

以疝修补材料“包裹法”加强修复断裂损伤的跟腱

徐军平, 关平, 孙董平, 宋江润, 麻伟 (平凉市人民医院骨科, 甘肃省平凉市 744000)

文章亮点:

- 1 常规的跟腱修复术后跟腱吻合端愈合慢、粘连、二次断裂等并发症给患者带来严重的身心痛苦和经济负担, 治疗较为棘手。
- 2 试验在常规跟腱断裂修复手术的基础上, 利用复合疝修补材料的特点, 创新性采用聚丙烯与膨化聚四氟乙烯材料复合的 Composix 补片以“包裹法”加强修复跟腱断裂, 增加跟腱吻合端的抗张力强度, 有利于患者早期进行功能锻炼, 最大程度减少跟腱吻合端的粘连, 恢复跟腱功能。

关键词:

生物材料; 材料相容性; 疝修补材料; 跟腱断裂; 修复术; 包裹

主题词:

跟腱; 再手术

摘要

背景: 常规的跟腱断裂修复术后愈合慢、粘连、二次断裂等并发症发生率最高可达 73%, 严重影响了患者踝关节功能。

目的: 为减少跟腱断裂修复术后的并发症, 分析疝修补材料在跟腱断裂修复中的作用。

方法: 选择跟腱断裂患者 11 例, 其中男 8 例, 女 3 例; 年龄 26-58 岁, 平均 42 岁; 4 例为开放性损伤(镰刀伤), 7 例为闭合性损伤(运动性损伤); 左侧 3 例, 右侧 8 例。在常规跟腱修复手术完成后, 取疝修补材料修剪后, 采用“包裹”法加强修复跟腱断裂吻合端。术后观察跟腱局部外观及功能恢复情况, 采用 Arner Lindholm 标准进行疗效评价。

结果与结论: 2 例失访, 9 例获得随访, 随访时间 6-45 个月, Arner Lindholm 标准评价显示优 7 例(78%), 良 2 例(22%); 术后跟腱局部外观及功能恢复良好, 无伤口感染、二次断裂等并发症发生。说明在常规跟腱断裂修复手术完成后, 应用疝修补材料“包裹”法加强修复跟腱断裂吻合端临床疗效肯定, 跟腱功能恢复良好, 可防止再次断裂、局部粘连及感染等问题。

徐军平, 关平, 孙董平, 宋江润, 麻伟. 以疝修补材料“包裹法”加强修复断裂损伤的跟腱[J]. 中国组织工程研究, 2014, 18(25):4084-4089.

徐军平, 男, 1975 年生, 甘肃省平凉市人, 2008 年兰州大学临床医学学院毕业, 主治医师, 主要从事临床骨科研究工作。

通讯作者: 徐军平, 平凉市人民医院骨科, 甘肃省平凉市 744000

doi:10.3969/j.issn.2095-4344.

2014.25.026

[http://www.crter.org]

中图分类号:R318

文献标识码:B

文章编号:2095-4344

(2014)25-04084-06

稿件接受: 2014-05-09

Ruptured Achilles tendon repaired with hernia repair materials using a wrap method

Xu Jun-ping, Guan Ping, Sun Dong-ping, Song Jiang-run, Ma Wei (Department of Orthopedics, People's Hospital of Pingliang, Pingliang 744000, Gansu Province, China)

Abstract

BACKGROUND: The incidence of complications following conventional repairing for the ruptured tendon is up to 73%, such as delayed healing, adhesion, secondary rupture. These complications severely affect ankle joint function of the patients.

OBJECTIVE: To reduce the complications following the repair and investigate the role of hernia repair materials in the repairing of ruptured Achilles tendon.

METHODS: Eleven patients who underwent repair of ruptured Achilles tendon were retrospectively studied. Among them there were eight males and three females with the mean age of 42 years (26-58 years). Three cases were injured in left side and eight cases were in right side; four cases were open injury by sickle-induced damage and seven cases were closed injury by exercise-induced damage. The hernia repair materials after pruning was applied with a “wrap” method to strengthen the anastomosis repair of Achilles tendon after the conventional repair surgery had been completed. At the time of follow-up, all patients were observed for postoperative local appearance and function recovery, and assessed with Arner Lindholm standards.

RESULTS AND CONCLUSION: The follow-up interval was 6-45 months (average 24.5 months). Two cases were lost to follow-up. According to the Arner Lindholm standards, the effects were excellent in seven cases (78%) and good in two cases (22%). Local appearance and function recovered well postoperatively, and no complications occurred such as wound infection, secondary rupture and so on. A “wrap” method with hernia repair materials is suggested to strengthen the anastomosis repair of ruptured Achilles tendon after the conventional repair surgery is completed, it can significantly promote the healing of Achilles tendon ruptured end anastomosis, prevent Achilles tendon recurrent ruptures, local adhesion and infection.

