

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2019.01.015

View this article at: http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2019.01.015

旋后外旋型IV° 踝关节骨折中内侧副韧带修复 与下胫腓拉力螺钉固定的疗效

陈弼国, 周业金

(安徽医科大学第三附属医院创伤骨科, 合肥 230001)

[摘要] 目的: 对比分析旋后外旋型IV°(supination external rotation, SER-4型)踝关节骨折不同手术方式的疗效。方法: 选取自2016年8月至2017年9月就诊于安徽医科大学第三附属医院的69例SER-4型踝关节骨折患者, 分为2组, 38例接受内侧三角韧带修复的患者为A组, 其余31例行下胫腓螺钉固定的患者为B组。回顾性分析两组的手术时间、术中出血量、AOFAS评分、术后关节活动度、骨折愈合时间及术后并发症的发生率。结果: 两组术中出血量、手术时间、骨折愈合时间差异无统计学意义($P>0.05$), 但A组术后1年的AOFAS评分及术后踝关节背伸-跖屈活动度则明显优于B组, 差异有统计学意义($P<0.05$)。所有行下胫腓拉力螺钉固定的患者术后均进行二次手术取出下胫腓拉力螺钉。A组术后并发症发生率较B组低, 差异有统计学意义($P<0.05$)。结论: 内侧三角韧带修复在SER-4型骨折中可以牢固地恢复踝关节稳定性, 在功能恢复方面优于下胫腓拉力螺钉固定, 且可避免后续下胫腓拉力螺钉取出术所带来的风险。

[关键词] 内侧三角韧带; 下胫腓联合; 踝关节骨折; 旋后外旋型; 内侧踝关节间隙

Deltoid ligament repair versus syndesmotic fixation in supination external rotation-4 ankle fractures

CHEN Biguo, ZHOU Yejin

(Department of Traumatic Orthopedics, Third Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230001, China)

Abstract **Objective:** To compare the outcome of patients with supination external rotation-4 ankle fracture in two different surgical methods. **Methods:** Sixty-nine patients with SER-4 ankle fracture in Third Affiliated Hospital of Anhui Medical University from Aug 2016 to Sep 2017 were selected and categorized into two groups: 38 patients deltoid ligament repair are group A, and other 31 patients with syndesmotic fixation are group B. Internal fixation operation time, fracture healing time, AOFAS Ankle Hind-foot Scale, blood loss, range of motion of ankle joint were retrospectively analysed. **Results:** There were no significant differences between the two groups in blood loss, the operation time and fracture healing time ($P>0.05$). Range of motion after operation and AOFAS Ankle Hind-foot Scale in group A is better than group B ($P<0.05$). All patients in the syndesmotic fixation group underwent a subsequent procedure for removal of the syndesmotic implant. There was significant difference between two group

收稿日期 (Date of reception): 2018-08-12

通信作者 (Corresponding author): 周业金, Email: 1505406085@qq.com

in the frequency of complications ($P<0.05$). **Conclusion:** Repairing the deltoid ligament can firmly restore ankle stability in SER-4 ankle fracture, and is superior to syndesmotic fixation in functional recovery, and can avoid inherits surgical risks that occur during a subsequent operation for removal of the syndesmotic implant.

Keywords deltoid ligament; syndesmotic; ankle fractures; supination-external rotation; medial clear space

旋后外旋型(supination external rotation, SER)踝关节骨折是临床上最常见的踝关节骨折类型之一^[1-2]。这种损伤通常会引引起内踝间隙增宽以及胫距关节的接触面变小^[3-4]。因此,影像学表现为SER-4型踝关节骨折的患者常需要手术来恢复踝关节的稳定性。

在外踝骨折的处理上,行切开复位内固定术(open reduction and internal fixation, ORIF)治疗这一点已经为业内公认。然而,关于稳定踝关节内距骨和恢复踝关节正常接触面积的最佳方法,尚无统一说法。因为根据Neer^[5]提出的踝关节稳定环理论,在三踝骨折中只要稳定外踝、内踝、及下胫腓前韧带中的两处,即可维持踝关节稳定。一些骨科医生提倡采用行ORIF治疗,然后下胫腓螺钉固定,而另一些骨科医生则认为外踝ORIF与内侧深层三角韧带的修复相结合的效果较好。目前尚不清楚这两种手术方法孰优孰劣,因为比较两种固定方法的研究较少^[6-13]。对于下胫腓螺钉固定的患者来说,在负重前通常需要行二次手术将下胫腓拉力螺钉取出。此外,术后CT显示:当行下胫腓螺钉固定时,下胫腓复位不良以及其他并发症的发生率很高^[14-19]。因此一些外科医生寻求更多的稳定固定SER-4型踝关节骨折的方法。本研究对比ORIF+内侧三角韧带修复和ORIF+下胫腓联合螺钉固定两种方法在处理SER-4型骨折患者的效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料

