

· 论著 ·

# Achillon微创修复治疗急性闭合性跟腱断裂对患者关节活动度与日常生活能力影响

吴采荣\* 许遵营 苏瑞龙

联勤保障部队第九〇九医院骨科(厦门大学附属东南医院) (福建 漳州 363000)

【摘要】目的 探究Achillon微创修复干预急性损伤的闭合性跟腱断裂情况对病例关节活动度以及日常生活能力的效果。方法 择取2019年6月至2021年6月间接诊的82例急性闭合性跟腱断裂病例为分析对象, 随机数字表法分观察组、对照组, 各41例。对照组行传统手术的干预, 观察组则行Achillon微创修复术, 对比两组的手术有关指标以及术后的恢复效果。结果 两组的手术实际用时、术中的血液流失总量、创口切开长度以及总的住院天数无统计学意义( $P>0.05$ )。观察组的AOFAS评定分值高出对照组( $P<0.05$ ); 然关节活动度方面无统计学的意义( $P>0.05$ )。观察组的日常生活能力评定得分高于对照组, 并发病率则为0, 低于对照组统计的12.20%, 有统计学意义( $P<0.05$ )。结论 Achillon微创修复术用在干预急性损伤的闭合性跟腱断裂病例时可以收获优于传统手术的效果, 对病例带来的创伤更加轻微, 益于踝关节的功能康复以及生活能力的提升, 为一种新型且高效的术式, 建议推广运用。

【关键词】Achillon微创修复术; 闭合性跟腱断裂; 关节活动度; 日常生活能力; AOFAS评分

【中图分类号】R322.7+2

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2023.07.033

## Achillon Minimally Invasive Repair for Acute Closed Achilles Tendon Rupture on the Patient's Range of Motion and Ability to Perform Daily Living

WU Cai-rong\*, XU Zun-ying, SU Rui-long.

Department of Orthopedics, 9th 09th Hospital of Joint Logistics Support Force (Southeast Hospital Affiliated to Xiamen University), Zhangzhou 363000, Fujian Province, China

**Abstract:** *Objective* To explore the effect of Achillon minimally invasive repair intervention on acute closed Achilles tendon rupture on patients' joint mobility and activities of daily living. *Methods* 82 cases of acute closed Achilles tendon rupture received from June 2019 to June 2021 were selected as the observation objects. They were randomly divided into observation group and control group, with 41 cases respectively. The control group received traditional surgical intervention, and the observation group received Achillon minimally invasive repair. The surgical related indicators and postoperative recovery of the two groups were compared. *Results* There was no significant difference in the operation time, total intraoperative bleeding, wound length and total hospital stay between the two groups ( $P>0.05$ ). The AOFAS score of the observation group was significantly higher than that of the control group ( $P<0.05$ ), however, there was no significant difference in the range of motion between the two groups ( $P>0.05$ ). The ADL score of the observation group was higher than that of the control group, and the complication rate was 0, lower than 12.20% of the control group, which was statistically significant ( $P<0.05$ ). *Conclusion* Achillon minimally invasive repair intervention in acute closed Achilles tendon rupture can achieve better results than traditional surgery, cause less trauma to patients, and is beneficial to the functional rehabilitation of ankle joint and the improvement of living ability. It is a new and efficient operation, which is recommended to be popularized.

**Keywords:** Achillon Minimally Invasive Repair; Closed Rupture of Achilles Tendon; Joint Mobility; Daily Living Ability; AOFAS Score

