

·临床研究论著·

塑型卵圆钳经皮缝合与切开缝合治疗新鲜闭合性跟腱断裂的对照研究

汤明¹ 李谓林^{1,2} 鲁齐林³ 王寒琪⁴ 孔长旺¹ 徐峰¹ 蔡贤华¹ 魏世隽¹

【摘要】 目的 比较塑型卵圆钳经皮微创缝合技术和切开缝合技术治疗新鲜闭合性跟腱断裂的临床疗效。**方法** 回顾性研究自 2014 年 1 月至 2016 年 10 月收治的 73 例新鲜闭合性跟腱断裂病人,最终入组共 70 例,根据手术方式的不同分为两组:微创组(36 例)借助自制的塑型卵圆钳,通过小切口经皮缝合修复跟腱;常规组(34 例)采用常规跟腱内侧纵行切口,连续锁边缝合修复跟腱。记录两组手术时间、术中出血量、术后并发症、恢复至伤前运动水平的时间、末次随访时的美国足踝外科医师协会(American Orthopedic Foot and Ankle Society, AOFAS)踝与后足功能评分,术后 1 年复查 MRI 评估跟腱修复状况。**结果** 两组病人获得 16~44 个月(平均 30 个月)随访,其中微创组手术时间为(45.34±6.73) min,术中出血量为(15.12±4.11) ml;常规组手术时间为(69.33±13.44) min,术中出血量为(25.47±7.19) ml,两组比较,差异均有统计学意义(P 均<0.05)。微创组 2 例病人切口延迟愈合,2 例出现线结刺激症状,1 例腓肠神经损伤,1 例于术后半年外伤后再断裂;常规组 3 例伤口浅表感染,2 例出现深部感染,无腓肠神经损伤及跟腱再断裂。末次随访 AOFAS 评分:微创组为(95.81±2.35)分,常规组为(93.61±4.83)分;微创组有 29 例病人(21.0±4.7)周(20~24 周)恢复至伤前运动水平,常规组有 26 例(23.0±3.5)周(21~31 周)恢复至伤前运动水平;上述指标比较,差异均无统计学意义(P 均>0.05)。术后 1 年 MRI 均显示跟腱连续性完整,未观察到跟腱囊性变。**结论** 自制塑型卵圆钳经皮缝合技术修复新鲜闭合性跟腱断裂手术时间短,术后恢复更快,且并不增加跟腱再断裂发生率。

【关键词】 跟腱;微创技术;吻合术;对比研究

Comparison of efficacy between minimally invasive technique with suture - guided forceps and conventional technique in treating fresh Achilles tendon rupture. TANG Ming¹, LI Wei-lin^{1, 2}, LU Qi-lin³, WANG Han-qi⁴, KONG Chang-wang¹, XU Feng¹, CAI Xian-hua¹, WEI Shi-jun¹. ¹Department of Orthopaedics, Ankle and Sports Medicine Center, Central Theater Command General Hospital of the Chinese People's Liberation Army (Hubei Provincial Bone Trauma Treatment Clinical Medical Research Center), Wuhan 430070, China; ²Hubei University of Traditional Chinese Medicine, Wuhan 430060, China; ³Department of Orthopaedics, Integrated Traditional Chinese and Western Medicine Hospital, Wuhan 430079, China; ⁴Hubei Rongjun Hospital, Wuhan 430070, China

Corresponding author: WEI Shi-jun, E-mail: wsj1974@yeah.net

【Abstract】 Objective To compare the clinical efficacy between minimally invasive technique with suture - guided forceps and conventional technique in treating fresh Achilles tendon rupture. **Methods** A retrospective study on 73 patients with fresh close Achilles tendon rupture was performed from January 2014 to October 2016. All patients were divided into two groups according to the surgical procedures: minimally invasive group and conventional group. Minimally invasive technique with suture-guided forceps was used in minimally invasive group, and conventional technique was utilized in conventional group. The operation time, intraoperative bleeding volume, incidence of complications and recovery time of the two groups were documented respectively. AOFAS was used to estimated the function of ankle joints, and the condition of Achilles tendon was evaluated by MRI 1 year later. **Results** All patients were followed up for 16 to 44 months

DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573.2019.03.001

基金项目:湖北省自然科学基金(2017CFB568)

作者单位:1.中国人民解放军中部战区总医院骨科足踝与运动医学中心(湖北省骨创伤救治临床医学研究中心),武汉 430070;2. 湖北中医药大学,武汉 430060;3. 湖北六七二中西医结合骨科医院骨科,武汉 430079;4. 湖北省荣军医院,武汉 430070

