

· 临床论著 ·

TightRope 与钩钢板治疗肩锁关节脱位的比较[△]季 斌¹, 冯 萍^{1,2}, 赵增斌¹, 杨东方¹, 冯祁军¹, 游镇君¹, 吴可沁¹, 施培华²

(1. 嘉兴市第一医院骨科, 浙江嘉兴 314000; 2. 浙江大学附属邵逸夫医院骨科, 浙江杭州 310020)

摘要: [目的] 比较应用改良 TightRope 系统 (TR) Y 字形重建喙锁韧带与钩钢板固定治疗肩锁关节脱位的临床效果。[方法] 回顾性分析 2017 年 1 月—2020 年 11 月手术治疗肩锁关节脱位 30 例患者的临床资料, 依据术前医患沟通结果, 9 例采用改良 TR 重建喙锁韧带 (TR 组), 21 例采用锁骨钩钢板固定 (钩板组), 比较两组围手术期、随访及影像结果。[结果] 两组患者均顺利完成手术, 术中无血管、神经损伤和骨折等并发症发生。两组手术时间、切口长度、术中出血量、透视次数、切口愈合等级、住院时间的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。所有患者均获随访, 平均随访时间 (15.34±3.26) 个月。两组患者恢复完全负重活动时间的差异无统计学意义 ($P>0.05$)。术后随时间推移, 两组 VAS 评分显著减少 ($P<0.05$), 而 Constant 评分、肩高举 ROM 均显著增加 ($P<0.05$)。术后 3 个月和末次随访时, TR 组在 VAS 评分、Constant 评分、肩高举 ROM 均显著优于钩板组 ($P<0.05$)。影像方面, 两组患者末次随访时 CCD 和 ACD 均较术前显著减少 ($P<0.05$)。相应时间点, 两组 CCD 和 ACD 的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。[结论] 改良 TightRope 系统 Y 字形重建喙锁韧带治疗 Rockwood 分型 III~V 型肩锁关节脱位的临床效果优于锁骨钩钢板固定。

关键词: 肩锁关节脱位, TightRope, 喙锁韧带重建, 钩钢板

中图分类号: R687 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2022) 10-0877-06

Coracoclavicular ligament reconstruction with TightRope versus internal fixation with hook plate for acromioclavicular dislocation // Ji Bin¹, Feng Ping^{1,2}, Zhao Zeng-bin¹, Yang Dong-fang¹, Feng Qi-jun¹, You Zhen-jun¹, Wu Ke-qin¹, Shi Pei-hua². 1. Department of Orthopedics, Jiaxing First Hospital, Jiaxing 314000, China; 2. Department of Orthopedics, Sir Run Run Shaw Hospital, Zhejiang University, Hangzhou, 310020, China

Abstract: [Objective] To compare the clinical outcomes of coracoclavicular ligament reconstruction with modified Y-shaped TightRope system (TR) versus internal fixation with hook plate for acromioclavicular dislocation. [Methods] A retrospective study was conducted on 30 patients who received surgical treatment for acromioclavicular dislocation in our hospital from January 2017 to November 2020. According to the preoperative doctor-patient communication results, 9 patients underwent coracoclavicular ligament reconstruction with modified TR (TR group), while the other 21 patients had fixation with hook plate (hook plate group). The perioperative, follow-up and imaging results of the two groups were compared. [Results] Both groups of patients successfully completed the operation, and there were no complications such as vascular and nerve injury and fracture. There was no significant difference in operation time, incision length, intraoperative bleeding, fluoroscopy times, incision healing and hospital stay between the two groups ($P>0.05$). All patients were followed up for an average of (15.34±3.26) months. There was no significant difference in the recovery time of complete weight-bearing activities between the two groups ($P>0.05$). The VAS scores decreased significantly ($P<0.05$), while Constant-Murley score and ROM of shoulder lift were significantly increased over time in both groups ($P<0.05$). At 3 months and the latest follow-up, the TR group proved significantly superior to the hook plate group in terms of VAS score, Constant-Murley score and ROM ($P<0.05$). Radiographically, the coracoclavicular distance (CCD) and acromioclavicular distance (ACD) significantly reduced in both groups at the latest follow-up compared with those preoperatively ($P<0.05$), whereas there was no significant difference in CCD and ACD between the two groups at any corresponding time points ($P>0.05$). [Conclusion] The coracoclavicular ligament reconstruction with modified Y-shaped TightRope is superior to the internal fixation with hook plate for Rockwood type III~V acromioclavicular dislocation in term of clinical outcomes.