在运动健身活动等逐渐备受青睐的大环境下, 急性的跟腱断裂情况有愈来愈高的发病率<sup>[1]</sup>。Suchak等研究者在加拿大的国民大样本调查中整理得出, 平均每10万个人当中即会有8.3人形成跟腱断裂的突发情况, 其中男性发生时的平均年龄在40.6岁, 而女性在44.5岁左右<sup>[2]</sup>。跟腱断裂的情况在人体的肌腱断裂中达到了35%的发病率, 急性的跟腱断裂多数出现在业余的体育锻炼人群当中, 患者广泛地分布在30到50岁阶段, 且男性群体呈现多发的特征, 发病率在性别间具有差异性。在干预的手段上, 包括保守式与外科术式两种核心的治疗方式。目前的大部分学者观点为, 手术干预方式对于健康的中青年并且日后有运动需求的损伤者会更加有利, 手术方式包括开放术式(常规的切开复位方式)与微创术式<sup>[3]</sup>。择取Achillon吻合器的微创修复术式可将断端高效地缝合, 避免了创口过长的弊端。操作者可经一相对小的切口(2-4cm左右)且借助Achillon内侧与外侧的支导针孔于直视跟腱的断端下对两断端实现经皮的缝合操作。微创手术较之传统的切开手术, 可以使患者以更快地速度实现功能性恢复, 控制了并发症率, 加速了患者的康复进程<sup>[4]</sup>。Achillon则是跟腱外科手术当中运用率最高的一种微创修复器<sup>[5]</sup>。所以, 本次主要探究运用Achillon微创修复术式干预急性损伤的闭合性跟腱断裂病例疗效, 如下报道。

### 1 资料与方法

**1.1 基础资料** 2019年6月直到2021年6月接诊的82例急性损伤的闭合性跟腱断裂病例均接受外科手术干预。其中的观察组41例, 行Achillon微创修复, 男性病例31例, 女性病例10例; 年龄31到62岁, 平均为(40.90±1.10)岁; 跑跳伤有28例, 坠落伤共8例, 撞击伤共4例, 原因不明1例。对照组41例, 行传统手术干预, 男性病例30例, 女性11例; 年龄31到61岁, 平均为(41.00±1.40)岁; 跑跳伤有27例, 坠落伤共9例, 撞击伤共4例, 原因不明1例。基础资料无统计学的差异( $P>0.05$ )。

**1.2 诊断标准** 闭合性跟腱断裂<sup>[6]</sup>: 为踝关节保持背伸70°位时的起跳发力情况下, 小腿的三头肌猛烈地出现收缩, 在跟腱距离止点的上端4 cm处狭窄位置形成断裂。多数的情况下存在伤时局部的被踩踏或者打击感与响声, 很快表现出疼痛、提踵的乏力、皮下的淤血以及步行困难。跟腱的断裂处有塌陷发生, 近侧的断端可触及突出的肌腹。Thompson试验为阳性。X线的软组织摄片与干板摄片可显现断端的清晰影像。

纳入标准: 与急性的闭合性跟腱断裂标准一致, 出现跟腱处的皮肤颜色青紫、肿胀及压痛, 跟腱存在连续性的中断, 并且均经影像学的检查得到确诊; 无跟腱炎等病史。排除标准: 病历

【第一作者】吴采荣, 男, 主治医师, 主要研究方向: 脊柱和创伤。E-mail: qinkangfu2@163.com

【通讯作者】吴采荣

的资料遗漏者；类固醇药的应用史或存在对本研究有影响的患者；凝血的异常、认知与表达异常者。

**1.3 方法** 对照组：行传统手术的干预，麻醉见效以后，取俯卧的体位，将踝部适量地垫高，在跟腱后端的偏内侧作出切口，使断裂端完全显现，逐层地切开患者组织，对跟腱的两断端有效梳理，在两断端分别实施Krackow锁边缝合法，再实施跟腱膜的修复过程，逐层地缝扎切口。

观察组：Achillon微创修复术，手术前的准备步骤与对照组保持一致，影像学的定位下在跟腱的断裂处作一1~2cm的偏内侧纵向切口，有效地分离皮下相应组织，使跟腱断裂位置得以显露，注意避免对腱膜的过多剥离，如若伴有炎症反应，行冲洗清理环节，以组织钳妥善地固定跟腱的断裂近端，组织钳放入Achillon跟腱吻合器内，使跟腱的近端固定在内侧的定位杆，位置准确后经皮穿过3根的7-0型号的不可吸收缝线以打结和固定，同法在跟腱的断裂远端置3根的缝线，对位缝合确认无异常后，清理创口并且关闭。

