

· 临床论著 ·

肩袖损伤修复术后再撕裂的相关因素与预测[△]

于万涛¹, 俞明晨^{2*}

(1. 常州市第一人民医院骨关节科, 江苏常州 213000; 2. 常州市第七人民医院骨科, 江苏常州 213000)

摘要: [目的] 探讨肩袖损伤修复术后再撕裂的相关因素并建立和验证预测模型。[方法] 前瞻性选取 2019 年 1 月—2022 年 10 月本院收治的 92 例巨大肩袖撕裂患者为研究对象, 均给予巨大肩袖撕裂修复术, 观察术后 12 个月内再撕裂情况。采用单因素比较和逻辑回归分析探索再撕裂的相关因素, 建立术后再撕裂的预测模型并进行模型的验证及效能评估。[结果] 92 例中, 21 例患者确认为术后再撕裂, 占比 22.8%。单因素比较显示, 再撕裂组的撕裂长度 [(4.1±0.6) cm vs (3.5±0.4) cm, $P<0.001$]、肌腱回缩程度 [I/II/III, (7/10/4) vs (49/20/2), $P=0.003$]、肩袖脂肪浸润程度 [I/II/III, (10/8/3) vs (41/29/1), $P=0.039$] 均显著大于愈合组, 但是前者的肩峰肱骨头间距 [(3.7±0.3) mm vs (4.1±0.4) mm, $P<0.001$]、肌腱修复质量 [1/2, (13/8) vs (59/12), $P=0.039$] 显著低于愈合组。逻辑回归结果显示, 肌腱修复质量差 ($OR=5.333$, $P<0.001$)、肩峰肱骨头间距小 ($OR=5.145$, $P<0.001$)、肌腱回缩程度重 ($OR=4.707$, $P<0.001$)、撕裂长度大 ($OR=4.384$, $P<0.001$) 是术后再撕裂的危险因素。列线图预测模型结果显示, C-index 指数为 0.809 (95%CI 0.763~0.841), 预测巨大肩袖撕裂修复术后再撕裂的校正曲线趋近于理想曲线 ($P>0.05$)。ROC 曲线结果显示: 列线图模型预测术后再撕裂的灵敏度 81.0%, 特异度为 84.5%, AUC 为 0.856 (95%CI 0.776~0.939)。[结论] 撕裂长度、肌腱回缩程度、肩峰肱骨头间距、肌腱修复质量是术后再撕裂的危险因素, 列线图模型预测巨大肩袖撕裂修复术后再撕裂风险效能良好。

关键词: 巨大肩袖撕裂, 修复术, 再撕裂, 列线图, 预测

中图分类号: R687 文献标志码: A 文章编号: 1005-8478 (2024) 23-2140-06

Risk factors and prediction of rotator cuff re-tear after arthroscopic repair // YU Wan-tao¹, YU Ming-chen². 1. Department of Orthopaedic and Joint Surgery, First People's Hospital of Changzhou City, Changzhou 213000, Jiangsu, China; 2. Department of Orthopedics, Seventh People's Hospital of Changzhou City, Changzhou 213000, Jiangsu, China

Abstract: [Objective] To search the related factors of rotator cuff re-tear after repair and establish and verify the prediction model. [Methods] A total of 92 patients with large rotator cuff tear admitted to our hospital from January 2019 to October 2022 were selected as the research subject, all of whom were given the large rotator cuff tear repair, and the re-tear was observed within 12 months after surgery. Univariate comparison and logistic regression analysis were used to explore the factors related to re-tear, and the prediction model of re-tear after surgery was established and validated. [Results] Of the 92 patients, 21 were confirmed as postoperative rotator cuff re-tear, accounting for 22.8%. As for univariate comparison, the re-tear group proved significantly greater than the healed group in terms of primary tear length [(4.1±0.6) cm vs (3.5±0.4) cm, $P<0.001$], the degree of tendon retraction [I/II/III, (7/10/4) vs (49/20/2), $P=0.003$], the degree of rotator cuff fat infiltration [I/II/III, (10/8/3) vs (41/29/1), $P=0.039$], while the former was significantly less than the latter in terms of the acromiohumeral distance (AHD) [(3.7±0.3) mm vs (4.1±0.4) mm, $P<0.001$], and tendon repair quality [1/2, (13/8) vs (59/12), $P=0.039$]. As results of logistic regression, poor tendon repair quality ($OR=5.333$, $P<0.001$), less AHD ($OR=5.145$, $P<0.001$), greater tendon retraction degree ($OR=4.707$, $P<0.001$), longer tear length ($OR=4.384$, $P<0.001$) were the risk factors for postoperative re-tear. The results of the nomogram prediction model showed that the C-index index was 0.809 (95%CI 0.763~0.841), and the correction curve for predicting re-tear after repair of giant rotator cuff tear was close to the ideal curve ($P>0.05$). ROC curve results showed that the sensitivity, specificity and area under curve (AUC) of the nomogram model for predicting postoperative re-tear were 81.0%, 84.5%, and 0.856 (95%CI 0.776~0.939). [Conclusion] Tear length, tendon retraction degree, acromiohumeral distance and tendon repair quality are risk factors for postoperative re-tear, and the nomogram model is effective in predicting the risk of re-tear after repair of giant rotator cuff tear.

