

# 自体或同种异体肌腱重建喙锁韧带与锁骨钩钢板治疗肩锁关节脱位效果的Meta分析

<https://doi.org/10.12307/2021.076>

杨琨<sup>1</sup>, 费晨<sup>1</sup>, 王鹏飞<sup>2</sup>, 张斌飞<sup>2</sup>, 杨娜<sup>2</sup>, 田丁<sup>2</sup>, 庄岩<sup>2</sup>, 张堃<sup>2</sup>

投稿日期: 2020-07-04

送审日期: 2020-07-07

采用日期: 2020-08-07

在线日期: 2020-12-08

中图分类号:

R459.9; R363; R608

文章编号:

2095-4344(2021)28-04580-07

文献标识码: A

## 文章快速阅读:

### 文章特点—

△目前对于肩锁关节脱位的最佳治疗方式一直存在争议, 一些研究认为与传统锁骨钩钢板相比, 使用自体或同种异体肌腱重建喙锁韧带治疗肩锁关节脱位成功率高且无需二次手术;

△为明确肌腱重建喙锁韧带与传统锁骨钩钢板治疗肩锁关节脱位的疗效性与安全性, 文章旨在通过Meta分析的方法比较两种手术方式之间的优劣, 期望对临床手术方式的选择有一定的指导作用。

检索各数据库自体或同种异体肌腱重建喙锁韧带与锁骨钩钢板治疗肩锁关节脱位的临床研究文献。

### Meta分析结果:

短期随访中使用自体或同种异体肌腱重建喙锁韧带治疗肩锁关节脱位修复效果优于锁骨钩钢板组。

## 文题释义:

**肩锁关节脱位:** 一般可由直接暴力、间接暴力所致, 临床上较常用的Rockwood分型可将肩锁关节脱位分为6型, III型以上的脱位常伴有肩锁关节囊、肩锁韧带和喙锁韧带同时断裂。

**肩锁关节:** 是锁骨外侧端和肩峰的内侧面组成的一个微动关节。肩锁关节被肩锁关节囊所包绕, 关节内存在滑膜和关节软骨及纤维软骨盘。

## 摘要

**目的:** 目前肌腱重建喙锁韧带还处于起始阶段, 各研究中同时纳入肌腱重建喙锁韧带与锁骨钩钢板比较的病例数较少, 对于此两种治疗方案的临床效果比较还不确定。文章比较自体或同种异体肌腱重建喙锁韧带与锁骨钩钢板治疗肩锁关节脱位的疗效。

**方法:** 使用计算机检索PubMed、Embase、Cochrane Library、中国知网、万方、维普数据库, 检索时间均从建库到2020年7月。检索国内外关于对比研究自体或同种异体肌腱重建喙锁韧带与锁骨钩钢板治疗肩锁关节脱位疗效的文献。2名研究员根据纳入和排除标准分别独立筛选文献, 提取数据, 评估文献中的偏倚风险。纳入相关文献使用RevMan 5.3软件将手术时间、术中出血量、住院时间、功能评分、并发症等指标进行Meta分析。据治疗方式分为自体或同种异体肌腱重建喙锁韧带组和锁骨钩钢板组。

**结果:** 最终8篇符合纳入标准, 包括3项随机对照研究和5项回顾性队列研究, 此8篇文章皆为高质量文章, 共382例患者, 其中自体或同种异体肌腱重建喙锁韧带组共189例, 锁骨钩钢板组共193例, 术后随访时间最长约为2.5年, 最短约为6个月。根据Meta分析表明, 重建喙锁韧带组在术后Constant-Murley评分( $MD=3.44$ ,  $95\%CI: 2.23-4.66$ )、有效率( $OR=9.92$ ,  $95\%CI: 2.74-35.84$ )、术后总并发症( $OR=0.11$ ,  $95\%CI: 0.04-0.32$ )均明显优于单纯锁骨钩钢板组( $P < 0.05$ ), 但两组的手术时间( $MD=-2.01$ ,  $95\%CI: -15.96-11.95$ )、术中出血量( $MD=-7.37$ ,  $95\%CI: -20.00-5.27$ )、住院天数( $MD=-1.54$ ,  $95\%CI: -4.22-1.13$ )和目测类比评分( $MD=0.10$ ,  $95\%CI: -0.02-0.23$ )差异无显著性意义( $P > 0.05$ )。

**结论:** 根据有限的文献证据比较显示, 在短期随访中使用自体或同种异体肌腱重建喙锁韧带治疗肩锁关节脱位修复效果优于锁骨钩钢板组, 提高了治疗肩锁关节脱位的成功率, 并且减少了术后并发症的发生, 更有利于促进肩锁关节功能恢复。

**关键词:** 骨; 关节; 肩; 韧带; 锁骨; 肌腱; 脱位; Meta分析

## Meta-analysis of coracoclavicular ligament reconstruction with autologous or allogeneic tendon and clavicular hook plate in the treatment of acromioclavicular joint dislocation

Yang Kun<sup>1</sup>, Fei Chen<sup>1</sup>, Wang Pengfei<sup>2</sup>, Zhang Binfei<sup>2</sup>, Yang Na<sup>2</sup>, Tian Ding<sup>2</sup>, Zhuang Yan<sup>2</sup>, Zhang Kun<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduate School of Xi'an Medical University, Xi'an 710068, Shaanxi Province, China; <sup>2</sup>Department of Orthopedic Trauma, Xi'an Honghui Hospital Affiliated to Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710054, Shaanxi Province, China

Yang Kun, Master candidate, Physician, Graduate School of Xi'an Medical University, Xi'an 710068, Shaanxi Province, China

**Corresponding author:** Zhang Kun, Chief physician, Master's supervisor, Department of Orthopedic Trauma, Xi'an Honghui Hospital Affiliated to Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710054, Shaanxi Province, China

<sup>1</sup>西安医学院研究生学院, 陕西省西安市 710068; <sup>2</sup>西安交通大学附属西安市红会医院创伤骨科, 陕西省西安市 710054

第一作者: 杨琨, 男, 1995年生, 陕西省榆林市人, 汉族, 西安医学院在读硕士, 医师, 主要从事创伤骨科方面的研究。

通讯作者: 张堃, 男, 主任医师, 硕士生导师。西安交通大学附属西安市红会医院创伤骨科, 陕西省西安市 710054

<https://orcid.org/0000-0002-4629-4118> (杨琨)

基金资助: 陕西省自然科学基金(2017ZDXM-SF-009), 项目负责人: 张堃

引用本文: 杨琨, 费晨, 王鹏飞, 张斌飞, 杨娜, 田丁, 庄岩, 张堃. 自体或同种异体肌腱重建喙锁韧带与锁骨钩钢板治疗肩锁关节脱位效果的Meta分析[J]. 中国组织工程研究, 2021, 25(28):4580-4586.



