

· 临床研究 ·

Endobutton 与螺钉内固定治疗下胫腓联合分离的临床疗效分析

楼宇梁¹, 洪建军², 邵希文², 卢晓郎², 郑亦静², 赖红燕²

(1. 杭州市萧山区中医院骨科, 杭州 萧山 321000; 2. 温州医学院附属第二医院骨科, 浙江 温州 325027)

【摘要】 目的: 探讨采用 Endobutton 纽扣钢板线缆系统与皮质骨螺钉内固定治疗下胫腓联合韧带损伤分离的临床疗效。方法: 回顾性分析 2011 年 10 月至 2013 年 10 月, 手术治疗的 38 例踝关节骨折合并下胫腓联合分离者患者, 按术中内固定材料, 分为皮质螺钉内固定(A 组)和 Endobutton 纽扣钢板线缆系统固定(B 组)。其中 A 组 26 例, 男 16 例, 女 10 例; 年龄 19~63 岁, 平均(37.90±4.67)岁; 左侧 14 例, 右侧 12 例; 按 Danis-Weber 分型: B 型 8 例, C 型 18 例; 按照 Lauge-Hanson 分型: 旋后外旋(SER)9 例, 旋前外展(PAB)10 例, 旋前外旋(PER)7 例。B 组 12 例, 男 7 例, 女 5 例; 年龄 20~55 岁, 平均(38.70±6.03)岁; 左侧 6 例, 右侧 6 例; 按 Danis-Weber 分型: B 型 4 例, C 型 8 例; 按 Lauge-Hanson 分型: 旋后外旋 3 例, 旋前外展 2 例, 旋前外旋 7 例。记录并比较两组患者手术时间、术中出血量、手术费用、住院时间、术后 1 个月疼痛评分、创口愈合情况及术后负重时间, 定期复查 X 线片评估两组患者骨折愈合情况。术后采用美国足踝外科协会(AOFAS)踝与后足评分系统对患者进行踝关节功能评价。**结果:** 38 例患者获得随访, 时间 8~18 个月, 平均 13.5 个月。术后 A 组比 B 组的手术时间更长、经济费用更高($P<0.05$); 两组患者术中失血量、住院时间、术后 1 个月疼痛评分、负重时间比较差异无统计学意义($P>0.05$); 两组的胫腓骨重叠宽度、胫腓骨间隙、内踝间隙比较差异无统计学意义($P>0.05$)。术后 X 线片随访, A 组骨折愈合良好, 1 例患者术后 8 周螺钉断裂, 踝穴无移位, B 组病例骨折愈合良好, 无装置脱落, 踝穴无移位。术后 AOFAS 评分: A 组(87.50±8.67)分, 优 18 例, 良 4 例, 可 4 例; B 组(86.23±7.42)分, 优 7 例, 良 4 例, 可 1 例。两组 AOFAS 评分比较差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论:** Endobutton 纽扣钢板线缆系统是一种治疗下胫腓联合韧带损伤分离的弹性固定装置, 其固定效果与螺钉内固定相似, 但避免了螺钉断裂风险, 术后无须常规取出, 有利于患者提前进行负重功能锻炼。

【关键词】 下胫腓联合; 踝关节; 骨折固定术, 内

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2016.08.011

Endobutton and cortical screw fixation for the treatment of distal tibiofibular syndesmosis separated LOU Yu-liang, HONG Jian-jun*, SHAO Xi-wen, LU Xiao-lang, ZHENG Yi-jing, and LAI Hong-yan. Department of Orthopaedics, the Second Affiliated Hospital of Wenzhou Medical University, Wenzhou 325027, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To analyze the treatment effect of Endobutton plate-cable system for the treatment of the distal tibiofibular syndesmosis injury. **Methods:** Total 38 patients with tibiofibular syndesmosis separation treated by surgical operation from October 2011 to October 2013 were analyzed retrospectively. According to internal fixation, 38 cases were divided into two groups involving group A (cortical screw fixation) and group B (Endobutton plate-cable system fixation). In group A, there were 26 patients including 16 males and 10 females with an average age of (37.90±4.67) years old ranging from 19 to 63 years old; 14 cases were on the left and 12 on the right; involving 8 cases of Weber-Denis type B, 18 cases of Weber-Denis type C; according to Lauge-Hanson typing, 9 cases of supination external rotation (SER), 10 cases of pronation abduction (PAB), 7 cases of pronation external rotation (PER). In group B, there were 12 cases including 7 males and 5 females, with an average age of (38.70±6.03) years old ranging from 20 to 55 years old; 6 cases were on the left and 6 cases on the right; involving 4 cases of Weber-Denis type B and 8 cases of Weber-Denis; involving 7 cases of PER, 3 cases of SER, 2 cases of PAB. The operative time, intraoperative blood loss, surgery cost, hospital stay time, the wound healing, pain score at 1 month after operation, and the load time were recorded and evaluated. According to reviewing of X-rays regularly, the healing of fracture were assessed, the function outcomes of ankle was evaluated according to the Ankle Hind Foot Scale of American Orthopaedic Foot and Ankle Society. **Results:** All patients were followed up for 8 to 18 months with an average of 13.5 months. There were no statistical significance in intraoperative blood loss, hospital stay time, average load time and postoperative pain score at 1 month after operation between two groups ($P>0.05$). Duration of operation, the operative time were significantly

