

· 循证医学 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2023.06.020

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20221108.1456.002.html\(2022-11-08\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20221108.1456.002.html(2022-11-08))

## 肩袖损伤后关节镜下无结缝线桥固定术和有结缝线桥固定术疗效比较的 meta 分析\*

贺 权<sup>1</sup>, 杨自权<sup>2△</sup>

(1. 山西医科大学第二临床医学院, 太原 030001; 2. 山西医科大学第二医院骨科, 太原 030001)

**[摘要]** **目的** 通过 meta 分析比较肩袖损伤后关节镜下无结缝线桥固定术和有结缝线桥固定术的疗效差异。**方法** 按照纳入标准和排除标准检索收集 Medline、Embase、Cochrane 图书馆、中国知网、万方等数据库从建库至 2021 年 7 月肩袖损伤后无结缝线桥固定术和有结缝线桥固定术临床效果的各项研究, 评价各研究方法的质量并进行 meta 分析, 比较无结缝线桥固定术和有结缝线桥固定术治疗后肩关节前屈外旋活动度、Constant 评分、美国肩肘外科医师学会 (ASES) 评分、美国加州大学肩关节量表 (UCLA) 评分、视觉模拟评分法 (VAS) 评分及肩袖损伤再撕裂发生情况的差异。**结果** 共纳入 7 个回顾性队列研究和 1 个随机对照试验。meta 分析结果显示, 肩袖损伤后无结缝线桥固定术组和有结缝线桥固定术术后肩关节前屈活动度、肩关节外旋活动度、Constant 评分、ASES 评分、UCLA 评分和肩袖再撕裂率比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 无结缝线桥固定术比有结缝线桥固定术 VAS 评分更低, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。**结论** 关节镜下无结缝线桥固定术和有结缝线桥固定术疗效无差异。

**[关键词]** 肩袖损伤; 关节镜; 无结缝线桥技术; 疗效; meta 分析

**[中图分类号]** R685.4 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2023)06-0902-04

## Comparison of the efficacy of arthroscopic knotless suture bridge fixation and knotted suture bridge fixation after shoulder cuff injury: a meta-analysis\*

HE Quan<sup>1</sup>, YANG Ziquan<sup>2△</sup>

(1. Department of Second Clinical Medical College, Shanxi Medical University, Taiyuan, Shanxi 030001, China; 2. Department of Orthopedics, the Second Hospital of Shanxi Medical University, Taiyuan, Shanxi 030001, China)

**[Abstract]** **Objective** To compare the efficacy of arthroscopic knotless suture bridge fixation and knotted suture bridge fixation after shoulder cuff injury by meta-analysis, so as to guide clinical work. **Methods** According to the inclusion and exclusion criteria, various studies on the clinical effects of knotless suture bridging fixation and knotted suture bridging fixation after shoulder cuff injury from the database establishment to July 2021 in the databases of Medline, Embase, Cochrane library, China National Knowledge Infrastructure, and Wanfang were searched and collected. The methodological quality of each study was evaluated, and meta-analysis was performed. The differences in the range of motion of shoulder flexion and external rotation, Constant score, American Academy of Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) score, the university of California at Los Angeles shoulder rating scale (UCLA) score, visual analog scale (VAS) score, and shoulder cuff re-tear rate after treatment between the two groups of knotless suture bridging fixation and knotted suture bridging fixation were compared. **Results** A total of seven retrospective cohort studies and one randomized controlled trial were included in the study results. Meta-analysis showed that there was no statistical difference in the range of motion of shoulder flexion and external rotation, Constant score, ASES score, UCLA score and shoulder cuff re-tear rate between the two groups of knotless suture bridging fixation and knotted

\* 基金项目: 国家自然科学基金项目(30973048); 山西省自然科学基金项目(201705D211022); 山西省研究生教育创新项目(2021Y393)。

作者简介: 贺权(1995-), 住院医师, 硕士, 主要从事骨科疾病研究。△ 通信作者, E-mail: yzqonline@126.com。

suture bridging fixation ( $P > 0.05$ ), but the VAS score after treatment was lower in the knotless group ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The efficacy difference between arthroscopic knotless suture bridge fixation and knotted suture bridge fixation after shoulder cuff injury is not significant.

