

· 临床论著 ·

镜下肩袖损伤修复两种肱二头肌长头腱处理比较[△]

桑鹏, 刘毅*, 杨继滨, 孙鹏鹏, 邹刚, 金瑛

(遵义医科大学附属医院骨科, 贵州遵义 563000)

摘要: [目的] 比较肩袖损伤修复术中两种肱二头肌长头腱 (long head of biceps tendons, LHBT) 断裂和处理方式的临床效果。[方法] 回顾性分析 2015 年 1 月—2020 年 3 月本院收治的肩袖损伤合并 LHBT 断裂 72 例患者的临床资料, 完成肩袖修复后, 37 例患者采用挤压钉固定 LHBT, 35 例采用带线锚钉缝合套扎固定 LHBT。比较两组的围手术期、随访和影像学资料。[结果] 两组患者均顺利完成手术, 未发生严重并发症。挤压固定组的手术时间明显少于套扎固定组 [(61.4±2.5) min vs (70.2±2.6) min, $P<0.001$]。随访 (16.4±1.5) 个月, 随时间推移, 两组 VAS 评分显著降低 ($P<0.05$), ASES 功能评分显著增加 ($P<0.05$)。末次随访时, 挤压固定组患者的 ASES 功能评分明显优于套扎固定组 [(13.3±0.2) vs (12.1±0.2), $P<0.001$], 而 VAS 评分两组差异无统计学意义 ($P>0.05$)。两组恢复完全负重时间的差异无统计学意义 ($P>0.05$)。影像方面, 术后随时间推移, 两组患者的 CHD 均显著增加 ($P<0.05$), CO 明显减小 ($P<0.05$)。相应时间点两组间 CHD、CO 的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。[结论] 对肩袖损伤合并 LHBT 断裂, 采用界面螺钉挤压固定 LHBT, 可以缩短手术时间, 减少术后引流量, 有利于功能恢复。

关键词: 肩袖损伤, 关节镜, 肱二头肌长头腱, 固定

中图分类号: R687 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2023) 20-1831-05

Comparison of two tenodesis techniques for ruptured long head of biceps tendons in arthroscopic repairing rotator cuff tear
// SANG Peng, LIU Yi, YANG Ji-bin, SUN Peng-peng, ZOU Gang, JIN Ying. Department of Orthopaedics, Zunyi Medical University Hospital, Zunyi 563000, China

Abstract: [Objective] To compare the clinical outcomes of two tenodesis techniques for ruptured long head of biceps tendons (LHBT) in arthroscopic repairing rotator cuff repair. [Methods] A retrospective study was performed on 72 patients who underwent arthroscopic treatment for rotator cuff tear complicated with LHBT rupture in our hospital from January 2015 to March 2020. After arthroscopic repairing rotator cuff tear, 37 patients had the LHBT fixed by interference screw (IS), while the remaining 35 patients had LHBT fixed by suture anchor (SA). The perioperative, follow-up and imaging data of the two groups were compared. [Results] All patients in both group had operation performed smoothly without serious complications. The IS group proved significantly superior to the SA group in terms of operative time [(61.4±2.5) min vs (70.2±2.6) min, $P<0.001$]. As time went during the follow-up lasted for (16.4±1.5) months, the VAS scores decreased significantly ($P<0.05$), while the ASES score increased significantly in both groups ($P<0.05$). At the latest follow-up, the IS group proved significantly superior to the SA group in ASES score [(13.3±0.2) vs (12.1±0.2), $P<0.001$], despite of the fact that there was no significant difference in VAS score between the two groups ($P>0.05$), and there was no significant difference in the time to resume full weight-bearing activity between the two groups ($P>0.05$). Radiographically, the coracohumeral distance (CHD) increased significantly ($P<0.05$), whereas the coracoid overlap (CO) decreased significantly in both groups over time ($P<0.05$). There were no significant differences in CHD and CO between the two groups at corresponding time points ($P>0.05$). [Conclusion] Compared with suture anchor, the interference screw used for tenodesis of ruptured LHBT does shorten the operation time, reduce postoperative drainage, and is conducive to functional recovery for rotator cuff tear complicated with LHBT rupture.

