

# 前置与上置重建钢板内固定治疗成人锁骨中段骨折的比较研究

曹军社, 王星, 陈伯亮, 李军

(陕西省宝鸡市中医医院, 陕西 宝鸡 721001)

**摘要** **目的:**比较前置与上置重建钢板内固定治疗成人锁骨中段骨折的临床疗效。**方法:**回顾性分析 42 例成人锁骨中段骨折患者的病例资料,其中采用前置重建钢板内固定 23 例,采用上置重建钢板内固定 19 例;左侧 28 例,右侧 14 例;均符合 Nowak 等制定的锁骨中段定位标准。比较 2 组患者的手术时间、术中出血量及骨折断端内、外侧螺钉长度。参照侯春林等制定的锁骨骨折的疗效标准评定 2 组患者的临床疗效。**结果:**①一般指标。2 组患者切口均甲级愈合,骨折均愈合。前置钢板组骨折断端内、外侧螺钉长度均长于上置钢板组[(18.20 ± 1.76) mm, (16.22 ± 1.20) mm,  $t = 2.836$ ,  $P = 0.011$ ; (21.40 ± 2.84) mm, (17.78 ± 0.67) mm,  $t = 3.370$ ,  $P = 0.002$ ]。前置钢板组患者术中出血量和手术时间与上置钢板组比较,差异均无统计学意义[(71.50 ± 6.26) mL, (73.89 ± 4.86) mL,  $t = 0.921$ ,  $P = 0.370$ ; (56.50 ± 4.74) min, (53.89 ± 6.01) min,  $t = 1.057$ ,  $P = 0.305$ ]。②临床疗效。前置钢板组优 22 例、良 1 例,上置钢板组优 17 例、良 2 例。2 组患者临床疗效比较,差异无统计学意义( $Z = -0.765$ ,  $P = 0.445$ )。**结论:**对于成人锁骨中段骨折而言,虽然前置与上置重建钢板在术中出血量、手术时间和临床疗效方面无明显差异,但是前置重建钢板内固定所用螺钉长度长于上置重建钢板内固定所用螺钉长度,提示其把持力更强、更具备力学稳定性,但还需进一步的生物力学实验证实。

**关键词** 锁骨;骨折;骨折固定术,内;内固定器;治疗,临床研究性

## A comparative study of internal fixation with praevia versus superior reconstruction plate for treatment of middle clavicular fractures in adults

CAO Junshe, WANG Xing, CHEN Boliang, LI Jun

Baoji Hospital of Traditional Chinese Medicine, Baoji 721001, Shanxi, China

**ABSTRACT** **Objective:** To compare the clinical curative effects of praevia versus superior reconstruction plate internal fixation for treatment of middle clavicular fractures in adults. **Methods:** The medical records of 42 adult patients with middle clavicular fracture were analyzed retrospectively, twenty-three patients (praevia plate group) were treated with praevia reconstruction plate internal fixation, while the others (superior plate group) were treated with superior reconstruction plate internal fixation. The fractures located in left side for 28 patients and right for 14 patients. The operative time, blood loss, length of medial and lateral screws were compared between the 2 groups. The clinical curative effects were also evaluated between the 2 groups. **Results:** All of the patients in the 2 groups got primary healing in the operative incisions and all fractures united. The length of medial and lateral screws was longer in praevia plate group compared to superior plate group (18.20 ± 1.76 vs 16.22 ± 1.20 mm,  $t = 2.836$ ,  $P = 0.011$ ; 21.40 ± 2.84 vs 17.78 ± 0.67 mm,  $t = 3.370$ ,  $P = 0.002$ ). There was no statistical difference in the operative time and blood loss between the 2 groups (71.50 ± 6.26 vs 73.89 ± 4.86 mL,  $t = 0.921$ ,  $P = 0.370$ ; 56.50 ± 4.74 vs 53.89 ± 6.01 min,  $t = 1.057$ ,  $P = 0.305$ ). Twenty-two patients obtained an excellent result and 1 good in praevia plate group, while 17 patients obtained an excellent result and 2 good in superior plate group. There was no statistical difference in the clinical curative effects between the 2 groups ( $Z = -0.765$ ,  $P = 0.445$ ). **Conclusion:** There is no obvious difference in the operative time, blood loss and clinical curative effects between praevia and superior reconstruction plate internal fixation for treatment of adult middle clavicular fractures, while the screws used in praevia reconstruction plate internal fixation are longer than those of superior reconstruction plate internal fixation, suggesting that the former has much stronger pullout strength and better mechanical stability. However, the conclusion need to be verified by further biomechanical experiments.

