

· 综 述 ·

草皮趾的研究现状

毛海蛟¹, 俞光荣²

(1. 宁波大学医学院附属医院, 浙江 宁波 315020; 2. 同济大学附属同济医院, 上海 200065)

摘 要 草皮趾是第一跖趾关节过度背伸导致的关节囊韧带复合体损伤。目前, 国内学者对草皮趾尚缺乏足够的认识, 临床上经常出现漏诊、误诊。为提高临床医师对草皮趾的认识, 本文从解剖基础、损伤机制、诊断方法、治疗方法几个方面详细介绍了草皮趾的研究现状。

关键词 足损伤 软组织损伤 运动损伤 草皮趾 综述

草皮趾是第一跖趾关节过度背伸导致的关节囊韧带复合体损伤, 包括跖趾关节双侧韧带或肌腱损伤、籽骨分离、软骨损伤、籽骨或跖骨骨折等。但 McCormick 等^[1]指出草皮趾不仅是第一跖趾关节的过伸性损伤, 还包括第一跖趾关节的过屈性损伤和完全性脱位。因该类损伤多发生在人工草皮上, 故称为草皮趾。典型的草皮趾多见于橄榄球运动员, 但足球、排球、篮球、网球运动员及舞蹈演员也会发生。1976 年, Bowers 等^[2]发现西弗吉尼亚大学的橄榄球运动员平均每个赛季有 5.4 人发生草皮趾, 并首次对草皮趾损伤的表现进行了描述。1990 年, Rodeo 等^[3]对 80 位美国国家专业橄榄球运动员进行调查, 发现 45% 的运动员在职业生涯中曾经发生过第一跖趾关节囊韧带复合体损伤, 其中 83% 发生在人工草皮上。Kaplan 等^[4]对 320 名大学橄榄球运动员进行调查, 结果表明草皮趾的发生率仅次于外踝扭伤和下胫腓损伤, 排在常见运动损伤的第 3 位。草皮趾后期可出现蹬腿力量减弱、第一跖趾关节持续性疼痛、创伤性拇外翻、籽骨骨折不愈合或缺血坏死等并发症。目前, 国内对草皮趾尚缺乏足够的认识, 临床上经常出现漏诊、误诊, 相关报道也较少, 为提高临床医师对草皮趾的认识, 笔者综合近年来国外关于草皮趾研究的文献, 对草皮趾的研究现状作一综述。

1 解剖基础

人体正常行走时, 第一跖趾关节承受的重量为体重的 40% ~ 60%^[5]。在普通的体育活动中, 其承受的重量可增加到体重的 2 ~ 3 倍, 而在连续的跑跳活动中甚至可达体重的 8 倍。第一跖趾关节的稳定性主要依赖由跖板、籽骨、关节囊、韧带(跖籽韧带、趾籽韧带、关节囊韧带、籽骨间韧带)及短屈肌复合体组成

的第一跖趾关节囊韧带复合体维持。扇形的内外侧跖籽韧带可避免拇外翻或拇内翻; 拇展肌肌腱和拇收肌肌腱分别与拇短屈肌肌腱的内侧头和外侧头附着于内、外侧籽骨, 形成短屈肌复合体, 可维持第一跖趾关节的跖侧稳定, 防止第一跖趾关节过度背伸。

2 损伤机制

草皮趾的损伤机制是足处于马蹄位时, 脚趾紧贴地面、足跟抬起, 此时若足部遭受来自后方的暴力, 轴向应力从踝关节向第一跖趾关节传导, 使第一跖趾关节进行性过度背伸, 导致关节囊韧带复合体损伤。且由于近端趾骨的撞击或跖骨头关节面的剪切应力, 也可导致跖趾关节关节面损伤^[6]。而拇趾处于过伸位时应力作用于内侧, 可导致内侧韧带和胫侧籽骨复合体出现损伤, 对应的外侧籽骨复合体和拇展肌肌腱会出现挛缩, 发生创伤性拇囊炎和拇外翻畸形^[7-9]。