Xu Jun-ping, Attending physician, Department of Orthopedics, People's Hospital of Pingliang, Pingliang 744000, Gansu Province, China

Corresponding author: Xu Jun-ping, Department of Orthopedics, People's Hospital of Pingliang, Pingliang 744000, Gansu Province, China

Accepted: 2014-05-09

Xu JP, Guan P, Sun DP, Song JR, Ma W. Ruptured Achilles tendon repaired with hernia repair materials using a wrap method. *Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu*. 2014;18(25):4084-4089.

0 引言 Introduction

跟腱断裂是足踝外科常见的外伤之一, 可分为开放性断裂与闭合性断裂两类, 前者因有明确外伤, 诊断较易; 跟腱自发性断裂即为闭合性断裂, 由于有时断裂原因不明显, 易延误诊治。据流行病学资料资料统计, 人群发病率为(2-10):10万, 主要发生于年轻人(平均年龄36岁)^[1-3]。在各种不同类型的跟腱断裂中, 男性所占比例较高, 男女发病比例为2:1-19:1, 这主要与男性参加体育活动及户外活动多有关。引起跟腱变性退变的因素主要有: 皮质激素的使用(局部注射或者全身使用皮质激素导致胶原坏死); 合成类固醇的使用, 导致胶原发育异常及抗拉强度降低; 喹诺酮类抗生素的使用; 痛风、甲状腺功能亢进、肾功能不全、动脉硬化; 既往的跟腱损伤或病变; 感染、系统性炎症疾病; 高血压及肥胖等。对于自发性跟腱断裂的发病机制有不同的理论假设(退变、愈合不良、机械负荷过重等)^[4-5]。退变论认为, 长年累月的静态生活造成肌腱血供减少, 后续不断的微损伤伴随着愈合能力受损, 导致广泛性肌腱退变、损伤, 最终, 受损的肌腱在一次强大的负荷下彻底断裂。多项血管造影与组织学分析研究都支持肌腱退化的观点。超过15%的急性跟腱断裂患者既往跟腱部位存在症状。急性跟腱断裂的组织学分析显示, 在退变和坏死的肌腱组织中存在缺氧性退变、黏液样变和钙化, 致使肌腱中的水分增加而胶原含量降低。病变的跟腱内还存在胶原变性、退变率增加, 导致胶原失交联率增加^[6]。

跟腱断裂的治疗可分非手术治疗和手术治疗两种。非手术治疗主要适用于闭合性跟腱部分断裂且对功能恢复预期不高、有绝对手术禁忌证的患者, 可应用跖屈位石膏外固定, 使两跟腱断端相互靠近来促进跟腱断端愈合, 固定时间一般为6-8周。最初采用过膝关节的长腿石膏, 将膝关节限制于屈曲状态, 而踝关节限制于跖屈状态, 以最大程度降低跟腱张力; 1个月后更换为膝下短腿石膏, 随后不断减小跖屈角度。与手术治疗相比, 非手术治疗可避免切口愈合不良、切口感染及神经损伤等并发症, 但远期跟腱再断裂发生率较高(1.7%-10%)。对于跟腱闭合性完全断裂、开放性断裂、保守治疗失败, 或患者对愈后功能要求较高且希望尽早返回运动的患者, 可采取手术治疗。近年来, 随着手术技术及材料学的发展, 手术治疗在跟腱断裂治疗中取得了比非手术治疗更好的疗效, 配合积极的术后处理, 给患者带来了很多益处: 功能进一步恢复、患者满意度增加、并发症发生率下降, 以及避免了石膏固定后的各种并发症(肌肉萎缩、肌力下降或肌腱强度减低、僵硬)。目前, 手术修复后辅以功能训练的治疗方式获得了更广泛认可。跟腱断裂后手术修复是目前治疗的金标准, 但术后再次断裂的发生率仍高达2%-8%^[7-10]。常规的跟腱修复术后跟腱

断端愈合慢、粘连、二次断裂等并发症发生率最高可达73%, 严重影响了踝关节的功能, 给患者带来严重的身心痛苦和经济负担^[11-12]。长期以来, 国内外不少学者对跟腱断裂修复进行了大量的相关研究, 比如跟腱断裂手术入路的解剖学研究、用可吸收螺钉挤压固定、关节镜辅助下手术、小切口微创手术、应用不同生物材料修复跟腱断裂、带线锚钉缝合、各种肌腱缝合比较研究、选择邻近其他腱性组织增加肌腱强度的技术、研制微创跟腱吻合器等多种手术方法, 为跟腱断裂修复积累了丰富的经验^[13-27], 但总体治疗比较棘手, 术后并发症较多。