Key words: large rotator cuff tear, repair, re-tear, nomogram, prediction

DOI:10.20184/j.cnki.Issn1005-8478.100966

△基金项目:江苏省自然科学基金(编号:BK20201153)

作者简介:于万涛,主治医师,研究方向:骨关节,(电子信箱)13776893684@163.com

*通信作者:俞明晨,(电子信箱)ymc2832@163.com

巨大肩袖撕裂占肩袖撕裂患者的 10%~40%，老年人群发生率可高达 25%以上，临床主要表现为肩关节疼痛、活动受限，关节镜下肩袖撕裂修复术可明显改善巨大肩袖撕裂患者肩袖功能，但巨大肩袖撕裂修复术后再撕裂仍然是临床面临的重大挑战^[1-3]。据相关文献报道，肩袖撕裂修复术后再撕裂发生率为 10%~58%^[4, 5]。早期有效评估巨大肩袖撕裂修复术后再撕裂风险，便于临床早期制定或调整医疗措施，对进一步改善巨大肩袖撕裂修复术患者预后意义重大。目前关于肩袖撕裂修复术后再撕裂的危险因素已有部分报道，但在预测效能及临床实用性方面存在一定局限性^[6-8]。目前针对巨大肩袖撕裂修复术后再撕裂的预测模型建立尚鲜有报道。列线图是一种客观的统计模型，在疾病诊断、预测方面临床实用性良好^[9, 10]。本研究通过探讨影响巨大肩袖撕裂修复术后再撕裂的影响因素，并据此构建列线图预测模型，以期通过简易模型实现对巨大肩袖撕裂患者修复术后再撕裂的辅助预测，使临床医务工作者了解巨大肩袖撕裂修复术后再撕裂的风险权重，便于临床尽早制定医疗干预措施，以期实现低成本、低耗时、高收益的预防措施。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准：(1) 符合《美国骨科医师协会肩袖损伤临床指南（2019）》中巨大肩袖撕裂诊断标准^[11]；(2) 年龄>18 岁；(3) 首次肩袖撕裂且为肩袖全层撕裂者；(4) 接受关节镜下肩袖撕裂修复术；(5) Hamada 分型 2 型以下；(6) 单肩袖撕裂。

排除标准：(1) 外伤导致的术后再撕裂；(2) 无法配合完成本研究者、预后不明者；(3) 行肩关节翻修手术者；(4) 伴盂肱关节炎、类风湿性关节炎、肩关节骨关节炎者；(5) 伴血液系统疾病、免疫缺陷、恶性肿瘤者；(6) 哺乳者、妊娠者；(7) 伴肩关节脱位、肩关节骨折、肩部手术史、肩疼痛不明显者；(8) 肩关节感染；(9) Goutallier 分级>III 级。

1.2 一般资料

前瞻性选取 2019 年 1 月—2022 年 10 月本院收治的 92 例巨大肩袖撕裂患者为研究对象。男 57 例，女 35 例，平均年龄 (50.9±9.6) 岁。本研究通过医院伦理委员会审批，所有患者均知情同意。

1.3 手术方法

巨大肩袖撕裂修复术：巨大肩袖撕裂患者均给予关节镜下肩袖撕裂修复术治疗，所有手术由同一团队完成，将肩关节后方作为主通道，肩峰下外侧通道、

后外侧辅助通道及前外侧辅助通道修复肩袖肌腱，首先检查肩袖损伤及肌腱撕裂情况，复位撕裂的肩袖肌腱，用缝合锚钉固定撕裂的冈上、冈下及肩胛下肌腱，肌腱能够复位于大结节表面并覆盖 50%以上肌腱止点处骨床者给予双排或缝线桥式固定，肌腱只可复位于止点内缘且对止点处覆盖<50%骨床则给予单排缝合方式固定，可牢固修复肩袖肌腱撕裂者对其肩峰前外角打磨成形（肩峰成形），最后撤除手术器械，缝合、包扎。肩关节外展 45°护具固定。