#### 1.4 观察指标

1.4.1 两组的手术相关指标 统计且比对两组的手术耗时长短、术中的血液流失总量、创口的切开长度以及总的住院天数。

1.4.2 两组的AOFAS评分、关节活动度 展开12个月左右的跟踪随访，对两组随访统计的AOFAS评分、踝关节的活动度予以统计和分析。按照美国骨科足踝外科学会(AO-FAS)的踝部与后足评分的有关标准：100分作为满分，所得分数越高预示随访时的实际效果越佳。踝关节的跖屈角度与踝关节的背屈角度越高预示患者的随访恢复效果越佳。

1.4.3 两组的日常生活能力以及并发症情况 以日常生活能力(ADL)评分展开评价，100分作为满分，所得分数越高表示实际活动的能力对应越强。

**1.5 统计学方法** 以SPSS 26.0软件展开数据的分析，计量的资料符合正态分布并且方差齐的以( $\bar{x} \pm s$ )形式表示，计数的资料以(%)形式表示，数据的比对运用t、 $\chi^2$ 检验， $P < 0.05$ 为有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组的手术相关指标** 两组的手术实际用时、术中的血液流失总量、创口切开长度以及总的住院天数无统计学意义( $P > 0.05$ )，见表1。

表1 手术相关指标情况

| 组别      | 手术用时(min)   | 术中出血量(mL)   | 创口长度(cm)   | 住院天数(d)    |
|---------|-------------|-------------|------------|------------|
| 对照组(41) | 70.00±13.50 | 69.00±12.50 | 12.00±2.50 | 12.00±4.00 |
| 观察组(41) | 35.20±9.80  | 43.90±10.20 | 1.35±0.52  | 3.00±1.00  |
| t值      | 13.357      | 9.962       | 26.706     | 13.977     |
| P值      | 0.000       | 0.000       | 0.000      | 0.000      |

**2.2 两组的AOFAS评分及关节活动度** 观察组的AOFAS分值更为高( $P < 0.05$ )，见表2。

**2.3 日常生活能力与并发症情况** 观察组的日常生活能力评定得分远远高出对照组，并发症率则为0，低于对照组统计的12.20%，有统计学明显意义( $P < 0.05$ )，见表3。

表2 AOFAS评分与关节活动度情况

| 组别      | AOFAS评分(分)  | 踝关节跖屈角度(度) | 踝关节背屈角度(度) |
|---------|-------------|------------|------------|
| 对照组(41) | 80.00±10.50 | 63.90±1.20 | 15.40±1.35 |
| 观察组(41) | 85.00±10.20 | 64.30±2.00 | 15.70±1.60 |
| t值      | 2.187       | 1.098      | 0.918      |
| P值      | 0.032       | 0.275      | 0.362      |

表3 ADL评分与并发症情况(%)

| 组别      | ADL评分(分)    | 并发症率(%)  |
|---------|-------------|----------|
| 对照组(41) | 71.00±8.50  | 5(12.20) |
| 观察组(41) | 82.00±12.50 | 0        |
| t值      | 4.660       | 5.325    |
| P值      | 0.000       | 0.021    |

## 3 讨论

急性损伤的闭合性跟腱断裂病例相关治疗手段的择取依然存在较大的观点分歧<sup>[7-8]</sup>。早在1972年时，国外的Lea RB即已提到，跟腱即便发生了断裂乃至被去除之后，依然能够获得再次的功能恢复<sup>[9]</sup>。国外的研究中回顾性探究了66例行Smith长腿石膏跖屈位固定达到8周的跟腱断裂病例，发现保守治疗的手段下较难实现断端的彻底对合，跟腱的愈合强度和效果不能得到完全的保障，再次断裂的几率依然存在，因此，现如今的保守方式基本仅适用于年老或瘫痪等对于足踝没有特殊较高功能需求或者高危并且无法耐受外科手术的患者<sup>[10]</sup>。