**[Key words]** shoulder cuff injury; arthroscope; knotless suture bridge technique; efficacy; meta-analysis

肩袖损伤是成年人肩部最常见的疾患之一,随着医疗水平的进步,关节镜下肩袖修复作为治疗肩袖损伤的主要治疗方式在临床中广泛应用。其手术方式多种多样,包括单排缝合、双排缝合及缝线桥技术<sup>[1]</sup>。缝线桥技术与单排及双排缝合比较,能增加修复肩袖腱骨接触面积和压力,增强受力负荷,因而更具优势并受临床关注<sup>[2]</sup>。目前肩袖损伤后关节镜下缝线桥技术主要包括有结缝线桥固定术和无结缝线桥固定术<sup>[3]</sup>。有结缝线桥固定术在临床上应用更为普遍,而大量研究发现无结缝线桥固定术作为一种较为新型的手术方法,可以改善血管循环、提升治疗效果,无结缝线桥固定术与有结缝线桥固定术相比,肩再撕裂率有所下降,这可能导致无结缝线桥固定术疗效优于有结缝线桥固定术<sup>[4-7]</sup>。但对于无结缝线桥固定术与有结缝线桥固定术的治疗效果仍无统一的定论<sup>[6-7]</sup>。针对这一问题,本研究对各数据库从建库至2021年7月的肩袖损伤后无结缝线桥固定术和有结缝线桥固定术的疗效对比研究进行 meta 分析,探讨两者的疗效差异,以期指导临床工作,现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 检索策略

两名研究员独立计算机检索 Medline、Embase、Cochrane 图书馆、中国知网、万方和相关的会议记录,英文检索词为“rotator cuff repair”“rotator cuff tear”“knotless”“knot-tying”“knotted”“arthroscopy”,中文检索词为“关节镜检查”“缝线桥技术”“无结”,通过以上检索策略检索文献,并阅读文献题录和摘要,如果摘要内容符合纳入标准,则进一步获取全文。

### 1.2 纳入与排除标准

纳入标准:(1)行关节镜下肩袖无结缝线桥固定术或有结缝线桥固定术;(2)平均随访时间至少1年。排除标准:(1)尸体或动物生物力学比较研究;(2)无主要指标研究;(3)非比较研究。

### 1.3 质量评价

用纽卡斯尔-渥太华量表(the Newcastle-Ottawa scale, NOS)对纳入的回顾性研究的文献进行评价<sup>[8]</sup>,从研究人群选择、组间可比性和结果测量给分,满分为9分,7~9分为高质量,4~6分为中质量,≤3分为低质量。采用改良 Jadad 量表对纳入的随机对照试验进行方法学质量评价。评价内容包括随机序列的产生、分配隐藏、盲法及失访情况,满分为7分,0~3分为低质量研究,4~7分为高质量研究。

### 1.4 结局指标

提取文献中的资料,包括患者的年龄、纳入病例数、随访时间的长短、失访情况、肩关节前屈外旋活动度、术后 Constant 评分、美国肩肘外科医师学会(American shoulder and elbow surgeons, ASES)评分、美国加州大学肩关节量表(The university of California at Los Angeles shoulder rating scale, UCLA)评分、视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)评分及肩袖损伤再撕裂发生情况。

### 1.5 统计学处理

采用 Revman5.3 进行 meta 分析和图形的绘制,计数资料采用比值比(odds ratio, OR)为效应指标,计量资料采用加权均数差(mean difference, MD)为效应指标,各效应量均给出其点估计值和 95% CI。纳入研究结果间的异质性采用  $\chi^2$  检验进行分析,同时结合  $I^2$  定量判断异质性的。若各研究结果间无异质性,则采用固定效应模型进行 meta 分析。若各研究结果间存在异质性,则进一步分析异质性来源,在排除明显临床异质性的影响后,采用随机效应模型进行 meta 分析。明显的临床异质性采用敏感性分析等方法进行处理,用漏斗图判定发表偏倚,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 检索结果分析

按检索策略初检文献 98 篇,按照纳入与排除标准最终纳入 8 篇文献。发表年份 2012—2019 年,随访至少 12 个月,纳入的 8 篇文献中 7 个为回顾性研究,1 个为随机对照试验,见图 1。

