

## 慢性踝关节不稳定治疗新进展

汤宇

[摘要] 踝关节扭伤处理不当常导致慢性踝关节不稳定。随着足踝外科技术及认识的不断发展,对慢性踝关节不稳定的治疗也出现新的方法和临床长期随访结果,在改善症状、恢复踝关节功能方面显现出积极意义。本文就新的文献报道进行文献综述。

[关键词] 踝关节;扭伤;不稳定;治疗;综述

**Advance of Treatment for Chronic Ankle Instability (review)** TANG Yu, Department of Orthopaedics, Beijing Army General Hospital, Beijing 100700, China

**Abstract:** The sprain of ankle could result in chronic instability without appropriate treatment. Some new surgical technique and long-term results of follow-up showed an active effect on the ankle function recovering with the knowledge development of foot and ankle surgery. This review summarized the update report of this problem in recent years.

**Key words:** ankle; sprain; instability; treatment; review

[中图分类号] R684.7 [文献标识码] A [文章编号] 1006-9771(2008)05-0449-03

[本文著录格式] 汤宇.慢性踝关节不稳定治疗新进展[J].中国康复理论与实践,2008,14(5):449-451.

日常生活或体育运动中最为常见的损伤就是踝关节扭伤,其中大约 80% 以上为外侧韧带的损伤。急性损伤处理不当、康复时间不够或长期反复扭伤可能导致慢性踝关节不稳定(chronic ankle instability, CAI)。目前对 CAI 尚无明确定义,一般认为,多次反复的踝关节扭伤后逐渐发生局部疼痛、控制力和本体感觉能力减弱等症状<sup>[1-3]</sup>,结合前抽屉试验(半脱位超过 10 mm)和距骨倾斜试验阳性(超过对侧 3°),则可诊断为 CAI。病理机制可能与距腓前韧带和跟腓韧带复合体损伤后,小腿外旋加剧,距下关节解锁,使得踝关节内翻加重有关<sup>[4]</sup>。反复发作的外侧扭伤和韧带功能减弱可能导致习惯性不稳定,而韧带松弛是最大的危险因素。对不伴有内外踝骨折的单纯下胫腓分离,诊断和治疗比较困难<sup>[5-6]</sup>,而且成为急性踝关节外侧损伤后导致持久功能障碍的原因之一。最新的文献报道了踝关节韧带重建后的长期结果,这些新的治疗方法带来了满意的初步结果。

### 1 外侧踝关节不稳定

外侧踝关节不稳定分为机械性不稳定(存在外侧韧带或关节囊的松弛,超出正常活动范围)和功能性不稳定(并无解剖结构的松弛,而是本体感觉功能受损,对力量和姿势的控制能力不足,并不超出正常活动范围)<sup>[7-8]</sup>。功能性不稳定与机械性不稳定并不互相排斥,而是存在一定程度的交叉重叠。Tropp 认为,42% 的功能性不稳定合并有机械性不稳定,36% 的机械性不稳定合并有功能性不稳定<sup>[9]</sup>。

功能性不稳定主要表现为反复发生的踝关节扭伤,对踝部控制能力的不确定,以及控制无力,可伴有或不伴有机械性不稳定<sup>[10-11]</sup>。对机械性不稳定治疗后可以获得满意效果,但是若伴有功能性不稳定,则可能残余部分症状,有报道在 35% 的患者中发生<sup>[1]</sup>。此外,合并有软骨损伤、距下关节不稳定、骨关节

炎、三角韧带损伤、关节活动度降低等也可影响外侧韧带重建的效果<sup>[1,12]</sup>。Di Giovanni 认为,大部分急性踝关节扭伤患者均需进行手术修复<sup>[13]</sup>。

**1.1 保守治疗** 对外侧慢性不稳定的保守治疗主要为物理康复训练。康复训练在功能性不稳定的患者中有较好的康复效果,对腓骨肌无力及本体感觉障碍的机械性不稳定也有明显作用。保守治疗方法包括踝部绷带包扎、支具、矫形器(如将外侧足跟楔形垫高)、腓骨肌力量训练、本体感受训练等。腓骨肌在踝关节遭受内翻应力时提供关键性的动力支持。而支持效率与腓骨肌反应时间(the peroneal reaction time, PRT)有关<sup>[14-15]</sup>。有证据表明,经过本体感觉训练后,PRT 可以缩短。目前认为,通过测定 PRT 可以判断本体感觉功能状况,以及对解剖结构修复后踝关节外侧韧带功能恢复的评定<sup>[16]</sup>。Schmidt 最近的研究表明,在健康人群中,年龄超过 50 岁是影响 PRT 的唯一有意义因素,而体育活动的程度没有影响<sup>[16]</sup>。Santilli 测量了 14 例踝关节功能性不稳定的患者,受伤侧腓骨肌反应性较正常侧显著减弱<sup>[10]</sup>。Trepman 则对无踝关节不稳定的患者进行摇板训练,结果表明可以显著提高腓骨肌反应速度<sup>[17]</sup>。