收集2016年8月至2017年9月就诊于安徽医科大学第三附属医院的69例SER-4型踝关节骨折患者。男36例,女33例;年龄14~77(平均44.52)岁;受伤原因:车祸22例;行走或奔跑中跌倒47例;其中内侧三角韧带修复组38例,下胫腓拉力螺钉固定组31例。在随访过程中,对其影像学检查以及临床查体结果进行研究。

纳入标准:病例符合SER-4型踝关节骨折、下胫腓损伤及内侧三角韧带损伤诊断标准;骨折均为闭合性,无神经血管损伤,需采用切开复位内

固定术者;骨折有移位,非手术治疗不能使其解剖复位并维持稳定;随访满1年;无基础疾病或有基础疾病但病情控制良好。

排除标准:拒绝手术治疗者;骨折已畸形愈合;骨折伴有严重的粉碎,极难复位并维持稳定者;患有代谢性骨病或者属于病理性骨折。

1.2 手术方法

1.2.1 术前处理及诊断标准

所有患者入院就诊时均于急诊行踝关节正侧位X线摄片检查,以及踝关节CT检查,明确SER-4型踝关节骨折诊断后,给予手法复位和支具固定,与患者本人及家属沟通住院手术治疗。入院后抬高患肢给予镇痛、补液、抗凝、消肿等常规对症处理。考虑踝关节MR平扫费用较高,仅部分患者给予踝关节MR平扫检查,明确患者内侧三角韧带损伤分级。未行踝关节MR平扫检查的患者,行踝关节踝穴位摄片,测量患者的内侧踝关节间隙(medial clear space, MCS),如 $MCS \geq 4$ mm或较正位片相比增宽2 mm者考虑为内侧三角韧带撕裂。如无法忍受踝穴位摄片的疼痛的患者,于术中麻醉后行外旋应力实验,实验阳性者则明确为三角韧带撕裂。所有患者待踝关节肿胀消退,足背皮肤皱褶明显时再行手术治疗。手术均由安徽医科大学第三附属医院创伤骨科同一组医生完成。

1.2.2 内侧三角韧带修复

常规麻醉使用止血带,首先以外踝骨折线为中心取直形切口,利用巾钳钳夹骨折块,暴露骨折端内的软组织及凝血块,予以清除,复位固定外踝后,视后踝骨折情况来决定是否处理后踝,以内踝尖为圆心呈弧形切开皮肤及皮下筋膜,术中注意寻找大隐静脉的位置,避免手术刀片误切,暴露内踝骨折端,利用空心螺钉固定内踝,行hook实验,阳性者行内侧副韧带探查,如有撕裂以一枚3.0可吸收铆钉锚定于距骨,内翻缝合固定三角韧带深层,另一枚铆钉固定于内踝撕脱骨折线近端,利用肌腱缝合线缝合三角韧带浅层;再次透视见内踝间隙正常,内固定位置满意,冲

洗伤口, 确认无活动性出血后, 仔细逐层缝合(图1)。

1.2.3 下胫腓螺钉固定

常规麻醉及上肢使用止血带, 利用钢板及螺钉固定内踝及外踝, 外踝使用腓骨侧方中和钢板或后方防旋钢板进行固定, 视后踝骨折波及关节面的程度来决定是否固定后踝, 固定满意后术中利用C臂机透视, 若下胫腓间隙较大, 术中行Hook实验阳性, 则由腓骨向胫骨打入拉力螺钉, 再次透视后见下胫腓间隙恢复, 踝穴解剖结构恢复

后, 冲洗伤口, 逐层缝合皮肤(图2)。

1.2.4 术后处理

术后患者均予以常规止痛、预防性使用抗生素、抗凝等对症处理, 嘱患者抬高患肢, 行短腿支具固定, 1周内内行二次X线片摄片检查, 了解骨折复位情况, 术后适时更换敷料, 伤口12~14 d拆线, 术后2周拄拐不负重行走, 并进行功能锻炼, 6周后再次复查摄片, 提示骨折愈合后开始部分负重(25%体重)行走, 对于行下胫腓螺钉固定的患者均在10~12周下地负重前取出下胫腓拉力螺钉。



图1 患者, 女, 43岁, 系步行时摔伤致右踝关节骨折

Figure 1 A 43-year-old female patient with right ankle joint fracture when taking a walk

(A)术前踝关节正位片; (B)术后踝关节侧位片; (C)内固定取出后踝关节正位片。

(A)Preoperative ankle joint radiograph; (B) Ankle joint radiograph after ORIF; (C) Ankle joint radiograph after moving screws and plate.

