

DOI: 10.12235/E20240181

文章编号: 1007-1989 (2024) 08-0042-10

论著

三种关节镜下肩袖修复技术的疗效比较及术后慢性疼痛的影响因素分析

王磊, 田佳宁, 周战辉, 李晶

(宁夏回族自治区第五人民医院 骨科, 宁夏 石嘴山 753000)

摘要: **目的** 比较三种关节镜下肩袖修复术(单排技术、双排技术和缝线桥技术)治疗肩袖损伤的疗效,并对患者术后慢性疼痛的影响因素进行分析。**方法** 回顾性分析2021年1月—2023年2月106例于该院行关节镜下肩袖修复术治疗的肩袖损伤患者的临床资料,根据手术方式的不同,分为单排组($n=35$)、双排组($n=32$)和缝线桥组($n=39$)。分别于术前、术后3、6和12个月采用视觉模拟评分法(VAS)评估患者疼痛程度,采用Constant-Murley肩关节功能评分量表评估患者肩关节功能,并测量3组患者外旋活动度和前屈活动度。比较3组患者术后再撕裂发生率和慢性疼痛发生率。根据术后是否发生慢性疼痛,分为慢性疼痛组($n=21$)和非慢性疼痛组($n=85$),比较两组患者的临床资料。使用二元Logistic回归分析法,评估关节镜下肩袖修补术后发生慢性疼痛的危险因素。**结果** 缝线桥组术后3和6个月VAS明显低于单排组和双排组,3组患者术后3、6和12个月VAS明显低于术前,差异均有统计学意义($P<0.05$)。缝线桥组术后3和6个月Constant-Murley肩关节评分高于单排组和双排组,外旋活动度和前屈活动度大于单排组和双排组。3组患者术后3、6和12个月Constant-Murley肩关节功能评分明显高于术前,外旋活动度和前屈活动度明显大于术前,差异均有统计学意义($P<0.05$)。缝线桥组术后再撕裂发生率低于单排组和双排组,差异均有统计学意义($P<0.0167$),但单排组与双排组比较,差异无统计学意义($P>0.0167$)。3组患者术后慢性疼痛发生率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。慢性疼痛组女性占比、撕裂直径 <1.0 cm占比和术后重度疼痛占比明显高于非慢性疼痛组,差异均有统计学意义($P<0.05$);两组患者年龄、体重指数(BMI)、病程、损伤部位、损伤原因、吸烟史和饮酒史比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。二元Logistic回归分析结果显示,在校正混杂因素(年龄、BMI、病程、损伤部位和损伤原因等)后,女性、撕裂直径 <1.0 cm和术后重度疼痛是关节镜下肩袖修复术后发生慢性疼痛的独立危险因素($P<0.05$)。**结论** 关节镜下缝线桥技术相对于单排缝合技术和双排缝合技术,能更快地缓解肩袖损伤患者术后肩关节疼痛,促进肩关节功能恢复,增加活动度,且术后再撕裂的发生风险低。但三种关节镜下肩袖修复术后均存在一定的慢性疼痛风险,且女性、撕裂直径 <1.0 cm和术后重度疼痛是关节镜下肩袖修复术后发生慢性疼痛的独立危险因素。

关键词: 单排技术; 双排技术; 缝线桥技术; 关节镜; 肩袖损伤; 术后慢性疼痛

中图分类号: R684

Comparison of therapeutic effects of three arthroscopic rotator cuff repair techniques and analysis on factors influencing postoperative chronic pain

收稿日期: 2024-03-30

Wang Lei, Tian Jianing, Zhou Zhanhui, Li Jing

(Department of Orthopedics, the Fifth People's Hospital of Ningxia, Shizuishan, Ningxia 753000, China)