3 诊断方法

3.1 体格检查 草皮趾患者有典型的第一跖趾关节过度背伸外伤史。因此, 对于第一跖趾关节肿胀、疼痛的患者, 尤其是急性期患者, 应高度怀疑草皮趾。体格检查时首先要观察拇趾是否肿胀、皮肤是否有瘀斑, 然后检查双侧韧带、背侧关节囊、足底籽骨复合体处是否有压痛。籽骨近侧压痛表明拇短屈肌肌腱损伤, 即稳定的草皮趾损伤^[10]。被动活动第一跖趾关节可评价关节的稳定性, 观察是否有关节脱位; 内外翻应力试验可判断跖趾关节两侧韧带是否损伤; 抽屉试验可判断跖板是否完整; 主动屈伸跖趾关节、趾间关节可评价拇短屈肌肌腱、拇伸肌肌腱和跖板损伤。

3.2 影像检查 X 线检查诊断草皮趾, 须拍摄足部负重正位、斜位、侧位片及籽骨轴位片。怀疑跖板损

伤时,应加拍第一跖趾关节背伸应力侧位片。跖板损伤时,X线片上可发现患侧籽骨明显向近端移位^[11];跖板完全破裂时,则籽骨不能随跖趾关节的运动而移动,仍位于第一跖骨头下。CT检查能清楚地显示籽骨与跖趾关节的关系,还可用于评价籽骨骨折的愈合情况。MRI检查结果被认为是评价软组织损伤的金标准,可用于草皮趾损伤的评估^[12],在MRI的T2加权像上能发现跖趾关节细微的损伤^[13]。骨扫描对陈旧性草皮趾并发籽骨炎的诊断很有帮助,但假阳性率较高。

4 治疗方法

4.1 非手术治疗 草皮趾早期可采用非手术治疗,且根据损伤程度的分级可选用不同的治疗方法^[14]:

① I度损伤,即第一跖趾关节囊韧带复合体的牵拉伤或轻度撕裂伤。该类损伤在急性期过后,为避免创伤性拇外翻,拇趾和第二趾要分开固定,可用“人”字形石膏固定拇趾于轻度跖屈位。运动员患者应穿定制的碳纤维鞋或定制的矫形鞋。② II度损伤,即第一跖趾关节囊韧带复合体部分断裂。运动员应至少停止运动2周,穿步行靴或胶布包扎固定拇趾,穿鞋时应使用“人”字形夹板或拇趾矫形鞋垫限制拇趾运动。③ III度损伤,即第一跖趾关节囊韧带复合体完全断裂。此类损伤须用“人”字石膏固定8周,在进行跑步或爆发性运动之前应保证第一跖趾关节在被动背伸 $50^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 时无疼痛。非手术治疗草皮趾,不提倡在急性期对足趾进行包扎固定,以免影响其血液循环,且损伤3~5 d后,不建议使用类固醇类和麻醉镇痛类药物。

4.2 手术治疗

4.2.1 手术方法 手术治疗急性草皮趾的适应证包括关节囊大部分撕裂合并跖趾关节不稳、籽骨分离、移位明显的籽骨骨折、籽骨回缩、创伤性拇外翻、跖趾关节垂直不稳(Lachman试验阳性)、跖趾关节软骨损伤及非手术治疗失败等。手术治疗草皮趾的目的是恢复正常、稳定的第一跖趾关节,经典的手术切口是内侧“J”形切口,而对跖板完全撕裂者,须采用内侧和足底第一趾蹼双切口^[15]。关节囊撕裂合并跖趾关节不稳,可用不可吸收缝线对关节囊进行修复,修复时应避免损伤拇长屈肌肌腱。创伤性拇外翻,应离断拇收肌以保持跖趾关节的平衡,且要切除内侧突出部分,然后行关节囊缝合固定术。对于非手术治疗失败