患者术后佩戴支具 6~8 周，常规开展康复训练，定期复诊。术后 6 个月恢复常规工作和对抗性活动。

1.4 评价指标

收集患者一般资料，包括性别、年龄、体质指数 (body mass index, BMI)、是否吸烟及饮酒、糖尿病史、高血压史、高血脂史；记录术前临床与影像资料，包括侧别、美国肩肘外科学会肩关节评分 (American Society of Shoulder and Elbow Surgeons Shoulder Score, ASES)^[12]、撕裂长度、肌腱回缩程度 (改良 Patte 分级^[13])、肌腱受累情况、冈上肌切线征、肩袖脂肪浸润程度 (Goutallier 分级^[14])、肩峰肱骨头间距；记录手术相关资料：麻醉方式、手术时间、术中失血量、松解方式、修复术中肌腱 (冈上肌与冈下肌) 修复质量 (1~4 级)^[15]、缝合固定方式；末次随访资料包括肌腱修复质量、上举肩关节活动度 (range of motion, ROM)、ASES 评分。

患者术后均获随访 12 个月，根据 MRI 检查显示肩袖撕裂、肌腱回缩明显、肩袖不连续、肩关节功能受限、疼痛的患者确定为再撕裂^[11]。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 18.0 和 R3.6.1 统计软件进行数据分析，符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示，组间比较采用独立样本 *t* 检验；计数资料以率 (%) 表示，采用 χ^2 检验。以是否再撕裂为因变量，其他资料为自变量行二元多因素逻辑回归分析，建立预测模型，ROC 分析预测模型预测是否再撕裂的效能。P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床结果

92 例巨大肩袖撕裂修复术患者，21 例术后再撕裂，占比 22.8%。其中左肩 9 例，分别发生在术后 3 个月 5 例，术后 6 个月 3 例，术后 12 个月 1 例。右肩 12 例，分别发生在术后 3 个月 6 例，术后 6 个月 4 例，术后 12 个月 2 例。再撕裂者行保守治疗 12

例, 翻修关节镜修复 9 例, 截止随访结束, 症状均缓解。剩余 71 例愈合, 占 77.2%。

2.2 是否再撕裂的单项因素比较

两组患者的单项因素比较见表 1。两组性别、年龄、BMI、吸烟、饮酒、糖尿病史、高血压史、高脂血症史、损伤侧别、术前 ASES 评分、累及肩袖肌肉数、冈上肌切线征、麻醉方式、手术时间、术中失血量、松解方式、止点、修复方式、锚钉数、锚钉技术、末次随访上举 ROM、末次随访 ASES 评分比较的差异均无统计学意义 ($P>0.05$); 再撕裂组的撕裂长度、肌腱回缩程度、肩袖脂肪浸润程度均显著多于愈合组 ($P<0.05$), 肩峰肱骨头间距、肌腱修复质量显著低于愈合组 ($P<0.05$)。

