

· 综 述 ·

下胫腓联合韧带损伤的研究进展

姜文辉,董伊隆,姜刚毅,张力成

(浙江省瑞安市人民医院,浙江 瑞安 325000)

摘 要 下胫腓联合韧带对维持踝关节的稳定起着重要作用,但临床医生常忽视下胫腓联合韧带的损伤。近年来,随着运动医学的发展及对踝部损伤研究的深入,国内外学者对下胫腓联合韧带损伤也越来越重视。本文从下胫腓联合韧带的解剖、生物力学、损伤机制、诊断及治疗几个方面进行了综述。

关键词 踝损伤 下胫腓联合韧带 综述

踝关节由胫、腓骨下端的关节面与距骨滑车构成,是人的重要负重关节之一。下胫腓联合韧带与内、外侧副韧带共同维持踝穴的稳定。踝关节损伤常合并下胫腓联合韧带的损伤,是晚期形成踝关节创伤性关节炎的原因之一,但临床医生常忽视下胫腓联合韧带的损伤。近年来,随着运动医学的发展及对踝部损伤研究的深入,国内外学者对下胫腓联合韧带损伤也越来越重视。笔者就下胫腓联合韧带损伤的研究进展综述如下。

1 下胫腓联合韧带的解剖

在脊椎动物中,韧带是使各骨块相互连结的索状结缔组织,与弹性纤维紧密并行,附着于骨骼的可活动部分,同时限制其活动范围以避免损伤。下胫腓联合韧带正是这样的组织,紧紧连接着胫骨与腓骨。下胫腓联合由胫骨腓切迹与腓骨下端的内侧面构成,由下胫腓联合韧带将其连接在一起。胫骨下端的腓切迹为下胫腓联合提供了内在的稳定。下胫腓联合韧带为下胫腓联合提供了外在的稳定,它包括 4 个部分:下胫腓前韧带(anterior inferior tibiofibular ligament,AITFL)、下胫腓后韧带(posterior inferior tibiofibular ligament,PITFL)、骨间韧带(interosseous ligament,IOL)、下胫腓横韧带(transverse inferior tibiofibular ligament,TITFL)。AITFL 起自胫骨远端外面,斜向外下止于腓骨前方,其厚薄不一,中间较为粗壮,而越往下越薄弱,是抵抗外旋应力最强的韧带,故最先、最易受累而断裂;PITFL 起自胫骨后方,止于腓骨后方隆起,韧带厚薄相对均匀,甚至下缘增粗呈条索状,比 AITFL 粗壮,是 4 条韧带中最厚的韧带;IOL 在下胫腓联

合之间,位于 AITFL 深面,较脆弱,与 AITFL 和 PITFL 一起共同保证腓骨远端与胫骨腓切迹的正确位置;TITFL 位于 PITFL 下方,横向外,止于腓骨关节面后侧,起到稳定并加强下胫腓关节的作用^[1]。

2 下胫腓联合韧带的生物力学

下胫腓联合韧带功能为加强关节,维持关节在运动中的稳定,限制其超越生理范围的活动,并对抗轴向、旋转以及前后向的应力。当遭受暴力,产生非生理性活动,韧带被牵拉而超过其耐受力时,即会发生损伤。而各条韧带在对抗损伤时所发挥的作用不同。下胫腓联合韧带在维持下胫腓联合稳定的过程中,AITFL 提供 35% 的稳定力,TITFL 提供 33% 的稳定力,IOL 提供 22% 的稳定力,PITFL 提供 10% 的稳定力,损伤其中的任何 2 条韧带都可能导致下胫腓联合的不稳定^[2]。而 Xenos 等^[3]在尸体研究中发现,切断 AITFL 后,下胫腓联合分离 2.3 mm,再切断远端 8 cm 的 IOL 后,下胫腓联合分离增至 4.5 mm,最后切断 TITFL 和 PITFL,下胫腓联合分离增至 7.3 mm;无论是 AITFL 损伤还是 PITFL 损伤都会引起下胫腓联合分离。

3 下胫腓联合韧带的损伤机制

下胫腓联合韧带损伤是足踝科医师经常遇到的问题。目前,多数学者认为外旋暴力是造成下胫腓联合韧带损伤的主要原因,但外展暴力和过度背伸同样可以造成下胫腓联合韧带损伤。当足向外、向后旋转时,压力首先作用到 AITFL,如果 AITFL 的张力比外作用力强,AITFL 就不会撕裂;若外作用力大于 AITFL 的张力与弹性,AITFL 就会发生撕裂伤。当外旋损伤力量作用于足旋前位,应力首先作用于踝关节内侧,导致三角韧带破裂或内踝横形应力骨折,连续应力导

