

# 关节镜下肌腱切断固定于滑车远端治疗肱二头肌长头肌腱病损合并肩袖损伤

徐广杰, 戴雪松

(浙江大学医学院附属第二医院骨科, 浙江 杭州 310009)

**【摘要】** 目的: 探讨通过肩关节镜将肌腱切断固定于滑车远端治疗长头腱病损合并肩袖损伤的手术方法及临床疗效。**方法:** 自 2015 年 6 月至 2016 年 11 月, 对 23 例患有肱二头肌长头肌腱病损合并肩袖损伤的患者, 行关节镜下肌腱切断固定于滑车远端及肩袖修补术, 其中男 9 例, 女 14 例; 年龄 44~71(56.38±5.74) 岁; 左肩 3 例, 右肩 20 例。分别于术前及术后 3、6 和 12 个月随访时采用 Constant-Murley 肩关节评分、VAS 评分对肩关节功能进行评价, 并比较肩关节活动度改善情况。**结果:** 23 例患者获得随访, 时间 12~18(15.37±4.82) 个月。患侧肩关节无明显疼痛, 肱二头肌肌肉外形轮廓和肌力与术前比较无明显变化, 肩关节活动度及肌力基本恢复到健侧水平。Constant-Murley 评分术后 3、6、12 个月分别为 67.47±12.19、74.82±13.26、93.47±10.19, 与术前 39.62±12.39 比较均显著提高。根据 Constant-Murley 评分, 优 18 例, 良 4 例, 差 1 例。术前 VAS 评分(6.85±2.14) 与术后 12 个月(0.36±0.54) 比较差异有统计学意义。术后 12 个月肩关节前屈(163.55±15.24)°、外展(164.37±14.46)°较术前肩关节前屈(75.52±6.31)°、外展(84.36±13.36)°显著提高( $P<0.001$ )。**结论:** 肩关节镜下将肌腱切断固定于滑车远端治疗长头腱病损合并肩袖损伤的临床治疗效果满意, 能缓解肩关节疼痛, 恢复肩关节功能, 不损伤肱二头肌的外形及肌力。

**【关键词】** 关节镜; 肌腱病; 肩关节; 肩损伤

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2018.07.006

**Tenotomy fixed on distal trochlea under arthroscopy for long head of biceps tendon and rotator cuff tear** XU Guang-jie and DAI Xue-song. Department of Orthopaedics, the Second Affiliated Hospital of Zhejiang University School of Medicine, Hangzhou 310009, Zhejiang, China

**ABSTRACT Objective:** To explore operative technique and clinical efficacy of tenotomy fixed on distal trochlea under arthroscopy for long head of biceps tendon and rotator cuff tear. **Methods:** From June 2015 to November 2016, 23 patients with long head of biceps tendon and rotator cuff tear were treated with tenotomy fixed on distal trochlea under arthroscopy and rotator cuff repair. Among them, including 9 males and 14 females aged from 44 to 71 years old with an average of (56.38±5.74) years old, 3 patients on left shoulder injury, and the other 20 patients on right shoulder injury. Constant-Murley shoulder score, VAS score and improvement of shoulder ROM were assessed before operation, 3 months, 6 months and 12 months after operation. **Results:** All patients were followed up from 12 to 18 months with an average of (15.37±4.82) months. Ipsilateral shoulder had no obvious pain, and ROM and muscle power almost returned to the level of patients' uninjured shoulder. Postoperative Constant-Murley score at 3 months was 67.47±12.19, 74.82±13.26 at 6 months after operation and 93.47±10.19 at 12 months after operation, which were better than that of 39.62±12.39 before operation. According to Constant-Murley score, 18 patients got excellent results, 4 good and 1 poor. There was statistical significance in VAS score before operation 6.85±2.14 and 0.36±0.54 at 12 months after operation. Anteflexion of shoulder joint and abduction at 12 months after operation were (163.55±15.24)°, (164.37±14.46)°, and improved more than before operation (75.52±6.31)°, (84.36±13.36)°. **Conclusion:** Clinical effects of tenotomy fixed on distal trochlea under arthroscopy for long head of biceps tendon and rotator cuff tear were satisfied, solving pains of shoulder joint, recovering shoulder joint functions without damaging appearance and muscle strength of musculus biceps brachii.