表 1. 是否再撕裂两组患者的单项因素比较

指标	再撕裂组 (n=21)	愈合组 (n=71)	P 值
一般资料			
性别 (例, 男/女)	15/6	42/29	0.309
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	51.2 \pm 8.6	50.9 \pm 8.9	0.892
BMI (kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	23.2 \pm 1.4	22.9 \pm 1.3	0.364
吸烟 (例, 有/无)	8/13	20/51	0.385
饮酒 (例, 有/无)	5/16	11/60	0.377
糖尿病史 (例, 有/无)	10/11	25/46	0.304
高血压史 (例, 有/无)	9/12	22/49	0.312
高脂血症史 (例, 有/无)	7/14	20/51	0.648
术前临床与影像资料			
侧别 (例, 左/右)	10/11	36/35	0.804
ASES 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)	43.2 \pm 5.1	45.1 \pm 4.8	0.120
撕裂长度 (cm, $\bar{x} \pm s$)	4.1 \pm 0.6	3.5 \pm 0.4	<0.001
Patte 肌腱回缩 (例, I/II/III)	7/10/4	49/20/2	0.003
累及肩袖肌肉数 (例, 1/2/3/4)	2/10/3/6	10/28/14/19	0.850
冈上肌切线征 (例, 阴性/阳性)	17/4	61/10	0.578
肩袖脂肪浸润 (例, I/II/III)	10/8/3	41/29/1	0.039
肩峰肱骨头间距 (mm, $\bar{x} \pm s$)	3.7 \pm 0.3	4.1 \pm 0.4	<0.001
手术相关资料			
麻醉方式 (例, 全麻/腰麻)	14/7	50/21	0.742
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$)	89.9 \pm 10.5	91.6 \pm 11.9	0.557
术中失血量 (ml, $\bar{x} \pm s$)	56.6 \pm 5.9	58.3 \pm 6.7	0.297
松解方式 (例, 无/有限/广泛)	6/10/5	15/41/15	0.688
止点 (例, 原位/内移)	11/10	45/26	0.364
修复方式 (例, 单排/双排)	11/10	30/41	0.412
锚钉数 (例, 2 枚/3 枚)	12/9	29/42	0.187
锚钉技术 (例, 打结/无结)	10/11	39/32	0.555
末次随访资料			
肌腱修复质量 (例, 1 级/2 级)	13/8	59/12	0.039
上举 ROM ($^{\circ}$, $\bar{x} \pm s$)	146.9 \pm 10.5	151.4 \pm 9.6	0.068
ASES 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)	83.1 \pm 7.2	85.9 \pm 6.8	0.105

2.3 是否再撕裂的逻辑回归分析

再撕裂的逻辑回归分析结果见表 2。以是否再撕裂为因变量, 其他因素为自变量行二元逻辑回归分析, 模型分类能力为 91.3%, 经卡方检验模型有效 ($\chi^2=6.583, P<0.001$)。结果显示, 肌腱修复质量低 ($OR=5.333, P<0.001$)、肩峰肱骨头间距小 ($OR=5.145, P<0.001$)、肌腱回缩程度高 ($OR=4.707, P<0.001$)、撕裂长度大 ($OR=4.384, P<0.001$) 是术后再撕裂的危险因素。

2.4 列线图预测模型建立

以再撕裂的危险因素作为预测变量, 建立列线图预测模型, 各因素赋分 (影响因素分析中 b 值最大的因素赋为 100 分, 其余因素根据其 b 值与最大 b 值占比记分): 肌腱修复质量为 100 分, 肩峰肱骨头间距为 98 分, 肌腱回缩程度为 93 分, 撕裂长度为 88 分, 总分范围 88~379 分, 对应风险率范围 0.07~0.90, 总分值越高, 术后再撕裂风险越大。见图 1a。

列线图模型经 Bootstrap 法内部验证, 结果显示 C-index 指数为 0.809 (95%CI 0.763~0.841), 区分度良好; 绘制 Calibration 曲线, 结果显示校正曲线趋近于理想曲线, 经 Hosmer-Lemeshow 检验, 差异无统计学意义 ($\chi^2=0.257, P=0.518$), 拟合度较好, 见图 1b。ROC 曲线结果显示: 列线图模型预测术后再撕裂的灵敏度 81.0%, 特异度为 84.51%, AUC 为 0.856 (95%CI 0.776~0.939), 见图 1c。

3 讨论

巨大肩袖撕裂是一种肩关节损伤, 通常发生在承受过度压力或运动过度情况下, 这种损伤会导致肩袖组织撕裂, 使肩关节失去稳定性和功能。巨大肩袖撕裂通常分为全层撕裂和部分撕裂两种类型, 全层撕裂患者肩袖组织完全撕裂, 肩袖肌腱与肱骨分离, 患者会感到剧烈疼痛, 肩关节活动范围明显受限, 肩关节稳定感和力量减退, 巨大肩袖全层撕裂通常需手术修复来恢复肩关节的功能; 巨大肩袖部分撕裂患者肩袖组织部分撕裂, 但没有完全断裂, 患者会感到轻中度疼痛, 肩关节活动范围受到一定程度限制, 部分撕裂的治疗通常首选保守治疗, 包括物理治疗、肩关节的强化训练和疼痛管理等^[16-18]。巨大肩袖全层撕裂患者通常给予修复手术以缝合撕裂的肩袖组织, 以恢复肩袖稳定性和功能, 但患者术后再撕裂风险依旧居高不下^[19]。早期识别巨大肩袖撕裂患者修复术后再撕裂的影响因素, 便于指导临床针对高危患者尽早给予

