

下胫腓联合损伤的诊断及治疗进展

张涛, 庞桂根

(天津医院创甲病区, 天津 300211)

【摘要】 下胫腓联合损伤是一种常见的踝部损伤, 通常发生在旋前-外旋和旋前-外展型踝关节骨折脱位, 少部分发生在旋后-外旋型踝关节骨折脱位, 也可能单独发生不伴有骨折脱位。按其损伤程度分为 3 型: I 型为单纯扭伤无下胫腓分离, II 型为潜在性分离, III 型为明显的分离。对于不伴有骨折和内侧结构损伤, 没有造成下胫腓分离的韧带扭伤, 即下胫腓联合稳定可采用保守治疗。对于伴有骨折和内侧结构损伤, 下胫腓联合不稳定的病例应积极手术治疗。下胫腓联合可采用螺钉、下胫腓钩、钩板或缝扣固定, 以防踝关节不稳定造成疼痛和创伤性关节炎。

【关键词】 下胫腓联合损伤; 诊断; 临床方案

Advanced progress of dignosis and treatment on distal tibiofibular syndesmosis injury ZHANG Tao, PAN Guirgen. Department of Orthopaedics Tianjin Hospital Tianjin 300211, China

ABSTRACT Distal tibiofibular syndesmosis injury is a common ankle injury, it usually occur in pronator external rotation and pronator external abduction fracture-dislocation of ankle joint and partly occur in supination-external rotation fracture-dislocation of ankle joint. It may occur alone without fracture-dislocation. It was divided into 3 types according to degree of injury: type I: simple sprain of syndesmosis without diastasis of tibiofibular syndesmosis; type II: latent diastasis of tibiofibular syndesmosis; type III: obvious diastasis of tibiofibular syndesmosis. For the patients simple sprain of syndesmosis without fracture-dislocation (distal tibiofibular syndesmosis have stability), we can treat with conservative method. For the patients distal tibiofibular syndesmosis injury combined with fracture-dislocation, which is instability, we should treat it with operative therapy. Distal tibiofibular syndesmosis injury can adopt lag screw, hook of distal tibiofibula, hook plate or button-tuture to fixation preventing pain and traumatic arthritis cause by ankle instability.

Key words Distal tibiofibular syndesmosis injury; Diagnosis; Clinical protocols

下胫腓联合损伤约占全部踝部骨折的 10% 左右^[1], 也有报道占全部踝部损伤的 1% ~ 11%^[2], 常合并踝部的骨折和其他损伤, 少数情况可单独发生。此损伤造成踝关节的不稳定, 治疗不当将造成踝部疼痛和远期创伤性关节炎。目前对此损伤有了较深入的认识并在诊断和治疗上有新的进展。

1 损伤机制

使距骨在踝穴中外旋的暴力是造成下胫腓联合韧带损伤的最常见机制^[1-4], 此外, 外展暴力和过度背屈同样可以造成下胫腓联合韧带的损伤。因此下胫腓联合损伤通常发生于旋前-外旋和旋前-外展型踝关节骨折脱位及部分旋后-外旋型踝关节骨折脱位。当足向外向后旋转时, 应力首先作用到下胫腓前韧带, 如果韧带比作用外力强, 则其不会撕裂, 胫骨前结节可发生撕脱骨折, 如果作用外力大于下胫腓前韧带的张力和弹性, 韧带将发生撕裂。应力继续作用则骨间韧带和骨间膜依次损伤, 而下胫腓后韧带通常保存完整。外展位损伤时, 应力首先作用于足内侧, 可造成三角韧带破裂和内踝横行骨折, 连续外力作用导致下胫腓前韧带和下胫腓后韧带破裂或其骨附着点撕脱, 同时在踝穴或踝穴平面上发生腓骨