**1.2 手术治疗** 无论功能性不稳定还是机械性不稳定,功能康复训练都是必须的治疗手段。但是如果保守治疗失败就需要手术处理。对踝关节外侧不稳定的手术修复指征必须是保守治疗 3~6 个月无效的确定的机械性不稳定,临床表现为反复发生的踝关节扭伤、慢性疼痛、踝关节控制无力,在不平路面行走困难等。手术治疗大约有 50 余种术式可供选择<sup>[1-7]</sup>。总体上分为两大类:①对韧带起止点的原位解剖缝合(如距腓前韧带、跟腓韧带);②使用部分或全部腓骨肌或其他自体肌腱的非原位肌腱固定术式<sup>[18]</sup>。最常用的术式为 Watson Jones、Chrisman Snook、Evans 手术等。这些手术虽然患者满意度比较高,但是也明显改变了踝关节和距下关节在负重时的生物力学机制,远期可能导致关节炎的发生,并且限制了距下关节活动<sup>[1,4,19-20]</sup>。

Baltopoulos 采用改良的 Evans 术式(取腓骨短肌腱),中

作者单位:北京军区总医院骨科,北京市 100700。作者简介:汤宇(1968-),男,湖南湘潭市人,博士,副主任医师,主要从事足踝外科临床工作。

期随访结果(平均 8.3 年)表明,35 % 患者有后足中等程度的内翻受限,在 28 例患者中,AOFAS 评分及应力试验的影像学检查,11 % 患者残余前抽屉试验  $> 8 \text{ mm}$ ,19 % 有轻度的关节退变,行走受限<sup>[7]</sup>。这些结果表明,腓骨肌固定术改变了后足,也就是距下关节正常的运动机制,逐渐导致关节软骨及重建部位的退变。因此,对损伤的外侧韧带进行解剖性重建成为恢复踝关节外侧限制和正常运动机制的金标准。

Okazaki 采用腓骨骨膜瓣重建损伤的踝关节外侧韧带,简单、安全,在外踝处切取骨膜瓣,向远端翻转,覆盖于要修复的韧带表面,在 13 例患者中进行应力相分析,术前术后按 AOFAS 评分,术前评价距骨倾斜度为  $19.8^\circ$ ,术后为  $8.5^\circ$ <sup>[21]</sup>。

通过解剖或直接修复技术保持韧带纤维的正常方向和起止点,可以达到恢复踝关节及距下关节生理运动机制的目的。在体外试验研究中,Schmidt 通过生物力学研究,比较肌腱固定(腓骨短肌腱劈开)和碳纤维植入物(解剖性固定)两种方法的效果,认为它们之间差异并不显著<sup>[22]</sup>;可能是缺少生理负荷以及肌肉的协同收缩影响了试验结果。

目前应用广泛,成功率较高的直接修复技术为改良 Broström 术式。Brodsky<sup>[18]</sup>对 73 例持续踝关节外侧不稳定患者行 Broström-Gould 重建技术,经回顾性平均随访 64 个月(14 个月~10 年),采用 AOFAS 踝-后足及 SF-36 评分系统,作者发现,17 % 患者残余有功能性不稳定,而在 AOFAS 评分系统中未能反应出来,比较而言,SF-36 评分系统更为全面。

对损伤韧带的直接修复有时会比较困难,比如反复创伤后局部组织的退化,韧带本身的退变,以往曾行直接修复手术等。因此在韧带重建手术中可能越来越广泛地用到同种异体或自体移植材料。Coughlin 报道了 29 例自体游离股薄肌腱解剖重建手术,平均随访 23 个月,所有患者都取得了优良结果,疼痛明显缓解,同时对踝关节和距下关节活动范围没有任何不良影响;距骨倾斜度从平均  $13^\circ$  减小到  $3^\circ$ ,前抽屉试验从平均  $10 \text{ mm}$  减少到  $5 \text{ mm}$ ,平均 AOFAS 评分从 57 分增加到 98 分,距下关节不稳定发生率为 17 %<sup>[3]</sup>,与其他文献报道<sup>[23]</sup>大致一致,其中涉及到跟腓韧带的文献报道 40 %~71 % 不等<sup>[3]</sup>。因此,如果对跟腓韧带损伤不做处理,可能因重建不充分而导致踝关节和距下关节不稳定。作者认为,必须同时重建距腓前韧带和跟腓韧带,以避免长期不良并发症。Takao 报道 21 例患者踝外侧不稳定用自体股薄肌腱移植重建,其中 17 例仅修复距腓前韧带,平均随访 2 年,AOFAS 评分明显增加;作者介绍了界面螺钉固定技术,理论上可以尽量减少并发症,比传统方法提供更强强度<sup>[19]</sup>。