干预，不仅利于改善巨大肩袖撕裂患者预后，还可降低患者冗杂费用，提高医疗保健系统经济效益。

表 2. 是否再撕裂的逻辑回归分析结果
Table 2. Analysis of factors affecting retear after repair of giant rotator cuff tear

因素	B 值	SE 值	Wald 值	OR 值	95%CI	P 值
撕裂长度	1.478	0.305	23.483	4.384	1.595~12.053	<0.001
肌腱回缩程度	1.549	0.247	39.329	4.707	1.694~13.866	<0.001
肩峰肱骨头间距小	1.638	0.219	55.942	5.145	1.795~14.745	<0.001
肌腱修复质量差	1.674	0.417	16.115	5.333	1.816~15.666	<0.001

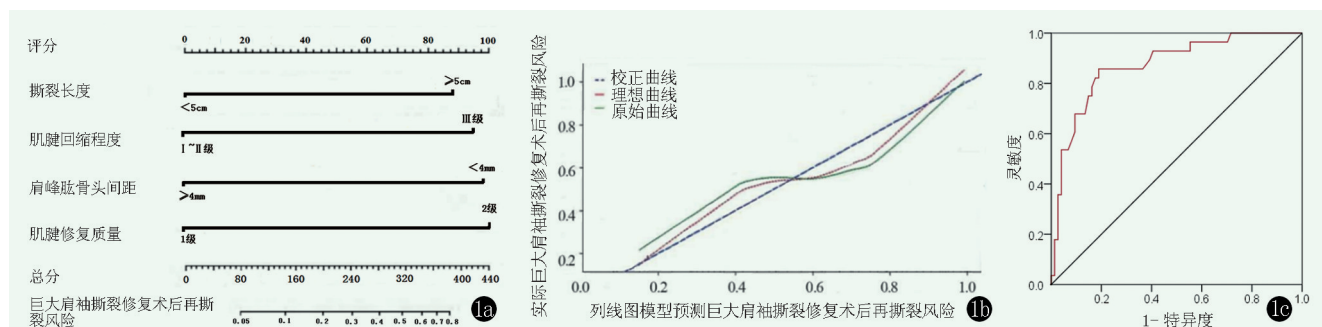


图 1. 巨大肩袖撕裂修复术后再撕裂的预测。1a: 再撕裂风险因素的列线图风险模型；1b: 预测列线图模型的验证曲线；1c: 列线图模型预测的 ROC 曲线。

Figure 1. Prediction of re-tear after repair of large rotator cuff tear. 1a: Nomogram of risk model; 1b: Verification curve of prediction nomogram model; 1c: ROC curve predicted by the nomogram model.

本研究中有 21 例 (22.8%) 患者术后再撕裂。郭斯翊等^[20] 研究显示, 46 例大型及巨大肩袖撕裂修复患者术后再撕裂率为 23.9%, 陈俊等^[21] 研究显示, 107 例肩袖撕裂修复术后再撕裂率为 22.4%, 与本研究巨大肩袖撕裂修复术后再撕裂率相近, 提示巨大肩袖撕裂修复患者术后再撕裂风险较高。逻辑回归分析显示, 撕裂长度、肌腱回缩程度、肩峰肱骨头间距、肌腱修复质量是巨大肩袖撕裂修复术后再撕裂的危险因素。肩袖撕裂的长度与巨大肩袖撕裂修复术后再撕裂的风险相关, 较大的撕裂长度可导致肩袖修复手术时的张力不均, 使修复的肌腱容易受到额外应力, 增加再撕裂的风险; 撕裂长度较大提示肌腱损伤程度更严重, 修复术后的肌腱可能更加脆弱, 易再次撕裂。Longo 等^[22] 研究显示, 撕裂长度大是肩袖撕裂修复术后再撕裂的危险因素。赵加全等^[23] 研究显示, 撕裂长度 ≥ 4 cm 患者肩袖修复术后再撕裂的风险较高。巨大肩袖撕裂修复术后, 肌腱回缩会导致修复的肌腱张力减小, 使得修复区域受力不均, 容易发生再次撕裂, 肌腱回缩程度越大, 肌腱张力减小的程度就越明显, 再撕裂的风险就越高; 肌腱回缩会使修复区域的肌腱结构变得不稳定, 容易发生再次撕裂, 肌腱回缩程度越大, 修复区域的结构稳定性越差, 再撕裂风险越高; 肌腱回缩程度越大, 肩关节的运动范围受限的程度就越明显, 术后肩袖再撕裂的风险越