骨折。足过度背屈时, 距骨的宽大部分挤入踝穴, 胫骨内旋、距骨外旋并推挤外踝, 使其向外、后旋转, 下胫腓前韧带被拉紧, 外力继续存在时, 则发生下胫腓前韧带本身撕裂, 同时伴有不同程度骨间韧带撕裂以致下胫腓联合不同程度的分离。此外还有极少一部分下胫腓分离不合并踝部的骨折^[5]。

2 分类

下胫腓联合韧带损伤分为急性损伤、亚急性损伤和慢性损伤。急性损伤是指伤后 3 周之内, 根据损伤程度分 3 型, I 型为单纯扭伤无下胫腓分离, II 型为潜在性分离 (latent diastasis) 常规 X 线片显示正常但应力下 X 线片显示下胫腓分离, III 型为明显的分离 (frank diastasis) 常规 X 线片即可诊断下胫腓分离。亚急性损伤指伤后超过 3 周尚未超过 3 个月的损伤, 慢性损伤指超过 3 个月的损伤^[3, 6]。

3 诊断

3.1 临床检查 在排除腓骨骨折、钝挫伤、小腿骨筋膜间室综合征等情况下胫腓关节处挤压试验阳性提示其损伤。腓骨中段挤压试验或足外旋应力试验时下胫腓联合处出现疼痛也高度提示下胫腓联合损伤。此外 Cotton 试验, 腓骨横移试验

和侧向试验用于检查下胫腓联合的损伤。还有学者用胫腓前韧带处压痛点, 踝背屈跖屈活动减少等体征协助判断。

3.2 普通 X 线检查 应常规检查踝关节正位、侧位和踝穴位, 必要时加摄应力位片。1987 年 Marvin 提出踝穴宽度的测量是在距骨体关节面下 5 mm 作与距骨体关节面平行的线, 此线与内踝关节面、外踝关节面及距骨体内外侧缘交为 abcd 四点, 正常情况 ab~cd 等于 4 mm (变异范围 2.0~6.0 mm), 数值过大提示下胫腓分离^[7]。而临床多以踝关节内侧面间隙与水平间隙等宽为标准。测量胫腓重叠 (胫骨前结节外缘与腓骨内缘的重叠距离) 和下胫腓联合间隙 (构成腓骨切迹的胫骨后结节外缘与腓骨内缘之间的距离) 用于判断下胫腓分离。Haper 等^[8]报道在正常情况下下胫腓联合间隙 < 6 mm, 胫腓重叠前后位上 ≥ 6 mm, 踝穴位 ≥ 1 mm, 其中以下胫腓联合间隙 < 6 mm 最为敏感。有人^[9]经过实验研究发现拍片时下肢延长轴的旋转明显影响下胫腓联合在 X 线片上的表现, 在踝内侧面间隙、胫腓重叠和下胫腓间隙 3 个参数中只有下胫腓间隙宽度不受下肢旋转的影响, 故提出下胫腓间隙是判定下胫腓分离的可靠指标。Ostrum 等^[10]发现这两个测量值因性别不同有明显差异, 因此建议采用腓骨宽度的比值来决定正常范围, 正常情况下下胫腓重叠应大于腓骨宽度的 24%, 下胫腓联合间隙应小于腓骨宽度的 44%。靳安民等^[11]认为下胫腓联合间隙及内踝与距骨间隙, 在前、后位 X 线片上分别为 2~6 mm 和 2~3 mm, 如二者均大于 5 mm, 即可诊断下胫腓联合韧带损伤。

3.3 其他方法 近年来, 随着关节镜及影像学的发展, 超声、CT 以及 MRI 均已广泛用于下胫腓联合韧带损伤的检查。超声作为低消费无创检查, 其敏感性可达 67%, CT 通过冠状面和矢状面扫描, 结合三维重建可发现 2~3 mm 的分离损伤, 而 MRI 检查可以发现 2 mm 以下的分离, 更能清晰地显示下胫腓联合复合体的损伤、骨折及骨软骨损伤, 同时可判断腓骨切迹的深度^[12]。有报道指出关节镜对下胫腓联合损伤的诊断和治疗也很有价值^[13]。

