

论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2020.15.022

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.r.20191217.1351.021.html\(2019-12-19\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.r.20191217.1351.021.html(2019-12-19))

去骨皮质新鲜化和髓质激发在肩袖损伤修补术后的近期疗效观察研究^{*}

张庭¹,孙学斌²,邓迎杰³,高立华^{1△}

(1.南方医科大学附属南海医院关节外科,广东佛山 528200;2.新疆医科大学第一附属医院运动医学科,乌鲁木齐 830000;3.新疆维吾尔自治区中医院关节外科,乌鲁木齐 830000)

[摘要] **目的** 观察去骨皮质新鲜化和髓质激发对肩袖损伤镜下修补的近期临床疗效。**方法** 回顾性分析 2017 年 6 月至 2019 年 5 月 60 例肩袖全层撕裂患者临床资料,所有患者均采用关节镜下双排或缝合桥技术修补肩袖,其中 A 组 30 例术中采用肱骨大结节足印区去骨皮质新鲜化,B 组 30 例采用髓质激发,术后均采用统一的康复锻炼方案。两组均在术后 3 周、6 周、3 个月、6 个月、1 年时随访,随访时评估记录两组美国肩肘外科医生评分(ASES)、美国加州大学肩关节评分(UCLA),复查磁共振成像(MRI)并应用 Sugaya 分级标准评估修复肌腱再撕裂情况。**结果** A、B 两组术前 ASES 评分[(50.5±6.8)分 *vs.* (46.5±4.8)分]、末次随访 ASES 评分[(84.6±3.98)分 *vs.* (83.1±4.23)分]和术前 UCLA 评分[(24.7±1.9)分 *vs.* (25.0±2.8)分]、末次随访 UCLA 评分[(33.4±2.71)分 *vs.* (32.3±2.88)分]比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。A 组有 7 例术后 1 年 MRI 显示修复肩袖肌腱再撕裂,B 组 4 例,两组再撕裂率(23.3% *vs.* 13.3%)比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 肩袖修补术中足印区去骨皮质新鲜化和髓质激发均能取得满意的近期临床效果,后者发生肩袖不愈合的概率相对较低。

[关键词] 肩袖损伤;腱-骨愈合;去骨皮质新鲜化;髓质激发

[中图分类号] R684

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2020)15-2507-04

Study on the observation of the short-term effect of the deboned cortex freshening and marrow-stimulating technique after rotator cuff injury repair^{*}

ZHANG Ting¹,SUN Xuebin²,DENG Yingjie³,GAO Lihua^{1△}

(1. Department of Joint Surgery, Nanhai Hospital of Southern Medical University, Foshan, Guangdong 528200, China; 2. Department of Sport Medicine, the First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi, Xinjiang 830000, China; 3. Department of Joint Surgery, Traditional Chinese Medicine Hospital of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Urumqi, Xinjiang 830000, China)

[Abstract] **Objective** To observe the recent clinical effects of the deboned cortex freshening and marrow-stimulating technique on the endoscopic repair of rotator cuff tear. **Methods** The clinical data of 60 patients with full-thickness rotator cuff tears from June 2017 to May 2019 were retrospectively analyzed. All the patients used arthroscopic double-row or suture bridge techniques to repair the rotator cuff. Among them, group A ($n=30$) was treated with deboned cortex freshening from the foot print area of greater tuberosity of humerus, while marrow-stimulating technique was used in group B ($n=30$), and a unified rehabilitation exercise program was used after the operation. Both groups were followed up at 3 weeks, 6 weeks, 3 months, 6 months, and 1 year after the operation. During the follow-up, the two groups were evaluated and recorded the American Shoulder-Elbow Surgeon Score (ASES) and University of California Shoulder Joint Score (UCLA). Reviewed the magnetic resonance (MRI) and used the Sugaya grading standard to evaluate the repair of the

