

· 循证医学 ·

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2022.15.027

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20220424.2002.016.html\(2022-04-25\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20220424.2002.016.html(2022-04-25))

## 关节镜下单排改良 Mason-Allen 技术与缝线桥 技术治疗肩袖撕裂的 meta 分析\*

黄 秋<sup>1</sup>, 吴 阳<sup>2</sup>, 黎晓雨<sup>3</sup>, 刘 凯<sup>1</sup>, 王永才<sup>1</sup>

(1. 乐山市人民医院关节外科, 四川乐山 614000; 2. 复旦大学附属华山医院运动医学科, 上海 200040;

3. 乐山市人民医院医务部, 四川乐山 614000)

**[摘要]** **目的** 系统评价关节镜下单排改良 Mason-Allen(MA)技术与缝线桥技术治疗肩袖撕裂的临床疗效。**方法** 计算机检索 Cochrane 图书馆、PubMed、Embase、Web of Science、中国生物医学文献数据库(CBM)、维普中文科技期刊数据库(VIP)、中国知网(CNKI)及万方等数据库,检索时间为建库至2020年12月,收集比较关节镜下单排改良 MA 与缝线桥(SB)技术治疗肩袖撕裂的对照研究。采用 RevMan 5.3.5 软件进行 meta 分析,比较两组患者术后再撕裂率及康斯坦特肩关节功能(Constant)、美国肩肘外科协会(ASES)、主观肩关节估值(SSV)评分,以及西安大略肩袖指数(WORC)、疼痛视觉模拟评分(VAS)、植入锚钉数等。**结果** 共纳入 6 篇研究,374 例患者。其中单排改良 MA 组(MA 组)200 例,SB 组 174 例。meta 分析结果显示,两组患者在再撕裂率( $OR=1.07, 95\%CI:0.52\sim2.19, P=0.85$ )、Constant 评分( $MD=-0.08, 95\%CI:-7.14\sim6.97, P=0.98$ )、ASES 评分( $MD=-5.48, 95\%CI:-16.73\sim5.77, P=0.34$ )、SSV 评分( $MD=-1.46, 95\%CI:-5.55\sim2.63, P=0.48$ )方面比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ );但 SB 组 WORC 评分优于 MA 组( $MD=4.43, 95\%CI:0.36, 8.51, P=0.03$ );两组患者术后 VAS 比较差异无统计学意义( $MD=0.49, 95\%CI:-0.26\sim1.23, P=0.20$ );但 MA 组植入锚钉数低于 SB 组( $MD=-1.83, 95\%CI:-2.22\sim-1.44, P<0.01$ )。**结论** 关节镜下单排改良 MA 技术和 SB 技术在肩袖撕裂中的临床疗效相似,但单排改良 MA 技术植入锚钉数明显低于 SB 技术,其具有更低的医疗费用成本。

**[关键词]** 肩袖撕裂;关节镜;Mason-Allen;缝线桥;meta 分析

**[中图分类号]** R686.1

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1671-8348(2022)15-2645-05

## A meta-analysis of arthroscopic single-row modified Mason-Allen technique and suture bridge technique for treating rotator cuff tears\*

HUANG Qiu<sup>1</sup>, WU Yang<sup>2</sup>, LI Xiaoyu<sup>3</sup>, LIU Kai<sup>1</sup>, WANG Yongcai<sup>1</sup>

(1. Department of Joint Surgery, Leshan Municipal People's Hospital, Leshan, Sichuan 614000,

China; 2. Department of Sports Medicine, Affiliated Huashan Hospital, Fudan University,

Shanghai 200040, China; 3. Medical Department, Leshan Municipal

People's Hospital, Leshan, Sichuan 614000, China)

