

· 临床研究 ·

## 两种技术修复急性跟腱断裂的比较

刘洋, 丁晓琳\*, 鲁文, 芮泽, 李雪飞, 韩锦学

(山东第一医科大学第二附属医院骨科, 山东泰安 271000)

**摘要:** [目的] 比较微创与传统开放修复急性跟腱损伤的临床效果。[方法] 2016—2020年手术治疗急性跟腱断裂59例。其中, 29例采用微创修复(微创组), 30例采用传统开放修复(常规组)。比较两组围手术期及随访期资料。[结果] 两组患者均顺利完成手术。微创组手术时间、切口总长度、术中失血量、住院时间明显优于常规组( $P < 0.05$ )。两组术后并发症发生率的差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。末次随访时, 两组间AOFAS评分及踝关节活动度差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。[结论] 微创治疗和传统手术治疗具有相同的手术疗效。但是微创组具有住院时间短、创伤小等优点。

**关键词:** 跟腱断裂, 微创修复, 传统开放修复

**中图分类号:** R687      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1005-8478(2022)04-0369-04

**Comparison of two techniques for repairing acute Achilles tendon rupture** // LIU Yang, DING Xiao-lin, LU Wen, RUI Ze, LI Xue-fei, HAN Jin-xue. Department of Orthopaedics, The Second Affiliated Hospital, Shandong First Medical University, Tai'an 271000, China

**Abstract:** [Objective] To compare the clinical outcomes of minimally invasive repair and traditional open repair for acute Achilles tendon injury. [Methods] From 2016 to 2020, a total of 59 patients underwent surgical treatment for acute Achilles tendon rupture. Among them, 30 patients were treated with minimally invasive repair (minimally invasive group), while the remaining 29 patients received traditional open repair (traditional group). The data of perioperative period and follow-up period were compared between the two groups. [Results] All the patients in both groups had operation performed successfully. The minimally invasive group proved significantly superior to the traditional group in terms of operative time, total incision length, intraoperative blood loss and hospital stay ( $P < 0.05$ ). However, there was no significant difference in the incidence of postoperative complications between the two groups ( $P > 0.05$ ). At the latest follow up, there was no significant difference in average AOFAS score and ankle range of motion between the two groups ( $P > 0.05$ ). [Conclusion] Both minimally invasive repair and traditional open repair are effective treatment for acute Achilles tendon rupture. By contrast, the minimally invasive technique has the advantages of short hospital stay and less trauma.

**Key words:** Achilles tendon rupture, minimally invasive repair, traditional open repair

跟腱是人体最强大的肌腱, 跟腱断裂常见于运动员损伤, 在人体常见肌腱断裂部位的发生率中居第3位<sup>[1]</sup>, 目前对于跟腱断裂的治疗仍然缺乏统一的认识<sup>[2]</sup>。虽然保守治疗的软组织并发症更少, 但是跟腱再断裂的概率较高。Keating和Will<sup>[3]</sup>的随机对照研究显示保守治疗急性跟腱断裂的再断裂率为9.8%, 高于手术治疗的5.1%。因此, 手术治疗跟腱断裂逐渐成为主流。

本科较早开展经皮缝合联合小切口微创治疗急性跟腱断裂。本文回顾分析2016—2020年在本院手术治疗的59例急性跟腱断裂患者的临床资料, 比较微创及传统手术两种治疗方式的临床效果。

### 1 临床资料

#### 1.1 一般资料

回顾性分析2016—2020年在本院手术治疗的59例急性跟腱断裂患者的临床资料, 其中男41例, 女18例; 年龄26~52岁, 平均(35.32±9.61)岁, 左侧32例, 右侧27例。依据医患沟通结果, 30例患者行传统开放修复(常规组), 29例行微创修复(微创组)。两组术前一般资料差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。本研究经医院伦理委员会批准, 所有患者均知情同意。

#### 1.2 手术方法

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2022.04.18

作者简介: 刘洋, 主治医师, 研究方向: 足踝外科, (电话)15215482771, (电子信箱)898957321@qq.com

\* 通信作者: 丁晓琳, (电话)15666082271, (电子信箱)spine126@126.com

常规组：取踝关节后偏内侧传统纵切口，开放对合跟腱，使用改良的 Kessler 或 Bunnell 缝合法缝合固定肌腱断端。必要时，使用带线锚钉固定，加强缝合，逐层缝合跟腱周围组织、皮肤切口。

