

DOI: 10.12235/E20240346

文章编号: 1007-1989 (2025) 02-0031-07

论著

## 肩关节镜下双排缝线桥修复技术对肩袖撕裂患者 炎症反应和肩关节功能的影响

苏进益, 陆红日, 张洪彬, 何文全

(台州市中医院 骨一科, 浙江 台州 318000)

**摘要:** **目的** 评估肩关节镜下双排缝线桥修复技术治疗肩袖撕裂的临床疗效。**方法** 选取2019年9月—2023年7月该院收治的肩袖撕裂患者118例, 采用随机数表法, 将患者分为对照组和试验组, 各59例, 两组各失访1例, 最终两组各纳入58例。两组均于全身麻醉下行肩关节镜下肩袖修复术, 对照组采用单排固定缝合技术, 试验组采用双排缝线桥修复技术, 术后随访6个月。比较两组患者手术相关情况、疼痛程度 [视觉模拟评分法 (VAS) 评分]、肩关节功能 [Constant-Murley评分、美国加州大学洛杉矶分校 (UCLA) 评分和美国肩肘外科协会 (ASES) 评分]、肩关节活动度、炎症反应 [C反应蛋白 (CRP)、转化生长因子- $\beta$ 1 (TGF- $\beta$ 1) 和白细胞介素-6 (IL-6)] 和安全性。**结果** 试验组手术时间较对照组短, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 两组患者术后6个月的VAS评分较术前明显降低, 且试验组低于对照组, 差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 两组患者术后6个月的Constant-Murley评分、UCLA评分和ASES评分较术前升高, 且试验组高于对照组, 差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 两组患者术后6个月的肩关节活动度较术前增大, 且试验组大于对照组, 差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 两组患者术后3 d的CRP、TGF- $\beta$ 1和IL-6较术前升高, 且试验组低于对照组, 差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 试验组肩袖再撕裂和关节僵硬发生率为3.45%和3.45%, 明显低于对照组的13.79%和18.97%, 差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。**结论** 肩袖撕裂患者应用双排缝线桥修复技术, 可缩短手术时间, 减轻术后炎症应激反应和疼痛, 加大肩关节活动度, 促进肩关节功能恢复, 并可减少肩袖再撕裂和关节僵硬的发生。

**关键词:** 肩袖撕裂; 双排缝线桥技术; 炎症反应; 肩关节功能

**中图分类号:** R684

## Effect of shoulder arthroscopic double row suture bridge repair program on inflammatory reaction and shoulder function in rotator cuff tears patients

Su Jinyi, Lu Hongri, Zhang Hongbin, He Wenquan

(Department of Orthopedics, Taizhou Hospital of Traditional Chinese Medicine, Taizhou, Zhejiang 318000, China)

**Abstract: Objective** To evaluate the efficacy of shoulder arthroscopic double row suture bridge repair program in patients with rotator cuff tears. **Methods** 118 cases of rotator cuff tear patients admitted from September 2019 to July 2023 were selected, then they were divided in the control group and pilot group, each with 59 cases (the random number table method was used as the basis for dividing the groups), and each of two groups 1 case was lost, and finally 58 cases were included in each. Both underwent shoulder arthroscopic rotator cuff repair under general anesthesia, the control group was treated with single-row fixed suture, the pilot group was treated with double row