**Key words** clavicle; fractures; fracture fixation, internal; internal fixators; therapies, investigational

锁骨骨折是临床上较常见的一类骨折,发病率较高,多发生于锁骨中段,占有锁骨骨折的 72%<sup>[1]</sup>。

治疗此类骨折的方法较多,主要有克氏针内固定、螺纹针内固定、钢板内固定等。上置重建钢板内固定是

治疗锁骨中段骨折的一种经典固定方式,但是术后易出现骨不愈合、内固定物松动、断裂等并发症。为了比较前置与上置重建钢板内固定治疗成人锁骨中段骨折的临床疗效,笔者回顾性分析了 2010 年 7 月至 2012 年 4 月我院采用这 2 种方法治疗的 42 例成人锁骨中段骨折患者的病例资料,现报告如下。

## 1 临床资料

**1.1 一般资料** 纳入研究的患者共 42 例,男 33 例,女 9 例。均为在陕西省宝鸡市中医医院住院治疗的锁骨中段骨折患者。年龄 37 ~ 78 岁,中位数 53 岁。左侧 28 例,右侧 14 例。均符合 Nowak 等<sup>[1]</sup>制定的锁骨中段定位标准。受伤至手术时间 3 ~ 7 d,中位数 5 d。

**1.2 纳入标准** ①单纯间侧 Craig I 型<sup>[2]</sup>,可伴有肋骨或肺部损伤;②年龄 35 ~ 80 岁;③符合手术指征,无明显手术禁忌证;④病例资料完整。

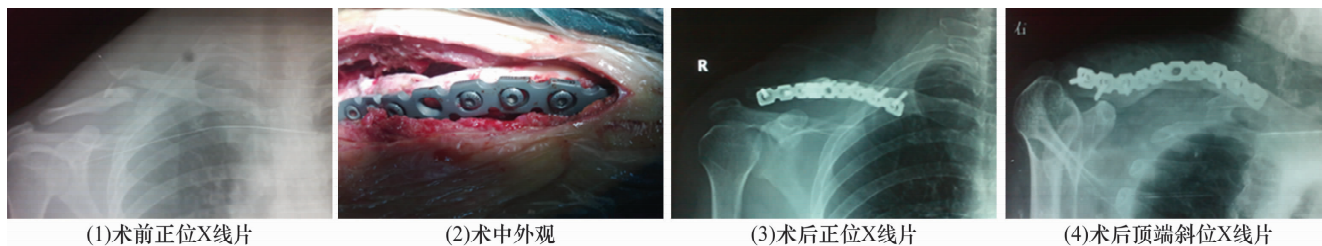


图 1 前置重建钢板内固定治疗锁骨中段骨折手术前后图片

**2.1.2 上置钢板组** 除钢板置于锁骨上缘固定外,其余方法与前置钢板组相同。

**2.2 术后处理** 术后常规应用抗生素 1 ~ 2 d;术后采用颈腕悬吊带固定患肢 10 ~ 14 d;术后 1 d 开始行手腕及肘关节屈伸功能锻炼;术后 1 周开始行肩关节被动功能锻炼;术后 2 周开始行肩关节主动功能锻炼;术后 4 周内健侧卧位休息,患肢不负重;术后 5 周开始行肩关节上举功能锻炼。

## 2.3 疗效评价方法

**2.3.1 一般指标** 比较 2 组患者的手术时间、术中出血量及骨折断端内、外侧螺钉长度。

**2.3.2 临床疗效** 参照侯春林等<sup>[3]</sup>制定的锁骨骨折的疗效标准评价疗效。优:骨折愈合,内固定物无移位及断裂,骨折处无疼痛及触痛,肩关节活动范围正常;良:骨折愈合,内固定物无移位及断裂,骨折处偶有疼痛及触痛,肩关节活动范围减少少于 20°;可:内固定物有移位或断裂,但对骨折愈合无影响,骨折处提重物时疼痛或触痛,肩关节活动度范围减少 20° ~ 40°;差:内固定物有移位或断裂,造成骨折不愈合或

**1.3 排除标准** ①合并胸锁关节、肩锁关节脱位以及肩胛骨骨折者;②合并神经、血管损伤者;③合并有影响肩关节功能判定的其他损伤者。

## 2 方法

**2.1 手术方法** 采用前置重建钢板内固定 23 例,采用上置重建钢板内固定 19 例。

**2.1.1 前置钢板组** 采用臂丛神经阻滞联合颈浅丛神经阻滞麻醉,患者取仰卧位。以骨折端为中心,于锁骨骨折处前缘作横弧形切口,暴露骨折端,剥离骨膜,复位骨折,用 1 ~ 2 枚直径 1.5 mm 或 2 mm 克氏针从锁骨上缘临时固定骨折端。根据骨折部位及粉碎情况选用合适长度的重建钢板作内固定。先根据锁骨的弧度将钢板折弯塑形,再紧贴锁骨前缘骨面并骑跨于骨折端两侧,分别在骨折端两侧的钢板螺孔中钻孔、测深、攻丝后,拧入螺钉固定(图 1)。