Key words: rotator cuff tear, arthroscopy, biceps long tendon, tenodesis

肩关节是上肢与躯干连接的重要关节, 是人体最灵活的关节, 因此给人的上肢运动及手的劳动提供了

便利的条件, 但与此同时, 肩关节也是临床关节损伤好发部位之一。肩关节解剖结构中关节盂较小, 关节

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2023.20.02

△基金项目:遵义市科技计划项目[编号:遵市科合 HZ 字(2020)218 号]

作者简介:桑鹏, 主治医师, 研究方向:关节与运动医学, (电话)18089666807, (电子信箱)18089666807@163.com

* 通信作者:刘毅, (电子信箱)liuyizmcgk@163.com

头主要依赖由多支肌腱构成的肩袖等软组织进行连接和固定，其中在肩袖损伤中肱二头肌长头腱 (long head of biceps tendons, LHBT) 断裂的发生率较高，这会导致肩关节前部疼痛以及上臂屈曲活动受限，严重影响肩关节功能和日常工作生活，保守治疗效果不佳，往往需要手术治疗^[1, 2]。近年来，随着关节镜技术的发展，关节镜下肩袖损伤修复术逐渐占据主流地位，临床手术治疗中的对 LHBT 的处理方法选择方向较多，主要包括残端切断不固定和切断固定两大类，前者手术过程相对简单，且治疗费用等均不高，但肩关节的功能恢复效果一般；而后者可以恢复 LHBT 正常的运动功能，因此为大多数患者接受。目前国内临床最常采用界面螺钉挤压术和带线锚钉缝合套扎术这两种方式对 LHBT 进行切断固定后的手术^[3-5]。本研究在肩袖损伤伴随 LHBT 断裂患者中使用界面螺钉挤压固定术治疗，并与带线锚钉缝合套扎术进行比较，旨在分析不同处理方式治疗的临床效果，为处理方式的选择提供参考，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准：(1) 临床与影像诊断为肩袖损伤伴 LHBT 断裂 (图 1a, 2a)，接受肩关节镜修复治疗；(2) 具有较好的研究依从性，资料完整；(3) 术前充分沟通，并签署书面知情同意。

排除标准：(1) 由开放性损伤、严重多发伤导致的肩袖损伤合并 LHBT；(2) 存在认知障碍、营养状况异常等而难以耐受手术治疗；(3) 合并局部感染或糖尿病等可能对术后恢复产生影响的基础疾病。

1.2 一般资料

回顾性分析 2015 年 1 月—2020 年 3 月本院收治的肩袖损伤合并 LHBT 断裂患者的临床资料，其中 72 例符合纳入标准，纳入本研究。根据医患沟通结果分为两组，其中 37 例接受界面螺钉挤压术治疗 (挤压固定组)，35 例接受带线锚钉缝合套扎术治疗 (套扎固定组)。两组患者术前一般资料见表 1，两组患者年龄、性别、BMI、病程、损伤侧别、损伤类型的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)，本研究已由医院伦理委员会批准备案，所有患者手术前均签署知情同意书。

1.3 手术方法

所有患者均采用全身麻醉，取仰卧位，首先常规入路置入关节镜，检查盂肱关节和肩峰下间隙，明确

诊断 (图 1b, 2b)。修复肩袖损伤，分别按以下两种技术处理 LHBT。

表 1 两组患者术前一般资料与比较

指标	挤压固定组 (n=37)	套扎固定组 (n=35)	P 值
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	58.7±15.5	57.8±15.7	0.653
性别 (例, 男/女)	19/18	18/17	0.903
BMI (kg/m^2 , $\bar{x} \pm s$)	26.6±5.2	26.7±5.0	0.534
病程 (月, $\bar{x} \pm s$)	6.3±1.7	6.6±1.4	0.747
侧别 (例, 左/右)	20/17	18/17	0.536
LHBT 损伤 (例, 完全/部分)	27/10	26/9	0.748

挤压固定组：在结节间沟狭窄处用打磨头修整骨床，至有少量脂肪渗出骨床。而后套扎 LHBT 关节内远端，再在腱锚复合体处切断 LHBT 关节内近端。在结节间沟中下 1/3 处钻取长约 20 mm 的骨隧道，将套扎的 LHBT 远端推进骨隧道，调整肌腱的长度和张力，将界面螺钉拧入骨隧道挤压固定骨隧道内的肌腱 (图 1c)。屈伸患侧肩、肘关节，观察肌腱张力，见无明显异常，拧紧界面螺钉，清理骨道后最后将界面螺钉拧入骨隧道完成挤压固定。再次检查肌腱张力，无异常可拧紧界面螺钉。最后清洗关节腔，留置引流，逐层缝合，包扎切口。