^{*} 基金项目:广东省佛山市卫生和计划生育委员会医学科研课题基金项目(20190263)。 作者简介:张庭(1983—),主治医师,硕士,主要从事运动医学研究。[△] 通信作者,E-mail:283510482@qq.com。

tendon torn. **Results** Compared preoperative ASES $[(50.5 \pm 6.8)$ points *vs.* (46.5 ± 4.8) points], ASES at the last follow-up time $[(84.6 \pm 3.98)$ points *vs.* (83.1 ± 4.23) points] and preoperative UCLA $[(24.7 \pm 1.9)$ points *vs.* (25.0 ± 2.8) points], UCLA score at the last follow-up time $[(33.4 \pm 2.71)$ points *vs.* (32.3 ± 2.88) points] in group A and B, the difference was not statistically significant ($P > 0.05$). There were 7 cases in group A that MRI showed re-tearing of the rotator cuff tendon 1 year after surgery, and 4 cases in group B, the difference was not statistically significant in the re-tear rate between the two groups (23.3% *vs.* 13.3% , $P > 0.05$). **Conclusion** Satisfactory short-term clinical results were obtained by the deboned cortex freshening and marrow-stimulating technique in the foot print area during rotator cuff repair, the latter has a relatively low incidence of rotator cuff nonunion.

[Key words] rotator cuff injuries; tendon-bone healing; the deboned cortex freshening; marrow-stimulating technique

肩袖损伤是最常见的导致肩关节疼痛和功能障碍的疾病^[1]。目前主要通过手术修补撕裂的肩袖肌腱,重建肌腱末端与肱骨止点进行治疗。尽管手术技术不断进步,但术后再撕裂率依然很高^[2]。腱骨愈合一般需经历炎症期、修复期、重塑期^[3],肩袖腱骨止点重建后愈合部的组织结构无法恢复到正常,通常由富含Ⅲ型胶原的瘢痕组织代替,加之腱骨移行区缺乏血管组织,所以腱骨移行区较易发生再撕裂或愈合不良^[4-5]。腱-骨愈合是运动医学与骨科面临的主要科学问题之一^[6]。手术方式的选择也对腱-骨愈合起着很大的影响,如固定方法、缝合方式、界面处理方式等,但目前对界面处理方式的研究较少,且争议较大。本研究比较足印区去骨皮质新鲜化和髓质激发修复技术治疗肩袖损伤患者的疗效,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析南方医科大学附属南海医院、新疆医科大学第一附属医院、新疆维吾尔自治区中医院 2017 年 6 月至 2019 年 5 月收治的关节镜下采用足印区去骨皮质新鲜化和髓质激发修复技术治疗的 60 例肩袖损伤患者的临床资料。纳入标准:(1)术前诊断为肩袖损伤(肌腱撕裂宽度小于 5 cm 或累及两条或两条以下肩袖肌腱的完全性撕裂);(2)资料完整,包括手术前后临床评估及磁共振(MRI);(3)均行关节镜下缝合桥或双排修复手术治疗;(4)术后随访时间超过 1 年;(5)均能配合完成该临床研究。排除标准:(1)合并同侧肢体其他骨、关节或肌肉软组织损伤,需接受切开手术治疗;(2)患者依从性差,不能配合术后康复治疗。所有患者分为 A、B 两组,A 组采用去皮质新鲜化的治疗方式,其中男 10 例,女 20 例;年龄 43.1~80.4 岁,平均 (57.4 ± 10.3) 岁;右肩 21 例,左肩 9 例;美国肩肘外科医生评分(ASES)为 (50.5 ± 6.8) 分,美国加州大学肩关节评分(UCLA)为 (24.7 ± 1.9) 分。B 组采用髓质激发的治疗方式,其中男 13 例,女 17 例;年龄 47.1~78.4 岁,平均 (58.9 ± 9.8) 岁;右肩 18

例,左肩 12 例;ASES 为 (46.5 ± 4.8) 分,UCLA 为 (25.0 ± 2.8) 分。所有病例均为初次手术。两组术前一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。

