

· 临床研究 ·

单独锁定钢板和锁定钢板联合缝合锚治疗
不稳定型锁骨远端骨折的病例对照研究

张玉富, 米萌, 张健, 郭祁, 公茂琪, 黄强, 蒋协远
(北京积水潭医院创伤骨科, 北京 100035)

【摘要】目的: 比较单独锁骨远端解剖锁定钢板和解剖锁定钢板联合缝合锚治疗 Neer II b 锁骨远端骨折的临床疗效。**方法:** 回顾性分析 2013 年 1 月至 2015 年 1 月收治的 40 例 Neer II b 型锁骨远端骨折患者的临床资料, 根据手术方法的不同分为锁骨远端解剖锁定钢板联合缝合锚钉组(观察组)和单纯锁骨远端解剖锁定钢板组(对照组)。观察组 20 例, 采用解剖锁定钢板联合缝合锚进行喙锁韧带重建治疗, 其中男 15 例, 女 5 例, 年龄 20~57(37.30±10.56)岁。对照组 20 例, 采用单纯解剖锁定钢板固定, 其中男 16 例, 女 4 例, 年龄 26~64(40.60±12.64)岁。比较两组患者的手术切口长度、手术时间、出血量和住院时间, 拍摄 X 线片观察骨折愈合情况、内固定位置以及喙锁间距变化, 并采用 Constant-Murley 评分评定肩关节功能。**结果:** 两组患者均获得随访, 时间 24~42(30.08±6.72)个月。两组患者在切口长度、手术时间、出血量、住院时间和骨折愈合时间方面比较差异无统计学意义($P>0.05$)。末次随访时对照组 Constant-Murley 评分为(83.10±5.81)分, 低于观察组(92.30±6.05)分($P<0.05$); 对照组喙锁间距(11.22±3.85) mm, 大于观察组(8.71±2.14) mm($P<0.05$)。**结论:** 解剖锁定钢板联合缝合锚治疗 Neer II b 型锁骨远端骨折比单纯解剖锁定钢板具有更好的肩关节功能和更小的喙锁间距, 说明喙锁韧带加强是治疗 Neer II b 型锁骨远端骨折一种有效的补充方法。

【关键词】 锁骨; 骨折; 骨折固定术; 缝合锚

中图分类号: R683.41

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2019.01.003

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Case-control study on single locking plate and locking plate with suture anchors for the treatment of unstable distal clavicle fractures ZHANG Yu-fu, MI Meng, ZHANG Jian, GUO Qi, GONG Mao-qi, HUANG Qiang, and JIANG Xie-yuan.
Department of Orthopaedics, Beijing Jishuitan Hospital, Beijing 100035, China

ABSTRACT Objective: To compare therapeutic effects of single locking plates and locking plates with suture anchors in treating type Neer II b distal clavicle fractures. **Methods:** From January 2013 to January 2015, 40 distal clavicle fractures patients with Neer II b were treated by retrospectively analyzed and divided into single locking plates (control group) and locking plates with suture anchors (observation group) according to methods of operation. There were 20 patients in control group treated by single locking plates, including 16 males and 4 females aged from 26 to 64 years old with an average of (40.60±12.64) years old; while there were 20 patients in observation group treated by locking plates with suture anchors, including 15 males and 5 females aged from 20 to 57 years old with an average of (37.30±10.56) years old. Length of incisions, operation time, blood loss, hospital stays, fracture healing observed by X-ray, position of internal fixation, and changes of coracoclavicular distance were compared, Constant-Murley score was used to evaluate shoulder joint function. **Results:** All patients were followed up from 22 to 42 months with an average of (30.08±6.72) months. There was no statistical significance in length of incisions, operation time, blood loss, hospital stays and fracture healing time ($P>0.05$). Constant-Murley score in control group was 83.10±5.81, and lower than that of observation group (92.30±6.05) ($P<0.05$) at final following-up. Coracoclavicular distance in control group (11.22±3.85) mm, was longer than that of observation group (8.71±2.14) mm ($P<0.05$). **Conclusion:** Compared with locking plates, locking plates with suture anchors for type Neer II b distal clavicle fractures has better shoulder joint, shorter coracoclavicular distance. It showed coracoclavicular ligament is an effectiveness method for treating Neer II b distal clavicle fractures.