Abstract: Objective To compare the efficacy of arthroscopic rotator cuff repair using single row, double row, and suture bridge techniques in treating rotator cuff injuries and analyze the influencing factors of postoperative chronic pain. **Methods** Clinical data of 106 patients with rotator cuff injury to receive arthroscopic rotator cuff repair from January 2021 to February 2023 were retrospectively collected, were divided into single row group ($n = 35$), double row ($n = 32$) and suture bridge group ($n = 39$). All patients from the three groups were evaluated using the pain visual analogue scale (VAS) and the Constant-Murley shoulder score (CMS) before surgery and 3, 6, and 12 months after surgery, and their external rotation and forward flexion range of motion were measured. The incidence of postoperative retearing and chronic pain after surgery were compared among the three groups. Patients were divided into chronic pain group ($n = 21$) and non-chronic pain group ($n = 85$) depending whether chronic pain was seen or not after surgery and the clinical data was compared. Risk factors for postoperative chronic pain in arthroscopic rotator cuff repair patients were assessed via binary Logistic regression analysis. **Results** The VAS in suture bridge group was significant lower than that in single row group and double row group at 3, 6 months after surgery, the VAS at 3, 6, 12 months after surgery in three groups were lower than that before surgery, the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The CMS score in suture bridge group was significant higher than that in single row group, double row group at 3, 6 months after surgery, and all groups at 3, 6, 12 months after surgery were higher than that before surgery. The external rotation range of motion, and forward bending range of motion in suture bridge group were larger than those in single row group, double row group at 3, 6 months after surgery, and all groups at 3, 6, 12 months after surgery were larger than those before surgery, the differences was statistically significant ($P < 0.05$). The incidence of postoperative retearing in suture bridge group was significant lower than that in single row group and double row group, the difference was statistically significant ($P < 0.0167$), but there was no difference between single row group and double row group ($P > 0.0167$). The chronic pain occurrence was no statistical difference among the three groups ($P > 0.05$). The chronic pain group had higher proportions of women, tear diameter < 1.0 cm, and severe postoperative pain than those of non-chronic pain group ($P < 0.05$). Other clinical data [age, body mass index (BMI), course of disease, location of injury, cause of injury, smoking and drinking history] were comparable between the two groups, the differences were not statistically significant ($P > 0.05$). According to binary Logistic regression analysis, after adjusting for confounding factors (age, BMI, disease course, location and cause of injury), female gender, tear diameter < 1.0 cm, and severe postoperative pain were independent risk factors for chronic pain after arthroscopic rotator cuff repair surgery ($P < 0.05$). **Conclusion** In treating patients with rotator cuff injury, arthroscopic suture bridge outperforms single row and double row techniques in alleviating shoulder joint pain, promoting functional recovery and increasing range of motion, and presents lower risk of retearing. However, all three have some risk of chronic pain after surgery. Female gender, tear diameter < 1.0 cm, and severe postoperative pain are independent risk factors for postoperative chronic pain.

Keywords: single row; double row; suture bridge; arthroscopy; rotator cuff injury; postoperative chronic pain

肩袖损伤是一类常见的肩部运动性或退变性损伤,是导致肩关节疼痛和功能障碍的重要原因^[1]。根据损伤范围,可将肩袖损伤分为:小型、中型、大型和巨大型损伤,小型损伤给予药物和电刺激等保守治疗即可取得满意疗效,中型及以上的肩袖损伤,往往需采取手术治疗^[2]。近年来,随着关节镜技术的发展,关节镜下肩袖修复术逐渐替代传统开放性术式,成为治疗肩袖损伤的主流术式。其中,肩关节镜下锚

钉缝合技术是公认的治疗肩袖损伤的金标准^[3]。尽管单排缝合技术、双排缝合技术和缝线桥技术被视为传统的修复手段,但其对于肩袖损伤的疗效和并发症的影响有一定的差异。单排缝合技术对足印区的覆盖率低,难以达到解剖重建。双排缝合的优势在于:生物力学性能高,且足印区覆盖率高,但由于锚钉数量增多,不仅缩小了腱骨接触面积,也使得肩袖表面有较多的线结残留,影响手术疗效的同时,还会引起术后

肩部疼痛^[4-5]。缝线桥技术则有效地避免了单排缝合和双排缝合技术的缺点，从而能增加腱骨接触面积和紧密度，促进术后腱骨愈合。但尽管如此，临床关于缝线桥技术治疗效果的报道，仍存在差异。有研究^[6]认为，缝线桥技术相较于双排缝合技术，并无明显优势。术后慢性疼痛是关节镜下肩袖修复术后的常见并发症，指：术后疼痛持续时间超过3个月，且排除其他原因引起的疼痛。术后慢性疼痛这一并发症不容忽视，会影响患者的日常生活质量。但目前关于关节镜下肩袖修复术后慢性疼痛的报道较少。为进一步探讨不同关节镜下肩袖修复术治疗肩袖损伤的疗效和术后慢性疼痛的影响因素，本研究对近年来于本院行关节镜下肩袖修复术治疗的肩袖损伤患者的临床资料，进行了回顾性分析。现报道如下：

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析2021年1月—2023年2月于本院接受治疗的106例行关节镜下肩袖修复术的肩袖损伤患者

的临床资料。其中，行单排缝合技术治疗的35例，设为单排组；行双排缝合技术治疗的32例，设为双排组；行缝线桥固定技术治疗的39例，设为缝线桥组。3组患者性别、年龄、体重指数（body mass index, BMI）、病程、撕裂范围、损伤部位、损伤原因和合并基础疾病等一般资料比较，差异均无统计学意义（ $P > 0.05$ ），具有可比性。见表1。