1.2 方法

1.2.1 手术方法

采用全身麻醉,取侧卧牵引体位。采用常规肩关节后方主通道、肩峰下外侧通道、肩峰下后外侧辅助通道及肩峰下前外侧辅助通道修复肩袖肌腱。术中首先评估肩袖撕裂的范围、宽度、深度、形态。本研究中对撕裂的冈上、冈下及肩胛下肌腱采用可吸收带线缝合锚钉(内 2 枚、外 2 枚)双排或缝合桥技术固定。所有的撕裂缝合前均先评估撕裂肌腱回缩的张力,必要时可进行撕裂肌腱上下表面的松解,采用双排或缝线桥式固定的选择标准是撕裂肌腱可张力适当覆盖 50%以上的大结节足印区,若覆盖不及足印区的 50%,则采用单排缝合方式固定不纳入本研究。A 组用磨头磨去需覆盖区域的软骨表面即可,避免过深。B 组用 2 mm 克氏针或微骨折器械对需覆盖区域进行钻孔,避免过深,见到骨髓组织溢出即可,孔间距约 1 cm,数量依据需覆盖的足印区大小决定。术中如发现肱二头肌长头腱有明显磨损、撕裂或脱位,同时行肱二头肌长头腱切断(年龄 60 岁以上、功能要求低的患者)或肱二头肌长头腱切断后固定(年龄 55 岁以下、功能要求高的患者)。对于存在明显撞击且肩峰下表面炎性改变明显的患者,则对肩峰前外角行肩峰成形或肩峰下减压术,术中动态评估。术后肩关节以外展位护具于外展 45°位固定约 6 周。6 周后在理疗师指导下开始肩关节被动及辅助主动活动练习,此时,患者可使用患肢完成日常生活动作,但嘱其避免患肢负重。术后 3 个月,在理疗师指导下进行肌力练习。

1.2.2 术后评估

于术后 3 周、6 周、3 个月、6 个月、1 年时随访,以后每半年随访 1 次。在术后 6 个月及以内随访时,主要检查肩关节功能并指导功能锻炼。术后 1 年随访

时,再次评估填写 ASES、UCLA 表格。采用 ASES 评价肩关节功能,该评分主要包括患者自我评估疼痛、肩关节稳定性、生活功能、肩关节活动范围、肌力等项目,总分 100 分,分值与肩关节功能呈正相关,≥90 分为优,80~<90 分为良,70~<80 分为可,<70 分为差。采用 UCLA 评价肩关节功能,该评分包括肩关节疼痛度、肩关节功能、前屈曲活动范围、前屈曲力量、患者满意度;总分为 35 分,34~35 分为优,29~<34 分为良,<29 分为差。复查磁共振成像(MRI)仔细辨别是否出现修复的肌腱再撕裂。应用 SUGAYA 等^[7]分级标准评估修复肌腱再撕裂情况:I 型,修复肌腱呈现均一低信号表现,且厚度正常;II 型,修复肌腱厚度正常,其内部分区域信号增高;III 型,修复肌腱变薄,但仍保持连续;IV 型,修复肌腱有较小范围的不连续;V 型,修复肌腱大范围不连续。其中 IV、V 型均被认为是修复肌腱出现再撕裂。同时通过 MRI 检查是否有锚钉拔出、肱骨近端骨折发生。

1.3 统计学处理

采用 SPSS 20.0 软件进行数据分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,比较采用独立样本 t 检验;计数资料以频数或百分率表示,比较采用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组肩关节功能比较

两组术后 ASES、UCLA 评分比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。但两组术后 ASES、UCLA 评分与术前比较,差异有统计学差异($P < 0.05$),见表 1。

表 1 两组术后肩关节功能比较($n=30, \bar{x} \pm s$, 分)

项目	A 组	B 组	t/χ^2	P
ASES	84.6±3.98	83.1±4.23	1.48	0.144
UCLA	33.4±2.71	32.3±2.88	1.47	0.145

2.2 两组术后再撕裂发生情况比较

A 组中,7 例术后 1 年 MRI 显示修复肩袖肌腱再撕裂,再撕裂率为 23.3%(7/30);B 组中,4 例术后 1 年 MRI 显示修复肩袖肌腱再撕裂,再撕裂率为 13.3%(4/30),但两组比较差异无统计学意义($P = 0.317$)。