KEYWORDS Clavicle; Fractures; Fracture fixation; Suture anchors

锁骨远端骨折约占锁骨骨折的 15%^[1]。Neer^[2]依

据骨折线与喙锁韧带和肩锁关节的关系将锁骨远端骨折分为 3 种类型。其中, I 型和 III 型锁骨远端骨折属于稳定型骨折, 通常采用非手术治疗。II b 型锁骨远端骨折属于不稳定型骨折, 由于上肢的重力、胸大

通讯作者: 黄强 E-mail: hq2349@sina.com

Corresponding author: HUANG Qiang E-mail: hq2349@sina.com

肌、胸小肌和背阔肌牵拉、肩胛骨的旋转以及斜方肌和胸锁乳突肌对骨折内侧端的牵拉等不稳定因素,保守治疗不愈合率较高,因此大多数学者建议此类骨折采用手术治疗。锁骨解剖锁定钢板目前已广泛应用于临床,并取得了满意的临床效果^[3-4]。并且随着对喙锁韧带研究的深入,越来越多的研究认为是否修复喙锁韧带会产生不同临床效果,有研究认为锁定板联合缝合锚治疗锁骨远端骨折具有较好的临床效果^[5-6]。但是目前对于单纯解剖锁定板和锁定板联合缝合锚治疗不稳定型锁骨远端骨折的疗效对比分析的研究较少。本文回顾性分析 2013 年 1 月至 2015 年 1 月采用锁定板和锁定板联合喙锁韧带重建治疗的 40 例 Neer II 型锁骨远端骨折患者的临床资料,疗效满意,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准:年龄 18~70 岁;新鲜的骨折(受伤至手术时间<3 周);闭合型、单侧、Neer II b 型^[2]锁骨远端成人骨折;受伤之前患侧肩关节功能正常;随访时间>24 个月。排除标准:陈旧(受伤至手术时间>3 周)、开放性、病理性锁骨远端骨折;采用钩钢板、单纯缝合锚等其他手术方式治疗的患者;既往锁骨远端骨折病史;受伤之前肩关节功能异常。

1.2 临床资料

共纳入 40 例锁骨远端骨折患者,按手术方法不同分为锁骨远端解剖锁定钢板联合缝合锚钉组(观察组)和单纯锁骨远端解剖锁定钢板组(对照组)。其中观察组男 15 例,女 5 例,年龄 20~57 (37.30±10.56)岁;交通事故伤 3 例,摔伤 17 例;左侧 12 例,右侧 8 例;受伤至手术时间(5.40±2.19) d。对照组男 16 例,女 4 例,年龄 26~64(40.60±12.64)岁;交通事故伤 4 例,摔伤 16 例;左侧 9 例,右侧 11 例;受伤至手术时间(5.08±2.94) d。两组患者术前年龄、性别、骨折部位、致伤原因、受伤至手术时间等一般资料比较差异无统计学意义,具有可比性($P>0.05$),见表 1。

1.3 治疗方法

1.3.1 对照组 患者取沙滩椅样半坐卧位,沿锁骨

上方皮肤 Langer 线做横行切口,切口长约 6~10 cm。暴露三角肌、斜方肌膜,沿锁骨长轴切开筋膜暴露骨折端并注意保护肩锁关节。推开锁骨上三角肌和斜方肌膜,清理骨折端,根据锁骨远端形态放置解剖型锁定钢板(AO-synthesis 公司,美国),注意用复位钳或 Kocker 钳将锁骨远端骨块在矢状面夹紧,必要时予以克氏针临时固定,防止在进行螺钉固定时远端骨块下沉而导致复位不佳影响骨折端复位和肩锁关节对合。钻孔、测深、固定螺钉,固定 4~6 枚螺钉,近端固定 3 枚螺钉,然后仔细重建三角肌及斜方肌筋膜。术中活动患肢,判断骨折固定的稳定性。生理盐水冲洗切口并逐层缝合。