慢性踝关节不稳定涉及到的病理改变多种多样,如关节面损伤、三角韧带不稳定、腓骨肌无力、游离体、前方骨赘撞击综合征、距下关节不稳定、滑膜炎等。

韧带重建后发生的软骨损伤导致持久的疼痛和功能受限原因说法不一<sup>[1-3]</sup>。Okuda 对 30 例外侧不稳定行解剖重建患者进行连续关节镜检查,平均随访 38 个月(平均不稳定时间为 77.3 个月),他们发现 63 % 踝关节有局部软骨缺损,43 % 位于胫骨内侧关节面;采用术后 Karlsson 评分及应力试验影像学检查,是否出现软骨缺损在结果上没有显著差异;对软骨缺损未进行治疗。作者认为,至少在伤后 7 年的时间内,软骨损伤的发生率和严重程度并不随踝关节不稳定的期限而变化,同时残

余的不稳定可能与其他病理变化有关,如滑膜炎、三角韧带损伤<sup>[24]</sup>。Takahashi 的结论则不同,他认为关节镜下获得的软骨损伤诊断与重建手术期限、是否有残余关节疼痛有显著相关<sup>[25]</sup>。

Takao 关节镜检查了 72 例踝部扭伤患者,在伤后 2 个月或更久时间进行,评价残余关节功能受限的原因。在所有病例中,关节镜检查效果超出了其他所有检查手段,如 X 片、MRI。其中 54.2 % 有距腓前韧带损伤,23.6 % 有距腓后韧带损伤,40.3 % 有骨软骨损伤<sup>[26]</sup>。该研究的不足之处在于缺少踝关节扭伤后但没有临床症状的对照人群观察;关节镜下观察到的有些病变,如前方增生骨赘、异常纤维束带等可能在正常情况下也存在。

Hinterman 报道了 52 例内侧不稳定的关节镜检查结果,76 % 有三角韧带损伤,其中 23 % 胫后肌腱异常(没有撕裂),77 % 合并有外侧韧带损伤。对所有的三角韧带损伤均进行了重建,在内外侧韧带均有损伤的患者中,25 % 发现有外侧不稳定。平均随访 4.4 年后,90 % 患者临床结果优或良,8 % 效果一般,只有 1 例(2 %) 结果差<sup>[12]</sup>。这个结果可以解释为什么在单纯修复外侧韧带后部分患者还会残余有踝关节疼痛和功能受限。但还是不能确定到底是由于慢性外侧不稳定导致了内侧的病变,还是反过来。此外,内侧不稳定与胫后肌腱功能不良之间的关系在这组患者中还不明确。

保守治疗无效的功能性不稳定(无机械性不稳定因素)治疗比较困难。通过热力烧灼使关节囊皱缩已在肩关节的治疗中获得良好效果,因此这种治疗方法也逐渐应用于踝关节<sup>[27]</sup>。在这方面的报道及治疗经验还不多。Maiotti 报道了 22 例男性足球运动员通过关节镜行外侧关节囊的热力烧灼,采用 Karlsson and Peterson 功能评分系统,平均随访 42 个月,86.3 % 获得优良效果<sup>[28]</sup>。Berlet 在 16 例患者的治疗中也报道了类似结果,平均随访 14.5 个月, AOFAS 评分优良结果达 80 %<sup>[27]</sup>。上述两位作者都认为,热力灼伤皱缩关节囊并发症少,恢复时间短,显示出一定优势。作者也同时指出,如何选择合适的患者,操作中能量的控制等方面还有不确定性,因此对此技术需要有更长期、严格的评价。