Key words: acromioclavicular dislocation, TightRope, coracoclavicular ligament reconstruction, hook plate

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2022.10.03

△基金项目:2020年浙江省医药卫生科技计划项目(编号:2021KY1102)

作者简介:季斌,副教授,副主任医师,硕士生导师,研究方向:骨、关节、韧带损伤的微创治疗,(电话)13857377997,(电子信箱)doctor_jibin@163.com

com

肩锁关节脱位是一种常见的肩关节周围损伤,约占所有肩部损伤的9%^[1]。Chillemi等^[2]流行病学调查表明最常见的损伤机制是运动损伤,男女比例为8.5:1,50.5%的脱位发生在20~39岁的个体。损伤后常导致外观畸形、疼痛及功能障碍,如处理不当,则可能严重影响工作和生活,Rockwood分型Ⅲ型以上的脱位均有手术指征^[3-5]。据统计目前手术治疗的方法多达75种以上,但国内外尚无公认的最佳治疗术式^[6-10]。肩锁关节是肩峰内缘和锁骨外缘相连的关节,依靠三角肌及斜方肌的腱性附着部分维持关节动态稳定,关节囊维持水平方向静态稳定,而喙锁韧带,包括斜方和锥状韧带,维持垂直方向静态稳定。肩锁关节脱位治疗中,重建喙锁韧带已成为如今一种趋势,并从早期的刚性固定过渡到更符合生物力学的弹性固定。韧带的重建也从等长重建逐渐过渡到分别重建锥状韧带、斜方韧带的类似解剖重建。笔者采用TightRope (TR) 内固定系统(美国, Arthrex公司),喙突单骨道、锁骨双骨道,3个纽扣钢板,重建喙肩韧带。本文回顾性分析2017年1月—2021年5月嘉兴市第一医院收治的30例肩锁关节脱位患者临床资料,比较TightRope系统及锁骨钩钢板治疗肩锁关节脱位的临床疗效。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准:(1)新鲜的单纯闭合性肩锁关节脱位;(2)影像明确为Rockwood分型Ⅲ、V型(图1a, 1b);(3)受伤前肩关节功能良好;(4)依从性好,能配合随访。

排除标准:(1)陈旧性或开放性肩锁关节脱位;(2)受伤前肩关节功能异常;(3)合并锁骨骨折、肩胛骨骨折的复合伤;(4)存在影响疗效评价的疾病;(5)难以耐受手术或无法配合随访。

1.2 一般资料

2017年1月—2020年11月,共30例患者符合上述标准,纳入本研究。根据医患沟通选择手术方案,其中,9例采用改良TR系统Y字形重建喙锁韧带(TR组),21例采用锁骨钩钢板治疗(钩板组)。两组术前一般资料见表1。两组性别、年龄、侧别、BMI、Rockwood分型以及受伤至手术时间的差异均无统计学意义($P>0.05$)。本研究已通过嘉兴市第一医院伦理审查委员会审批,所有患者均签署知情同意书。

表1 两组患者术前一般资料与比较

指标	TR组 (n=9)	钩板组 (n=21)	P值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	63.09±9.60	56.19±13.00	0.132
性别(例,男/女)	8/3	15/6	1.000
BMI(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	23.52±1.16	23.47±2.88	0.944
损伤至手术时间(d, $\bar{x} \pm s$)	6.81±4.64	4.85±2.49	0.214
侧别(例,左/右)	6/5	9/12	1.000
分型(例,Ⅲ/V)	3/8	7/14	1.000

1.3 手术方法

TR组:平卧位,体表皮肤标记解剖标志。自肩锁关节间隙至喙突作弧形切口,长约4.5 cm。显露肩锁关节及喙突。将肩锁关节脱位复位后,自肩峰向锁骨打入2.0 mm克氏针临时固定。置入前交叉韧带定位导向器,两端分别放置于离锁骨远端约锁骨全长的25%处及喙突基底部中点。从锁骨表面向喙突钻入2.0 mm导针,制作锥状韧带骨隧道。透视见导针位置满意后,用直径4.0 mm空心钻扩孔穿透至喙突下表面。于锁骨远端约锁骨全长的17%,建立锁骨斜方韧带骨隧道。将TR系统引入相应骨道,回拉翻样后分别固定于喙突下方和锁骨表面,收紧相应袢线,打结固定,完成喙锁韧带的重建。而后清理肩锁关节,缝合修复肩锁韧带(图1c)。拔除肩峰处临时固定的克氏针。最后影像检查确认肩锁关节复位满意(图1d),缝合手术切口,结束手术。