后出现籽骨骨折不愈合、籽骨坏死的患者,可行籽骨切除或植骨。Anderson等^[16]报道对21例胫侧籽骨不愈合患者进行植骨,19例患者骨折愈合。籽骨不仅能缓冲人体压力,保护拇长屈肌肌腱,而且能增加拇长屈肌肌腱和拇短屈肌肌腱的力臂长度^[17],籽骨切除可导致跖脚力量减弱,胫侧籽骨切除后跖脚力量可减弱13%,腓侧籽骨切除后跖脚力量可减弱16%,两侧籽骨同时切除,跖脚力量减弱达30%^[18-19]。因此,对于籽骨骨折或分离的患者,应尽可能保留一部分籽骨,须完全切除籽骨者,应行拇展肌肌腱移植。陈旧性草皮趾发生跖趾关节僵硬、拇趾内外翻畸形、趾间关节挛缩畸形等并发症,也须手术治疗。跖趾关节僵硬,可行关节唇切除术;拇趾内外翻畸形,可行标准内外翻畸形矫正术;而关节活动度较好的趾间关节挛缩畸形,可采用将趾屈肌腱转位的方法进行矫正。

4.2.2 术后处理 手术治疗草皮趾,术后须行拇趾跖屈位“人”字形夹板固定。术后4周,运动员可在步行靴的保护下开始负重训练;术后第8周,应采用单趾鞋垫固定、胶布包扎以防止跖趾关节过度背伸,在可承受的范围内可循序渐进地进行负重训练。

5 小结

草皮趾患者经非手术治疗失败后,选择正确的方法进行手术治疗能缓解疼痛、恢复患足功能,有利于运动员恢复到受伤之前的运动水平。但目前对手术时机的选择仍有争议,草皮趾的治疗效果也并不满意。Clanton等^[20]对20例草皮趾患者进行了长达5年的随访,发现50%的患者仍有跖趾关节的疼痛和僵硬。Brophy等^[21]发现草皮趾患者在恢复正常行走和运动时,患侧第一跖趾关节的活动范围明显小于健侧,且患侧拇趾平均峰值压力增高。因此,早期诊断和治疗草皮趾,有利于患足功能的恢复。草皮趾的流行病学统计数据尚需要进一步完善,而建立完善的数字模型、进一步明确第一跖趾关节的生物力学特征、为运动员制定相应的预防措施,将是下一步草皮趾研究的重点。

6 参考文献

- [1] McCormick JJ, Anderson RB. The great toe: failed turf toe, chronic turf toe, and complicated sesamoid injuries[J]. Foot Ankle Clin, 2009, 14(2): 135-150.
- [2] Bowers KD Jr, Martin RB. Turf-toe: a shoe-surface related football injury[J]. Med Sci Sports, 1976, 8(2): 81-83.

- [3] Rodeo SA, O'Brien S, Warren RF, et al. Turf-toe: an analysis of metatarsophalangeal joint sprains in professional football players[J]. Am J Sports Med, 1990, 18(3): 280-285.
- [4] Kaplan LD, Jost PW, Honkamp N, et al. Incidence and variance of foot and ankle injuries in elite college football players[J]. Am J Orthop (Belle Mead NJ), 2011, 40(1): 40-44.
- [5] Stokes IA, Hutton WC, Stott JR, et al. Forces under the hallux valgus foot before and after surgery[J]. Clin Orthop Relat Res, 1979, (142): 64-72.
- [6] Nihal A, Trepman E, Nag D. First ray disorders in athletes[J]. Sports Med Arthrosc, 2009, 17(3): 160-166.
- [7] Douglas DP, Davidson DM, Robinson JE, et al. Rupture of the medial collateral ligament of the first metatarsophalangeal joint in a professional soccer player[J]. J Foot Ankle Surg, 1997, 36(5): 388-390.
- [8] Fabek LG, Zekhnini C, Farrokh D, et al. Traumatic hallux valgus following rupture of the medial collateral ligament of the first metatarsophalangeal joint: a case report[J]. J Foot Ankle Surg, 2002, 41(2): 125-128.
- [9] Watson TS, Anderson RB, Davis WH. Periarticular injuries to the hallux metatarsophalangeal joint in athletes[J]. Foot Ankle Clin, 2000, 5(3): 687-713.
- [10] McCormick JJ, Anderson RB. Turf toe: anatomy, diagnosis, and treatment[J]. Sports Health, 2010, 2(6): 487-494.
- [11] Prieskorn D, Graves SC, Smith RA. Morphometric analysis of the plantar plate apparatus of the first metatarsophalangeal joint[J]. Foot Ankle, 1993, 14(4): 204-207.
- [12] Crain JM, Phanco JP, Stidham K. MR imaging of turf toe[J]. Magn Reson Imaging Clin N Am, 2008, 16(1): 93-103.
- [13] Tewes DP, Fischer DA, Fritts HM, et al. MRI findings of acute turf toe. A case report and review of anatomy[J]. Clin Orthop Relat Res, 1994, (304): 200-203.
- [14] Anderson RB, Hunt KJ, McCormick JJ. Management of common sports-related injuries about the foot and ankle[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2010, 18(9): 546-556.
- [15] McCormick JJ, Anderson RB. Rehabilitation following turf toe injury and plantar plate repair[J]. Clin Sports Med, 2010, 29(2): 313-323.
- [16] Anderson RB, McBryde AM Jr. Autogenous bone grafting of hallux sesamoid nonunions[J]. Foot Ankle Int, 1997, 18(5): 293-296.
- [17] Frimenko RE, Lievers W, Coughlin MJ, et al. Etiology and biomechanics of first metatarsophalangeal joint sprains (turf toe) in athletes[J]. Crit Rev Biomed Eng, 2012, 40(1): 43-61.
- [18] Aper RL, Saltzman CL, Brown TD. The effect of hallux sesamoid resection on the effective moment of the flexor hallucis brevis[J]. Foot Ankle Int, 1994, 15(9): 462-470.
- [19] Aper RL, Saltzman CL, Brown TD. The effect of hallux sesamoid excision on the flexor hallucis longus moment arm[J]. Clin Orthop Relat Res, 1996, (325): 209-217.
- [20] Clanton TO, Butler JE, Eggert A. Injuries to the metatarsophalangeal joints in athletes[J]. Foot Ankle, 1986, 7(3): 162-176.
- [21] Brophy RH, Gamradt SC, Ellis SJ, et al. Effect of turf toe on foot contact pressures in professional American football players[J]. Foot Ankle Int, 2009, 30(5): 405-409.