**[Abstract]** **Objective** To investigate the clinical effects of arthroscopic single-row modified Mason-Allen(MA) technique and suture bridge technique in treating rotator cuff tear. **Methods** The control studies on the comparison between arthroscopic single-row modified MA technique and suture bridge technique in treating rotator cuff tear were retrieved from the databases of Cochrane Library, PubMed, Embase, Web of Science, CBM, VIP, CNKI and Wanfang. The retrieval time was from the database establishment to December 2020. The RevMan 5.3.5 software was adopted for conducting the meta analysis. The postoperative re-tear rate, Constant shoulder function score, American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) score, subjective shoulder value (SSV) score, Western Ontario Rotator Cuff Index (WORC) score, pain visual analogue score (VAS) score and number of implanted anchors were compared between the two groups. **Results** Six studies were included with 374 patients. There were 200 cases in the single-row modified MA group and 174 cases in the suture bridge (SB) group. The meta-analysis results showed that there was no statistically significant differences in the re-tear rate ( $OR=1.07, 95\%CI:0.52\sim2.19, P=0.85$ ), Constant score ( $MD=-0.08, 95\%CI:-7.14\sim$

\* 基金项目:国家自然科学基金青年科学基金项目(81601882);四川省乐山市重点科技计划项目(20SZD049、20SZD101)。 作者简介:黄秋(1989—),主治医师,硕士,主要从事运动医学与关节外科研究。

6.97,  $P=0.98$ ), ASES score ( $MD=-5.48, 95\%CI: -16.73-5.77, P=0.34$ ) and SSV score ( $MD=-1.46, 95\%CI: -5.55-2.63, P=0.48$ ) between the two groups. The WORC score in the SB group was better than that in the MA group, and the difference was statistically significant ( $MD=4.43, 95\%CI: 0.36-8.51, P=0.03$ ). The postoperative VAS score had no statistical difference between the two groups ( $MD=0.49, 95\%CI: -0.26-1.23, P=0.20$ ); the number of implanted anchors in the MA group was significantly fewer than that in the SB group, and the difference was statistically significant ( $MD=-1.83, 95\%CI: -2.22--1.44, P<0.01$ ). **Conclusion** The single-row modified MA technique and suture bridge technique have the similar clinical efficacy in the treatment of rotator cuff tears, but the number of implanted anchors in the single-row modified MA technique is significantly lower than that in the SB technique, which has lower medical costs.

**[Key words]** rotator cuff tear; arthroscope; Mason-Allen; suture bridge; meta analysis

肩袖损伤的发病率越来越高,年轻化的趋势也越来越明显。理想的肩袖缝合技术应满足:较好的初始固定强度、恢复肩袖的力偶关系、尽量减小间隙、可维持稳定至腱骨愈合<sup>[1]</sup>。肩袖损伤修复先后经历了切开、关节镜下辅助小切口、全关节镜下修复术等阶段。随着关节镜设备、内置物材料、手术技术的不断发展改进,全关节镜下肩袖修复术已成为肩袖损伤治疗的主流方法。同时也出现了种类繁多的关节镜下肩袖缝合技术,根据锚钉的排列方式大体上可将关节镜下肩袖缝合技术分为:单排缝合技术、双排缝合技术和缝线桥(SB)技术。

SB技术利用内、外排锚钉间网状线桥结构均匀挤压固定肩袖组织于足印区,因其固定强度大,足印区腱骨接触面积大,腱骨间隙小,并可在反复应力作用下维持以上生物力学性能,进而促进肩袖愈合<sup>[2]</sup>。SB技术因其上述特点,在临床使用过程中取得了良好的疗效,正逐渐成为关节镜下肩袖修补的主流方法<sup>[3]</sup>。但其也存在肩袖再撕裂后修复困难、技术要求高、植入锚钉数量过多等问题,一直存在争议。单排改良 Mason-Allen(MA)技术由垂直于肌腱纤维走形的水平缝合与跨越水平缝合的垂直缝合组成,其通过水平缝合募集更多的肌腱纤维,减弱垂直缝合顺肌腱纤维的切割效应,从而增强了固定强度,增加了对肩袖的把持作用,在临床预后有着较好的疗效。然而,关于SB技术和单排改良MA技术的临床结果报道却存在较大差异,两种技术在术后再撕裂率、肩关节功能恢复、疼痛缓解等方面的疗效仍存争议。因此,本研究收集了国内外对二者临床效果的研究并进行meta分析,以期对肩袖撕裂手术方式的选择提供一定的借鉴。