致 AITFL 撕裂和胫腓骨附着点撕裂;若损伤力量继续加大,将发生 PITFL 破裂及其骨附着点撕脱。当足过度背伸时,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、向后旋转,AITFL 被拉紧,外力继续存在时则发生 AITFL 撕裂,同时伴有 IOL 撕裂及下胫腓联合的分离。Funk^[4]通过实验研究认为,当足处于旋前或旋后位时,外旋暴力被认为是导致下胫腓联合韧带损伤的主要原因。刘增君等^[5]通过实验研究认为,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常见原因;在下胫腓联合韧带损伤中,AITFL 首先撕裂,然后胫腓 IOL 和骨间膜依次损伤,而 PITFL 和 TITFL 保存完整。可见,下胫腓联合韧带损伤首先是 AITFL 撕裂,从解剖上也可以说明这一点。

4 下胫腓联合韧带损伤的诊断

踝部骨折是最常见的成人骨折之一,下胫腓联合不稳常伴有腓骨在下胫腓联合水平以上的骨折(Danis-Weber C 型)。由于下胫腓联合有助于维持踝关节稳定,所以检查下胫腓联合稳定性很重要。尽管下胫腓联合损伤很常见并且很重要,但是对于下胫腓联合韧带的损伤极易漏诊。

对于下胫腓联合韧带损伤的诊断,如同对所有损伤一样,详细询问患者的病史及体格检查很重要。踝部损伤后在下胫腓联合前侧出现疼痛、压痛、明显肿胀;腓骨中段挤压和足外旋在下胫腓联合处出现疼痛时,应高度怀疑下胫腓联合韧带损伤。但是,并不是所有下胫腓联合韧带损伤的患者均有阳性表现。一些特殊的检查可以帮助诊断下胫腓联合韧带损伤,但更常用于诊断未合并外踝骨折的下胫腓联合韧带损伤。van den Bekerom^[6]认为,挤压试验在诊断下胫腓联合韧带损伤方面最可靠,而 Cotton 试验比外旋试验更可靠;查体时,旋转踝关节比直接按压韧带的检查效果更好,因为旋转踝关节时患者更有不适感。但是,对于查体阴性的患者仍不能排除存在下胫腓联合韧带损伤的可能,还要结合影像学检查。

诊断下胫腓联合韧带损伤时通常要摄前、后、侧位及踝穴位 X 线片。Harper 等^[7]通过评估正常下胫腓联合 X 线片与增宽的下胫腓联合 X 线片后发现,正常的下胫腓间隙在前后位及踝穴位 X 线片上小于 6 mm,下胫腓重叠在正位 X 线片上大于 6 mm,在踝穴位 X 线片上大于 1 mm;认为在正位或踝穴位 X 线

片上测量的下胫腓间隙是最可靠的参数。Ostrum 等^[8]报道了正常下胫腓联合的数据:女性下胫腓间隙小于 5.2 mm,男性小于 6.5 mm;女性下胫腓重叠大于 2.1 mm,男性下胫腓重叠大于 5.7 mm;下胫腓重叠与腓骨总的宽度之比大于 24%;下胫腓间隙与腓骨总宽度之比小于 44%。而罗彪^[9]通过一系列测量指出,用西方人制定的诊断指标来衡量国人的下胫腓联合是不合适的,在临床上容易漏诊下胫腓联合损伤;认为若下胫腓联合间隙大于腓骨宽度的 42%,或(和)下胫腓联合重叠影与腓骨宽度的比值小于 28%,或踝穴位 X 线片上下胫腓联合重叠影消失,就应高度怀疑存在下胫腓联合韧带损伤。Pneumatics 等^[10]反对将下胫腓重叠作为影像学参数,因为它随着踝关节的旋转而变化,而在踝关节外旋 5°~25°时,下胫腓间隙保持不变;认为在普通 X 线片上测量下胫腓联合增宽是判断下胫腓联合韧带损伤最可靠的参数。在诊断下胫腓联合韧带损伤时 X 线片的使用率较高,也比较方便。但是,Ebraheim 等^[11]在尸体研究中发现,CT 能发现 2 mm 和 3 mm 的下胫腓联合分离,而普通 X 线片却漏诊了 2 mm 的下胫腓联合分离,只诊断了一部分 3 mm 的下胫腓联合分离,表明 CT 在诊断细微下胫腓联合韧带损伤方面的敏感性更高。刘艾等^[12]通过研究认为,超声诊断下胫腓联合韧带损伤是一种无创的、具有较高应用价值的影像诊断方法。