收稿日期: 2024-06-17

[通信作者] 何文全, E-mail: 2063069219@qq.com

suture bridge repair program, and were followed up for 6 months after surgery. Two groups were compared operative-related conditions, pain [visual analogue scale (VAS) score], shoulder function [the Constant-Murley scale, University of California at Los Angeles (UCLA) scale, American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) scale], shoulder mobility, inflammatory reaction [C reactive protein (CRP), transforming growth factor- $\beta$ 1 (TGF- $\beta$ 1) and interleukin-6 (IL-6)] and safety. **Results** Compared to control group, surgery time of the pilot group was shorter, the difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ); Compared to before surgery, VAS score in two groups 6 months after surgery was lower, the pilot group was lower than that of control group, the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ); Constant-Murley scale, UCLA scale and ASES scale of pilot group 6 months after surgery were higher than those of control group, and the shoulder joint mobility 6 months after surgery was bigger than that of control group, the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ); CRP, TGF- $\beta$ 1, IL-6 3 days after surgery in two groups were higher than those before surgery, but the pilot group was lower than control group, the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ); Compared to control group (13.79% and 18.97%), the incidence of rotator cuff re-tear and joint stiffness were lower in the pilot group (3.45% and 3.45%), the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The application of double-row suture bridge repair technique in patients with rotator cuff tear could shorten the operation time, reduce the postoperative inflammatory stress and pain, improve the shoulder mobility, restore the shoulder function, and reduce the occurrence of rotator cuff re-tear and joint stiffness.

**Keywords:** rotator cuff tears; double row suture bridge technique; inflammatory reaction; shoulder function

肩袖撕裂症状主要包括：肩部疼痛和活动障碍等，随着疾病进展，可能引起肩关节粘连，对肩关节功能造成严重影响<sup>[1]</sup>。目前，肩袖撕裂的临床治疗手段以保守治疗和手术治疗为主。其中，保守治疗对轻度肩袖撕裂可发挥较好的效果，但治疗大型肩袖撕裂效果不理想<sup>[2]</sup>。近年来，关节镜下手术已广泛用于大型肩袖撕裂的治疗中，其能够促进肩袖结构功能的恢复，但由于固定手段的不同，效果也存在差异<sup>[3]</sup>。肩关节镜下单排固定缝合的特点为操作便捷和应力集中，但该方法用于治疗大型肩袖撕裂时，存在再撕裂的风险<sup>[4]</sup>。双排缝线桥修复技术的特点为牢固性更稳定，可扩大肩袖的腱-骨接触面积<sup>[5]</sup>，但目前，临床关于该术式治疗肩袖撕裂时，对炎症反应和肩关节功能影响的报道较少。本研究旨在评估肩关节镜下双排缝线桥修复技术治疗肩袖撕裂的临床疗效，以期临床提供参考。现报道如下：

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2019年9月—2023年7月该院收治的肩袖撕裂患者118例，采用随机数表法，将患者分为对照组和试验组，各59例，两组各失访1例，最终各纳入58例。两组患者一般资料比较，差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )，具有可比性。见表1。

纳入标准：经磁共振成像，明确诊断为肩袖撕

裂<sup>[6]</sup>；肩袖撕裂长度  $> 3$  cm；有手术指征；术后随访6个月；患者知情同意。排除标准：伴有肩部其他疾病，如：粘连性肩关节炎、冻结肩和肩关节不稳等；伴有骨质疏松和类风湿关节炎；既往有臂丛神经损伤、肩部手术和/或肩胛下肌受损史，且有远端锁骨切除史；需行肌腱移植修复；合并血液系统和/或自身免疫性疾病；有重要器官功能严重障碍。本研究获台州市中医院伦理委员会批准，伦理批件号：LL2024-LW-043。

### 1.2 方法

**1.2.1 对照组** 行肩关节镜下单排固定缝合治疗。实施全身麻醉，取健侧卧位，患肩可行前屈活动和外展活动（活动角度约  $20^\circ$  和  $60^\circ$ ），将关节受限处松解，提前在喙突、肩峰和锁骨处标记。将肩关节后方作为手术入路，于肩峰下方做一长约2.0的切口，置入肩关节镜，探查肩部情况，然后，于肩峰下间隙处作为外侧附加入路，并对肩袖周围组织进行清理。确定锚钉安装位置，从近端肩袖残端将过线器穿入，于肩袖撕裂游离缘植入2枚带线锚钉，按撕裂程度在肱骨大结节骨床处植入2枚带线锚钉，用过线器经肩袖行缝合处理，经肌腱取1根线穿入，在近端撕裂缘穿出线头，与另1根线固定，术毕。

