

Triple-Endobutton技术与锁骨钩钢板置入治疗肩锁关节脱位的比较*

王海明, 陈云丰, 陆叶, 张长青, 曾炳芳

Comparison of Triple-Endobutton and clavicular hook plate implantation for the treatment of acromioclavicular joint dislocation

Wang Hai-ming, Chen Yun-feng, Lu Ye, Zhang Chang-qing, Zeng Bing-fang

Abstract

BACKGROUND: Clavicular hook plate once serves as the preferred solution of the acromioclavicular joint dislocation, but there are still many complications after implantation. Double-Endobutton for the treatment of acromioclavicular joint dislocation has a satisfactory short-term follow-up result.

OBJECTIVE: To improve the Double-Endobutton, to reconstruct the coracoclavicular ligament with Triple-Endobutton technology, and then to compare the clinical efficacy of Triple-Endobutton technology and clavicular hook plate for the treatment of acromioclavicular joint dislocation.

METHODS: Forty-five patients with acute acromioclavicular joint dislocation were collected to perform the control observation, 23 patients were treated with Triple-Endobutton and 22 patients were treated with AO clavicular hook plate. Preoperative assessment of patients showed there was no significant differences in general information. Related indicators during surgery and hospitalization, postoperative visual analogue score, shoulder Constant score and complications were analyzed.

RESULTS AND CONCLUSION: The overall efficacy of Triple-Endobutton for the treatment of acromioclavicular joint dislocation was similar to clavicular hook plate, but the Triple-Endobutton had the advantages of coracoclavicular ligament reconstruction, hard internal fixation and early activities, as well as the low incidence of shoulder pain and shoulder activity limitation, shorter recovery time and fewer complications postoperatively. Triple-Endobutton had a good biocompatibility and could long-term stay in the body with no need to remove, thus avoiding secondary surgery.

Wang HM, Chen YF, Lu Y, Zhang CQ, Zeng BF. Comparison of Triple-Endobutton and clavicular hook plate implantation for the treatment of acromioclavicular joint dislocation. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu. 2012;16(17): 3105-3110. [http://www.crter.cn http://en.zglckf.com]

Medical College of Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200233, China

Wang Hai-ming*, Master, Attending physician, Medical College of Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200233, China
whmshly@126.com

Received: 2011-12-03
Accepted: 2012-01-12

摘要

背景: 锁骨钩钢板一度作为治疗肩锁关节脱位的首选方案,但其置入治疗后仍存在许多并发症。Double-Endobutton 技术治疗肩锁关节脱位,短期随访疗效满意。

目的: 对 Double-Endobutton 技术进行改进,利用 Triple-Endobutton 技术重建喙锁韧带。比较 Triple-Endobutton 技术与锁骨钩钢板置入治疗肩锁关节脱位的临床效果。

方法: 对 45 例急性肩锁关节脱位患者进行对照观察,应用 Triple-Endobutton 技术治疗者 23 例,应用 AO 锁骨钩钢板治疗者 22 例。治疗前评估两组患者一般资料差异无显著性意义,具有可比性。分别对术中及住院期间的相关指标、治疗后目测类比分、肩关节 Constant 评分以及并发症发生情况进行对比分析。

结果与结论: Triple-Endobutton 技术治疗肩锁关节脱位的总体疗效与锁骨钩钢板相当,但是 Triple-Endobutton 技术具有重建喙锁韧带达到解剖复位,内固定强度大和早期活动等优点,其治疗后肩关节疼痛及肩关节活动受限发生率低,恢复时间短,并发症少。而且 Triple-Endobutton 钢板生物相容性良好,可长期留于体内无需取出,避免再次手术。

关键词: 肩锁关节脱位; Endobutton; 锁骨钩钢板; 内固定; 重建

缩略语注释: VAS: visual analog scale, 目测类比分

doi:10.3969/j.issn.1673-8225.2012.17.016

王海明, 陈云丰, 陆叶, 张长青, 曾炳芳. Triple-Endobutton 技术与锁骨钩钢板置入治疗肩锁关节脱位的比较[J]. 中国组织工程研究, 2012, 16(17):3105-3110. [http://www.crter.org http://cn.zglckf.com]

上海交通大学医学院, 上海市 200233

王海明*, 男, 1976 年生, 上海市人, 汉族, 2000 年上海第二医科大学毕业, 硕士, 主治医师, 主要从事骨科创伤的研究。
whmshly@126.com

中图分类号:R318
文献标识码:B
文章编号:1673-8225
(2012)17-03105-06

收稿日期: 2011-12-03
修回日期: 2012-01-12
(20111020016/G · C)

0 引言

肩锁关节脱位占肩部损伤的9%~12%^[1], 占所有关节脱位的2%~16%^[2]。目前临床上采取的手术方法较多,其中以锁骨钩钢板应用最为广泛,但随访显示它会引起肩峰撞击、肩部疼痛、关节活动受限等并发症^[3]。针对这些问题,Struhl等^[4]曾提出Double-Endobutton技术治疗肩锁关节脱位,短期随访疗效满意。在此基础

