

# 国内 TightRope 与锁骨钩钢板治疗肩锁关节脱位疗效比较的 Meta 分析

张宪发,王 晶,刘阔沧,李 涛,刘广宣,马 力,王性彬,杜小康  
(汶上县人民医院骨科二区,山东 汶上 272501)

**摘要:**目的 探讨 TightRope 与锁骨钩钢板两种手术方式治疗肩锁关节脱位的效果。方法 检索 Cochrane library、PubMed、中国知网、维普、万方数据库,时间限定为建库至 2023 年 5 月,收集所有中国作者有关 TightRope 与锁骨钩钢板治疗肩锁关节脱位的文献,按纳入与排除标准筛选文献,提取资料后进行分析,筛选出符合要求的文献,并进行严密的质量评估,由 RevMan 5.4 软件对所有结果指标进行分析。结果 ①共纳入 27 篇文献,病例数合计为 1450 例,其中 TightRope 组 665 例,锁骨钩钢板组 785 例。②结果显示 TightRope 组在术后优良率、术中出血量、住院时间、切口长度、术后末次 VAS 评分、术后末次 Constant-Murley 评分、术后并发症、术后 CCD 方面均优于锁骨钩钢板组;在手术时间、住院费用、术后 ACD 方面与锁骨钩钢板组无明显差异。结论 与锁骨钩钢板比较,TightRope 能起到有效的内固定作用,使大多数患者获得了良好的手术疗效,减少了肩峰下撞击综合征、术后内固定失效、术后慢性疼痛等并发症的发生,可使患者尽早的进行康复训练,术后恢复良好。但在复位过程中,易因牵拉张力过大而致喙突骨折的可能,而袢的长度过长则会使肩锁关节脱位不能完全复位。

**关键词:**肩锁关节脱位;TightRope;锁骨钩钢板;肩峰下撞击综合征;内固定

中图分类号:R687.4

文献标识码:A

DOI:10.3969/j.issn.1006-1959.2024.04.007

文章编号:1006-1959(2024)04-0042-09

## Meta-analysis of the Efficacy of TightRope and Clavicular Hook Plate in the Treatment of Acromioclavicular Dislocation in China

ZHANG Xian-fa,WANG Jing,LIU Kuo-lun,LI Tao,LIU Guang-xuan,MA Li,WANG Xing-bin,DU Xiao-kang  
(The Second Department of Orthopedics,Wenshang People's Hospital,Wenshang 272501,Shandong,China)

**Abstract: Objective** To investigate the effect of TightRope and clavicular hook plate in the treatment of acromioclavicular dislocation.**Methods** The Cochrane library, PubMed, CNKI, VIP and Wanfang databases were searched for all Chinese authors' literature on TightRope and clavicular hook plate in the treatment of acromioclavicular joint dislocation. The retrieval time was from the establishment of the database to May 2023. The literature was screened according to the inclusion and exclusion criteria, and the data were extracted. After analysis, the literature that met the requirements was screened out and rigorous quality assessment was performed. All results were analyzed by RevMan 5.4 software.**Results** ① A total of 27 literatures were included, with a total of 1450 cases, including 665 cases in the TightRope group and 785 cases in the clavicular hook plate group. ②The results showed that the TightRope group was superior to the clavicular hook plate group in terms of postoperative excellent and good rate, intraoperative blood loss, hospitalization time, incision length, postoperative VAS score, postoperative Constant-Murley score, postoperative complications and postoperative CCD, but there was no significant difference in operation time, hospitalization cost and postoperative ACD between the two groups.**Conclusion** Compared with clavicular hook plate, TightRope can play an effective role in internal fixation, so that most patients can obtain good surgical results. At the same time, this method can reduce the incidence of complications such as subacromial impingement syndrome, postoperative internal fixation failure, and postoperative chronic pain. It can enable patients to carry out rehabilitation training as soon as possible and recover well after surgery. However, in the process of reduction, it is easy to cause coracoid fracture due to excessive traction tension, and the long length of the loop will make the acromioclavicular joint dislocation unable to be completely reduced.

**Key words:** Acromioclavicular dislocation;TightRope;Clavicle hook plate;Subacromial impingement syndrome;Internal fixation

肩锁关节脱位是最常见的肩关节损伤疾病之一<sup>[1]</sup>,根据 Rockwood 分类系统可分为 I~VI 型。根据治疗指南,I、II 型损伤通常推荐保守治疗,IV~VI 型损伤则建议手术治疗。然而对于 III 型损伤,目前

治疗方案仍有争议<sup>[2]</sup>。一些作者提倡对此型的损伤建议保守治疗,而另一些作者则建议采取手术治疗,并通过临床实验取得了良好的手术疗效<sup>[3]</sup>。目前肩锁关节脱位的手术方案多种多样,包括锁骨钩钢板、锚钉、张力带、Endobutton 钢板等,但仍缺少相关治疗肩锁关节脱位的金标准。近几年来,TightRope 作为一种新型的肩锁关节脱位手术方式治疗<sup>[4]</sup>,应用逐渐增多,然而其应用于临床时间较短,缺少相应的

作者简介:张宪发(1983.7-),男,山东汶上县人,硕士,主治医师,主要从事创伤骨科及关节运动医学方面的临床研究

临床证据支持。本研究旨在收集国内学者相关的临床试验研究数据,并进行循证分析,进一步了解 TightRope 置入的疗效,为国内临床治疗 Rockwood Ⅲ型及以上的肩锁关节脱位提供更精确的循证医学证据支持。

1 资料与方法

1.1 纳入标准 关于 TightRope 与锁骨钩钢板对比治疗肩锁关节脱位的队列研究和随机对照实验研究(randomized controlled trial,RCT),语种限定为 English 或中文。

1.2 排除标准 非 TightRope 与锁骨钩钢板对照试验;合并影响肩锁关节愈合的其他疾病;治疗期间有其他治疗方案干预措施。

1.3 资料来源与文献检索 计算机检索 PubMed、Cochrane Library、Web of Science、重庆维普中文科技期刊全文数据库和中国知网数据库,手工检索 TightRope 治疗肩锁关节脱位的其他相关文献,时间限定为建库至 2023 年 5 月。文献以“TightRope”、锁骨钩板(clavicular hook plate)和“肩锁关节脱位(acromioclavicular dislocation)”为关键检索词进行检索。