微创组：手术于跟骨结节处，置入带线锚钉，在跟腱断端的远、近端分别行长约 3 cm 横行切口，游离肌腱断端及肌肉组织，远端跟腱腰穿针辅助下建立穿线通道，近端游离跟腱从近端切口牵拉出皮外，

Kessler 或 Bunnell 缝合法缝合固定肌腱断端；肌腱断端对合双侧同时打结，断端“8”字缝合加固（图 1c, 1d）。

两组术后患肢均足跖屈位 20°，长腿石膏外固定。术后 4 周特制支具取代石膏外固定，4 周后在支具保护下足跟部分负重锻炼，术后 8 周去除支具全负重锻炼。支具去除后，指导患者行踝关节背伸跖屈、内外翻及本体感觉训练。

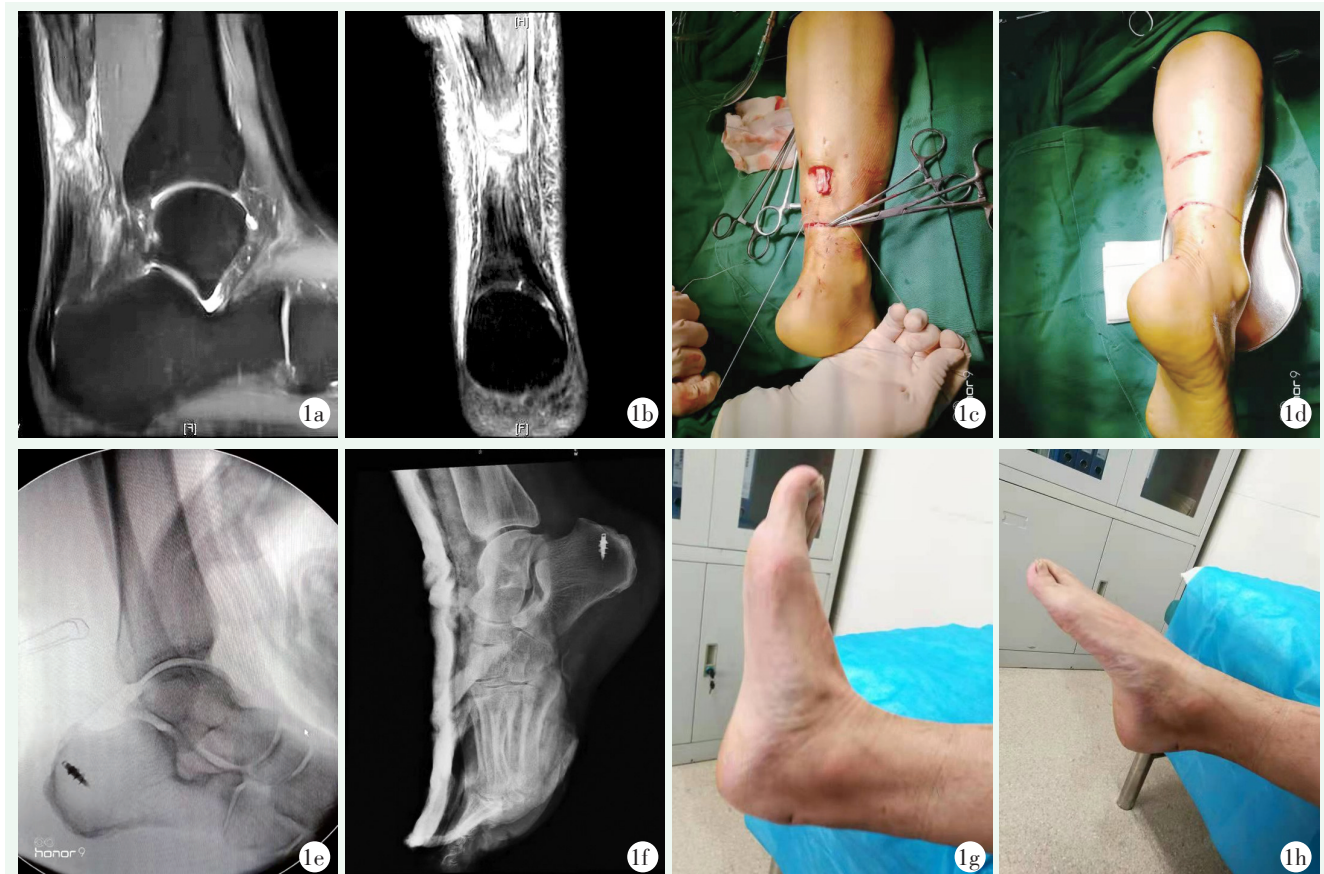


图 1 患者，男，36 岁，右足跟腱急性损伤 1a, 1b: 术前 MRI 影像显示跟腱连续性中断 1c: 采用小切口暴露跟腱断端的远、近端，编织缝合跟腱近端，带线锚钉经皮交叉编织缝合远端 1d: 断端缝合术后 1e: 术中透视锚钉位置良好 1f: 术后患肢均足跖屈位 20°，长腿石膏外固定，X 线片所见 1g, 1h: 术后 1 年随访，可见踝关节背伸、跖屈活动良好

### 1.3 评价指标

记录围手术期资料，包括手术时间、术中出血量、切口总长度、术后切口并发症和住院时间。采用美国骨科足踝协会（American Orthopaedic Foot and Ankle Society, AOFAS）、踝关节活动度（range of motion, ROM）评价临床效果。

### 1.4 统计学方法

采取 SPSS 20.0 统计学软件进行分析处理。计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示，采用独立样本 *t* 检验；计数资料采用  $\chi^2$  检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 围手术期情况

两组患者均顺利完成手术。两组围手术期资料见表 1，微创组手术时间、切口总长度、术中失血量、住院时间明显优于常规组 ( $P < 0.05$ )。术后微创组发生 1 例腓肠神经损伤，术后切口均一期愈合，1 例出现 DVT，微创组并发症发生率为 6.90%；常规组中未出现腓肠神经损伤，1 例出现浅表切口感染（手术

切口), 经过抗感染及换药处理, 二期愈合; 2例出现DVT, 并发症发生率为10.00%。两组术后并发症总发生率差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。