疝修补片是疝修补材料的简称, 1958年美国医生Usher首次使用疝修补材料进行疝修补手术并获得成功。之后, 由于医学技术发展的需要, 医学相关的材料学亦取得了迅猛发展; 目前, 各种疝修补材料已被广泛应用到临床腹壁疝修补中, 取得了确切疗效, 使得疝的治疗发生了根本变化。根据材料学的化学成分和生物学特性, 国际上将用于疝修补的材料分为3大类: 第1类为不可吸收材料, 主要为聚酯补片、聚丙烯补片、膨化聚四氟乙烯补片, 各有其优缺点; 第2类为可吸收材料, 可吸收材料做成的补片在体内随着时间的推移可逐渐被溶解吸收, 这一过程取决于可吸收材料的性质; 第3类为复合型疝修补材料, 这类补片是充分利用各自不同材料的特点复合而成, 充分起到增加修复强度、防止局部粘连等作用^[28]。正是利用复合型疝修补材料的上述生物学特性, 自2010年以来, 平凉市人民医院骨科在常规跟腱断裂修复术的基础上^[29-31], 采用疝修补材料加强修复的方式治疗11例患者, 随访6-45个月(平均24.5个月), 术后踝足外形平顺, 无局部隆起畸形, 跟腱功能恢复好, 正常参加日常工作及体育活动后无不适, 无相应并发症发生, 临床疗效满意, 患者满意度高。

1 对象和方法 Subjects and methods

设计: 回顾性病例分析。

时间及地点: 选择2010年2月至2013年11月在平凉市人民医院骨科住院的患者。

对象: 2010年2月至2013年11月, 平凉市人民医院骨科对11例跟腱断裂患者在常规跟腱断裂修复的基础上, 采用以疝修补材料“包裹法”加强修复跟腱断裂吻合端的手术方式进行治疗, 其中男8例, 女3例; 年龄26-58岁, 平均42岁; 4例为开放性损伤(镰刀伤), 7例为闭合性损伤(运动性损伤); 左侧4例, 右侧7例; 开放性损伤者均为完全断裂(横断型), 3例断裂部位在跟腱组织本身, 1例为斜行, 自跟腱-肌腹连接处延及跟腱组织本身; 闭合性损伤者跟腱-跟骨连接部4例, 跟腱-肌腹连接处1例, 跟腱组织本身3例; 撕脱型3例, 马尾样撕裂型5例; 受伤到手术时间

5 h-8 d。术前告知所有患者手术使用疝修补材料, 经患者本人及家属同意并签署手术内植物知情同意书。临床诊断符合跟腱断裂的诊断标准^[10-15]。

纳入标准: 开放性断裂且有明确外伤史者; 闭合性断裂者, 多有明确的运动中损伤病史, 不能提踵, 跟腱后方凹陷且伴有肿胀或瘀斑, 查体时局部可触及缺损, Thompson征阳性, 核磁共振成像可发现跟腱断裂^[32]; 超声技术可用来评价两个肌腱断端之间的距离^[33-34]; 普通X射线平片可用于判断是否伴有跟腱附着部位的急性撕脱骨折。

排除标准: 精神病不能配合手术及术后功能锻炼者; 严重心、脑血管疾病不能耐受手术者; 术后依从性差, 不能坚持佩戴石膏, 不遵医嘱功能锻炼者; 开放性跟腱断裂, 创面严重污染者; 严重凝血功能障碍; 跟腱缺损>4 cm者; 不同意使用疝修补材料者。

疝修补材料: 复合型疝修补材料种类繁多, 由于每个医院购置厂家不同, 试验购置的是美国Bard公司的Composix补片, 主要由聚丙烯与膨化聚四氟乙烯材料结合而成, 聚丙烯和膨化聚四氟乙烯均为惰性材料, 有良好的组织相容性, 自1986年后在全世界大量应用于疝修补, 临床疗效肯定, 普外科经过大量实验已经证实, 植入人体后安全可靠, 材料学性质稳定。

方法:

围手术期: 闭合性损伤患者入院后常规术前准备后择期手术; 开放性损伤患者入院后积极术前检查, 无绝对手术禁忌证后急诊手术。术后均给予患踝跖屈30°、膝屈30°位长腿石膏固定, 自术后第3天开始在病床上行股四头肌、小腿三头肌的静态收缩和放松训练, 同时进行足趾的背伸和跖屈活动; 2周后改用高跟短腿石膏固定, 4周内不负重; 6周拆除石膏, 行踝关节非阻抗屈伸和小腿肌力锻炼, 保护3个月后逐渐负重, 半年内不做剧烈运动, 半年后可恢复正常工作, 可进行篮球、羽毛球等体育活动^[35-37]。所有患者均按计划于术后3周、6周、3个月、6个月、1年、2年、3年门诊复查踝关节外形及功能, 指导功能锻炼, 随访时间6-45个月(平均24.5个月)。