**KEYWORDS** Arthroscopes; Tendinopathy; Shoulder joint; Shoulder injuries

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2018, 31(7): 612-616 www.zggszz.com

肱二头肌长头肌腱 (long head of biceps tendon,

LHBT) 的近端病损是引起肩关节功能障碍<sup>[1]</sup>和前上方疼痛的最常见原因之一<sup>[2]</sup>, 引起肩关节活动范围受限和肩关节上方及前臂的放射性疼痛<sup>[3]</sup>, 严重影响患者的生活质量和运动功能。Eakin 等<sup>[4]</sup>报道

通讯作者: 戴雪松 E-mail: daishz@zju.edu.cn

Corresponding author: DAI Xue-song E-mail: daishz@zju.edu.cn

LHBT 病变经过保守治疗无效后需行手术治疗。目前主要的手术方法有切开肌腱固定、关节镜下手术<sup>[5]</sup>, 术后疗效确切<sup>[6]</sup>。关节镜下处理 LHBT 的手术方式主要有以下几种: LHBT 直接切断, LHBT 切断固定结节间沟内, 保留近端 LHBT 并固定结节间沟内, LHBT 切断固定于滑车系统远端。固定的方式主要有以下两种: 挤压螺钉技术和缝合锚钉技术。但是关节镜下将切断肌腱固定于滑车远端的手术方式及临床疗效报道很少。本研究主要探讨关节镜下使用带线锚钉将肌腱切断固定于滑车远端, 治疗 LHBT 病损合并肩袖损伤的手术方法及临床效果。

## 1 资料与方法

### 1.1 纳入、排除标准

纳入标准: 因肩部疼痛或功能障碍经过保守治疗 3~6 个月无效, 需要手术的患者; 术前体格检查支持 LHBT 近端病损, 如结节间沟体表投影区压痛阳性, Speed 试验阳性等; 术前进行肩关节 X 线正位、出口位检查及 MRI 平扫确诊有 LHBT 近端病损合并有肩袖损伤; 关节镜下证实 LHBT 近端病损, 如炎症、退变、充血水肿、撕裂等表现, 合并肩袖损伤。排除标准: 术中行 LHBT 切断未固定; 有肩关节以外其他疾病, 如臂丛神经损伤、颈椎病等; 患者不能配合手术或术后随访; 随访期间再次行患侧肩关节相关手术。

### 1.2 临床资料

自 2015 年 6 月至 2016 年 11 月, 收治的患有 LHBT 近端病损合并有肩袖损伤患者共 23 例, 其中男 9 例, 女 14 例; 年龄 44~71 (56.38±5.74) 岁; 左肩 3 例, 右肩 20 例, 术前肩关节疼痛时间 1~18 (7.84±2.47) 个月。

### 1.3 手术方法

手术均由同一组医生完成。患者气管插管全身麻醉达成后取沙滩椅位, 常规消毒后铺无菌手术单, 接好各关节镜系统, 手术开始, 由一名助手在前屈 20°、外展 40°左右牵引患肢, 先建立肩关节后侧入路, 置入关节镜至盂肱关节内, 探查关节内情况, 见关节内的 LHBT 周围炎性增生严重, 肌腱水肿充血明显, 肌腱部分撕裂, 盂肱关节内软骨部分损伤, 再建立前侧入路, 置入刨削刀及射频刀清理关节内炎性增生的滑膜组织, 关节镜下直接切断 LHBT 的孟上结节止点。关节镜系统退出盂肱关节, 进入肩峰下间隙, 同时建立肩关节外侧及前外侧入路, 置入刨削刀及射频刀清理肩峰下间隙内的滑囊和滑膜组织, 术中常规行肩峰下减压或肩峰成形术。用射频刀显露出肩袖间隙下方的 LHBT, 沿肌腱向远端分离, 彻底打开腱鞘和滑车, 显露下方骨床, 在滑车远端置入

1 枚双缝线锚钉。利用组织抓钳维持 LHBT 张力后, 用过线器将其中 1 根缝线的一端穿过肌腱, 另外一端缝线绕过肌腱下方, 用推结器打结固定; 另 1 根缝线一端反向穿过肌腱, 与另一端缝线绕过肌腱下方后打结固定。术中探查见肌腱固定牢靠, 张力良好, 于线结近端切断 LHBT, 取出肌腱残段及清理软组织碎屑, 根据肩修撕裂的大小及肩修张力情况, 行单排或缝线桥式固定修补。