## 2.2 随访结果

所有患者均获随访, 随访时间12~18个月, 平均( $13.64\pm 3.61$ )个月。常规组中1例患者因切口较长, 跟腱周围软组织严重粘连, 患者不能耐受疼痛, 抵触康复锻炼, 未恢复至受伤前运动水平; 其余患者运动水平均恢复至伤前水平, 对手术效果表示满意。随访资料见表1, 末次随访时, 两组间AOFAS评分、踝关节活动度比较差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。

表1 两组患者临床资料与比较

指标	常规组 (n=30)	微创组 (n=29)	P值
手术时间 (min, $\bar{x}\pm s$ )	51.61 $\pm$ 5.42	39.23 $\pm$ 6.71	<b>0.046</b>
切口总长度 (cm, $\bar{x}\pm s$ )	14.11 $\pm$ 3.47	4.74 $\pm$ 1.75	<b>0.021</b>
术中失血量 (ml, $\bar{x}\pm s$ )	42.95 $\pm$ 8.33	8.76 $\pm$ 5.25	<b>0.004</b>
住院时间 (d, $\bar{x}\pm s$ )	12.36 $\pm$ 4.10	9.42 $\pm$ 2.35	<b>0.031</b>
切口愈合 (例, 甲/乙/丙)	29/1/0	29/0/0	0.556
腓肠神经损伤 (例, 是/否)	0/30	1/28	0.935
DVT (例, 是/否)	2/28	1/28	0.674
末次随访			
AOFAS 评分 (分, $\bar{x}\pm s$ )	96.41 $\pm$ 5.12	95.36 $\pm$ 4.83	0.604
踝 ROM ( $^{\circ}$ , $\bar{x}\pm s$ )	42.32 $\pm$ 5.12	39.41 $\pm$ 7.35	0.544
恢复情况 (例, 伤前水平/未达到)	29/1	29/0	0.887

## 3 讨论

跟腱是人体最强大的肌腱之一, 急性闭合性跟腱断裂常好发于体育运动过程中, 如不及时治疗将造成不同程度的功能丧失。急性跟腱断裂的最佳治疗方式目前尚无共识。一项随机对照研究显示, 半年内手术治疗跟腱损伤临床效果要好于保守治疗<sup>[4]</sup>。通过手术治疗, 跟腱再断裂发生的风险较小, 但是术后并发症较多<sup>[5, 6]</sup>。然而国内临床医生多选择手术修复, 旨在帮助患者恢复原有运动水平<sup>[7]</sup>。