## Abstract

**OBJECTIVE:** At present, tendon reconstruction of coracoclavicular ligament is still in the initial stage. In each study, the number of cases involving tendon reconstruction of coracoclavicular ligament versus clavicular hook plate is less. For this, the clinical effect comparison of the two treatment schemes is still uncertain. This paper compared the efficacy of coracoclavicular ligament reconstruction with autologous or allogeneic tendon and clavicular hook plate in the treatment of acromioclavicular joint dislocation.

**METHODS:** A computer was used to retrieve the PubMed, Embase, Cochrane Library, CNKI, Wanfang, and Weipu database. The retrieval time was from the inception of the database to July 2020. Domestic and foreign literature on comparative study of coracoclavicular ligament reconstruction with autologous or allogeneic tendon and clavicular hook plate in the treatment of acromioclavicular joint dislocation was retrieved. Two researchers independently screened the literature according to the inclusion and exclusion criteria, extracted data, and evaluated the risk of bias in the literature. The operation time, intraoperative blood loss, hospital stay, function score, and complications were meta-analyzed with RevMan 5.3 software. According to the treatment, the patients were divided into two groups: autogenous or allogeneic tendon reconstruction coracoclavicular ligament group and clavicular hook plate group.

**RESULTS:** Finally, eight articles met the inclusion criteria, including three randomized controlled studies, five retrospective cohort studies and eight articles with high quality, with 382 patients. There were 189 cases of autogenous or allogeneic tendon reconstruction coracoclavicular ligament group and 193 cases of clavicular hook plate group. The longest postoperative follow-up period was about 2.5 years and the shortest was about 6 months. Meta-analysis showed that postoperative Constant-Murley score ( $MD=3.44$ ,  $95\%CI: 2.23-4.66$ ), effective rate ( $OR=9.92$ ,  $95\%CI: 2.74-35.84$ ), and total postoperative complications ( $OR=0.11$ ,  $95\%CI: 0.04-0.32$ ) were significantly better in the autogenous or allogeneic tendon reconstruction coracoclavicular ligament group than those in the clavicular hook plate group ( $P < 0.05$ ). However, operation time ( $MD=-2.01$ ,  $95\%CI: -15.96-11.95$ ), intraoperative blood loss ( $MD=-7.37$ ,  $95\%CI: -20.00-5.27$ ), and hospital stay ( $MD=-1.54$ ,  $95\%CI: -4.22-1.13$ ) and the visual analogue scale score ( $MD=0.10$ ,  $95\%CI: -0.02-0.23$ ) had no significant difference between the two groups ( $P > 0.05$ ).

**CONCLUSION:** According to the comparison of limited literature, the effect of coracoclavicular ligament reconstruction with autologous or allogeneic tendon in the treatment of acromioclavicular joint dislocation was better than that of clavicular hook plate group in short-term follow-up, and the success rate of acromioclavicular joint dislocation was improved. The occurrence of postoperative complications was reduced, and it was more conducive to promote the recovery of acromioclavicular joint function.

**Key words:** bone; joint; shoulder; ligament; clavicle; tendon; dislocation; meta-analysis

**Funding:** the Natural Science Foundation of Shaanxi Province, No. 2017ZDXM-SF-009 (to ZK)

**How to cite this article:** YANG K, FEI C, WANG PF, ZHANG BF, YANG N, TIAN D, ZHUANG Y, ZHANG K. Meta-analysis of coracoclavicular ligament reconstruction with autologous or allogeneic tendon and clavicular hook plate in the treatment of acromioclavicular joint dislocation. *Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu*. 2021;25(28):4580-4586.

## 0 背景 Background

肩锁关节脱位是常见的肩部损伤，占肩部损伤的9%–12%<sup>[1-2]</sup>。肩锁关节损伤中，对于Rookwood I，II型肩锁关节脱位者行保守治疗，而对于Rookwood III型以上的肩锁关节脱位行保守治疗的并发症较多，因此多采用手术治疗<sup>[3]</sup>。使用锁骨钩钢板治疗肩锁关节脱位是临床上最常见的手术方法<sup>[4]</sup>，具有手术操作简单、手术伤口小、固定稳定性强、允许早期肩关节功能锻炼等优点，但逐渐发现其并发症也较多，如术后肩关节疼痛、肩峰下骨溶解以及肩峰撞击症等，且需要二次取出钩钢板以及钩钢板拆除后肩锁关节可能发生再次脱位<sup>[5]</sup>。随着生物力学、生物材料的发展，有学者利用自体或同种异体肌腱在锁骨与喙突之间重建喙锁韧带治疗肩锁关节脱位，术后结果显示可以获得良好的临床效果<sup>[6-8]</sup>。该手术重建了类似喙锁韧带的解剖结构，能够实现生物固定肩锁关节，并且无需二次手术，减少了患者的痛苦和医药费用。临床上已报道多种治疗肩锁关节脱位的手术方法，采用的手术方式和固定材料上存在较大的差异，最佳手术方案也一直存在争议<sup>[9-10]</sup>。目前，肌腱重建喙锁韧带还处于起始阶段，各研究中同时纳入肌腱重建喙锁韧带与锁骨钩钢板比较的病例数较少，对

于此2种治疗方案的临床效果差异还不

确定。因此，文章通过检索国内外关于自体或异体肌腱重建喙锁韧带和锁骨钩钢板治疗肩锁关节脱位疗效对比的文献，提取相关临床数据，采用Meta分析的方法比较二者治疗肩锁关节脱位的优劣，明确两者之间的疗效与安全性，以期能为临床治疗肩锁关节脱位提供依据。

## 1 资料和方法 Data and methods

### 1.1 文献检索策略

1.1.1 检索者 由杨琨和费晨2位研究员根据检索词于数据库进行文献收集。

1.1.2 资料库 英文数据库：PubMed、EMbase、The Cochrane Library；中文数据库：维普，万方和中国知网数据库等。

1.1.3 检索词 中文检索词：锁骨钩钢板、肩锁关节脱位、自体肌腱、同种异体肌腱、重建喙锁韧带；英文检索词：Hook plate; acromioclavicular joint dislocation; ACJ dislocation; Autologous tendon; Coracoclavicular ligament; reconstructing Coracoclavicular ligaments等。

1.1.4 检索时间范围 从数据库建库时间至2020年7月。

1.1.5 文献检索策略 见图1。

PubMed 数据库	中国知网数据库
#1 acromioclavicular joint dislocation [MeSH Terms]	#1 肩锁关节脱位
#2 reconstructing coracoclavicular ligaments [MeSH Termst]	#2 锁骨钩钢板
#3 reconstructive surgical procedures	#3 重建喙锁韧带
#4 repair coracoclavicular ligament	#4 自体肌腱
#5 #2 OR #3 OR #4	#5 同种异体肌腱
#6 tendon [MeSH Terms]	#6 1 IN 摘要
#7 allogenic tendon	#7 2 IN 摘要
#8 autologous tendon	#8 3 IN 摘要
#9 #6 OR #7 OR #8	#9 #7 OR #8
#10 Hook plate[MeSH Terms]	#10 #8 AND #9
#11 bone plates	#11 #1 IN 篇名
#12 plate	#12 #2 IN 篇名
#13 plates	#13 #4 IN 摘要
#14 plated	#14 #5 IN 摘要
#15 #10 OR #11 OR #12 OR #13 OR #14	#15 #11 OR #12
#16 #1 AND #5 AND #9 AND #15	#16 #13 AND #14
	#17 #15 AND #16
	#18 #10 AND #17