**1.2.2 试验组** 行肩关节镜下双排缝线桥修复技术治疗。麻醉和体位同对照组。外展患肢并悬吊（外展角度  $30^\circ \sim 40^\circ$ ），提前标记喙突、肩峰和锁骨，观察

表1 两组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between the two groups

组别	性别 例(%)		年龄/岁	病程/月	肩袖撕裂部位 例(%)		肩袖撕裂长度/cm
	男	女			左肩	右肩	
对照组(n=58)	30(51.72)	28(48.28)	55.23±6.15	16.09±3.34	37(63.79)	21(36.21)	3.98±0.27
试验组(n=58)	31(53.45)	27(46.55)	55.19±6.17	16.11±3.29	35(60.34)	23(39.66)	3.96±0.20
$\chi^2/t$ 值	0.04		0.04 <sup>†</sup>	0.03 <sup>†</sup>	0.15		0.45 <sup>†</sup>
P值	0.852		0.972	0.974	0.702		0.651

注: †为t值。

肩部情况, 清理炎性滑囊, 并对撕裂长度进行测量, 再修复肌腱损伤, 松解受损处关节, 然后, 行复位和牵拉, 尽可能地减小复位张力, 同时观察复位情况。接着打磨肱骨大结节, 将2枚4.5 mm的内排带线锚钉安装在愈合区软骨边缘, 用过线器使缝线于肩袖断端近侧穿入, 于骨床内侧固定, 在肩袖表面缝合打结, 然后再将2枚4.5 mm的打结外排锚钉安装在肱骨大结节外缘, 交叉压入内排锚钉缝线后, 尽量使缝线压盖撕裂肩袖, 锁紧外排锚钉, 术毕。

**1.2.3 术后处理** 两组患者术后均行常规处理, 包括: 抗感染、消肿和止痛等。术后前4周, 行被动活动, 以前屈和中立位外旋各90°和10°为上限; 术后4至5周, 加强被动运动(前屈和外展幅度尽量<90°); 术后6~12周, 行屈曲和伸展运动。其中, 6~8周, 以前屈和中立位外旋各130°和20°为上限, 9~12周, 行抗阻训练。之后扩大肌力训练。

**1.2.4 随访** 术后随访6个月。

### 1.3 观察指标

**1.3.1 手术相关情况** 包括: 手术时间、术中出血量和住院时间。

**1.3.2 术后疼痛** 于术前和术后6个月, 采用视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)评分, 评估术后疼痛程度。分数越高, 疼痛越严重<sup>[7]</sup>。

**1.3.3 肩关节功能** 于术前和术后6个月, 采用Constant-Murley评分<sup>[8]</sup>、美国加州大学洛杉矶分校(the University of California at Los Angeles, UCLA)评分<sup>[9]</sup>和美国肩肘外科协会(American Shoulder and Elbow Surgeons, ASES)评分<sup>[10]</sup>, 评估肩关节功能。分数越高, 肩关节功能越好。

**1.3.4 肩关节活动度** 于术前和术后6个月, 采用量角器测量肩关节活动度。

**1.3.5 炎症反应** 于术前和术后3 d, 采集患者

3 mL静脉血, 进行离心处理后, 取上清液, 采用酶联免疫吸附试验, 测定炎症反应指标水平。包括: C反应蛋白(C reactive protein, CRP)、转化生长因子- $\beta$ 1(transforming growth factor- $\beta$ 1, TGF- $\beta$ 1)和白细胞介素-6(interleukin-6, IL-6)。

**1.3.6 并发症** 包括: 切口感染、患肩肿胀、切口延迟愈合、肩袖再撕裂和关节僵硬等。

### 1.4 统计学方法

应用SPSS 26.0统计软件处理数据。满足正态分布的计量资料(疼痛程度、肩关节功能、肩关节活动度和炎症反应)以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示, 组内比较行配对样本t检验, 组间比较行独立样本t检验; 计数资料(肩袖再撕裂、关节僵硬和并发症)以例(%)表示, 比较行 $\chi^2$ 检验或 $\chi^2$ 校正检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者手术相关情况比较