1.3.2 观察组 患者取沙滩椅样半坐卧位,手术切口与 A 组患者类似,切开三角肌、斜方肌膜,暴露骨折端,纵劈部分前部三角肌纤维显露喙突基底并探查喙锁韧带的完整性。将 1 枚钛制缝合锚(5 mm, Zimmer 公司,美国)固定于喙突基底;清理骨折端并于锁骨近折端远侧钻 2 个骨孔,将缝合锚钉尾的 2 股 Polyester 高强度线穿过骨孔。确定复位满意后,将缝合锚的尾线打结固定。根据锁骨远端的形态放置解剖型锁定钢板(AO-synthesis 公司,美国),维持复位后远端固定 4~6 枚螺钉,近端固定 3 枚螺钉,术中透视复位固定满意,修复三角肌及斜方肌筋膜。术中活动患肢,判定骨折固定的稳定性。生理盐水冲洗伤口并逐层缝合。

1.3.3 术后处理 两组患者术后颈腕吊带制动 4 周,术后 2 周开始肩关节被动功能锻炼,术后 4 周开始肩关节辅助主动功能锻炼,待 X 线检查骨折有明显愈合征象后开始肩关节抗阻力锻炼。

1.4 观察项目与方法

比较两组患者手术时间、术中出血量、切口长度以及骨折愈合时间等。末次随访时运用图像存档和通信系统(PACS)测量喙锁间距(CC 间距)。运用 PACS 测量已知长度的影像学标志物检测 PACS 的准确性,结果显示其测量长度比真实长度小 0.05 mm^[7]。喙锁间距是指在正位 X 线片上喙突上缘至锁骨下面锥状结节外侧缘的垂直距离。喙锁间距的测量是

表 1 两组锁骨远端骨折患者术前一般资料比较

Tab.1 Comparison of general data between two groups with distal clavicle fractures

组别	例数	性别(例)		年龄 ($\bar{x}\pm s$, 岁)	侧别(例)		致伤原因(例)		受伤至手术时间 ($\bar{x}\pm s$, d)
		男	女		左	右	交通伤	摔伤	
观察组	20	15	5	40.60±12.64	12	8	3	17	5.40±2.19
对照组	20	16	4	37.30±10.56	9	11	4	16	5.08±2.94
检验值	-	$\chi^2=0.143$		$t=0.896$	$\chi^2=0.902$		$\chi^2=0.173$		$t=-0.397$
P 值	-	0.705		0.376	0.342		0.677		0.694

由另一位不参与此研究的骨科医师测量。患侧肩关节功能采用 Constant-Murley 评分进行评定^[7],包括活动度 40 分,肌力 25 分,功能 20 分,疼痛 15 分,总分 100 分。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 17.0 进行统计学分析。两组患者的年龄、手术时间、术中出血量、切口长度以及骨折愈合时间、随访时间、功能评分及喙锁间距离等定量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,首先进行正态性检验,对于符合正态分布的采用独立样本 *t* 检验进行分析,不符合正态分布的采用秩和检验进行分析。性别、骨折部位、致伤原因等计数资料采用卡方检验进行分析。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床资料对比分析结果

两组患者术后均获得随访,时间 24~42(30.08±6.72)个月。两组患者切口均 I 期愈合,术后无不愈合、感染等并发症发生。末次随访时骨折端均愈合,观察组(9.70±1.42)周,对照组愈合时间(9.70±1.34)周,两组比较差异无统计学意义($P=1.000$)。两组患者在切口长度、手术时间、出血量和住院时间方面差异均无统计学意义($P>0.05$)(表 2)。

2.2 肩关节功能及影像学结果

末次随访时对照组肩关节 Constant-Murley 评分明显小于观察组($P<0.05$),并且对照组的喙锁间距离大于观察组($P<0.05$)(表 3)。典型病例见图 1-2。

3 讨论

Neer II b 型锁骨远端不稳定骨折的特点是喙锁韧带断裂,难以抵抗骨折端的垂直应力导致骨折移

位增大,保守治疗具有较高的不愈合或延迟愈合率;并且保守治疗的长期患肢制动会造成患肢肌肉的萎缩和肩关节功能减退,对患肢进行理疗和功能锻炼需要花费大量的时间和金钱^[8]。因此,目前手术治疗是治疗 Neer II b 型锁骨远端骨折公认的方法,但临床治疗中存在多种内固定方法和争议^[9]。

