Draiss G, et al. Idiopathic spinal epidural lipomatosis: unusual presentation and difficult management[J/OL]. Case Rep Pediatr, 2021. Epub ahead of print. [Http://https://www.researchgate.net/publication/349301832_Idiopathic_Spinal_Epidural_Lipomatosis_Unusual_Presentation_and_Difficult_Management](http://https://www.researchgate.net/publication/349301832_Idiopathic_Spinal_Epidural_Lipomatosis_Unusual_Presentation_and_Difficult_Management)

参考文献格式详细规范请参照参考文献格式国家标准 (GB-T7714-2005)。