上,作者提出Triple-Endobutton技术,利用Triple-Endobutton钢板结合5根(10股)2号Ethibond线解剖重建喙锁韧带。为比较Triple-Endobutton技术与锁骨钩钢板两种治疗方式的临床效果,本院于2008-03/2011-03采用这两种方式治疗急性肩锁关节脱位的病例,从手术情况、目测类比分(visual analog scale, VAS)、肩关节Constant评分以及并发症发生情况等方面进行随访,为临床肩锁关节脱位的治疗方法选择提供依据。

1 对象和方法

设计: 同期非随机对照试验。

时间及地点: 于2008-03/2011-03在上海交通大学附属第六人民医院骨科完成。

对象: 对2008-03/2011-03收治的急性肩锁关节脱位患者45例进行对照观察。其中应用Triple-Endobutton 技术治疗者23例, 男18例, 女5例; 平均年龄43.3岁; 车祸伤18例, 摔伤3例, 其他原因2例。用锁骨钩钢板置入治疗者22例, 男18例, 女4例; 平均年龄35.8岁; 车祸伤17例, 摔伤4例, 其他原因1例。

诊断标准: 符合急性完全性肩锁关节脱位的诊断标准者^[1-2]。

纳入标准: ①急性完全性肩锁关节脱位者。②Rockwood分型III、IV和V型者。③对治疗方案知情同意, 且得到医院伦理委员会批准者。

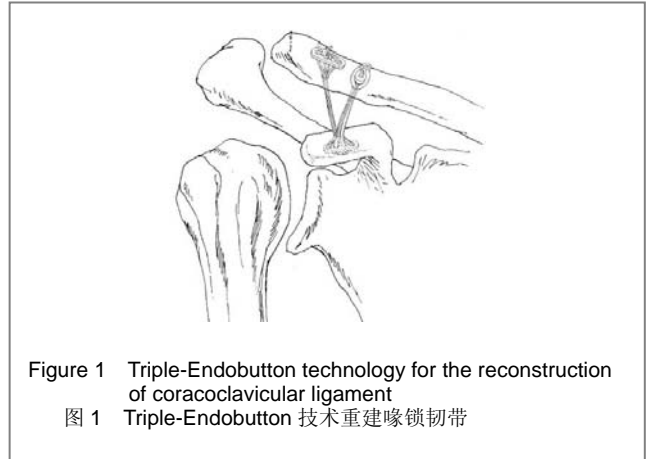
排除标准: ①合并喙突骨折者。②狭窄变异的喙突者。③开放性肩锁关节脱位, 缺少软组织覆盖者。④合并锁骨骨折者。⑤局部或其他部位尚有活动性感染。

材料: 施乐辉公司Endobutton钢板规格: 4 mm×12 mm, 材料为钛合金; 环形袢规格: 直径2.0 mm, 长度25~45 mm, 材料是聚对苯二甲酸乙二醇酯, 材料生物相容性良好。AO公司锁骨钩钢板, 材料为钛合金, 材料生物相容性良好。

方法:

Triple-Endobutton技术: 采用全麻或臂丛麻醉、颈丛麻醉, 取沙滩椅位, 患肩垫高, 通过查体“钢琴征”找到锁骨远端及肩峰, 取喙突至肩锁关节的倒“L”形约12 cm切口, 切开皮肤和皮下组织, 于深筋膜浅层将皮瓣向下翻起, 部分切断锁骨上缘斜方肌和三角肌筋膜, 暴露锁骨外侧段, 将肩锁关节复位, 透视满意后予2.0 mm克氏针临时固定。为重建锥状韧带和斜方韧带, 分别于距锁骨远端20 mm和30 mm, 偏前和偏后位置做标记, 模拟其解剖位置, 导针定位, 4.5 mm空心转头钻透内、外侧定位孔, 切开部分胸大肌暴露喙突, 于定位器辅助下, 通过内侧定位孔继续向下钻透至喙突基底部中央, C型臂X射线机多角度透视确认钻孔位置, 使用测深器测量喙锁间隙, 选用袢长度略大于喙锁间隙测量值的带环形袢的Endobutton钢板一块, 取5根2号爱惜邦(Ethibond)不可吸收缝线, 顺次穿过Endobutton钢板的内外侧孔, 连成喙锁韧带重建固定装置, 经内侧定位孔将重建固定装置向下塞入至喙突下, 收紧缝线使Endobutton横向固定于喙突骨孔下, 于喙锁间隙分离2根(4股)和3根(6股)爱惜邦缝线分别引出内外侧孔, 取不带袢的Endobutton钢板一块, 横穿过该环形袢, 4股缝线穿出钢板孔后打结固定, 锁定环形袢; 取另一块不带

袢Endobutton钢板置于外侧定位孔, 剩余6股缝线穿出钢板孔打结固定, C型臂X射线机透视确认后, 修复三角肌和斜方肌筋膜, 闭合切口, 常规放置引流, 至此分别完成锥状韧带和斜方韧带(合称喙锁韧带)的重建, 固定完成。置入后活动肩关节, 证实肩锁关节稳定, 存在微动, 无再脱位, 见图1。