钩板组:自肩锁关节间隙至喙突作弧形切口,长约5 cm。将锁骨钩钢板钩端插入肩峰下,将体部紧靠锁骨远端,拧入螺丝钉,影像证实肩锁关节复位良好,内固定物位置好(图2a)。将喙锁韧带、肩锁韧带及关节囊仔细修复,逐层缝合切口。

术后两组患者均采用前臂悬吊带悬吊保护4周,术后第2 d即在康复科医师指导下开始肩关节钟摆样功能锻炼及肩关节被动前屈、外展、外旋锻炼,2~4周行肩关节非负重主动功能锻炼,4周后开始抗阻训练,逐步过渡至正常活动。

1.4 评价指标

比较两组围手术期资料,包括手术时间、切口长度、术中出血量、住院时间。采用完全负重活动时间、疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)、Constant-Murley肩关节功能评分、肩举活动度(range of motion, ROM)评价临床效果。行影像检查,测量喙锁间距(coracoclavicular distance, CCD)和肩锁间距(acromioclavicular distance, ACD)。观察肩锁关节退变与内固定物改变情况。

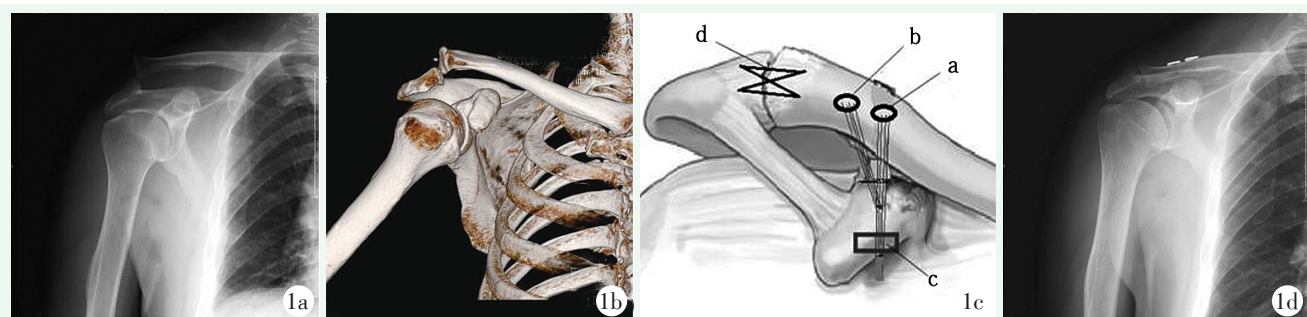


图 1 患者，男，70 岁，右肩锁关节脱位（Rockwood III 型），采用 TR 治疗 1a: 术前 X 线片示右肩锁关节脱位 1b: 术前 CT 示右肩锁关节脱位 1c: TR 修复肩锁韧带示意图，a 和 b 两束 FiberWire 线环分别重建锥状韧带和斜方韧带，c 为喙突下方形钮扣钢板，d 为肩锁韧带修复 1d: 末次随访时右肩正位 X 线片示肩锁关节维持复位满意，钮扣钢板位置良好

1.5 统计学方法

采用 SPSS 19.0 统计软件进行分析，计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示，资料呈正态分布时，两组间比较采用独立样本 *t* 检验，组内时间点间比较采用配对 *T* 检验或单因素方差分析；资料呈非正态分布时，采用秩和检验。计数资料采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验。等级资料两组比较采用 Mann-whitney *U* 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 围手术期情况

两组患者均顺利完成手术，术中无血管、神经损伤和喙突骨折等并发症。两组围手术期资料见表 2，两组手术时间、切口长度、术中出血量、透视次数、切口愈合等级、住院时间的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。TR 组 9 例中无肩峰下撞击、应力性骨折、钢板松动或断裂。钩钢板组中 21 例中，5 例出现肩峰下撞击，2 例出现钢板对肩峰骨质切割，5 例关节僵硬，1 例浅表感染。