通讯作者: 洪建军 E-mail: hjjwz@126.com

Corresponding author: HONG Jian-jun E-mail: hjjwz@126.com

shorter in cortical screw group; however, the average cost of hospitalization was significantly higher in Endobutton group. No significant differences were found between two groups in outcome of radiographic measurement. The X-rays of 36 patients showed well healing of fracture, normal mortise and no distal tibiofibular syndesmosis separation. AOFAS score at the final follow-up in group A was (87.50±8.67) scores, 18 cases got excellent result, 4 cases were good, and 4 cases were fair. AOFAS score at the final follow-up in group B was (86.23±7.42) scores, 7 cases obtained excellent result, 4 cases were good and 1 case was fair; AOFAS score between two groups were no significant difference (P>0.05). **Conclusion:** Endobutton plate-cable system is a dynamic capital equipment in treating the tibiofibular syndesmosis separation, it has a similar outcome compared with the screw, but without screw fractured and do not regular remove after operation. The patients could take the functional exercises earlier.

KEYWORDS Distal tibiofibular syndesmosis; Ankle joint; Fracture fixation, internal

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(8): 729-733 www.zggszz.com

下胫腓联合也称下胫腓关节,由下胫腓前韧带、下胫腓后韧带、下胫腓横韧带及骨间韧带等部分构成,正常下胫腓联合是一个弹性微动关节,适应踝关节的活动,对踝关节的稳定性起着不可忽视的作用。下胫腓联合损伤可单独发生,但主要见于踝关节骨折脱位,主要表现为下胫腓韧带的损伤或胫腓骨分离,约占踝关节骨折的 10%,在需要手术的踝关节骨折中占 20%^[1]。如早期漏诊或处理不恰当,可引起踝关节不稳定及踝穴增宽,最终导致慢性疼痛、创伤性关节炎及踝关节活动受限,严重影响踝关节功能^[2]。自 2008 年以来,温州医科大学附属第二医院创伤骨科采用 Endobutton 纽扣钢板线缆系统固定治疗下胫腓联合分离,疗效满意。本文回顾分析 2011 年 10 月至 2013 年 10 月采用皮质骨螺钉及 Endobutton 纽扣钢板线缆系统两种术式治疗的 38 例下胫腓联合分离患者的临床效果,比较两种手术方式的优缺点,从而为下胫腓联合分离的治疗提供参考。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准:(1)明确踝关节骨折,影像学或者术中改良 Cutton 试验证明下胫腓联合分离;(2)伤前患肢功能正常,急性损伤,未反复多次手法复位;(3)受伤至手术时间<1 周;(4)手术均为一名主任医师或在其参与下完成;(5)随访时间在 6 个月以上;(6)患者知情并同意参与本研究。排除标准:(1)病理性骨

折患者;(2)开放性骨折,伴有神经或血管及软组织严重损伤者;(3)合并严重的心、脑、肝、肾等较多基础疾病而无法耐受麻醉以及手术创伤的患者;(4)受伤至手术时间>3 周的患者;(5)合并下肢其他部位骨折者;(6)不配合随访或失访患者。