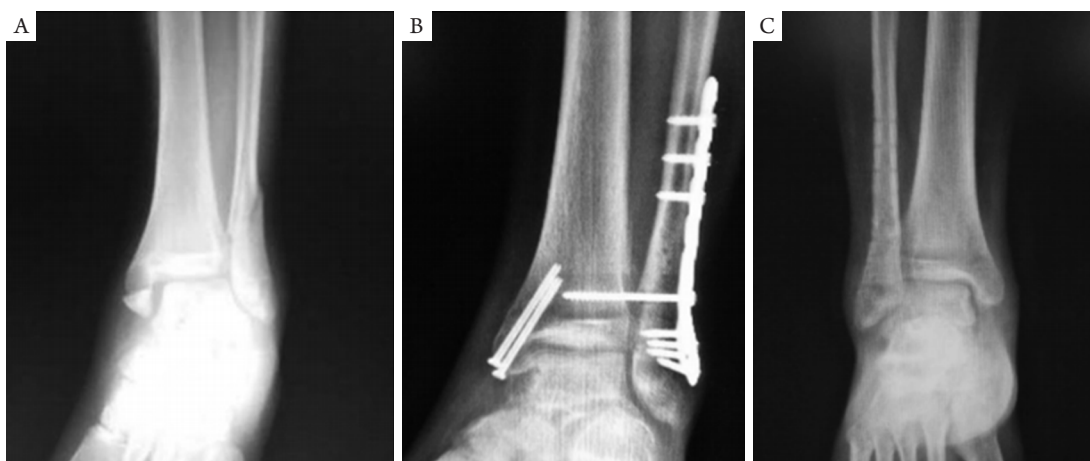


图2 患者男, 39岁, 系骑车时摔伤致右踝骨折

Figure 2 A 39-year-old male patient with right ankle joint fracture when riding a bike

(A)术前踝关节正位片; (B)术后踝关节侧位片; (C)内固定取出后踝关节正位片。

(A)Preoperative ankle joint radiograph; (B) Ankle joint radiograph after ORIF; (C) Ankle joint radiograph after moving screws and plate.

1.3 随访及观察指标

患者出院后, 依据患者在院期间留下的联系方式及家庭地址发放调查问卷及通过定期门诊复查采集患者数据。调查问卷的内容包括美国矫形外科足踝协会踝-后足评分表(American Orthopedic Foot and Ankle Society, AOFAS)。该评分满分为100, >90分为优, 75~90分为良, 55~74分为可, <55分为差。保留患者最后一次门诊随访时拍摄的X线片影像资料, 评判患者骨折复位的维持情况及有无关节炎症状, 并检查患者的踝关节功能。比较手术时间、骨折愈合时间、术中出血量及术后AOFAS。

1.4 统计学处理

采用SPSS 17.0软件进行数据分析。所有资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)描述, 性别比较用四格表 χ^2 检验, 组间比较采用独立样本 t 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

A组男17例, 女21例, 年龄14~77(平均44.74)岁, 随访1年。B组男19例, 女12例, 年龄20~68(平均44.26)岁, 随访1年。两组术前各项资料比较差异无统计学意义($P>0.05$, 表1)。

两组间术中的出血量、手术时间及骨折愈合时间差异无统计学意义($P>0.05$); A组AOFAS评分及优良率、踝关节活动度均明显优于B组, 差异有统计学意义($P<0.05$); A组术后并发症发生率较B组低, 差异有统计学意义($P<0.05$; 表2)。

随访中, A组均复位良好, B组27位患者复位良好, 所有患者无关节炎症状。

告知所有患者在下地负重前须常规行手术取出下胫腓螺钉, 其中B组3位由于提前下地负重, 导致下胫腓拉力螺钉断裂, 2人在二次手术中出现并发症(分别为伤口感染和裂开)。A组1例出现内固定痛, 在患者术后1年时, 摄片检查提示已成骨性愈合, 故行内固定取出术, 患者的疼痛明显消失。