表 2 两组患者围手术期资料比较

指标	TR 组 (n=9)	钩板组 (n=21)	P 值
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$)	51.11±6.97	53.33±7.13	0.438
切口总长度 (cm, $\bar{x} \pm s$)	4.41±0.44	4.76±0.52	0.063
术中出血量 (ml, $\bar{x} \pm s$)	37.73±6.07	38.14±8.07	0.882
透视次数 (次, $\bar{x} \pm s$)	1.90±0.63	2.67±0.71	0.730
切口愈合等级 (例, 甲/乙/丙)	11/0/0	21/0/0	ns
住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	12.36±7.13	9.43±3.79	0.225

2.2 随访结果

所有患者均获随访，随访时间 12~18 个月，平

均 (15.34±3.26) 个月。两组随访结果见表 3。两组恢复完全负重活动时间差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。术后随时间推移，两组 VAS 评分显著减少 ($P < 0.05$)，而 Constant 评分、肩上举 ROM 显著增加 ($P < 0.05$)。术前两组间上述指标的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)，术后 3 个月和末次随访时，TR 组在 VAS 评分、Constant 评分、肩上举 ROM 均显著优于钩板组 ($P < 0.05$)。

至末次随访时，TR 组未出现排异反应等并发症，仅 4 例出现肩部持续轻微疼痛，给予口服 NSAIDs 药物，配合康复理疗后，症状缓解。钩板组，7 例出现肩部持续疼痛，5 例肩上举 ROM 明显受限，取出钩板后，经康复锻炼，症状有所改善。

2.3 影像评估

两组影像测量结果见表 4，与术前相比，两组末次随访时 CCD 和 ACD 均显著减少 ($P < 0.05$)。相应时间点，两组 CCD 和 ACD 的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。

至末次随访时，TR 组未见再脱位，内固定物无移位。钩板组 2 例出现肩峰下骨溶解，锁骨钩切割骨质，取出内固定物后，肩锁复位丢失，肩锁关节退变，骨赘形成 (图 2)。

3 讨论

本研究改良 TightRope 系统，包括：1 枚长方形钮扣钢板、2 枚圆形钮扣钢板，8 股 Fiber Wire 线将上述两钢板连接起来。1 块长方形钮扣钢板置于喙突下方，通过喙突基底部的单骨道将 8 股 Fiber Wire 线引入到喙锁间隙，再将 Fiber Wire 线平分后，分别穿过锁骨的 2 个骨道将 2 枚圆形钮扣钢板置于锁骨上表面。

表 3 两组患者随访结果 ($\bar{x} \pm s$) 与比较

指标	时间点	TR 组 (n=9)	钩板组 (n=21)	P 值
完全负重活动时间 (周)		5.33±0.71	4.76±0.77	0.067
VAS 评分 (分)	术前	7.44±0.53	7.86±0.48	0.097
	术后 3 个月	1.11±0.60	4.81±1.44	<0.001
	末次随访	0.56±0.73	2.52±1.69	<0.001
	P 值	<0.001	<0.001	
Constant 评分 (分)	术前	35.11±1.45	34.95±2.17	0.842
	术后 3 个月	83.67±2.40	76.57±5.11	<0.001
	末次随访	90.11±2.80	82.33±6.92	<0.001
	P 值	<0.001	<0.001	
上举 ROM (°)	术前	47.22±9.39	46.67±10.65	0.893
	术后 3 个月	176.67±5.59	105.48±22.91	<0.001
	末次随访	178.89±3.33	150.71±25.16	<0.001
	P 值	<0.001	<0.001	