图1 | 中英文检索数据库策略

Figure 1 | Chinese and English database retrieval strategy

### 1.2 纳入和排除标准

1.2.1 纳入标准 ①急性肩锁关节脱位手术治疗患者；②对自体或同种异体肌腱重建喙锁韧带和锁骨钩钢板治疗肩锁关节脱位的临床疗效及术后并发症进行比较的临床研究；③至少报道了下列指标中的1项以上：手术时间、术中出血量、住院时间、有效率、术后肩关节功能评分及术后并发症；④研究类型为随机对照研究、半随机对照研究或者临床

对照研究。重建喙锁韧带组采用自体或同种异体修复喙锁韧带治疗；锁骨钩钢板组采用单纯锁骨钩钢板治疗。

**1.2.2 排除标准** ①基础研究、个案、护理及综述文献；②肩锁关节术后再次脱位手术治疗患者；③合并有其他手术方法，如锚定辅助重建喙锁韧带治疗肩锁关节脱位的比较性研究；④原始研究中提供的数据不适用于 Meta 分析，或经转换后仍不能用于 Meta 分析；⑤重复发表及数据不全的文献。

**1.3 数据提取** 作者中的 3 个研究者根据检索词检索出文章标题及摘要后，按照预先制定的纳入和排除标准仔细阅读全文，筛选出符合标准文章，由 2 名研究者独立提取文献数据至自制的 Excel 资料提取表，再由 1 名研究者进行质量评价并核对数据，如果遇到分歧，则相互讨论解决。文献数据提取包括人口统计学资料、手术时间、术中出血量、住院天数、有效率、随访时间及术后并发症，按顺序排列添加于 Excel 表格中。

**1.4 文献质量评价** 对随机对照试验文献采用 RevMan 5.3 软件中的 Cochrane 手册 (<https://training.cochrane.org/handbook>) 进行偏倚风险评估 (risk of bias); 队列研究采用纽卡斯尔渥太华量表 (Newcastle-Ottawa Scale, NOS) 文献质量评价量表评估文献的方法学质量,  $\geq 6$  分为高质量研究。

**1.5 结局指标** ① Constant-Murley 评分；②手术时间、术中出血量、住院时间；③目测类比评分；④有效率；⑤术后并发症，包括脱位复发、肩锁关节周围疼痛、肩峰下骨溶解等。

**1.6 统计学分析** 采用 RevMan 5.3 统计软件进行分析，对于手术并发症（脱位复发、肩峰下骨溶解及肩锁关节周围疼痛）、有效率按照二分类变量运算，采用比值比 (odds ratio, OR) 及 95% 置信区间 (confidence interval, CI) 表示；对于手术时间、术中出血量、住院天数、目测类比评分以及 Constant-Murley 评分按照连续变量运算，采用均数差 (mean difference, MD) 及 95%CI 表示。在评价各项研究时，判断所纳入研究间是否存在异质性，若  $P > 0.1$ ， $I^2 < 50\%$ ，

即两结果间无异质性，则使用固定效应模型分析法分析；若  $P < 0.1$ ， $I^2 > 50\%$  时，即两结果间有异质性，确定是否采用随机模型或只进行描述性分析。通过逐篇剔除文献的方法进行敏感性分析，对剔除文献后  $I^2$  及合并效应量的变化分析结果的稳定性。

## 2 结果 Results

**2.1 文献筛检与纳入研究的基本情况** 共检出 857 篇，其中英文文献 504 篇，中文文献 353 篇，去除重复文献 573 篇，初步获得 284 篇文献。经过阅读文献标题及摘要后排除不符合标准 265 篇文献，经阅读全文筛选后排除没有全文以及无相关指标文献 11 篇，最终纳入 8 篇文献<sup>[11-18]</sup>，共 382 例患者，其中自体或同种异体肌腱重建喙锁韧带组共 189 例，锁骨钩钢板组共 193 例，文献筛选流程见图 2，基本情况见表 1, 2。

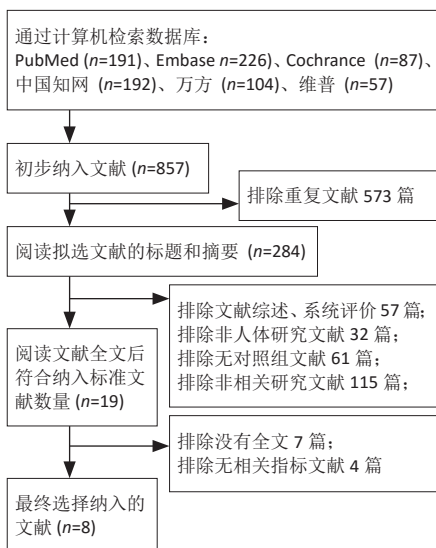


图 2 | 文献筛选流程

Figure 2 | Literature screening process

**2.2 文献质量评估结果** 3 项随机对照研究根据 Cochrane 手册推荐的偏倚风险评估方法进行评价<sup>[11, 14, 16]</sup>，此 3 项研究都提到随机分组，但只有 2 篇文献提及随机方法<sup>[11, 14]</sup>，所有研究对于试验盲法实施以及分配方案隐藏情况皆未提及，有 1 篇文献相关结局指标较少<sup>[11]</sup>，可能存在选择性报告不完整的偏倚风险，见图 3。5 项回顾性队列研究用 NOS 评价表进行评估<sup>[12-13, 15, 17-18]</sup>，所有文献皆  $\geq 6$  分，都属于高质量文献，见表 3。

## 2.3 Meta 分析结果

**2.3.1 各组手术时间差异** 纳入的 5 个文献报道了手术时间<sup>[11-14, 16]</sup>。异质性分析显示，各研究结果显示存在明显异质性 ( $P < 0.000 01$ ， $I^2=98\%$ )，对各结局指标分别采取逐一剔除单个研究的方法行敏感性分析，剔除其中 1 篇文献后异质性明显下降<sup>[14]</sup>，但仍较高 ( $I^2=89\%$ )，故采用随机效应模型分析，结果显示重建喙锁韧带组手术时间与锁骨钩钢板组差异无显著性意义 ( $MD=-2.01$ ，95%CI:  $-15.96-11.95$ ， $P=0.78$ )，见图 4。