术后 4 周内采取肩腕带悬吊固定, 可进行无痛下的耸肩、腕关节及手部的主动活动, 避免主动的伸屈肘关节及过肩动作。根据患者情况, 一般 4~6 周后进行有计划的主动屈肘及肩关节锻炼, 逐渐加强肌力训练, 直至与健侧功能相近或完全康复。

### 1.4 观察项目与方法

术后 1、6 个月复查肩关节 MRI 平扫以评价 LHBT 的愈合情况。术前及术后 3、6、12 个月随访时采用 Constant-Murley 肩关节评分<sup>[7]</sup>及 VAS (visual analog pain scale) 疼痛评分系统和肩关节手术前后活动度改善情况评估肩关节功能情况。Constant-Murley 肩关节评分包括疼痛 15 分, 日常活动 20 分, 肩关节活动范围 (包括前屈、外展、外旋、内旋) 40 分, 肌力 25 分; 优, 91~100 分; 良, 65~90 分; 差, < 64 分。VAS 疼痛评分系统为 0~10 分, 0 表示没有疼痛, 10 分表示疼痛非常剧烈。

### 1.5 统计学处理

采用 SPSS 22.0 统计软件进行数据分析, 定量资料数据采用均数±标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 采用配对设计 *t* 检验比较术前及术后各时间段之间评分结果。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

23 例均获得随访, 时间 12~18 (15.37±4.82) 个月。所有 23 例患者中, 中大型肩袖撕裂 19 例, 巨大肩修撕裂 4 例, 巨大肩袖撕裂行单排锚钉固定修补, 中大型肩修撕裂根据肩袖张力情况, 行缝线桥式修补; LHBT 近端撕裂或扁平 14 例, LHBT 近端炎性增生明显 7 例, LHBT 脱位 2 例; 所有患者手术切口恢复良好, 未发生感染症状, 患侧结节间沟按压无疼痛, 肱二头肌外形轮廓和肌力与术前无明显变化, 肩关节活动度及肌力基本恢复到健侧水平能完成日常生活及简易运动, 患者对肩关节功能及疼痛恢复满意。Constant-Murley 评分术后 3、6、12 个月分别为 67.47±12.19、74.82±13.26、93.47±10.19, 与术前的 39.62±12.39 比较明显提高 (见表 1)。根据 Constant-Murley 评分, 优 18 例, 良 4 例, 差 1 例。术前 VAS 评分 6.85±2.14, 与术后 12 个月 0.36±0.54 比较差异有统计学意义。术前肩关节前屈 (75.52±6.31)°、

外展(84.36±13.36)°,分别较术后 12 个月(163.55±15.24)°、(164.37±14.46)°明显提高( $P<0.001$ )。见表 2。典型病例图片见图 1。

### 3 讨论

#### 3.1 发病机制

肱二头肌长头肌腱的近端病损是引起肩关节功能障碍和前上方疼痛的最常见原因之一,常见于需

要长期使用上臂的体力工作者,或者长期需要做上臂过顶动作的运动员,严重影响患者的生活质量和运动功能。Roy 等<sup>[8]</sup>研究显示,LHBT 的稳定性由两种结构组成:结节间沟内高外低的骨性结构及滑车系统,后者起主要的稳定肌腱作用。LHBT 这种特殊解剖结构,使其在结节间沟中滑动时易受到结节间沟内侧壁及小结节的摩擦,使腱鞘管壁增厚、腱

表 1 关节镜下肌腱切断固定和肩袖修补术 23 例患者手术前后各时间点 Constant-Murley 评分( $\bar{x}\pm s$ ,分)

Tab.1 Constant-Murley score of 23 patients with tenotomy under arthroscopy and rotator cuff repair before and after operation at different time points ( $\bar{x}\pm s$ , score)