纳入标准：入院时主诉肩关节疼痛，夜间疼痛加重，活动受限；经X线片和MRI检查等，证实为肩袖撕裂；年龄为18~80岁；经至少3个月严格保守治疗无效；拟初次接受关节镜下肩袖修补手术治疗；意识清醒，认知正常，具有正常的理解和沟通能力；可耐受手术治疗；了解本研究，并签署知情同意书。排除标准：肩袖肌肉严重萎缩或脂肪浸润，无法缝合修复；有血液系统疾病；合并肩关节炎等其他肩关节疾病；有严重的心血管疾病；有肩关节手术史或感染史；恶性肿瘤者；有肩关节脱位或骨折史；有自身免疫性疾病；存在腋神经或臂丛神经损伤；处于哺乳期或妊娠期；有严重的骨质疏松；有重要器官功能障碍。

表1 3组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general data among the three groups

组别	性别 例(%)		年龄/岁	BMI/(kg/m ²)	病程/月	撕裂范围/cm	
	男	女					
单排组(n=35)	16(45.71)	19(54.29)	51.23±7.64	23.14±2.07	8.26±1.24	4.05±0.57	
双排组(n=32)	17(53.12)	15(46.88)	49.76±8.19	22.72±2.15	7.64±0.92	3.97±0.62	
缝线桥组(n=39)	21(53.85)	18(46.15)	50.57±8.25	23.05±1.96	7.97±1.35	3.86±0.54	
χ^2/F 值	0.58		0.28 [†]	0.38 [†]	2.24 [†]	1.02 [†]	
P值	0.750		0.756	0.682	0.112	0.364	
组别	损伤部位 例(%)		损伤原因 例(%)			吸烟史 例(%)	饮酒史 例(%)
	左肩	右肩	运动损伤	撞击伤	其他		
单排组(n=35)	14(40.00)	21(60.00)	19(54.29)	12(34.28)	4(11.43)	14(40.00)	17(48.57)
双排组(n=32)	13(40.62)	19(59.38)	13(40.62)	16(50.00)	3(9.38)	15(46.88)	18(56.25)
缝线桥组(n=39)	17(43.59)	22(56.41)	20(51.28)	14(35.90)	5(12.82)	18(46.15)	24(61.54)
χ^2/F 值	0.11		2.14			0.40	1.26
P值	0.945		0.710			0.818	0.532

注：[†]为F值。

1.2 方法

1.2.1 术前准备 所有手术均由本院同一手术团队完成。行气管插管全身麻醉,患者取沙滩椅体位,常规消毒铺巾后,建立后方入路(肩峰后外角内侧2.0 cm和下方2.0 cm)。

1.2.2 关节镜治疗 置入关节镜。关节镜进入盂肱关节后,依次系统检查,并清理关节内增生滑膜。再将关节镜置入肩峰下间隙,建立前外侧和外侧入路,清理肩峰下滑囊组织,使用磨钻行肩峰下成形术。修整损伤的肩袖边缘,充分暴露足印区骨面,使用磨钻打磨足印区,至松质骨均匀渗血,形成新鲜骨床。单排组:于足印区内侧置入内排锚钉2枚,用缝合钩将缝线穿过肌腱断端做褥式缝合,随后打结固定,将多余的缝线剪掉,最后缝合切口。双排组:于足印区内侧置入内排锚钉2枚,用缝合钩将缝线穿过肌腱,不予打结,于大结节外侧0.5~1.0 cm处,置入外排锚钉2枚,依次褥式缝合肌腱,收紧缝线并打结,随后以同样手法,对内排缝线进行打结,将多余的缝线剪掉,最后缝合切口。缝线桥组:于足印区内侧置入内排锚钉2枚,用缝合钩将缝线穿过肌腱并打结,于足印区外侧缘钻孔,内排缝线交叉穿过外排锚钉,顺缝线方向滑入预定孔道,置入锚钉至少2枚,收紧缝线,完成外排锚钉置入。

1.2.3 术后处理 术后常规消炎、止痛,局部冰敷,并给予肩关节外展支具保护6周。术后2 d,进行功能锻炼,术后6周内给予被动功能锻炼,6周后去除外展支具,过渡至主动功能锻炼。

1.3 观察指标

1.3.1 疼痛程度 分别于术前、术后3、6和12个月,使用视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)^[7]评估肩关节疼痛程度。分值为0~10分,分数越高,表示疼痛越明显。