4 治疗

4.1 非手术治疗 对于不伴有骨折和内侧面结构损伤, 没有造成下胫腓分离的韧带扭伤, 即下胫腓联合稳定只需对症治疗, 包括休息、冷敷、加压包扎、抬高患肢、石膏夹板固定或穿行走靴保护。

4.2 手术固定下胫腓联合的适应证 腓骨高位骨折如 Maisonneuve 骨折, 此型骨折内踝和腓骨固定后不能保持下胫腓联合的稳定; 下胫腓损伤达踝关节面 4.5 mm 以上, 合并内侧面结构损伤而无法修复; 同时有内侧面韧带断裂、腓骨骨折、下胫腓联合分离、胫距关节脱位; 修补三角韧带并固定腓骨后仍不能维持下胫腓联合稳定。以上情况需固定下胫腓联合。需要指出的是近来有研究表明^[14]腓骨骨折水平与胫间膜和下胫腓联合的完整性无相关性, 故不能仅根据腓骨骨折的位置来确定是否需要固定下胫腓联合。目前大多数学者认同 AO 组织的观点即术中根据 Cotton 试验判断下胫腓联合的稳定性决定是否固定下胫腓联合, 有学者提出下胫腓联合损伤后的不稳定在矢状面 (前后方向) 更明显, 术中的 Cotton 试验不应在传统的冠状面上 (内外方向) 进行^[15]。由此可见, 固定下胫

腓联合的选择不能只根据骨折的类型或 X 线片的表现, 应基于对踝关节和下胫腓联合稳定性的判断。

4.3 下胫腓联合的固定

4.3.1 螺钉固定 下胫腓联合固定的方法较多, 目前临床上最常用的方法是皮质骨螺钉横向固定下胫腓联合。螺钉的位置与踝关节间的距离无统一的标准。螺钉的位置过低会通过骨间韧带, 造成局部钙化或疼痛, 位置过高又会造成螺钉承受过大的剪力容易折断。有试验比较了在踝关节上 5.3~1 cm 处进行固定后的效果, 发现固定位置越接近踝关节, 螺钉对下胫腓联合的控制越有效。同时发现踝关节上 5 cm 处用螺钉固定明显影响下胫腓联合的活动。McBryde 等^[16]建议在距踝关节面 2 cm 处进行固定, 马宝通等^[17]建议螺钉位置不应超过踝上 3 cm。对于螺钉的方向意见比较一致, 即平行胫距关节面向前倾斜 25°~30°。目前一致认同固定下胫腓联合时踝关节不应处于最大背屈位, Griend 等^[18]提出在踝关节最大背屈位固定将使踝穴一直处于最宽的状态, 在踝关节活动时易出现不稳倾向, 建议在踝关节背屈 5°位固定。Needleman 等^[19]通过体外试验发现下胫腓联合固定后, 胫距关节外旋受限而踝关节跖屈和背屈活动无受限。Tometta 等^[20]对下胫腓联合固定加压的体外研究结果显示踝关节最大背屈活动度于术前术后无明显差异, 采用直径是 3.5 mm 或 4.5 mm 的皮质骨螺钉固定下胫腓联合无明显差异, 螺钉穿过 3 层或 4 层皮质固定下胫腓联合也无明显差异。虽然采用螺钉固定下胫腓联合方法并不完全一致, 但决定术后踝关节功能的主要是下胫腓联合的解剖复位^[21, 22]。马宝通等^[17]报道 78 例采用切开复位螺钉固定下胫腓联合的病例中有 6 例术后 6~13 周随访时发现固定下胫腓联合的螺钉断裂, 范里等^[23]报道随访 52 例横向螺钉固定下胫腓联合的病例中有 5 例出现下胫腓联合横向螺钉断裂。由于长期保存螺钉会限制踝关节活动或出现螺钉松动、断裂^[17, 21, 23], 因此目前多数学者建议术后 8~12 周取出螺钉。由于可吸收螺钉的生物力学性能基本等同于金属螺钉^[24, 25], 有学者应用直径 3.5~4.5 mm 的可吸收螺钉固定下胫腓联合, 早期既可达到固定作用, 随着螺钉的降解吸收又逐渐恢复了胫腓联合的功能, 而且免除了二次手术取出内固定物的痛苦。