项目	术前	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月
疼痛	7.87±3.56	12.17±2.18	13.76±1.14	14.04±0.93
日常活动	8.35±0.71	12.31±1.27	16.37±2.37	17.13±2.87
肩关节前屈	4.17±1.89	5.73±1.65	7.58±1.42	8.71±1.45
肩关节外展	4.29±1.47	5.38±1.83	7.31±1.87	8.17±1.64
肩关节外旋	4.58±1.51	5.16±1.95	7.19±1.37	8.48±1.52
肩关节内旋	4.39±1.19	5.62±1.75	7.40±1.54	8.44±1.55
肌力	13.27±3.17	15.73±4.61	20.12±2.31	23.14±1.33
总分	39.62±12.39 <sup>①</sup>	67.47±12.19 <sup>②</sup>	74.82±13.26 <sup>③</sup>	93.47±10.19 <sup>④</sup>

注:①与②比较, $t=10.25, P<0.001$ ;②与③比较, $t=7.65, P<0.001$ ;③与④比较, $t=12.48, P<0.001$ ;①与④比较, $t=24.51, P<0.001$

Note: Comparison between<sup>①</sup>and<sup>②</sup>, $t=10.25, P<0.001$ ; comparison between<sup>②</sup>and<sup>③</sup>, $t=7.65, P<0.001$ ; comparison between<sup>③</sup>and<sup>④</sup>, $t=12.48, P<0.001$ ; comparison between<sup>①</sup>and<sup>④</sup>, $t=24.51, P<0.001$

