doi: 10.3969/j.issn.1672-5972.2022.06.008
文章编号: swgk2022-06-00144

论著·经验交流

喙锁韧带增强对恢复NeerⅡb型锁骨远端骨折喙锁间隙的作用研究*

薛燚 蒋晓伟 路通 张竞亮*

[摘要] 目的 探讨在NeerⅡb型锁骨远端骨折的手术中，应用纽扣式钢缆系统加强喙锁韧带对喙锁间隙的恢复效果。**方法** 2017年1月至2020年12月，南京中医药大学常熟附属医院收治26例NeerⅡb型锁骨远端骨折患者，其中锁骨远端锁定钢板固定加Endobutton线缆增强喙锁韧带联合固定组11例，单纯锁骨远端锁定钢板固定组15例。在术前及术后1周、1个月、3个月和末次随访时，记录VAS评分及Constant-Murley肩关节评分，分析患者术后的疗效；术后3 d及术后3个月随访时计算患侧喙锁间距增加率。**结果** 术后3 d及术后3个月的喙锁间隙数据，韧带增强组恢复情况优于单纯钢板固定组。两组患者手术中未出现严重临近血管、神经损伤的情况。随访中两组患者都达到骨折愈合。两组术后VAS评分及Constant-Murley评分均较术前进步，但是在术后的1周、1个月、3个月及末次随访时，两组的评分数据差异无统计学意义。**结论** 在锁骨远端钢板内固定治疗NeerⅡb型锁骨远端骨折中附加喙锁韧带增强，有利于喙锁间隙的恢复，但是在短期随访中对肩部的功能康复无特殊影响。

[关键词] 锁骨远端骨折；锁定钢板；喙锁韧带；喙锁间隙
[中图分类号] R683.41 **[文献标识码]** B

Effect of coracoclavicular ligament strengthening on restoring coracoclavicular space of Neer type Ⅱb distal clavicle fractures

Xue Yi, Jiang Xiaowei, Lu Tong, Zhang Jingliang. Department of Orthopedics, Changshu Hospital Affiliated to Nanjing University of Chinese Medicine, Changshu Jiangsu, 215500, China

[Abstract] Objective To explore the effect of button-type steel cable system to strengthen coracoclavicular ligament on the recovery of coracoclavicular space in the operation of Neer type Ⅱb distal clavicle fracture. **Methods** From January 2017 to December 2020, 26 cases of Neer type IIb distal clavicle fractures were treated in Changshu Hospital Affiliated to Nanjing University of Chinese Medicine, among which 11 cases were treated with locking plate fixation of distal clavicle and Endobutton cable reconstruction combined fixation group; and 15 cases were fixed with anatomical locking compression plate. The VAS score and Constant-Murley shoulder joint score were performed before operation, at 1 week, 1 month, 3 months after operation, and last follow-up, and the curative effect was analyzed. The increase rate of coracoclavicular space in the affected side was calculated 3 d after operation and 3 months after operation. **Results** The recovery of coracoclavicular space data at 3 d and 3 months after operation in the combined fixation group was better than that in the simple plate fixation group. There was no serious injury of adjacent blood vessels and nerves in the two groups. During the follow-up, both groups of patients achieved fracture healing. After operation, the VAS score and Constant-Murley score of the two groups were improved compared with those before operation, but there was no significant difference between the two groups at 1 week, 1 month, 3 months and the last follow-up. **Conclusion** The coracoclavicular ligament strengthening is beneficial to the recovery of coracoclavicular space in the treatment of Neer type Ⅱb distal clavicle fracture with internal fixation of distal clavicle plate, but it has no special effect on the functional rehabilitation of shoulder in short-term follow-up.

[Key words] Distal clavicle fracture; Locking steel plate; Coracoclavicular ligament; Coracoclavicular space

锁骨远端骨折在临床中常见，其中NeerⅡb型合并有喙锁韧带的损伤，保守治疗的患者易出现骨折不愈合、畸形愈合等情况[1]。锁骨远端锁定钢板的设计原理可以很好地把持骨折远端[2]，又不会干扰肩锁关节，但是无法很好地恢复喙锁间距。目前的学术争论中，在固定骨折的同时是否需要增强锥状韧带存在着争议。有些学者认为联合固定方式在增加操作难度的基础上并不能取得更好的临床效果[3]；但是也有学者研究发现联合固定方式可以恢复正常喙锁间距，改善锁骨远端的垂直稳定[4-5]。而在喙锁韧带增强的技术中，纽扣钢板被认为效果极佳[6]。因此，笔者设