**2.3.2 各组术中出血量差异** 纳入的 5 个文献报道了术中出血量<sup>[11-14, 16]</sup>。统计学检验显示各项研究间存在异质性 ( $P < 0.000 01$ ， $I^2=92\%$ )，经阅读全文后发现其中 1 篇文献为关节镜下重建喙锁韧带<sup>[16]</sup>，其他文章皆采用切开直视下重建，剔除该篇文献后发现异质性明显下降但仍较高 ( $I^2=85\%$ )，故采用随机效应模型进行分析，结果发现两组术中出血量比较差异无显著性意义 ( $MD=-7.37$ ，95%CI:  $-20.00-5.27$ ， $P=0.25$ )，见图 5。

**2.3.3 各组住院天数差异** 纳入的 4 个文献报道了住院天数<sup>[11-14]</sup>。统计学检验显示各项研究间存在异质性 ( $P < 0.000 01$ ， $I^2=87\%$ )，剔除 1 篇文献后异质性下降明显但仍较高 ( $I^2=87\%$ )，分析异质性可能由于不同医院对患者管理模式不同，对住院天数的比较结果存在一定影响。故采用随机效应模型进行分析，结果发现两组住院天数比较差异无显著性意义 ( $MD=-1.54$ ，95%CI:  $-4.22-1.13$ ， $P=0.26$ )，见图 6。

**2.3.4 各组目测类比评分差异** 纳入的 3 个文献报道了目测类比评分<sup>[12, 16-17]</sup>。统计学检验显示各项研究间存在异质性 ( $I^2=97\%$ )，行敏感性分析，去除 1 篇文献后<sup>[16]</sup>，异质性明显下降 ( $I^2=0\%$ )，采用固定效应模型进行分析，最终 2 篇文献纳入 Meta 分析<sup>[12, 17]</sup>，研究结果显示两组术中目测类比评分比较差异无显著性意义 ( $MD=0.10$ ，95%CI:  $-0.02-0.23$ ， $P=0.11$ )，见图 7。

**2.3.5 各组术后总并发症差异** 纳入的 2 个文献报道了术后总并发症<sup>[13-14]</sup>。统计学检验显示各项研究间不存在异质

表 1 | 纳入研究的基本情况

Table 1 | Basic information of included studies

纳入研究	发表年	研究类型	组别 (n)	年龄 ( $\bar{x}\pm s$ , 岁)	性别 (男/女, n)	肌腱来源	肩锁韧带修复情况	骨折类型	随访时间 (月)	结局指标
黄健林等 <sup>[11]</sup>	2020	随机对照试验	重建喙锁韧带: 20 锁骨钩钢板: 20	45.55±8.29 48.30±10.12	17/3 16/4	自体掌长肌腱	是 否	Rockwood III - V型	6.20±0.50 6.30±1.20	①②③
何建平等 <sup>[12]</sup>	2019	回顾性队列研究	重建喙锁韧带: 11 锁骨钩钢板: 18	36.7(25-59)	22/7	同种异体肌腱	否 否	Rockwood III - V型	15(9-36)	①②③④⑦
施利华等 <sup>[13]</sup>	2019	回顾性队列研究	重建喙锁韧带: 33 锁骨钩钢板: 33	42.5±10.2 43.1±10.3	29/4 28/5	同种异体肌腱	是 是	Tossy II - IV型	6-12	①②③⑤⑥
谢亮等 <sup>[14]</sup>	2019	随机对照试验	重建喙锁韧带: 43 锁骨钩钢板: 43	42.36±6.83 41.69±6.75	23/20 25/18	自体腓骨长肌腱	否 否	Tossy II - IV型	12	①②③⑤⑦
WANG 等 <sup>[15]</sup>	2018	回顾性队列研究	重建喙锁韧带: 8 锁骨钩钢板: 8	49.00±17.77 41.25±13.37	2/6 3/5	同种异体肌腱	是 否	Rockwood III - V型	29.75±6.02 30.88±7.79	⑦
梁程亮等 <sup>[16]</sup>	2015	随机对照试验	重建喙锁韧带: 12 锁骨钩钢板: 12	34.00±5.00 36.00±6.00	7/5 8/4	自体掌长肌腱	否 否	Rockwood III - VI型	12	①②④⑦
汪志芳等 <sup>[17]</sup>	2014	回顾性队列研究	重建喙锁韧带: 32 锁骨钩钢板: 25	37.60±5.10	40/37	同种异体肌腱	是 否	Rockwood III - VI型	3	④⑥
扶世杰等 <sup>[18]</sup>	2013	回顾性队列研究	重建喙锁韧带: 30 锁骨钩钢板: 34	34.80±7.90 34.50±8.20	18/12 20/14	自体半腱肌肌腱	否 否	Rockwood III型	30(24-48)	⑥⑦

表注: ①手术时间; ②术中出血量; ③住院天数; ④目测类比评分; ⑤术后总并发症; ⑥有效率; ⑦ Constant-Murley 评分

表 2 | 不同固定方式治疗肩锁关节脱位的优缺点比较

Table 2 | Comparison of advantages and disadvantages of different fixation methods in the treatment of acromioclavicular joint dislocation

指标	自体肌腱	同种异体肌腱	锁骨钩钢板
材料	自体正常肌腱	与人体同种肌腱	钛板
植入物相容性	好	好	好
优点	重建斜方韧带和锥状韧带固定, 实现生物固定, 降低术后疼痛, 避免免疫排斥和疾病的传播, 无需二次手术取出内植物	所需大小不受限制、不会导致供体部位的并发症发生取材方便、不牺牲自体供区肌腱, 无需二次手术取出内植物	坚强固定, 固定稳定性强, 手术操作简单, 允许早期功能康复训练等
缺点	造成供区损伤并引起相应的功能障碍, 对身体造成二次创伤。	存在免疫排斥反应的可能, 费用高于自体肌腱	术后容易出现肩锁关节周围疼痛、肩峰下骨溶解以及肩峰撞击症等并发症, 需要二次取出内植物

表 3 | 纳入队列研究文献的质量评价 (NOS 评分)

Table 3 | Quality evaluation of included cohort studies

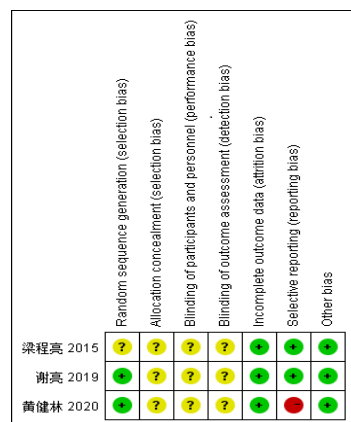
研究 / 发表年	病例选择	可比性	暴露因素测量	NOS 总分
何建平等 <sup>[12]</sup> , 2019	****	*	***	8
施利华等 <sup>[13]</sup> , 2019	****	*	***	8
WANG 等 <sup>[15]</sup> , 2018	***	*	**	6
汪志芳等 <sup>[17]</sup> , 2014	***	*	***	7
扶世杰等 <sup>[18]</sup> , 2013	****	*	***	8