1.4 文献筛选试验和质量评价 由两名评价员分别独立对所获文献的题目、摘要进行初筛,对初筛纳入文献阅读全文进行复筛后再次交叉核对。如意见不统一,则共同讨论确定是否纳入文献。方法学质量评价采用改良的 Jadad 量表质量评价标准:1~3 分为低质量,4~7 分为高质量。

1.5 资料提取 两位研究者分别独立完成文献的数据表格收集整理工作。阅读全文后进行资料提取的

内容包括:文献作者的发表年限和研究对象的性别、例数、研究类型等,以及两治疗组结局指标。如在数据提取过程中有争议之处,则经讨论或在第 3 名研究者协助解决下取得一致。

1.6 统计学分析 采用 Cochrane 协作网提供的 RevMan 5.4 分析软件包进行 Meta 分析。首先对纳入研究进行异质性分析,然后根据异质来源对各研究进行亚组分析。经检验无异质性的研究结果采用固定效应模式合并分析,存在异质性的则采用随机效应模式分析。对于连续变量采用均数差(mean difference,MD)或标准均数差(standard mean difference,SMD)表示,分类变量则采用比值比(risk ratio,RR)表示。

2 结果

2.1 文献检索与筛选结果 最初共检索相关文献 179 篇,经剔除重复,阅读题目、文摘和全文等步骤,最终纳入 27 篇关于 TightRope 与锁骨钩板对比治疗肩锁关节脱位的相关文献<sup>[5-31]</sup>。

2.2 纳入研究方法学质量评价 根据改良 Jadad 量表评分,所纳入 27 篇文献中,5 篇为高质量,22 篇为低质量。共纳入 10 项对比研究,实验组应用 TightRope 手术治疗,对照组采用锁骨钩钢板内固定手术对照,结局评价包含:术后优良率、手术时间、术中出血量、住院时间、切口长度、住院费用、喙锁间距(coraco-clavicular distance,CCD)和肩锁间距(acromioclavicular distance,ACD)、疼痛程度目测类比(visual analog scale,VAS)评分、Constant-Murley 评分、术后并发症。纳入研究一般资料见表 1。

表 1 纳入研究一般资料

第一作者	例数		性别(男/女)		结局指标	研究类型
	TR 组	HP 组	TR 组	HP 组		
张斌 2023 <sup>[5]</sup>	28	30	19/9	21/9	②⑥⑧⑨⑩	队列研究
Liu S 2022 <sup>[6]</sup>	32	39	23/9	29/10	②③⑤⑦⑧⑨	队列研究
储森 2022 <sup>[7]</sup>	30	30	17/13	22/8	①②③④⑤⑧⑨⑩	队列研究
季斌 2022 <sup>[8]</sup>	9	21	8/1	15/6	②③④⑤⑦⑧⑨	队列研究
陈殿新 2022 <sup>[9]</sup>	33	36	18/15	17/19	②③⑤⑧⑨	队列研究
胡猛 2022 <sup>[10]</sup>	35	35	18/17	20/15	②③④⑤⑩	随机对照研究
Shen G 2021 <sup>[11]</sup>	16	19	11/5	10/9	⑧⑨	队列研究
陈兵 2021 <sup>[12]</sup>	23	37	-	-	②③⑤⑦⑧⑨	队列研究

注:TR 组:TightRope 组;HP 组:锁骨钩钢板组;“-”表示无数据。①术后优良率;②手术时间;③术中出血量;④住院时间;⑤切口长度;⑥住院费用;⑦CCD/ACD;⑧VAS 评分;⑨Constant-Murley 评分;⑩并发症

表 1(续)

第一作者	例数		性别(男/女)		结局指标	研究类型
	TR 组	HP 组	TR 组	HP 组		
张忠良 2021 <sup>[13]</sup>	27	42	19/8	32/10	⑥⑦⑧⑨⑩	队列研究
邓小波 2021 <sup>[14]</sup>	40	40	25/15	27/13	⑦⑧	随机对照研究
白晓东 2020 <sup>[15]</sup>	19	35	14/5	8/11	⑦⑨⑩	队列研究
王天刚 2020 <sup>[16]</sup>	20	23	13/7	15/8	①②③④⑨⑩	队列研究
谷铭勇 2020 <sup>[17]</sup>	41	44	21/20	23/21	⑧⑨	队列研究
高飞 2020 <sup>[18]</sup>	20	12	12/8	7/5	②③④⑧	队列研究
郭培义 2019 <sup>[19]</sup>	19	19	13/6	15/4	②③⑨⑩	随机对照研究
欧阳建江 2019 <sup>[20]</sup>	20	20	—	—	①②③④⑧⑨	随机对照研究
刘弼 2019 <sup>[21]</sup>	25	17	16/9	10/7	②③⑦⑧⑨⑩	队列研究
王超然 2019 <sup>[22]</sup>	20	20	14/6	15/5	⑧⑨⑩	队列研究
陈庚 2018 <sup>[23]</sup>	16	27	10/6	16/11	②③⑨⑩	队列研究
黄超 2018 <sup>[24]</sup>	32	32	—	—	②③⑤⑨	队列研究
吴国明 2018 <sup>[25]</sup>	15	20	9/6	10/10	②③⑤⑨⑩	队列研究
朱贤平 2018 <sup>[26]</sup>	35	37	26/9	27/10	②③⑨⑩	队列研究
胡炜 2018 <sup>[27]</sup>	30	39	20/10	25/14	②③⑤⑦⑧⑨⑩	队列研究
李想 2017 <sup>[28]</sup>	13	21	9/4	16/5	②③⑩	队列研究
杨凯 2017 <sup>[29]</sup>	32	43	23/9	32/11	⑨⑩	队列研究
林俊宏 2017 <sup>[30]</sup>	20	32	—	—	②⑧⑨⑩	队列研究
郭子仪 2015 <sup>[31]</sup>	15	15	9/6	8/7	②③⑤	随机对照研究