表1 两组一般资料比较

Table 1 Comparison of general information between the two groups

组别	<i>n</i>	性别(男/女)	年龄/岁	受伤至手术时间/d
A组	38	17/21	44.74 ± 16.83	9.08 ± 1.58
B组	31	19/12	44.26 ± 13.65	9.06 ± 1.63
χ^2/t		$\chi^2=1.875$	$t=0.128$	$t=0.037$
<i>P</i>		0.171	0.899	0.970

表2 术后两组各项指标比较

Table 2 Comparison of index after the surgery between the 2 groups

组别	<i>n</i>	手术时间/min	术中出血量 /mL	骨折愈合时间 /周	术后1年AOFAS评分	术后1年AOFAS评分 优良率/%
A组	38	142.74 ± 30.205	212.61 ± 55.361	13.47 ± 2.357	88.92 ± 8.876	94.7 (36)
B组	31	135.77 ± 35.996	201.84 ± 58.384	13.23 ± 1.647	83.81 ± 11.306	77.4 (24)
<i>t</i>		0.874	0.778	0.495	2.106	4.514
<i>P</i>		0.385	0.439	0.622	0.039	0.034
组别	并发症发生率/%	踝关节活动度/°				
		背伸	跖屈	内翻	外翻	
A组	2.6 (1)	13.21 ± 3.973	34.63 ± 6.812	23.11 ± 4.769	16.59 ± 4.986	
B组	16.1 (5)	11.32 ± 3.618	30.94 ± 6.408	22.42 ± 4.794	16.52 ± 4.795	
<i>t</i>	3.917	2.043	2.302	0.593	0.066	
<i>P</i>	0.048	0.045	0.024	0.555	0.948	

3 讨论

在Lauge-Hansen分型所有的亚型中, 旋后外旋型骨折是踝关节骨折是最常见的一种^[1-2,11,20-21]。其中SER-4型如果不行手术治疗, 则会引起患者踝关节功能障碍, 这一治疗方案已经被业内认同^[22]。及时的诊断和手术处理对于功能的恢复非常重要, 而就目前来说, 最佳的处理方案尚未得到确立。

许多骨科医生提倡切开复位内固定术, 通过螺钉固定来达到下胫腓联合稳定这一目的。虽然可能会有满意的结果, 但是下胫腓拉力螺钉固定需要在患者负重前二次手术进行取出。在去除下胫腓拉力螺钉后, 足部和踝关节的具体疗效指标都有了改善^[23-24]。同样, 下胫腓拉力螺钉改变了正常踝关节的生物力学机制, 这是有可能导致踝关节退行性改变的^[25]。事实上, 跨下胫腓固定的畸形愈合率为22%~52%^[14,16,18,26]。但此种情况在本次研究中并未发生。

压力(重力或外旋)试验以及术中的Hook实验对于下胫腓联合损伤的诊断至关重要。然而, 许多患者的下胫腓失稳的诊断是建立在影像测量的基础上的, 因此就导致患者有可能并不存在下胫腓损伤, 却进行了下胫腓联合固定^[27-29]。

另一些人则通过直接研究损伤机制(即外踝骨固定和三角韧带修复)来治疗这种损伤。内侧三角韧带是维持踝关节稳定的主要结构, 下胫腓联合韧带则是次要的^[30]。通过从根本上修复内侧三角韧带, 术中可以恢复踝关节的解剖稳定性。踝关节MRI是诊断内侧三角韧带撕裂的金标准, 简单易行, 敏感性高, 患者无痛苦, 且可明确内侧三角韧带的损伤情况, 通常分为3级: I级, 三角韧带形状规则, 内踝处可见软组织水肿; II级, 三角韧带形状不规则, 周围软组织可见液体信号; III级, 三角韧带形状消失, 周围软组织有明显液体信号。缺点是价格较高, 家庭较贫困的患者可能无法接受, 故临床上并未完全普及。通常, I, II级内侧三角韧带撕裂不予以修复, III级则需要通过手术来恢复韧带的形态及功能, 故本次研究中, 所有行MRI检查的患者, 均明确为III级内侧三角韧带损伤后才决定行韧带修复处理。