锁骨钩钢板置入内固定法: 在颈丛或臂丛麻醉下, 患者沙滩椅位, 患肩下垫枕。肩关节锁骨远端横弧形切口, 暴露锁骨远端肩锁关节和喙锁韧带, 将肩锁关节复位。将锁骨钩钢板经塑型后钩部插入肩峰下, 体部平贴锁骨, 相适宜螺钉固定钢板。

治疗后常规抗炎、消肿、止痛对症支持治疗, DARCO颈腕带悬吊4周, 功能锻炼分为3个阶段: ①第1阶段(治疗后0~4周): 治疗后24 h起依患者疼痛耐受程度, 进行手、腕、肘关节患肢其余关节被动主动活动, 肩关节小范围环转被动活动, 并于卧床患肢垫枕等生活指导。②第2阶段(治疗后五六周): 治疗后4周后去除颈腕带, 行无痛肩关节活动度练习, 此阶段鼓励患侧手参与日常生活活动, 如洗脸、刷牙。③第3阶段(治疗后6周以后): 行患肩无痛全范围活动, 同时逐渐行力量训练。此阶段积极参加体育锻炼, 增强体质, 但避免过于剧烈活动, 避免患肩受凉, 还应避免肩部再次外伤。

主要观察指标: ①VAS评分, 系采用一条长100 mm直线, 两端分别标上数字0和100, 0表示无痛, 100表示想象中的最剧烈疼痛。在测量前向患者介绍VAS含义及与疼痛的关系, 让患者在VAS表上移动游标尺, 标尺所处的位置代表患者疼痛程度。②肩关节功能采用Constant评分^[5], 主要包括患肩是否存在疼痛(15分), 日常活动情况(20分: 包括是否能进行全部工作、娱乐, 睡眠是否受影响), 患侧手能达到的位置(10分), 患侧肩关节外展功能(10分)、前屈功能(10分)、外旋功能(10分)、内旋功能(10分)及力量测试(25分), 即35%的主观评分和65%的客观评分组成。Constant总评分满分为100分,

大于90分为优, 80~89分为良, 70~79分为一般, 低于70分为差。该系统被定为欧洲肩关节协会的评分系统, 分数越高表明功能越好。③术中出血量、手术时间、住院天数、恢复日常工作时间及内固定取出情况。④并发症: 有无切口感染, 异物感, 应力骨折和内固定松动、失效等并发症。

统计学分析: 由第一作者采用SAS 8.1软件完成统计处理, 组间比较采用配对t 检验及卡方检验, $P < 0.05$ 为差异有显著性意义。

2 结果

2.1 参与者数量分析 按意向性分析, 纳入观察对象45例, 分为2组, Triple-Endobutton 技术治疗组23例, 锁骨钩钢板治疗组22例。全部进入结果分析, 无脱落。

2.2 两组患者治疗前资料比较 两组性别比例、年龄、致病因素、受伤到手术时间、随访时间差异无显著性意义($P > 0.05$), 见表1。

表1 两组患者治疗前一般资料比较
Table 1 Comparison of pre-operative conditions in the two groups

| Item | Triple-Endobutton (n=23) | Hook plate (n=22) |
|---------------------------------|--------------------------|-------------------|
| Gender (Female/Male, n) | 5/18 | 4/18 |
| Average age (yr) | 43.3 | 35.8 |
| Vehicular trauma (n%) | 18/78 | 17/77 |
| Falls (n%) | 3/13 | 4/18 |
| Other trauma (n%) | 2/9 | 1/5 |
| Time from trauma to surgery (d) | 4.6 | 4.2 |
| Time of follow-up (mon) | 20.3 | 22.8 |

2.3 两组患者术中情况、住院时间、恢复工作时间及内固定取出情况比较 Triple-Endobutton 组平均手术时间略大于钩钢板组, 但差异无显著性意义($P > 0.05$); Triple-Endobutton 组术中出血量、住院天数均少于钩钢板组, 差异亦无显著性意义($P > 0.05$); 在恢复工作和内固定取出方面, Triple-Endobutton 组恢复工作时间(13.3 ± 1.1)周短于钩钢板组(15.0 ± 2.2)周($P < 0.01$); Triple-Endobutton 组不需要内固定取出, 钩钢板组则有18例, 两者差异亦有显著性意义($P < 0.01$), 见表2, 3。

表2 两组患者平均手术时间、术中出血量及住院时间比较
Table 2 Comparison of the mean operative time, blood loss and hospital stay ($\bar{x} \pm s$)

| Item | Triple-Endobutton (n=23) | Hook plate (n=22) |
|---------------------------|--------------------------|-------------------|
| Mean operative time (min) | 50.0±3.3 | 47.0±3.2 |
| Mean blood loss (mL) | 81.0±4.7 | 84.0±4.9 |
| Hospital stay (d) | 6.7±1.1 | 6.8±1.3 |