注:TR 组:TightRope 组;HP 组:锁骨钩钢板组;“—”表示无数据。①术后优良率;②手术时间;③术中出血量;④住院时间;⑤切口长度;⑥住院费用;⑦CCD、ACD;⑧VAS 评分;⑨Constant-Murley 评分;⑩并发症

## 2.3 Meta 分析结果

2.3.1 术后优良率 3 篇文献中<sup>[7,16,20]</sup>以术后优良率作为判效指标,为分类变量,效应指标用  $RR$  表示。异质性检验: $P=0.08>0.05$ ,表明结果间无明显异质性,遂采用固定效应模型。结果显示,两组比较,差异有统计学意义( $RR=1.12, 95\% CI=1.00\sim 1.26, P=0.05$ ),见图 1。

2.3.2 手术时间 有 20 篇文献<sup>[5-10,12,16,18-21,23-28,30,31]</sup>提供了手术时间的数据,实验组 470 例,对照组 542 例。异质性检验显示各研究间有统计学异质性( $P<0.000\ 01, I^2=96\%$ ),故采用随机效应模式合并效应

量进行 Meta 分析。结果显示,TightRope 与锁骨钩钢板治疗肩锁关节脱位手术时间比较,两组比较,差异统计学意义 [ $MD=-0.87, 95\% CI (-6.17\sim 4.42), P=0.75$ ],见图 2。

2.3.3 术中出血量 有 18 篇文献<sup>[6-10,12,16,18-21,23-28,31]</sup>报道了术中出血量的研究结果,异质性检验结果显示  $P<0.000\ 01, I^2=99\%$ ,说明各研究间存在较明显的异质性。故应用随机效应模式进行合并分析。Meta 分析结果表明两组实验结果差异无统计学意义 [ $MD=-24.00, 95\% CI (-32.13\sim -15.86), P<0.000\ 01$ ],见图 3。