手术治疗跟腱损伤的方式很多<sup>[8, 9]</sup>, Ma和Griffith<sup>[10]</sup>报道经皮缝合技术, 但是Klein等<sup>[11]</sup>研究认为这种技术会导致大约13%的医源性腓肠神经损伤。Bartel等<sup>[12]</sup>回顾分析2005—2014年接受手术治疗(101例经皮微创手术+169例传统开放手术)急性跟腱断裂患者。术后微创总并发症发生率为5%, 传统手术总并发症发生率为10.6%。本研究中, 微创

术后的总并发症发生率略低于常规手术, 但是差异没有统计学意义, 并不影响1年之后的手术疗效。微创组有1例腓肠神经损伤, 常规组没有神经损伤, 考虑传统手术中可游离腓肠神经, 能有效避免损伤腓肠神经<sup>[13]</sup>。微创治疗为穿针修复, 可能会造成跟腱外侧腓肠神经损伤, 但可有效缩小软组织暴露和损伤范围, 有利于术后恢复。微创组及常规组术后均存在不同程度的深静脉血栓, 经过治疗均康复。虽然两组均未出现跟腱再断裂, 且末次随访时AOFAS评分及踝关节活动度差别无明显统计学意义, 但是围手术期的各项指标微创组更优。

本研究显示, 微创组手术时间、术中失血量、住院时间明显优于常规组, 除此之外, 微创治疗相对较短的切口, 使切口换药护理更简单。传统手术常需要较长的切口以充分暴露跟腱断端, 增加了术后感染及跟腱外露的风险, 术后常规治疗时间远大于微创治疗的患者, 导致住院时间延长, 费用增多。在术中出血量方面, 微创治疗不做广泛剥离及显露, 术中失血量明显少于开放手术, 手术时间也大大缩短。

综上所述, 传统手术和微创手术有相似的疗效, 但微创技术手术时间短、术中出血量少且住院时间短, 能大大减轻患者经济负担, 值得在临床推广。但并不是所有的急性跟腱断裂均可采用微创手术治疗, 临床医师应该严格把握微创手术指征<sup>[14]</sup>。

## 参考文献

- [1] Deng S, Sun Z, Zhang C, et al. Surgical treatment versus conservative management for acute achilles tendon rupture: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials [J]. J Foot Ankle Surg. 2017, 56 (6): 1236-1243.
- [2] Gross CE, Nunley JA 2<sup>nd</sup>. Acute achilles tendon ruptures [J]. Foot Ankle Int, 2016, 37 (2): 233-239.
- [3] Keating JF, Will EM. Operative versus non-operative treatment of acute rupture of tendo Achillis: a prospective randomised evaluation of functional outcome [J]. J Bone Joint Surg Br, 2011, 93 (8): 1071-1078.
- [4] Nilsson-Helander K, Silbernagel KG, Thomeé R, et al. Acute achilles tendon rupture: a randomized, controlled study comparing surgical and nonsurgical treatments using validated outcome measures [J]. Am J Sports Med, 2010, 38 (11): 2186-2193.
- [5] Khan RJ, Fick D, Keogh A, et al. Treatment of acute achilles tendon ruptures. A meta-analysis of randomized, controlled trials [J]. J Bone Joint Surg Am, 2005, 87 (10): 2202-2210.
- [6] McMahon SE, Smith TO, Hing CB. A meta-analysis of randomised controlled trials comparing conventional to minimally invasive approaches for repair of an Achilles tendon rupture [J]. Foot Ankle Surg, 2011, 17 (4): 211-217.

(下转第375页)