目前临床上治疗锁骨远端骨折较为常用的方法之一是锁骨钩钢板,该钢板通过锁骨骨折近端固定与远端插入肩峰下的钩部形成杠杆作用在骨折端提供相对稳定持久的压力,使复位的骨折端紧密接触而达到固定作用^[10]。但是采用锁骨钩钢板会出现较多的并发症,如肩峰下撞击综合征、肩袖损伤、肩峰应力性骨折、上肢无力、肩关节外展受限等^[11]。因此解剖锁定钢板的应用越来越多,具有以下优点:(1)解剖锁定钢板通过锁骨远折端的多枚离散的、多方向固定的锁定螺钉可以提供稳定的固定,并且和传统的加压钢板相比可以提供更强的抗扭曲的力度^[12]。(2)由于锁定解剖钢板不侵犯肩峰下间隙和肩锁关节,不会出现肩峰下撞击综合征、肩峰应力性骨折等并发症。有些学者认为单纯采用解剖锁定钢板固定而不需要修复喙锁韧带能够取得良好的临床效果,如 Shin 等^[13]回顾性分析了 25 例采用单纯解剖锁定钢板治疗锁骨远端骨折的病例,结果显示解剖锁定钢板固定锁骨远端骨折而未进行喙锁韧带重建也可以获得满意的临床和影像学结果,喙锁间距的改变并不影响临床效果。但是解剖锁定钢板的缺点是不能提供骨折端垂直方向的稳定性,因此当锁骨远端骨折块较小或较碎,远端螺钉难以固定或固定不牢固,单纯应用解剖锁定钢板可能会造成不稳定

表 2 两组锁骨远端骨折患者术后一般情况比较($\bar{x}\pm s$)

Tab.2 Postoperative general data between two groups with distal clavicle fractures($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	切口长度 (cm)	手术时间(min)	出血量(ml)	住院时间(d)	骨折愈合时间(d)
观察组	20	7.95±1.05	86.75±25.25	98.25±42.65	6.10±1.45	9.70±1.42
对照组	20	7.65±1.14	75.00±18.14	87.50±49.30	6.80±2.26	9.70±1.34
<i>t</i> 值	-	-0.867	-1.690	-0.737	1.166	0.000
<i>P</i> 值	-	0.391	0.099	0.465	0.251	1.000

表 3 两组锁骨远端骨折患者 Constant-Murley 评分和喙锁间距结果($\bar{x}\pm s$)

Tab.3 Constant-Murley score and coracoclavicular distance between two groups with distal clavicle fractures($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	Constant-Murley 评分(分)					喙锁间距(mm)
		疼痛	功能	活动度	肌力	总分	
观察组	20	13.80±1.58	18.30±1.72	36.90±1.77	23.30±1.49	92.30±6.05	8.71±2.14
对照组	20	11.25±1.65	15.85±1.57	35.20±1.82	20.80±1.44	83.10±5.81	11.22±3.85
<i>t</i> 值	-	-4.997	-4.712	-2.988	-5.402	-4.903	2.549
<i>P</i> 值	-	<0.001	<0.001	0.005	<0.001	<0.001	0.015



图 1 患者,男,54 岁,因摔倒致右侧 Neer II b 型锁骨远端骨折 **1a**. 术前锁骨正位 X 线片示锁骨锥状结节以远骨折,锥状韧带断裂,骨折近端垂直上移,一蝶形骨折片连接斜方韧带 **1b**. 解剖锁定钢板固定术后正位 X 线片示骨折复位固定良好,喙锁间隙略增高 **1c**. 术后 33 个月锁骨正位 X 线片示骨折愈合 **1d,1e,1f,1g**. 术后 33 个月外观照示肩关节外展、上举及内外旋功能良好