表3 两组患者恢复工作时间和内固定取出情况比较
Table 3 Comparison of the mean return to work time and hardware removal ($\bar{x} \pm s$)

| Item | Triple-Endobutton (n=23) | Hook plate (n=22) | P |
|----------------------|--------------------------|-------------------|---------|
| Return to work (wk) | 13.3±1.1 | 15.0±2.2 | 0.003 5 |
| Hardware removal (n) | 0 | 18 | 0.001 |

2.4 两组患者治疗后VAS评分比较 两组患者治疗后的静息状态VAS评分, 差异无显著性意义($P > 0.05$); 在运动状态下的VAS评分, Triple-Endobutton 组10 mm, 钩钢板组32 mm, 两组差异有非常显著性意义($P < 0.01$), 见表4。

表4 两组患者治疗后肩关节静息和活动状态下目测类比评分比较
Table 4 Comparison of visual analogue score at rest and active condition (mm)

| Visual analogue score | Triple-Endobutton (n=23) | Hook plate (n=22) | P |
|--------------------------|--------------------------|-------------------|-------|
| Pain at rest condition | 7 (0-52) | 21 (0-73) | 0.07 |
| Pain at active condition | 10 (0-47) | 32 (0-86) | 0.003 |

2.5 两组患者治疗后肩关节Constant评分比较 在疼痛方面Triple-Endobutton 组14分, 钩钢板组10分, 差异有非常显著性意义($P < 0.01$); 在日常活动、肩关节活动度及肌力方面, 两组之间差异无显著性意义($P > 0.05$), 见表5。

表5 两组患者治疗后肩关节 Constant 评分比较
Table 5 Comparison of shoulder Constant score after treatment (score)

| Constant score | Triple-Endobutton (n=23) | Hook plate (n=22) | P |
|-------------------|--------------------------|-------------------|-------|
| Pain | 14 (10-15) | 10 (0-15) | 0.004 |
| Activity level | 17 (6-20) | 15 (6-20) | 0.10 |
| Range of movement | 37 (24-40) | 35 (10-40) | 0.49 |
| Power | 16 (2-25) | 15 (0-25) | 0.87 |
| Constant score | 85 (60-100) | 75 (22-100) | 0.21 |

2.6 不良事件 在异物感方面, Triple-Endobutton 组0例, 钩钢板组10例, 两组差异有非常显著性意义($P < 0.01$); 在切口感染、应力骨折及内固定松动方面, 两组差异无显著性意义($P > 0.05$), 见表6。

表6 两组患者治疗后并发症发生情况比较
Table 6 Comparison of postoperative complications (n)

| Complications | Triple-Endobutton (n=23) | Hook plate (n=22) | P |
|------------------------------|--------------------------|-------------------|-------|
| Wound infection | 0 | 2 | 0.450 |
| Foreign body sensation | 0 | 10 | 0.001 |
| Stress fracture | 0 | 4 | 0.106 |
| Loose or failure of fixation | 1 | 2 | 0.968 |

3 讨论

3.1 肩锁关节的解剖学特征及生物力学 肩锁关节其实质是微动的滑膜关节, 周围有完整的关节囊包绕, 关节囊薄弱, 关节的骨性结构不稳定, 其稳定主要依赖于其周围的韧带、关节囊及肌肉腱性附着部分。肩锁关节同时又是一个不典型的球窝关节, 具有三维空间的活动范围, 主要有上下、前后、旋转3种基本运动形式。其运动中心位于肩锁关节和喙锁韧带之间, 而形成一种特殊的运动机制。

肩锁关节属于冠状位和矢状位多角度倾斜的可动关节, 与胸锁关节、肩胛骨胸壁连接共同构成肩胛带, 在肩胛带功能和动力学上占有非常重要的位置, 肩锁关节和胸锁关节一起在上肢外展 180° 活动中提供 60° 的活动范围, 同时参与肩关节的前屈和后伸运动。王菊芬等^[6]生物力学分析, 当肩外展 90° 时, 肩锁关节的应力接近人体体重的2倍。由此可见, 肩锁关节是一个力的传递关节, 是肩关节灵活运动的支撑点。当发生肩锁关节脱位时, 不仅会产生肩锁关节畸形、疼痛、异常活动等症状, 而且极大影响整个上肢的力量和运动的灵活性。肩锁关节是非刚性关节, 微动关节, 如果使其充分抬高, 锁骨将上升至 35° , 并且以其长轴为轴转动 45° ; 如果进行内收和延伸, 则代之以前后移位 35° , 所以任何形式的坚固内固定都只是非解剖的治疗方法^[7]。

3.2 肩锁关节脱位的临床分型及治疗方式 目前临床多采用Rockwood分型^[8]: I型: 肩锁韧带扭伤, 喙锁韧带完整, 肩锁关节保持稳定; II型: 肩锁韧带断裂和喙锁韧带扭伤, 常引起半脱位; III型: 肩锁关节囊及喙锁韧带均完全断裂, 喙锁间隙较正常增加 $25\% \sim 100\%$; IV型: III型伴喙锁韧带从锁骨撕脱, 同时伴有锁骨远端向后移位进入或穿出斜方肌; V型: III型伴锁骨自肩胛骨喙锁间隙垂直方向移位较正常增加 $100\% \sim 300\%$, 锁骨位于皮下; VI型: III型伴锁骨外侧端向下脱位, 位于喙突下, 此类型相当罕见。