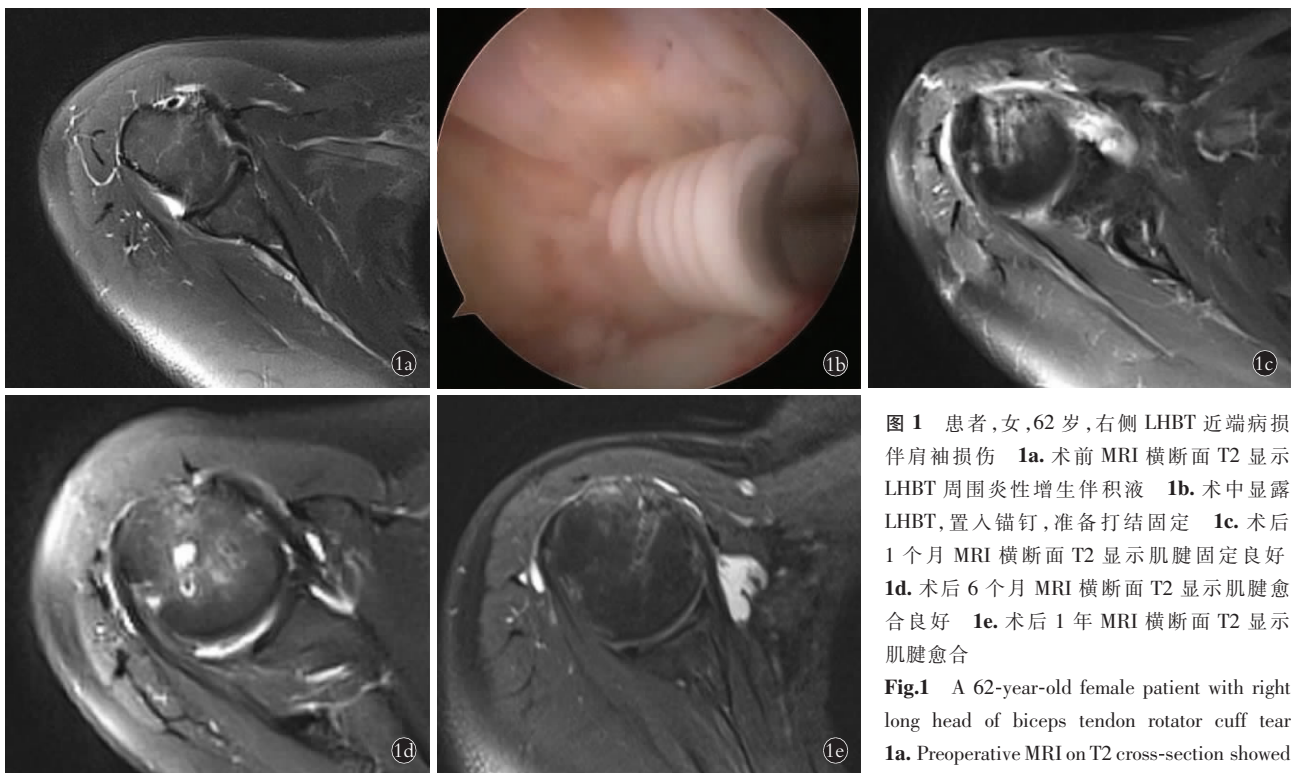


图 1 患者,女,62 岁,右侧 LHBT 近端病损伴肩袖损伤 1a. 术前 MRI 横断面 T2 显示 LHBT 周围炎性增生伴积液 1b. 术中显露 LHBT,置入锚钉,准备打结固定 1c. 术后 1 个月 MRI 横断面 T2 显示肌腱固定良好 1d. 术后 6 个月 MRI 横断面 T2 显示肌腱愈合良好 1e. 术后 1 年 MRI 横断面 T2 显示肌腱愈合

Fig.1 A 62-year-old female patient with right long head of biceps tendon rotator cuff tear 1a. Preoperative MRI on T2 cross-section showed inflammatory hyperplasia with hydrocele of

LHBT 1b. LHBT was exposed during operation, anchor was implanted for kontting and fixed 1c. MRI on T2 cross-section at 1 months after operation showed tendon was fixed well 1d. MRI on T2 cross-section at 6 months after operation showed tendon healed well 1e. MRI on T2 cross-section at 12 months after operation showed tendon was healed

表 2 关节镜下肌腱切断固定和肩袖修补术 23 例患者手术前后各时间点肩关节活动度和 VAS 评分结果( $\bar{x}\pm s$ )

Tab,2 Shoulder ROM and VAS score tenotomy under arthroscopy and rotator cuff repair before and after operation at different time points( $\bar{x}\pm s$ )

评分项目	术前	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月
肩关节前屈(°)	75.52±6.31	104.44±22.45	152.47±17.38	163.55±15.24 <sup>a</sup>
肩关节外展(°)	84.36±13.36	91.21±23.51	149.21±17.42	164.37±14.46 <sup>b</sup>
VAS 评分(分)	6.85±2.14	2.56±0.94	1.29±0.75	0.36±0.54 <sup>c</sup>

注:与术前比较,<sup>a</sup> $t=22.73, P<0.001$ ;<sup>b</sup> $t=16.27, P<0.001$ ;<sup>c</sup> $t=31.59, P<0.001$

Note: Compared with preoperative, <sup>a</sup> $t=22.73, P<0.001$ ; <sup>b</sup> $t=16.27, P<0.001$ ; <sup>c</sup> $t=31.59, P<0.001$

鞘变窄,造成肌腱的水肿和慢性的炎症,出现 LBHT 在结节间沟和滑车内活动障碍,继而加重水肿、充血及炎症<sup>[9]</sup>,引起肌腱的退行性病变,出现恶性循环,常伴有肩袖的损伤<sup>[10]</sup>,造成肩关节功能障碍和疼痛。

目前治疗 LHBT 病损的治疗方法有多种,保守治疗是首选方法,大部分患者能得到有效的治疗,甚至完全缓解<sup>[11]</sup>。一些保守治疗无效的患者就需要手术干预。随着关节镜技术及手术材料、关节镜器械的快速发展,关节镜下治疗 LHBT 病损合并肩袖损伤已取得良好的临床疗效,已成为主流手术方法<sup>[12]</sup>。

### 3.2 关节镜下处理 LHBT 的疗效对比

关节镜下治疗 LHBT 近端病损的手术方式主要有:关节镜下 LHBT 单纯切断,切断 LHBT 后固定于结节间沟内,保留近端 LHBT 的固定术;上述手术方式各有优点,也各有缺陷。

关节镜下 LHBT 单纯切断术具有操作简便,手术时间短,术后恢复快,可早期投入功能锻炼等;缺点:(1)术后可能存在上臂外观畸形(大力水手征),有关文献报道 LHBT 切断术后大力水手征的发生率在 3%~41%之间<sup>[13]</sup>。(2)可能存在活动过程中二头肌的痉挛性疼痛。(3)还有可能存在屈肘及前臂旋后的肌力下降等。本研究 23 例患者均无上述问题,证明对 LHBT 的固定方式的可靠性。