套扎固定组：入镜至显露分离肌腱步骤与挤压固定组大致相同。然后将 1 枚带线缝合锚钉钉入结节间沟，将 1 根缝线的一端从肌腱下面穿过形成半环，再将其另一端穿过半环形成套环。另 1 根缝线也从肌腱下穿过，拉紧其两端并打结 (图 2c)。第 1 个结完成后，检查肌腱张力，确认无异常可继续打结直至 LHBT 固定最后清洗关节腔，留置引流，逐层缝合，包扎切口。

1.4 评价指标

比较两组围手术期情况，包括手术时间、切口总长度、术中出血量、术后引流量及住院时间等。采用完全负重活动时间、疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS)、美国肩肘外科医师协会 (American Shoulder and Elbow Surgeons, ASES) 肩关节评分评价临床效果^[6, 7]。行影像学检查，测量喙肱间距 (coracohumeral distance, CHD) 和喙突重叠 (coracoid overlap, CO) 指标，有研究表明这两项指标在肩前部疾病的诊断中具有重要价值^[8]。

1.5 统计学方法

计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示，资料呈正态分布时，两组间比较采用独立样本 t 检验，组内时间点间比较采用

配对 *T* 检验或单因素方差分析；资料呈非正态分布时，采用秩和检验。计数资料采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验。等级资料两组比较采用 Mann-whitney *U* 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，所有患者 LHBT 均满意固定，围手术期均未发生严重并发症。两组患者围手术期资料见表 2。挤压固定组患者的手术时间明显少于套扎固定组 ($P < 0.05$)。两组切口总长度、术中失血量、主动活动时间、切口愈合等级、住院时间的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。

表 2 两组患者围手术期资料与比较

指标	挤压固定组 (n=37)	套扎固定组 (n=35)	<i>P</i> 值
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$)	61.4±2.5	70.2±2.6	<0.001
切口总长度 (cm, $\bar{x} \pm s$)	1.1±0.1	1.1±0.1	0.653
术中失血量 (ml, $\bar{x} \pm s$)	13.4±3.8	14.5±4.1	0.285
主动活动时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	14.4±5.3	15.7±5.2	0.473
切口愈合等级 (例, 甲/乙/丙)	32/5/0	30/5/0	0.563
住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	4.2±1.5	4.4±1.7	0.744

2.2 随访结果

所有患者均获随访 12~24 个月，平均 (16.4±1.5) 个月。随访期间，所有患者肩关节功能和疼痛状况逐步改善，无严重手术并发症及手术翻修者。两组随访结果见表 3。两组完全负重时间的差异无统计学意义 ($P > 0.05$)，术后随时间推移，两组患者 VAS 评分显著降低 ($P < 0.05$)，ASES 功能评分显著增加 ($P < 0.05$)。术前及术后 1、6 个月两组间 VAS、ASES 功能评分的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)；末次随访时，挤压固定组患者的 ASES 功能评分均明显优于套扎固定组 ($P < 0.05$)，而 VAS 评分两组差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。至末次随访，挤压固定组出现 1 例上肢典型抽搐型疼痛，套扎固定组总计 4 例出现上肢典型抽搐型疼痛，需要口服药物镇痛，无其他不良反应出现。挤压固定组的不良反应发生率 (2.7%) 明显低于套扎固定组 (11.4%) ($P < 0.05$)。

2.3 影像评估

两组影像测量结果见表 4，术后随时间推移，两组患者的 CHD 均显著增加 ($P < 0.05$)，CO 明显减小 ($P < 0.05$)，相应时间点两组间 CHD、CO 的差异均无

统计学意义 ($P > 0.05$)。典型病例见图 1、2。

表 3 两组患者随访结果 ($\bar{x} \pm s$) 与比较

指标	挤压固定组 (n=37)	套扎固定组 (n=35)	<i>P</i> 值
完全负重活动时间 (d)	61.4±16.9	62.6±15.8	0.634
VAS 评分 (分)			
术前	7.3±2.7	7.4±2.3	0.536
术后 1 个月	4.6±2.3	4.4±2.2	0.754
术后 6 个月	2.2±1.1	2.5±1.0	0.583
末次随访	0.6±0.3	0.2±0.2	0.085
<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	
ASES 评分 (分)			
术前	4.6±1.7	4.5±1.4	0.829
术后 1 个月	7.4±2.2	7.4±2.2	0.532
术后 6 个月	11.6±2.3	11.4±2.2	0.646
末次随访	13.3±0.2	12.1±0.2	<0.001
<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	