畸形愈合,骨折处疼痛或触痛明显,影响局部美观,肩关节活动范围减少大于 40°。

**2.4 统计学方法** 采用 SPSS19.0 统计软件对所得数据进行统计学分析,2 组患者性别、发病部位的组间比较采用  $\chi^2$  检验,2 组患者年龄、受伤至手术时间、手术时间、术中出血量及骨折断端内、外侧螺钉长度的组间比较采用  $t$  检验,2 组患者临床疗效的比较采用秩和检验,检验水准  $\alpha = 0.05$ 。

## 3 结果

**3.1 基线资料比较结果** 前置钢板组 23 例,上置钢板组 19 例。2 组患者基线资料比较,差异无统计学意义,具有可比性(表 1)。

**3.2 一般指标比较结果** 2 组患者切口均甲级愈合,骨折均愈合。前置钢板组骨折断端内、外侧螺钉长度均长于上置钢板组(表 2)。前置钢板组患者术中出血量和手术时间与上置钢板组比较,差异均无统计学意义(表 3)。

**3.3 临床疗效比较结果** 2 组患者临床疗效比较,差异无统计学意义( $Z = -0.765, P = 0.445$ ),见表 4。

表 1 2 组成人锁骨中段骨折患者基线资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	受伤至手术时间( $\bar{x} \pm s$ , d)	发病部位(例)	
		男	女			左侧	右侧
前置钢板组	23	19	4	48.50 $\pm$ 9.30	4.30 $\pm$ 1.40	15	8
上置钢板组	19	14	5	46.40 $\pm$ 5.20	4.40 $\pm$ 2.10	13	6
检验统计量		$\chi^2 = 0.492$		$t = 0.876$	$t = 0.115$	$\chi^2 = 0.048$	
P 值		0.483		0.386	0.910	0.826	

表 2 2 组成人锁骨中段骨折患者骨折断端内、外侧螺钉

长度比较  $\bar{x} \pm s$ , mm

组别	例数	内侧螺钉长度	外侧螺钉长度
前置钢板组	23	18.20 $\pm$ 1.76	21.40 $\pm$ 2.84
上置钢板组	19	16.22 $\pm$ 1.20	17.78 $\pm$ 0.67
t 值		2.836	3.370
P 值		0.011	0.002

表 3 2 组成人锁骨中段骨折患者术中出血量及手术时间比较

组别	例数	术中出血量( $\bar{x} \pm s$ , mL)	手术时间( $\bar{x} \pm s$ , min)
前置钢板组	23	71.50 $\pm$ 6.26	56.50 $\pm$ 4.74
上置钢板组	19	73.89 $\pm$ 4.86	53.89 $\pm$ 6.01
t 值		0.921	1.057
P 值		0.370	0.305

表 4 2 组成人锁骨中段骨折患者临床疗效比较 例

组别	临床疗效				合计
	优	良	可	差	
前置钢板组	22	1	0	0	23
上置钢板组	17	2	0	0	19
合计	39	3	0	0	42

## 4 讨 论

锁骨为“S”形不规则长骨,内侧段呈三棱形,与胸骨柄的锁骨切迹相连;中段为锁骨体,呈圆柱形且狭窄;外侧通过肩峰关节与肩胛骨的肩峰连接。锁骨中段为前后弯曲交接处,应力最为集中,且狭窄,是锁骨骨折的好发部位<sup>[4]</sup>。以往多采用手法复位加“8”字绷带外固定治疗,虽然此方法能使骨折暂时固定,但是“8”字绷带经常会松动而失去固定作用,需进行多次整复。采用克氏针钢丝内固定治疗此类骨折后,易出现克氏针松动、滑脱及臂丛神经损伤等并发症,且不能早期进行功能锻炼<sup>[5]</sup>。因重建钢板具有良好的预弯性和塑形性,且所用螺钉直径小、固定强度大,可早期进行功能锻炼,在临床上被广泛应用。