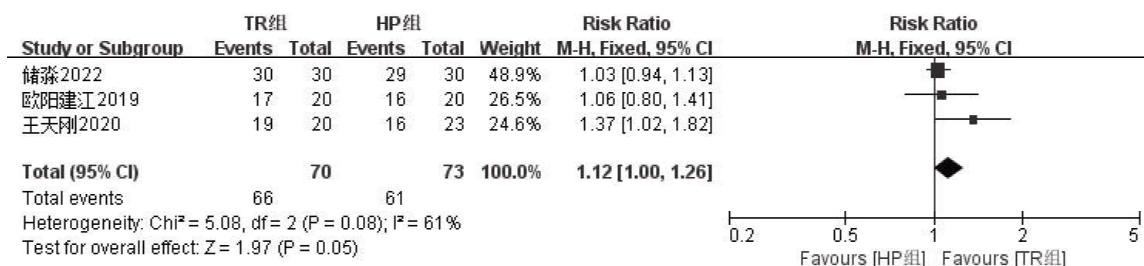


图 1 TightRope 与锁骨钩钢板治疗肩锁关节脱位术后优良率的 Meta 分析

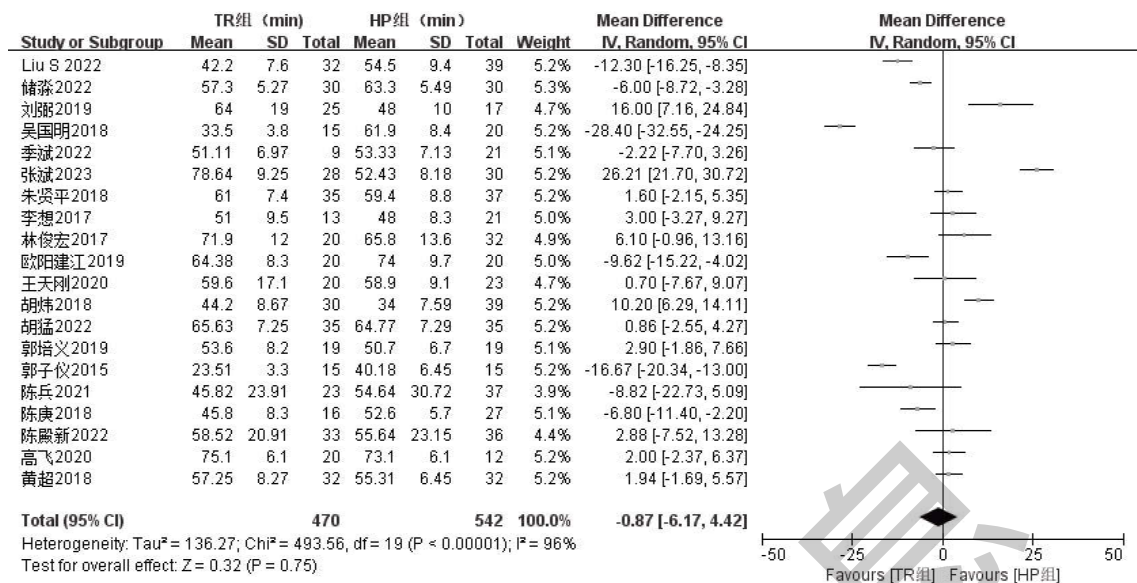


图 2 TightRope 与锁骨钩钢板治疗肩锁关节脱位手术时间的 Meta 分析

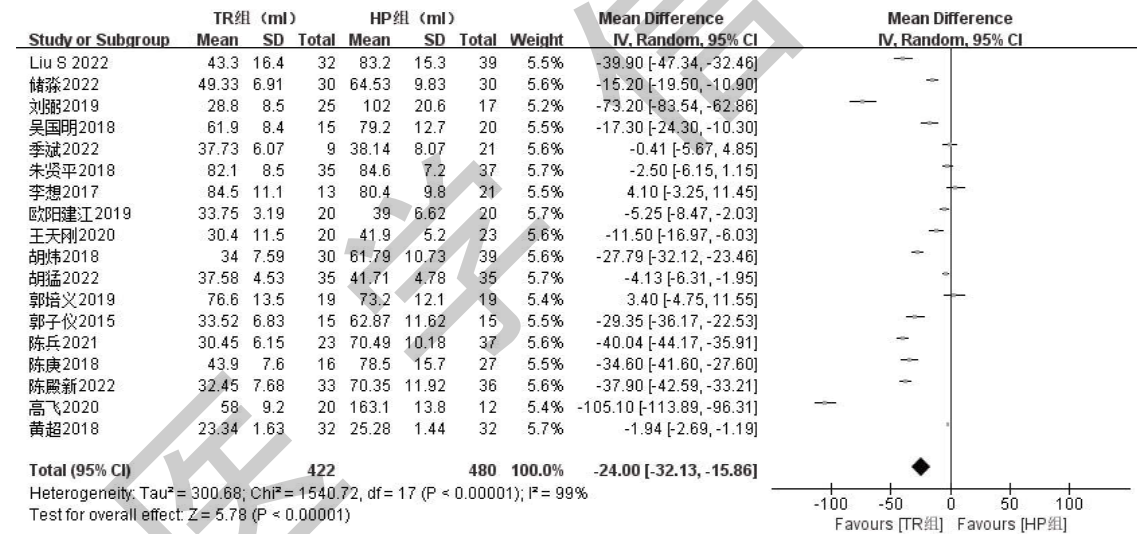


图 3 TightRope 与锁骨钩钢板治疗肩锁关节脱位术中出血量的 Meta 分析

2.3.4 住院时间 有 6 篇文献<sup>[7,8,10,16,18,20]</sup>给出关于住院时间的数据, 两组异质性检验无统计学意义 ( $P=0.000\ 02$ ,  $I^2=80\%$ )。故采用随机效应模式进行 Meta 分析, 分析结果为 $[MD=-1.52, 95\% CI (-2.61\sim-0.43)]$ ,  $P=0.0002$ , 显示两组差异有统计学意义, 见图 4。

2.3.5 手术切口长度 纳入研究的 10 篇文献<sup>[6,10,12,24,25,27,31]</sup>以手术切口长度作为判效指标, 为连续变量, 效应指标用  $MD$  表示。异质性检验:  $P<0.000\ 01$ ,  $I^2=99\%$ 。

表明结果间存在明显异质性。结果显示, 两组差异有统计学意义 $[MD=-3.10, 95\% CI (-4.66\sim-1.55)]$ ,  $P<0.000\ 01$ , 见图 5。

2.3.6 住院费用 共 2 篇文献<sup>[5,13]</sup>提及住院费用, 异质性检验  $P<0.000\ 01$ ,  $I^2=99\%$ 。结果显示, 两组差异有统计学意义  $[SMD=0.75, 95\% CI (-4.11\sim5.61)]$ ,  $P=0.76$ , 见图 6。

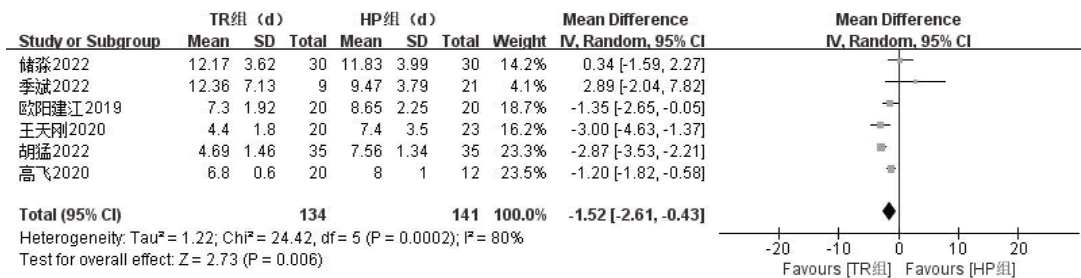


图 4 TightRope 与锁骨钩钢板治疗肩锁关节脱位住院时间的 Meta 分析

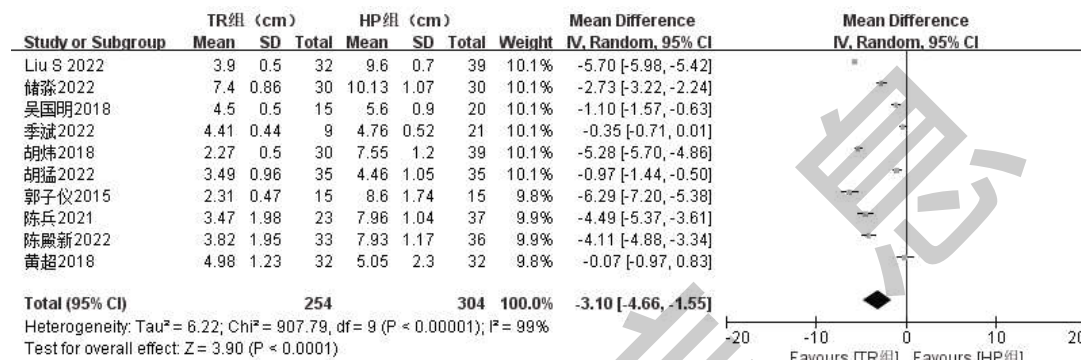


图 5 TightRope 与锁骨钩钢板治疗肩锁关节脱位手术切口长度的 Meta 分析

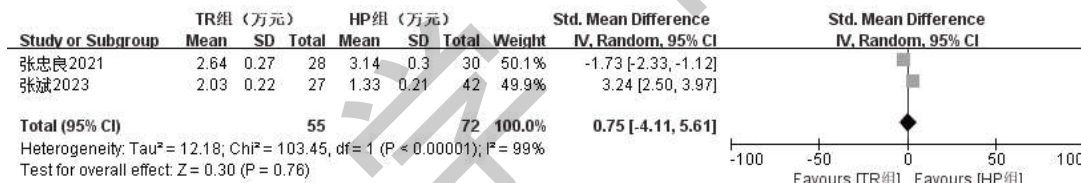


图 6 TightRope 与锁骨钩钢板治疗肩锁关节脱位住院费用的 Meta 分析

2.3.7 末次随访 CCD 和 ACD 分别有 9 篇<sup>[6,8,12-15,21,27]</sup>、2 篇<sup>[8,12]</sup>文献给出关于 CCD、ACD 的数据,异质性检验分别为 ( $P < 0.000\ 01$ ,  $I^2 = 87\%$ )、( $P = 0.12$ ,  $I^2 = 59\%$ )。采用固定效应模式进行 Meta 分析。CCD 分析结果为  $[MD = 1.06, 95\% CI (-1.40 \sim -0.73), P < 0.000\ 01]$ ,显示两实验组差异有显著性意义;ACD 分析结果为  $[MD = -0.05, 95\% CI (-0.42 \sim 0.32), P = 0.80]$ ,两组差异无统计学意义,见图 7。