1.2 临床资料

本组 38 例根据内固定物分为 A、B 两组,其中 A 组(皮质骨螺钉固定)26 例,B 组(Endobutton 纽扣钢板线缆系统固定)12 例。A 组男 16 例,女 10 例;年龄 19~63 岁,平均(37.90±4.67)岁;左侧 14 例,右侧 12 例;受伤至手术时间(4.5±2.2) d。受伤原因:运动伤 13 例,车祸伤 3 例,高坠伤 10 例。按 Danis-Weber 分型^[3]:B 型 8 例,C 型 18 例;按 Lauge-Hansen 分型^[4]:旋后外旋型(SER)9 例,旋前外展型(PAB)10 例,旋前外旋型(PER)7 例。B 组 12 例,男 7 例,女 5 例;年龄 20~55 岁,平均(38.70±6.03)岁;左侧 6 例,右侧 6 例;受伤至手术时间(4.6±2.3) d。受伤原因:运动伤 8 例,车祸伤 2 例,高坠伤 2 例。按 Danis-Weber 分型:B 型 4 例,C 型 8 例;按 Lauge-Hansen 分型:旋后外旋型 3 例,旋前外展型 2 例,旋前外旋型 7 例。两组患者术前一般资料比较差异无统计学意义,具有可比性(P>0.05),见表 1。

1.3 治疗方法

连硬腰麻满意后,患者取平卧位,大腿中上端上止血带,压力 55~60 kPa,踝关节手术视野常规消毒

表 1 两组下胫腓联合分离患者术前一般资料比较

Tab.1 Comparison of general data of patients with the distal tibiofibular syndesmosis injuries between two groups

组别	例数	年龄 ($\bar{x}\pm s$, 岁)	性别(例)		侧别(例)		受伤至手术时间 ($\bar{x}\pm s$, d)	致伤原因(例)			Danis-Weber 分型(例)		Lauge-Hansen 分型(例)		
			男	女	左	右		运动伤	高坠伤	车祸伤	B 型	C 型	PER	SER	PA
A 组	26	37.90±4.67	16	10	14	12	4.5±2.2	13	10	3	8	18	7	9	10
B 组	12	38.70±6.03	7	5	6	6	4.6±2.3	8	2	2	4	8	7	3	2
检验值	-	0.520	$\chi^2=0.242$		$\chi^2=0.865$		$t=0.241$	$\chi^2=0.090$			$\chi^2=0.608$		$\chi^2=0.082$		
P 值	-	0.710	0.623		0.994		0.802	0.935			0.784		0.088		

注:PER 为旋前外旋型,SER 为旋后外旋型,PAB 为旋前外展型

Note:PER is pronation-external rotation(eversion),SER is supination external rotation(inversion),PAB is pronation-abduction

铺巾。踝关节骨折复位固定顺序依次为外踝、内踝、后踝,复位固定满意后行术中 Hook Test 确定下胫腓分离。

1.3.1 皮质骨螺钉固定 经下胫腓联合上方 2~3 cm,平行于胫距关节由后向前倾斜 25°~30°,经腓骨侧钢板钉入 1 枚 2.0 mm 导针至胫骨,穿透 3 层皮质,C 形臂 X 线机透视,若导针位置良好,下胫腓联合未分离,测深后选用 1 枚直径 4.0 mm 空心钉,经导针旋入固定下胫腓联合,松开大髋钳,再次 C 形臂 X 线机透视,确定螺钉位置佳、下胫腓联合分离复位良好后用生理盐水冲洗创口,清点纱布器械无误后缝合筋膜,逐层关闭创口至皮肤。

1.3.2 Endobutton 纽扣钢板线缆系统固定 Endobutton 纽扣钢板线缆系统包括绊环、直引导针、引导线、Endobutton 钢板。于踝关节上 1~2 cm 处,由后外向前内,经下胫腓联合与踝关节水平成 20°~30°角,经腓骨钢板用 2.0 mm 导针钻孔,穿入并穿透 4 层皮质,C 形臂 X 线机透视,若导针位置良好,沿导针用 3.5 mm 钻头钻孔,退出钻头,测深,并将测量结果与健侧数据相比较,判断复位准确后,调整绊环使之达到所需长度。将 Endobutton 装置的引导针穿过腓骨侧钻孔,并由胫骨内侧皮肤引出,直视或透视下将针尾的 Button 钢板自腓骨侧牵引至胫骨内侧孔外皮下组织,并顺势将钢板卡在胫骨内侧皮质孔外,然后在腓骨侧反向牵引装置尾部的 Button 钢板。安装腓骨侧 Button 钢板,使之卡在腓骨侧皮质孔外,保持绊环伸直,逐步收紧固定腓骨侧绊环和钢板使下胫腓获得弹性固定。安装完毕后检查踝关节的跖屈和背伸。再次 C 形臂 X 线机透视,确定螺钉位置佳、下胫腓联合分离复位良好,用生理盐水冲洗创口,清点纱布器械无误后缝合筋膜,逐层关闭创口至皮肤。