*基金项目：江苏省（常熟市）常熟市医药科技计划项目重点资助课题（CSWS201805）
作者单位：南京中医药大学常熟附属医院骨科，江苏 常熟，215500

计了在NeerⅡb型锁骨远端骨折的治疗中，采用锁定钢板联合纽扣钢板系统增强喙锁韧带的干预形式，研究其对喙锁间距及临床疗效的影响。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准：①患者术后门诊定期随访，时间超过9个月；②合并锥状韧带损伤；③受伤前肩关节功能正常；④术前摄片显示锁骨的骨折近端向上后者向后移位。排除标准：①病理性、陈旧性或开放性锁骨远端骨折；②同侧患肢多发伤或骨折合并较重神经、血管损伤；③术前患肩功能明显受限者；④未完整随访或资料不全者。

1.2 一般资料

自2017年1月至2020年12月，将26例符合标准的病例选择进入研究中，根据手术方式分为韧带增强组（11例）及单纯钢板组（15例）。

韧带增强组：男4例，女7例；年龄31～72岁，平均（38.32±4.75）岁；致伤原因：车祸伤8例，摔伤3例；受伤至手术时间2～6 d，平均（2.58±2.77）d。单纯钢板组：男6例，女9例；年龄27～69岁，平均（37.82±5.23）岁。致伤原因：车祸伤10例，摔伤5例。受伤至手术时间2～7 d，平均（3.23±2.64）d。术前两组患者均摄片（双肩正位）及患肩CT。两组患者的术前一般资料，包括患者的性别、年龄、致伤原因、受伤至手术时间等比较，差异无统计学意义（$P>0.05$），具有可比性，详见表1。

表1 两组患者的基线资料比较

组别	例数	性别（例）		年龄（岁）	致伤原因（例）		受伤至手术时间（d）
		男	女		车祸伤	摔伤	
韧带增强组	11	4	7	38.32±4.75	8	3	2.58±2.77
单纯钢板组	15	6	9	37.82±5.23	10	5	3.23±2.64
t/χ^2值		0.021		2.086	0.149		1.869
P值		0.723		0.452	0.558		0.349

1.3 手术方法

韧带增强组：患者取“沙滩椅”卧位，臂丛麻醉，必要时加用颈丛麻醉，切口略偏前以利于暴露喙突。显露并清理骨折断端，钢板固定将锁骨前方皮肤下拉，便可扪及喙突，肌纤维间隙稍作分离便可暴露喙突。保护器置于喙突下方，将1.5 mm克氏针剪至合适长短作为导针，在喙突中央靠近基底部垂直穿过，空心钻顺导针穿过喙突，形成喙突的工作通道。再在锁骨钢板选择靠近锥状韧带处的钉孔，用4.0 mm空心钻头沿克氏针打过锁骨做骨道。将缝线穿过Endobutton钢板后（美国强生公司），自上而下依次穿过锁骨骨道及喙突骨道，再在远端连接Endobutton钢板后，将缝线由下而上再次穿过喙突骨道及锁骨骨道，将远端Endobutton钢板置于喙突下，在锁骨上方穿过Endobutton钢板，用力下压固定好锁骨的钢板，同时轮流牵引缝线的两端，可以将缝线收得极紧，打结固定，同时用丝线在缝线结基底捆紧打结固定，防止缝线松动。

单纯钢板组：患者取“沙滩椅”卧位，臂丛麻醉，必要时加用颈丛麻醉，扪及锁骨轴线做纵向切口。骨折端复位后钢板固定，解剖钢板放置尽量贴近锁骨前缘及外缘，不附加喙锁韧带增强。

1.4 围术期处理

术后4周内教育患者，严格被动锻炼，不锻炼时限制患肢活动。术后常规镇痛治疗，第1天开始尝试缓慢行患肢的钟摆运动。术后1周开始逐渐开始指导患者将患肩的前屈、外展、后伸的被动活动度恢复至接近正常。4周后开始在康复科指导下，逐步恢复主动功能训练，活动强度缓慢增加。术后3个月经X线片证实骨折端有明显骨痂通过，开始鼓励患者正常活动。

1.5 评价指标

术后统计各种手术相关的并发症发生情况。术后3 d、1个月、3个月及末次随访时，评估并记录疼痛情况（VAS评分）；摄X线片了解骨折端生长情况；采用Constant-Murley评分统计关节功能。末次随访时X线片上测量双侧喙锁间距，并且根据以下公式来计算患肩的喙锁间距增加百分比：（患侧喙锁间距值—健侧喙锁间距值）/健侧喙锁间距值×100%。