试验组手术时间明显短于对照组, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表2。

### 2.2 两组患者术后疼痛和肩关节功能比较

两组患者术后6个月的VAS评分较术前明显降低, 且试验组低于对照组, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ); 两组患者术后6个月的Constant-Murley评分、UCLA评分和ASES评分均较术前明显升高, 且试验组高于对照组, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表3。

### 2.3 两组患者肩关节活动度比较

两组患者术后6个月的肩关节活动度(外展、前举、外旋和内旋)较术前增大, 且试验组大于对照组, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表4。

### 2.4 两组患者炎症反应指标比较

两组患者术后 3 d 血清 CRP、TGF-β1 和 IL-6 水平较术前升高，且试验组低于对照组，差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表 5。

### 2.5 两组患者并发症比较

随访期间，试验组肩袖再撕裂和关节僵硬发生率分别为 3.45% 和 3.45%，明显低于对照组的 13.79% 和 18.97%，差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表 6。

表 2 两组患者手术情况比较 ( $\bar{x} \pm s$ )  
Table 2 Comparison of surgery situation between the two groups ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	手术时间/min	术中出血量/mL	住院时间/d
对照组 ( $n = 58$ )	84.29±8.95	32.68±5.12	9.02±1.08
试验组 ( $n = 58$ )	73.12±7.45	31.45±4.26	8.82±1.13
$t$ 值	7.31	1.41	0.97
$P$ 值	0.001	0.162	0.332

表 3 两组患者术后疼痛和肩关节功能比较 (分,  $\bar{x} \pm s$ )  
Table 3 Comparison of postoperative pain and shoulder joint function between the two groups (points,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	VAS	Constant-Murley 评分	UCLA 评分	ASES 评分
术前				
对照组 ( $n = 58$ )	4.98±0.33	24.78±3.32	9.13±1.05	54.02±2.15
试验组 ( $n = 58$ )	4.86±0.41	24.81±3.35	9.10±1.08	53.98±2.27
$t$ 值	1.74	0.05	0.15	0.24
$P$ 值	0.085	0.961	0.880	0.808
术后 6 个月				
对照组 ( $n = 58$ )	1.77±0.20 <sup>†</sup>	56.71±4.42 <sup>†</sup>	19.79±1.56 <sup>†</sup>	77.23±3.09 <sup>†</sup>
试验组 ( $n = 58$ )	1.04±0.13 <sup>†</sup>	79.25±5.59 <sup>†</sup>	26.03±2.05 <sup>†</sup>	85.14±4.56 <sup>†</sup>
$t$ 值	23.31	24.09	18.49	10.94
$P$ 值	0.000	0.000	0.000	0.000

注：†与本组术前比较，差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。

表 4 两组患者术后肩关节活动度比较 [ $^{\circ}$ ,  $\bar{x} \pm s$ ]  
Table 4 Comparison of postoperative shoulder joint mobility between the two groups [ $^{\circ}$ ,  $\bar{x} \pm s$ ]

组别	外展	前举	外旋	内旋
术前				
对照组 ( $n = 58$ )	66.98±10.23	70.33±4.45	32.95±3.39	35.67±4.43
试验组 ( $n = 58$ )	67.09±10.25	70.29±4.43	33.09±3.28	35.71±4.39
$t$ 值	0.06	0.05	0.23	0.05
$P$ 值	0.954	0.961	0.822	0.961
术后 6 个月				
对照组 ( $n = 58$ )	160.44±12.21 <sup>†</sup>	122.34±8.87 <sup>†</sup>	73.12±4.41 <sup>†</sup>	74.79±5.50 <sup>†</sup>
试验组 ( $n = 58$ )	169.77±18.76 <sup>†</sup>	128.78±10.44 <sup>†</sup>	77.89±5.23 <sup>†</sup>	82.31±6.67 <sup>†</sup>
$t$ 值	3.17	3.58	5.31	6.63
$P$ 值	0.002	0.001	0.000	0.000