本研究中发现两种修复方式对于踝关节功能恢复有明显差异。考虑是由于患者术后由于无法下地负重, 且在卧床期间功能锻炼难度较高, 由于存在下胫腓螺钉的固定, 踝关节的背伸-跖屈活动基本无法完成, 但行内侧三角韧带修复的患者, 可早期行功能锻炼, 且下地负重时间早于螺

钉固定的患者, 笔者考虑这也可能是本次研究中A组患者术后AOFAS评分及踝关节背伸跖屈活动度要高于B组患者的原因。除此之外, 在本次试验中观察到, 对于许多依从性较差的患者来说, 常常在取出下胫腓拉力螺钉之前就已经自行下地行走, 且此类患者不在少数, 这无疑增加了螺钉断裂的风险, 也增加了二次手术取出内固定时的难度, 常需要利用断钉取出器凿开断钉周围骨痂, 这对患者会造成二次损伤, 即便未发生断钉现象, 二次手术取出螺钉所带来的费用和风险也是不可避免的, 而内侧三角韧带修复则避免了此种情况发生的可能性。

本研究中A组术后踝关节功能评分以及踝关节跖屈-背伸活动度明显优于B组, 并且避免了术后再次行手术专门取出下胫腓拉力螺钉, 尤其是对于活动要求较高的年轻患者, 应充分保证术后的踝关节活动能力, 宜采用内侧三角韧带修复。

综上所述, 内侧三角韧带在SER-4型骨折中可以牢固的恢复踝关节稳定性, 在功能恢复方面优于下胫腓拉力螺钉固定, 并且避免了二次手术所带来的风险及并发症。

参考文献

1. 牛连生, 王东, 刘朋. 踝关节旋后外旋型IV度损伤的手术治疗[J]. 北京医学, 2007, 29(12): 716-719.
NIU Liansheng, WANG Dong, LIU Peng. Surgical treatment for Grade IV supination-external rotation ankle injury[J]. Beijing Medical Journal, 2007, 29(12): 716-719.
2. 朱伟, 邱旭升, 施鸿飞, 等. 1 080例踝关节骨折的流行病学分析[J]. 实用骨科杂志, 2018, 24(3): 230-233.
ZHU Wei, QIU Xusheng, SHI Hongfei, et al. The epidemiological analysis of 1080 patient with ankle fractures[J]. Journal of Practical Orthopaedics, 2018, 24(3): 230-233.
3. Harris J, Fallat L. Effects of isolated Weber B fibular fractures on the tibiotalar contact area[J]. J Foot Ankle Surg, 2004, 43(1): 3-9.
4. 毛玉江, 李敬祥, 杨镇达. 内踝间隙随踝关节背伸与跖屈角度而变化的测量[J]. 中国医刊, 2016, 51(12): 46-48.
MAO Yujang, LI Jingxiang, YANG Zhenda. Radiographic measurement of medial clear space with ankle dorsiflexion and plantar flexion angle change[J]. Chinese Journal of Medicine, 2016, 51(12): 46-48.
5. Neer CS. Injuries of the ankle joint, evaluation[J]. Conn State Med J, 1953, 17(7): 580-583.
6. Braunstein PW, Wade PA. Treatment of unstable fractures of the ankle[J]. Ann Surg, 1959, 149(2): 217-226.