高。肩峰肱骨头间距主要指肩关节中肩峰和肱骨头间距离, 它是评估肩关节稳定性的重要指标之一, 同时亦可导致肩袖张力分布不均, 肩袖的负荷不均匀, 增加再撕裂风险; 肩峰肱骨头间距过小可导致肩关节稳定性下降, 使得肩袖在运动中更易损伤, 增加再撕裂风险。Lobo-Escolar 等^[24] 研究显示, 肩峰肱骨间隙 < 7 mm 的肩袖撕裂患者修复术后再撕裂风险可增加 4 倍左右。肌腱修复质量越高, 巨大肩袖撕裂患者肩部生理结构及功能稳定性均可恢复良好, 可降低术后再撕裂风险。郭斯翊等^[15] 研究显示, 肌腱修复质量 2 级是大型及巨大肩袖撕裂修复术后再撕裂的危险因素。田晟源等^[25] 研究显示, 肩袖撕裂口前后径、肌腱回缩、肩峰-肱骨间隙是肩袖撕裂初次修补术后再发撕裂的影响因素。

本研究结果显示, 列线图模型预测巨大肩袖撕裂修复术后再撕裂区分度和拟合度均较好, 提示该模型预测巨大肩袖撕裂修复术后再撕裂效能良好。列线图具有可视化、量化的展示各因素对其风险的贡献程度, 临床应用中有明显优势。本研究建立的列线图模型为临床预测巨大肩袖撕裂修复术后再撕裂风险提供了新的方法, 其指示的风险指标对快速甄别高风险死亡人群具有一定的临床指导价值。

综上所述, 撕裂长度、肌腱回缩程度、肩峰肱骨头间距、肌腱修复质量是巨大肩袖撕裂修复术后再撕

裂的危险因素,建立的列线图模型预测巨大肩袖撕裂修复术后再撕裂风险效能良好,对临床制订对应医疗对策具有指导意义。本研究为单中心研究,研究样本量有限,统计的病例可能缺乏代表性,后期仍需加强关于模型的评价与验证工作,并进一步开展多中心、大样本量的内外部验证以优化模型的预测性能及应用价值,实现巨大肩袖撕裂修复术后再撕裂风险的精准预测。