2.3 两组并发症发生情况比较

两组均无锚钉拔出及肱骨近端骨折等并发症发生。

3 讨 论

肩袖修补术由手术刀切开展为为关节镜联合小切口再发展到全关节镜下,随着关节镜设备的不断更新与技术的不断提高,目前关节镜下治疗肩袖损伤已逐渐取代切开手术,且取得了更好的疗效。但文献报道肩袖修复术后再断裂率高达 30%~94%^[8-9],而修

复失败与持续的疼痛和持续的关节功能丧失有着密切的关系^[10-11]。这主要发生在肩袖修补术后 1~24 个月,由于腱骨界面不充分的愈合,导致了重建腱骨界面承受过大的张力和最终失败^[12]。目前确定的肩袖再次撕裂原因很多,包括吸烟和年龄^[13]、肌肉萎缩和巨大撕裂^[14]、脂肪变性(Goutallie 指数大于或等于 3)^[15]等。MILLAR 等^[16]随访了 312 例患者发现,手术时间过长、术前症状、损伤后延误治疗、术后康复均与再撕裂的发生有关。目前对于肩袖修补术后的功能康复方案仍未达成共识。手术方式与技巧同样对肩袖再撕裂及术后临床疗效有较大的影响,包括保持适度的肩袖组织缝合张力、针对不同的撕裂类型选择适合的固定方式等,目前基本认同缝合桥及双排固定方式优于单排固定,肩袖上下表面的松解对缓解肩袖组织张力有一定的效果。因此,本研究均采用双排或缝合桥固定方式,排除肩袖巨大撕裂,这样可使研究结果更加准确。成熟的手术方式和手术技巧可明显提高治愈率,因此,关节镜下修补肩袖撕裂的技术仍然需要不断优化。

以往肩袖修补术中较多采用足印区打磨去骨皮质新鲜化处理,取得了一定的疗效。但同样面临着一些问题需要探讨及改进,如打磨去皮质的深度及范围没有明确的限定,对于骨质疏松的老年人伴慢性肩袖损伤后会加速肱骨大结节区域的骨质强度下降,常常在术前可以发现一些肩袖损伤患者 MRI 上显示肱骨大结节足印区有囊性变。虽然这些囊性变的原因目前没有明确,但很多时候会给植入锚钉带来一定的困难。术中有时需要在囊性变区植骨后再植入锚钉,植骨不仅增加了患者的治疗费用,同样会对患者手术疗效造成一定的影响,若此时再进行过度去骨皮质新鲜化处理,可能会增加手术失败率。对于足印区囊性变及骨质疏松严重的患者,髓质激发术显得相对有一定优势,表现为(1)髓质激发不需要去除足印区的骨皮质,从而避免进一步降低骨的强度。(2)在选择锚钉植入位置时有更多的选择余地,且可选择小的囊性变区进行髓质激发,有可能提高该区的骨强度,如软骨缺损行微骨折术,这样有利于今后的肩袖翻修手术。反之,若去皮质程度不够将影响腱骨的接触面积从而影响腱骨愈合。足印区髓质激发不需要去除足印区骨皮质,理论上可降低锚钉拔出失效的风险。(3)髓质激发可使足印区处的骨髓组织溢出,增加了腱骨愈合的可能,本研所得结果也证实了这一理论。但髓质激发同样也面临了一些问题与挑战,如术中髓质激发的数量、间距、深度问题都是依据术者的经验,尚无明确的定论。若髓质激发间距过小、深度过深,容易造成骨折,一旦发生骨折将带来严重的后果,反之将同样降低腱骨愈合的可能。