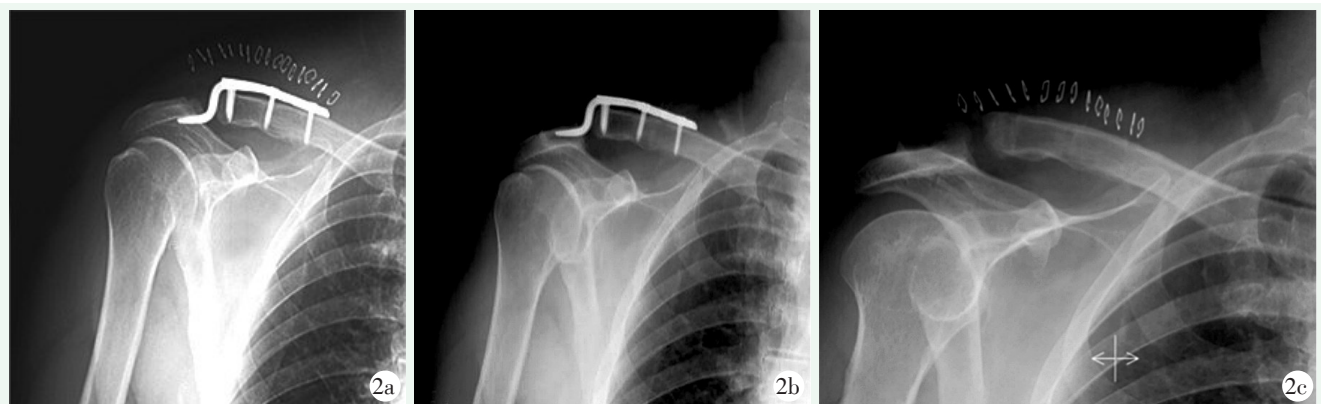


图 2 患者,男,73 岁,右肩锁关节脱位,行锁骨钩钢板固定 2a: 术后 X 线示肩锁关节复位满意 2b: 术后 12 个月,锁骨钩钢板出现切割 2c: 内固定取出后 X 线片示肩峰处异位骨化,肩锁关节复位部分丢失

表 4 两组患者影像测量结果 (mm, $\bar{x} \pm s$) 与比较

指标	TR 组 (n=9)	钩板组 (n=21)	P 值
CCD			
术前	16.73±3.73	15.84±3.40	0.531
末次随访	10.61±3.24	11.65±2.27	0.320
P 值	0.004	<0.001	
ACD			
术前	12.18±3.34	10.23±3.85	0.198
末次随访	6.49±2.64	5.14±1.15	0.059
P 值	<0.001	<0.001	

该技术操作的关键是根据喙锁韧带的解剖位置建立骨隧道重建^[11, 12]。由于人种、体型、性别差异,锥状韧带及斜方韧带在锁骨上的足印区有所不同,若机械地限定其距离锁骨远端的长度进行重建,必然导致解剖重建的失败。大量研究表明,喙锁韧带止点距

锁骨外侧缘距离与锁骨长度的比值较为恒定,锥状韧带约 24%,而斜方韧带约为 17%^[13]。Cook 等^[14]对 28 例喙锁韧带重建的患者进行了解剖测量发现,若锥状韧带重建位置过于靠内,比例值>0.25,则更容易发生术后的复位丢失。因此本课题组术前均测量锁骨长度,术中根据术前的测量结果,按照该比例制作骨隧道。在锁骨横截面上,斜方韧带的骨隧道可在锁骨前后缘的中点,而锥状韧带则在中点稍偏后处^[15]。Tauber 等^[16]的研究表明,术中重建肩锁韧带同时重建喙锁韧带,更有利于保持肩锁关节水平方向的稳定性。故本组病例在完成喙锁韧带重建后,常规修复肩锁韧带。在复位过程中需防止过度复位,作者的体验是拍摄对侧肩部的 X 线片进行对照测量后复位,喙锁间隙为 6~14 mm,平均为 10 mm^[17]。喙突处骨隧道的建立是该手术方式的另一个难点,由于喙突尺寸小,位置深,在小切口手术下视野受限,定位

难度增加。且喙突下方有血管及神经束经过, 导针打入过深可能伤及周围组织, 因此术中需清楚显露喙突, 将前交叉韧带导向器置入喙突下方后, 其出口处有保护装置, 可限制导针深入, 故相对比较安全, 而在导针进入后应透视确认隧道位置, 防止骨折劈裂, 导致手术失败。而将以往双束重建的喙突双骨道改良为单骨道, 也大大降低了手术难度, 减少手术时间, 降低喙突骨折的风险。本研究前期病例可能手术耗时延长, 但随着技术的熟练, 到后期病例手术时间已与锁骨钩钢板组非常接近。

通过三骨道三钮扣钢板分别模拟锥状韧带、斜方韧带, 解剖重建喙锁韧带, 更符合生物力学原则^[18], 可以更好地控制前后移位, 接近固有韧带复合体, 生物力学优于单束悬吊固定技术^[15, 19, 20]。本研究结果显示: 与钩板固定相比, TightRope 系统治疗后显示出较高的功能评分。Arirachakaran 等^[21]的研究也印证了以上观点。这可能与 TightRope 系统未减少第二肩关节间隙而不干扰肩袖, 从而避免了肩袖相关并发症的发生有关。