(2012-12-20 收稿 2013-02-25 修回)

(上接第 30 页)

- [2] Feldman F, Staron R, Zwass A, et al. Mr imaging: its role in detecting occult fractures[J]. Skeletal Radiol, 1994, 23(6): 439-444.
- [3] Kapelov SR, Teresi LM, Bradley WG, et al. Bone contusions of the knee: increased lesion detection with fast spin-echo Mr imaging with spectroscopic fat saturation[J]. Radiology, 1993, 189(3): 901-904.
- [4] Ahn JM, El-Khoury GY. Occult fractures of extremities[J]. Radiol Clin North Am, 2007, 45(3): 561-579.
- [5] Mirowitz SA, Apicella P, Reinus WR, et al. Mr imaging of bone marrow lesions: relative conspicuousness on T1-weighted, fat-suppressed T2-weighted, and STIR images[J]. AJR Am J Roentgenol, 1994, 162(1): 215-221.
- [6] 潘诗农, 刘兆玉, 吴振华, 等. 隐性骨折的 MRI 分析[J]. 中华放射学杂志, 2001, 35(11): 806-809.
- [7] 卢铃铨, 殷信道, 吴前芝, 等. T2 加权预饱和脂肪抑制在椎体隐性骨折中的诊断价值[J]. 医学影像学杂志, 2011, 21(2): 255-258.
- [8] 凌晓东, 尚剑. 胸腰椎爆裂骨折发生机制的生物力学及稳定性评价[J]. 中华创伤骨科杂志, 2012, 14(4): 350-352.
- [9] 戴平丰, 章士正, 范顺武, 等. MRI 在胫骨平台隐性骨折诊断中的价值与临床意义[J]. 中华骨科杂志, 2003, 23(8): 503-504.
- [10] Mahmood NS, Kadavigere R, Avinash KR, et al. Magnetic resonance imaging in acute cervical spinal cord injury: a correlative study on spinal cord changes and 1 month motor recovery[J]. Spinal Cord, 2008, 46(12): 791-797.
- [11] 张敏, 陈亚玲, 郭会利, 等. 应用图像融合技术诊断隐性骨折——图像融合技术在骨与关节疾病诊断中的应用(六)[J]. 中医正骨, 2011, 23(2): 32-35.

(2012-12-07 收稿 2013-01-29 修回)