2.3.8 末次随访 VAS 评分 有 16 篇<sup>[5-9,11-14,17,18,20-22,27,30]</sup>文献记录了有关于 VAS 评分的研究结果,两组异质性检验差异有显著性意义 ( $P < 0.000\ 01$ ,  $I^2 = 97\%$ )。分析结果为  $[MD = -0.59, 95\% CI (-0.85 \sim -0.33), P < 0.000\ 01]$ ,两组差异有统计学意义,见图 8。

2.3.9 末次随访 Constant-Murley 评分 共有 21 篇<sup>[5-9,11-13,15-24,26,27,29,30]</sup>文献提及末次随访 Constant-

Murley 评分,两组异质性检验差异有显著性意义 ( $P < 0.000\ 01$ ,  $I^2 = 91\%$ )。分析结果为  $[MD = 5.08, 95\% CI (3.30 \sim 6.87), P < 0.000\ 01]$ ,两组差异有统计学意义,见图 9。

2.3.10 并发症 有 16 篇文献<sup>[5,7,10,13,15,16,19,21-23,25-30]</sup>提供了并发症的数据,实验组 25 例,对照组 129 例。异质性检验显示各研究间无统计学异质性 ( $P = 0.81$ ,  $I^2 = 0$ ),故采用固定效应模式合并效应量进行 Meta 分析。结果显示,TightRope 与锁骨钩钢板治疗肩锁关节脱位并发症比较,两组比较差异有统计学意义  $[RR = 0.25, 95\% CI (0.17 \sim 0.37), P < 0.000\ 01]$ ,见图 10。