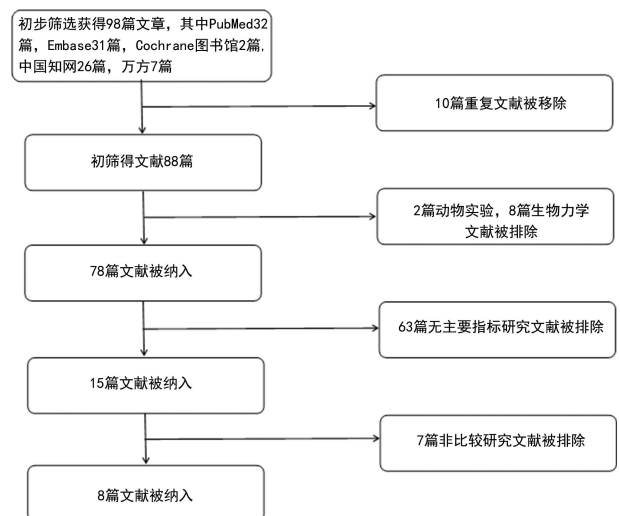


图1 文献检索流程图

## 2.2 纳入研究的基本特征

纳入文献的研究类型、年龄、性别、样本量、研究指标及 NOS/改良 Jadad 量表评分,见表 1。

## 2.3 meta 分析结果

无结缝线桥固定术与有结缝线桥固定术治疗前

后的肩关节前屈活动度、肩关节外旋活动度、Constant 评分、ASES 评分、UCLA 评分和肩袖再撕裂率比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ );无结缝线桥固定术比有结缝线桥固定术 VAS 评分更低,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表 2。

表 1 纳入研究的基本特征

| 项目                         | 研究类型   | 样本量(无结/<br>有结, n/n) | 年龄(无结/<br>有结, 岁) | 男性(无结/<br>有结, n/n) | 研究指标    | NOS/改良 Jadad<br>量表评分(分) |
|----------------------------|--------|---------------------|------------------|--------------------|---------|-------------------------|
| RHEE 等 <sup>[4]</sup>      | 回顾性研究  | 51/59               | 61.0/57.6        | 未提及                | ①②⑦     | 8                       |
| 贾峰 <sup>[6]</sup>          | 回顾性研究  | 42/33               | 53.7/54.3        | 24/21              | ①②③④⑤⑥⑦ | 6                       |
| 高砚文等 <sup>[7]</sup>        | 回顾性研究  | 30/30               | 53.9/55.4        | 14/13              | ①②③④⑤⑥⑦ | 7                       |
| 邓明月等 <sup>[9]</sup>        | 回顾性研究  | 36/32               | 53.86/54.28      | 22/19              | ①②③④⑥⑦  | 8                       |
| HIROKAZU 等 <sup>[10]</sup> | 回顾性研究  | 24/29               | 65.1/63.8        | 15/17              | ⑤⑦      | 6                       |
| TAHSIN 等 <sup>[11]</sup>   | 回顾性研究  | 57/64               | 56.6/63.8        | 23/32              | ①③⑥⑦    | 8                       |
| KYUNG 等 <sup>[12]</sup>    | 回顾性研究  | 50/50               | 59.9/59.4        | 24/28              | ③④⑤⑥⑦   | 7                       |
| 黄成校等 <sup>[13]</sup>       | 随机对照试验 | 47/47               | 52.8/52.0        | 20/24              | ①②③④⑤⑥⑦ | 6                       |