检索国内文献,目前对于关节镜下肩袖修补术后临床疗效的研究较少,且现有研究的病例数较少、随访时间短,术后均未根据 MRI 的结果评估肩袖愈合情况。而本研究的优势在于通过多中心统一规范研究得出数据,所有的患者随访 1 年时复查 MRI 评估修复肌腱再撕裂的情况。但本研究的样本量仍较小,且影响肩袖修补术疗效的因素太多,需要更加严格的数据来验证,如通过建立肩袖损伤动物模型,采用两种不同术式,依据生物力学、病理学手段评估两种术式。综上所述,足印区去骨皮质新鲜化和髓质激发在肩袖修补术中都能取得满意的临床效果,且相对安全,髓质激发可能对肩袖修补术后有更高的愈合率。

参考文献

- [1] KO S, CHOI C, KIM S, et al. Prevalence and risk factors of neuropathic pain in patients with a rotator cuff tear[J]. *Pain Physician*, 2018, 21(2):E173-E180.
- [2] KIM H M, CALDWELL J M, BUZA J A, et al. Factors affecting satisfaction and shoulder function in patients with a recurrent rotator cuff tear[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2014, 96(2):106-112.
- [3] MIETANA M J, MONCADA-LARROTIZ P, ARRUDA E M, et al. Tissue engineered tendon for enthesis regeneration in a rat rotator cuff model[J]. *Biores Open Access*, 2017, 6(1):47-57.
- [4] TREVÑO E A, MCFALINE-FIGUEROA J, GULDBERG R E, et al. Full-thickness rotator cuff tear in rat results in distinct temporal expression of multiple proteases in tendon, muscle, and cartilage[J]. *J Orthop Res*, 2019, 37(2):490-502.
- [5] LU L Y, MA M, CAI J F, et al. Effects of local application of adipose-derived stromal vascular fraction on tendon-bone healing after rotator cuff tear in rabbits[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2018, 131(21):2620-2622.
- [6] NOURISSAT G, BERENBAUM F, DUPREZ D. Tendon injury: from biology to tendon repair[J]. *Nat Rev Rheumatol*, 2015, 11(4):223-233.
- [7] SUGAYA H, MAEDA K, MATSUKI K, et al. Repair integrity and functional outcome after arthroscopic double-row rotator cuff repair. A prospective outcome study[J]. *Bone Joint Surg Am*, 2007, 89(5):953-960.
- [8] GIGLIOTTI D, XU M C, DAVIDSON M J, et al. Fibrosis, low vascularity, and fewer slow fibers after rotator-cuff injury[J]. *Muscle Nerve*, 2017, 55(5):715-726.
- [9] SUN Z, FU W, TANG X, et al. Systematic review and meta-analysis on acromioplasty in arthroscopic repair of full-thickness rotator cuff tears[J]. *Acta Orthop Belg*, 2018, 84(1):54-61.
- [10] SAVIN D, MEADOWS M, VERMA N, et al. Rotator cuff healing: improving biology[J]. *Oper Tech Sports Med*, 2017, 25(1):34-40.
- [11] ZUMSTEIN M, LADERMANN A, RANIGA S, et al. The biology of rotator cuff healing[J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2017, 103(Suppl):S1-10.
- [12] MA C B. Editorial commentary: success of rotator cuff healing-do we need to improve on the strength anymore? [J]. *Arthroscopy*, 2017, 33(9):1659-1660.
- [13] PARK J S, PARK H J, KIM S H, et al. Prognostic factors affecting rotator cuff healing after arthroscopic repair in small to medium-sized tears[J]. *Am J Sports Med*, 2015, 43(10):2386-2392.
- [14] GASBARRO G, YE J, NEWSOME H, et al. Morphologic risk factors in predicting symptomatic structural failure of arthroscopic rotator cuff repairs: tear size, location, and atrophy matter[J]. *Arthroscopy*, 2016, 32(10):1947-1952.
- [15] SAVOIE F H, ZUNKIEWICZ M, FIELD L D, et al. A comparison of functional outcomes in patients undergoing revision arthroscopic repair of massive rotator cuff tears with and without arthroscopic suprascapular nerve release[J]. *Open Access J Sports Med*, 2016, 7:129-134.
- [16] MILLAR N L, WU X, TANTAU R, et al. Open versus two forms of arthroscopic rotator cuff repair[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2009, 467(4):966-978.