2.4 发表偏倚分析 将纳入文献研究较多的手术时间的研究绘制漏斗图进行发表偏倚检验,显示各研究点左右分布基本对称,提示存在发表偏倚的可能性较小,见图 11。



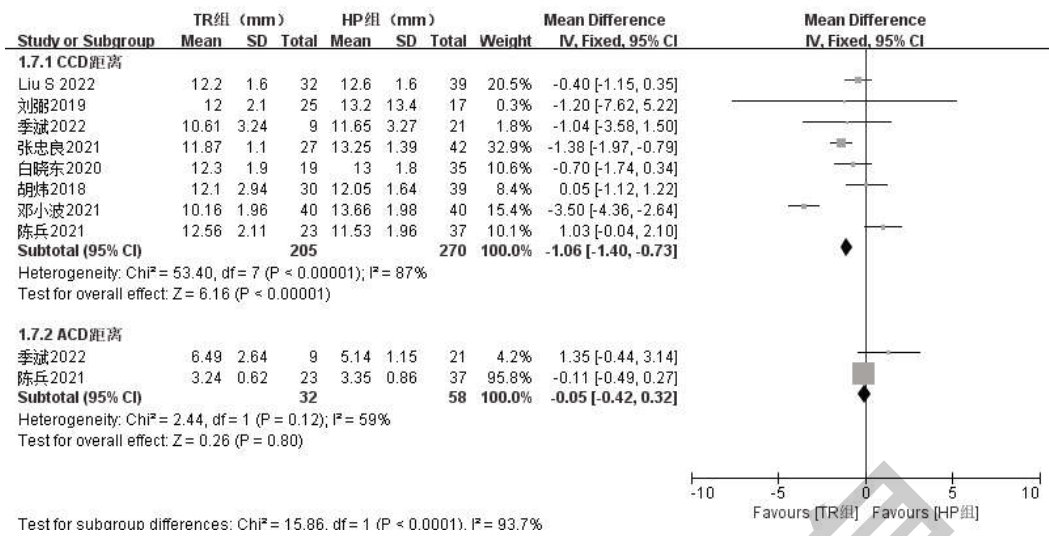


图 7 TightRope 与锁骨钩钢板治疗肩锁关节脱位末次随访 CCD 和 ACD 的 Meta 分析

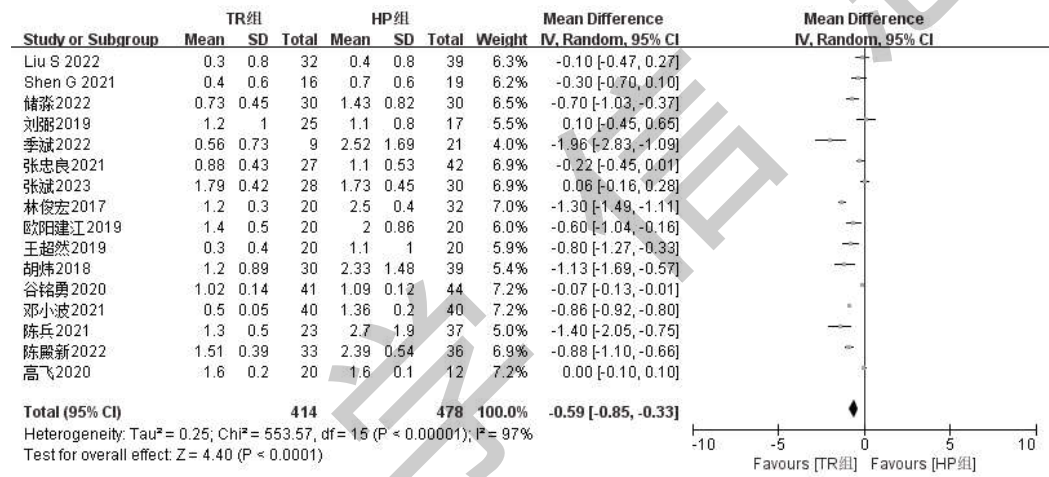


图 8 TightRope 与锁骨钩钢板治疗肩锁关节脱位末次随访 VAS 评分的 Meta 分析

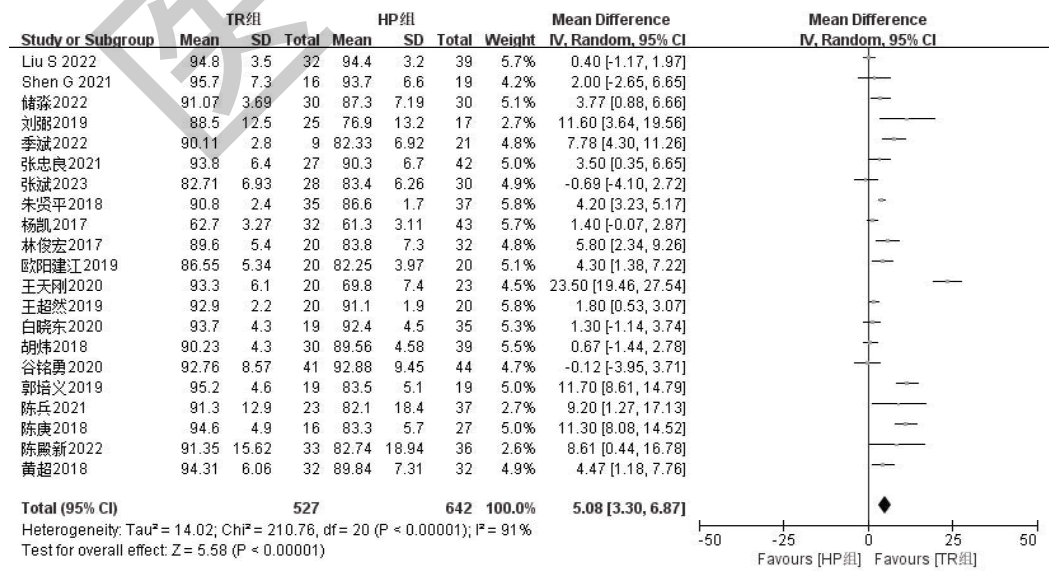


图 9 TightRope 与锁骨钩钢板治疗肩锁关节脱位末次随访 Constant-Murley 评分的 Meta 分析

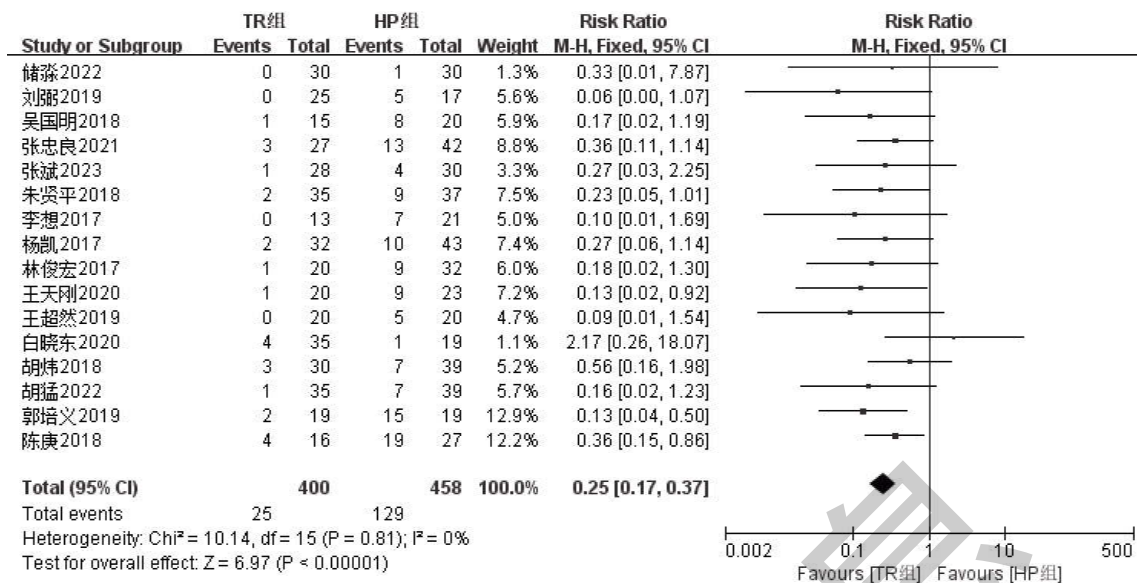


图 10 TightRope 与锁骨钩钢板治疗肩锁关节脱位并发症的 Meta 分析

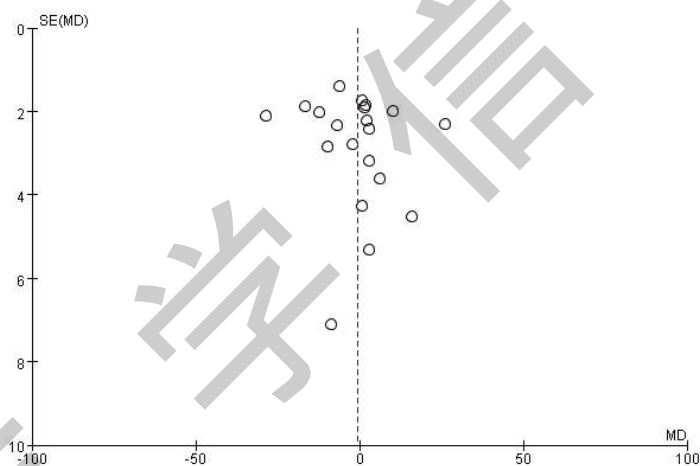


图 11 手术时间漏斗图

### 3 讨论

锁骨钩钢板内固定较早应用于治疗肩锁关节脱位,是目前最常见的手术方式之一<sup>[32]</sup>。但有研究表明<sup>[33]</sup>,锁骨钩钢板内固定易出现肩关节疼痛、肩关节外展活动受限、肩峰撞击综合征、肩袖损伤、术后再脱位、局部骨溶解、肩峰应力性骨折等多种术后并发症。近年来,随着医疗技术的进步及手术方案的改进,TightRope 固定系统在治疗肩锁关节脱位的临床应用越来越广泛。TightRope 固定系统作为一种较新的弹性固定方式<sup>[34]</sup>,其内固定刚度和强度比传统的锁骨钩钢板都得到明显提升,利于患者早期进行肩关节康复功能锻炼,并能明显减少锁骨钩钢板所引