4.3.2 胫腓钩固定 目前广泛接受的观点是, 基于踝关节的生物力学特点, 下胫腓联合分离不应当坚强固定, 因为坚强固定将限制腓骨相对于胫骨的位移和旋转, 从而影响踝穴对距骨运动的顺应性调节, 因此, 有的学者提出下胫腓联合应采用弹性固定。胫腓钩是由 LNK 公司设计的一种治疗下胫腓关节分离的内固定材料, 由胫骨螺孔、腓骨钩及 1 枚松质骨螺钉构成。手术方法: 将踝部骨折复位固定, 韧带修复后, 复位下胫腓关节后以胫腓钩钩住腓骨下端, 胫腓钩的另一端螺钉孔放置于胫骨下段前外侧相应位置, 拉紧下胫腓关节后用 1 枚松质骨螺钉将钩固定于胫骨上。胫腓钩具有如下优点: ①固定过程中不损伤下胫腓关节连接结构, 而且可使下胫腓关节达到解剖复位, 因而术后不易引起下胫腓关节融合, 可最大限度恢复踝关节的功能; ②固定后下胫腓关节仍有一定的活动度, 符合下胫腓关节的生物力学, 减少踝关节背伸受限; ③固定可靠, 术后未出现下胫腓关节再次分离及断钉。陈元璋

等^[26]报道应用下胫腓联合钩治疗下胫腓联合韧带损伤、分离32例,优良率96%。康两期等^[27]报道应用下胫腓联合钩治疗下胫腓联合韧带损伤、分离13例,优良率100%。

4.3.3 钩板固定 由王静成等^[28]研制的下胫腓钩板固定器(常州康辉医疗器械公司生产)是可同时固定腓骨骨折和弹性固定下胫腓联合的一种内固定器材。有腓骨钢板和与其相连的腓骨钩经骨螺钉孔构成。使用方法:显露腓骨骨折端及外踝,贴腓骨和外踝前向内侧剥离显露踝穴上方胫骨下段前外侧,复位骨折后选择合适的下胫腓钩钢板置于腓骨外侧,依次在腓骨上钻孔、测深、攻丝和旋入相应长度的螺钉,将钩牵向内侧复位下胫腓联合分离,在相应胫骨上(距踝穴约2~3cm处)钻孔、测深旋入直径3.5mm的螺钉固定。有生物力学实验结果证明^[29],新型下胫腓钩板固定器内固定术式无论在胫腓骨强度和刚度、负重面积、接触压力、足弓的变形、移位强度和刚度、承载能力以及踝关节的稳定性方面优于胫腓钩、螺钉内固定术式。

4.3.4 缝扣固定 目前国内尚无临床使用的报道。其由两个扣和两次环绕扣的5号编制聚酯线组成(Smith & Nephew公司)。手术方法:下胫腓联合复位后用直径4mm的钻头于踝上2cm平行关节面钻孔,需钻透4层皮质骨。用长直针和引导线将缝扣由腓骨外侧皮质经骨洞带出胫骨内侧皮质,剪断导引线,收紧外侧两个线尾使胫骨内侧扣立起贴于胫骨内侧骨皮质,拉紧缝线打结,外侧扣贴于腓骨外侧骨皮质,使下胫腓联合得到弹性固定。此方法简单,安全,固定强度不低于螺钉固定,对下胫腓联合的生物力学特性无影响,避免了下胫腓螺钉固定合并症的发生。Thomes等^[30]通过尸体试验证明缝扣固定下胫腓联合分离较用直径4.5mm螺钉通过4层皮质骨固定更可靠,经临床对比缝扣固定组较螺钉固定组负重早,功能优,无合并症,并减少二次手术的负担^[1,30]。