表注: 病例选择包括病例确定是否恰当、病例代表性、对照组的选择、对照的确定; 可比性包括根据最重要的因素分析对照, 根据第二重要因素分析对照; 暴露因素测量包括: 暴露因素的确定、是否采用相同的方法确定病例和对照组因素、应答率的有无。每颗 \* 为 1 分

发生, 同时也可降低再脱位的发生。

2.3.6 各组治疗有效率差异 纳入的 3 个文献报道了治疗有效率<sup>[13, 17-18]</sup>, 异质性分析显示, 各研究结果显示不存在明显异质性 ( $P=0.82$ ,  $I^2=0\%$ ), 故采用固定效应模型分析, 结果显示重建喙锁韧带组有效率明显高于锁骨钩钢板组 ( $MD=9.92$ ,  $95\%CI: 2.74-35.84$ ,  $P=0.0005$ ), 见图 10。

2.3.7 各组 Constant-Murley 评分差异 纳入的 5 个文献报道了 Constant-Murley 评分<sup>[12, 14-16, 18]</sup>, 异质性分析显示, 各研究结果显示不存在明显异质性 ( $P=0.32$ ,  $I^2=15\%$ ), 故采用固定效应模型分析, 结果显示重建喙锁韧带组 Constant-Murley 评分明显高于锁骨钩钢板组 ( $MD=3.34$ ,  $95\%CI: 2.23-4.66$ ,  $P < 0.00001$ ), 说明术后肩关节功能重建喙锁韧带组优于锁骨钩钢板组, 见图 11。



图注: “+”为低风险偏倚; “?”为不确定风险偏倚; “-”为高风险偏倚

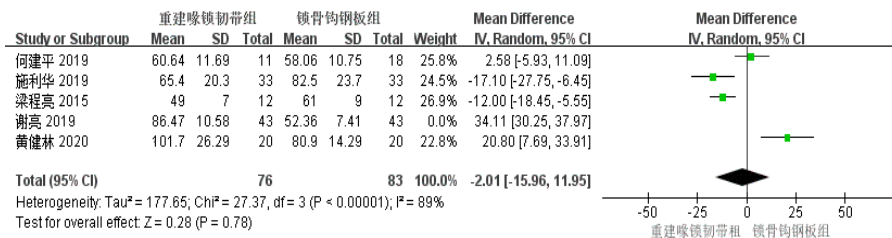
图 3 | 纳入的随机对照试验的偏倚风险评估

Figure 3 | Bias risk assessment of included randomized controlled trials

性 ( $P=0.82$ ,  $I^2=0\%$ ), 采用固定效应模型进行分析, 结果发现两组术后总并发症比较差异有显著性意义 ( $OR=0.11$ ,  $95\%CI: 0.04-0.32$ ,  $P < 0.0001$ ), 重建喙锁韧带组术后总并发症少于锁骨钩钢板组, 见图 8。在术后脱位复发中, 重建喙锁韧带组发生率为 0%, 锁骨钩钢板组发生率为 6.58%; 锁骨钩钢板组肩峰下骨溶解的发生率为 23.81%, 明显高于重建喙锁韧带组 (0%); 在术后肩锁关节周围疼痛比较中存在显著性差异 ( $P=0.004$ ), 见图 9。肌腱重建喙锁韧带与锁骨钩钢板治疗相比, 可以减少肩峰下骨溶解以及术后肩锁关节周围疼痛的

### 3 讨论 Discussion

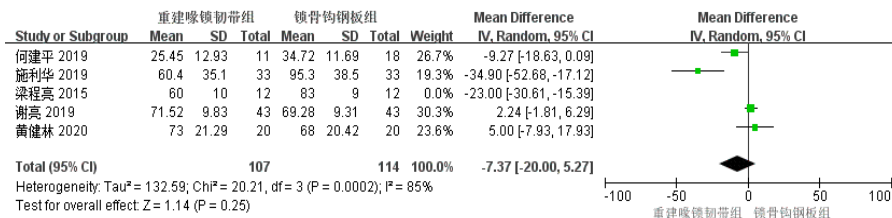
3.1 研究的意义 肩锁关节脱位一般可由直接暴力、间接暴力所致, 临床上较常用的 Rockwood 分型可将肩锁关节脱



图注：两种手术方式治疗肩锁关节脱位的手术时间无显著差异

图 4 | 重建喙锁韧带组与锁骨钩钢板组手术时间比较的 Meta 分析森林图

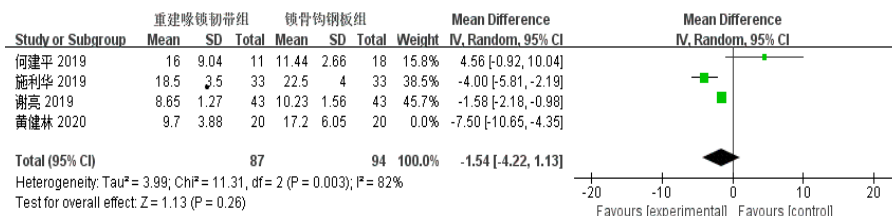
Figure 4 | Forest plot of meta-analysis comparing the operation time between the coracoclavicular ligament reconstruction group and the clavicular hook plate group



图注：两种手术方式治疗肩锁关节脱位的术中出血量无显著差异

图 5 | 重建喙锁韧带组与锁骨钩钢板组术中出血量比较的 Meta 分析森林图

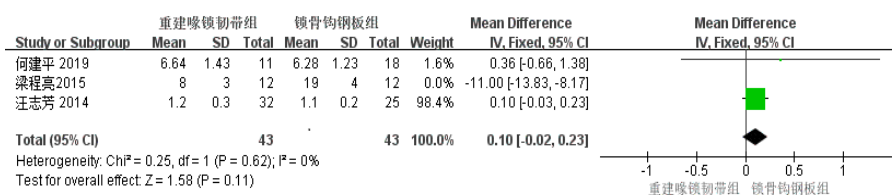
Figure 5 | Forest plot of meta-analysis comparing intraoperative blood loss between the coracoclavicular ligament reconstruction group and the clavicular hook plate group



图注：两种手术方式治疗肩锁关节脱位的住院天数无显著差异

图 6 | 重建喙锁韧带组与锁骨钩钢板组住院天数比较的 Meta 分析森林图

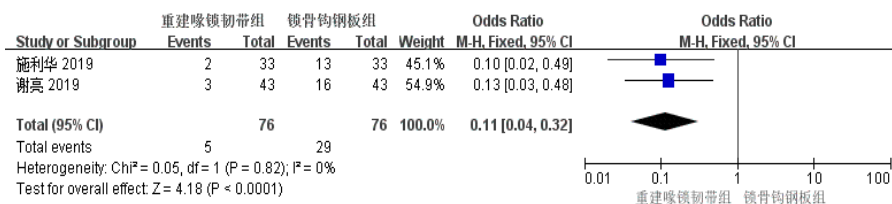
Figure 6 | Forest plot of meta-analysis comparing the hospital stay between the coracoclavicular ligament reconstruction group and the clavicular hook plate group