## 2 下胫腓联合损伤

在急性踝关节外侧损伤中,有超过 20 % 的患者为单纯的胫腓联合损伤,并成为长期功能受限的原因<sup>[5,7]</sup>。一般情况下并不会发生全部联合韧带的断裂,因此在诊断和治疗中有一定困难;而由于误诊或延误诊断而导致慢性功能受限和不稳定并不少见。对这一问题认识不足导致长期以来的治疗延误。这方面的文献报道也不多。已经普遍认同的手术方法为下胫腓螺钉的固定,对韧带本身很少做直接修复。下胫腓固定时如何选择合适的内固定物、适当的取出时间、内固定物的折断等可能的并发症,也影响踝关节运动功能的恢复<sup>[29]</sup>。生物可吸收螺钉、下胫腓融合、晚期韧带修补等方法都有良好效果的报道<sup>[5,7]</sup>。Marqueen 进行生物力学研究,分别比较下胫腓固定时使用门形钉及经胫腓联合的  $4.5 \text{ mm}$  螺钉固定效果:在失效载荷测试中无显著性差异;但是作者认为,螺钉固定时容易把腓骨固定在前内侧,处于相对旋转位置,因此作者认为门形钉能提供更好的固定方式,在腓骨受到扭转负荷下能将腓骨稳定在更加理想的位置<sup>[30]</sup>。目前还有报道用纽扣缝合固定来修复胫

腓联合的损伤<sup>[30]</sup>。此种固定为柔性固定,通过经下胫腓联合做隧道,引入弹性固定材料,两端分别在胫骨、腓骨表面用钮扣挂在隧道口,理论上可以早期负重,不用取出,复位效果不会丢失,无折断等优点,但还需进一步的临床评价。Thornes 已有在尸骨上的生物力学测试及短期临床应用的报道<sup>[31]</sup>。

### 3 结论

踝关节慢性外侧不稳定是严重扭伤后的常见后果,胫腓联合的损伤处理不当也可转为慢性,影响功能恢复,而且处理困难。因此提高对急性踝关节扭伤的诊断和早期专业治疗水平是预防 CAI 的关键因素。功能锻炼仍然是处理外侧不稳定的首选,但是保守治疗无效时 also 需考虑手术,可供选择的术式很多。随着界面螺钉技术及各种同种异体或生物移植材料的面世,更接近于生理状态的原位解剖重建相对将更能满足重建后生物力学机制的需要,减少非解剖重建术式可能带来的关节活动受限、正常肌腱替代后的并发症等不足。术前仍需仔细评价有无软骨损伤、内侧不稳定等。关节镜技术在诊断及治疗中都有极大作用。

### [参考文献]

- [1] Sammarco VJ. Complications of lateral ankle ligament reconstruction [J]. Clin Orthop Relat Res, 2001, 397:123 - 132.
- [2] Hinterman B, Boss A, Schafer D. Arthroscopic findings in patients with chronic ankle instability[J]. Am J Sports Med, 2002, 30:402 - 409.
- [3] Coughlin MJ, Schenck RC, Grebing BR, et al. Comprehensive reconstruction of the lateral ankle for chronic instability using a free gracilis graft[J]. Foot Ankle Int, 2004, 25:231 - 241.
- [4] 王正义. 足踝外科学[M]. 北京:人民卫生出版社, 2006:201 - 203.
- [5] Clanton TO, Paul P. Syndesmosis injuries in athletes[J]. Foot Ankle Clin North Am, 2002, 7:529 - 549.
- [6] Mosier-LaClair S, Pike H, Pomeroy G. Syndesmosis injuries: acute, chronic, new techniques for failed management[J]. Foot Ankle Clin North Am, 2002, 7:551 - 556.
- [7] Baltopoulos P, Tzagarakis GP, Kaseta MA. Midterm results of a modified Evans repair for chronic lateral ankle instability[J]. Clin Orthop Relat Res, 2004, 422:180 - 185.
- [8] Mizel MS, Hecht PS, Marymont JV, et al. Evaluation and treatment of chronic ankle pain[J]. J Bone Joint Surg Am, 2004, 86:622 - 632.
- [9] Tropp H, Odenrick P, Gillquist J. Stabilometry recordings in functional and mechanical instability of the ankle joint[J]. Int J Sports Med, 1985, 6:180 - 182.
- [10] Santilli V, Frascarelli MA, Paoloni M, et al. Peroneus longus muscle activation pattern during gait cycle in athletes affected by functional ankle instability. A surface electromyographic study[J]. Am J Sports Med, 2005, 33:1183 - 1187.
- [11] Pijnenburg ACM, Bogaard K, Krips R, et al. Operative and functional treatment of rupture of the lateral ligament of the ankle[J]. J Bone Joint Surg Br, 2002, 85:525 - 530.
- [12] Hinterman B, Valderrabano V, Boss A, et al. Medial ankle instability. An exploratory, prospective study of fifty-two cases[J]. Am J Sports Med, 2004, 32:183 - 190.
- [13] DiGiovanni BF, Partal G, Baumhauer JF. Acute ankle injury and chronic lateral instability in the athlete[J]. Clin Sports Med, 2004, 23:1 - 19.
- [14] Schmidt R, Gergroß H, Friemert B, et al. The peroneal reaction

time. Reference data in a healthy sample population[J]. Foot Ankle Int, 2005, 26:382 - 386.