1.3.2 肩关节功能 分别于术前、术后3、6和12个月,采用Constant-Murley肩关节功能评分量表^[8]评

估肩关节功能。该量表包括:疼痛、功能活动、肌力和肩关节活动度4方面,对应分值为15、20、25和40分,满分为100分,评分越高,表示肩关节功能越好。

1.3.3 关节活动度 分别于术前、术后3、6和12个月,测量肩关节外旋活动度和前屈活动度。

1.3.4 肩袖再撕裂 观察术后12个月内再撕裂发生情况,再撕裂诊断标准参照SUGAYA分型标准^[9],分为I~V型,而IV型和V型表示发生肩袖再撕裂。

1.3.5 术后慢性疼痛 术后慢性疼痛的诊断,参照国际疼痛医学会^[10]的诊断标准,即:术后疼痛持续时间超过正常的组织愈合时间(一般为3个月)。

1.3.6 发生术后慢性疼痛的影响因素 相关临床资料包括:性别、年龄、BMI、病程、损伤部位、损伤原因、撕裂直径<1.0 cm、术后重度疼痛、吸烟史和饮酒史等。

1.4 统计学方法

选用SPSS 28.0统计软件包进行分析,计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组间比较行独立样本 t 检验,多组间比较行单因素方差分析,重复测量的数据,则选用重复测量方差分析,两两比较行LSD- t 检验;计数资料以例(%)表示,比较行 χ^2 检验。采用二元Logistic回归模型,分析关节镜下肩袖修复术后发生慢性疼痛的影响因素。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义,多组计数资料的逐对比较,采用Bonferroni方法调整检验水准(检验水准 $\alpha' = \alpha / \text{比较次数} = 0.0500/3 = 0.0167$)。

2 结果

2.1 3组患者手术前后疼痛程度比较

3组患者术后3、6和12个月VAS明显低于术前,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。缝线桥组术后3和6个月VAS明显低于单排组和双排组,差异均有统计

学意义 ($P < 0.05$)。见表2。

2.2 3组患者手术前后Constant-Murley肩关节功能评分比较

3组患者术后3、6和12个月Constant-Murley肩

关节功能评分明显高于术前, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。缝线桥组术后3和6个月Constant-Murley肩关节功能评分明显高于单排组和双排组, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表3。

表2 3组患者手术前后VAS比较 (分, $\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of VAS among the three groups before and after surgery (points, $\bar{x} \pm s$)

组别	术前	术后3个月	术后6个月	术后12个月
单排组 ($n = 35$)	6.24±0.81	4.23±0.50 ¹⁾	3.17±0.44 ¹⁾	1.91±0.36 ¹⁾
双排组 ($n = 32$)	6.18±0.75	4.16±0.62 ¹⁾	3.08±0.39 ¹⁾	1.97±0.34 ¹⁾
缝线桥组 ($n = 39$)	5.97±0.83	3.74±0.55 ¹⁾²⁾³⁾	1.99±0.35 ¹⁾²⁾³⁾	1.86±0.42 ¹⁾
$F_{\text{组间/时间/交互}}$ 值	29.76/392.47/41.47			
$P_{\text{组间/时间/交互}}$ 值	0.000/0.000/0.000			

注: 1) 与同组术前比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 2) 与同期单排组比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 3) 与同期双排组比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

表3 3组患者手术前后Constant-Murley肩关节功能评分比较 (分, $\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of Constant-Murley shoulder joint function scores among the three groups before and after surgery (points, $\bar{x} \pm s$)

组别	术前	术后3个月	术后6个月	术后12个月
单排组 ($n = 35$)	41.35±6.19	52.81±5.20 ¹⁾	74.52±6.08 ¹⁾	86.94±5.73 ¹⁾
双排组 ($n = 32$)	39.74±5.82	54.17±5.36 ¹⁾	76.49±6.77 ¹⁾	87.26±7.18 ¹⁾
缝线桥组 ($n = 39$)	40.56±5.67	64.34±4.72 ¹⁾²⁾³⁾	81.23±5.64 ¹⁾²⁾³⁾	88.15±6.61 ¹⁾
$F_{\text{组间/时间/交互}}$ 值	18.07/451.82/27.50			
$P_{\text{组间/时间/交互}}$ 值	0.000/0.000/0.000			

注: 1) 与同组术前比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 2) 与同期单排组比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 3) 与同期双排组比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

2.3 3组患者手术前后外旋活动度比较

3组患者术后3、6和12个月外旋活动度明显大于术前, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。缝线桥组术后3和6个月外旋活动度明显大于单排组和双排组, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表4。

2.4 3组患者手术前后前屈活动度比较

3组患者术后3、6和12个月前屈活动度明显大于术前, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。缝线桥组术后3和6个月前屈活动度明显大于单排组和双排组, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表5。

2.5 3组患者术后再撕裂发生率和慢性疼痛发生率比较

缝线桥组术后再撕裂发生率明显低于单排组和双排组, 差异均有统计学意义 ($P < 0.0167$), 但单排组与双排组比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.0167$)。3组患者术后慢性疼痛发生率比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表6。

2.6 慢性疼痛组和非慢性疼痛组临床资料比较

106例行关节镜下肩袖修复术治疗的肩袖损伤患者中, 有21例出现了术后慢性疼痛, 发生率为19.81% (21/106)。慢性疼痛组女性占比、撕

裂直径 < 1.0 cm 占比和术后重度疼痛占比明显高于非慢性疼痛组, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表7。