## 1 资料与方法

### 1.1 文献检索策略

计算机检索 Cochrane 图书馆、PubMed、EMbase、Web of Science、中国生物医学文献数据库(CBM)、维普中文科技期刊数据库(VIP)、中国知网(CNKI)及万方等数据库,检索时间均为从建库至2020年12月。检索文种限定中、英文。英文检索词:Mason Allen、suture bridge、rotator cuff。中文文献的检索词包括:Mason Allen、缝线桥或缝合桥、肩袖。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 文献纳入与排除标准

(1)纳入标准:①研究设计类型。国内外公开发表的随机对照试验与(或)回顾性对照研究,文种限定中英文。②研究对象。诊断为肩袖损伤并接受关节镜下肩袖修补的患者。③手术方式。单排改良MA技术和SB技术。④结局指标。术后再撕裂率、Constant特肩关节功能(Constant)评分、美国肩肘外科协会(ASES)评分、主观肩关节估值(SSV)评分、西安大略肩袖指数(WORC)、疼痛视觉模拟评分(VAS)、植入锚钉数,其中的一项或多项。(2)排除标准:①尸体研究、模型研究、动物实验、生物力学研究、指南、个案报道、综述或专家意见;②改良双排MA技术。

#### 1.2.2 文献筛选及资料提取

由2名研究人员独立阅读文献题目,若符合检索要求,再依据纳入和排除标准仔细阅读文章摘要和全文。对于有争论的文献,与第3名研究人员共同协商决定。提取资料包括:作者、发表日期、研究类型、样本量、随访时间、手术方式、结局指标等。为了获得更详细的资料,必要时和作者联系。

#### 1.2.3 文献方法学质量评价和偏倚风险评价

采用Cochrane协作网偏倚风险评估工具对随机对照研究(RCT)的偏倚风险进行评估。针对文献的随机分配方法、分配方案隐匿、盲法、结果数据完整性、选择性报告、其他偏倚6条作出“低偏倚”“高偏倚”“不清楚”的判断。回顾性对照研究的质量采用纽卡斯尔-渥太华量表(NOS)评价,NOS对文献质量的研究人群选择、可比性、暴露评价或结果评价采用了星级系统评价。由2名研究人员独立完成质量评价和偏倚风险评估。对于有争论的文献,与第3名研究人员共同协商决定。

#### 1.3 统计学处理

使用RevMan 5.3.5软件进行meta分析。连续性变量采用MD及其95%CI表示;二分类变量采用OR及其95%CI分析。异质性检验的 $\alpha$ 值设为0.10,若 $P\geq 0.10$ 和 $I^2<50\%$ 则认为具有同质性,采用固定效应模型(FE)分析;否则为异质性,采用随机效应模型(RE)分析。检验水准 $\alpha=0.05$ ,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 纳入研究的基本情况、文献质量评价与偏倚风

险评估

经阅读题目、摘要及全文后,最终纳入 6 篇文献<sup>[4-9]</sup>,其中 3 为英文文献,3 篇为中文文献,5 篇为回顾性队列研究(RCS),1 篇为 RCT 文献,发表年为 2012—2020 年,共 374 例患者,其中单排改良 MA 组(MA 组)200 例,SB 组 174 例。RCS 采用 NOS 评价结果。RCT 采用 Cochrane 协作网偏倚风险评估<sup>[7]</sup>:采用了随机分组但未描述具体方法;未交待分配隐藏过程;未交待设盲与否;结果数据完整;无选择性报告;不清楚是否存在其他偏倚。文献筛选流程见图 1;纳入文献研究的一般资料见表 1。

2.2 meta 分析结果

2.2.1 两组患者再撕裂率比较

5 篇文献<sup>[4-6,8-9]</sup>记录了两组患者的术后再撕裂率,纳入患者 238 例,异质性检验结果提示各研究间同质性较好( $I^2=17\%$ , $P=0.31$ ),使用 FE 进行分析,结果显示两组术后再撕裂率差异无统计学意义( $OR=$