- [15] Konradsen L, Ravn JB. Prolonged peroneal reaction time in ankle instability[J]. Int J Sports Med, 1991, 12:290 - 292.
- [16] Schmidt R, Benesch S, Friemert B, et al. Anatomical repair of lateral ligaments in patients with chronic ankle instability[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2005, 13:231 - 237.
- [17] Trepman E, Lutter LD, Richardson EG, et al. Special Report. Highlights of the Twentieth Annual Summer Meeting of the American Orthopaedic Foot And Ankle Society, Seattle, Washington, July 29 - 31, 2004[J]. Foot Ankle Int, 2005, 26:416 - 425.
- [18] Brodsky AR, O'Malley MJ, Bohne WH, et al. An analysis of outcome measures following the Broström-Gould procedure for chronic lateral ankle instability[J]. Foot Ankle Int, 2005, 26:816 - 819.
- [19] Takao M, Oae K, Uchio Y, et al. Anatomical reconstruction of the lateral ligaments of the ankle with a gracilis autograft[J]. Am J Sports Med, 2005, 33:814 - 823.
- [20] Krips R, van Dijk CN, Halasi PT, et al. Long-term outcome of anatomical reconstruction versus tenodesis for the treatment of chronic anterolateral instability of the ankle joint. A multicenter study[J]. Foot Ankle Int, 2001, 22:415 - 421.
- [21] Okazaki K, Miyagi S, Tokunaga J. Anatomic reconstruction of the lateral ligament of the ankle using a Periosteal Flap from the fibula[J]. Techn Foot Ankle Surg, 2005, 4(2):98 - 103.
- [22] Schmidt R, Cordier E, Bertsch C, et al. Reconstruction of the lateral ligaments. Do the anatomical procedures restore physiologic ankle kinematics? [J]. Foot Ankle Int, 2004, 25:31 - 36.
- [23] Paterson R, Cohen B, Taylor D, et al. Reconstruction of the lateral ligaments of the ankle using semitendinosis graft[J]. Foot Ankle Int, 2000, 21:413 - 419.
- [24] Okuda R, Kinoshita M, Morikawa J, et al. Arthroscopic findings in chronic lateral ankle instability. Do focal chondral lesions influence the results of ligament reconstruction? [J]. Am J Sports Med, 2005, 33:35 - 42.
- [25] Takahashi T, Nakahira M, Kaho K, et al. Anatomical reconstruction of chronic lateral ligament injury of the ankle using pedicle tendon of the extensor digitorum longus[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2003, 123:175 - 179.
- [26] Takao M, Uchio Y, Naito K, et al. Arthroscopic assessment for intra-articular disorders in residual ankle disability after sprain[J]. Am J Sports Med, 2005, 33:686 - 692.
- [27] Berlet GC, Saar WE, Ryan A, et al. Thermal-assisted capsular modification for functional ankle instability[J]. Foot Ankle Clin North Am, 2002, 7:567 - 576.
- [28] Maiotti M, Massoni C, Tarantino U. The use of arthroscopic thermal shrinkage to treat chronic lateral ankle instability in young athletes[J]. Arthroscopy, 2005, 21:751 - 757.
- [29] Thornes B, Walsh A, Hislop M, et al. Suture-endobutton fixation of ankle tibiofibular diastasis: a cadaver study[J]. Foot Ankle Int, 2003, 24:142 - 146.
- [30] Marqueen T, Owen J, Nicandri G, et al. Comparison of the syndesmosis staple to the transsyndesmosis screw. A biomechanical study[J]. Foot Ankle Int, 2005, 26:224 - 230.
- [31] Thornes B, Shannon F, Guiney AM, et al. Suture-button syndesmosis fixation. Accelerated rehabilitation and improved outcomes[J]. Clin Orthop Relat Res, 2005, 431:207 - 212.

(收稿日期:2007-12-21 修回日期:2008-03-17)