2.7 关节镜下肩袖修复术后发生慢性疼痛的影响因素

将关节镜下肩袖修复术后发生慢性疼痛作为因变量 (发生 = 1, 未发生 = 0), 分别以女性、撕裂直

径 < 1.0 cm 和术后重度疼痛作为自变量, 采用二元 Logistic 回归分析, 结果显示: 在校正混杂因素 (年龄、BMI、病程、损伤部位和损伤原因) 后, 女性、撕裂直径 < 1.0 cm 和术后重度疼痛是关节镜下肩袖修复术后发生慢性疼痛的独立危险因素 ($P < 0.05$)。见表8。

表4 3组患者手术前后外旋活动度比较 [(°), $\bar{x} \pm s$]

Table 4 Comparison of external range of motion rotation among the three groups before and after surgery [(°), $\bar{x} \pm s$]

组别	术前	术后3个月	术后6个月	术后12个月
单排组 (n = 35)	8.27±1.32	25.11±3.14 ¹⁾	38.58±5.60 ¹⁾	52.24±2.83 ¹⁾
双排组 (n = 32)	8.33±1.25	25.67±2.70 ¹⁾	39.45±4.96 ¹⁾	53.15±3.07 ¹⁾
缝线桥组 (n = 39)	8.24±1.41	32.59±2.75 ¹⁾²⁾³⁾	45.56±4.72 ¹⁾²⁾³⁾	53.78±3.21 ¹⁾
$F_{\text{组间/时间/交互}}$ 值		26.58/1 256.44/77.36		
$P_{\text{组间/时间/交互}}$ 值		0.000/0.000/0.000		

注: 1) 与同组术前比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 2) 与同期单排组比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 3) 与同期双排组比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

表5 3组患者手术前后前屈活动度比较 [(°), $\bar{x} \pm s$]

Table 5 Comparison of forward flexion range of motion among the three groups before and after surgery [(°), $\bar{x} \pm s$]

组别	术前	术后3个月	术后6个月	术后12个月
单排组 (n = 35)	42.64±7.31	69.25±9.47 ¹⁾	113.51±12.45 ¹⁾	149.62±11.28 ¹⁾
双排组 (n = 32)	41.78±8.24	71.40±10.16 ¹⁾	115.30±11.79 ¹⁾	148.27±12.54 ¹⁾
缝线桥组 (n = 39)	42.91±7.95	80.52±9.78 ¹⁾²⁾³⁾	126.43±13.48 ¹⁾²⁾³⁾	151.69±10.33 ¹⁾
$F_{\text{组间/时间/交互}}$ 值		7.35/724.40/15.19		
$P_{\text{组间/时间/交互}}$ 值		0.000/0.000/0.000		

注: 1) 与同组术前比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 2) 与同期单排组比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 3) 与同期双排组比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

表6 3组患者术后再撕裂发生率和慢性疼痛发生率比较 例 (%)

Table 6 Comparison of incidence of postoperative retearing and chronic pain among the three groups after surgery n (%)

组别	术后再撕裂	术后慢性疼痛
单排组 (n = 35)	9(25.71)	6(17.14)
双排组 (n = 32)	7(21.88)	10(31.25)
缝线桥组 (n = 39)	1(2.56) ¹⁾²⁾	5(12.82)
χ^2 值	8.50	3.99
P 值	0.014	0.136

注: 1) 与单排组比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.0167$); 2) 与双排组比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.0167$)。

表 7 慢性疼痛组和非慢性疼痛组临床资料比较

Table 7 Comparison of clinical data between chronic pain group and non chronic pain group

组别	性别 例(%)		年龄/岁	BMI/(kg/m ²)	病程/月
	男	女			
慢性疼痛组(n = 21)	6(28.57)	15(71.43)	51.05±8.32	23.08±1.87	8.13±1.17
非慢性疼痛组(n = 85)	48(56.47)	37(43.53)	50.42±9.14	22.96±2.12	7.93±1.36
χ^2/t 值	5.25		0.29 [†]	0.24 [†]	0.62 [†]
P 值	0.022		0.774	0.813	0.537

组别	损伤部位 例(%)		损伤原因 例(%)		
	左肩	右肩	运动损伤	撞击伤	其他
慢性疼痛组(n = 21)	8(38.10)	13(61.90)	11(52.38)	8(38.10)	2(9.52)
非慢性疼痛组(n = 85)	36(42.35)	49(57.65)	41(48.24)	34(40.00)	10(11.76)
χ^2/t 值	0.13		0.15		
P 值	0.723		0.928		

组别	撕裂直径 < 1.0 cm 例(%)	术后重度疼痛 例(%)	吸烟史 例(%)	饮酒史 例(%)
慢性疼痛组(n = 21)	6(28.57)	7(33.33)	11(52.38)	12(57.14)
非慢性疼痛组(n = 85)	3(3.53)	1(1.18)	36(42.35)	47(55.29)
χ^2/t 值	13.59	20.56	0.69	0.02
P 值	0.000	0.000	0.408	0.879