1.07,95%CI:0.52~2.19, $P=0.85$ ),见表 2。

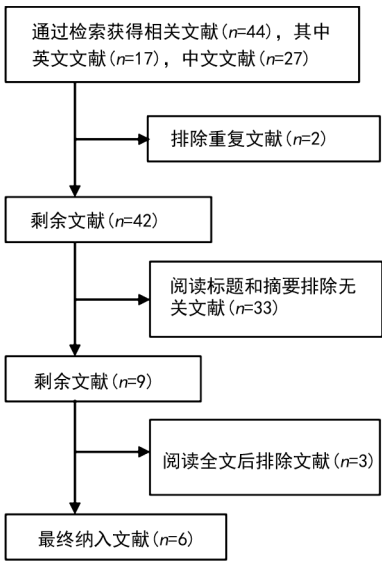


图 1 文献筛选流程

表 1 纳入研究的一般资料

纳入文献	研究类型	撕裂程度	手术方式	MA/SB (n)	MA/SB (男,n)	年龄(MA/ SB, $\bar{x}\pm s$ ,岁)	随访时间(MA/ SB, $\bar{x}\pm s$ ,月)	结局指标	质量 评价
GERHARDT 等 <sup>[4]</sup> 2012	RCS	A(1~5 cm)	MA/SB	20/20	15/15	61.5±7.4/ 61.2±7.5	16.8±4.6/ 23.4±2.9	①②③④	8
SHIN 等 <sup>[5]</sup> 2015	RCS	B	MA/SB	47/37	29/18	58.2±9.0/ 59.3±9.9	30.9±6.5/ 34.1±8.9	②④⑤⑥⑦	6
谈译文等 <sup>[6]</sup> 2019	RCS	A(<5 cm)	MA/SB	34/25	不详	59.3±10.0/ 56.5±6.5	不详	②④⑤⑦	7
江杨青等 <sup>[7]</sup> 2018	RCT	A(<3 cm)	MA/改良 SB	68/68	42/40	45.02±5.51/ 44.19±5.22	不详	②⑤⑥	不详
龚继承等 <sup>[8]</sup> 2017	RCS	A(1~3 cm)	MA/改良 SB	15/13	8/7	54.5±5.0/ 53.8±6.0	12.6±2.5/ 12.0±1.7	②④⑤⑥⑦	8
PLACHEL 等 <sup>[9]</sup> 2020	RCS	A(<5 cm)	MA/SB	16/11	4/4	60±6/ 62±8	156±12/ 44±12	①②③④⑥	8

A:冈上肌肌腱全层撕裂;B:冈上肌肌腱滑囊侧部分撕裂;MA:单排改良 MA;①:SSV 评分;②:Constant 评分;③:WORC 评分;④:再撕裂率;⑤:VAS 评分;⑥:ASES 评分;⑦:锚钉数。

2.2.2 两组患者 Constant 评分比较

6 篇文献<sup>[4-9]</sup>报道了 Constant 评分,纳入患者 374 例,各研究间异质性较高( $I^2=99\%$ , $P<0.01$ ),采用 RE 进行分析,结果显示两组术后 Constant 评分差异无统计学意义( $MD=-0.08$ ,95%CI:-7.14~6.97, $P=0.98$ ),见表 2。

2.2.3 两组患者 ASES 比较

4 篇文献<sup>[5,7-9]</sup>报道了 ASES 评分,纳入患者 275 例,各研究间异质性较高( $I^2=99\%$ , $P<0.01$ ),采用 RE 进行分析,结果显示两组术后 ASES 评分差异无统计学意义( $MD=-5.48$ ,95%CI:-16.73~5.77, $P=0.34$ ),见表 2。

2.2.4 两组患者 SSV 评分比较

2 篇文献<sup>[4,9]</sup>报道了 SSV 评分,纳入患者 67 例,各研究间同质性较好( $I^2=0$ , $P=0.83$ ),采用 FE 应模型进行分析,结果显示两组术后 SSV 评分差异无统计学意义( $MD=-1.46$ ,95%CI:-5.55~2.63,

$P=0.48$ ),见表 2。

2.2.5 两组患者 WORC 评分比较

2 篇文献<sup>[4,9]</sup>报道了 WORC 评分,纳入患者 67 例,各研究间同质性较好( $I^2=0$ , $P=0.50$ ),采用 FE 进行分析,结果显示 MA 组术后 WORC 评分优于 SB 组,差异有统计学意义( $MD=4.43$ ,95%CI:0.36~8.51, $P=0.03$ ),见表 2。