正确的Rockwood分型比较符合病理解剖, 更详细准确, 对指导治疗及判断预后更实用^[9]。本文依赖临床表现及肩锁关节脱位系列位片来分型, 该系列位片包括双侧正位片、双侧Zanca投照 10° 切线位片和双侧腋位片。正位片对比测量喙锁间隙; 切线位片避免锁骨远端与肩胛冈的重叠影, 观察排除锁骨远端骨折、肩峰骨折、锁骨远端骨质溶解或肩锁关节骨关节炎等^[10-11]; 腋位片判断锁骨有无前后移位。系列位片帮助评估脱位程度, 正确分型及手术方案制定。

Rockwood I、II型可行非手术治疗, IV、V、VI型应手术治疗, III型的治疗目前还存在争议, 近年来, 在对其损伤机制及分类进一步研究的基础上, 大多数学

者倾向于手术治疗。有学者认为不论患者的职业如何, III型损伤都应先行非手术治疗3个月, 若失败再行手术治疗^[12]。作者对于青壮年特别是需举肩工作的急性III型肩锁关节脱位行手术治疗, 而对于老年患者则建议行3个月非手术治疗, 如仍有明显的肩关节疼痛和活动受限再行手术。

自从Cooper在1861年第一次较详细描述肩锁关节脱位手术以来, 许多手术方案和技术被推荐应用于肩锁关节脱位治疗^[13]。自20世纪70年代, 有学者首先应用钩钢板治疗肩锁关节脱位取得良好效果以来, 锁骨钩钢板在肩锁关节脱位的治疗中愈来愈普及, 一度成为治疗肩锁关节脱位首选方案^[14]。虽然锁骨钩钢板材料为钛合金组织相容性好, 为解剖型设计, 符合锁骨的解剖S状外形, 肩峰下关节外放置, 理论上有不破坏肩锁关节面, 持续对锁骨远端加压, 允许肩锁关节有一定微动, 不干扰肩锁关节的正常生理结构, 固定牢靠等优点, 但实践证明钩钢板术后又有许多并发症: 持续肩痛、肩峰下撞击, 甚至应力性骨折、脱钩、肩锁关节前方半脱位等^[15-16]。

近年来不少学者探索既能恢复肩部正常解剖关系, 又符合肩锁关节生物力学特点的治疗方法。有人利用自体或异体肌腱重建喙锁韧带治疗肩锁关节脱位取得较满意的结果, 但同时也发现不少问题^[17-19], Luis等^[20]认为出现这些问题原因在于这种自体或异体肌腱移植后, 初始的韧带固定或锁骨上肌腱固定均是一个难题。同时这些方法都存在对供区损伤, 增加患者痛苦, 影响供区功能。

Koukakis等^[21]大胆预言, 使用生物相容的合成移植重建修复喙锁韧带将成为治疗肩锁关节脱位的未来发展趋势。Struhl等^[4]介绍Double-Endobutton新技术, 利用长期成功运用于前交叉韧带的2块Endobutton钢板结合2根5号爱惜邦线重建喙锁韧带。早期生物力学研究证实1根5号Ethibond缝线强度和生理喙锁韧带强度相当, 分别是500 N和483 N^[22-23]。

在此基础上, 作者对手术材料、手术方法改进, 利用环形袢、5根(10股)2号爱惜邦(Ethibond)不可吸收缝线和3块Endobutton钮扣钢板, 模拟正常解剖分布, 重建锥状韧带和斜方韧带, 达到解剖复位固定的目的。其中3股2号爱惜邦线和机体喙锁韧带的拉伸强度基本相当, 约500 N; 环形袢的材料为聚对苯二甲酸乙二醇酯, 直径约2 mm, 其强度和刚度超过自身喙锁韧带约40%^[4]。作者采用4股2号爱惜邦线加环形袢和6股2号爱惜邦线结合Endobutton钮扣钢板, 分别重建锥状韧带和斜方韧带。与Double-Endobutton技术相比, 爱惜邦线数量增加, 强度增加, 而且重建斜方韧带时加用一块Endobutton钮扣钢板, 而Endobutton钢板的拔出强度高达1 150 N, 至少在理论上, 使用环形袢和10股爱惜邦线能托住Endobutton钢板, 拉近喙锁间隙, 这个强度远