1.3.3 术后处理 所有患者术后使用 3 d 抗生素及消肿止痛等对症治疗,予下肢短腿支具或石膏固定患肢。嘱患者术后 24 h 后即可开始足趾屈伸活动及小腿肌肉的主动收缩,2 周后去除石膏或者支具,进行踝关节功能锻炼,术后前 3 个月每月复查 X 线片,根据复查情况决定下地负重时间,骨折完全愈合

后方可完全负重行走。

1.4 观察项目与方法

记录并比较两组患者手术时间、术中出血量、手术费用、住院时间。所有患者嘱其门诊定期随访,记录术后 1 个月疼痛评分(VAS)、创口愈合情况及术后负重时间,定期复查 X 线片评估两组患者骨折愈合情况、内固定有无断裂及胫腓骨重叠宽度、胫腓骨间隙、内踝间隙 3 项指标等。末次随访时依据美国足踝外科协会(AOFAS)^[5]踝与后足评分系统对患者进行踝关节功能评分,从疼痛(40 分)、功能(50 分)、对线(10 分)4 项进行评价,满分 100 分,优 90~100 分,良 75~89 分,可 50~74 分,差 50 分以下。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 17.0 软件进行统计学处理。所得定量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,对两组患者的术前状况、手术情况、术后随访内容等采用成组设计 *t* 检验进行比较;等级资料比较采用秩和检验;以构成比或率表示的指标用四格表 Fisher 精确概率法检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况比较

38 例患者均获随访,A 组随访时间 7~17 个月,平均(14.2±2.1)个月;B 组随访时间 8~18 个月,平均(15.8±2.2)个月,两组比较差异无统计学意义($P>0.05$)。两组手术时间、经济费用比较,差异有统计学意义($P<0.05$);术中失血量、住院时间、术后 1 个月疼痛评分、负重时间比较差异无统计学意义($P>0.05$)。详见表 2。

2.2 影像学结果比较

末次随访时 X 线片测量结果发现两组在胫腓骨重叠宽度、胫腓骨间隙、内踝间隙方面比较差异无统计学意义($P>0.05$)。详见表 3。

2.3 踝关节功能评分比较

末次随访时,A 组 AOFAS 总分 87.50±8.67,优 18 例,良 4 例,可 4 例;1 例术后 8 周螺钉断裂,取出后踝关节功能可。B 组总分 86.23±7.42,优 7 例,良 4 例,可 1 例。详见表 4。

表 2 两组下胫腓联合分离患者术中及住院期间指标比较($\bar{x}\pm s$)

Tab.2 Comparison of the clinical data during operation and in-hospital of patients with the distal tibiofibular syndesmosis injuries between two groups($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	手术时间(min)	失血量(ml)	住院时间(d)	术后 1 个月疼痛评分(分)	经济费用(元)	术后负重时间(d)
A 组	26	80.67±16.45	60.45±8.97	6.98±1.22	3.2±0.5	11 986±549	11.76±1.65
B 组	12	92.23±18.00	65.67±9.27	7.87±1.12	3.1±0.6	21 568±1 254	9.76±1.32
<i>t</i> 值	-	0.238	0.185	0.520	0.145	-10.145	0.238
<i>P</i> 值	-	0.038	0.667	0.710	0.863	0.003	0.609

表 3 两组下胫腓联合分离患者末次随访时 X 线片测量结果比较($\bar{x}\pm s$, mm)

Tab.3 Comparison of X-ray results at the latest follow-up of patients with the distal tibiofibular syndesmosis injuries between two groups($\bar{x}\pm s$, mm)

组别	例数	胫腓骨重叠宽度	胫腓骨间隙	内踝间隙
A 组	26	9.65±1.72	3.68±0.46	3.01±0.51
B 组	12	8.88±1.60	4.37±0.67	3.33±0.63
t 值	-	1.061	0.542	0.184
P 值	-	0.946	0.589	0.788

表 4 两组下胫腓联合分离患者末次随访踝关节功能评分比较($\bar{x}\pm s$, 分)