手术方法: 椎管内麻醉成功后, 患者取俯卧位, 踝前、膝前垫软垫; 开放性损伤患者彻底清创后手术。闭合性损伤者消毒铺单后直接手术, 两者手术方式相同。依据术前检查确定跟腱断裂部位, 以跟腱断裂处为中心, 偏跟腱内侧缘切口长约10 cm, 锐性切开皮肤、皮下及腱鞘, 不作层次间剥离, 注意保护皮瓣血运, 充分显露、游离跟腱两断端并拢, 在踝关节跖屈位下, 用10号丝线行两断端改良Kessler缝合^[24,31]; 手术时应清创彻底清除嵌入跟腱吻合端的非跟腱软组织, 如滑膜、腱鞘、血肿、肉芽组织等; 对闭合性损伤者, 因跟腱断裂时参差不齐, 吻合时尽量找到原断裂处吻合, 将残端去除少许直至露出新的创面; 吻合肌腱后作跟腱内膜缝合及外鞘膜缝合^[10,14]; 跟腱修复术完成后, 取疝修补材料, 依据跟腱吻合端周径及断裂长度修剪疝修补材料, 采用“包

裹”法包绕跟腱断裂吻合端可靠, 以修剪好的疝修补材料刚好围绕跟腱一周重叠2.0-3.0 mm, 上下两端距跟腱断端约2 cm为宜, 疝修补材料重叠处最好置于跟腱前侧, 将疝修补材料中聚丙烯面直接贴敷跟腱, 避免形成空腔, 外层膨化聚四氟乙烯材料与跟腱周围组织接触^[38]。用1号丝线将疝修补材料固定在跟腱组织可靠。冲洗伤口后逐层缝合, 置伤口内橡皮片引流, 石膏外固定。

疗效评定标准:

Amer Lindholm标准评定: 优, 患者无不适, 行走正常, 提踵有力, 肌力无明显异常, 小腿围度减小 ≤ 1 cm; 良, 有轻度不适, 行走稍有不正常, 提踵稍无力, 肌力较健侧减弱, 小腿围度减小 ≤ 3 cm, 背伸角度减小在5°-10°; 差, 有明显不适, 跛行, 不能提踵, 肌力明显减弱, 小腿围度减小 ≥ 3 cm, 背伸角度减小 $> 10^\circ$, 跖屈角度减小 $> 15^\circ$ ^[31]。

踝足功能:

观察指标	表现及分数		
行走疼痛	不疼(10分)	行走时能忍受疼痛(5分)	行走时明显疼痛(0分)
下肢畸形	无(10分)	有(0分)	
单足跟站立	>10 s (10分)	>3 s (5分)	3 s (0分)
单足跳	正常(10分)	能, 但较正常差(5分)	不能(0分)
腓肠肌萎缩	无(10分)	2 cm (5分)	>2 cm (0分)
运动缺陷			
被动背伸缺陷	无(10分)	达5° (5分)	>10° (0分)
被动跖屈缺陷	无(10分)	达5° (5分)	>10° (0分)
被动背伸增加	无(10分)	>5° (0分)	
患者满意评分	优(20分)	好(10分)	一般(3分)
总分	优(90-100分)	好(80-89分)	一般(70-79分)

主要观察指标: 治疗后观察跟腱局部外观及功能恢复情况。

2 结果 Results

2.1 参与者数量分析 按实际情况处理分析, 9例患者进入结果分析。

2.2 随访及疗效评价 2例失访, 其中1例为外地患者, 术后回家后联系不到失访; 1例患者所留电话号码无法接通, 居住地偏远, 术后未到医院随访。

随访9例, 随访时间6-45个月(平均24.5个月), Amer Lindholm标准评定显示优7例(78%), 良2例(22%); 术后踝足外形平顺, 无局部隆起畸形; 跟腱功能恢复良好, 8例评分>80分, 1例评分73分; 发生腓肠神经支配区小范围麻木1例, 未特殊处理, 术后1年半左右麻木范围明显减小; 无伤口感染、二次断裂等并发症发生。患者满意度高, 临床疗效满意。

11例患者临床资料:

病例序号	性别	年龄	受伤到手术时间	随访时间	末次随访 Arner Lindholm 标准评定	不良反应
1	男	33岁	1 d	18个月	优	无
2	女	36岁	3 d	21个月	优	无
3	男	45岁	5 h	6个月	良	无
4	男	36岁	8 h	26个月	优	腓肠神经支配区小范围麻木
5	男	58岁	8 d	28个月	优	无
6	女	45岁	5 d	失访	失访	失访
7	女	44岁	6 h	19个月	优	无
8	男	38岁	2 d	失访	失访	失访
9	男	39岁	6 h	14个月	良	无
10	男	46岁	2 d	45个月	优	无
11	男	26岁	4 d	16个月	优	无