4.3.5 韧带重建 对于亚急性和慢性陈旧性下胫腓联合分离的治疗,在清除下胫腓联合内的瘢痕及肉芽组织后,复位腓骨并行韧带重建。韧带重建多采用部分腓骨长、短肌肌腱移植重建。腓骨长、短肌腱各部分的长度完全可满足术式设计中所需的肌腱长度的要求;术式截取肌腱外侧部分,对腓骨长、短肌的功能影响不大,且术后可经功能锻炼弥补;自体肌腱转位修复,避免了免疫排异性且操作比较容易,避免了螺丝钉松动、折断及术后取钉的麻烦;肌腱与韧带形状相似,抗拉力强,有较强的弹性和韧性,允许下胫腓联合微量运动,并可早期进行功能锻炼^[31,32]。Gass报道^[33]采用部分腓骨长肌腱移植治疗16例慢性下胫腓不稳定的患者,经随访16.4个月临床效果良好。

参考文献

- 1 Thomes B, Shannon F, Guiney AM, et al Suturebutton syndesmosis fixation Accelerated rehabilitation and improved outcomes Chin Orthop 2005, 43(1): 207-212
- 2 Weening B, Bhandari M. Predictors of functional outcome following transsyndesmosis screw fixation of ankle fractures J Orthop Trauma 2005, 19(2): 102-108
- 3 Clanton TO, Paul P. Syndesmosis injuries in athletes Foot Ankle Int 2002, 23(7): 529-549
- 4 Hopkinson W, Pienne P, Ryan JB, et al Syndesmosis sprains of the ar-