开放性的外科手术方式一般需要切开后大致8厘米长度的创口，能够有效地使两个断端得到暴露而且得以彻底缝合，提升牢固度，进而抑制再断裂率，以尽可能早地恢复相应的运动功能，成为了跟腱断裂干预的一种常规手段<sup>[11]</sup>。然而其弊端体现在，术后有可能一并带来肢体肌肉的萎缩、踝关节的僵硬不适或者创口的感染等诸多并发症，因而造成康复进程的延长。Gatz M等<sup>[12]</sup>以开放式手术干预样本量为39例的跟腱断裂病例，其中的8.1%发生了创口的感染问题，情节最为严重的1例病例需创口的清创以及皮瓣移植术。Lee J K等<sup>[13]</sup>的荟萃分析最终得出，传统的开放手术干预跟腱断裂，其术后的并发症例如伤口的感染、皮肤或者跟腱的坏死等的总发病率达到15.8%。银春景等<sup>[14]</sup>择取双“Bunnell”缝合法的外科干预术式干预闭合类型的跟腱断裂病例共计21例，2例出现了局部的皮肤坏死情况，在拆线局部的缝合与换药之下得到了愈合。

Achillon跟腱修复器为跟腱手术中运用率最高的用于微创修复的设备，其明显的优势体现在：(1)运用影像学技术精准定位受损的部位，手术的切口得到了良好控制；(2)其次，其运用组织钳有效牵引出断裂端，腱膜不会被过度剥离；(3)外科手术中能够在少量断端暴露的情况下经过非直视缝合得到精确地经皮缝线穿入；(4)操作过程相对简单，利于医生的操作展开。

本次的研究过程中，观察组的病例其系列的手术有关指标均较对照组病例更优，并且观察组病例的AOFAS评定分数、关节的活动度、日常生活能力方面均优于对照组，并发症率更为低，表明了Achillon微创修复的手段干预急性损伤的闭合性跟腱断裂病例时收效更高，术中需要分离的组织得到了明显控制，对患者带来的创伤轻微，手术耗时短，明显减少了术中的失血总量，并发症率得到了抑制，有利于加速康复，尽早出院。

跟腱断裂情况下成功愈合既取决于科学的治疗手段，也取决于术后的功能锻炼，既往的术后均运用石膏托加以固定，使得关节单纯的跖屈在30°达到6周的时间，然而石膏的长期固定之下，容易使病患无法在最适宜的时间得到功能锻炼，而形成肢体肌肉的萎缩、肌力的回降、关节的僵硬不适与畸形异常等诸多的并发症<sup>[15]</sup>。在局域的软组织正常愈合以及生物张力合适的状况下，也可及早展开相关功能性锻炼，及早科学的功能性训练有益于收获良好的治疗效果，跟腱再断裂的情况也得到了明显改观。

本次的研究内容中，观察组病例在外科术后的12个月随访时统计得到，该组患者的AOFAS所得分数、踝关节的活动度以及日常生活的能力方面均更优，体现出Achillon微创修复术配合术后的功能锻炼效果超越了传统手术的围术期干预效果，对于加速踝关节的功能性恢复以及提升日常生活能力均起到了明显作用。

(下转第84页)

胞-巨噬细胞集落刺激因子,达到阻止骨关节破坏的作用<sup>[17]</sup>。有研究还显示,在类风湿性关节炎模型小鼠中使用CXCR3拮抗剂后,小鼠膝关节中的IL-17A、IL-22等Th17分泌的因子显著下调,而Treg的正向转录因子Foxp3和IL-10的表达水平则明显升高,并且外周循环Th17/Treg的失衡状态被有效纠正,提示Th17/Treg可以作为EORA的潜在治疗靶点<sup>[18]</sup>。

综上所述,EORA患者外周循环Th17/Treg会出现异常升高,Th17/Tre失衡会导致疾病活动增强。需要注意的是,机体免疫系统网络的调控涉及到大量的细胞因子,并且始终处在动态变化过程中,因此有关Th17/Treg免疫失衡促进EORA进展的机制及其作为治疗靶点的临床价值仍有待更大样本量、多中心的研究予以明确。