相比钩板组患者, TR 组未出现严重并发症。但文献报道的并发症包括: 锁骨侧钮扣钢板下骨皮质存在吸收而出现钮扣钢板下沉、肩锁关节退变性关节炎、肩部疼痛, 喙突骨折、Tightrope 装置移位及肩锁关节再脱位等^[22-24]。原因可归纳为: 骨隧道建立偏斜、手术操作不当、过度复位、骨质疏松^[25-28]。因此需要引起术者足够重视, 严格掌握手术适应证, 规范手术操作步骤, 避免并发症的出现。

本研究结果显示, TR 组应用改良 TightRope 系统重建喙锁韧带能有效治疗肩锁关节脱位, 临床效果优于钩钢板组, 且并发症更少, 同时免去了二次手术取内固定的风险和费用。其局限性: (1) 这是一项单中心研究, 病例数较少。为了印证本实验结论, 仍然需要进一步大样本高质量的研究; (2) 本研究根据医患沟通选择手术方式, 与患者的自身素质、理念能力、接受程度均有关系, 这可能会导致试验结果的偏倚; (3) 本研究的范围为 Rockwood III、V 型脱位, 结论并不能完全代表其他类型的肩锁关节脱位。

参考文献

- [1] Shaw M, Mcinerney JJ, Dias JJ, et al. Acromioclavicular joint sprains: the post-injury recovery interval [J]. *Injury*, 2003, 34 (6): 438-442.
- [2] Chillemi C, Franceschini V, Dei Giudici L, et al. Epidemiology of isolated acromioclavicular joint dislocation [J]. *Emerg Med Int*, 2013, 2013: 171609.
- [3] 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.
- [4] 胡喜春, 黄长明, 范华强, 等. 镜下钮扣钢板锚钉与开放钩钢板治疗肩锁关节脱位 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2020, 28 (10): 892-896.
- [5] 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 [J]. *Injury*, 2012, 43 (2): 147-152.
- [6] Tauber M. Management of acute acromioclavicular joint dislocations: current concepts [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2013, 133: 985-995.
- [7] Petron DJ, Hanson RW Jr. Acromioclavicular joint disorders [J]. *Curr Sports Med Rep*, 2008, 6 (5): 300-306.
- [8] Defoort S, Verborgt O. Functional and radiological outcome after arthroscopic and open acromioclavicular stabilization using a double-button fixation system [J]. *Acta Orthop Belg*, 2010, 76 (5): 585-591.
- [9] 田竞, 于海龙, 薛海鹏, 等. Endobutton 技术治疗肩锁关节脱位失效的原因分析 [J]. *中国骨与关节外科*, 2012, 5 (6): 497-500.
- [10] Wei HF, Chen YF, Zeng BF, et al. Triple endobutton technique for the treatment of acute complete acromioclavicular joint dislocations: preliminary results [J]. *Int Orthop*, 2011, 35 (4): 555-559.
- [11] Grutter PW. Anatomical acromioclavicular ligament reconstruction: a biomechanical comparison of reconstructive techniques of the acromioclavicular joint [J]. *Am J Sports Med*, 2005, 33 (11): 1723-1728.
- [12] Costic RS. Biomechanical rationale for development of anatomical reconstructions of coracoclavicular ligaments after complete acromioclavicular joint dislocations [J]. *Am J Sports Med*, 2004, 32 (8): 1929-1936.
- [13] Fukuda K. Biomechanical study of the ligamentous system of the acromioclavicular joint [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1986, 68 (3): 434-440.
- [14] Cook JB, Shaha JS, Rowles DJ, et al. Clavicular bone tunnel malposition leads to early failures in coracoclavicular ligament reconstructions [J]. *Am J Sports Med*, 2013, 41 (1): 142-148.
- [15] Kraus N, Haas NP, Scheibel M, et al. Arthroscopically assisted stabilization of acute high-grade acromioclavicular joint separations in a coracoclavicular Double-Tight Rope technique: V-shaped versus parallel drill hole orientation [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2013, 133 (10): 1431-1440.
- [16] Tauber M, Valler D, Lichtenberg S, et al. Arthroscopic stabilization of chronic acromioclavicular joint dislocations: triple- versus single-bundle reconstruction [J]. *Am J Sports Med*, 2015, 44 (2): 482-489.
- [17] Bearden JM, Hughston JC, Whatley GS. Acromioclavicular dislocation: method of treatment [J]. *J Sports Med*, 1973, 1 (4): 5-17.
- [18] 李震, 陈贞月, 刘慧敏, 等. 双钮扣板与三钮扣板治疗 Rock-