①:肩关节前屈活动度;②:肩关节外旋活动度;③:Constant 评分;④:ASES 评分;⑤:UCLA 评分;⑥:VAS 评分;⑦:肩袖再撕裂率。

表 2 纳入研究中结局指标的研究结果

| 项目          | 纳入研究            | 样本量(n)       |              | 异质性      |      |           | 效应值            | Z    | P    |
|-------------|-----------------|--------------|--------------|----------|------|-----------|----------------|------|------|
|             |                 | 无结缝线<br>桥固定术 | 有结缝线<br>桥固定术 | $\chi^2$ | P    | $I^2$ (%) |                |      |      |
| 肩关节前屈活动度    | [4,6-7,9,11,13] | 263          | 265          | 2.81     | 0.73 | 0         | (-0.16, 3.61)  | 1.79 | 0.07 |
| 肩关节外旋活动度    | [4,6-7,9,13]    | 206          | 201          | 0.26     | 0.99 | 0         | (-0.35, 0.15)  | 0.77 | 0.44 |
| Constant 评分 | [6-7,9,11-13]   | 260          | 253          | 4.72     | 0.45 | 0         | (-0.80, 0.94)  | 0.16 | 0.87 |
| ASES 评分     | [6-7,9,12-13]   | 203          | 189          | 0.54     | 0.97 | 0         | (-0.11, 0.40)  | 1.10 | 0.27 |
| UCLA 评分     | [6-7,10,12-13]  | 191          | 186          | 6.55     | 0.16 | 39        | (-0.14, 1.01)  | 1.49 | 0.14 |
| VAS 评分      | [6-7,9,11-13]   | 260          | 253          | 1.84     | 0.87 | 0         | (-0.18, -0.01) | 2.30 | 0.02 |
| 肩袖再撕裂率      | [4,6-7,9-13]    | 335          | 343          | 1.03     | 0.01 | 61        | (0.15, 1.03)   | 1.90 | 0.06 |

## 2.4 敏感性分析

采用逐个剔除文献的方法检测其敏感性,发现肩关节外旋活动度、Constant 评分和 ASES 评分剔除前后的 OR、95%CI、P 值变化不大,说明得出的结论可靠、稳定。而肩关节前屈活动度去掉高砚文等<sup>[7]</sup>,研究结果均发生质的变化。UCLA 评分去掉 HIROKAZU 等<sup>[10]</sup>,研究结果均发生质的变化。VAS 评分去掉邓明月等<sup>[9]</sup>,研究结果均发生质的变化。肩袖撕裂率去掉 HIROKAZU 等<sup>[10]</sup>、KYUNG 等<sup>[12]</sup>,研究结果发生质的变化。

## 3 讨论

目前关节镜下缝线桥技术是治疗肩袖损伤缝合最主要的手术方法,但仍存在术后肩袖愈合不良、肩袖再撕裂等问题,临床一直致力于探索能减少术后肩袖再撕裂等不良事件的改良手术方式<sup>[14]</sup>。虽然近年

来有研究表明,无结缝线桥固定术可以有效预防术后肩袖再撕裂率,但其容易引起关节液外漏,影响术后恢复<sup>[15]</sup>。这就导致肩袖损伤后关节镜下无结缝线桥固定术和有结缝线桥固定术疗效比较仍存在很多争议。

本研究结果发现,肩袖损伤后关节镜下无结缝线桥固定术和有结缝线桥固定术肩关节前屈活动度与外旋活动度比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。这与中外的研究基本一致,无结缝线桥固定术和有结缝线桥固定术在短期及术后 1~2 年对关节活动度的影响无差异<sup>[12,16]</sup>。肩袖损伤患者行关节镜下缝线桥固定术后评分比较发现,无结缝线桥固定术与有结缝线桥固定术术后 Constant 评分、ASES 评分及 UCLA 评分无差异( $P>0.05$ ),而无结缝线桥固定术 VAS 评分低于有结缝线桥固定术,差异有统计学意义( $P<$

0.05)。这表明无结缝线桥固定术可能在减少疼痛方面略优于无结缝线桥固定术。这也与大量研究结果一致<sup>[10,12,16]</sup>,缝线桥固定术中打结与否和术后肩关节功能恢复无明显关系。