通信作者:魏世隽, E-mail: wsj1974@yeah.net

(30 months on average). The operation time was (45.34 ± 6.73) min and the intraoperative bleeding volume was (15.12 ± 4.11) ml in minimally invasive group, and those were (69.33 ± 13.44) min and (25.47 ± 7.19) ml respectively in conventional group. The differences were significant between the two groups. In minimally invasive group, 2 cases showed delayed wound healing, 2 cases had suture clot irritation symptoms after operation and 1 patient suffered sural nerve injury; 1 patient sprained again to recurrent rupture of Achilles tendon half a year after operation. In conventional group, superficial wound infection occurred in 3 patients and deep wound infection occurred in 2 patients, and no sural nerve injury or recurrent rupture of Achilles tendon was reported. The final score of AOFAS was 95.81 ± 2.35 in the minimally invasive group and 93.61 ± 4.83 in conventional group. There was no statistically significant difference. In the minimally invasive group, 29 cases recovered to normal in (21.0 ± 4.7) weeks (20-24 weeks). In conventional group, 26 cases recovered in (23.0 ± 3.5) weeks (21-31 weeks). There was no significant difference between two groups. One year after operation, the two groups showed continuous and complete Achilles tendon on MRI, and no cystic degeneration of Achilles tendon was observed. **Conclusion** As compared with traditional surgery, minimally invasive suture has the advantages of shorter operation and recovery time. Meanwhile, it does not increase the recurrence and rupture rate of Achilles tendon.

【Key words】 Achilles tendon; Minimally invasive technique; Suture techniques; Comparative study

近年来随着国民生活水平的提高以及人们对身体素质要求的不断提高,呈现出全民健身热潮;随之而来的运动损伤日渐增多,其中以新鲜闭合性跟腱撕裂较为常见。对于新鲜闭合性跟腱断裂的治疗方法,目前仍然存在争议,保守治疗的并发症相对少,然而跟腱再断裂发生率高;而手术治疗的相关切口并发症则较多,影响了临床疗效^[1]。对于运动要求较高的年轻病人,选择手术治疗可能更为合适。近年来,采用小切口经皮缝合的跟腱修复技术越来越受到关注,然而经皮缝合可能导致腓肠神经损伤,及再断裂风险增高的问题仍没有得到很好的解答^[2]。

如何有效降低经皮缝合手术的相关并发症仍是十分重要的研究方向。2014年1月至2016年10月,我们分别采用塑型卵圆钳小切口经皮缝合技术和常规开放缝合技术治疗新鲜闭合性跟腱断裂病人,对比分析两种技术的临床疗效。

资料与方法

一、纳入排除标准

入选标准:①新鲜闭合性跟腱断裂病人(伤后3周内);②青壮年病人且对运动要求较高(年龄<55岁);③MRI检查结果显示跟腱断裂处距离跟腱止点>3 cm。

排除标准:①开放性跟腱断裂;②陈旧性跟腱断裂;③既往有反复跟腱损伤病史或MRI显示跟腱止点存在明显病变;④中老年病人(≥ 55 岁);⑤术前有激素或者其他药物局部注射史;⑥MRI显示跟腱断裂处距离跟腱止点 ≤ 3 cm;⑦失访病人。

二、一般资料

自2014年1月至2016年10月期间,中国人民解

放军中部战区总医院骨科足踝与运动医学中心共收治新鲜闭合性跟腱断裂病人112例,符合本研究纳入标准的共73例,最终获得随访入组的共70例,依据手术方式不同分为微创组和常规组。

微创组36例,行塑型卵圆钳经皮缝合。其中,男35例,女1例;年龄为 (33.47 ± 11.12) 岁(19~51岁);左侧21例,右侧15例。致伤原因:羽毛球运动伤21例,篮球运动伤5例,足球运动伤7例,摔伤3例。伤后至手术时间为 (5.33 ± 4.17) d。

常规组34例,行常规切开缝合。其中,男27例,女7例;年龄为 (36.55 ± 11.48) 岁(19~50岁);左侧15例,右侧19例。致伤原因:羽毛球运动伤17例,篮球运动伤8例,足球运动伤7例,摔伤2例。伤后至手术时间为 (5.33 ± 4.11) d。

两组的性别、年龄、伤后至手术时间比较,差异均无统计学意义(P 均>0.05)。

所有病人术前体检:Thompson征均呈阳性;常规拍摄患侧踝关节侧位X线片及跟腱MRI证实跟腱无明显钙化、Hugland畸形等合并病变。所有病人术前签署手术知情同意书。

三、手术方法

(一)微创组手术方法

塑型卵圆钳经皮缝合。行连续硬膜外或腰骶丛神经阻滞麻醉后,取俯卧位,患足置于床缘,小腿背侧垫软垫使膝关节稍屈曲 15° ;触摸确认跟腱断裂处并用记号笔标记,分别在跟腱断端近侧约为2、4、6 cm处,跟腱断裂远端约为1、2、3 cm处标记出经皮穿刺入针点;在跟腱断裂处作一2~3 cm长的正中小切口,依次切开皮肤、皮下、深筋膜,小心切开腱周组织并尽量保持其完整性,显露跟腱断端,使用组织钳