图注：两种手术方式治疗肩锁关节脱位的目测类比分无显著差异

图 7 | 重建喙锁韧带组与锁骨钩钢板组目测类比分比较的 Meta 分析森林图

Figure 7 | Forest plot of meta-analysis comparing visual analogue scale score between the coracoclavicular ligament reconstruction group and the clavicular hook plate group



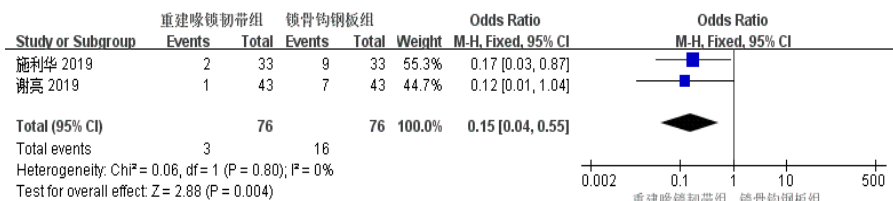
图注：使用重建喙锁韧带治疗肩锁关节脱位的术后总并发症明显少于采用锁骨钩钢板

图 8 | 重建喙锁韧带组与锁骨钩钢板组术后总并发症比较的 Meta 分析森林图

Figure 8 | Forest plot of meta-analysis comparing total postoperative complications between the coracoclavicular ligament reconstruction group and the clavicular hook plate group

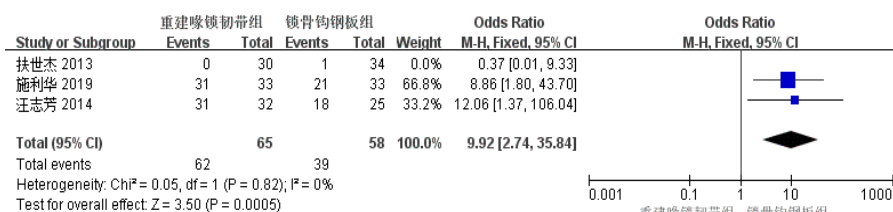
位分为 6 型，III 型以上的脱位常伴有肩锁关节囊、肩锁韧带和喙锁韧带同时断裂<sup>[11]</sup>，肩胛骨因上肢重力原因下降，导致肩锁关节脱位无法复位，从而引发肩关节功能障碍和严重的后遗症，极大地影响了患者的生活<sup>[19]</sup>。手术因此成为改善肩关节功能障碍的有效途径。到目前为止，已经描述了多种治疗急性肩锁关节脱位的手术方法，但是还没有确定哪一种方法是最好的<sup>[20]</sup>。临床上将锁骨钩钢板作为肩锁关节脱位的首选治疗手段<sup>[21]</sup>，但逐渐发现其并发症也较多，因此，越来越多的学者在寻找治疗肩锁关节脱位更为理想的手术方案。

近年来随着生物力学和生物材料的研究发展，运用自体或同种异体肌腱重建喙锁韧带成为治疗肩锁关节脱位的可行方案<sup>[11]</sup>。一项生物力学研究表明，使用半肌腱重建喙锁韧带的失败负荷最大，其初始生物力学性能优于改良的 Weaver-Dunn 以及解剖缝合喙锁韧带等技术<sup>[22]</sup>。重建喙锁韧带所需的肌腱可以有 2 种来源，一种是采用同种异体肌腱重建；另一种是取自体功能正常的肌腱，如掌长肌腱、联合腱外侧半肌腱、腓骨长肌腱等。使用自体肌腱重建喙锁韧带时，可以避免免疫排斥和疾病的传播，但可能造成供区损伤并引起相应的功能障碍，对身体造成二次创伤，患者也多不想使用自己正常功能的肌腱<sup>[15]</sup>。同种异体肌腱与自体肌腱相比，优点在于所需大小不受限制、不会导致供体部位的并发症发生，其缺点是，可能会引起免疫排斥反应以及疾病的传播，且费用高于自体肌腱<sup>[22-23]</sup>。同种异体肌腱肌间细胞密度低，只要经过低温和特殊工艺灭活处理后很少会发生免疫排斥反应<sup>[15, 25]</sup>。目前，中国多位学者通过应用自体或同种异体肌腱重建喙锁韧带治疗肩锁关节脱位并取得了满意临床治疗效果<sup>[6-8, 26]</sup>。同时也有研究表明使用同种异体肌腱可以与自体肌腱取得相似的手术效果<sup>[27]</sup>。因此，文章以 Meta 分析方法合并数据效应量，比较肌腱重建喙锁韧带与锁骨钩钢板治疗肩锁关节脱位的临床效果，为临床治疗肩锁关节脱位提供依据。



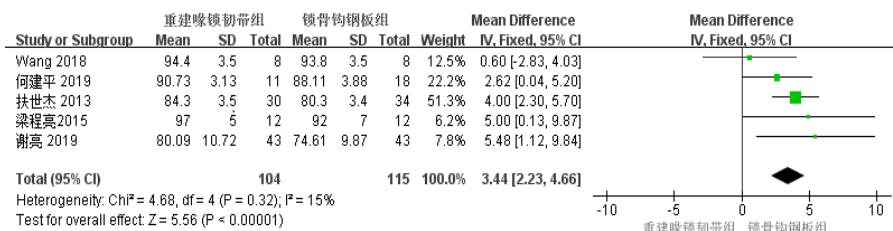
图注：使用肌腱重建喙锁韧带治疗肩锁关节脱位的术后肩锁关节周围疼痛发生率明显少于采用锁骨钩钢板

图9 | 重建喙锁韧带组与锁骨钩钢板组术后肩锁关节周围疼痛发生率比较 Meta 分析的森林图  
Figure 9 | Forest plot of meta-analysis comparing the incidence of pain around the acromioclavicular joint between the coracoclavicular ligament reconstruction group and the clavicular hook plate group



图注：使用肌腱重建喙锁韧带治疗肩锁关节脱位的有效率明显高于采用锁骨钩钢板

图10 | 重建喙锁韧带组与锁骨钩钢板组有效率比较的 Meta 分析森林图  
Figure 10 | Forest plot of meta-analysis comparing the effective rate between the coracoclavicular ligament reconstruction group and the clavicular hook plate group