表 4 两组患者影像测量结果 ($\bar{x} \pm s$) 与比较

指标	挤压固定组 (n=37)	套扎固定组 (n=35)	<i>P</i> 值
CHD (mm)			
术前	3.6±0.9	3.8±0.8	0.363
术后 1 个月	4.5±1.3	4.3±1.2	0.325
末次随访	9.1±1.3	9.3±1.2	0.653
<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	
CO (mm)			
术前	20.6±4.2	20.8±4.2	0.743
术后 1 个月	18.5±3.2	18.6±3.1	0.367
末次随访	14.2±2.6	14.4±2.8	0.642
<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	

3 讨论

肩关节是人体最灵活的关节之一，其稳定性主要依赖完整的肩袖维持，因此肩袖损伤合并 LHBT 断裂的患者肩关节稳定性受到破坏，肩关节功能和生活质量严重下降，往往需要接受手术治疗^[9-12]。既往临床常使用 LHBT 切断术处理以减轻肩关节部位的疼痛和功能受限，但会导致上臂屈曲活动肌力下降等不良影响^[13-16]。近年来临床多采用 LHBT 固定术处理，相比于 LHBT 切断处理，具有完全恢复 LHBT 生物力学结构功能的优势，术后肌力恢复较好，对术后肩关节功能的恢复具有积极意义^[17-20]。

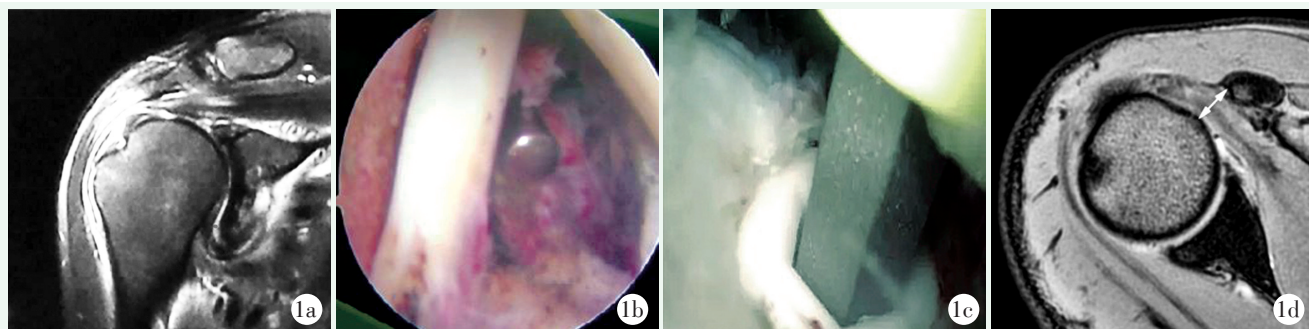


图1 患者,男,65岁,右侧肩袖损伤合并LHBt断裂,采用挤压固定。1a:术前MRI示肩袖损伤合并LHBt断裂;1b:术中镜下见LHBt部分断裂,充血严重;1c:术中以界面螺钉挤压固定LHBt;1d:术后1年MRI示CHD、CO恢复正常。

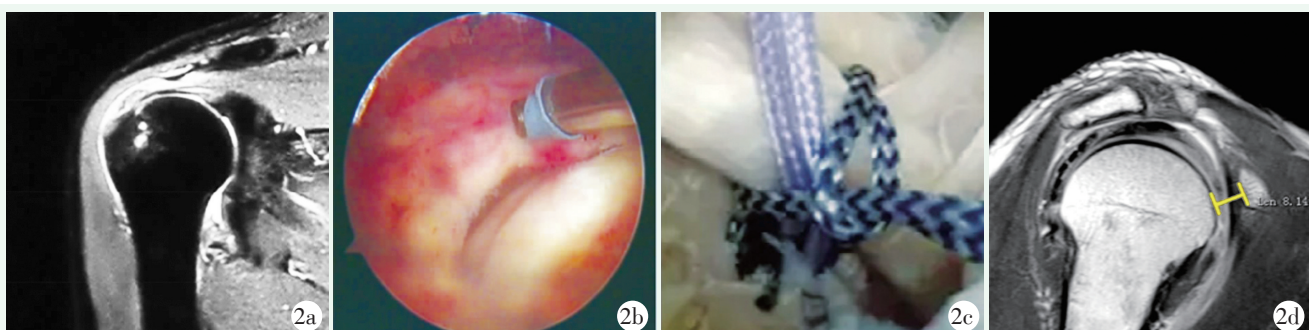


图2 患者,男,63岁,右侧肩袖损伤合并LHBt断裂采用套扎固定。2a:术前MRI示肩袖损伤合并LHBt断裂;2b:术中镜下见肩袖撕裂,局部充血;2c:术中以带线锚钉缝合套扎固定LHBt;2d:术后1年MRI示CHD、CO恢复正常。