将远近侧断端轻柔地牵出,并适当清理马尾状撕裂的跟腱断端(取部分肌腱组织送病理检查),使用组织剪或者小的剥离子分离跟腱与腱周组织之间的间隙,先用 2 把组织钳夹持跟腱近侧断端,将塑型卵圆钳沿跟腱与腱周组织之间的间隙插入并夹持跟腱组织;距断端 6 cm 处使用尾端带孔直针将 2[#]Orthocord 缝合线(强生公司,美国)由外向内经皮依次穿过卵圆钳内外侧引导环及跟腱组织;将卵圆钳经断端小切口退出导出缝合线完成第 1 针经皮缝合,近端根据术前标记点经皮缝合 3 针,同法完成跟腱断端远侧的经皮缝合;通过牵拉缝合线确认是否缝合至跟腱组织,然后将两断端内外侧的 3 股缝线同时收紧打结,打结过程中注意保持合适的跟腱张力(踝关节置于中立位);两侧各留 1 股缝线,将其余缝线剪断,然后将一侧留置的缝线经跟腱深面引至对侧打结完成线结回避;将跟腱断端纤维理顺后用 3[#]不可吸收肌腱缝合线作连续锁边缝合,恢复断端的平顺形态以

减少组织刺激反应,0[#]丝线缝合腱周组织,再依次缝合深筋膜、皮下组织、皮肤切口;切口无需放置引流管(图 1)。

(二)常规组手术方法

常规切开缝合。连续硬膜外麻醉或腰骶丛神经阻滞麻醉后,取俯卧位,足置于床缘,小腿背侧垫软垫使膝关节稍屈曲 15°;以跟腱断裂处为中心跟腱内侧取长约 10 cm 的纵行切口,依次切开皮肤、皮下、深筋膜,显露跟腱腱周组织,锐性切开腱周组织后显露呈马尾状撕裂跟腱实质部,向跟腱断端两侧适当游离腱周组织至显露正常腱性部分,适当清理跟腱断端并切取少许组织送病理检验,使用两把组织钳夹持住撕裂的跟腱断端并理顺肌腱纤维,使用 2 根 2[#]Orthocord 缝合线(强生公司,美国)分别对跟腱远近侧断端行连续锁边缝合,将两侧缝线尾端收紧打结至断端纤维重叠约 2 mm,确认跟腱张力合适(踝关节置于中立位);将跟腱断端纤维理顺后用 3[#]