关于缝线桥固定术是否打结最大的争议在于术后肩关节再撕裂率。KYUNG 等<sup>[12]</sup>在术后 6 个月对手术患者复查超声像或磁共振成像发现两者术后 6 个月肩关节再撕裂率无明显差异。BOYER 等<sup>[16]</sup>通过 2 年的磁共振成像随访发现,术后 2 年无结缝线桥固定术与有结缝线桥固定术手术肩关节再撕裂率无差异。贾峰<sup>[6]</sup>和黄成校等<sup>[13]</sup>研究则均发现无结缝线桥固定术术后 1 年肩关节再撕裂率明显低于传统缝线桥固定术。HIROKAZU 等<sup>[10]</sup>对术后患者分别在 3 个月、1 年、2 年进行随访,发现术后 2 年无结缝线桥固定术与有结缝线桥固定术肩关节再撕裂率有差异,且无结缝线桥固定术明显低于传统缝线桥固定术。有研究认为,关节镜下无结缝线桥固定技术的优点在于简化了肩关节镜下的操作,通过体外打结的缝线结更为牢固,有效减少了术后线结发生松动和脱落,减少了有结缝线桥固定术中打结固定所引发的肩袖组织缺血和坏死的发生,因此,减少了术后再撕裂率的发生<sup>[17]</sup>。

综上所述,关节镜下无结缝线桥固定术和有结缝线桥固定术临床疗效无明显差异。本研究尚存在一定的局限性,纳入的文献终末随访时间不同、随机对照试验较少可能影响两种手术方法的疗效不同,未来需要更多的研究探讨关节镜下无结缝线桥固定术和有结缝线桥固定术的治疗效果差异。

## 参考文献

- [1] 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):9-13,20.
- [2] JI J H,JEONG J J,KIM Y Y, et al. Clinical and radiologic outcomes of arthroscopic suture bridge repair for the greater tuberosity fractures of the proximal humerus[J]. Arch Orthop Trauma Surg,2017,137(1):9-17.
- [3] MILLETT P J,WARTH R J,DORNAN G J, et al. Clinical and structural outcomes after arthroscopic single-row versus double-row rotator cuff repair:a systematic review and meta-analysis of level I randomized clinical trials[J]. J Shoulder Elbow Surg,2014,23(4):586-597.
- [4] RHEE Y G,CHO N S,PARKE C S, et al. Arthroscopic rotator cuff repair using modified Mason-Allen medial row stitch;knotless versus knot-tying suture bridge technique[J]. AM J Sports Med,2012,40(11):2440-2447.
- [5] MILLETT P J,ESPINOZA C,HORAN M P, et al. Predictors of outcomes after arthroscopic transosseous equivalent rotator cuff repair in 155 cases:a propensity score weighted analysis of knotted and knotless self-reinforcing repair techniques at a minimum of 2 years[J]. Arch Orthop Trauma Surg,2017,137(10):1399-408.
- [6] 贾峰. 关节镜下双滑轮无结缝线桥固定术与传统缝线桥固定术在肩袖撕裂修复中的效果比较[J]. 中国当代医药,2018,25(4):89-92.
- [7] 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.
- [8] 曾宪涛,刘慧,陈曦,冷卫东. Meta 分析系列之四:观察性研究的质量评价工具[J]. 中国循证心血管医学杂志,2012,4(4):297-299.
- [9] 邓明月,向明,陈杭. 关节镜下改良缝合桥技术对冈上肌腱损伤患者肩关节活动度、疼痛评分及生活质量的影响[J]. 解放军医药杂志,2019,31(11):65-68.
- [10] HIROKAZU H,MASAFUMI G,YASUHIRO M, et al. Clinical and structural outcomes after arthroscopic rotator cuff repair:a comparison between suture bridge techniques with or without medial knot tying[J]. J Orthop Surg Res, 2018,13(1):297.
- [11] TAHSIN G,POLAT B,TEKIN S B, et al. Comparison of early clinical results and re-tear rates of transosseous-equivalent rotator cuff repairs with or without medial knots[J]. Ekleml Hastalik Cerrahisi,2019,30(3):193-200.
- [12] KYUNG C K,SHIN H D,LEE W Y, et al. Clinical outcomes and repair integrity of arthroscopic rotator cuff using suture-bridge with or without medial tying:prospective comparative study[J]. J Orthop Surg Res,2018,13(1):212.
- [13] 黄成校,李刚. 关节镜下双滑轮无结缝线桥技术治疗肩袖损伤的效果分析[J]. 中华骨与关节外科杂志,2018,11(5):375-377.
- [14] 任江涛,徐丛. 关节镜下缝线桥技术修复肩袖撕裂的缝合及固定方式研究进展[J]. 中华骨科杂志,2016,36(7):443-448. (下转第 912 页)