注：†与本组术前比较，差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。

表5 两组患者炎症反应指标水平比较 ( $\bar{x} \pm s$ )Table 5 Comparison of inflammatory reaction indexes levels between the two groups ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	CRP/(mg/L)	TGF- $\beta$ 1/(ng/mL)	IL-6/(pg/mL)
术前			
对照组(n=58)	6.09 $\pm$ 0.75	103.98 $\pm$ 7.54	7.71 $\pm$ 1.23
试验组(n=58)	5.98 $\pm$ 0.77	104.01 $\pm$ 7.76	7.69 $\pm$ 1.30
t值	0.78	0.02	0.09
P值	0.437	0.983	0.932
术后3 d			
对照组(n=58)	18.32 $\pm$ 2.09 <sup>†</sup>	126.78 $\pm$ 15.44 <sup>†</sup>	20.76 $\pm$ 4.31 <sup>†</sup>
试验组(n=58)	11.96 $\pm$ 1.44 <sup>†</sup>	119.87 $\pm$ 12.45 <sup>†</sup>	14.78 $\pm$ 3.25 <sup>†</sup>
t值	19.08	2.65	8.44
P值	0.000	0.003	0.000

注: <sup>†</sup>与本组术前比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。

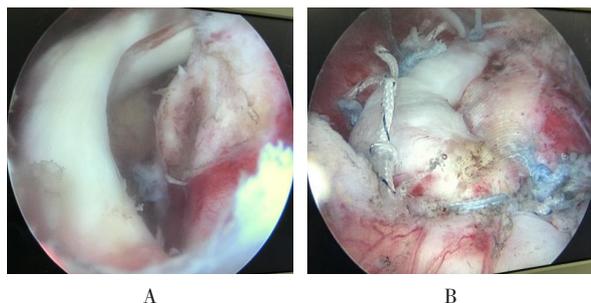
表6 两组患者并发症发生率比较 例(%)

Table 6 Comparison of the incidence of complications rates between the two groups n (%)

组别	切口感染	患肩肿胀	切口延迟愈合	肩袖再撕裂	关节僵硬
对照组(n=58)	3(5.17)	2(3.45)	3(5.17)	8(13.79)	11(18.97)
试验组(n=58)	2(3.45)	1(1.72)	1(1.72)	2(3.45)	2(3.45)
$\chi^2/\chi^2$ 校正	0.00	0.00	0.26	3.94	7.02
P值	1.000	1.000	0.610	0.047	0.008

## 2.6 典型病例

**2.6.1 典型病例1** 患者王某某, 性别男, 年龄68岁。因“跌伤致左肩肿痛, 活动不利半年主诉”入院, 术前肩关节镜检查, 可见冈上肌腱全层撕裂并挛缩, 肌腱张力大, 肩关节镜下单排固定缝合治疗后, 可见冈上肌腱缝合牢固。见图1。



A

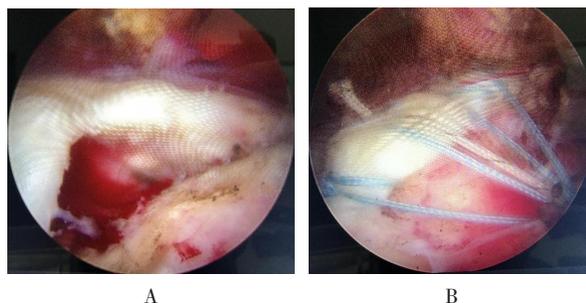
B

A: 治疗前; B: 治疗后。

图1 典型病例1

Fig.1 Typical case 1

**2.6.2 典型病例2** 患者李某某, 性别女, 年龄63岁。因“跌伤致右肩肿痛, 活动不利4个月主诉”入院, 术前肩关节镜检查, 可见冈上肌腱全层撕裂和部分挛缩, 肩关节镜下双排缝线桥修复技术治疗后, 可见冈上肌腱基本覆盖、缝合牢固。见图2。