参考文献

- [1] Szwedowski D, Walecki J. Spinal cord injury without radiographic abnormality (SCIWORA) – clinical and radiological aspects [J]. *Pol J Radiol*, 2014, 79 (2): 461–464.
- [2] Atesok K, Tanaka N, O'Brien A, et al. Posttraumatic spinal cord injury without radiographic abnormality [J]. *Adv Orthop*, 2018, 2018: 7060654.
- [3] Tu J, Vargas Castillo J, Das A, et al. Degenerative cervical myelopathy: insights into its pathobiology and molecular mechanisms [J]. *J Clin Med*, 2021, 10 (6): 1214.
- [4] Takao T, Morishita Y, Okada S, et al. Clinical relationship between cervical spinal canal stenosis and traumatic cervical spinal cord injury without major fracture or dislocation [J]. *Eur Spine J*, 2013, 22 (10): 2228–2231.
- [5] Kasimatis GB, Panagiotopoulos E, Megas P, et al. The adult spinal cord injury without radiographic abnormalities syndrome: magnetic resonance imaging and clinical findings in adults with spinal cord injuries having normal radiographs and computed tomography studies [J]. *J Trauma*, 2008, 65 (1): 86–93.
- [6] 崔学锋, 梁文杰. 磁共振弥散张量成像在无骨折脱位型脊髓损伤早期诊断中的价值 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2019, 27 (12): 1144–1146.
- [7] 赵怀志, 李化伟, 王海峰, 等. 颈椎无骨折脱位脊髓损伤影像分型及临床意义 (120 例分析报告) [J]. *中国矫形外科杂志*, 2013, 21 (14): 1454–1458.
- [8] Takao T, Okada S, Morishita Y, et al. Clinical influence of cervical spinal canal stenosis on neurological outcome after traumatic cervical spinal cord injury without major fracture or dislocation [J]. *Asian Spine J*, 2016, 10 (3): 536–542.
- [9] Yaqoob Hakim S, Gamal Altawil L, Faidh Ramzee A, et al. Diagnosis, management and outcome of spinal cord injury without radiographic abnormalities (SCIWORA) in adult patients with trauma: a case series [J]. *Qatar Med J*, 2021, 23 (3): 67.
- [10] Sharma S, Singh M, Wani IH, et al. Adult spinal cord injury without radiographic abnormalities (SCIWORA): clinical and radiological correlations [J]. *J Clin Med Res*, 2009, 1 (3): 165–172.
- [11] Lee S, Kim C, Ha JK, et al. Comparison of early surgical treatment with conservative treatment of incomplete cervical spinal cord injury without major fracture or dislocation in patients with pre-existing cervical spinal stenosis [J]. *Clin Spine Surg*, 2021, 34 (3): 141–146.
- [12] 桑卫华, 王军, 苏柯, 等. 颈椎双开门椎板成形治疗无骨折脱位脊髓损伤 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2021, 29 (3): 273–275.
- [13] 王正雷, 郭宁, 高吉昌, 等. 前后路联合手术治疗无骨折脱位颈脊髓损伤合并脊髓型颈椎病 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2020, 28 (5): 457–460.
- [14] 任磊, 沈生军, 郭鑫, 等. 前路与后路手术治疗成人无骨折脱位颈脊髓损伤 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2021, 29 (18): 1658–1662.
- (收稿: 2020–10–08 修回: 2020–11–26)  
(本文编辑: 郭秀婷)

(上接第 371 页)

- [7] 洪劲松, 付小勇, 杨仲. 经皮小切口微创修复急性闭合性跟腱断裂的疗效观察 [J/CD]. *足踝外科电子杂志*, 2016, 3 (1): 26–29.
- [8] Baltés TPA, Zwiers R, Wiegerinck JJ, et al. Surgical treatment for midportion Achilles tendinopathy: a systematic review [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2017, 25 (6): 1817–1838.
- [9] 丁晓琳, 刘洋, 张玲, 等. 小切口修复急性跟腱断裂 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2020, 28 (4): 360–363.
- [10] Ma GW, Griffith TG. Percutaneous repair of acute closed ruptured achilles tendon: a new technique [J]. *Clin Orthop*, 1977, 128 (128): 247–255.
- [11] Klein W, Lang DM, Saleh M. The use of the Ma–Griffith technique for percutaneous repair of fresh ruptured tendo Achillis [J]. *Chir Organi Mov*, 1991, 76 (3): 223–228.
- [12] Bartel Annette FP, Elliott Andrew D, and Roukis Thomas S. Incidence of complications after Achilles<sup>®</sup> mini–open suture system for repair of acute midsubstance Achilles tendon ruptures: a systematic review. *J Foot Ankle Surg*, 2014, 53 (4): 744–746.
- [13] 杨自立, 马根成, 王家胜, 等. 经皮微创缝合与传统手术治疗急性跟腱断裂的临床疗效比较 [J]. *足踝外科电子杂志*, 2019, 6 (4): 34–38.
- [14] 梁晓军, 赵宏谋, 李毅, 等. 微创手术与传统手术治疗急性跟腱断裂的比较研究 [J]. *中国骨与关节外科*, 2013, 6 (5): 438–441.
- (收稿: 2021–07–30 修回: 2021–10–13)  
(同行评议专家: 贾庆卫)  
(本文编辑: 闫承杰)