远超过机体本身的喙锁韧带, 完全满足喙锁韧带重建的生物力学要求。生物力学角度Triple-Endobutton技术优于Double-Endobutton技术。

3.3 Triple-Endobutton技术注意要点 手术实际操作过程中, 需要指出几点: ①清除肩锁关节处嵌顿软组织及血凝块。②准确重建喙锁韧带: 首先需要C形臂X射线的透视定位, 其次定位应准确, 距锁骨远端2 cm偏前和3 cm偏后位置定位, 内侧点定位器辅助下, 导针从锁骨上方直接穿至喙突下方, 以刚穿透喙突为准, 随后空心钻钻成骨道, 再由祥、2号爱惜邦缝线结合Endobutton钢板重建喙锁韧带。③选择合适长度的钮扣钢板祥: 由于祥长度是5 mm一规格, 而且为了满足非坚强固定的要求, 选择比实际测量值稍长的钮扣钢板祥, 比如测量值27 mm, 选择30 mm。这样才能解剖复位肩锁关节, 保证锁骨的正常转动, 有利肩锁关节的微动。④修复重建相应的韧带和关节囊, 以维持肌力平衡, 恢复肩锁关节垂直与水平稳定。

3.4 Triple-Endobutton和锁骨钩钢板治疗肩锁关节脱位结果分析 本文中发, 在运动状态VAS评分和肩关节Constant疼痛方面评分Triple-Endobutton组优于钩钢板组, 两者差异有非常显著性意义($P < 0.01$)。在异物感方面, 两者差异亦有非常显著性意义($P < 0.01$)。分析其原因有以下几点: ①钢板钩插入肩峰下, 使肩峰下间隙内容积减少, 当肩关节外展时岗上肌腱在肩峰下方滑动时与锁骨钩钢板钩部发生碰撞, 产生疼痛, 并限制了肩关节外展。②由于个体差异, 钢板钩的预弯角度可有不同, 钢板钩预弯弧度不足, 复位过度, 通过杠杆作用, 造成钢板钩对肩峰向上的压力过大, 局部摩擦形成滑囊、炎性介质堆积等产生异物及疼痛感。③肩关节、肩锁关节及胸锁关节都是联合关节, 特别是肩关节外展时伴有肩胛骨的外旋, 虽然锁骨钩钢板的钩部为光滑设计, 但在肩关节外展时会发生尖钩和肩峰骨膜摩擦, 造成疼痛^[16]。④钩钢板时将钩插在肩峰下, 可直接造成肩峰下滑囊的损伤或刺激而形成肩峰下滑囊炎, 造成肩关节疼痛。⑤国外学者也报道钢板预弯弧度不够、尖钩位置欠佳、钢板尖钩在尖峰下钩住过多软组织、术中未有效清理关节面、固定时间过长等均是造成疼痛的原因^[24]。而Endobutton钢板小巧, 组织相容性好, 肩痛及异物感发生率较低。

在应力骨折及内固定松动等并发症方面, 两者之间差异无显著性意义, 但Triple-Endobutton组发生率低于钩钢板组。分析其原因在于: 钢板的钩端被牢靠的放置在肩峰后下方, 近端下压使钢板与锁骨紧贴, 此时产生的应力会使肩峰上抬, 术后活动时产生的应力会由肩峰沿钢板传导至锁骨。肩锁关节正常状态下存在微动, 钩钢板固定后, 肩锁关节的微动受到限制, 尤其当肩外展或上举超过90°时, 从而导致功能活动时产生的剪切应

力沿肩锁关节向锁骨延伸, 在钩钢板最内侧的螺钉部位产生过大的应力集中, 最终发生骨折。同时, 钩钢板的作用原理是将锁骨向上移位的应力通过钢板钩传递到肩峰, 肩锁关节脱位或锁骨远端骨折复位时, 需将上翘的锁骨下压, 下压力量越大, 钢板钩传递到肩峰的上翘力量越大, 致肩峰磨损, 反复磨损将导致骨折及钢板钩脱出。Triple-Endobutton通过放置在锁骨和喙突上的Endobutton钢板, 通过祥完全重建喙锁韧带锥状部分, 手臂质量的变形力是沿着2块Endobutton钢板分布, 而不是沿着穿过Endobutton钢板钻孔的缝合材料本身, 从而使对缝合材料的软组织反应降至最小, 同时避免了应力集中, 减少了应力骨折的发生率^[7]。

从手术时间和术中出血量来看, Triple-Endobutton略大于锁骨钩钢板, 住院时间方面, Triple-Endobutton略短于锁骨钩钢板, 两者差异均无显著性意义。但在术后恢复日常工作及内固定取出方面, Triple-Endobutton明显优于锁骨钩钢板, 两者差异有显著性意义。分析其原因在于: ①Triple-Endobutton通过放置在锁骨和喙突上的Endobutton钢板, 以正确的解剖方式重建喙锁韧带的锥形曲面实现肩锁关节的稳定, 可提高肩锁关节稳定性和对反复负荷的反应。同时, Endobutton钢板环状绊是一个连续的环, 从而消除了其他类型缝合固定滑脱的问题。其强度大于喙锁韧带, 且具有很强的韧性及抗疲劳性, 不同于没有韧性的金属内固定物, 在组织解剖上更类似于喙锁韧带, 保证其可以随着肩锁关节活动而有舒展活动, 更好的保留了锁骨的旋转活动, 这是锁骨钩钢板不能比拟的, 从而实现更早更好的功能锻炼。②Endobutton本身小巧, 所要求的钻孔相对较小, 使得内置物可以作为一个单独的设备或联同其他生物内置物使用, 以改善长期稳定性, 其组织相容性佳, 故Triple-Endobutton技术不用再次手术取出内固定物, 可减轻患者痛苦和经济压力。