2.3 不良反应 没有发生疝修补材料所致的组织排异、感染等不良反应。

3 讨论 Discussion

跟腱是人体最粗大、负重最大的肌腱, 主要功能是屈小腿和跖屈踝关节, 是小腿肌肉力量传导至足部的最主要解剖结构, 人体能够直立、站稳、能跑、能跳, 靠的都是它。跟腱断裂一般可以分为两大类: 自发性断裂, 多在运动时突发断裂; 外伤性断裂, 多为切割伤或刀砍伤。近年来, 跟腱断裂发生率逐步增加, 主要因为随着人现代生活水平的提高, 人们对自身健康的认识越来越重视, 对体育运动的兴趣不断增大, 参与量不断增加, 造成跟腱慢性劳损; 也与人们平日案牍工作和静态生活的比例较高, 但休闲时间又突然参与运动量较大、难度较高的休闲活动, 而跟腱无法承受这种突然超负荷的运动有关; 人们已经认识到跟腱断裂在白领及生活方式更为静态的人群中发病率较高; 在气候温暖的5-8月份的“游玩季节”, 由于体育活动的增加, 跟腱断裂的发病率也较高。跟腱长约15 cm, 由小腿三头肌(比目鱼肌、腓肠肌内、外头)肌腱融合形成, 由上而下逐渐变厚变窄, 从跟骨结节上4 cm处向下又逐步展宽达附着点。跟腱的营养血管来自胫后动脉及腓骨动脉, 在临近肌肉部和附着点部分均有较好的血液供应, 而其中下部即跟腱附着点以上2-6 cm处血液供应较差, 且跟腱内的血管数随着年龄的增长而逐渐减少; 由于跟腱中段血供差、横截面小, 肌腱营养不良, 此处断裂约占全部跟腱断裂的73.5%。

常规的跟腱修复术后跟腱吻合端愈合慢、粘连、二次断裂等并发症给患者带来严重的身心痛苦和经济负担, 治疗较为棘手^[8, 39]。长期以来, 国内外学者对跟腱断裂修复进行了大量的临床和实验研究, 对跟腱断裂的修复治疗积累了宝贵经验, Hahn等^[40]观察了13例跨长屈肌腱转位修复重建跟腱断裂的疗效及其相关并发症; 陈新等^[41]采用腓肠

肌瓣翻转修复跟腱断裂, 认为跟腱修复手术可以减轻对跟腱血供的破坏, 以尽量保护及恢复断端的血运为原则; 高兴华等^[31]对改良Kessler和Krackow缝合法进行了比较, 结果认为改良Kessler缝合法联合断端间断缝合跟腱效果较好, 可使缝合处光滑平整, 为术后早期有控制地被动功能锻炼创造条件; 彭建强等^[42]采用小切口加可吸收线(1-0普迪斯)缝合治疗闭合性跟腱断裂39例, 还有诸如用锚钉置入辅助加固修复急性闭合性跟腱断裂、关节镜微创手术等不同的手术方法来治疗跟腱断裂, 目的就是减少跟腱断裂修复术后并发症的发生, 提高手术效果, 尽最大程度恢复跟腱的功能。由于跟腱特殊的解剖学基础, 需要承担巨大的体质量, 虽然手术方式多样, 临床远期并发症发生率仍较高, 效果不尽满意。

疝修补材料最早应用于临床可追溯到1919年, La Roque医生用金属网进行的腹股沟疝修补术。尽管金属网组织相容性较好, 有较强的抗感染能力, 但由于其不耐折、顺应性差, 未能商品化就被淘汰。在20世纪中期, 随着新型人工合成材料的出现和快速发展, 1958年美国医生Usher首次使用人工合成网片[商品名为marlex, 其化学成分是聚乙烯(polyethylene)]进行疝修补手术并获得成功。之后, 科学家又发现聚丙烯较聚乙烯有更多的优点, 1962年marlex网的化学成分被聚丙烯所代替。1970年Ethicon公司也生产出了一种聚丙烯编织的网, 商品名为prolene。20世纪60年代, 欧洲有人将含有聚酯成分的涤纶原料熔化抽丝, 织成网片, 其商品名为mersilene, 用于疝修补。1981年后Croe-Tex公司生产了3种膨化聚四氟乙烯补片, 由于这种材料组织相容性好, 结构上是微孔, 因此放入腹腔内与内脏接触有较好的防粘连作用。真正的疝修补材料在疝外科被广泛应用是在1986年之后, 美国疝外科专家Lichtenstein提出了无张力疝成形术的概念, 其方法是用一人工网状补片缝合于腹股沟管后壁而替代传统的张力缝合, 为全世界疝外科专家所青睐。至2000年, 美国约有85%