A

B

A: 治疗前; B: 治疗后。

图2 典型病例2

Fig.2 Typical case 2

### 3 讨论

有研究<sup>[11]</sup>发现,肩袖撕裂的发病率呈逐年递增的趋势。目前,临床针对保守治疗不理想的肩袖撕裂,多予以手术治疗。近年来,肩关节镜下肩袖修复术被广泛应用于肩袖撕裂的临床治疗中,该技术不仅能避免肩关节周围瘢痕粘连的发生,而且能减少创伤<sup>[12-13]</sup>。但肩关节镜下肩袖修复术中,不同固定方式的特点各异。因此,探索一种理想的手术方案十分重要。

既往临床多采用肩关节镜下单排固定缝合治疗大型肩袖撕裂,与骨面仅为点的接触,且手术过程中应力过于集中,增加了再撕脱的风险,容易导致局部修复的完整性被破坏,不利于患者肩关节功能的恢复;且手术过程中的抓线、过线和打结等操作,在增加缝线缠绕风险的同时,也延长了手术时间<sup>[14-15]</sup>。肩关节镜下双排缝线桥修复技术无需抓线和过线等步骤,缩短了手术时间,避免了缝线缠绕,并且能够避免肩部水肿的发生,促进肩关节功能的恢复;同时,手术过程中所采用的内排锚钉(安装在愈合区软骨边缘)和外排锚钉(安装在肱骨大结节处),不仅能减少愈合处应力,还能减少损伤位置的应力,进而加强稳定性,促进腱-骨愈合<sup>[16-17]</sup>。本研究中,试验组手术时间较对照组短,VAS评分、肩袖再撕裂和关节僵硬发生率较对照组低,Constant-Murley评分、UCLA评分和ASES评分较对照组高,肩关节外展、前举、外旋和内旋活动度较对照组大,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。肩关节镜下单排固定缝合和双排缝线桥修复技术均可以治疗肩袖撕裂,但试验组使用双排缝线桥修复技术,能够明显缩短手术时间,缓解术后疼痛,加大肩关节活动度,促进肩关节功能恢复,并且可以降低肩袖再撕裂和关节僵硬的发生率。因此,肩关节镜下双排缝线桥修复技术更有优势。

CRP属于急性反应蛋白,其水平变化能够反映创伤后急性期应激反应严重程度,IL-6则能诱导肝脏合成CRP,其也能有效地反映手术创伤程度,而TGF- $\beta$ 1能够在肩周软组织炎症中发挥作用<sup>[18-20]</sup>。本研究中,试验组术后3d的CRP、TGF- $\beta$ 1和IL-6明显低于对照组,这提示:肩关节镜下双排缝线桥修复技术可减轻肩袖撕裂患者术后炎症应激反应。分析其原因可能为:肩关节镜下双排缝线桥修复技术可有效地清理肩袖撕裂患者肩峰下间隙内的炎性滑囊,纠正

病变组织炎症状态,进而减轻炎症反应程度,但具体机制仍需进一步研究予以验证。

本研究样本量较小,可能影响研究结果的广泛适用性。因此,后续可扩大样本量进一步研究。

综上所述,肩袖撕裂患者应用肩关节镜下双排缝线桥修复技术,可缩短手术时间,减轻术后炎症反应和疼痛,加大肩关节活动度,促进肩关节功能恢复,并可减少肩袖再撕裂和关节僵硬的发生。