注：†为t值。

表 8 二元 Logistic 回归分析关节镜下肩袖修复术后发生慢性疼痛的影响因素

Table 8 Binary Logistic regression analysis of influencing factors on chronic pain after arthroscopic rotator cuff repair surgery

因素	B	SE	Wald χ^2 值	P 值	\hat{OR}	95%CI
女性	0.865	0.354	4.031	0.045	2.375	1.305 ~ 3.276
撕裂直径 < 1.0 cm	1.244	0.491	7.457	0.006	3.469	1.373 ~ 6.984
术后重度疼痛	1.036	0.423	9.680	0.002	2.818	1.219 ~ 4.295
常量	-9.769	3.385	25.726	0.000	0.000	

3 讨论

3.1 肩袖损伤的临床治疗现状

肩袖作为肩关节稳定的基石，其健康状况往往会随着岁月流逝而逐渐衰退，或因外力作用而出现损伤。肩袖损伤后，可引起肩关节疼痛、肿胀、活动受限和肌力减弱等症状。其中，肩关节疼痛以夜痛和运动痛为主，严重影响了患者的睡眠、日常工作和生活^[11]。肩袖损伤发生后，若治疗不及时，可使撕裂范围扩大，加重肩关节疼痛和功能障碍，也加大了手术

难度。因此，确诊后应积极给予有效的治疗措施。对于经保守治疗无效的肩袖损伤患者，肩袖损伤修复术是最直接、有效的手段。近年来，随着医疗水平、内镜技术和内固定材料的不断发展，肩袖损伤的治疗逐渐从传统开放性术式向微创术式转变，肩关节镜下手术方式也在不断改进^[12]。关节镜下肩袖修复术最初采用的是单排缝合技术，其优势是手术难度低和费用低，对于中小型肩袖损伤，治疗效果较好，但对于大范围肩袖撕裂的疗效，相对有限^[13]。单排缝合技术仅在肩袖足印区内侧植入锚钉，并采用缝线打结固定，

缝合肌腱不能完全覆盖足印区,腱骨接触面积小,肩袖和骨面加压固定不均匀,应力相对集中,不利于腱骨愈合。而双排缝合技术在单排缝合技术的基础上,增加了外排固定,能有效地增强初始固定强度,加大腱骨接触面积,避免应力过于集中,有利于促进腱骨愈合,降低锚钉拔出率,预防线结粘连^[14]。但双排缝合技术也存在一些缺点,如:使用的锚钉数量较多;可在一定程度上缩小腱骨愈合面积;肩袖表面较多的线结残留,容易导致粘连或诱发新的撞击伤。缝线桥技术是对双排固定技术的优化升级,该技术能实现肩袖足印区的完全覆盖,且交织的缝线在施压过程中,分布更为均衡,从而扩大了腱骨接触面积,缩短了肩袖下间隙,具有更高的固定强度,抗缝线剪切力与抗扭转力更好^[15]。

3.2 3种关节镜下肩袖修复术治疗肩袖损伤的临床疗效

本研究中,通过比较3种关节镜下肩袖修复术治疗肩袖损伤的相关疗效指标,结果显示:3组患者术后3、6和12个月疼痛VAS均较术前有明显降低;表明:3种关节镜下肩袖修复术均能有效地缓解肩袖损伤导致的肩关节疼痛状态;但缝线桥组术后3和6个月疼痛VAS均明显低于同期单排组和双排组。究其原因可能为:腱骨愈合过程属于瘢痕愈合过程,可能会出现肩袖粘连和肩关节僵硬,而关节镜下缝线桥技术能提供更好的肩关节稳定性,且有利于术后早期功能锻炼。因此,可减少因肩关节僵硬等引起的疼痛。在肩关节功能和活动度方面,本研究结果显示,3组患者术后3、6和12个月Constant-Murley肩关节功能评分高于术前,外旋活动度和前屈活动度大于术前,且缝线桥组术后3和6个月Constant-Murley肩关节功能评分高于单排组和双排组,外旋活动度和前屈活动度大于单排组和双排组。究其原因可能为:缝线桥技术能提供更好的肩袖稳定性,有利于术后早期功能锻炼,减轻术后局部水肿和炎症,提高关节活动度,更快地改善肩关节功能。刘飞等^[16]研究中,对比了手法松解分别联合关节镜下缝线桥修补术和双排缝合术,对肩袖撕裂合并关节粘连患者的肩关节疼痛、活动度和功能的影响,结果显示,与双排缝合术相比,缝线桥修补术在术后3和6个月的VAS更低,肩关节活动