以上的腹股沟疝患者采用无张力疝修补材料修补技术, 疝修补材料性质稳定, 临床疗效肯定^[43-45]。根据材料的化学成分和生物学特征, 可将疝修补材料分为不可吸收、可吸收和复合材料3大类。目前临床上最常用的疝修补材料包括聚丙烯、聚酯及膨化聚四氟乙烯, 均为不可吸收材料。聚丙烯网片的优点: 有很强的抗张力强度, 研究发现腹壁的生理张力强度最大为16 N/cm², 而目前临床上使用的聚丙烯材料抗张力强度为60 N/cm²; 惰性材料, 组织相容性好; 可塑性好, 耐受弯曲, 可根据患者局部情况修剪补片; 能刺激成纤维细胞反应, 促成大量成纤维细胞进入较大的网孔内, 很快与机体组织黏合固定, 不易移去, 其网孔较大, 利于肉芽组织长入, 其作用犹如建筑中的钢筋一样, 显著提高了组织强度和抗拉性; 另外由于网孔较大, 巨噬细胞和白细胞可以自由出入, 消灭网中的细菌, 因此这类补片有较好的抗感染作用, 一旦感染, 不必将网片取出, 是目前首选的腹壁缺损修补材料。聚酯补片又称涤纶补片, 从20世纪60年代应用于临床, 该材料质地柔韧, 富有弹性, 但抗张力强度仅为聚丙烯的1/3, 其理化特征与聚丙烯相似; 但由于涤纶丝为纤维结构, 在抵御感染方面不及单纤维的聚丙烯补片, 目前临床使用量仅次于聚丙烯。膨化聚四氟乙烯组织相容性好, 刺激组织增生的作用小, 但纤维组织很难在短期内生长并进入补片的微孔结构, 因而易造成补片与周围组织的嵌合不良; 抗感染力弱, 防粘连作用好。鉴于上述各材料优缺点, 为满足临床需要, 各公司相继推出各种复合网片, 如超薄非编织切口疝补片(非编织聚丙烯+Silicon)有机融合成一体, 非编织聚丙烯补片使组织快速长入网节, 防粘连专用涂层面Silicon可有效防止粘连。聚丙烯与膨化聚四氟乙烯材料结合补片(如Composix补片, 美国Bard公司)兼顾了两者的优点。美国Bard公司推出的Composix双面补片, 它的一面是由单丝聚丙烯编织而成平片, 补片的另一面是膨化聚四氟乙烯层, 这种产品具有的优势是单丝聚丙烯面刺激组织向补片内长入, 与接触组织牢固黏合, 有助于降低复发的危险; 膨化聚四氟乙烯面使组织和补片间的粘连降到最小, 以保护腹腔内的重要器官。再有聚丙烯与可吸收材料相结合的多层补片(如Proceed补片, 美国强生Ethicon), 聚丙烯组织长入好、牢固, 可吸收材料可减少粘连。复合材料补片目的都是减少异物(聚丙烯)的用量, 防粘连, 耐受感染^[44-48]。

临床跟腱修复术后的最大困扰是粘连、二次断裂及感染等并发症的发生。利用上述复合疝修补材料的特点, 常规跟腱修复术完成后于跟腱吻合端四周用“包裹法”将疝修补材料补片固定可靠即可, 其优点是: 疝修补材料惰性好, 具有良好的组织相容性; 聚丙烯网孔较大, 有利于肉芽组织长入, 能够在早期与跟腱组织黏合固定, 可牢固的与跟腱组织融为一体, 不易移去; 术后早期提供可靠的抗张力强度, 利于早期功能锻炼, 提高患者康复的信心; 跟腱断裂修复术后, 跟腱断端靠瘢痕组织修复连接。瘢痕抗

张强度差, 跟腱功能不能完全恢复, 二次断裂的概率增大。利用聚丙烯材料抗拉力强度高的特性, 与跟腱黏合后, 提高跟腱的抗拉力强度, 最大程度恢复跟腱功能, 减少二次断裂的机会; 疝修补材料中膨化聚四氟乙烯材料面可避免与周围组织粘连, 有效预防跟腱吻合端与周围组织粘连, 最大程度恢复跟腱的滑动性能; 可塑性好, 可根据跟腱吻合端外形随意修剪补片, 使其与跟腱贴服; 疝修补材料弯曲、柔韧性好, 能与跟腱组织完全贴服, 避免材料与跟腱间形成空腔, 防止血肿形成, 减少感染机会^[47-48]。

在常规跟腱断裂修复术完成后, 应用疝修补材料修复加强可明显增加跟腱吻合端的抗张力强度, 在术后早期即提供强大的抗张性, 有利于患者早期进行功能锻炼, 最大程度减少跟腱吻合端的粘连, 恢复跟腱功能; 且聚丙烯材料网孔较大, 网孔内长入的组织使疝修补材料和跟腱融为一体, 永久提供强大的抗拉力强度, 防止跟腱吻合端的再次断裂; 膨化聚四氟乙烯局部防粘连效果好, 配合早期功能锻炼, 恢复患者的康复信心。本组资料显示, 在常规跟腱修复术后, 采用疝修补材料加强修复跟腱吻合端, 术后跟腱功能恢复满意, 无疝修补材料引起的异物反应, 外观无明显隆起, 患者满意度高, 正常参加生产劳动和体育活动无不不适, 表明疝修补材料在跟腱断裂修复术中可起到满意疗效。但由于本组病例较少, 随访时间相对较短, 疝修补材料仅采用美国Bard公司的Composix双面补片, 更深层次研究疝修补材料在跟腱断裂修复术中的应用适应证和手术标准、远期疗效尚需大样本和长期的随访来证实。