Fig.1 Male, 54 years old, right distal clavicle fracture (Neer II b) caused by falling down **1a**. Preoperative AP X-ray of clavicle showed fracture of conoid tubercle of the clavicle, conical ligament was broken and the proximal end of the fracture was vertically upward, and a butterfly fragment was connected with oblique ligament **1b**. AP X-ray at 1 day after operation showed anatomical reduction and fixation with locking plate, coracoclavicular distance was higher **1c**. Postoperative AP X-ray at 33 months showed fracture healed **1d,1e,1f,1g**. Postoperative appearance at 33 months showed good function of abduction, forward flexion and upward lift, internal and external turning of shoulder joint

型锁骨远端骨折固定失败, 已有文献报道解剖锁定钢板治疗锁骨骨折远端螺钉纵向拔出内固定失效的报道^[14]。在本研究中,对照组的 20 例采用单纯解剖锁定钢板治疗的患者中, 虽然未发现内固定失效的病例,但是喙锁间隙增大和肩关节功能相对较差,笔者认为原因是尽管术后悬吊制动患肢, 但是仍不能绝对抵消患侧上肢的重力, 导致未经修复或加强的喙锁间隙增大,引起肩锁关节局部应力改变,导致肩关节功能略差。

近年来解剖锁定钢板结合喙锁韧带修复或加强的应用越来越多, 该方法不仅具有上述单纯应用解剖锁定钢板的优点, 可以提供骨折端水平方向的稳定性, 而且可以提供骨折端垂直方向的稳定性。Jupiter 等^[8]研究喙锁韧带加强对解剖锁定钢板治疗 Neer II b 型锁骨远端骨折生物稳定性的影响,结果显示在循环加压的过程中如果解剖锁定钢板维持骨折固定稳定失败, 则喙锁韧带加强能增加固定的稳定性, 因此喙锁韧带加强是增加骨折固定稳定性的一