2.2.6 两组患者 VAS 比较

4 篇文献<sup>[5-8]</sup>报道了疼痛 VAS,纳入患者 307 例,各研究间异质性较高( $I^2=95\%$ , $P<0.01$ ),采用 RE 进行分析,结果显示两组术后 VAS 差异无统计学意义( $MD=0.49$ ,95%CI:-0.26~1.23, $P=0.20$ ),见表 2。

2.2.7 两组患者植入锚钉数比较

3 篇文献<sup>[5-6,8]</sup>报道了术中植入锚钉数,纳入患者 171 例,但龚继承等<sup>[8]</sup>只提供了各组使用锚钉均数,无标准差,故未纳入 meta 分析。共 2 篇文献(143 例)纳



入植入锚钉数的 meta 分析,各研究间异质性较高( $I^2=76\%$ , $P<0.05$ ),采用 RE 进行分析,结果显示 MA 组植入锚钉数低于 SB 组,差异有统计学意义

( $MD=-1.83,95\%CI:-2.22\sim-1.44,P<0.01$ ),见表 2。

表 2 各项研究指标 meta 分析结果

研究指标	干预内容	异质性检验结果		效应模型	meta 分析结果	
		P	$I^2(\%)$		OR/MD(95%CI)	P
再撕裂率	单排改良 MA 技术 vs. SB 技术	0.31	17	FE	1.07[0.52~2.19] <sup>[4-6,8,9]</sup>	0.85
Constant 评分	单排改良 MA 技术 vs. SB 技术	<0.01	99	RE	-0.08(-7.14~6.97) <sup>[4-9]</sup>	0.98
ASES 评分	单排改良 MA 技术 vs. SB 技术	<0.01	99	RE	-5.48(-16.73~5.77) <sup>[5,7-9]</sup>	0.34
SSV 评分	单排改良 MA 技术 vs. SB 技术	0.83	0	FE	-1.46(-5.55~2.63) <sup>[4,9]</sup>	0.48
WORC 评分	单排改良 MA 技术 vs. SB 技术	0.50	0	FE	4.43(0.36~8.51) <sup>[4,9]</sup>	0.03
VAS 评分	单排改良 MA 技术 vs. SB 技术	<0.01	95	RE	0.49(-0.26~1.23) <sup>[5-8]</sup>	0.20
植入锚钉数	单排改良 MA 技术 vs. SB 技术	<0.04	76	RE	-1.83(-2.22~-1.44) <sup>[5-6]</sup>	<0.01

3 讨 论

单排改良 MA 技术和 SB 技术均是目被广泛使用的镜下肩袖缝合方法。想要实现良好的肩袖愈合和临床疗效,需要手术提供利于腱骨愈合的生物学状态及足够的机械强度。理论上,SB 技术于大结节外侧植入外排锚钉可在“足印区”上实现更大范围的腱骨接触,为腱骨愈合创造条件,但 SB 技术的网状线桥对肌腱的挤压作用可能减少了肩袖肌腱的血供;而单排改良 MA 技术对肩袖肌腱的压榨效应更小,可能更好地保留了肩袖的血供,利于肩袖愈合<sup>[1-2,10-11]</sup>。HUNTINGTON 等<sup>[12]</sup>生物力学研究显示,SB 技术足印区间隙较单排改良 MA 技术更小,固定强度更大,具有更佳的生物力学特性。但目前关于 SB 技术和单排改良 MA 技术在术后再撕裂率、肩关节功能改善、疼痛缓解等临床结果的报道存在差异。生物力学上的优势能否转化为更佳的临床疗效目前尚缺乏循证医学依据。因此,本研究对两种修复方法的临床疗效进行 meta 分析,以期对肩袖撕裂手术方式的选择提供证据。