起的多种术后并发症。TightRope 固定系统因置入物体积小、应力分布均衡,不易引起钢板应力性断裂,对周围软组织损伤小,且生物相容性良好,不需要二次手术取出,避免患者内固定取出的二次创伤,并减轻医疗花费。然而 TightRope 手术治疗在国内用于临床时间短,大多数医院开展较少,存在部分手术医师对此项技能掌握不够熟练,可能造成手术时间延长、出血量增加,术后发生再脱位等术后并发症的可能性增加。虽然 Pan X 等<sup>[35]</sup>做过关于此类方面的循证分析,但所纳文献多以国外学者研究为主,缺乏相关国内文献数据。本研究通过大量收集国内学者相关 TightRope 与锁骨钩钢板治疗肩锁关节脱位的文

献进行 Meta 分析,比较两种手术方式的优劣,结果显示:TightRope 组在术后优良率、术中出血量、住院时间、切口长度、术后末次 VAS 评分、术后末次 Constant-Murley 评分、术后并发症、术后 CCD 方面均优于锁骨钩钢板组。分析原因可能在于:TightRope 手术方式的微创特性,使得创伤小,一定程度上减少术中出血量<sup>[36,37]</sup>。TightRope 能够很好地还原喙锁韧带的解剖特征及生物力学结构,保持良好的关节结构稳定性;另一方面 TightRope 的弹性固定方式就有微动性的特点,符合肩锁关节的生物力学特征;其特有内固定力学特性一定程度上减少锁骨远端的移位可能,进而保持肩锁关节的稳定性,避免再脱位的发生,术后并发症减少,增加了患者依从性,提高了患者满意度。但在手术时间、住院费用、术后 ACD 方面 TightRope 组与锁骨钩钢板组无明显差异。这可能由于不同手术者操作熟练程度不同,并且不同医院收费的差异化,一定程度上影响了客观的数据分析结果<sup>[38]</sup>。

此次研究纳入的 27 个研究中有 5 个研究采用了随机对照分组,但随机分配的方法及是否双盲大多文献并未提及,并且随访时间不一。此次研究的对象主要为国内学者相关的临床研究数据,缺少有关的外国学者临床文献,故而在来源上有所偏倚,可能对最终分析结果有一定影响。在本次结果分析中,有多相结局指标存在异质性,主要原因分析如下:术者对手术式熟练程度不一,测量方式不同,存在一定测量误差的可能,术者及患者主观评价不一,等等诸多因素都可导致分析结果异质性。此次研究对住院费用、ACD 结局方面纳入的文献量较少可能导致发表偏倚。但本次研究对收录的所有文献进行了严格的筛选和质量评估,因而所得出的结论仍可反映出两种内固定手术方式的优劣,为循证医学提供相应的依据支持。

此次研究显示 TightRope 能起到有效的内固定作用,使大多数患者获得了良好的手术疗效,减少了肩峰下撞击综合征、术后内固定失效、术后慢性疼痛等并发症的发生,可以使患者尽早的进行康复训练,具有术后恢复快、手术切口小、术中出血少、住院时间短、术后肩关节功能良好等优点。但是 TightRope 固定方式仍具有一定缺点:如在复位过程中,容易因牵拉张力过大而致喙突骨折的可能,而袢的长度过

长则会使肩锁关节脱位不能完全复位。目前 Tightrope 治疗肩锁关节脱位在国内临床上普及率低、应用时间短、手术患者少,并且缺少大量病例的跟踪随访。但随着 TightRope 内固定手术方式的普及和在临床上的使用越来越广泛,可使更多的手术者能熟练掌握此项技术,充分发挥这种新技术的优势,进而提升更多患者对此项技术的满意度。

#### 参考文献:

- [1]Nolte PC,Lacheta L,Dekker TJ,et al.Optimal Management of Acromioclavicular Dislocation: Current Perspectives [J].Orthop Res Rev,2020,12:27-44.
- [2]Yancey JR,Szczepanik M.Acromioclavicular Joint Dislocation: Surgical vs. Conservative Interventions [J].Am Fam Physician, 2021,104(1):28-29.
- [3]Boström Windhamre H,von Heideken J,Une-Larsson V,et al. No difference in clinical outcome at 2-year follow-up in patients with type III and V acromioclavicular joint dislocation treated with hook plate or physiotherapy: a randomized controlled trial[J].J Shoulder Elbow Surg,2022,31(6):1122-1136.
- [4]Gu F,Tan L,Wang T,et al.Comparison of single versus double TightRope system in the treatment of acute acromioclavicular joint dislocation [J].J Shoulder Elbow Surg,2021,30 (8):1915-1923.
- [5]张斌,郑伟,陈晨,等.关节镜下 TightRope 系统固定与钩钢板内固定治疗急性肩锁关节脱位对比研究[J].中国现代医药杂志,2023,25(2):57-60.
- [6]Liu S,Li C,Song Z,et al.Comparison of open reduction and fixation with hook plate and modified closed reduction and fixation with tightrope loop plate for treatment of rockwood type III acromioclavicular joint dislocation [J].BMC Musculoskelet Disord,2022,23(1):301.
- [7]储淼,周建刚,蒋涛,等.TightRope 钢与锁骨钩钢板联合喙肩韧带转位治疗 Rockwood III 型肩锁关节脱位的疗效比较[J].临床与病理杂志,2022,42(9):2213-2220.
- [8]季斌,冯萍,赵增斌,等.TightRope 与钩钢板治疗肩锁关节脱位的比较[J].中国矫形外科杂志,2022,30(10):877-882.
- [9]陈殿新,吴毅华,陈胜,等.关节镜辅助下 Tightrope 袢钢板与锁骨钩钢板治疗 Rockwood III 型肩锁关节脱位的临床对比研究[J].右江医学,2022,50(9):665-668.
- [10]胡猛.肩关节镜下不同钢板固定治疗肩锁关节脱位的临床对比[J].哈尔滨医药,2022,42(6):76-78.
- [11]Shen G,Sun S,Tang C,et al.Comparison of the TightRope system versus hook plate in acute acromioclavicular joint dislocations: a retrospective analysis[J].Sci Rep,2021,11(1):11397.