1.6 统计学方法

采用SPSS 23.0软件进行统计学分析。计量资料采用均数±标准差表示，以t检验进行比较；计数资料以率（%）的形式表示，采用卡方（χ^2）检验进行比较。$P<0.05$为差异具有统计学意义。

2 结果

术前两组病例的患侧喙锁间距均有明显增加，组间数据比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）。术后3 d及3个月时进行随访，韧带增强组与单纯钢板组患侧喙锁间距增加百分比，较术前均有明显改善，两组间数据比较差异有统计学意义，韧带增强组优于单纯钢板组，具体数据见表2。

所有患者均顺利完成手术，术中及术后未发生严重并发症。两组患者获得定期随访，韧带增强组的随访时间为12～21个月，平均为（14.33±3.42）个月；单纯钢板组随访时间为12～18个月，平均为（13.12±4.11）个月。两组患者的骨折经治疗，均达到临床愈合。两组病例的VAS及Constant-Murley评分，随着治疗后时间的延长出现逐渐改善，但是两组间比较，差异无统计学意义（$P>0.05$），具体数据见表3。

表2 两组患者随访喙锁间隙增加百分比

组别	例数	患侧喙锁间隙增加百分比（%）		
		术前	术后3 d	术后3个月
韧带增强组	11	61.37±21.49	5.35±3.16	8.11±4.37
单纯钢板组	15	56.73±16.82	13.53±7.82	16.64±8.31
*t*值		1.675	9.947	7.365
*P*值		0.412	0.026	0.031

表3 两组患者手术后各时间点VAS评分以及Constant-Murley评分比较（分，$\bar{x}\pm s$）

组别	例数	Constant评分				VAS评分			
		术后3 d	术后1个月	术后3个月	末次随访	术后3 d	术后1个月	术后3个月	末次随访
韧带增强组	11	65.7±2.6	81.1±4.8	89.3±3.5	91.9±3.3	4.6±1.7	3.5±2.6	1.3±0.4	0.6±0.4
单纯钢板组	15	66.5±2.8	80.5±5.3	88.7±3.8	92.2±2.1	4.8±1.5	3.7±2.3	1.2±0.6	0.6±0.3
*t*值		2.037	1.965	1.329	2.438	1.636	1.418	1.972	0.586
*P*值		0.425	0.387	0.536	0.428	0.834	0.523	0.615	0.905