致谢: 感谢平凉市人民医院骨科及手术室全体医护人员在本次实验当中所给予的无私帮助和技术指导。

作者贡献: 徐军平进行实验设计, 实验实施为徐军平、关平、孙董平、宋江润、麻伟, 实验评估为徐军平、关平、孙董平、宋江润、麻伟, 资料收集为徐军平、关平、孙董平、宋江润、麻伟, 徐军平成文, 关平、孙董平审校, 徐军平对文章负责。

利益冲突: 文章及内容不涉及相关利益冲突。

伦理要求: 所有患者对治疗知情同意。

学术术语: Composix补片-主要由聚丙烯与膨化聚四氟乙烯材料结合而成, 聚丙烯和膨化聚四氟乙烯均为惰性材料, 有良好的组织相容性, 自1986年后在全世界大量应用于疝修补, 临床疗效肯定, 普外科经过大量实验已经证实, 植入人体后安全可靠, 材料学性质稳定。

作者声明: 文章为原创作品, 无抄袭剽窃, 无泄密及署名和专利争议, 内容及数据真实, 文责自负。

4 参考文献 References

- [1] Wertz J, Galli M, Borchers JR. Achilles tendon rupture: risk assessment for aerial and ground athletes. *Sports Health*. 2013;5(5):407-409.
- [2] 张秋强, 丁立祥. 陈旧性跟腱断裂的诊治进展[J]. *中国矫形外科杂志*, 2009, 17(6):443-445.