#### 参 考 文 献 :

- [1] UZUN E, MISIR A, KIZKAPAN T B, et al. Factors associated with the development of re-tear following arthroscopic rotator cuff repair: a retrospective comparative study[J]. Acta Orthop Traumatol Turc, 2021, 55(3): 213-219.
- [2] 徐靖,于国胜.部分肩袖撕裂治疗现状[J].新乡医学院学报, 2022, 39(7): 694-700.
- [2] XU J, YU G S. Current status of treatment for partial-thickness rotator cuff tear[J]. Journal of Xinxiang Medical College, 2022, 39(7): 694-700. Chinese
- [3] DEY HAZRA R O, DEY HAZRA M E, HANSON J A, et al. Minimum 10-year outcomes after arthroscopic repair of partial-thickness supraspinatus rotator cuff tears[J]. Am J Sports Med, 2023, 51(9): 2404-2410.
- [4] 孟强,旺托娅,奈日斯格,等.肩关节镜下单排缝合技术与双排缝合桥技术治疗肩袖损伤的临床疗效比较[J].骨科, 2023, 14(5): 419-423.
- [4] MENG Q, WANG T Y, NAI R S G, et al. Comparison of single row suture technique vs. double row suture bridge technique on rotator cuff injury under shoulder arthroscopy[J]. Orthopaedics, 2023, 14(5): 419-423. Chinese
- [5] 齐鹏坤,智猛,韩煜.肩关节镜下双滑轮结合双排缝合技术治疗肩袖撕裂[J].临床骨科杂志, 2019, 22(3): 292-295.
- [5] QI P K, ZHI M, HAN Y. Arthroscopic double-pulley and double rows suture bridge technique in the treatment of rotator cuff tear[J]. Journal of Clinical Orthopaedics, 2019, 22(3): 292-295. Chinese
- [6] 任高宏.临床骨科诊断与治疗[M].北京:化学工业出版社, 2015: 278.
- [6] REN G H. Diagnosis and treatment of clinical orthopaedics[M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2015: 278. Chinese
- [7] 严广斌.视觉模拟评分法[J].中华关节外科杂志:电子版, 2014, 8(2): 273.
- [7] YAN G B. Visual analog scoring method[J]. Chinese Journal of Joint Surgery: Electronic Edition, 2014, 8(2): 273. Chinese
- [8] 田子睿,姚敏,王拥军,等.中文版Constant-Murley肩关节评分量表的研制与应用[J].中医正骨, 2019, 31(5): 20-21.
- [8] TIAN Z R, YAO M, WANG Y J, et al. Development and