典型病例1：患者，男，46岁，左侧锁骨远端骨折，采用锁骨远端解剖锁定钢板联合Endbutton线缆系统增强喙锁韧带治疗（见图1）。

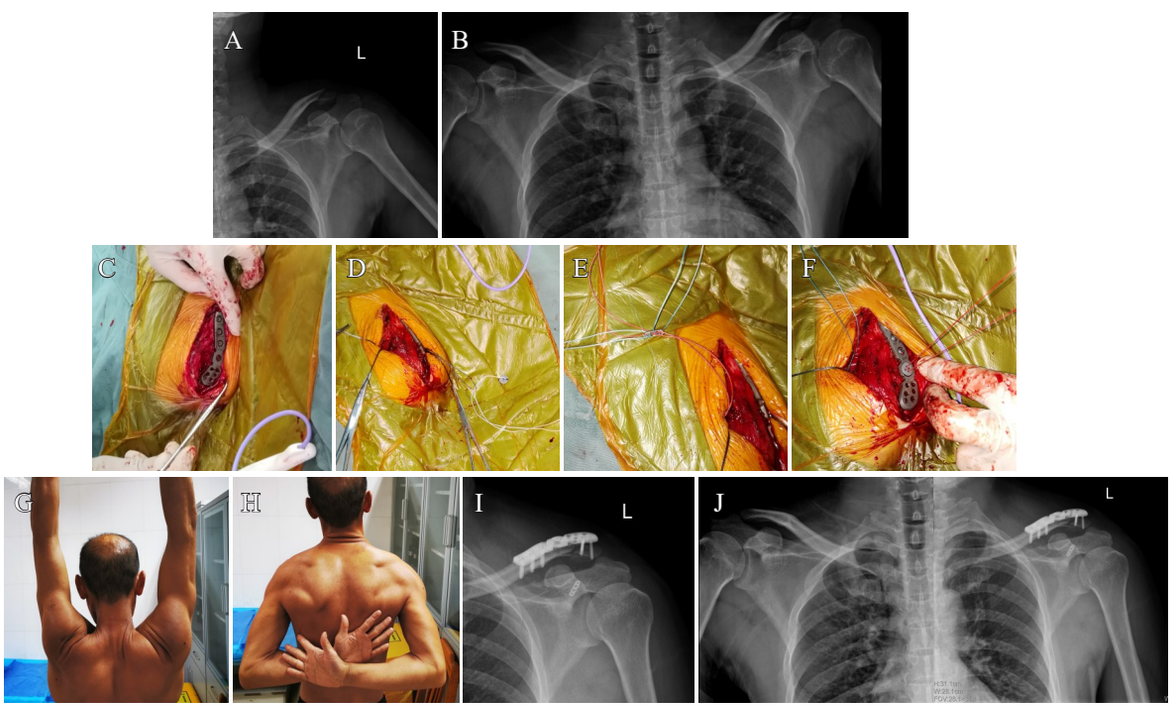


图1 A、B. 术前X线片示喙锁间隙明显增宽；C. 术中复位骨折端，解剖钢板固定；D. 导联牵引导过Endobutton钢板；E. 在喙突骨道穿出后在远端连接Endobutton钢板；F. 再向上依次穿过骨道后连接Endobutton钢板，牵引下收紧固定；G、H. 术后3个月患者门诊复查X线片示肩关节功能良好；I、J. 术后3个月复查X线片示患侧喙锁间隙恢复佳，较健侧无明显增宽

典型病例2：患者，女，69岁，右侧锁骨远端骨折，仅采用解剖钢板治疗，不做喙锁韧带增强（见图2）。

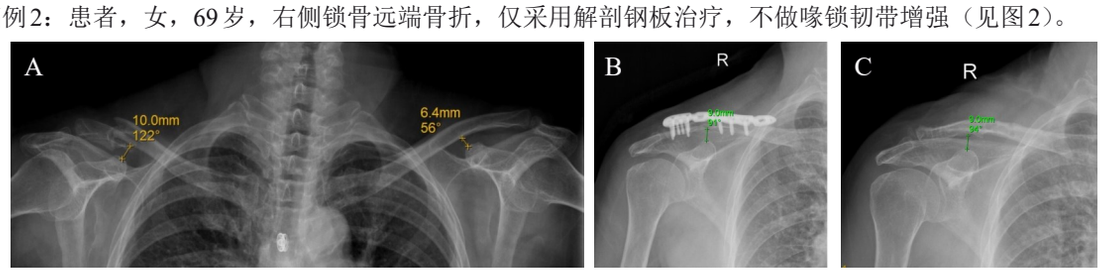


图2 A. 术前X线片见患侧喙锁间隙增宽，软件测量健侧喙锁间隙6.4 mm，患侧10.0 mm；B. 采用锁定钢板固定，术后1周复查X线片示喙锁间隙测量9.0 mm；C. 内固定取出术后，测量喙锁间隙9.0 mm，遗留明显喙锁间隙增宽

3 讨论

3.1 恢复喙锁间距的意义

在本研究中发现仅采用钢板内固定治疗Neer Ⅱb型锁骨远端骨折，会导致患侧的喙锁间距增大，在骨折愈合后将遗留陈旧性Rockwood Ⅰ型和Ⅱ型的肩锁关节脱位，这一问题往往被大家忽略，喙锁间隙轻度增宽被认为是可接受的。然而，有证据显示并非如此，Mikek等[7]对23例Rockwood Ⅰ型和Ⅱ型的肩锁关节脱位患者进行了超过10年的长期随访，结果显示一半的患者有患肩疼痛、弹响等后遗症，关节的评分也明显降低。

Neer Ⅱb型锁骨远端骨折比较特殊，一方面有锁骨远端的骨折，另外还合并锥状韧带断裂，骨折端存在较大的移位趋势。喙锁韧带和肩锁韧带一起成为稳定肩锁关节、维持垂直方稳定的主要结构，生物力学研究显示，锥形韧带更多地承担了垂直方向的作用力，而斜方韧带对轴线移动起到更大的作用，在修复肩锁关节的结构时，锥形韧带的解剖重建扮演了更为重要的角色[8]。在本研究的短期随访中，喙锁间隙增宽没有导致功能显著变差，但是随着时间的推移，生物环境的改变很可能会像Mikek等[7]的研究结果一样，导致肩锁关节的退变明显加速。