Tab.4 Comparison of AOFAS scores at the latest follow-up of patients with the distal tibiofibular syndesmosis injuries between two groups($\bar{x}\pm s$, score)

组别	例数	疼痛	日常活动	力线	总分
A 组	26	34.56±7.26	42.40±5.96	10	87.50±8.67
B 组	12	33.72±6.89	43.62±4.52	10	86.23±7.42
t 值	-	-	-	-	2.685
P 值	-	-	-	-	0.433

3 讨论

3.1 下胫腓联合分离固定的重要性

近年来随着交通伤等高能量损伤越来越多,下胫腓联合分离的患者逐步增多,引起临床中越来越多的骨科医生所重视。目前认为,对下胫腓联合损伤应积极手术治疗,因为下胫腓联合分离常常合并踝部韧带损伤或者踝关节骨折,尤其是内侧的三角韧带断裂或内外踝骨折可导致距骨移位。Ramsey 等^[6]报道,距骨外移 1 mm, 胫距关节接触面积将减少 42%,晚期可发生踝关节炎。手术治疗可以保证损伤韧带的修复,恢复踝关节稳定的生物力学环境,防止踝关节的慢性疼痛和慢性不稳定的发生。

3.2 两种固定方法的比较

在临床上,皮质骨螺钉内固定治疗下胫腓联合分离已得到广泛应用,固定及疗效满意,本研究 26 例皮质骨螺钉内固定组末次 AOFAS 总评分 87.50±8.67,临床疗效优 18 例,良 4 例,可 4 例,但是其为刚性固定,断钉的发生率较高,患者不能早期负重锻炼,容易出现骨化、踝关节僵硬及创伤性关节炎,往往需要二次手术拆除,增加了患者的精神创伤及经济负担^[7]。本研究的皮质骨螺钉内固定组中有 1 例患者出现术后断钉,分析原因考虑是患者自行提前完全负重导致,但 12 周后取出断钉检查下胫腓



图 1 患者,男,52 岁,右踝关节骨折 1a. 术前正位 X 线片示下胫腓间隙增宽 1b. 术后 8 周 X 线片示骨折愈合良好 1c. 术后 10 周 X 线片示取出螺钉

Fig.1 A 52-year-old male patient with right ankle fracture 1a. Preoperative AP X-ray showed medial malleolus slightly widened 1b. At 8 weeks after operation, AP X-ray showed good alignment of the joint 1c. At 10 weeks after operation, X-ray showed the screws was removed



图 2 患者,女,46 岁,左踝关节骨折 2a. 术前正位 X 线片示下胫腓间隙增宽,术中 Hook 试验阳性,遂行固定 2b. 术中 Endobutton 纽扣钢板缆索系统固定下胫腓联合 2c. 术后 Hook 试验阴性

Fig.2 A 46-year-old male patient with left ankle fracture 2a. Preoperative AP X-ray showed medial malleolus slightly widened. And intraoperative Hook test was positive 2b. The distal tibiofibular syndesmosis was fixed with Endobutton plate-cable system 2c. Hook test was negative after operation

联合也已愈合, AOFAS 踝关节功能评分为可。

纽扣钢板线缆系统治疗下胫腓联合分离目前在临床上逐渐被骨科医生接受, 国内外很多学者针对其生物力学及预后进行了大量的尸体和临床研究^[8-12], 证明其固定效果与螺钉相似。本研究 12 例 Endobutton 纽扣钢板线缆系统治疗下胫腓联合分离患者均达到了期望的手术疗效, 且无皮肤炎症、装置下沉、下胫腓再分离等不良并发症的出现。AOFAS 总评分 86.23 ± 7.42 , 临床疗效优 7 例, 良 4 例, 可 7 例。两组 AOFAS 评分比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。但相关细节纽扣钢板线缆系统优于螺钉内固定组, 医师相对乐观地评判预后转归, 指导术后功能练习, 分析原因考虑: (1) Endobutton 为弹性固定装置, 其更符合下胫腓关节的生物力学特点, 允许关节微动; (2) Endobutton 无螺钉断裂风险, 术后无须常规取出; (3) 两组在术后负重时间上差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 但相关数据表明 Endobutton 组早于螺钉组负重, 与一些研究报道^[9-11] Endobutton 固定患者可提前进行负重功能锻炼相符。虽然经统计学分析 Endobutton 纽扣钢板线缆系统治疗下胫腓韧带分离手术时间、经济费用较皮质骨螺钉高 ($P > 0.05$), 但分析原因考虑: (1) Endobutton 纽扣钢板线缆系统作为一项新技术, 操作较复杂, 熟练运用需要较长学习曲线; (2) 本研究经济费用只计算第 1 次手术时花费, 未计算皮质骨螺钉 2 次手术时费用。