- [12]陈兵,吴治森,康立耕.关节镜辅助下 Tightrope 样钢板与锁骨钩钢板治疗 Rockwood III 型肩锁关节脱位的疗效[J].创伤外科杂志,2021,23(3):212-215.
- [13]张忠良,林俊宏,费霖莉,等.关节镜下双钛板 AC TightRope 与钩钢板内固定治疗新鲜高分型肩锁关节脱位的疗效比较[J].中国现代医学杂志,2021,31(4):31-36.
- [14]邓小波,林民贵,胡海波.小切口 Tightrope 系统在肩锁关节脱位中的疗效及对创伤应激的影响[J].中外医学研究,2021,19(23):14-17.
- [15]白晓东,安明,宋朝晖,等.3 种方式治疗 Rockwood III 型肩锁关节脱位的临床疗效分析[J].中国微创外科杂志,2020,20(12):1093-1099.
- [16]王天刚,高义斌,魏艳辉,等.TightRope 钢板与锁骨钩钢板内固定术治疗 Rockwood III 型肩锁关节脱位疗效比较[J].新乡医学院学报,2020,37(4):378-381.
- [17]谷铭勇,郑润泉.TightRope 与锁骨钩钢板治疗 Rockwood III 型肩锁关节脱位的对比研究[J].实用医药杂志,2020,37(7):594-598.
- [18]高飞,江涛.关节镜下带袢双钛板 TightRope 置入治疗肩锁关节脱位的疗效分析[J].中华骨与关节外科杂志,2020,13(8):658-662.
- [19]郭培义,谢建鸿,黄安劲,等.Tightrope 系统与锁骨钩钢板系统治疗肩锁关节脱位的效果比较[J].广东医学,2019,40(15):2225-2228.
- [20]欧阳建江,汤志利,陈岗.关节镜下喙锁间弹性固定治疗急性肩锁关节脱位的临床疗效[J].微创医学,2019,14(1):12-14,47.
- [21]刘弼,陈蓟,黄雪晴,等.急性不稳定肩锁脱位关节镜下 TightRope® 固定与锁骨钩板固定的短期疗效比较[J].海南医学,2019,30(16):2075-2078.
- [22]王超然,张俊,陈鸿,等.全关节镜下 Twin Tail TightRope 结合远端关节囊修复技术治疗急性肩锁关节脱位[J].中国修复重建外科杂志,2019,33(8):970-975.
- [23]陈庚,辛兵,张长虹,等.TightRope 系统与锁骨钩钢板内固定治疗肩锁关节脱位的疗效比较[J].中国骨与关节损伤杂志,2018,33(7):753-755.
- [24]黄超,林木良,李桓毅,等.TightRope 与钩钢板治疗急性肩锁关节脱位的对比[J].中国矫形外科杂志,2018,26(24):2230-2234.
- [25]吴国明,王雨辰,俞伟忠.双尾 TightRope 系统与锁骨钩钢板内固定治疗 Rockwood IV、V 型肩锁关节脱位的疗效比较[J].中国骨与关节损伤杂志,2018,33(9):982-984.
- [26]朱贤平,滕晓,蔡宁宇,等.锁扣带袢钛板联合锚钉治疗 Tossy III 型肩锁关节脱位的疗效分析[J].临床骨科杂志,2018,21(2):225-227.
- [27]胡炜,雷涛,汤骏,等.小切口 tightrope 系统与 AO 锁骨钩钢板治疗 Rockwood III 型肩锁关节脱位的疗效[J].温州医科大学学报,2018,48(8):595-599.
- [28]李想,张峰,丁真奇,等.TightRope 重建喙锁韧带联合锚钉治疗肩锁关节脱位的临床疗效[J].骨科,2017,8(1):25-29.
- [29]杨凯,潘朝晖,王伟,等.TightRope 装置和锁骨钩钢板治疗 Rockwood III 型急性肩锁关节脱位的疗效对比分析[J].中国临床医生杂志,2017,45(6):85-87.
- [30]林俊宏,张忠良,王群香.全关节镜下锁扣带袢双钛板 AC TightRope 内固定治疗 Rockwood III 型肩锁关节脱位疗效研究[J].中国全科医学,2017,20(2):58-61.
- [31]郭子仪,伍峻松,凌志恒,等.AO 钢板内固定与 Twin Tail TightRope 内固定治疗 Rockwood III 型肩锁关节脱位对比观察[J].浙江创伤外科,2015,20(3):417-419.
- [32]Xu D, Lou W, Li M, et al. The influence of hook tip in different depths on the acromioclavicular joint dislocation treated with clavicular hook plate: A retrospective study[J]. Asian J Surg, 2021,44(11):1459-1460.
- [33]Liu G, Hu Y, Ye F, et al. Clavicular hook plate for acute high-grade acromioclavicular dislocation involving Rockwood type V: clinical and radiological outcomes and complications evaluation[J]. Int Orthop, 2022,46(10):2405-2411.
- [34]Bin Abd Razak HR, Yeo EN, Yeo W, et al. Short-term outcomes of arthroscopic TightRope® fixation are better than hook plate fixation in acute unstable acromioclavicular joint dislocations[J]. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2018,28(5):869-875.
- [35]Pan X, Lv RY, Lv MG, et al. TightRope vs Clavicular Hook Plate for Rockwood III - V Acromioclavicular Dislocations: A Meta-Analysis[J]. Orthop Surg, 2020,12(4):1045-1052.
- [36]Zhao Y, Tan L, Tang W, et al. A New Coracoclavicular Guider for Minimally Invasive Anatomic Coracoclavicular Reconstruction with Two TightRope Systems in Acute Acromioclavicular Joint Dislocation[J]. Sci Rep, 2019,9(1):14452.
- [37]Vetter P, Eckl L, Bellmann F, et al. Minimally Invasive Techniques for the Treatment of Acute and Chronic Acromioclavicular Joint Instabilities[J]. Z Orthop Unfall, 2023,161(2):219-238.
- [38]Abdelrahman AA, Ibrahim A, Abdelghaffar K, et al. Open versus modified arthroscopic treatment of acute acromioclavicular dislocation using a single tight rope: randomized comparative study of clinical outcome and cost-effectiveness [J]. J Shoulder Elbow Surg, 2019,28(11):2090-2097.

收稿日期:2023-05-22;修回日期:2023-06-05

编辑/肖婷婷