

· 综 述 ·

止点性跟腱炎的研究进展

林武杰¹, 庄汝杰²

(1. 浙江中医药大学第一临床医学院, 浙江 杭州 310053; 2. 浙江省中医院, 浙江 杭州 310006)

摘 要 止点性跟腱炎是跟腱在跟骨止点部位的病变, 目前其病因及发病机制尚不十分明确, 治疗方法虽然较多, 但尚无统一的治疗标准。本文从跟腱的解剖学特点及止点性跟腱炎的病因、发病机制、临床表现、影像学检查方法、治疗方法几个方面对止点性跟腱炎的研究进展进行了综述。

关键词 跟腱; 止点性跟腱炎; 综述

跟腱炎是引起足跟痛的常见原因之一, 文献报道其发生率约为 5.6%^[1]。根据病变部位的不同, 跟腱炎可分为止点性跟腱炎和非止点性跟腱炎^[2], 其中止点性跟腱炎占 20% ~ 25%^[3-4]。非止点性跟腱炎一般发生在跟腱附着点近端 2 ~ 6 cm 处, 即跟腱血供缺乏区。止点性跟腱炎即累及跟骨结节跟腱附着点处的跟腱炎^[5], 可能与跟腱滑囊炎、跟骨后上突增生 (Haglund 畸形) 等有关。目前止点性跟腱炎的病因及发病机制尚不十分明确, 治疗方法虽然较多, 但尚无统一的治疗标准。本文对止点性跟腱炎的研究进展进行了综述, 以期为止点性跟腱炎的临床诊治提供参考。

1 跟腱的解剖学特点

跟腱是人体最粗壮的肌腱, 由腓肠肌和比目鱼肌组成, 附着于跟骨的后侧面。跟腱周围没有真正的腱鞘, 而是被腱周组织包绕, 腱周组织是一层可滑动的薄膜, 向近端延伸为肌肉筋膜组织。跟腱的血液供应, 主要来源于腱周组织中丰富的血管网和周围肌群。跟腱止点是跟腱的应力集中点, 在进行跑步或跳跃运动时, 跟腱可承受约 10 倍体重的负荷^[6]。解剖学研究表明, 跟腱中段的横断面呈椭圆形、止点处的横断面呈新月形, 且在止点处分别向跟骨内侧和外侧延伸约 3.5 mm, 这一解剖结构有利于消除从跟腱到跟骨的应力^[7]。跟骨结节的突起增加了跟腱止点附着区的面积, 但突起产生的机械摩擦, 也促进了止点性跟腱炎的发生发展。跟骨后面与跟腱之间有跟骨后滑囊、与皮肤之间有跟骨皮下滑囊, 可以减少跟腱与腱周组织的摩擦, 但滑囊炎症也是引起止点性跟腱炎的重要原因之一。

2 止点性跟腱炎的病因

止点性跟腱炎的病因可分为外在因素和内在因素两种。外在因素主要包括: ①跟腱长期承受过度的应力负荷, 多见于经常跑跳的运动员, 而这也是引起止点性跟腱炎的常见原因; ②不良的运动姿势可导致下肢力线改变, 影响跟腱的应力及血流量, 如踝关节的外翻运动, 对短跑后跟腱血流量增加有显著影响 (外翻角度越大血流量越小)^[8]; ③应用氟喹诺酮类药物或皮质类固醇药物^[9]。内在因素主要包括: ①年龄, 跟腱的血液供应与年龄相关, 随着年龄的增加, 跟腱的血液供应逐渐减少^[10]; ②肥胖及相关的代谢功能障碍^[11]。中医学认为, 止点性跟腱炎可归于“痹证”范畴, 多由肝肾亏虚、筋脉失养、风寒湿邪侵袭或慢性劳损伤及筋骨所致^[12]。

3 止点性跟腱炎的发病机制

Benjamin 等^[13]研究发现, 在受损的跟腱组织中未出现巨噬细胞、嗜中性粒细胞或其他炎性细胞浸润, 由此认为, 止点性跟腱炎并非由炎症因子介导。目前认识较为一致的是, 止点性跟腱炎的本质是跟腱止点处的退行性病变。跟腱可在应力负荷或机械因素等影响下发生变性, 特征是平行排列的胶原纤维结构及连续性丧失、脂肪细胞浸润和毛细血管增生^[14]。