3.5 重建喙锁韧带的必要性 肩锁关节的稳定由3部分维持: ①喙锁韧带(锥状韧带和斜方韧带)。②关节囊及其加厚部分形成的肩锁韧带。③三角肌及斜方肌的腱性附着部分^[25]。肩锁韧带主要维持关节水平方向稳定, 而喙锁韧带是上肢的悬吊韧带, 主要维持锁骨外端垂直方向的稳定, 喙锁韧带参与调节肩胛骨和孟肱关节的同步协调活动。如果单纯切断肩锁韧带仅出现半脱位; 同时切断肩锁及喙锁韧带则可引起全脱位; 切断关节囊的同时切断斜方韧带或锥状韧带也可引起全脱位。因此, 喙锁韧带对维持肩锁关节的完整性非常重要^[26]。

有学者报道, 锁骨钩钢板通过锁骨端钢板固定和穿过肩峰下关节囊外的钢板钩, 形成杠杆作用, 对锁骨产生持续而稳定的压力, 维持活动时肩锁关节在垂直方向和水平方向的稳定性, 为肩锁、喙锁韧带及周围软组织的愈合提供一个稳定无张力的环境, 喙锁韧带断端自然

靠近, 形成瘢痕组织从而得到修复^[26]。但作者在术中发
发现, 韧带及关节囊损伤均不是均匀横断的, 多呈麻束状,
自然对合的, 即便是瘢痕愈合, 生物力学研究显示, 韧
带未修复状态下形成瘢痕, 其连接张力强度仅有正常韧
带的35%。锁骨钩钢板取出后, 存在再次脱位的风险。

Triple-Endobutton技术利用环形袢、5根(10股)2号
爱惜邦(Ethibond)不可吸收缝线和3块Endobutton纽扣
钢板, 模拟正常解剖分布, 重建锥状韧带和斜方韧带,
达到解剖复位固定的目的。其中3股2号爱惜邦线和机体
喙锁韧带的拉伸强度基本相当, 约500 N; 环形袢的强
度和刚度超过自身喙锁韧带约40%^[4]。最大限度地恢复
了肩锁关节的解剖学结构以及其功能, 有效提供了早期
机械性稳定及远期生物性稳定。

本文结果显示, 对于肩锁关节脱位这两种治疗方式
均具有操作简单、复位满意、内固定坚强等优点, 但
Triple-Endobutton更接近解剖复位, 允许早期活动, 术
后并发症明显少于钩钢板, 恢复时间短, 而且术后也无
需二次手术取出内固定, 是较理想的治疗方法。当然
Triple-Endobutton技术的长期疗效尚需更多病例的长
时间随访来明确。

致谢: 感谢上海交通大学医学院解剖教研室各位老
师的帮助。

4 参考文献

[1] Wang YC, Meng J, Guo ZH, et al. Beijing: People's Medical Publishing House. 1990:305-310.
王亦璠, 孟继, 郭子恒, 等. 骨与关节损伤[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1990:305-310.

[2] Rong GC. Guyuguanjie Sunshang Zazhi. 1988;3(1): 59.
荣国成. 肩锁关节脱位[J]. 骨与关节损伤杂志, 1988, 3(1):59.

[3] Zhu YY, Wang JL, Xu KF, et al. Zhonghua Chuangshang Guke Zazhi. 2007;9(7): 692-693.
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.

[4] Struhl S. Double endobutton technique for repair of complete acromioclavicular joint dislocations. Techniq Should Elbow Surg. 2007;8(4):175-179.

[5] Constant C, Murley A. A clinical method of functional assessment of the shoulder. Clin Orthop Rel Res. 1985;214:160-164.

[6] Wang JF, Yang MQ, Sun XW, et al. Yiyong Shengwu Lixue. 1999; 14(4):255-257.
王菊芬, 杨茂清, 孙献武, 等. 经皮内固定治疗陈旧性肩锁关节全脱位生物力学分析[J]. 医用生物力学, 1999, 14(4):255-257.

[7] Lim YW. Triple endobutton technique in acromioclavicular joint reduction and reconstruction. Ann Acad Med Singapore. 2008;37: 294-299.

[8] Rockwood Jr CA, Williams G, Young C. Injuries to the acromioclavicular joint// Rockwood Jr CA, Green D, Bucholz R, eds. Fractures in adults. Philadelphia: Lippicott-Raven. 1996: 1341-1414.

[9] Rockwood CA, Williams GR, Young DC. Disorders of the acromioclavicular joint. In: Rockwood CA Jr, Matsen FA III eds. The Shoulder. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders, 1998: 483-553.

[10] Zanca P. Shoulder pain: involvement of the acromioclavicular joint. (Analysis of 1,000 cases). Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med. 1971;112(3):493-506.