关节镜下将切断的 LHBT 用带线锚钉再固定于结节间沟位置,是目前常用的固定方法<sup>[12,14]</sup>,固定后肌腱仍能维持肱二头肌正常长度和张力。缺点:结节间沟解剖位置在肩峰下方,固定后的肌腱在肩峰下仍可能形成撞击;固定后的肌腱仍会在结节间沟内有慢性的磨损存在,甚至发生再断裂,可能形成大力水手征;术中未完全打开 LHBT 的腱鞘组织,存在较高的疼痛遗留及复发率。Sanders 等<sup>[15]</sup>对行肌腱固定术时是否对二头肌腱鞘行清理减压进行了相关对比研究,对比结果发现两组差异有统计学意义,在术后残留疼痛及疼痛复发率、功能改善程度等相关指标上,腱鞘切开减压组均优于未切开减压组。在本研究中,23 例患者行 LHBT 固定时,会完全切开松解肌

腱的腱鞘组织,术后肩部疼痛症状改善也最为明显,结节间沟压痛消失,疼痛缓解达 96%以上。

关节镜下保留近端固定 LHBT 病损,能有效地避免内固定物松动的风险,能解决因切断 LHBT 后失去对肱骨头的压制功能,但是 Erik 等<sup>[16]</sup>研究表明 LHBT 切断患者对比双侧孟肱关节在运动中的位置变化平均<1 mm,认为其在临床上并无显著意义。LHBT 近端仍存在腱鞘及滑车系统内,笔者认为仍可能存在慢性的炎症刺激及前上方的撞击综合征,还有潜在损伤肩袖的风险。

### 3.3 本研究治疗体会

为了探索解决上述问题,本研究 23 例患者采用关节镜下将 LHBT 切断,用 1 枚带线锚钉缝合固定 LHBT 于滑车远端的治疗方法,具有以下优点:(1)术中完全切开 LHBT 的腱鞘和滑车,能避免因不能彻底松解腱鞘引起的术后残留疼痛问题。(2)锚钉固定位置在肱骨大结节外侧,能避免与肩峰的撞击。(3)锚钉植入方向与 LHBT 走行基本成 90°,不会轻易被拔除。(4)切开 LHBT 滑车系统后能完全显露肩胛下肌腱止点,会有更好的置钉视野。笔者选择固定 LHBT 的条件:(1)伴有肩胛下肌腱撕裂,需要锚钉修补固定。(2)对术后上臂外形、屈肘功能要求较高的年轻患者。(3)关节镜下判定 LHBT 质量差,如肌腱扁平或者撕裂毛糙,切断后估计很难在结节间沟内自我粘连固定<sup>[17]</sup>。

### 3.4 注意事项

(1)在肩袖间隙内找 LHBT(不要损伤肩袖),沿着 LHBT 打开腱鞘组织和滑车(不要切伤 LHBT)。(2)固定时助手可适当的牵引上臂,并维持在外展、外旋及略内收位,会有更好的手术视野。(3)取出 LHBT 的残段,清理关节内碎屑。(4)发现关节内其他病损,需要一并处理,如肩袖损伤,予单排或缝线桥缝合固定。(5)常规行肩峰下减压或成形术。

本研究 23 例患者均伴有肩袖的损伤,术中根据肩袖撕裂的大小及肩袖张力情况采用不同的修补方式,相关研究表明修补方式的不同,对肩关节愈后无

明显的统计学意义<sup>[18]</sup>。本文所有患者在关节镜下将 LHBT 切断固定滑车远端,并同时修补撕裂的肩袖后,取得良好的临床疗效,肩关节疼痛及活动度明显改善,屈肘及前臂旋后肌力基本同健侧,无一例出现大力水手征及二头肌的痉挛痛。其中 1 例遗留肩部疼痛,疼痛能忍受,可能与其过早参与体力劳作有关。

经过本研究的统计,术后随访 Constant-Murley 评分、VAS 评分及肩关节活动度较术前有明显的改善,笔者认为关节镜下将肌腱切断固定于 LHBT 滑车远端的治疗方法有效,也为临床治疗 LHBT 近端病损合并肩袖损伤探索一种新的治疗方法。临床上肩关节炎患复杂多样,很难做到单中心的对比研究,这也是本次研究的不足,本次研究中纳入的患者病例数较少,需要大宗病例进一步证实上述观点。

参考文献

[1] Braun S, Milltt PJ, Yongpravat C, et al. Biomechanical evaluation of shear force vectors leading to injury of the biceps reflection pulley: a biplane fluoroscopy study on cadaveric shoulders[J]. Am J Sports Med, 2010, 38(5): 1015-1024.