度(内旋、外旋、前屈和外展)更大,肩关节功能评分更高。该结果与本研究结果基本一致,但其未对术后12个月各项疗效指标做进一步观察。缝线桥技术接触面固定,相较于单排和双排传统方法,其在肩袖足印区的覆盖压力和面积明显增加,肩袖的初始固定强度和极限负荷强度都得到了增强^[17]。这对于减轻术后肩关节疼痛、改善肩关节功能和减少肩袖再撕裂均具有积极意义。术后是否发生肩袖再撕裂,是评价关节镜下肩袖修复术疗效的重要指标。本研究中,缝线桥组术后12个月内仅发生1例肩袖再撕裂,发生率为2.56%,与单排组和双排组相比,均有明显降低,但双排组与单排组相当。

3.3 关节镜下肩袖修复术后发生慢性疼痛的独立危险因素

慢性疼痛在关节镜下肩袖修复术后较为多见。本研究中,106例肩袖损伤患者关节镜下肩袖修复术后出现了21例慢性疼痛,发生率为19.81%。术后持续疼痛不仅会降低患者满意度,还可影响术后功能锻炼,对肩关节功能的恢复构成阻碍,严重时,甚至会引发关节粘连,影响远期疗效。因此,探讨影响关节镜下肩袖修复术后发生慢性疼痛的危险因素,具有重要价值。本研究通过对比慢性疼痛组和非慢性疼痛组的相关临床资料得出,慢性疼痛组女性占比、撕裂直径 $< 1.0\text{ cm}$ 占比和术后重度疼痛占比,均明显高于非慢性疼痛组。进一步行二元Logistic回归分析得出,女性、撕裂直径 $< 1.0\text{ cm}$ 和术后重度疼痛是关节镜下肩袖修复术后发生慢性疼痛的独立危险因素。女性是术后慢性疼痛的高危人群,原因在于:女性对疼痛更为敏感,疼痛阈值较男性明显降低。因此,女性对术后疼痛更难耐受。SAHOO等^[18]对1442例肩袖损伤患者进行分析得出,关节镜下肩袖修复术后疼痛与女性明显相关。本研究中,撕裂直径 $< 1.0\text{ cm}$ 是关节镜下肩袖修复术后发生慢性疼痛的独立危险因素。考虑原因主要是:小范围撕裂,单位面积内存在更多的新生血管与神经,患者的疼痛感受更明显。CASTROPIL等^[19]报道,在肩袖小撕裂组织切片中,能发现更多的炎症细胞与新生血管。另外,本研究还显示,术后重度疼痛是引发慢性疼痛的独立危险因素。这与长期重度疼痛会引起疼痛调节中枢损害有关。长期慢性疼痛

刺激大脑，可导致中枢敏化，使术后急性疼痛转化为慢性疼痛^[20-21]。因此，对于关节镜下肩袖修复术后早期疼痛的管理，具有重要意义，术后给予有效的镇痛处理，不仅有利于降低慢性疼痛的发生风险，还有助于促进术后功能锻炼，进而促进术后早期康复。

综上所述，关节镜下缝线桥技术、单排缝合技术与双排缝合技术治疗肩袖损伤，均能缓解术后肩关节疼痛，增加关节活动度，但关节镜下缝线桥技术较关节镜下单排缝合技术和双排缝合技术恢复更快，术后再撕裂发生率更低。3组患者术后均能引起一定的慢性疼痛，且慢性疼痛的发生与女性、撕裂直径 < 1.0 cm 和术后重度疼痛有关，这3种因素均是关节镜下肩袖修复术后发生慢性疼痛的独立危险因素。