4 止点性跟腱炎的临床表现

止点性跟腱炎临床多表现为足跟部刺痛或烧灼痛, 跟腱止点上方 1 ~ 2 cm 处有触痛。部分患者表现为软组织肿胀或皮肤潮红, 局部有捻发音。活动时疼痛加重, 病情严重时可出现跟腱增厚、腓肠肌紧张, 触诊跟腱坚硬、有结节。

5 止点性跟腱炎的影像学检查方法

止点性跟腱炎的常用影像学检查方法包括 X 线、

超声及 MRI, 临床应将影像学检查结果与临床表现相结合进行全面诊断。

5.1 X 线 止点性跟腱炎的 X 线检查结果常为阴性, 偶尔在踝关节负重侧位 X 线片上可发现跟腱附着点钙化、骨赘形成或 Haglund 畸形。既往研究认为, 多数止点性跟腱炎患者存在 Haglund 综合征(即止点性跟腱炎合并跟骨后滑囊炎和 Haglund 畸形)^[15]。近期影像学研究发现, 25% 的止点性跟腱炎患者存在 Haglund 综合征^[16]。

5.2 超声 超声检查对止点性跟腱炎的诊断具有重要价值, 有助于判断跟腱撕裂或滑囊积液, 尤其适用于存在腱周软组织病变的患者^[17]。

5.3 MRI 正常的跟腱在 T1WI 和 T2WI 上呈均匀低信号, 止点性跟腱炎在 T2WI 上局部呈高信号, 这可能是由于跟腱变性及腱周组织炎症水肿而表现为连续性部分中断所致^[18]。MRI 检查也有助于发现跟腱周围滑囊或骨质的变化。Nicholson 等^[19]提出一种基于 MRI 的跟腱病理分级系统, 用于判断止点性跟腱炎的严重程度及预后。该分级系统根据跟腱厚度及跟腱有无退变将止点性跟腱炎分为 3 个级别: I 级, 跟腱厚度 6 ~ 8 mm, 跟腱仅存在散在的退变; II 级, 跟腱厚度 > 8 mm, 跟腱退变 < 50%; III 级, 跟腱厚度 > 8 mm, 跟腱退变 ≥ 50%。Kim 等^[20]通过对年龄为 12 ~ 40 岁的 69 名受试者的踝关节 MRI 检查发现, 随着年龄的增长, MRI 上可见跟腱止点更靠近肢体近端; 由此认为, 跟腱止点与跟骨后上缘的距离和年龄呈负相关, 跟腱止点与跟骨后下缘的距离和年龄呈正相关。

6 止点性跟腱炎的治疗方法

6.1 非手术治疗

6.1.1 休息 对于运动量较大的止点性跟腱炎患者, 首选疗法是减少运动量, 病情严重者, 患肢应制动 4 ~ 6 周。

6.1.2 非甾体类抗炎药 疼痛症状较为严重时, 可应用非甾体类抗炎药, 能迅速缓解疼痛, 但无法延缓跟腱退变。

6.1.3 矫形器 目前治疗止点性跟腱炎的矫形器主要包括足部矫形器、AirHeel 支架及踝关节支具等^[21], 主要通过将患肢置于中立位, 抬高足跟, 缓解跟腱的张力。但有研究认为, 足部矫形器治疗止点性跟腱炎的疗效尚待高质量的研究证实^[22]。

6.1.4 离心运动训练 肌肉收缩时肌力低于阻力, 肌肉纤维被动拉长, 这一过程也即离心运动。离心运动训练是治疗止点性跟腱炎的非手术方法之一, 其作用机制可能与该运动增强了跟腱和小腿肌肉力量、延长了肌肉和跟腱系统有关, 也可能是该运动引起了与跟腱炎疼痛机制相关的代谢发生了改变^[23]。Mccormack 等^[24]研究发现, 采用离心运动训练治疗的跟腱炎患者中, 56% ~ 89% 的非止点性跟腱炎患者获得了满意的疗效, 28% ~ 32% 的止点性跟腱炎患者获得了满意的疗效。笔者认为, 这可能与止点性跟腱炎患者多合并 Haglund 畸形或跟骨后滑囊炎有关, 也可能与离心运动训练的时间或强度控制不当有关。