[2] Elser F, Braun S, Dewing CB, et al. Anatomy, function, injuries, and treatment of the long head of the biceps brachii tendon[J]. Arthroscopy, 2011, 27(4): 581-592.

[3] Streit JJ, Shishani Y, Rodgers M, et al. Tendinopathy of the long head of the biceps tendon and tenosynovium[J]. Open Access J Sports Med, 2015, 6: 63-70.

[4] Eakin Cl, Faber KJ, Hawkins RJ, et al. Biceps tendon disorders in athletes[J]. J Am Acad Orthop Surg, 1997, 7(5): 300-310.

[5] 向明, 胡晓川. 肩关节镜技术临床应用的进展与思考[J]. 中国骨伤, 2017, 30(8): 685-688.

XIANG M, HU XC. Recent advances on the application and research of shoulder arthroscopy[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2017, 30(8): 685-688. Chinese with abstract in English.

[6] Frost A, Zafar MS, Maffulli N. Tenotomy Versus tenodesis in the management of pathologic lesions of the tendon of the long head of the biceps brachii[J]. Am J Sports Med, 2009, 37(4): 828-833.

[7] Constant CR, Murley AH. A clinical method of functional assessment

of the shoulder[J]. Clin Orthop Relat Res, 1987, (214): 160-164.

[8] Roy JS, MacDermid JC, Woodhouse LJ. Measuring shoulder function: a systematic review of four questionnaires[J]. Arthritis Rheum, 2009, 61(5): 623-632.

[9] Streit JJ, Shishani Y, Rodgers M, et al. Tendinopathy of the long head of the biceps tendon: histopathologic analysis of the extra-articular biceps tendon and tenosynovium[J]. Open Access J Sports Med, 2015, 6: 63-70.

[10] Barber FA, Field LD, Ryu RK. Biceps tendon and superior labrum injuries: decision making[J]. Instr Course Lect, 2008, 57: 527-538.

[11] Einisman B, Monteiro GC, Andreoll CV, et al. Disorder of the long head of the biceps tendon[J]. Br J sports Med, 2010, 44(5): 347-354.

[12] Zhang Q, Zhou J, Ge H, et al. Tenotomy or tenodesis for long head biceps lesions in shoulders with reparable rotator cuff tears: a prospective randomised trial[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2015, 23(2): 464-469.

[13] Duff SJ, Campbell PT. Patient acceptance of long head of biceps brachii tenotomy[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2012, 21(1): 61-65.

[14] Churgay CA. Diagnosis and treatment of biceps tendinitis and tendinosis[J]. Am Fam Physician, 2009, 80(5): 470-476.

[15] Sanders B, Lavery KP, Pennington S, et al. Clinical success of biceps tenodesis with and without release of the transverse humeral ligament[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2012, 21(1): 66-71.

[16] Erik G, Florian E, Christopher BD, et al. The long head of the biceps tendon has minimal effect on in vivo glenohumeral kinematics[J]. Am J Sports Med, 2012, 40(1): 202-212.

[17] Kim SH, Seung HS, Joo HO, et al. Biomechanical and histological analysis after tenotomy of the long head of the biceps in the rabbit shoulder model[J]. J Orthop Res, 2012, 30(9): 416-422.

[18] 周晓波, 梁军波, 陈忠义. 关节镜下 3 种方式修补肩袖损伤的疗效分析[J]. 中国骨伤, 2017, 30(8): 689-694.

ZHOU XB, LIANG JB, CHEN ZY. Comparison of therapeutic effects of three repair methods for rotator cuff tears under arthroscopy[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2017, 30(8): 689-694. Chinese with abstract in English.

(收稿日期: 2018-04-08 本文编辑: 李宜)

·读者·作者·编者·

本刊关于作者姓名排序的声明

凡投稿本刊的论文,其作者姓名及排序一旦在投稿时确定,在编排过程中不再作改动,特此告知。

《中国骨伤》杂志社