- [3] 陈敏,盛朝辉,刘再新,等.深圳部分地区跟腱断裂原因分析及防范对策[J].中华创伤骨科杂志,2013,15(6):550-551.
- [4] 王成,胡跃林,焦晨,等.跟腱断裂修补术后再断裂与感染的发病率、危险因素及临床预后[J].中国运动医学杂志,2010,29(5):516-519.
- [5] 方秋丽,马金柱.运动性跟腱断裂24例分析[J].体育学刊,2003,10(5):45-46.
- [6] 杨威,苏伟,李书振,等.南宁市运动性跟腱断裂的流行病学调查[J].广西医科大学学报,2013,30(5):810-812.
- [7] Sadoghi,Rosso,Valderrabano,等.早期跟腱修复强度-196具尸体标本生物力学数据分析[J].中国矫形外科杂志,2013,21(4):362.
- [8] 薛剑锋,施忠民.急性跟腱断裂诊断与治疗进展[J].国际骨科学杂志,2013,34(1):29-31.
- [9] 熊小龙,王和驹,马心赤,等.手术与保守治疗急性闭合性跟腱断裂的Meta分析[J].海南医学,2013,24(4):590-595.
- [10] 王碧菠,徐向阳,刘津浩,等.跟腱再断裂的修复重建[J].中华骨科杂志,2011,31(12):1325-1330.
- [11] 庄怀铭,徐耿填,郭跃跃,等.腓肠肌腱膜瓣翻转术治疗陈旧性跟腱断裂的远期疗效及并发症分析[J].中华创伤杂志,2012,28(2):159-161.
- [12] Chutkan NB.Surgical versus nonsurgical treatment of acute Achilles tendon rupture: a meta-analysis of randomized trials. Orthopedics.2013;36(2):136-137.
- [13] Longo UG,Petrillo S,Maffulli N,et al.Acute achilles tendon rupture in athletes. Foot Ankle Clin.2013;18(2):319-338.
- [14] 滕海,孙阳,朴成哲.跟腱断裂手术的改良术式疗效研究[J].中国医科大学学报,2012,41(6):567-568.
- [15] 徐海林,王天兵,党育,等.急性闭合性跟腱断裂的微创手术治疗[J].中华创伤骨科杂志,2012,14(1):36-39.
- [16] 郭宁国,冯纪川,强晓军,等.生物型可吸收挤压螺钉在陈旧性跟腱断裂重建术中的应用16例疗效观察[J].中国矫形外科杂志,2013,21(15):1585-1587.
- [17] 张琛玉,徐林,姜晓锐,等.逆行腓肠肌肌腱瓣加强修复急性闭合性跟腱断裂[J].中华创伤骨科杂志,2013,15(3):270-271.
- [18] 张爽,李作洪,齐志明,等.关节镜辅助下双“8”字吻合新鲜跟腱断裂的临床疗效分析[J].中国医师进修杂志,2012,35(14):53-54.
- [19] 龚熹,胡跃林,林共周.跟腱断裂缝合修补术后并发症的分析[J].中国运动医学杂志,2001,20(3):272-274.
- [20] 蔡兵,冷云飞,于沈敏,等. LARS人工韧带修复新鲜闭合跟腱断裂疗效分析[J].生物骨科材料与临床研究,2013,10(03):24-25,29.
- [21] 谢松卿,劳宁生,梁向坚,等.陈旧性跟腱断裂手术治疗及康复指导[J].中国矫形外科杂志,2004,12(12):913-915.
- [22] 唐恒涛,王闯建,严旭,等.同种异体肌腱移植修复跟腱断裂[J].中国组织工程研究,2013,17(31):5626-5632.
- [23] 李停,李海东,宋建东,等.微创跟腱吻合器治疗急性闭合性跟腱断裂术后并发症的Meta分析[J].疑难病杂志,2014,13(4):411-414.
- [24] 高化,王宝军,赵亮,等.跟腱断裂改良Kessler缝合手术的疗效分析[J].中国骨与关节损伤杂志,2010,25(10):949-950.
- [25] 吴宏斌,郑启新,杨述华,等.自体半腱肌加强并V-Y肌瓣修补术治疗陈旧性跟腱断裂[J].中国矫形外科杂志,2008,16(20):1591-1593.
- [26] 郝跃东,王予彬,朱文辉,等.自体半腱肌及股薄肌肌腱桥接修补陈旧性MyersonIII型跟腱断裂疗效分析[J].中国运动医学杂志,2011,30(3):241-243.
- [27] 金日浩,金昱,方修林,等.腓骨长肌腱移位修复闭合性跟腱断裂[J].中国修复重建外科杂志,2006,20(7):739-742.
- [28] 陈双.疝修补材料的进展与展望[J].中国实用外科杂志,2006,26(11):874-876.
- [29] Ajisa A,Maffulli N.Management of acute tendo Achilles rupture. Foot Ankle Surg.2007;13(3):132-135.
- [30] 阮国模,苏忠良,游逸丰,等.双“Bunnell”缝合法手术治疗闭合性跟腱断裂21例分析[J].浙江创伤外科,2012,17(1):38-40.
- [31] 高兴华,侯之启,林宇进,等.两种缝合方法修复闭合性跟腱断裂的临床研究[J].创伤外科杂志,2010,12(2):139-142.
- [32] 王丽华.急性闭合性跟腱断裂高频超声与低场MRI诊断价值的比较[J].中国临床医学影像杂志,2012,23(10):748-750.
- [33] 罗小兵,罗萍,易冬春,等.跟腱断裂的超声诊断[J].中国超声医学杂志,2012,28(12):1135-1137.
- [34] 贺英.超声对闭合性跟腱断裂的诊断价值[J].中国超声医学杂志,2009,25(11):1096-1097.
- [35] Stavrou M,Seraphim A,Al-Hadithy N,et al.Review article: Treatment for Achilles tendon ruptures in athletes. J Orthop Surg (Hong Kong),2013;21(2):232-235.
- [36] Jackson G,Sinclair VF,McLaughlin C,et al.Outcomes of functional weight-bearing rehabilitation of Achilles tendon ruptures. Orthopedics.2013;36(8):1053-1059.
- [37] 陈江涛,荀传辉,宋兴华,等.急性跟腱断裂术后早期功能锻炼与制动的Meta分析[J].中华创伤骨科杂志,2012,14(6):493-499.
- [38] 林世磅,美术,林广宜,等.聚丙烯补片在跟腱闭合完全撕裂性断裂治疗中的临床研究[J].中国医学创新,2013,10(17):118-119.
- [39] 陈柯屹,张梦苑,杨广忠,等.微创与传统切开治疗急性闭合性跟腱断裂疗效的Meta分析[J].中国矫形外科杂志,2013,21(24):2449-2454.
- [40] Hahn F,Meyer P,Maiwald C,et al.Treatment of chronic achilles tendinopathy and ruptures with flexor hallucis tendon transfer: clinical outcome and MRI findings. Foot Ankle Int. 2008;29(8):794-802.
- [41] 陈新,贾鹏,何锦泉,等.腓肠肌腱瓣翻转修复跟腱断[J].中国矫形外科杂志,2008,16(2):138-140.
- [42] 彭建强,张江,蔡汉周,等.小切口加可吸收线缝合治疗闭合性跟腱断裂[J].中国矫形外科杂志,2009,17(14):1062-1064.
- [43] Novitsky YW.Biology of biological meshes used in hernia repair. Surg Clin North Am.2013;93(5):1211-1215.
- [44] 赵渝.疝修补材料的进展[J].临床外科杂志,2009,17(3):164-166.
- [45] 李基业.疝修补材料分类、临床应用及有关并发症[C].中华医学会北京分会外科专业委员会学术年会论文集汇编,2006:16-18.
- [46] Martin DP,Badhwar A,Shah DV,et al.Characterization of poly-4-hydroxybutyrate mesh for hernia repair applications. J Surg Res.2013;184(2):766-773.
- [47] 李霞.生物补片材料进展与运动性跟腱断裂的修复[J].中国组织工程研究与临床康复,2008,12(36):7159-7162.
- [48] 周永春.复合肌腱修复材料—聚酯薄膜的研制[D].湖南:中南大学,2010.