6.1.5 体外冲击波 体外冲击波疗法具有微创、安全、有效的特点, 在骨肌疾病的临床治疗中应用较为广泛^[25]。有研究发现, 冲击波疗法具有机械刺激作用, 可促进跟腱与跟骨止点处新生血管形成、加速炎症因子清除, 有利于肌腱重塑^[26-27]。体外冲击波疗法治疗止点性跟腱炎, 约 60% 的患者疼痛症状可明显减轻, 约 80% 的患者总体疗效较为满意^[28]。目前冲击波疗法治疗慢性跟腱炎的专家共识中对治疗时间和强度提出了建议, 但并未提及止点性跟腱炎和非止点性跟腱炎的治疗差异^[25]。

6.1.6 富血小板血浆注射 富血小板血浆注射是修复损伤肌腱的新方法, 其作用机制可能与调控血小板衍生生长因子、转化生长因子 β 和类胰岛素生长因子等有关^[29]。Zhang 等^[30]研究发现, 采用富血小板血浆注射治疗的慢性跟腱炎患者, 其维多利亚体育研究中心跟腱问卷表 (Victorian Institute of Sports Assessment - Achilles Questionnaire, VISA - A) 评分、跟腱厚度、彩色多普勒超声表现与安慰剂组患者相比, 差异无统计学意义。由于临床证据有限, 目前止点性跟腱炎患者是否采用局部注射富血小板血浆治疗有待商榷^[28]。

6.1.7 中药熏洗 中药熏洗是中医传统外治法中的一种, 具有舒筋、活血、通络的作用, 治疗止点性跟腱炎效果良好^[31-32]。

6.2 手术治疗 止点性跟腱炎患者, 非手术治疗 3 ~ 6 个月无效时, 可采用手术方法治疗^[33]。

6.2.1 开放性清创术 止点性跟腱炎的手术方式较多, 最为常用的是开放性清创术, 即通过开放手术切除跟腱止点处的退变组织、炎性组织及滑囊等, 常用

的手术入路为跟腱内侧或外侧入路。Barg 等^[33]研究发现,跟腱开放性清创术后患肢出现持续性疼痛症状,可能与术中清创不彻底有关。Miyamoto 等^[34]认为,跟腱开放性清创术中可于跟腱止点处置入锚钉固定,降低跟腱撕裂的风险。Hunt 等^[35]研究发现,在患肢疼痛视觉模拟量表评分、踝与后足评分及患者治疗满意度方面,单纯跟腱清创术与跟腱清创术联合腓长屈肌腱转移修复术的差异无统计学意义;由此认为,单纯腓长屈肌腱转移修复术治疗止点性跟腱炎的效果有限。

6.2.2 背侧闭合楔形跟骨截骨术 背侧闭合楔形跟骨截骨术是治疗止点性跟腱炎的新方法^[36]。Georgiannos 等^[37]研究发现,采用背侧闭合楔形跟骨截骨术治疗的止点性跟腱炎患者,其踝与后足评分、VISA-A 评分均较术前提高;认为该术式的优点是可以直接改变跟腱止点处的生物力学特性,尤其适合治疗运动员患者。笔者认为,虽然背侧闭合楔形跟骨截骨术可使跟骨与跟腱的解剖结构和生物力学特性等发生改变,但是由于其远期疗效尚不明确,且截骨量、截骨方式尚无统一标准,临床治疗止点性跟腱炎时应慎用此法。

6.2.3 其他 止点性跟腱炎合并跟腱挛缩时,可用跟腱挛缩松解术治疗,该术式主要适用于活动量较小的老年患者^[38]。内镜下滑囊切除术或跟腱清创术^[28]也是治疗止点性跟腱炎的手术方法,但远期疗效均不明确,均需要进一步研究证实。

7 小 结

目前止点性跟腱炎尚无统一的诊断和治疗标准,临床多将临床表现与影像学检查相结合进行诊断;病情较轻时首选非手术方法治疗,非手术治疗 3~6 个月无效时采用手术方法治疗。新技术的出现为止点性跟腱炎的治疗提供了更多选择,但未来仍需通过大量临床研究与实践完善该病的诊疗方案。