[11] Mazzocca AD, Spang JT, Rodriguez RR, et al. Biomechanical and radiographic analysis of partial coracoclavicular ligament injuries. Am J Sports Med. 2008; 36(7):1397-402.

[12] Su W, Su FR, Zhao JM. Guangxi Yike Daxue Xuebao. 2002;19(5): 741.
苏伟, 苏方荣, 赵劲民. 掌长肌腱重建喙锁韧带治疗肩锁关节脱位四例[J]. 广西医科大学学报, 2002, 19(5):741.

[13] Canale T. Campbell's operative orthopaedics 11th ed. Philadelphia: Mosby-Elsevier. 2008;57:3592.

[14] Ejam S, Lind T, Falkenberg B. Surgical treatment of acute and chronic acromioclavicular dislocation Tossy type III and V using the Hookplate. Acta Orthop Belg. 2008;74:441-445.

[15] Zhang CL, Sheng WZ, Tao TC, et al. Shiyong Guke Zazhi. 2009; 15(2):121-122.
张成亮, 盛威忠, 陶铁成, 等. 锁骨钩钢板并发症分析[J]. 实用骨科杂志, 2009, 15(2): 121-122.

[16] Nadarajah R, Mahaluxmivala J, Amin A, et al. Clavicular hook-plate: complications of retaining the implant. Injury. 2005; 36:681-683.

[17] Jiang C, Wang M, Rong G. Proximally based conjoined tendon transfer for coracoclavicular reconstruction in the treatment of acromioclavicular dislocation. Surgical technique. J Bone Joint Surg Am. 2008;90(Suppl 2 Pt 2):299-308.

[18] Lee SJ, Nicholas SJ, Akizuki KH, et al. Reconstruction of the coracoclavicular ligaments with tendon grafts: a comparative biomechanical study. Am J Sports Med. 2003;31:648-655.

[19] Tauber M, Gordon K, Koller H, et al. Semitendinosus tendon graft versus a modified Weaver-Dunn procedure for acromioclavicular joint reconstruction in chronic cases: a prospective comparative study. Am J Sports Med. 2009;37:181-190.

[20] Luis GE, Yong CK, Singh DA, et al. Acromioclavicular joint dislocation: a comparative biomechanical study of the palmaris-longus tendon graft reconstruction with other augmentative methods in cadaveric models. J Orthop Surg. 2007; 2:22.

[21] Koukakis A, Manouras A, Apostolou CD, et al. Results using the AO hook plate for dislocations of the acromioclavicular joint. Expert Rev Med Devices. 2008; 5(5): 567-572.

[22] Harris RI, Wallace AL, Harper GD, et al. Structural properties of the intact and the reconstructed coracoclavicular ligament complex. Am J Sports Med. 2000;28: 103-108.

[23] Barber FA, Herbert MA, Richards DP. Sutures and suture anchors: Update 2003. Arthroscopy. 2003;19(9):985-990.

[24] De Bate T, Truijien J, Driesen R, et al. The treatment of acromioclavicular Joint dislocation tossy grade III with a clavicle hook plate. Acta Orthop Belg. 2004;70:515.

[25] Gong XF, Jiang CY, Wang MY. Zhonghua Guke Zazhi. 2005;25(4): 240.
龚晓峰, 姜春岩, 王满宜. 肩锁关节脱位的诊断与治疗[J]. 中华骨科杂志, 2005, 25(4): 240.

[26] Han G, Liang YT, Tang PF, et al. Zhonghua Chuangshang Guke Zazhi. 2006;8(2):123.
韩纲, 梁雨田, 唐佩福, 等. AO 锁骨钩钢板治疗 Tossy III 型肩锁关节脱位的随访研究[J]. 中华创伤骨科杂志, 2006, 8(2):123.

来自本文课题的更多信息--

作者贡献: 王海明参与试验的设计与总结, 陆叶参与试验数据统计, 陈云丰、曾炳芳、张长青参与试验的设计。

利益冲突: 所有作者共同认可完成, 无利益冲突, 同意发表该文。

伦理要求:

知情同意: 参与实验的患病个体及其家属自愿参加, 在充分了解本治疗方案的前提下签署“知情同意书”; 试验获得上海第六人民医院伦理委员会批准。

医生资质: 临床实验参研人员均具有专业技术职称, 经过相关培训, 具有临床治疗肩锁关节脱位所要求的资质。

文章概要:

文章要点: 对比分析 Triple-Endobutton 技术和钩钢板复位肩锁关节脱位的疗效。

关键信息: Triple-Endobutton 更接近解剖复位, 允许早期活动, 治疗后并发症明显少于钩钢板, 恢复时间短, 而且术后无需二次手术取出内固定, 是较理想的治疗方法。

研究的创新之处与不足: 作者提出了 Triple-Endobutton 技术解剖重建喙锁韧带复位肩锁关节脱位, 并与钩钢板复位肩锁关节脱位进行对比分析。不足之处在于 Triple-Endobutton 解剖重建喙锁韧带复位肩锁关节脱位患者随访时间稍短。