## 参考文献

- [1]Serhal L,Lwin MN,Holroyd C,et al.Rheumatoid arthritis in the elderly: Characteristics and treatment considerations.Autoimmun Rev. 2020; 19(6):102528.
- [2]胡小丽,刘婵,谢瑾等.早期类风湿关节炎高频超声、X线及MRI诊断效能研究[J].中国CT和MRI杂志,2021,19(06):150-152.
- [3]Penatti A,Facciotti F,De Matteis R,et al.Differences in serum and synovial CD4<sup>+</sup> T cells and cytokine profiles to stratify patients with inflammatory osteoarthritis and rheumatoid arthritis.Arthritis Res Ther. 2017; 19(1): 103.
- [4]Lee GR.The Balance of Th17 versus Treg Cells in Autoimmunity.Int J Mol Sci. 2018; 19(3): 730. Published 2018 Mar 3.
- [5]徐学巧.血流灌注治疗系统性红斑狼疮的效果及对CD4<sup>+</sup>、CD8<sup>+</sup>细胞因子水平的影响[J].罕少疾病杂志,2022,29(12): 97-98.
- [6]Aletaha D,Neogi T,Silman AJ,et al.2010 Rheumatoid arthritis classification criteria:an American College of Rheumatology/European League Against Rheumatism collaborative initiative.Arthritis Rheum. 2010; 62(9): 2569-2581.
- [7]Zohaib A,Rasheed A,Mahmud TE,et al.Correlation of Hypothyroidism With Disease Activity Score-28 in Patients of Rheumatoid Arthritis. Cureus. 2022; 14(6): e26382. Published 2022 Jun 27.

- [8]刘元君.动态增强MRI和肌骨超声对类风湿关节炎活动性的诊断价值比较[J].中国CT和MRI杂志,2021,19(05):173-176.
- [9]Yanagisawa K,Ogawa Y,Hosogai M,et al.Cytomegalovirus retinitis followed by immune recovery uveitis in an elderly patient with rheumatoid arthritis undergoing administration of methotrexate and tofacitinib combination therapy.J Infect Chemother. 2017; 23(8): 572-575.
- [10]Jiang X,Wang S,Zhou C,et al.Comprehensive TCR repertoire analysis of CD4<sup>+</sup> T-cell subsets in rheumatoid arthritis.J Autoimmun. 2020; 109: 102432.
- [11]Luckheeram RV,Zhou R,Verma AD,et al.CD4<sup>+</sup> T cells: differentiation and functions.Clin Dev Immunol. 2012; 2012: 925135.
- [12]张静.孟鲁司特联合噻托溴铵治疗老年支气管哮喘患者效果观察[J].罕少疾病杂志,2022,29(11): 30-31.
- [13]Kimura A,Kishimoto T.IL-6: regulator of Treg/Th17 balance.Eur J Immunol. 2010; 40(7): 1830-1835.
- [14]Yang P,Qian FY,Zhang MF,et al.Th17 cell pathogenicity and plasticity in rheumatoid arthritis.J Leukoc Biol. 2019; 106(6): 1233-1240.
- [15]Scheinecker C,Göschl L,Bonelli M.Treg cells in health and autoimmune diseases: New insights from single cell analysis.J Autoimmun. 2020; 110: 102376.
- [16]Ilchovska DD,Barrow DM.An Overview of the NF-κB mechanism of pathophysiology in rheumatoid arthritis,investigation of the NF-κB ligand RANKL and related nutritional interventions.Autoimmun Rev. 2021; 20(2): 102741.
- [17]Francisconi CF,Vieira AE,Azevedo MCS,et al.RANKL Triggers Treg-Mediated Immunoregulation in Inflammatory Osteolysis.J Dent Res. 2018; 97(8): 917-927.
- [18]Bakheet SA,Ansari MA,Nadeem A,et al.CXCR3 antagonist AMG487 suppresses rheumatoid arthritis pathogenesis and progression by shifting the Th17/Treg cell balance. Cell Signal. 2019; 64: 109395.