3.3 下胫腓联合分离纽扣钢板线缆系统固定体会

通过科室手术实践积累经验、结合国内外相关报道, 针对进针角度、装置固定的位置、装置安放的数量等方面, 简单分析 Endobutton 纽扣钢板线缆系统治疗下胫腓联合分离时的治疗所得: (1) 关于导针建议由后外向前内, 与胫距关节水平成 30° 角进针; 用 3.5 mm 钻头沿导针钻孔, 从腓骨穿入并穿透 4 层皮质, 然后固定装置。(2) Endobutton 纽扣钢板线缆系统抗旋转能力较差^[8], 避免的方法就是解剖复位, 低位固定, 线缆游离段越短越稳定。装置建议固定于踝关节上 1~2 cm 处, 尽量靠近踝关节。(3) 若患者大幅超重需要加强稳定, 则在近侧再安装第 2 套装置。

目前, 笔者开展的 Endobutton 纽扣钢板线缆系统治疗下胫腓韧带分离手术例数有限, 随访时间较短, 还需要进一步大量临床试验的验证, 且该研究为回顾性分析, 在病例的选择上存在一定的偏倚, 在关

节功能恢复的评价上存在一定的主观性, 这种情况可能会对结论产生一定的影响, 因此需要更多的设计优良的前瞻性临床随机对照研究对踝关节骨折的治疗方法进行进一步的深入探讨。

参考文献

- [1] Klitzman R, Zhao H, Zhang LQ, et al. Suture-button versus screw fixation of the syndesmosis: a biomechanical analysis[J]. Foot Ankle Int, 2010, 31(1): 69-75.
- [2] Magan A, Golano P, Maffulli N, et al. Evaluation and management of injuries of the tibiofibular syndesmosis[J]. Br Med Bull, 2014, 111(1): 101-115.
- [3] Hughes JL, Weber H, Willenegger H, et al. Evaluation of ankle fractures: non-operative and operative treatment[J]. Clin Orthop Relat Res, 1979, (138): 111-119.
- [4] Yde J. The Lauge Hansen classification of malleolar fractures[J]. Acta Orthop Scand, 1980, 51(1): 181-192.
- [5] Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, et al. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes[J]. Foot Ankle Int, 1994, 15(7): 349-353.
- [6] Ramsey PL, Hamilton W. Changes in tibiotalar area of contact caused by lateral talar shift[J]. J Bone Joint Surg Am, 1976, 58(3): 356-357.
- [7] 颜瑞健, 张晓文, 郭峭峰, 等. 下胫腓联合螺钉治疗下胫腓韧带联合损伤的临床观察[J]. 中国骨伤, 2009, 22(11): 827-829. Yan RJ, Zhang XW, Guo QF, et al. Treatment of syndesmosis diastasis with screw fixation in ankle fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2009, 22(11): 827-829. Chinese with abstract in English.
- [8] Forsythe K, Freedman KB, Stover MD, et al. Comparison of a novel FiberWire-button construct versus metallic screw fixation in a syndesmosis injury model[J]. Foot Ankle Int, 2008, 29(1): 49-54.
- [9] Teramoto A, Suzuki D, Kamiya T, et al. Comparison of different fixation methods of the suture-button implant for tibiofibular syndesmosis injuries[J]. Am J Sports Med, 2011, 39(10): 2226-2232.
- [10] Schepers T. Acute distal tibiofibular syndesmosis injury: a systematic review of suture-button versus syndesmosis screw repair[J]. Int Orthop, 2012, 36(6): 1199-1206.
- [11] 武少坤, 杨雷, 颜孙芳, 等. Endobutton 装置治疗单纯下胫腓联合分离[J]. 中国骨伤, 2012, 25(3): 224-229. Wu SK, Yang L, Yan SF, et al. Treatment of tibiofibular diastasis without ankle fracture with Endobutton device[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2012, 25(3): 224-229. Chinese with abstract in English.
- [12] 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.

(收稿日期: 2015-04-21 本文编辑: 李宜)