肩袖撕裂手术修复术后再撕裂是肩袖修复术后的主要并发症之一。目前关于单排改良 MA 技术与 SB 技术修复肩袖撕裂肩袖术后再撕裂率的报道存在差异。BEDEIR 等<sup>[13]</sup>研究发现,SB 技术较单排缝合技术具有更高的Ⅱ型(内侧韧带再撕裂)再撕裂率。文献<sup>[14-15]</sup>的研究则显示,SB 技术较单排缝合技术具有更低的术后再撕裂率。本 meta 分析结果显示,单排改良 MA 技术与 SB 技术在肩袖术后再撕裂率上无明显差异。各研究间差异产生的原因可能在于:(1)术后再撕裂的发生与肩袖质量、缝合张力、局部骨质情况、术后康复等多种因素相关<sup>[16-17]</sup>。(2)两组患者术前肩袖撕裂情况可能存在差异。(3)纳入研究的病例数较少、存在失访等情况可能引起偏差。故两种技术术后肩袖再撕裂率有待更多独立的大样本研究,并对各相关影响因素进一步细分研究。

“功能至上”已成为运动医学重要的治疗原则和宗旨之一<sup>[18]</sup>。目前临床上常用 Constant、ASES、

SSV、WORC 评分等肩关节功能评分量表来评估肩袖修复术后患者功能恢复情况。本研究结果显示,单排改良 MA 技术与 SB 技术在 Constant、ASES、SSV 评分等方面无明显差异,仅在 WORC 评分上 MA 组优于 SB 组。结合纳入分析的文献数量及所包含的样本量分析,本研究认为,单排改良 MA 技术与 SB 技术在肩袖撕裂患者术后功能恢复上具有相似的效果,均能明显改善患者功能。

疼痛缓解是评价肩袖修复术后疗效的重要指标,也是术后康复顺利进行的基础。肩袖撕裂患者肩关节疼痛的机制包括:盂肱关节力偶异常、继发性关节囊炎、肩关节周围滑囊炎等,这些因素常常合并存在。有研究表明,无论肩袖撕裂愈合与否,关节镜下清创、肩峰下减压等手术操作均可在疼痛缓解上具有一定的效果<sup>[19-20]</sup>。就缝合技术而言,优良的生物力学特性,避免缝合术后肩袖局部应力集中和缝线切割效应是缓解疼痛的关键<sup>[1]</sup>。本 meta 分析结果显示,单排改良 MA 技术与 SB 技术在术后疼痛缓解方面具有相似的疗效。

本 meta 分析结果显示,单排改良 MA 技术所需植入的锚钉数明显低于 SB 技术,二者比较差异有统计学意义( $P<0.01$ )。这可能与两种技术各自的构型不同有关。该结果表明单排改良 MA 技术较 SB 技术具有更好的成本控制优势,有助于在获得同等医疗效果下的医疗成本控制,从而减轻患者医疗经济负担。

本研究的不足之处包括:(1)所纳入的文献较少,且各研究样本量较小,评价指标存在异质性。(2)所纳入文献以回顾性研究为主,仅有 1 篇 RCT,故结论容易受到偏倚影响。(3)各研究缺乏对肩袖撕裂程度进行亚组分析,难以针对不同的撕裂程度分析各手术方式的优劣。(4)各研究纳入病例均为撕裂小于 5 cm 的病例,故相关结论对巨大肩袖损伤可能并不适用。

综上所述,关节镜下单排改良 MA 技术和 SB 技术在肩袖撕裂中的临床疗效相似,且单排改良 MA 技术具有更低的医疗费用成本。但仍需更多的前瞻性、大样本 RCT 来进一步验证,同时研究设计上需要对