- application of the Chinese version of Constant-Murley shoulder rating scale[J]. The Journal of Traditional Chinese Orthopedics and Traumatology, 2019, 31(5): 20-21. Chinese
- [9] THAMYONGKIT S, WANITCHANONT T, CHULSOMLEE K, et al. The University of California-Los Angeles (UCLA) shoulder scale: translation, reliability and validation of a Thai version of UCLA shoulder scale in rotator cuff tear patients[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2022, 23(1): 65.
- [10] RETZKY J S, BAKER M, HANNAN C V, et al. Single assessment numeric evaluation scores correlate positively with American Shoulder and Elbow Surgeons scores postoperatively in patients under going rotator cuff repair[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2020, 29(1): 146-149.
- [11] ZHAO J L, LUO M H, PAN J K, et al. Risk factors affecting rotator cuff retear after arthroscopic repair: a Meta-analysis and systematic review[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2021, 30(11): 2660-2670.
- [12] YOON T H, KIM S J, CHOI Y R, et al. Arthroscopic revision rotator cuff repair: the role of previously neglected subscapularis tears[J]. Am J Sports Med, 2021, 49(14): 3952-3958.
- [13] 高砚文, 任江涛, 徐丛, 等. 肩关节镜下 speed-bridge 技术与传统缝合桥技术治疗中大型肩袖撕裂临床疗效对比研究[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2019, 12(8): 615-619.
- [13] GAO Y W, REN J T, XU C, et al. Comparative of clinical efficacy of speed-bridge technique and conventional suture-bridge technique in treatment of middle and large rotator cuff tears[J]. Chinese Journal of Bone and Joint Surgery, 2019, 12(8): 615-619. Chinese
- [14] 吴继云, 邓亚开, 陈伟南, 等. 肩关节镜下不同缝合方式对肩袖撕裂患者肩关节功能和 A-H 间距的影响[J]. 武警医学, 2023, 34(10): 852-856.
- [14] WU J Y, DENG Y K, CHEN W N, et al. Effects of double-row suture under arthroscope on shoulder joint function and A-H distance in patients with rotator cuff tears[J]. Medical Journal of the Chinese People's Armed Police Force, 2023, 34(10): 852-856. Chinese
- [15] 林涌生, 陈宏, 李扬, 等. 肩关节镜下双排与单排缝合治疗肩袖撕裂的疗效比较[J]. 实用骨科杂志, 2021, 27(7): 583-586.
- [15] LIN Y S, CHEN H, LI Y, et al. Comparison of clinical outcomes of double-row and single-row fixation in arthroscopic rotator cuff repair[J]. Journal of Practical Orthopaedics, 2021, 27(7): 583-586. Chinese
- [16] 袁松, 张廷玖, 陈国民, 等. 肩关节镜下双排缝线桥修复技术对肩袖撕裂患者疼痛、关节功能及再撕裂的影响[J]. 解放军医药杂志, 2022, 34(3): 28-31.
- [16] YUAN S, ZHANG T J, CHEN G M, et al. Effects of double-row suture-bridge repair under shoulder arthroscopy on pain, joint function and re-tear in patients with rotator cuff tear[J]. Medical & Pharmaceutical Journal of Chinese People's Liberation Army, 2022, 34(3): 28-31. Chinese
- [17] 尚文强, 刘晓旭, 王琳. 肩关节镜下缝线桥技术治疗巨大肩袖撕裂的前瞻性研究[J]. 骨科, 2022, 13(2): 140-145.
- [17] SHANG W Q, LIU X X, WANG L. Prospective study of arthroscopic suture-bridge technique for treating giant rotator cuff tears[J]. Orthopaedics, 2022, 13(2): 140-145. Chinese
- [18] 刘意来, 李彬, 陈巍, 等. 肩关节镜手术联合富血小板血浆注射对肩袖损伤患者炎症因子水平及腱-骨愈合的影响[J]. 临床和实验医学杂志, 2022, 21(23): 2517-2521.
- [18] LIU Y L, LI B, CHEN W, et al. Effects of shoulder arthroscopy combined with PRP injection on inflammatory factor levels and tendon-bone healing in patients with rotator cuff injury[J]. Journal of Clinical and Experimental Medicine, 2022, 21(23): 2517-2521. Chinese
- [19] YOON J P, MIN S G, CHOI J H, et al. Increased interleukin-6 and TP53 levels in rotator cuff tendon repair patients with hypercholesterolemia[J]. Clin Shoulder Elb, 2022, 25(4): 296-303.
- [20] 孙孝月, 李亦丞, 刘阳, 等. 基于 TGF- $\beta$ 1/Smads 信号通路探讨肩袖损伤肌腱止点处异常骨重塑的机制研究[J]. 创伤外科杂志, 2022, 24(2): 112-118.
- [20] SUN X Y, LI Y C, LIU Y, et al. Mechanism of rotator cuff injury at the tendon insertion in abnormal bone remodeling based on the TGF- $\beta$ 1/Smads signaling pathway[J]. Journal of Traumatic Surgery, 2022, 24(2): 112-118. Chinese

(吴静 编辑)

**本文引用格式:**

苏进益, 陆红日, 张洪彬, 等. 肩关节镜下双排缝线桥修复技术对肩袖撕裂患者炎症反应和肩关节功能的影响[J]. 中国内镜杂志, 2025, 31(2): 31-37.

SU J Y, LU H R, ZHANG H B, et al. Effect of shoulder arthroscopic double row suture bridge repair program on inflammatory reaction and shoulder function in rotator cuff tears patients[J]. China Journal of Endoscopy, 2025, 31(2): 31-37. Chinese