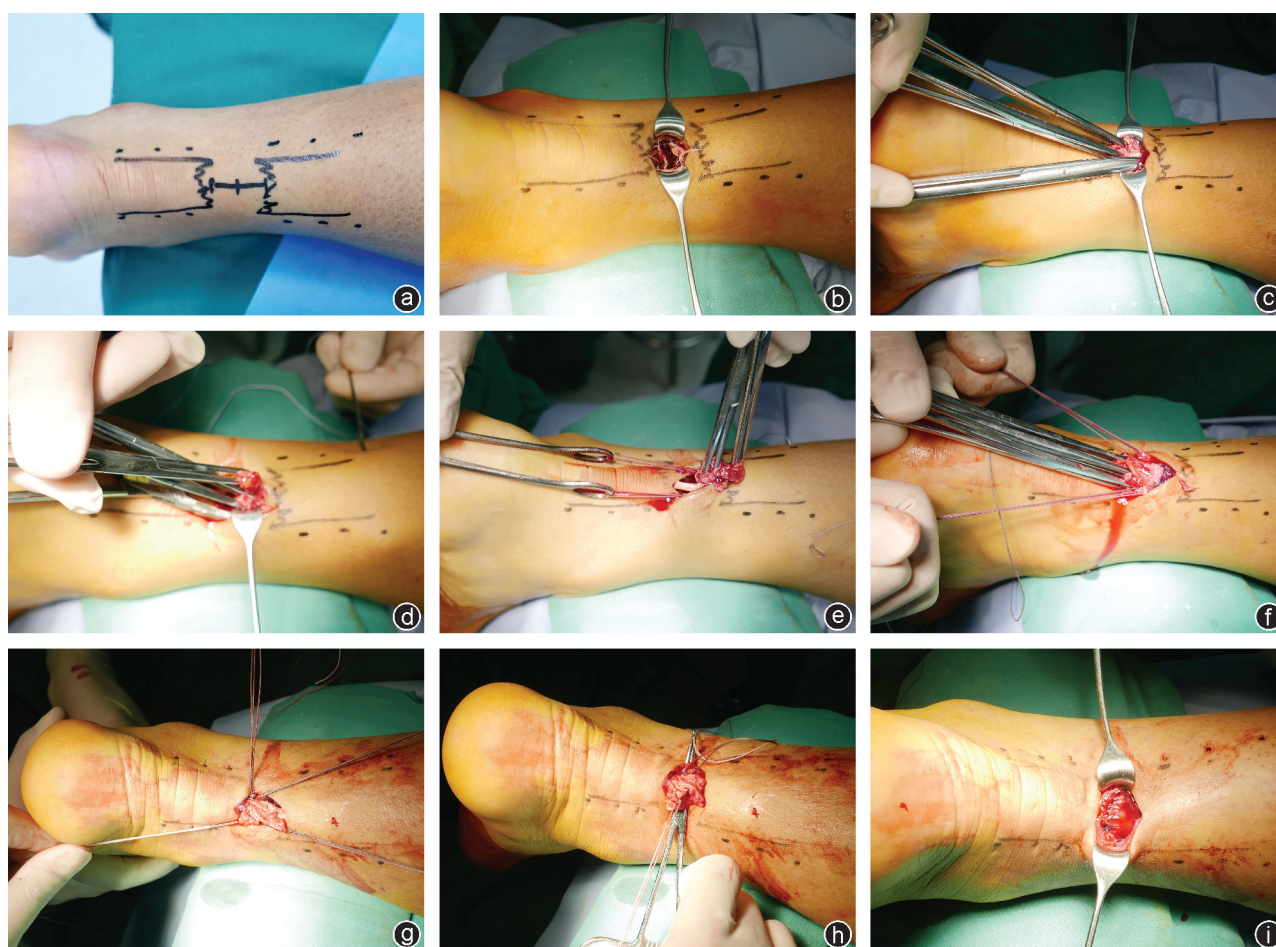


图 1 塑型卵圆钳经皮缝合跟腱手术图解 a:跟腱及断裂处的体表标记及手术切口;b:断裂处小切口显露;c:组织钳夹持跟腱断端,组织剪分离腱周组织;d:插入塑型卵圆钳,带孔直针引导高强度缝合线穿过卵圆钳孔经皮缝合跟腱近端;e:回撤卵圆钳将缝合线经断端小切口牵出;f:牵拉缝合线确认缝合线位于跟腱实质内;g:同样方式缝合远侧,踝关节置于中立位时收紧缝合线打结;h:线结回避;i:修复腱周组织

不可吸收肌腱缝合线作连续锁边缝合,恢复断端的平顺形态以减少组织刺激反应,0#丝线缝合腱周组织,再依次缝合深筋膜、皮下组织、皮肤切口;切口放置引流管1根(图2)。

四、术后管理及康复计划

(一)术后管理

患肢背侧短腿支具固定踝关节于跖屈30°位,局部间断冰敷(每次10 min,间隔2 h),抬高患肢,口服非甾体抗炎药物控制疼痛;

(二)术后康复计划

1. 第一阶段(术后1~4周) 术后第2天抬腿练习,可扶双拐下地非负重活动;术后3 d开始练习屈伸膝关节。

2. 第二阶段(术后4周~3个月) 膝关节屈曲90°位主动踝泵功能锻炼;同时开始进行滚筒练习;穿戴行走靴逐渐过渡至跖行完全负重。

3. 第三阶段(术后3~6个月) 恢复全范围关节活动度。同时开始平衡练习、柔韧性练习、下楼梯练习、功率自行车练习,直至无恐惧完成日常生活。

4. 第四阶段(术后6个月~1年) 逐步过渡至高强度体育锻炼。

五、评价指标

分别记录两组病例手术时间、术中出血量、术后并发症(切口浅表或深部感染、腓肠神经损伤、跟腱再断裂)发生率,末次随访的美国足踝外科医师协会(American Orthopedic Foot and Ankle Society,

AOFAS)踝与后足功能评分;询问恢复到伤前体育活动水平的病人比例及恢复时间;术后1年复查跟腱MRI。

六、统计学处理

采用SPSS 20.0统计学软件(IBM公司,美国)对本研究数据进行统计学分析。手术时间、术中出血量、AOFAS评分等计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,并行两组独立样本 t 检验;各种并发症的发生率等计数资料以“%”表示,并行卡方检验。 $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

结 果

一、术中相关指标的比较

微创组手术时间为(45.34 ± 6.73) min,术中出血量为(15.12 ± 4.11) ml;常规组手术时间为(69.33 ± 13.44) min,术中出血量为(25.47 ± 7.19) ml;组间比较,差异均有统计学意义(P 均 < 0.05 ,表1)。

二、随访及并发症

微创组中36例获得(29.39 ± 8.87)个月(16~44个月)随访,2例切口浅表感染,通过换药愈合;2例诉断端小切口局部硬结刺激症状,分别于术后6个月和1年行局麻下清创取出残余线结后症状缓解;腓肠神经损伤1例,予甲钴胺片口服症状无明显缓解,末次随访时仍诉腓肠神经支配区轻度麻木不适;1例于术后5个月参加羽毛球运动时再次断裂,行短腿石膏跖屈位固定6周后治愈;其中29例恢复到伤