图注：使用肌腱重建喙锁韧带治疗肩锁关节脱位的 Constant-Murley 评分明显高于采用锁骨钩钢板

图11 | 重建喙锁韧带组与锁骨钩钢板组 Constant-Murley 评分比较的 Meta 分析森林图  
Figure 11 | Forest plot of meta-analysis comparing Constant-Murley score between the coracoclavicular ligament reconstruction group and the clavicular hook plate group

3.2 研究结果分析 此次 Meta 分析结果显示，在手术时间、术中出血量方面，两组之间无显著差异，但是各组之间的异质性较高，可能与在重建喙锁韧带组使用了不同的治疗方式有关，包括关节镜下重建和微创切开重建喙锁韧带，导致手术时间不同，进而影响了术中出血量。两组在住院天数比较中无显著差异，但各组间异质性较高，可能由于临床医生对于患者的管理不同，导致住院天数比较结果存在一定偏倚。文章所纳入的文献，多数比较了末次随访中目测类比评分，结果显示无显著性差异，但其中 1 篇文献使用 NRS( numeric rating scales) 疼痛评分对两组术后早期疼痛进行比较<sup>[11]</sup>，结果显示术后早期肌腱重建喙锁韧带疼痛较轻，术后 3 个月以及

末次随访中两组皆无显著性差异。原因可能是肌腱重建喙锁韧带采用了弹性固定法，无需在肩峰下植入内固定物，使肩锁关节形成微动关节，更加符合生物力学，术后不限制肩关节的活动功能，而锁骨钩钢板刚性固定，术后容易引起的肩关节活动时疼痛。

Constant-Murley 评分为肩关节功能的常用评分，末次随访中两组肩关节评分存在显著差异，肌腱重建喙锁韧带组优于锁骨钩钢板组。修复喙锁韧带同时修复肩锁韧带可加强肩锁关节的稳定性，更有利于肩锁关节的微动<sup>[28]</sup>，可能对于 Constant-Murley 评分存在一定影响。虽然有研究表明自体肌腱与同种异体肌腱可以取得相同的手术治疗效果，但仍需要进一步研究。两组有效率

比较中存在显著差异，使用肌腱重建喙锁韧带治疗肩锁关节脱位可提高手术的成功率。在术后并发症方面，主要包括脱位复发、肩锁关节周围疼痛、肩峰下骨质溶解等；由于纳入的文献对于并发症的描述参差不齐，只有 2 篇文献描述了术后总并发症比较，结果显示使用肌腱重建喙锁韧带治疗肩锁关节脱位可以减少术后并发症的发生。锁骨钩钢板术中不强调韧带重建，二次取出锁骨钩钢板后再脱位的发生率较高<sup>[29]</sup>。重建喙锁韧带治疗肩锁关节脱位常用双隧道喙锁韧带重建技术，文章中所纳入的文献也采用此种技术进行重建喙锁韧带<sup>[30-31]</sup>。一般认为，在双隧道喙锁韧带重建技术中，梯形隧道和锥形隧道分别位于距离锁骨远端前侧 25 mm 和 45 mm 处<sup>[32-33]</sup>。肌腱负荷与隧道位置有关，锥形隧道前侧化时增加了肌腱负荷，容易导致重建失败<sup>[34]</sup>。文章中森林图结果显示锁骨钩钢板组脱位复发发生率明显高于肌腱重建喙锁韧带组，但两组结果无显著性差异，这可能与纳入病例数较少有关。

3.3 文章的局限性 文章共纳入 8 篇文献，均按照明确的纳入标准及剔除标准，通过 Meta 分析对客观指标进行评价，因此其分析结果具有较高的可信度。不足之处：①文献质量证据等级较低，且多数文献为中文文献，纳入的英文文献较少，这可能与文献检索不全面有关；②符合纳入标准的研究文献及病例数较少，对于这些由小样本所研究得出的结论，还应该理性和谨慎对待；③在同一治疗组中使用了不同的手术方式，如使用关节镜重建和微创切开下重建喙锁韧带，另外肩锁韧带处理方式也不同，因此对结果也存在一定影响；④缺乏远期随访，对于远期疗效结果还不确定。

3.4 对未来研究的启示 未来还需要更多高质量的临床研究来证实自体或同种异体肌腱重建喙锁韧带治疗肩锁关节脱位可以取得更为满意的临床疗效且术后并发症较少，只有经过严格的随机分组、统一重建喙锁韧带手术方式、规范报告结局指标以及结合长期随访的结果才能得出更为真实的结论，才能准确地指导临床。

**3.5 结论** 目前多数文献报道平均随访时间约术后6个月到1年时间,最长随访时间约为2.5年,缺乏远期随访结果。根据有限的文献比较显示,使用自体或同种异体肌腱重建喙锁韧带治疗肩锁关节脱位在短期随访中结果优于锁骨钩钢板,提高了手术成功率,减少了术后并发症的发生,无需二次取出内植物,可以成为治疗急性肩锁关节脱位可供选择的方案。

**致谢:** 感谢西安交通大学附属西安市红十字会医院创伤骨科全体医护人员的支持。

**作者贡献:** 王鹏飞负责选题和课题设计。费晨、田丁和杨娜负责资料收集。张斌飞指导数据分析。杨琨撰写论文并对文章负责。庄岩和张堃负责审核。

**经费支持:** 该文章接受了“陕西省自然科学基金(2017ZDXM-SF-009)”的资助。所有作者声明,该经费支持没有影响文章观点和对研究数据客观结果的统计分析及其报道。

**利益冲突:** 文章的全部作者声明,在课题研究过程和文章撰写过程不存在利益冲突(如果有利益冲突,需说明对结果的影响)。

**写作指南:** 该研究遵守《系统综述和荟萃分析报告规范》(PRISMA声明)。

**生物统计学分析:** 该研究经过西安交通大学附属西安市红十字会医院生物统计学专家核实。

**文章查重:** 文章出版前已经过专业反剽窃文献检测系统进行3次查重。

**文章外审:** 文章经小同行外审专家双盲外审,同行评议认为文章符合期刊发稿宗旨。

**文章版权:** 文章出版前杂志已与全体作者授权人签署了版权相关协议。

**开放获取声明:** 这是一篇开放获取文章,根据《知识共享许可协议》“署名-非商业性使用-相同方式共享4.0”条款,在合理引用的情况下,允许他人以非商业性目的基于原文内容编辑、调整和扩展,同时允许任何用户阅读、下载、拷贝、传递、打印、检索、超级链接该文献,并为之建立索引,用作软件的输入数据或其他任何合法用途。