参 考 文 献：

- [1] HO S W L, MARTINHO T, AMIRI A, et al. Clinical and radiologic outcomes of arthroscopic rotator cuff repair in medial bursal-side fosbury flop tears compared with tendinous avulsion lesions[J]. *Arthrosc Sports Med Rehabil*, 2024, 6(2): 100879.
- [2] PRABHAKAR A, SUBRAMANIAN J N K, SWATHIKAA P, et al. Current concepts on management of cuff tear[J]. *J Clin Orthop Trauma*, 2022, 28: 101808.
- [3] LAPNER P, HENRY P, ATHWAL G S, et al. Treatment of rotator cuff tears: a systematic review and Meta-analysis[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2022, 31(3): e120-e129.
- [4] FACKLER N P, EHLERS C B, CALLAN K T, et al. Statistical fragility of single-row versus double-row anchoring for rotator cuff repair: a systematic review of comparative studies[J]. *Orthop J Sports Med*, 2022, 10(5): 23259671221093391.
- [5] LAPNER P, LI A, POLLOCK J W, et al. A multicenter randomized controlled trial comparing single-row with double-row fixation in arthroscopic rotator cuff repair: long-term follow-up[J]. *Am J Sports Med*, 2021, 49(11): 3021-3029.
- [6] 裴杰, 王青. 肩袖撕裂双排缝合技术与缝线桥技术的疗效对比分析[J]. *中国运动医学杂志*, 2017, 36(1): 9-13.
- [6] PEI J, WANG Q. Functional outcome after arthroscopic rotator cuff repair: double-row versus suture-bridge technique[J]. *Chinese Journal of Sports Medicine*, 2017, 36(1): 9-13. Chinese
- [7] BOONSTRA A M, PREUPER H R S, BALK G A, et al. Cut-off points for mild, moderate, and severe pain on the visual analogue scale for pain in patients with chronic musculoskeletal pain[J]. *Pain*, 2014, 155(12): 2545-2550.
- [8] CONSTANT C R, MURLEY A H. A clinical method of functional assessment of the shoulder[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1987, 214: 160-164.
- [9] SUGAYA H, MAEDA K, MATSUKI K, et al. Functional and structural outcome after arthroscopic full-thickness rotator cuff repair: single-row versus dual-row fixation[J]. *Arthroscopy*, 2005, 21(11): 1307-1316.
- [10] SCHUG S A, LAVAND'HOMME P, BARKE A, et al. The IASP classification of chronic pain for ICD-11: chronic postsurgical or posttraumatic pain[J]. *Pain*, 2019, 160(1): 45-52.
- [11] PASQUALINI I, BRINKMAN J C, TOKISH J M, et al. Surgical management of massive irreparable cuff tears: superior capsule reconstruction and rotator cable reconstruction[J]. *Curr Rev Musculoskelet Med*, 2024, 17(4): 101-109.
- [12] FIGUEIREDO J A, SARMENTO M, MOURA N, et al. Knotted or knotless double-row rotator cuff repair retear rates: a systematic review and Meta-analysis[J]. *JSES Rev Rep Tech*, 2023, 4(1): 15-19.
- [13] WANG Y C, CHEN H C, WONG C C, et al. Comparison of locking-loop suture bridge repair and single-row suture anchor repair in small to medium rotator cuff tears: a prospective cohort study with clinical and ultrasound evaluations[J]. *Orthop J Sports Med*, 2023, 11(1): 23259671221142242.
- [14] PONUGOTI N, RAGHU A, COLACO H B, et al. A comparison of simple and complex single-row versus transosseous-equivalent double-row repair techniques for full-thickness rotator cuff tears: a systematic review and Meta-analysis[J]. *JSES Int*, 2021, 6(1): 70-78.
- [15] GATOT C, LIE H M E, TJOEN D L T, et al. Arthroscopy technique: repair of musculotendinous junction rotator cuff tears in the shoulder using a dynamic convergence suture bridge technique[J]. *Arthrosc Tech*, 2023, 12(12): e2117-e2126.
- [16] 刘飞, 宁仁德, 谢杰, 等. 关节镜下缝线桥修补联合手法松解治疗肩袖撕裂合并关节粘连的疗效[J]. *局解手术学杂志*, 2021, 30(4): 306-310.
- [16] LIU F, NING R D, XIE J, et al. Effect of arthroscopic suture bridge repair combined with manipulation release in treatment of rotator cuff tear with synarthrosis[J]. *Journal of Regional Anatomy and Operative Surgery*, 2021, 30(4): 306-310. Chinese
- [17] HUANG Q, LI X Y, ZHANG Y, et al. Comparison of clinical outcomes of arthroscopic rotator cuff repair utilizing suture-bridge procedures with or without medial knots: a Meta-analysis[J]. *BMC Surg*, 2023, 23(1): 158.
- [18] SAHOO S, RICCHETTI E T, ZAJICHEK A, et al. Associations of preoperative patient mental health and sociodemographic and clinical characteristics with baseline pain, function, and satisfaction in patients undergoing rotator cuff repairs[J]. *Am J*

- Sports Med, 2020, 48(2): 432-443.
- [19] CASTROPIL W, SCHOR B, BITAR A, et al. Arthroscopic Latarjet: technique description and preliminary results. Study of the first 30 cases[J]. Rev Bras Ortop (Sao Paulo), 2020, 55(2): 208-214.
- [20] RIZVI S M T, BISHOP M, LAM P H, et al. Factors predicting frequency and severity of postoperative pain after arthroscopic rotator cuff repair surgery[J]. Am J Sport Med, 2021, 49(1): 146-153.
- [21] ALAIA M J, HURLEY E T, VASAVADA K, et al. Buccally absorbed cannabidiol shows significantly superior pain control and improved satisfaction immediately after arthroscopic rotator cuff repair: a placebo-controlled, double-blinded, randomized

trial[J]. Am J Sport Med, 2022, 50(11): 3056-3063.

(吴静 编辑)

本文引用格式:

王磊, 田佳宁, 周战辉, 等. 三种关节镜下肩袖修复技术的疗效比较及术后慢性疼痛的影响因素分析[J]. 中国内镜杂志, 2024, 30(8): 42-51.

WANG L, TIAN J N, ZHOU Z H, et al. Comparison of therapeutic effects of three arthroscopic rotator cuff repair techniques and analysis on factors influencing postoperative chronic pain[J]. China Journal of Endoscopy, 2024, 30(8): 42-51. Chinese