本研究对两种手术方式通过回顾性分析进行对比研究,结果表明:挤压固定组患者的手术时间明显优于套扎固定组($P<0.05$)。分析原因在于,采取界面螺钉挤压固定的方法,相对于带线锚钉缝合套扎固定,在手术流程中减少了在关节镜下打结的操作,同时由于套扎和打结的减少,术后在关节腔中的异物刺激也相对减少,这些都在客观上缩短了挤压固定组的手术时间,而对其他围手术期指标没有明显影响^[21-23]。末次随访时,挤压固定组的不良反应发生率[1例(2.7%)]明显低于套扎固定组[4例(11.4%)]($\chi^2=8.352, P<0.05$)。挤压固定组患者的ASES功能评分均明显优于套扎固定组($P<0.05$),而VAS评分两组差异无统计学意义($P>0.05$)。术后两组患者的喙肱间距和喙突重叠均恢复正常水平,两组间比较差异无统计学意义($P>0.05$)。分析原因在于界面螺钉挤压固定的方法在术中利用界面螺钉和骨隧道的挤压固定LHBt关节内远端,而带线锚钉缝合套扎固定则是利用缝合线套扎缝合固定LHBt关节内远端,两者的固定物材料、强度均不相同,因此在术中多次在肌腱下穿过缝合线并打结的套扎固定组在术后肌腱粘连的不良反应发生率高于挤压固定组,此外两者在固定的最大强度上存在区别,使得锚钉固定可以更加坚强地固定

LHBt关节内远端,在客观上导致了挤压固定组肌力恢复和肩关节功能恢复优于套扎固定组,同时,由于两组均恢复了LHBt的力学结构,使得两组的疼痛指标和影像学指标无明显差异^[24, 25]。

本研究仍存在部分问题可以进一步完善,包括:(1)入选的患者仅72例,可能存在选择偏倚;(2)随访时程仅为12~24个月,未对2年以上的更久的预后水平进行随访评价,这些问题可在后续研究中继续保持随访并整理资料,进一步获取长时程的数据和更大的样本量来完善。

综上所述,在肩袖损伤合并LHBt断裂接受关节镜下肩袖修复术的患者中采用界面螺钉挤压固定的方法处理LHBt具有更好的安全性和更好的肩关节功能恢复,在早期促进伤口愈合和恢复功能锻炼中效果确切;且可以有效降低部分围手术期指标,最大程度减少医源性损伤对肩关节功能恢复的不良影响。因此,建议依据病情优先选择界面螺钉挤压固定LHBt,该术式具有在临床进一步推广应用的潜力和前景。

参考文献

[1] Sconfienza L, Albano D, Messina C, et al. Ultrasound-guided percutaneous tenotomy of the long head of biceps tendon in patients