## 4 参考文献 References

- MCCREESH KM, RILEY SJ, CROTTY JM, et al. Acromio-clavicular joint cyst associated with a complete rotator cuff tear-A case report. *Man Ther.* 2014;19(5):490-493.
- SHAW MBK, MCINERNEY JJ, DIAS JJ, et al. Acromioclavicular joint sprains: the post-injury recovery interval. *Injury.* 2003;34(6):438-442.
- 许福生,李桓毅,刘方刚,等.三重带纽扣扣钢板与锁骨钩钢板治疗急性肩锁关节脱位的疗效比较[J].中国矫形外科杂志,2012,20(8):700-703.
- FRANCESCO AD, ZOCCALI C, COLAFARINA O, et al. The use of hook plate in type III and V acromio-clavicular Rockwood dislocations: Clinical and radiological midterm results and MRI evaluation in 42 patients. *Injury.* 2012;43(2):147-152.
- 朱义用,汪建良,许科峰,等.锁骨钩钢板治疗肩锁关节脱位和锁骨远端骨折的肩痛原因分析[J].中华创伤骨科杂志,2007,9(7):692-693.
- 傅青松,张豪,王立志,等.自体掌长肌腱与半腱肌腱重建喙锁韧带的疗效对比观察[J].实用骨科杂志,2017,23(10):930-933.
- 赵沛,张华,张健,等.自体半腱肌腱重建喙锁韧带治疗肩锁关节脱位[J].中华手外科杂志,2015,31(6):427-429.
- 王古衡,李双,陈亚兰,等.同种异体肌腱重建韧带技术与Endobutton技术治疗肩锁关节脱位的疗效比较[J].中华手外科杂志,2020,36(2):99-102.
- 孙伟,薛骋,李翔,等.喙锁韧带解剖重建治疗肩锁关节脱位的初步研究[J].中国矫形外科杂志,2016,24(24):2252-2256.
- MICHLITSCH MG, ADAMSON GJ, PINK M, et al. Biomechanical comparison of a modified weaver-dunn and a free-tissue graft reconstruction of the acromioclavicular joint complex. *Am J Sports Med.* 2010;38(6):1196-1203.
- 黄健林,刘文涛.掌长肌腱重建韧带与钩钢板治疗肩锁关节脱位的比较[J].实用骨科杂志,2020,26(5):447-451.
- 何建平,朱泽兴,马东印,等.锁骨钩钢板固定与单纯同种异体肌腱重建喙锁韧带治疗肩锁关节脱位效果对比[J].实用手外科杂志,2019,33(2):199-201.
- 施利华,李恒,郭攀,等.斜方韧带和锥状韧带走行方向对肩锁关节脱位治疗的价值[J].中国临床保健杂志,2019,22(5):660-663.
- 谢亮,张彦祥,高博,等.自体腓骨长肌腱前侧半重建喙锁韧带与钩钢板固定治疗Rockwood III-V型肩锁关节脱位疗效观察[J].海南医学,2019,30(20):2654-2657.
- WANG GH, XIE R, TIAN M, et al. Treatment of AC dislocation by reconstructing CC and AC ligaments with allogenic tendons compared with hook plates. *J Orthop Surg Res.* 2018;13(1):175.
- 梁程亮,陈志刚,吴文健.全关节镜下自体掌长肌腱重建喙锁韧带治疗肩锁关节脱位的临床研究[J].山西医药杂志,2015,44(16):1867-1870.
- 汪志芳,施海伟,张黎明,等.两种不同术式治疗肩锁关节脱位的临床疗效对比研究[J].医药前沿,2014(30):18-19.
- 扶世杰,关钛元,杨本伍,等.关节镜下自体肌腱重建与锁骨钩钢板治疗Rockwood III型肩锁关节脱位的疗效比较[J].中华创伤骨科杂志,2013,15(10):912-914.
- 张建华,聂宇,周永焕,等.锁骨钩钢板置入治疗Rockwood III型肩锁关节脱位[J].中国组织工程研究,2012,16(30):5686-5690.
- TOBY OS, RACHEL C, EYIYEMI OP, et al. Operative versus non-operative management following Rockwood grade III acromioclavicular separation: a meta-analysis of the current evidence base. *J Orthop Traumatol.* 2011;12(1):19-27.
- BALKE M, SCHNEIDER MM, AKOTO R, et al. Acute acromioclavicular joint injuries: changes in diagnosis and therapy over the last 10 years. *Der Unfallchirurg.* 2014;118(10):851.
- THOMAS K, LITSKY A, JONES G, et al. Biomechanical comparison of coracoclavicular reconstructive techniques. *Am J Sports Med.* 2011;39(4):804.
- COSTIC RS, LABRIOLA JE, RODOSKY MW, et al. Biomechanical rationale for development of anatomical reconstructions of coracoclavicular ligaments after complete acromioclavicular joint dislocations. *Am J Sports Med.* 2004;32(8):1929.
- JARI R, COSTIC RS, RODOSKY MW, et al. Biomechanical function of surgical procedures for acromioclavicular joint dislocations. *Arthroscopy.* 2004;20(3):237-245.
- LAWHORN KW, HOWELL SM. Scientific justification and technique for anterior cruciate ligament reconstruction using autogenous and allogeneic soft-tissue grafts. *Orthop Clin North Am.* 2003;34(1):19-30.
- 常青,陈兴,关长勇,等.应用异体肌腱重建喙锁韧带治疗肩锁关节完全脱位[J].中国矫形外科杂志,2003,11(1):21-23.
- 印飞,孙振中,韦旭明,等.自体及同种异体肌腱重建喙锁韧带结合钩钢板固定治疗肩锁关节脱位的疗效比较[J].中国修复重建外科杂志,2016,30(5):532-536.
- 李传和,沈锐,秦春跃,等.改良可调式Rigidloop双钢板解剖重建喙锁韧带治疗肩锁关节脱位[J].临床骨科杂志,2019,22(4):498-500.
- 刘瀚忠,隋文渊,翟丽芹,等.锁骨钩钢板与Endobutton带祥钢板治疗肩锁关节脱位的疗效比较[J].中华创伤骨科杂志,2019,21(8):710-713.
- MILEWSKI MD, TOMPKINS M, GIUGALE JM, et al. Complications related to anatomic reconstruction of the coracoclavicular ligaments. *Am J Sports Med.* 2012;40(7):1628-1634.
- CAROFINO BC, MAZZOCCA AD. The anatomic coracoclavicular ligament reconstruction: surgical technique and indications. *J Shoulder Elbow Surg.* 2010;19:37-46.
- BEITZEL K, OBOPILWE E, APOSTOLAKOS J, et al. Rotational and translational stability of different methods for direct acromioclavicular ligament repair in anatomic acromioclavicular joint reconstruction. *Am J Sports Med.* 2014;42(9):2141-2148.
- MAZZOCCA AD, SANTANGELO SA, Johnson ST, et al. A biomechanical evaluation of an anatomical coracoclavicular ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2006;34(2):236-246.
- KOCADAL O, YÜKSEL K, GÜVEN M. Evaluation of the clavicular tunnel placement on coracoclavicular ligament reconstruction for acromioclavicular dislocations: a finite element analysis. *Int Orthop.* 2018;42(6):1891-1896.

(责任编辑: WJ, ZN, TXY)