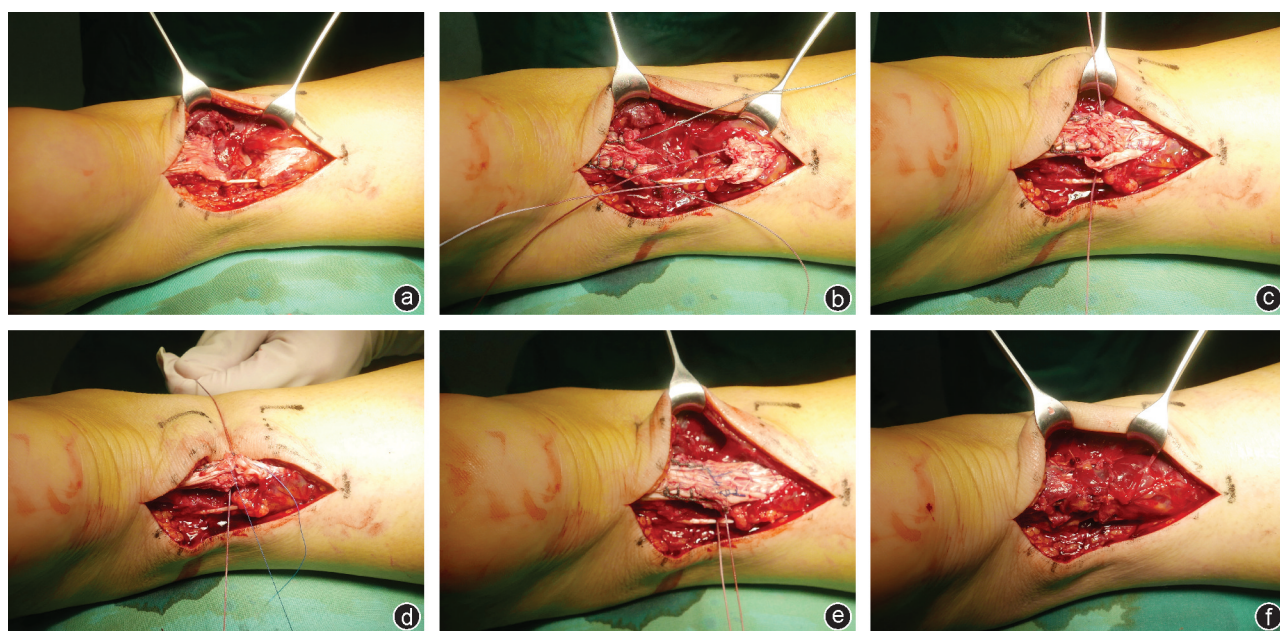


图2 开放缝合跟腱手术图解 a:于跟腱内侧以断端为中心作纵行切口,保护腱周组织;b:采用高强度缝线分别于远近端作连续锁边缝合;c:踝关节中立位时收紧缝线打结;d:将线结回避至跟腱腹侧;e:跟腱断端采用肌腱缝合线作连续锁边加强缝合;f:修复腱周组织

前的体育活动水平,重返运动比例为80.6%,恢复时间为(21.0±4.7)周(20~24周)。详见表1。

常规组34例病人获得(31.58±6.79)个月(17~43个月)随访;术后3例切口浅表感染,给予伤口换药处理后获得愈合;2例病人深部感染,行清创手术后跖屈位石膏固定处理后愈合,无腓肠神经损伤病例,未观察到跟腱再断裂病例;其中26例恢复至伤前运动水平,重返运动比例为76.5%,恢复时间为(23.0±3.5)周(21~31周)。详见表1。

两组病例术后1年复查跟腱MRI显示跟腱连续性完整,未观察到跟腱囊性变(图3、4)。

三、功能评分

末次随访时,微创组的AOFAS评分为(95.81±2.35)分,常规组为(93.61±4.83)分,组间比较,差异无统计学意义($t=1.684$, $P=0.138$,表1)。

讨 论

一、新鲜闭合性跟腱断裂治疗方案的选择

新鲜闭合性跟腱断裂的治疗方案一直都存在争议,保守治疗主要包括石膏制动、抬高患肢消肿等措施;Keating等^[3]的随机对照研究提示保守治疗后的再断裂率为9.8%,高于手术治疗的5.1%。Nilsson-Helander等^[4]的随机对照研究同样显示保守治疗与手术治疗相比有较高的跟腱再断裂率(12.5% vs. 4.1%)。然而Soroceanu等^[5]发现当功能制动时间相似时,手术和非手术治疗的跟腱再断裂率并没有明显差别。尽管目前有很多证据支持非手术治疗的有效性,但手术治疗仍被临床广泛采用。为了减少开放修复带来的切口并发症问题,新鲜跟腱断裂的微创修复技术逐渐受到重视^[2,6],McMahon等^[7]关于