- leukoplakia in chinese patients[J]. *Front Physiol*,2018,9:1911.
- [14] TZERKOVSKY D A. Photodynamic therapy with Photolon<sup>®</sup> photosensitizer in patients with oral leukoplakia;a single-center experience[J]. *European J Oral Maxillofac Surg*,2018,2(3)43-46.
- [15] MALOTH K N, VELPULA N, KODANGAL S, et al. Photodynamic therapy; a non-invasive treatment modality for precancerous lesions [J]. *J Lasers Med Sci*,2016,7(1):30-36.
- [16] PRASANNA S W, INGLE E, ARUNA P R, et al. Photodynamic therapy of oral leukoplakia and oral lichen planus using methylene blue: a pilot study[J]. *J Innov Opt Health Sci*,2015,8(1):1540005.
- [17] SELVAM N P, SADAKSHARAM J, SINGARAVELU G, et al. Treatment of oral leukoplakia with photodynamic therapy: a pilot study [J]. *J Cancer Res Ther*,2015,11(2):464-467.
- [18] PIETRUSKA M, SOBANIEC S, BERNACZYK P, et al. Clinical evaluation of photodynamic therapy efficacy in the treatment of oral leukoplakia [J]. *Photodiagnosis Photodyn Ther*, 2014,11(1):34-40.
- [19] KAWCZYK K A, WASKOWSKA J, RACZKOWSKA S A, et al. Comparison of cryotherapy and photodynamic therapy in treatment of oral leukoplakia [J]. *Photodiagnosis Photodyn Ther*,2012,9(2):148-155.
- [20] SHAFIRSTEIN G, FRIEDMAN A, SIEGEL E, et al. Using 5-aminolevulinic acid and pulsed dye laser for photodynamic treatment of oral leukoplakia[J]. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*,2011,137(11):1117-1123.
- [21] CHEN H M, YU C H, TSAI T, et al. Topical 5-aminolevulinic acid-mediated photodynamic therapy for oral verrucous hyperplasia, oral leukoplakia and oral erythroleukoplakia [J]. *Photodiagnosis Photodyn Ther*, 2007, 4(1): 44-52.
- [22] TSAI J C, CHIANG C P, CHEN H M, et al. Photodynamic therapy of oral dysplasia with topical 5-aminolevulinic acid and light-emitting diode array[J]. *Lasers Surg Med*,2004,34(1): 18-24.
- [23] SIERON A, ADAMEK M, KAWCZYK K A, et al. Photodynamic therapy (PDT) using topically applied delta-aminolevulinic acid (ALA) for the treatment of oral leukoplakia [J]. *J Oral Pathol Med*,2003,32(6):330-336.
- [24] KÜBLER A, HAASE T, RHEINWALD M, et al. Treatment of oral leukoplakia by topical application of 5-aminolevulinic acid[J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*,1998,27(6):466-469.
- [25] 史恩宇,李志远,潘伟,等. 光动力治疗口腔黏膜白斑的研究进展[J]. *中国激光医学杂志*,2020, 29(6):355-361.
- [26] OTTOLINO P K, SHAHID A, DELUCA S, et al. Intraoperative fluorescence imaging with aminolevulinic acid detects grossly occult breast cancer:a phase II randomized controlled trial[J]. *Breast Cancer Res*,2021,23(1):72.

(收稿日期:2022-06-02 修回日期:2022-10-10)

(上接第 905 页)

- [15] HEIN J, REILLY J M, CHAE J, et al. Retear rates after arthroscopic single-row, double-row, and suture bridge rotator cuff repair at a minimum of 1 year of imaging follow-up: a systematic review[J]. *Arthroscopy*,2015,31(11): 2274-2278.
- [16] BOYER P, BOUTHORS C, DELCOURT T, et al. Arthroscopic double-row cuff repair with suture-bridging: a structural and functional comparison of two techniques[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*,2015,23(2):478-486.
- [17] KIM S J, KIM S H, MOON H S, et al. Footprint contact area and interface pressure comparison between the and knotless and knot-tying transosseous-equivalent technique for rotator cuff repair[J]. *Arthroscopy*,2016,32(1):7-12.

(收稿日期:2022-04-08 修回日期:2022-10-12)