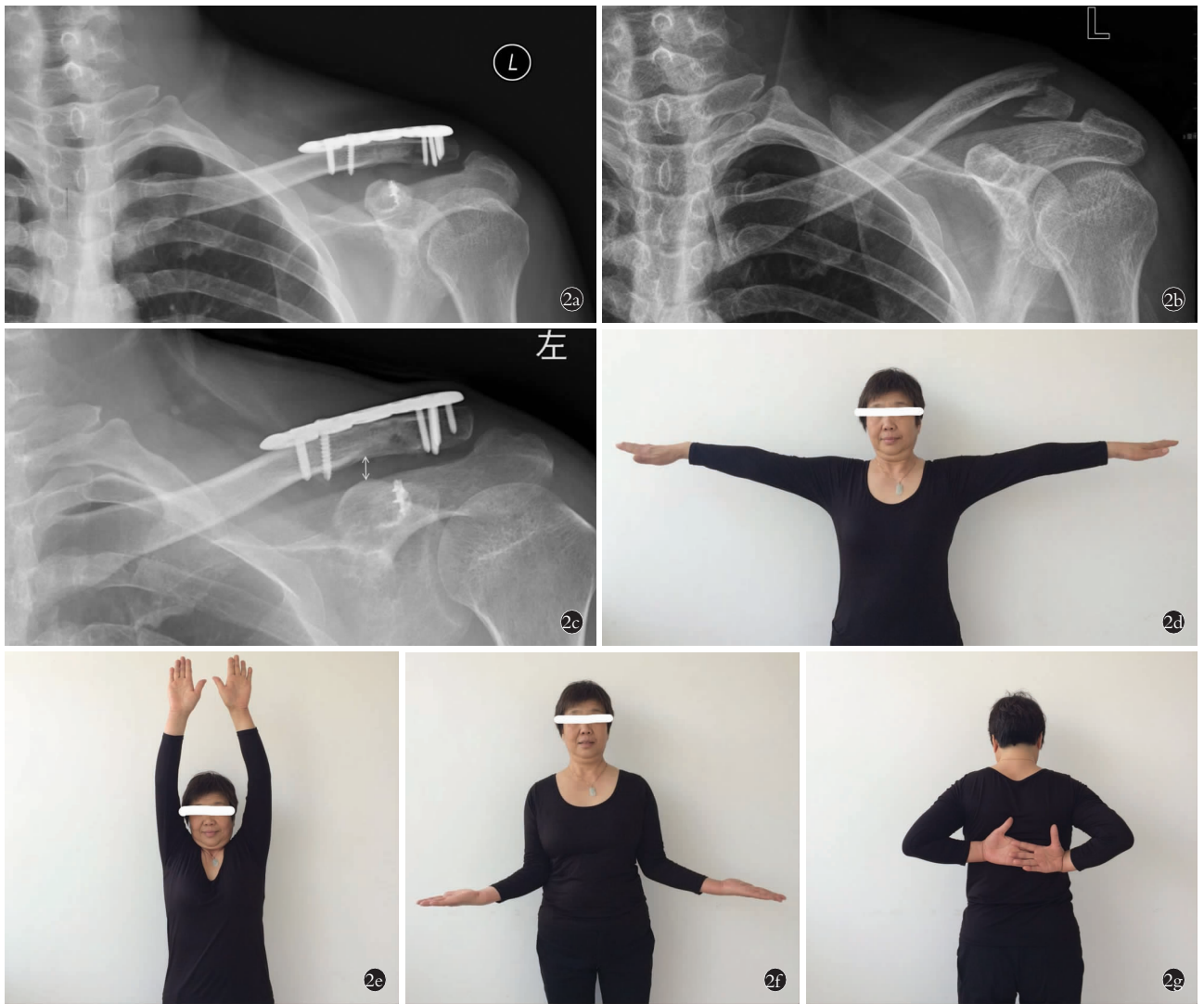


图 2 患者，女，47 岁，因摔倒致左侧 Neer II b 型锁骨远端骨折 **2a**。术前锁骨正位 X 线片示锁骨极远端骨折，锥状韧带和斜方韧带均断裂 **2b**。术后 2 周锁骨正位 X 线片示骨折复位固定良好，喙锁间隙正常 **2c**。术后 32 个月 X 线片示骨折愈合 **2d, 2e, 2f, 2g**。术后 32 个月外观示肩关节外展、上举及内外旋功能良好

Fig.2 Female, 47 years old, left distal clavicle fracture (Neer II b) caused by falling down **2a**. Preoperative AP X-ray showed distal clavicle fracture, conical ligament and trapezoid ligament was broken **2b**. AP X-ray at 2 weeks after operation showed anatomical reduction and fixation, coracoclavicular distance was normal **2c**. Postoperative AP X-ray at 32 months showed fracture healed **2d, 2e, 2f, 2g**. Postoperative appearance at 32 months showed good function of abduction, forward flexion and upward lift, internal and external turning of shoulder joint

种有效措施。Herrmann 等^[15]运用锁定 T 钢板结合缝合锚治疗了 8 例 Neer II b 型锁骨远端骨折，其结果显示 Constant 评分为 93.3，并且患侧与健侧的喙锁间距差距 < 1 mm，表明锁定 T 形钢板结合缝合锚可以获得较满意的临床和影像学结果。同许多文献报道的结果一样，本研究观察组中应用解剖锁定钢板结合缝合锚进行喙锁韧带修复重建对不稳定锁骨远端骨折也取得了良好的临床效果，不仅喙锁间隙没有明显增大，而且肩关节功能也优于单纯应用解剖锁定钢板对照组，尽管增加了手术时间和费用，但临床结果的改善无疑是更好的结果。

虽然既往一些研究报道了单纯解剖锁定钢板固

定或解剖锁定钢板联合缝合锚手术方法的临床结果，但这些研究都没有设置对照组^[13,15]。因此，本研究对比分析了解剖锁定钢板和解剖锁定钢板联合缝合锚两种治疗方法的临床效果，结果表明两组患者均获得了较好的临床结果，均无并发症发生并且在末次随访中达到了骨性愈合。但是结果也显示解剖锁定钢板联合缝合锚相对于单纯解剖锁定钢板治疗不稳定锁骨远端骨折具有更好的肩关节功能和更小的喙锁间距，差异有统计学意义。本研究结果说明喙锁韧带加强能增加骨折固定的稳定性，可以让患者尽早活动锻炼，取得更好的临床效果。笔者认为当锁骨远端骨折块比较完整，单纯应用解剖锁定钢板时