- with symptomatic complete rotator cuff tear: in vivo non-controlled prospective study [J]. *J Clin Med*, 2020, 9 (7): 2114.
- [2] Creech MJ, Yeung M, Denkers M, et al. Surgical indications for long head biceps tenodesis: a systematic review [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2016, 24 (7): 2156–2166.
- [3] Penalosa B, Grigoryan G, Syed H. Rupture of the proximal long head of biceps tendon presenting as a pectoralis major tear: a case report [J]. *JBJS Case Connector*, 2021, 4 (5): 11.
- [4] Mardani-Kivi M, Keyhani S, Ebrahim-Zadeh H, et al. Rotator cuff tear with concomitant long head of biceps tendon (LHBT) degeneration: what is the preferred choice? Open subpectoral versus arthroscopic intraarticular tenodesis [J]. *J Orthop Traumatol*, 2019, 20 (1): 543–545.
- [5] Baptista E, Malavolta E, Citelli M, et al. Diagnostic accuracy of MRI for detection of tears and instability of proximal long head of biceps tendon: an evaluation of 100 shoulders compared with arthroscopy [J]. *Skeletal Radiol*, 2019, 6 (3): 64–66.
- [6] Carvalho D, Cohen C, Belangero S, et al. Supraspinatus muscle tendon lesion and its relationship with long head of the biceps lesion [J]. *Revista Brasileira de Ortopedia*, 2020, 55 (3): 53–55.
- [7] Peter D, Fleur V, Sheila R, et al. Biceps tenodesis versus tenotomy in the treatment of lesions of the long head of the biceps tendon in patients undergoing arthroscopic shoulder surgery: a prospective double-blinded randomized controlled trial [J]. *AmJSports Med*, 2020, 48 (6): 1439–1449.
- [8] Maria J, Leite, Marcia C, et al. Coracohumeral distance and coracoid overlap as predictors of subscapularis and long head of the biceps injuries [J]. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 2019, 35 (4): 784–788.
- [9] Lohakitsathian C, Mayr F, Mehl J, et al. Similar clinical outcomes of biceps tenodesis with various kinds of fixation techniques: a systematic review [J]. *J ISAKOS Joint Disord Orthop Sports Med*, 2019, 4 (6): 269–275.
- [10] Acar B, Kose O, Kircil C, et al. A novel technique for labral reconstruction using long head of biceps tendon: duru technique [J]. *Cureus*, 2021, 5 (2): 343–351.
- [11] MolnárS, Hunya Z, Pavlik A, et al. SLAP Lesion and injury of the proximal portion of long head of biceps tendon in elite amateur wrestlers [J]. *Indian J Orthop*, 2020, 54 (3): 310–316.
- [12] Eugene EK, Philpott J, Flynn J, et al. Characterization of the proximal long head of biceps tendon anatomy using magnetic resonance imaging implications for biceps tenodesis [J]. *Am J Sports Med*, 2020, 49 (2): 352–356.
- [13] Selim M, Badawy R. Consider long head of biceps tendon for reconstruction of massive, irreparable rotator cuff tear [J]. *Arthroscopy Tech*, 2021, 10 (2): e457–e467.
- [14] Veen E, Ker A, Maharaj J, et al. B2B: a technical note and case report on long head of biceps tendon autograft for chronic distal biceps tendon reconstruction. *Science Direct [J]. JSES Rev Reports Tech*, 2020, 2020: 234–237.
- [15] Chen E, Bakhsh R, Lipof S, et al. Rotator cuff anterior cable reconstruction with long head of biceps tendon autograft [J]. *Arthroscopy Tech*, 2020, 9 (6): 643–646.
- [16] Skedros JG, Henrie TR, PetersonMD. Rotator cuff tear following long-standing axillary neuropathy in a female motocross racer [J]. *BMJ Case Reports*, 2019, 34 (5): 375–381.
- [17] Rossi LA, PiuZZiN, Giunta D, et al. Subacromial platelet rich plasma injections decrease pain and improve functional outcomes in patients with refractory rotator cuff tendinopathy [J]. *Arthroscopy*, 2021, 6 (4): 236–242.
- [18] Easley J, Johnson J, Regan D, et al. Partial infraspinatus tendon transection as a means for the development of a translational ovine chronic rotator cuff disease model [J]. *Veterinary Compar Orthop Traumatol*, 2020, 6 (7): 235–238.
- [19] Motabar H, Nimbarte AD. The effect of task rotation on activation and fatigue response of rotator cuff muscles during overhead work [J]. *Applied Ergonomics*, 2021, 97 (6): 103461.
- [20] Maurya I, Garg R, JainVK, et al. Perioperative anaesthetic considerations for rotator cuff repair surgeries: a current concept review [J]. *J Clin Orthop Trauma*, 2021, 17 (4): 65–71.
- [21] Zhao D, Han YH, Pan JK, et al. The clinical efficacy of leukocyte-poor platelet-rich plasma in arthroscopic rotator cuff repair: a meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2021, 30 (4): 918–928.
- [22] Matthewson CG, CoadyCM, Wong I, et al. Complete repair of massive, retracted, and "non-repairable" tears of the rotator cuff [J]. *Arthroscopy Tech*, 2020, 9 (3): 74–79.
- [23] Tang X, Shemshaki NS, Vernekar VN, et al. The treatment of muscle atrophy after rotator cuff tears using electroconductive nanofibrous matrices [J]. *Regen Engin Transl Med*, 2020, 3 (1): 1–9.
- [24] 郑冲, 瞿玉兴. 肩关节镜治疗新进展 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2006, 14 (23): 1795–1797.
- [25] 陆兮, 刘玉杰, 曲峰, 等. 肱二头肌长头腱与冈上肌腱联合修复巨大肩袖损伤的疗效分析 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2016, 24 (20): 1825–1830.

(收稿:2021-10-11 修回:2023-04-12)

(同行评议专家: 黄长明, 范清洪, 吴兴凯)

(本文编辑: 闫承杰)