- wood III-IV型肩锁关节脱位的对比[J]. 中国矫形外科杂志, 2018, 26(8): 673-677.
- [19] Li Q, Hsueh PL, Chen YF. Coracoclavicular ligament reconstruction: a systematic review and a biomechanical study of a triple endobutton technique [J]. *Medicine*, 2014, 93(28): e193-e215.
- [20] Rodosky M, Yoo Y, Tsai A, et al. Biomechanics of double bundle arthroscopic coracoclavicular ligament (SS-10) [J]. *Arthroscopy*, 2008, 24(6-suppl-S): e5-e6.
- [21] Arirachakaran A, Boonard M, Piyapittayanun P, et al. Comparison of surgical outcomes between fixation with hook plate and loop suspensory fixation for acute unstable acromioclavicular joint dislocation: a systematic review and meta-analysis [J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2016, 26(6): 565-574.
- [22] Horst K, Garving C, Thometzki T, et al. Comparative study on the treatment of Rockwood type III acute acromioclavicular dislocation: clinical results from the TightRope technique vs. K-wire fixation [J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2017, 103(2): 171-176.
- [23] Kim YG, Lee HJ, Kim DW, et al. A Comparison of results between hook plate and TightRope for acute acromioclavicular joint dislocation [J]. *J Korean Fract Soc*, 2017, 30(1): 16-23.
- [24] Bindra J, Vandenbogaerde J, Hunter JC. Coracoid fracture with recurrent AC joint separation after TightRope repair of AC joint dislocation [J]. *Radiol Case Rep*, 2011, 6(4): 624.
- [25] Baker JE, Nicandri GT, Young DC, et al. A cadaveric study examining acromioclavicular joint congruity after different methods of coracoclavicular loop repair [J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2003, 12(6): 595-598.
- [26] Walz L, Salzmann GM, Fabbro T. The anatomic reconstruction of acromioclavicular joint dislocations using 2 TightRope devices: a biomechanical study [J]. *Am J Sports Med*, 2008, 36(12): 2398-406.
- [27] Wang SJ, Wong CS. Transacromial extra-articular Knowles pin fixation treatment of acute type V acromioclavicular joint injuries [J]. *J Trauma*, 2008, 65(2): 424-429.
- [28] Motta P, Maderni A, Bruno L, et al. Suture rupture in acromioclavicular joint dislocations treated with flip buttons [J]. *Arthroscopy*, 2011, 27(2): 294-298.

(收稿:2021-08-01 修回:2022-03-28)

(同行评议专家:蔡振存 江水华)

(本文编辑:闫承杰)

读者·作者·编者

本刊关于学术不端处理意见的声明

为维护学术刊物的严肃性和科学性,也为维护本刊的声誉和广大作者的正当权益,本着对广大读者、作者负责的精神,本刊编辑部再次重申坚决反对剽窃、抄袭他人稿件的行为;一经查实,给予如下处理:撤稿、杂志和网站通告、通知作者单位给予相应处理、3年内不刊登该作者为第一作者的稿件。对信息虚假及数据伪造、篡改和剽窃、一稿两投、一稿两用等学术不端行为,据其性质、情节轻重以及造成的影响程度,给予如下处理:如稿件未刊登一律退稿,如稿件已刊登一律撤稿,并通知作者单位,2年内不刊登该作者为第一作者的稿件。

为倡导优良学风,规范学术行为,净化学术空气,凡向本刊投稿的作者均须严格遵守《中华人民共和国著作权法》等国家有关法律、法规,杜绝学术不端行为。

附:一稿两投和一稿两用的认定:凡属原始研究的报告,同语种一式两份投寄不同的杂志,或主要数据和图表相同,只是文字表达可能存在某些不同之处的两篇文稿,分别投寄不同的杂志,属一稿两投;一经为两个杂志刊用,则为一稿两用。会议纪要、疾病的诊断标准和防治指南、有关组织达成的共识性文件、新闻报道类文稿分别投寄不同的杂志,以及在一种杂志发表过摘要而将全文投向另一种杂志,不属于一稿两投。但作者若要重复投稿,应向有关杂志编辑部作出说明。

中国矫形外科杂志编辑部