远端锁钉也能够有较好的把持力，可以不用修复喙锁韧带，手术简单快速，可以取得良好的临床效果，减少内固定失效的风险。但当锁骨远端骨折块小或者比较粉碎，单纯应用解剖锁定钢板时远端的锁钉难以把持住碎骨折片或固定不牢固，难以抵抗垂直方向应力，容易失效，建议应用缝合锚或其他方法行喙锁韧带修复加强锁骨在垂直方向上的稳定性，使喙锁间隙不增大，肩关节功能也更好的恢复。

本研究回顾性对比分析了单纯解剖锁定钢板和解剖锁定钢板联合缝合锚治疗 Neer II b 型锁骨远端骨折的临床和影像学结果。结果显示解剖锁定钢板结合缝合锚重建治疗 Neer II b 型锁骨远端骨折能够更加稳定锁骨远端，增强了骨折固定的稳定性，具有更好的肩关节功能。本研究结果提示喙锁韧带加强是解剖锁定钢板治疗 Neer II b 型锁骨远端骨折一种有效的补充方法。

参考文献

[1] Edwards DJ, Kavanagh TG, Flannery MC. Fractures of the distal clavicle: a case for fixation[J]. *Injury*, 1992, 23(1):44-46.

[2] Neer CN. Fracture of the distal clavicle with detachment of the coracoclavicular ligaments in adults[J]. *J Trauma*, 1963, 3:99-110.

[3] Andersen JR, Willis MP, Nelson R, et al. Precontoured superior locked plating of distal clavicle fractures: a new strategy[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2011, 469(12):3344-3350.

[4] 徐谦, 王强茂, 何健飞, 等. 锁扣带袢板和锁骨钩钢板治疗 Neer II 锁骨远端骨折[J]. *中国骨伤*, 2016, 29(12):1125-1129. XU Q, WANG QM, HE JF, et al. Comparison of double titanium plate and clavicular hook plate for the treatment of Neer II distal clavicular fracture[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2016, 29(12):1125-1129. Chinese with abstract in English.

[5] Vaishya R, Vijay V, Khanna V. Outcome of distal end clavicle fractures treated with locking plates[J]. *Chin J Traumatol*, 2017, 20(1):45-48.

[6] Johnston PS, Sears BW, Lazarus MR, et al. Fixation of unstable type II clavicle fractures with distal clavicle plate and suture button[J]. *J Orthop Trauma*, 2014, 28(11):e269-e272.

[7] Edwards DJ, Kavanagh TG, Flannery MC. Fractures of the distal clavicle: a case for fixation[J]. *Injury*, 1992, 23(1):44-46.

[8] Jupiter JB, Leffert RD. Non-union of the clavicle. Associated complications and surgical management[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1987, 69(5):753-760.

[9] Xiong J, Chen JH, Dang Y, et al. Treatment of unstable distal clavicle fractures (Neer type II): a comparison of three internal fixation methods[J]. *J Int Med Res*, 2018, 46(11):4678-4683.

[10] Good DW, Lui DF, Leonard M et al. Clavicle hook plate fixation for displaced lateral-third clavicle fractures (Neer type II): a functional outcome study[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2012, 21:1045-1048.

[11] Lin HY, Wong PK, Ho WP, et al. Clavicular hook plate may induce subacromial shoulder impingement and rotator cuff lesion-dynamic sonographic evaluation[J]. *J Orthop Surg Res*, 2014, 9:6.

[12] Lee SK, Lee JW, Song DG, et al. Precontoured locking plate fixation for displaced lateral clavicle fractures[J]. *Orthopedics*, 2013, 36(6):801-807.

[13] Shin SJ, Ko YW, Lee J, et al. Use of plate fixation without coracoclavicular ligament augmentation for unstable distal clavicle fractures[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2016, 25(6):942-948.

[14] Brouwer KM, Wright TC, Ring DC. Failure of superior locking clavicle plate by axial pull-out of the lateral screws: a report of four cases[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2009, 18(1):e22-e25.

[15] Herrmann S, Schmidmaier G, Greiner S. Stabilisation of vertical unstable distal clavicular fractures (Neer 2b) using locking T-plates and suture anchors[J]. *Injury*, 2009, 40(3):236-239.

(收稿日期:2018-11-11 本文编辑:李宜)