参考文献

- [1] WALDECKER U, HOFMANN G, DREWITZ S. Epidemiologic investigation of 1394 feet; coincidence of hindfoot malalignment and achilles tendon disorders [J]. *Foot Ankle Surg*, 2012, 18(2): 119-123.
- [2] CLAIN M R, BAXTER D E. Achilles tendinitis [J]. *Foot Ankle Int*, 1992, 13(8): 482-487.
- [3] IRWIN T A. Current concepts review: insertional achilles tendinopathy [J]. *Foot Ankle Int*, 2010, 31(10): 933-939.
- [4] ZELLERS J A, BLEY B C, POHLIG R T, et al. Frequency of pathology on diagnostic ultrasound and relationship to patient demographics in individuals with insertional achilles tendinopathy [J]. *Int J Sports Phys Ther*, 2019, 14(5): 761-769.
- [5] CHIMENTI R L, CYCHOSZ C C, HALL M M, et al. Current concepts review update: insertional achilles tendinopathy [J]. *Foot Ankle Int*, 2017, 38(10): 1160-1169.
- [6] O'BRIEN M. The anatomy of the Achilles tendon [J]. *Foot Ankle Clin*, 2005, 10(2): 225-238.
- [7] LOHRER H, ARENTZ S, NAUCK T, et al. The Achilles tendon insertion is crescent-shaped: an in vitro anatomic investigation [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2008, 466(9): 2230-2237.
- [8] WEZENBEEK E, WILLEMS T, MAHIEU N, et al. The role of the vascular and structural response to activity in the development of achilles tendinopathy: a prospective study [J]. *Am J Sports Med*, 2018, 46(4): 947-954.
- [9] GODOY-SANTOS A L, BRUSCHINI H, CURY J, et al. Fluoroquinolones and the risk of achilles tendon disorders: update on a neglected complication [J]. *Urology*, 2018, 113: 20-25.
- [10] MAFFULLI N. Rupture of the Achilles tendon [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1999, 81(7): 1019-1036.
- [11] GAIDA J E, ALFREDSON L, KISS Z S, et al. Dyslipidemia in achilles tendinopathy is characteristic of insulin resistance [J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2009, 41(6): 1194-1197.
- [12] 叶永亮, 霍力为, 罗曼, 等. 跟痛症相关的解剖学研究 [J]. *中医正骨*, 2019, 31(2): 1-4.
- [13] BENJAMIN M, TOUMI H, RALPHS J R, et al. Where tendons and ligaments meet bone: attachment sites ('entheses') in relation to exercise and/or mechanical load [J]. *J Anat*, 2006, 208(4): 471-490.
- [14] KLAUSER A S, MIYAMOTO H, TAMEGGER M, et al. Achilles tendon assessed with sonoelastography: histologic agreement [J]. *Radiology*, 2013, 267(3): 837-842.
- [15] SELLA E J, CAMINEAR D S, MCLARNEY E A. Haglund's syndrome [J]. *J Foot Ankle Surg*, 1998, 37(2): 110-114.
- [16] SUNDARARAJAN P P, WILDE T S. Radiographic, clinical, and magnetic resonance imaging analysis of insertional Achilles tendinopathy [J]. *J Foot Ankle Surg*, 2014, 53(2): 147-151.
- [17] CHIMENTI R L, CHIMENTI P C, BUCKLEY M R, et al. Utility of ultrasound for imaging osteophytes in patients with