7. Close JR. Some applications of the functional anatomy of the ankle joint[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1956, 38-A(4): 761-781.
8. Dziob JM. Ligamentous injuries about the ankle joint[J]. *Am J Surg*, 1956, 91(4): 692-697.
9. Klossner O. Late results of operative and non-operative treatment of severe ankle fractures. A clinical study[J]. *Acta Chir Scand Suppl*, 1962(Suppl 293): 1-93.
10. Pankovich AM. Fractures of the fibula at the distal tibiofibular syndesmosis[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1979(143): 138-147.
11. Solonen KA, Lauttamus L. Operative treatment of ankle fractures[J]. *Acta Orthop Scand*, 1968, 39(2): 223-237.
12. Yde J, Kristensen KD. Ankle fractures: supination-eversion fractures of stage IV. Primary and late results of operative and non-operative treatment[J]. *Acta Orthop Scand*, 1980, 51(6): 981-990.
13. Stark E, Tornetta P III, Creevy WR. Syndesmotic instability in Weber B ankle fractures: a clinical evaluation[J]. *J Orthop Trauma*, 2007, 21(9): 643-646.
14. 张义, 金宇, 张擎柱, 等. 下胫腓联合复位不良的影像学表现及漏诊原因讨论[J]. *临床误诊误治*, 2017, 30(6): 41-44.
ZHANG Yi, JIN Yu, ZHANG Qingzhu, et al. Imaging features and missed diagnosis causes of malreduction of distal tibiofibular syndesmosis[J]. *Clinical Misdiagnosis & Mistherapy*, 2017, 30(6): 41-44.
15. 苏忠良, 阮国模, 傅家兴, 等. 带袢纽扣钢板与螺钉治疗下胫腓联合分离的对照研究[J]. *浙江医学*, 2015, 37(7): 586-588.
SU Zhongliang, RUA Guomo, FU Jiaying, et al. A prospective trial of endobutton and traditional screw fixation for treatment of distal tibiofibular syndesmosis disruption[J]. *Zhejiang Medicine*, 2015, 37(7): 586-588.
16. Sagi HC, Shah AR, Sanders RW. The functional consequence of syndesmotic joint malreduction at a minimum 2-year follow-up[J]. *J Orthop Trauma*, 2012, 26(7): 439-443.
17. Franke J, von Recum J, Suda AJ, et al. Intraoperative three-dimensional imaging in the treatment of acute unstable syndesmotic injuries[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2012, 94(15): 1386-1390.
18. Naqvi GA, Cunningham P, Lynch B, et al. Fixation of ankle syndesmotic injuries: comparison of tightrope fixation and syndesmotic screw fixation for accuracy of syndesmotic reduction[J]. *Am J Sports Med*, 2012, 40(12): 2828-2835.
19. Pakarinen HJ, Flinkkila TE, Ohtonen PP, et al. Syndesmotic fixation in supination-external rotation ankle fractures: a prospective randomized study[J]. *Foot Ankle Int*, 2011, 32(12): 1103-1109.
20. Hintermann B, Regazzoni P, Lampert C, et al. Arthroscopic findings in acute fractures of the ankle[J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2000, 82(3): 345-351.
21. 王勇, 史亮, 曹磊, 等. 2 196例成人踝关节骨折 X 线分析[J]. *中国临床医学影像杂志*, 2017, 28(5): 354-358.
WANG Yong, SHI Liang, CAO Lei, et al. A X-ray analysis of 2 196 ankle fractures cases in adults[J]. *Chinese Journal of Medical Imaging*, 2017, 28(5): 354-358.
22. Gougoulis N, Khanna A, Sakellariou A, et al. Supination-external rotation ankle fractures: stability a key issue[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2010, 468(1): 243-251.
23. Miller AN, Paul O, Boraiah S, et al. Functional outcomes after syndesmotic screw fixation and removal[J]. *J Orthop Trauma*, 2010, 24(1): 12-16.
24. Manjoo A, Sanders DW, Tieszer C, et al. Functional and radiographic results of patients with syndesmotic screw fixation: implications for screw removal[J]. *J Orthop Trauma*, 2010, 24(1): 2-6.
25. Wuest TK. Injuries to the distal lower extremity syndesmosis[J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 1997, 5(3): 172-181.
26. Naqvi GA, Shafqat A, Awan N. Tightrope fixation of ankle syndesmosis injuries: clinical outcome, complications and technique modification[J]. *Injury*, 2012, 43(6): 838-842.
27. van den Bekerom MP, Lamme B, Hogervorst M, et al. Which ankle fractures require syndesmotic stabilization?[J]. *J Foot Ankle Surg*, 2007, 46(6): 456-463.
28. Edwards GS Jr, DeLee JC. Ankle diastasis without fracture[J]. *Foot Ankle*, 1984, 4(6): 305-312.
29. Nielson JH, Gardner MJ, Peterson MG, et al. Radiographic measurements do not predict syndesmotic injury in ankle fractures: an MRI study[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2005(436): 216-221.
30. Boden SD, Labropoulos PA, McCowin P, et al. Mechanical considerations for the syndesmosis screw. A cadaver study[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1989, 71(10): 1548-1555.

本文引用: 陈弼国, 周业金. 旋后外旋型IV°踝关节骨折中内侧副韧带修复与下胫腓拉力螺钉固定的疗效[J]. *临床与病理杂志*, 2019, 39(1): 84-89. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2019.01.015

Cite this article as: CHEN Biguo, ZHOU Yejin. Deltoid ligament repair versus syndesmotic fixation in supination external rotation-4 ankle fractures[J]. *Journal of Clinical and Pathological Research*, 2019, 39(1): 84-89. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2019.01.015