表1 术中资料及术后随访资料

分组	例数	手术时间 ($\bar{x}\pm s$, min)	术中出血量 ($\bar{x}\pm s$, ml)	并发症发生率 (%)	末次随访AOFAS评分 ($\bar{x}\pm s$, 分)	重返运动比例 (%)	重返运动时间 ($\bar{x}\pm s$, 周)
微创组	36	45.34±6.73	15.12±4.11	16.7	95.81±2.35	80.6	21.0±4.7
常规组	34	69.33±13.44	25.47±7.19	14.7	93.61±4.83	76.5	23.0±3.5
$t(\chi^2)$ 值	-	-5.335	-4.378	1.215	1.684	1.054	-1.023
P 值	-	0.002	0.017	0.235	0.138	0.312	0.247

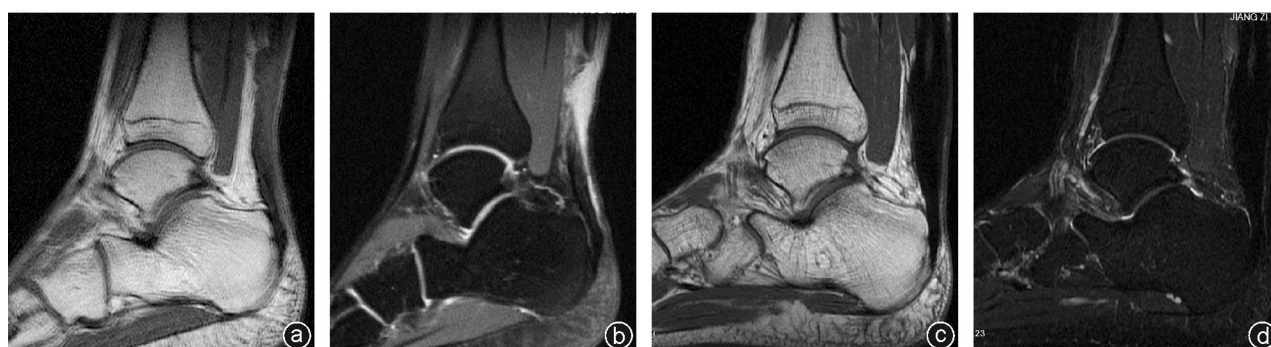


图3 病人,男,23岁,塑型卵圆钳经皮缝合术治疗闭合性跟腱断裂 术前MRI提示左侧跟腱断裂(a、b);塑型卵圆钳经皮缝合术后12个月MRI随访提示跟腱修复良好,局部增生表现,未见囊性变(c、d)



图4 病人,男,35岁,开放缝合术治疗闭合性跟腱断裂 MRI提示左侧跟腱断裂(a、b);采用开放缝合术后14个月MRI随访提示跟腱修复良好,局部增生明显,未见囊性变(c、d)

跟腱断裂手术方式的一项 Meta 分析结果显示在跟腱再断裂、组织粘连、腓肠神经损伤、深部组织感染或深静脉血栓形成的发生率方面,开放修复与微创修复术式并无显著差异;但微创手术能够降低切口浅表感染的发生率,病人满意度是常规开放手术的3倍。这也与本研究的结果相符合。跟腱微创技术主要分为经皮缝合和小切口缝合,经皮跟腱缝合技术一度迅速发展并流行,但其相对较高的再断裂率和腓肠神经损伤率使其应用受到一定的限制^[8,9];小切口缝合技术介于经皮缝合和传统开放手术之间,可以兼具两者的优点又避免了经皮缝合易导致神经损伤的缺点,同时可以直视跟腱断端并保证缝合质量,其跟腱再断裂率与传统开放手术相比无明显差异。

二、新鲜跟腱断裂微创缝合术式的改良及术中注意事项

新鲜跟腱断裂微创缝合技术最具代表性的是跟腱龙(Achillion)技术^[10],但跟腱龙使用成本极高,并不适合国内大规模推广使用;卵圆钳微创缝合技术创伤小,神经损伤并发症发生率低,具有很好的应用前景,并逐渐受到国内外重视^[11];使用塑型后的卵圆钳可以很好地避免跟骨结节对器械置入方向的干扰,确保缝合可靠,同时该器械取材便宜,成本低廉,并可重复使用,适合推广应用。本技术中采用经跟腱断端的正中小切口,断端显露充分,确保断端修复质量的同时可最大程度保护腱周组织,避免对局部软组织的过度骚扰^[12],降低了术后切口感染发生率。为尽量减少再断裂的并发症,笔者认为该技术需要注意以下细节:卵圆钳置入前注意适当钝性分离跟腱实质与腱周组织之间的间隙,沿此间隙插入塑型卵圆钳后夹持肌腱可确保经皮缝合针穿过肌腱实质部;通过触摸确认卵圆钳引导孔的确切位置,带孔直针引导缝线穿过卵圆钳引导孔及跟腱后,可以上下左右摆动卵圆钳确认直针穿过了引导孔,缝线自断端切口引出后可以牵拉缝线观察跟腱远近侧断端是否跟随移动来确保缝线穿过了跟腱实质部。同时缝合前适当分离腱周组织下通道,推移腓肠神经分支,降低腓肠神经损伤率。跟腱两断端合拢后必须采用线结回避,同时注意不可吸收肌腱线修整断端,使其平滑光整,避免缝线刺激导致局部激惹症状;术中注意保护腱周组织完整性,切口关闭前需缝合修复腱周组织。