- insertional achilles tendinopathy[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2016, 97(7): 1206 – 1209.
- [18] SCHWEITZER M E, KARASICK D. MR imaging of disorders of the achilles tendon[J]. AJR Am J Roentgenol, 2000, 175(3): 613 – 625.
- [19] NICHOLSON C W, BERLET G C, LEE T H. Prediction of the success of nonoperative treatment of insertional achilles tendinosis based on MRI[J]. Foot Ankle Int, 2007, 28(4): 472 – 477.
- [20] KIM P J, MARTIN E, BALLEHR L, et al. Variability of insertion of the achilles tendon on the calcaneus: an MRI study of younger subjects[J]. J Foot Ankle Surg, 2011, 50(1): 41 – 43.
- [21] SCOTT L A, MUNTEANU S E, MENZ H B. Effectiveness of orthotic devices in the treatment of achilles tendinopathy: a systematic review[J]. Sports Med, 2015, 45(1): 95 – 110.
- [22] WILSON F, WALSHE M, O'DWYER T, et al. Exercise, orthoses and splinting for treating achilles tendinopathy: a systematic review with meta – analysis[J]. Br J Sports Med, 2018, 52(24): 1564 – 1574.
- [23] FAHLSTRÖM M, JONSSON P, LORENTZON R, et al. Chronic achilles tendon pain treated with eccentric calf – muscle training[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2003, 11(5): 327 – 333.
- [24] MCCORMACK J R, UNDERWOOD F B, SLAVEN E J, et al. Eccentric exercise versus eccentric exercise and soft tissue treatment (astym) in the management of insertional achilles tendinopathy[J]. Sports Health, 2016, 8(3): 230 – 237.
- [25] 中国研究型医院学会冲击波医学专业委员会, 国际冲击波医学学会中国部. 骨肌疾病体外冲击波疗法中国专家共识(第 2 版)[J]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2017, 9(2): 25 – 33.
- [26] WANG C J, WANG F S, YANG K D, et al. Shock wave therapy induces neovascularization at the tendon – bone junction. A study in rabbits[J]. J Orthop Res, 2003, 21(6): 984 – 989.
- [27] WAUGH C M, MORRISSEY D, JONES E, et al. In vivo biological response to extracorporeal shockwave therapy in human tendinopathy[J]. Eur Cell Mater, 2015, 29: 268 – 280.
- [28] BAUMBACH S F, BRAUNSTEIN M, MACK M G, et al. Ansatznahe erkrankungen der achillessehne: differenzierte diagnostik und therapie[J]. Der Unfallchirurg, 2017, 120(12): 1044 – 1053.
- [29] 祝俊山, 冯秀珍, 庄汝杰. 富血小板血浆治疗足踝外科相关疾病的研究进展[J]. 中国全科医学, 2018, 21(23): 2886 – 2890.
- [30] ZHANG Y J, XU S Z, GU P C, et al. Is platelet – rich plasma injection effective for chronic achilles tendinopathy? A meta – analysis[J]. Clin Orthop Relat Res, 2018, 476(8): 1633 – 1641.
- [31] 胡汉高, 何建华, 张彩霞, 等. PRP 联合中药熏洗治疗跟腱炎临床疗效观察[J]. 亚太传统医药, 2018, 14(12): 159 – 161.
- [32] SHE Q H, SHEN Z F, YAN Y Q, et al. Clinical observation of Chinese herbal fumigation plus mulberry stick beating for heel pain[J]. Journal of Acupuncture and Tuina Science, 2014, 12(6): 350 – 353.
- [33] BARG A, LUDWIG T. Surgical Strategies for the treatment of insertional achilles tendinopathy[J]. Foot Ankle Clin, 2019, 24(3): 533 – 559.
- [34] MIYAMOTO W, TAKAO M, MATSUSHITA T. Reconstructive surgery using autologous bone – patellar tendon graft for insertional achilles tendinopathy[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2012, 20(9): 1863 – 1867.
- [35] HUNT K J, COHEN B E, DAVIS W H, et al. Surgical treatment of insertional achilles tendinopathy with or without flexor hallucis longus tendon transfer: a prospective, randomized study[J]. Foot Ankle Int, 2015, 36(9): 998 – 1005.
- [36] GEORGIANNOS D, KITRIDIS D, BISBINAS I. Dorsal closing wedge calcaneal osteotomy for the treatment of insertional achilles tendinopathy: a technical tip to optimize its results and reduce complications[J]. Foot Ankle Surg, 2018, 24(2): 115 – 118.
- [37] GEORGIANNOS D, LAMPRIDIS V, VASILADIS A, et al. Treatment of insertional achilles pathology with dorsal wedge calcaneal osteotomy in athletes[J]. Foot Ankle Int, 2017, 38(4): 381 – 387.
- [38] TALLERICO V K, GREENHAGEN R M, LOWERY C. Isolated gastrocnemius recession for treatment of insertional achilles tendinopathy: a pilot study[J]. Foot Ankle Spec, 2015, 8(4): 260 – 265.

(收稿日期: 2019-11-02 本文编辑: 郭毅曼)