- kle Foot Ankle Int 1990, 10(6): 325-330
- 5 李庭,蒋协远,王满宜,等. 不合并踝关节骨折的下胫腓分离. 中华骨科杂志, 2004, 24(6): 372-375
- 6 Edwards GS, Deke JC. Ankle diastasis without fracture Foot Ankle Int 1984, 5(5): 305-312
- 7 荣国威,王承武.骨折.北京:人民卫生出版社,2004 1167-1168
- 8 Harper MC, Keller TS. A radiographic evaluation of the tibiofibular syndesmosis Foot Ankle Int 1989, 10(3): 156-160
- 9 Pneumaticos SG, Noble PC, Chatzianannou SN, et al The effects of rotation on radiographic evaluation of the tibiofibular syndesmosis Foot Ankle Int 2002, 23(2): 107-111
- 10 Ostum RF, Subramanian R. A critical analysis of the anterior posterior radiographic anatomy of the ankle syndesmosis Foot Ankle Int 1995, 16(2): 128-131
- 11 靳安民,曹虹.下胫腓联合韧带损伤的观察.骨与关节损伤杂志, 1991, 6(2): 84-85
- 12 Brown KW, Morrison WB, Schweitzer ME, et al MRI findings associated with distal tibiofibular syndesmosis injury. Am J Roentgenol 2004, 182(1): 181-136
- 13 SriRan K, Robinson AH. Arthroscopic assessment of the syndesmosis following ankle fracture. Injury 2005, 36(5): 675-678
- 14 Nelson JH, Sallis JG, Potter HG, et al Correlation of interosseous membrane tears to the level of the fibular fracture. J Orthop Trauma 2004, 18(2): 68-74
- 15 Candat Couto JJ, Burrow D, Brumage S, et al Instability of the tibiofibular syndesmosis Have we been pulling in the wrong direction. Injury, 2004, 35(8): 814-818
- 16 McBryde A, Chiasson B, Willehn A, et al Syndesmosis screw placement: A biomechanical analysis Foot Ankle Int 1997, 18(5): 262-266
- 17 马宝通,曹清,叶伟胜,等.下胫腓联合固定螺钉断裂的治疗与预防.骨与关节损伤杂志, 2002, 17(4): 306-307
- 18 Griend RV, Michelson JD, Bone LB. Fracture of the ankle and the distal part of the tibia. J Bone Joint Surg (Am), 1996, 78(11): 1772-1783
- 19 Needleman RL, Skrade DA, Stiehl JB. Effect of the syndesmosis screw on ankle motion Foot Ankle Int 1989, 10: 17-24
- 20 Tometta P, Spoo JE, Reynolds FA, et al Overtightening of the ankle syndesmosis is it really possible J Bone Joint Surg (Am), 2001, 83(4): 489-492
- 21 Beumer A, Campo MM, Niesing R, et al Screw fixation of the syndesmosis: A cadaver model comparing stainless steel and titanium screws and three and four cortical fixation. Injury, 2005, 36(1): 60-64
- 22 Buckley R. T ricortical screws were as effective as screws in ankle fractures at a year prospective randomized study comparing two methods of syndesmosis fixation. J Bone Joint Surg (Am), 2005, 87(2): 465
- 23 范里,陶海鹰,彭昊,等.下胫腓联合分离固定螺钉断裂的治疗.中国骨伤, 2004, 17(8): 479-480
- 24 Sinisaari JP, Luthje PM, Makkonen RH. Ruptured tibiofibular syndesmosis: Comparison study of metallic to bioabsorbable fixation. Foot Ankle Int 2002, 23(8): 744-748
- 25 Cox SM, Mukherjee DP, Ogden AL, et al Distal tibiofibular syndesmosis fixation: A cadaveric simulated fracture stabilization study comparing bioabsorbable and metallic single screw fixation J Foot Ankle Surg 2005, 44(2): 144-151
- 26 陈元璋,霍志方,蔡礼德,等.下胫腓联合钩的临床应用及探讨.中

• 经验交流 •

钻孔法治疗胫骨骨不连

Treatment of tibia nonunion with boring method

刘长广

LIU Chang-guang

关键词 胫骨; 骨不连 Key words Tibia Bone nonunion

我们自 2000年 2月 - 2005年 2月, 采用钻孔法治疗胫骨骨不连 6例, 效果优良, 现报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料 本组 6例, 男 5例, 女 1例; 年龄 16~ 66岁, 平均 39岁。胫骨上段骨不连 1例, 中段 3例, 中下段 2例。其中手术切开复位钢板内固定 4例, 外固定架固定 1例 (采用切开复位), 跟骨牵引后石膏外固定 1例。受伤后至本次治疗时间 6~ 9个月, 平均 5个月。开放性骨折 3例, 闭合性骨折 3例。

1.2 术前检查 6例患者均主动活动时疼痛, 骨断端有异常活动或骨擦感。X线检查示骨折端硬化、髓腔闭塞, 骨折线清晰, 有骨质部分吸收缺损或轻度成角患者。6例经多家医院会诊, 拟切开自体腓骨移植固定, 均因患者不愿做上述手术或因经济困难无法手术, 而来我院诊治。

2 治疗方法

以右胫骨骨不连为例, 术前在 X线透视下确定骨折线, 并在皮肤表面做横行标志线。于胫骨前内侧标志线下 2 cm 处, 以 1%利多卡因 5~ 10 ml 局部麻醉后, 切开 1~ 2 cm 长的刀口, 切开皮下, 即达胫骨骨质, 以电钻直径 3 mm 钢针, 经此刀口自胫骨前内侧下方向外上方钻孔 (以切口处骨面为中心, 呈扇形, 多平面放射状钻孔), 均穿过骨折线, 钻透对侧皮质。同样在标志线上方 2 cm 处胫骨的前内侧切口, 穿过骨折线由内上方向外下方钻孔, 每次钻孔约数 10个, 人为造成骨质破坏, 形成类似疏松多孔的松质骨效果, 改善了血运, 促进形成新骨痂。因为大量钻孔使骨强度受到破坏。术毕需支具或石膏外固定。3~ 4周后摄片复查, 必要时可再次重复上述