三、跟腱微创修复手术并发症的分析

本研究中微创组中观察到1例早期病例的腓肠

神经损伤,考虑可能系使用骨膜剥离器分离腱周组织下通道不足所致,后期病例均使用光滑的组织剪进行钝性分离,笔者认为或许需要进一步设计一种光滑而有弧度的跟腱微创分离器来避免此类并发症;2例小切口出现延迟愈合,考虑为术中切口牵拉所致,因此术中操作应特别注意软组织保护,避免拉钩长时间过度牵拉。尽管使用了线结回避技术,2例病人术后仍然出现了线结刺激症状,二次清创术中发现系断端加强修复的缝线结过大所致,因此笔者建议断端局部加强缝合的缝线可以使用较细的不可吸收缝线并注意线结回避;常规组切口并发症亦出现数例,其中2例为深部感染,术中清创可见跟腱断端局部空腔形成,少量脓液聚集,考虑为跟腱周围组织剥离过多,破坏跟腱局部屏障,故跟腱手术需特别重视腱周组织保护,力争术中完整缝合腱周组织包裹跟腱断端,降低深部感染率;1例再次断裂病人系术后半年内参加竞技体育活动致伤,MRI显示为跟腱不完全断裂,因此笔者建议对于采用微创修复技术治疗的病人,需要告知病人半年内不宜参加竞技类体育活动,以减少再断裂发生率。

本研究也存在较多不足之处:回顾性研究,病例数相对较少,随访时间相对偏短,且主要研究对象为中青年新鲜闭合性跟腱断裂病人。但笔者认为与常规开放手术相比,应用自制塑型卵圆钳小切口微创缝合技术修复新鲜跟腱断裂,操作简单、手术损伤小、成本低廉,在注意细节确保缝合质量的前提下,可以获得类似开放修复的临床疗效,且并发症发生率低。

参 考 文 献

- [1] Aujla R, Sapare S, Bhatia M. Acute Achilles tendon rupture treatment: where are we now? [J]. J Arthroscopy Joint Surg, 2018, 5: 139-144.
- [2] 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.
- [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] Soroceanu A, Sidhwa F, Aarabi S, et al. Surgical versus nonsurgical treatment of acute Achilles tendon rupture: a meta-analysis of randomized trials [J]. J Bone Joint Surg Am, 2012, 94(23): 2136-2143.

(下转第183页)