参考文献

- [1] Plancher KD, Shanmugam J, Briggs K, et al. Diagnosis and management of partial thickness rotator cuff tears: a comprehensive review [J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2021, 29 (24): 1031-1043. DOI: 10.5435/JAAOS-D-20-01092.
- [2] 刘震,王晗,王晓光,等.镜下"中国结"修复冈上肌腱腹交界区撕裂[J].*中国矫形外科杂志*, 2022, 30 (8): 745-748. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.08.15.
Liu Z, Wang H, Wang XG, et al. "Chinese knot" for arthroscopic repair of supraspinatus tear in muscle-tendon junction [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2022, 30 (8): 745-748. DOI: 1005-8478.2022.08.15.
- [3] 苏超,刘伟杰,唐航,等.镜下"8"字双排无结锚钉修复巨大肩袖撕裂[J].*中国矫形外科杂志*, 2022, 30 (24): 2270-2273. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.24.13.
Su C, Liu WJ, Tang H, et al. Arthroscopic figure 8 double-row knotless anchors for massive rotator cuff tears [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2022, 30 (24): 2273-2273. DOI: 1005-8478.2022.24.13.
- [4] Misir A, Uzun E, Kizkapan TB, et al. Factors associated with the development of early- to mid-term cuff-tear arthropathy following arthroscopic rotator cuff repair [J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2021, 30 (7): 1572-1580. DOI: 10.1016/j.jse.2020.09.016.
- [5] Zhao J, Luo M, Pan J, 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. DOI: 10.1016/j.jse.2021.05.010.
- [6] Kim H, Kim DM, Kholinne E, et al. Retear bigger than preoperative tear size would lead to treatment failure after rotator cuff repair [J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2022, 31 (2): 310-317. DOI: 10.1016/j.jse.2021.07.012.
- [7] Routledge JC, Saber AY, Pennington N, et al. Re-tear rates following rotator cuff repair surgery [J]. *Cureus*, 2023, 15 (1): 34426-34430. DOI: 10.7759/cureus.34426.
- [8] Shah NS, Surriel Peguero E, Umeda Y, et al. Long-term outcomes of massive rotator cuff tear repair: a systematic review [J]. *HSS J*, 2022, 18 (1): 130-137. DOI: 10.1177/15563316211008137.
- [9] Huang X, Luo Z, Liang W, et al. Survival nomogram for young breast cancer patients based on the SEER database and an external validation cohort [J]. *Ann Surg Oncol*, 2022, 29 (9): 5772-5781. DOI: 10.1245/s10434-022-11911-8.
- [10] Li Y, Chen D, Xuan H, et al. Construction and validation of prognostic nomogram for metaplastic breast cancer [J]. *Bosn J Basic Med Sci*, 2022, 22 (1): 131-139. DOI: 10.17305/bjbm.2021.5911.
- [11] Doiron-Cadrin P, Lafrance S, Saulnier M, et al. Shoulder rotator cuff disorders: a systematic review of clinical practice guidelines and semantic analyses of recommendations [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2020, 101 (7): 1233-1242. DOI: 10.1016/j.apmr.
- [12] Baumgarten KM, Barthman BJ, Chang PS. The American shoulder and elbow score is highly correlated with the Western Ontario Rotator Cuff Index and has less responder and administrator burden [J]. *Arthrosc Sports Med Rehabil*, 2021, 3 (6): 1637-1643. DOI: 10.1016/j.asmr.
- [13] Guo S, Zhu Y, Song G, et al. Assessment of tendon retraction in large to massive rotator cuff tears: a modified PATTE classification based on 2 coronal sections on preoperative magnetic resonance imaging with higher specificity on predicting reparability [J]. *Arthroscopy*, 2020, 36 (11): 2822-2830. DOI: 10.1016/j.arthro.2020.06.023.
- [14] Wallenberg RB, Belzer ML, Ramsey DC, et al. MRI-based 3-dimensional volumetric assessment of fatty infiltration and muscle atrophy in rotator cuff tears [J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2022, 31 (6): 1272-1281. DOI: 10.1016/j.jse.2021.12.037.
- [15] 郭斯翔,朱以明,鲁谊,等.大型及巨大肩袖撕裂修复的不可修复性与术后再撕裂的危险因素研究[J].*中国运动医学杂志*, 2022, 41 (9): 665-673. DOI: 10.3969/j.issn.1000-6710.2022.09.001.
Guo SY, Zhu YM, Lu Y, et al. The risk factors of irreparability and retear of large to massive rotator cuff repairs [J]. *Chinese Journal of Sports Medicine*, 2022, 41 (9): 665-673. DOI: 10.3969/j.issn.1000-6710.2022.09.001.
- [16] 高玉镭,管士伟,李大河,等.镜下单排锚钉修复大型肩袖撕裂的近期效果[J].*中国矫形外科杂志*, 2022, 30 (24): 2285-2288. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.24.17.
Gao YL, Guan SW, Li DH, et al. The recent effects of intrascopic repair of large rotator cuff tears with a single line anchor [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2022, 30 (24): 2285-2288. DOI: 1005-8478.2022.24.17.
- [17] Lapner P, Henry P, Athwal GS, et al. Treatment of rotator cuff tears: a systematic review and meta-analysis [J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2022, 31 (3): 120-129. DOI: 10.1016/j.jse.2021.11.002.
- [18] Kucirek NK, Hung NJ, Wong SE. Treatment options for massive irreparable rotator cuff tears [J]. *Curr Rev Musculoskelet Med*, 2021, 14 (5): 304-315. DOI: 10.1007/s12178-021-09714-7.
- [19] Itoigawa Y, Yoshida K, Nojiri H, et al. Association of recurrent tear after arthroscopic rotator cuff repair and superoxide-induced oxidative stress [J]. *Am J Sports Med*, 2021, 49 (8): 2048-2055. DOI: 10.1177/03635465211014856.
- [20] 郭斯翔,朱以明,鲁谊,等.止点内移修复大型及巨大肩袖撕裂临床与影像学随访研究[J].*中国修复重建外科杂志*, 2023, 37 (4): 391-397. DOI: 10.7507/1002-1892.202212019.