(收稿日期: 2022-11-03)

(校对编辑: 朱丹丹)

(上接第79页)

本次的前瞻性研究中得出,Achillon微创修复术下的患者并无明显并发症情况,而行传统手术的患者共有5例的术后并发症状,其中浅表的感染有3例,切口的愈合迟缓有2例,总并发症率达到了12.20%,两组的对比有统计学的意义。

综上所述,Achillon微创修复术干预急性情况的闭合性跟腱断裂可以收获明显的疗效,对患者带来的创伤轻微,益于踝关节的功能康复以及生活能力的提升,为一种新型且高效的术式,优于传统的手术收效,建议推广运用。

## 参考文献

- [1]张昊,梁东星,刘涛,等.改良经皮微创修复术治疗急性闭合性跟腱断裂的疗效[J].实用临床医药杂志,2021,25(20): 4.
- [2]Yang Y,Jia H,Zhang W,et al.Intraoperative Ultrasonography assistance for minimally invasive repair of the acute Achilles Tendon Rupture[J].2020.
- [3]庞晖,崔健,李建军,等.传统与微创缝合急性闭合性跟腱断裂的比较[J].中国矫形外科杂志,2022,30(4): 4.
- [4]Park C H,Na H D,Chang M C.Clinical Outcomes of Minimally Invasive Repair Using Ring Forceps for Acute Achilles Tendon Rupture[J].The Journal of Foot and Ankle Surgery,2020.
- [5]Haiqiao X U,Lin S,Zhang W.Clinical application of minimally invasive accessory pathway for Achilles tendon rupture in repair of achilles tendon fracture[J].Acta Medicinæ Sinica,2019.
- [6]黎章枝.闭合性跟腱断裂手术治疗常见并发症及原因分析[D].广西医科大学,2019.
- [7]Maffulli N,D'Addona A,Maffulli G D,et al.Delayed (14-30 Days)

Percutaneous Repair of Achilles Tendon Ruptures Offers Equally Good Results As Compared With Acute Repair[J].The American Journal of Sports Medicine, 2020, 48(2): 036354652090859.

- [8]Wang B,Yan K,Ming A N,et al.Clinical study of therapeutic effect of acute closed rupture of achilles tendon with modifiled mini-invasive percutaneous suture surgical technique[J].Journal of Traumatic Surgery, 2019.
- [9]Kord M C,Ebrahimpour A,Sadighi M,et al.Minimally Invasive Repair of Acute Achilles Tendon Rupture Using Gift Box Technique[J].Archives of Bone and Joint Surgery, 2019, 7(5).
- [10]Maffulli G,Buono A D,Richards P,et al.Conservative,minimally invasive and open surgical repair for management of acute ruptures of the Achilles tendon:a clinical and functional retrospective study[J].2019.
- [11]郭伟峰,银春景,苏杰鹏,等.应用跟腱吻合器微创修复治疗急性闭合性跟腱断裂的效果[J].黑龙江医药,2021,34(1): 3.
- [12]Gatz M,Driessen A,Eschweiler J,et al.Open versus minimally-invasive surgery for Achilles tendon rupture:a meta-analysis study[J].Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery, 2020(10).
- [13]Lee J K,Kang C,Hwang D S,et al.A comparative study of innovative percutaneous repair and open repair for acute Achilles tendon rupture: Innovative usage of intraoperative ultrasonography[J].2020.
- [14]银春景,陈泽群,郭丽芳.微创治疗急性闭合性跟腱断裂的中远期临床疗效观察[J].中国实用医药,2019,6(13): 3.
- [15]张昊,梁东星,刘涛,等.早期康复应用于微创治疗闭合性跟腱断裂术后的效果研究[J].河北医科大学学报,2022,43(5): 4.

(收稿日期: 2022-08-05)

(校对编辑: 朱丹丹)