5 下胫腓联合韧带损伤的治疗

5.1 螺钉内固定 手术治疗下胫腓联合韧带损伤时最常采用螺钉固定,然而在如何放置下胫腓螺钉方面仍存有争议:①螺钉的置钉高度问题。McBryde 等^[13]从尸体研究中得出结论,在胫距关节线近端 2 cm 处置钉较在胫距关节线近端 3.5 cm 处置钉好。Miller 等^[14]通过尸体研究发现,在胫距关节线近端 5 cm 处固定螺钉的把持力显著大于在胫距关节线近端 2.5 cm 处置钉的把持力。Kukreti 等^[15]研究发现,在胫距关节线近端 2 cm 处固定螺钉与在胫距关节线近端大于 2 cm 且小于 5 cm 处置钉的临床与影像学结果相比,差异无统计学意义。孟利斌等^[16]研究认为,在距离踝穴平面 3 cm 处置钉最合适。②螺钉穿几层皮质的问题。Karapinar 等^[17]研究认为,采用 3 层皮质螺钉固定的患者比采用 4 层皮质螺钉固定的患者术后踝关节功能更加稳定。孟利斌等^[16]认为,4 层皮质螺钉固定虽然固定牢固,但是术后出现并发症的几率较

高;采用 4 层皮质螺钉固定,术后发生并发症的几率低,但固定强度稍差。Nousiainen 等^[18]研究认为,3 层和 4 层皮质螺钉固定都是可行的,没有差别。③螺钉去钉时间及断钉问题。因为螺钉固定为坚强固定,许多学者认为术后应该取出螺钉。Schepers^[19]认为,取不取螺钉均不会影响踝关节功能,而且即使断钉也不会影响踝关节功能,可以不用取出螺钉;如果螺钉完整,在术后 4~6 个月时取出螺钉,可能会使踝关节的活动度减小,因此主张在术后 3 个月时取出螺钉。扈延龄等^[20]采用可吸收螺钉治疗下胫腓联合分离,疗效满意,并且可以免除二次手术取钉,有广泛的临床应用价值。

5.2 Endobutton 装置内固定 Endobutton 装置常用来修复下胫腓联合损伤,其主体是合成纤维线、直引导针、引导线、短径 3.5 mm 的椭圆形“引导 Button”、直径 6.5 mm 的圆形“中止 Button”以及直径 3.56 mm 的配套专用钻头,通过置于胫骨内侧皮质的“引导 Button”和腓骨外侧皮质外的“中止 Button”收紧后达到稳定下胫腓联合的目的。Naqvi 等^[21]采用 Endobutton 装置治疗下胫腓联合韧带损伤患者 49 例,取得了满意的疗效,而且无需取出内固定。Degroot 等^[22]采用 Endobutton 装置治疗下胫腓联合损伤患者 24 例,疗效满意,从而进一步验证了 Endobutton 治疗下胫腓联合损伤的可行性。

5.3 自体韧带移植 对于人体比较粗大的韧带如前交叉韧带的损伤,采用自体韧带重建在临床上已经比较常见,但是对于下胫腓韧带这样比较细小的韧带采用自体韧带重建的难度较高。Yasui 等^[23]采用股薄肌肌腱重建 AITFL,取得了满意的疗效,认为该方法是治疗慢性下胫腓联合分离的一种有效方法。王铁男等^[24]分别采用腓骨骨膜转位和腓骨短肌腱移位修复下胫腓韧带损伤,对治疗效果进行比较分析,结果显示腓骨骨膜转位优于腓骨短肌腱移位,是治疗下胫腓韧带损伤的一种新的、有效的微创方法。

5.4 其他方法 De 等^[25]提出,采用带钩及螺帽的异形螺钉栓式固定治疗下胫腓联合韧带损伤,疗效满意;该技术操作简单、损伤小、复位可靠,是治疗下胫腓联合损伤的一种有效方法。

6 结 语

对于下胫腓联合韧带损伤,国内外学者均主张采用手术治疗。随着运动医学的发展以及患者对生活

质量要求的提高,学者们对恢复韧带的功能也越来越重视。目前,治疗下胫腓联合韧带损伤的方法较多,但是对于采用何种固定物、用多少固定物、螺钉应穿透几层皮质、是否取出内固定等问题尚存争议。寻找一种既能坚强固定又具有一定弹性同时又符合 BO 观点的理想器械治疗下胫腓联合韧带损伤,将是今后我们研究的方向之一。