不同撕裂情况的病例分组进行针对性研究,以为个体化选择治疗方式提供依据。

## 参考文献

- [1] GERBER C, SCHNEEBERGER A G, BECK M, et al. Mechanical strength of repairs of the rotator cuff [J]. *J Bone Joint Surg Br*, 1994, 76(3): 371-380.
- [2] HOLSCHEN M, BRAND F, AGNESKIRCHNER J D. Subacromial spacer implantation for massive rotator cuff tears: clinical outcome of arthroscopically treated patients [J]. *Obere Extremität*, 2017, 12(1): 38-45.
- [3] SAHIN K, SENTURK F, ERSIN M, et al. Repair integrity and functional outcomes between knot-tying and knotless suture-bridge arthroscopic rotator cuff repair: a prospective randomized clinical trial [J]. *Orthop J Sports Med*, 2021, 9(4): 23259671211002482.
- [4] GERHARDT C, HUG K, PAULY S, et al. Arthroscopic single-row modified mason-allen repair versus double-row suture bridge reconstruction for supraspinatus tendon tears: a matched-pair analysis [J]. *Am J Sports Med*, 2012, 40(12): 2777-2785.
- [5] SHIN S J, KOOK S H, RAO N, et al. Clinical outcomes of modified Mason-Allen single-row repair for bursal-sided partial-thickness rotator cuff tears: comparison with the double-row suture-bridge technique [J]. *Am J Sports Med*, 2015, 43(8): 1976-1982.
- [6] 谈译文, 郑显新, 顾新丰, 等. 关节镜下改良 Mason-Allen 法与缝线桥法治疗肩袖损伤的疗效比较 [J]. *国际骨科学杂志*, 2019, 40(1): 34-38.
- [7] 江杨青, 姜滔, 王靖鹏. 关节镜下两种缝合方案在冈上肌腱损伤患者中的应用效果对比 [J]. *中国内镜杂志*, 2018, 24(11): 67-72.
- [8] 龚继承, 张洪鑫, 唐康来. 关节镜下改良缝合桥技术与单排改良 Mason-Allen 缝合修复冈上肌腱损伤的疗效比较 [J]. *中华创伤杂志*, 2017, 33(8): 691-697.
- [9] PLACHEL F, SIEGERT P, RÜTTERSHOFF K, et al. Long-term results of arthroscopic rotator cuff repair: a follow-up study comparing single-row versus double-row fixation techniques [J]. *Am J Sports Med*, 2020, 48(7): 1568-1574.
- [10] JUNG S W, KIM D H, KANG S H, et al. Arthroscopic modified Mason-Allen technique for large U- or L-shaped rotator cuff tears [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2017, 25(7): 2129-2137.
- [11] MA C B, MACGILLIVRAY J D, CLABEAUX J, et al. Biomechanical evaluation of arthroscopic rotator cuff stitches [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2004, 86(6): 1211-1216.
- [12] HUNTINGTON L, RICHARDSON M, SOBOL T, et al. Load response and gap formation in a single-row cruciate suture rotator cuff repair [J]. *ANZ J Surg*, 2017, 87(6): 483-487.
- [13] BEDEIR Y H, SCHUMAIER A P, ABU-SHEA SHA G, et al. Type 2 retear after arthroscopic single-row, double-row and suture bridge rotator cuff repair: a systematic review [J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2019, 29(2): 373-382.
- [14] 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): 2274-2281.
- [15] XU B, CHEN L, ZOU J, et al. The clinical effect of arthroscopic rotator cuff repair techniques: a network Meta-Analysis and systematic review [J]. *Sci Rep*, 2019, 9(1): 4143.
- [16] LEE Y S, JEONG J Y, PARK C D, et al. Evaluation of the risk factors for a rotator cuff retear after repair surgery [J]. *Am J Sports Med*, 2017, 45(8): 1755-1761.
- [17] JEONG H Y, KIM H J, JEON Y S, et al. Factors predictive of healing in large rotator cuff tears is it possible to predict retear preoperatively? [J]. *Am J Sports Med*, 2018, 46(7): 1693-1700.
- [18] 陈世益, 李国平, 敖英芳, 等. 功能至上、早期康复与重返运动是骨科运动医学的灵魂 [J]. *中国运动医学杂志*, 2020, 39(5): 339-340.
- [19] LIEM D, ALCI S, DEDY N, et al. Clinical and structural results of partial supraspinatus tears treated by subacromial decompression without repair [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2008, 16(10): 967-972.
- [20] LICHTENBERG S, LIEM D, MAGOSCH P, et al. Influence of tendon healing after arthroscopic rotator cuff repair on clinical outcome using single-row Mason-Allen suture technique: a prospective, MRI controlled study [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2006, 14(11): 1200-1206.