- Guo SY, Zhu YM, Lu Y, et al. Clinical and imaging follow-up study of repair of large and giant rotator cuff tears with inward stop [J]. Chinese Journal of Reparative and Reconstructive Surgery, 2019, 37 (4): 391-397. DOI: 10.7507/1002-1892.202212019.
- [21] 陈俊, 楼珏翔, 申屠国建, 等. 肩关节峰孟角对肩袖撕裂修补术后再次撕裂的影响 [J]. 中国运动医学杂志, 2022, 41 (6): 423-429. DOI: 10.3969/j.issn.1000-6710.2022.06.002.
- Chen J, Lou JX, Shentu GJ, et al. The correlation between CSA and retear rate after arthroscopic rotator cuff repair [J]. Chinese Journal of Sports Medicine, 2019, 41 (6): 423-429. DOI: 10.3969/j.issn.1000-6710.2022.06.002.
- [22] Longo UG, Carnevale A, Piergentili I, et al. Retear rates after rotator cuff surgery: a systematic review and meta-analysis [J]. BMC Musculoskelet Disord, 2021, 22 (1): 749-752. DOI: 10.1186/s12891-021-04634-6.
- [23] 赵加全, 向飞帆, 曾维君, 等. 肩袖修复术后再次撕裂的危险因素分析 [J]. 解放军医学院学报, 2022, 43 (11): 1156-1159, 1169. DOI: 10.3969/j.issn.2095-5227.2022.11.010.
- Zhao JQ, Xiang FF, Zeng WJ, et al. Factors associated with retear after rotator cuff repair [J]. Academic Journal of Chinese PLA Medical School, 2012, 43 (11): 1156-1159, 1169. DOI: 10.3969/j.issn.2095-5227.2022.11.010.
- [24] Lobo-Escolar L, Ramazzini-Castro R, Codina-Grañó D, et al. Risk factors for symptomatic retears after arthroscopic repair of full-thickness rotator cuff tears [J]. J Shoulder Elbow Surg, 2021, 30 (1): 27-33. DOI: 10.1016/j.jse.2020.05.010.
- [25] 田晟源, 徐子航, 张强, 等. 基于文献的肩袖撕裂初次修补术后再次发撕裂影响因素分析 [J]. 山东医药, 2021, 61 (33): 66-70. DOI: 10.3969/j.issn.1002-266X.2021.33.016.
- Tian SY, Xu ZH, Zhang Q, et al. Analysis of influencing factors of recurrent rotator cuff tear after primary repair based on literature [J]. Shandong Medical Journal, 2019, 61 (33): 66-70. DOI: 10.3969/j.issn.1002-266X.2021.33.016.
- (收稿:2023-12-28 修回:2024-07-18)
(同行评议专家: 黄长明, 杨亚东, 孙晓亮)
(本文编辑: 闫承杰)

读者 · 作者 · 编者

如何检索引用《中国矫形外科杂志》及文献格式

点击本刊网址进入《中国矫形外科杂志》官网(<http://jxwk.ijournal.cn>), 点击上方菜单栏:期刊浏览, 显示本站站内检索窗口, 输入您要查找的自由词, 点击回车, 网页即显示相关内容, 点击排列方式, 您可按“相关性、发现时间...”排列篇名。点击篇名, 弹出摘要页面进行阅读。如果需要引用, 点击右上角“”符号, 在弹出的提示框里将内容复制粘贴:“Cu1+C”复制, “Ctrl+V”在您的文中粘贴。

文献格式需严格按本刊格式要求进行修改, 作者仅引用前 3 位, 超过 3 位时, 加“等.”或“, et al.”。英文作者仅用姓(last name), 只有首字母大写, 而名(first name, middle name)则用其第一个字母大写缩写。文章题目仅首字母大写。期刊名用 Pubmed 标准缩写。

由于本刊正在申请加入 Scopus 数据库, 按数据库要求统一在文献后标注数字对象标识码(Digital Object Identifier, DOI), 中文参考文献补充原文的英译文献条目, 示例如下:

- [1] Fehlings MG, Tetreault L, Nater A, et al. The aging of the global population: the changing epidemiology of disease and spinal disorders [J]. Neurosurgery, 2015, 77 (Suppl 4): S1-S5. DOI: 10.1227/NEU.0000000000000953.
- [2] 南运东, 徐长科. 经皮内镜椎间孔入路减压治疗腰椎管狭窄症 [J]. 中国矫形外科杂志, 2021, 29 (19): 1811-1812. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.19.19.
- Nan YD, Xu CK. Percutaneous transforaminal endoscopic decompression for lumbar spinal stenosis [J]. Orthopedic Journal of China, 2021, 29 (19): 1811-1812. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.19.19.
- 参考文献格式详细规范请参照参考文献格式国家标准 (GB-T7714-2005)。