位的情况,并且具有微创和快速康复的特点,值得临床推广。

参 考 文 献

- [1] Porcellini G, Campi F, Paladini P. Arthroscopic approach to acute bony Bankart lesion[J]. Arthroscopy, 2002, 18(7): 764-769.
- [2] Bigliani LU, Newton PM, Steinmann SP, et al. Glenoid rim lesions associated with recurrent anterior dislocation of the shoulder[J]. Am J Sports Med, 1998, 26(1): 41-45.
- [3] Ly JA, Coleman EM, Kropf EJ. Arthroscopic double-row suture anchor repair of acute posterior bony Bankart lesion[J]. Arthrosc Tech, 2016, 5(4): e839-e843.
- [4] Skupiński J, Piechota MZ, Wawrzyniak W, et al. The bony Bankart lesion: how to measure the Glenoid Bone loss [J]. Pol J Radiol, 2017, 82: 58-63.
- [5] Wheeler JH, Ryan JB, Arciero RA, et al. Arthroscopic versus non-operative treatment of acute shoulder dislocations in young athletes [J]. Arthroscopy, 1989, 5(3): 213-217.
- [6] Nakagawa S, Mizuno N, Hiramatsu K, et al. Absorption of the bone fragment in shoulders with bony Bankart lesions caused by recurrent anterior dislocations or subluxations: when does it occur? [J]. Am J Sports Med, 2013, 41(6): 1380-1386.
- [7] Nakagawa S, Ozaki R, Take Y, et al. Bone fragment union and remodeling after arthroscopic bony bankart repair for traumatic anterior shoulder instability with a glenoid defect: influence on postoperative recurrence of instability[J]. Am J Sports Med, 2015, 43(6): 1438-1447.
- [8] Adam M, Attia AK, Alhammoud A, et al. Arthroscopic Bankart repair for the acute anterior shoulder dislocation: systematic review and meta-analysis[J]. Int Orthop, 2018, 42(10): 2413-2422.
- [9] Jiang CY, Zhu YM, Liu X, et al. Do reduction and healing of the bony fragment really matter in arthroscopic bony Bankart reconstruction?: a prospective study with clinical and computed tomography evaluations[J]. Am J Sports Med, 2013, 41(11): 2617-2623.
- [10] Corradini A, Campochiaro G, Gialdini M, et al. Arthroscopic repair of glenoid rim fractures: a ligamentotaxis surgical technique [J]. Musculoskelet Surg, 2018, 102(Suppl 1): 41-48.
- [11] Cain EL Jr, Ryan MK. Traumatic instability: treatment options and considerations for recurrent posttraumatic instability [J]. Sports Med Arthrosc Rev, 2018, 26(3): 102-112.
- [12] Lansdown D, Bernardoni ED, Cotter EJ, et al. Arthroscopic anterior shoulder stabilization with incorporation of a comminuted bony Bankart lesion[J]. Arthrosc Tech, 2017, 6(6): e2101-e2106.
- [13] Kim YK, Cho SH, Son WS, et al. Arthroscopic repair of small and medium-sized bony Bankart lesions[J]. Am J Sports Med, 2014, 42(1): 86-94.
- [14] Abdul-Rassoul H, Galvin JW, Curry EJ, et al. Return to sport after surgical treatment for anterior shoulder instability: a systematic review[J]. Am J Sports Med, 2018: 363546518780934.
- [15] Park I, Lee JH, Hyun HS, et al. Effects of bone incorporation after arthroscopic stabilization surgery for bony Bankart lesion based on preoperative glenoid defect size[J]. Am J Sports Med, 2018, 46(9): 2177-2184.
- [16] Driscoll MD, Burns JP, Snyder SJ. Arthroscopic transosseous bony bankart repair[J]. Arthrosc Tech, 2015, 4(1): e47-e50.
- [17] Zhang J, Jiang C. A new "double-pulley" dual-row technique for arthroscopic fixation of bony Bankart lesion [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2011, 19(9): 1558-1562.
- [18] Millett PJ, Braun S. The "bony Bankart bridge" procedure: a new arthroscopic technique for reduction and internal fixation of a bony Bankart lesion[J]. Arthroscopy, 2009, 25(1): 102-105.
- [19] Spiegl UJ, Smith SD, Todd JN, et al. Biomechanical comparison of arthroscopic single- and double-row repair techniques for acute bony Bankart lesions [J]. Am J Sports Med, 2014, 42(8): 1939-1946.
- [20] Giles JW, Puskas GJ, Welsh MF, et al. Suture anchor fixation of bony Bankart fractures: comparison of single-point with double-point "suture bridge" technique [J]. Am J Sports Med, 2013, 41(11): 2624-2631.

(收稿日期: 2018-11-29)

(本文编辑:陈姗姗)

(上接第 178 页)

- [6] 周琦, 赵金坤, 陆贝晨. 运用 Achillon 吻合器微创治疗新鲜闭合性跟腱断裂[J]. 骨科, 2014, 4(5): 215-217.
- [7] McMahon SE, Smith TO, Hing CB. A meta-analysis of randomized controlled trials comparing conventional to minimally invasive approaches for repair of an Achilles tendon rupture [J]. Foot Ankle Surg, 2011, 17(4): 211-217.
- [8] Ma GW, Griffith TG. Percutaneous repair of acute closed ruptured achilles tendon: a new technique [J]. Clin Orthop Relat Res, 1977, (128): 247-255.
- [9] 阿依达尔·佳力哈斯, 巴依夏提·前曼, 阿依娜孜·巴达力汗, 等. 经皮 Yurt-bone 缝合与开放微创手术治疗急性跟腱断裂的比较研究[J]. 中华创伤骨科杂志, 2017, 19(3): 113-116.
- [10] Assal M, Jung M, Stern R, et al. Limited open repair of Achilles tendon ruptures: a technique with a new instrument and findings of a prospective multicenter study [J]. J Bone Joint Surg Am, 2002, 84-A(2): 161-170.
- [11] Kupcha PC, Mackenzie WG. Percutaneous achilles tendon repair using ring forceps [J]. Am J Orthop (Belle Mead NJ), 2008, 37(11): 586.
- [12] 秦余焕, 李建扬, 杨先腾, 等. 环钳经皮缝合与开放缝合治疗急性闭合性跟腱断裂的比较研究[J]. 中华创伤骨科杂志, 2017, 19(6): 47-51.

(收稿日期: 2019-03-07)

(本文编辑:陈姗姗)