3.2 喙锁韧带增强对疗效的影响

虽然有研究证实，单纯锁定钢板治疗Neer Ⅱ型锁骨远端骨折的短期随访效果，要优于锁骨钩钢板[9]方式，但这是由于研究对照即锁骨钩钢板的设计缺陷，导致了明显的疼痛和功能受限，从而映衬出单纯钢板固定的功能优势。在Brouwer等[10]的研究中，报道了采取单纯锁骨远端钢板固定治疗不稳定骨折时，发生了内固定失效情况，这无疑说明了重建喙锁韧带恢复喙锁间隙的重要性。所以Fleming等[11]指出，不论采取何种内固定方式，术中增强喙锁韧带不失为最稳妥的选择。本研究中，单纯钢板固定组并未出现内固定失效等情况，这可能是由于采取了比较保守的锻炼康复措施，一个月的严格被动活动给予了骨折端足够的时间恢复稳定，使得失败率降低。但是单纯钢板固定遗留的喙锁间距明显增宽，会不会在中长期随访结果中给患者带来功能上的不良影响，应该是术者需要关注的问题。

综上所述，对于Neer Ⅱb型锁骨远端骨折，采用单纯锁定钢板固定方式及联合喙锁韧带增强固定的方式，在短期随访中均能很好地稳定骨折断端，获得术后良好的关节功能。但联合喙锁韧带固定方式可以更好地恢复肩关节的喙锁间隙。而喙锁间隙的恢复可能在长期过程中对肩关节功能的康复更加有利。

参考文献

[1] Sandstrom CK, Gross JA, Kennedy SA. Distal clavicle fracture radiography and treatment: A pictorial essay[J]. Emerg Adiol, 2018, 25(3): 311-319.

[2] Erdle B, Izadpanah K, Jaeger M, et al. Comparative analysis of locking plate versus hook plate osteosynthesis of Neer type ⅡB lateral clavicle fractures[J]. Arch Orthopedic Trauma Surge, 2017, 137(5): 651-662.

[3] Salazar BP, Chen MJ, Bishop JA, et al. Outcomes after locking plate fixation of distal clabicle fractures with and without coracoclavicular ligament augmentation[J]. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2021, 31(3): 473-479.

[4] Cho CH, Jung JH, Kim BS. Coracoclavicular stabilization using a suture button device for Neer type ⅡB lateral clavicle fractures[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2017, 26(5): 804-808.

[5] Robinson CM, Bell KR, Murray IR. Open reduction and tunneled suspensory device fixation of displaced lateral-end clavicular fractures: Medium-term outcomes and complications after treatment[J]. J Bone Joint Surg Am, 2019, 101(15): 1335-1341.

[6] Cori G, Nathanael H, Lawrence W, et al. A biomechanical assessment of a novel double endobutton technique versus a coracoid cerclage sling for acromioclavicular and coracoclavicular injuries[J]. Knee Surg Sports Trauma Tol Arthrosc, 2016, 24(6): 1918-1924.

[7] Mikek M. Long-term shoulder function after type Ⅰ and Ⅱ acromioclavicular joint disruption[J]. Am J Sports Med, 2008, 36(11): 2147-2150.

[8] 王晨, 杨娜, 衡立松, 等. 肩锁关节功能解剖及垂直方向的生物力学研究[J]. 中华创伤骨科杂志, 2019, 21(11): 986-990.

[9] 肖继龙,刘晓宁,路露,等. 锁骨远端锁定钢板与钩钢板治疗Neer Ⅱ型锁骨远端骨折疗效分析[J]. 生物骨科材料与临床研究, 2020, 8(17): 26-29.

[10] Brouwer KM, Wright TC, Ring DC. Failure of superior locking clavicle plate by axial pull-out of the lateral screw: A report of four cases [J]. J Shoulder Elbow Surg, 2008, 18(1): e22-e25.

[11] Fleming MA, Dachs R, Maqungo S, et al. Angular stable fixation of displaced distal-third clavicle fractures with superior precontoured locking plates[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2015, 24(5): 700-704.

[作者简介] 薛燚（1975-）男，硕士，主任医师。研究方向：关节外科。

***[通信作者]** 张竞亮（1977-）男，本科，副主任中医师。研究方向：关节外科。

（收稿日期：2022-06-13）

本文引用格式：

薛燚, 蒋晓伟, 路通, 等. 喙锁韧带增强对恢复Neer Ⅱb型锁骨远端骨折喙锁间隙的作用研究[J]. 生物骨科材料与临床研究, 2022, 19(6): 38-41.