7 参考文献

- [1] Hermans JJ, Beumer A, de Jong TA, et al. Anatomy of the distal tibiofibular syndesmosis in adults: a pictorial essay with a multimodality approach [J]. J Anat, 2010, 217 (6): 633-645.
- [2] Rammelt S, Zwipp H, Grass R. Injuries to the distal tibiofibular syndesmosis: an evidence-based approach to acute and chronic lesions [J]. Foot Ankle Clin, 2008, 13 (4): 611-633.
- [3] Xenos JS, Hopkinson WJ, Mulligan ME, et al. The tibiofibular syndesmosis. Evaluation of the ligamentous structures, methods of fixation, and radiographic assessment [J]. J Bone Joint Surg Am, 1995, 77 (6): 847-856.
- [4] Funk JR. Ankle injury mechanisms: lessons learned from cadaveric studies [J]. Clinical Anatomy, 2011, 24 (3): 350-361.
- [5] 刘增君, 李军, 孟臻. 下胫腓联合稳定复合体的临床解剖学研究 [J]. 中国临床解剖学杂志, 2011, 29 (2): 162-164.
- [6] van den Bekerom MP. Diagnosing syndesmotic instability in ankle fractures [J]. World J Orthop, 2011, 2 (7): 51-56.
- [7] Harper MC, Keller TS. A radiographic evaluation of the tibiofibular syndesmosis [J]. Foot Ankle, 1989, 10 (3): 156-160.
- [8] Ostrum RF, De Meo P, Subramanian R. A critical analysis of the anterior-posterior radiographic anatomy of the ankle syndesmosis [J]. Foot Ankle, 1995, 16 (3): 128-131.
- [9] 罗彪. 数字化 X 线影像在下胫腓联合损伤诊断中的意义研究 [D]. 广州: 南方医科大学, 2009.
- [10] Pneumatics SG, Noble PC, Chatziioannou SN, et al. The effects of rotation on radiographic evaluation of the tibiofibular syndesmosis [J]. Foot Ankle, 2002, 23 (2): 107-111.
- [11] Ebraheim NA, Lu J, Yang H, et al. Radiographic and CT evaluation of tibiofibular syndesmotic diastasis: a cadaver study [J]. Foot Ankle Int, 1997, 18 (11): 693-698.
- [12] 刘艾, 王智良, 叶传江, 等. 超声与磁共振在下胫腓联合分离中的对照研究 [J]. 中国超声医学杂志, 2007, 23 (12): 952-954.
- [13] McBryde A, Chiasson B, Wilhelm A, et al. Syndesmotic screw placement: a biomechanical analysis [J]. Foot Ankle,

- 1997,18(5):262-266.
- [14] Miller RS, Weinhold PS, Dahners LE. Comparison of tricortical screw fixation versus a modified suture construct for fixation of ankle syndesmosis injury: a biomechanical study [J]. J Orthop Trauma, 1999, 13(1): 39-42.
- [15] Kukreti S, Faraj A, Miles JN. Does position of syndesmotomic screw affect functional and radiological outcome in ankle fractures? [J]. Injury, 2005, 36(9): 1121-1124.
- [16] 孟利斌, 王福川, 张国川. 下胫腓联合分离螺钉固定的生物力学研究[J]. 河北医药, 2010, 32(24): 3517-3518.
- [17] Karapinar H, Kalenderer O, Karapinar L, et al. Effects of three- or four-cortex syndesmotomic fixation in ankle fractures [J]. J Am Podiatr Med Assoc, 2007, 97(6): 457-459.
- [18] Nousiainen MT, McConnell AJ, Zdero R, et al. The influence of the number of cortices of screw purchase and ankle position in Weber C ankle fracture fixation [J]. J Orthop Trauma, 2008, 22(7): 473-478.
- [19] Schepers T. To retain or remove the syndesmotomic screw: a review of literature [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2011, 131(7): 879-883.
- [20] 扈延龄, 袁万青, 王兰凤, 等. PDLA 可吸收螺钉和金属螺钉治疗下胫腓联合分离的前瞻性对照研究 [J]. 南方医科大学学报, 2010, 30(10): 2360-2362.
- [21] 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.
- [22] Degroot H, Al-Omari AA, El Ghazaly SA. Outcomes of suture button repair of the distal tibiofibular syndesmosis [J]. Foot Ankle Int, 2011, 32(3): 250-256.
- [23] Yasui Y, Takao M, Miyamoto W, et al. Anatomical reconstruction of the anterior inferior tibiofibular ligament for chronic disruption of the distal tibiofibular syndesmosis [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2011, 19(4): 691-695.
- [24] 王铁男, 赵德伟, 孙强, 等. 不同术式治疗三踝骨折伴下胫腓联合分离的疗效 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2008, 23(6): 468-470.
- [25] De Vil J, Bonte F, Claes H, et al. Bolt fixation for syndesmotomic injuries [J]. Injury, 2009, 40(11): 1176-1179.
- (2012-04-14 收稿 2012-05-17 修回)