手术 1~ 2次, 直到骨折愈合。上述手术可在门诊手术室局麻下进行, 随治随走, 不须住院, 术后应用抗生素 3~ 7 d

3 结果

本组采用钻孔法治疗 1次 3例, 2次 2例, 3次 1例。X线复查均显示有中量骨痂形成, 2~ 6个月内均接近临床愈合, 骨断端异常活动消失, 能在双拐的保护帮助下无疼痛行走。

4 讨论

胫腓骨骨折一旦发生不愈合, 目前治疗方法一般是切开复位植骨内固定 (或外固定), 术后又需 3~ 6个月愈合期, 且手术创伤大, 手术费用高^[1 2]。目前, 在一些骨折不愈合手术中, 在硬化骨面上钻孔以增加血运, 促进骨折愈合, 已为许多骨科医师采用; 在关节清理术中, 在关节硬化面上钻孔也为大家所熟知并采用; 在许多小针刀疗法中, 通过人为破坏手术, 可改善血运, 使变性软组织恢复正常。笔者在不切开骨折端的情况下, 采用类似方法将断端硬化密质骨, 故意“破坏”或“松质骨”, 人为造成骨质破坏, 断端出血, 改善了血运, 刺激了断骨生长, 使不愈合的骨端重新生长。此方法在局麻下门诊操作, 创伤小, 花费少, 并发症少, 很有推广价值。但因条件有限, 笔者无法做更多的病例进一步验证其可行性, 仅此体会, 供有条件的同行研究验证以推广。

参考文献

- 1 王鹏程, 刘永谦. 钻孔通髓植骨治疗骨折不愈合. 骨与关节损伤杂志, 1998 1(1): 48
- 2 卡纳尔编. 卢世璧译. 坎贝尔骨科手术学. 第 9版. 山东: 科学技术出版社, 2001 2524-2545.

(收稿日期: 2005-10-17 本文编辑: 王宏)

蒙阴县中医医院, 山东 蒙阴 276200

国矫形外科杂志, 1995, 2(1): 67-68

- 27 康二期, 练克俭, 丁真奇, 等. 胫腓钩内固定治疗下胫腓关节分离. 骨与关节损伤杂志, 2003 18(12): 829-830
- 28 王静成, 陶玉平, 王以进, 等. 钩板固定治疗下胫腓关节分离合并腓骨骨折的生物力学及应用. 中国矫形外科杂志, 2003, 11(14): 961-963.
- 29 王静成, 陶玉平, 王以进, 等. 下胫腓联合分离内固定术式的生物力学研究. 医用生物力学, 2003 18(2): 71-75
- 30 Thomas B, Walsh A, Hislop M, et al Suture-endobutton fixation of ankle tibiofibular diastasis A cadaver study. Foot Ankle Int 2003 24

(2): 142-146

- 31 黄建新, 谢汉国, 黄晓东. 部分腓骨长肌腱转位修复下胫腓联合分离解剖学基础. 中国骨伤, 2004, 17(8): 464-465.
- 32 方义湖, 谢汉国, 吴解万. 部分腓骨短肌腱转位修复下胫腓联合分离的解剖学基础. 中国临床解剖学杂志, 2002 20(3): 210-211
- 33 Grass R, Rammelt S, Biewener A, et al Peroneus longus ligamentoplasty for chronic instability of the distal tibiofibular syndesmosis. Foot Ankle Int 2003, 24(5): 392-397.

(收稿日期: 2005-07-10 本文编辑: 王玉蔓)