关于重建钢板放置的位置,目前有 2 种放置方式:锁骨前方与锁骨上方。目前多数学者认为重建钢

板放置在锁骨前方的抗拔力强于置于其上方;而且采用前置重建钢板治疗锁骨骨折后,骨不连、肩关节功能障碍及内固定松动、断裂等并发症的发生率低于采用上置重建钢板治疗后的并发症发生率<sup>[6-8]</sup>。Partial 等<sup>[9]</sup>研究认为,重建钢板放置于锁骨上方和前方(前下方)相比,后者在抗弯曲方面更具有稳定性,但在抗轴向加压和抗旋转方面差别无统计学意义;建议将重建钢板放置于锁骨前下方。前置重建钢板内固定虽然具有更好的稳定性,但是由于锁骨前表面的“S”形弯曲,术中需要更复杂的钢板折弯塑形。根据笔者临床经验,将重建钢板置于锁骨上缘时,实际测量的螺钉长度多为 14 ~ 18 mm,而将重建钢板置于锁骨前缘时,实际测量螺钉长度为 16 ~ 28 mm。本研究结果显示,前置重建钢板组骨折断端内、外侧螺钉长度均大于上置重建钢板组骨折断端内、外侧螺钉长度。用同数目、同规格的螺钉内固定,螺钉在骨内的深度与螺钉抗拉(拔)出强度呈线性相关<sup>[10]</sup>。因此,无论从理论上还是从临床实践上讲,前置钢板内固定方式增强了螺钉在骨内的抓持力,强化了内固定的稳定性。

前置重建钢板内固定与上置重建钢板内固定相比,具有以下优点:①锁骨前缘形状更易于钢板塑形,减少应力遮挡,有利于骨折愈合<sup>[11]</sup>;②锁骨是扁平骨,前后方向比上下方向厚,因此可以增加螺钉的长度,使其把持力及抗旋转能力更强,从而可以增加内固定的稳定性;③螺钉由前向后进入,电钻钻孔时可直视下进行,避免损伤锁骨下血管、神经及胸膜<sup>[5]</sup>;④内固定物置于锁骨前缘,可以避免直接顶压皮肤影响美观和局部疼痛不适感。

本研究结果显示,对于成人锁骨中段骨折而言,虽然前置与上置重建钢板在术中出血量、手术时间和临床疗效方面无明显差异,但是前置重建钢板内固定所用螺钉长度均长于上置重建钢板内固定所用螺钉长度,提示其把持力更强、更具备力学稳定性,但还需进一步的生物力学实验证实。

(下转第 19 页)

- [2] 华仲森,季卫峰,马镇川. 腰椎融合术配合激光汽化治疗腰椎间盘突出症[J]. 中医正骨, 2009, 21(3): 33-34.
- [3] 刘海明,潘兵. 单侧椎弓根螺钉内固定治疗腰椎退行性疾病的研究进展[J]. 中医正骨, 2014, 26(4): 43-45.
- [4] Weinstein JN, Spratt KF, Spengler D, et al. Spinal pedicle fixation: reliability and validity of roentgenogram-based assessment and surgical factors on successful screw placement [J]. Spine (Phila Pa 1976), 1988, 13(9): 1012-1018.
- [5] Cheh G, Bridwell KH, Lenke LG, et al. Adjacent segment disease following lumbar/thoracolumbar fusion with pedicle screw instrumentation - A minimum 5-year follow-up [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2007, 32(20): 2253-2257.
- [6] Ghiselli G, Wang JC, Bhatia NN, et al. Adjacent segment degeneration in the lumbar spine [J]. Bone Joint Surg Am, 2004, 86-A(7): 1497-1503.
- [7] Min JH, Jang JS, Lee SH. Comparison of anterior-and posterior-approach instrumented lumbar interbody fusion for spondylolisthesis [J]. J Neurosurg Spine, 2007, 7(1): 21-26.
- [8] Aota Y, Kumano K, Hirabayashi S. Postfusion instability at the adjacent segments after rigid pedicle screw fixation for degenerative lumbar spinal disorders [J]. J Spinal Disord, 1995, 8(6): 464-473.
- [9] Chou WY, Hsu CJ, Chang WN, et al. Adjacent segment degeneration after lumbar spinal posterolateral fusion with instrumentation in elderly patients [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2002, 122(1): 39-43.
- [10] Park P, Garton HJ, Gala VC, et al. Adjacent segment disease after lumbar or lumbosacral fusion: Review of the literature [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2004, 29(17): 1938-1944.
- [11] Shah RR, Mohammed S, Saifuddin A, et al. Radiologic evaluation of adjacent superior segment facet joint violation following transpedicular instrumentation of the lumbar spine [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2003, 28(3): 272-275.
- [12] 何利群. 椎弓根螺钉系统治疗老年退行性腰椎不稳 [J]. 中医正骨, 2010, 22(1): 60.
- [13] Dath R, Sirkett DM, Gheduzzi S, et al. Intradiscal pressure changes with dynamic pedicle screw systems [J]. J Spinal Disord Tech, 2008, 21(4): 241-246.
- [14] Morishita Y, Ohta H, Naito M, et al. Kinematic evaluation of the adjacent segments after lumbar instrumented surgery: a comparison between rigid fusion and dynamic non-fusion stabilization [J]. Eur Spine J, 2011, 20(9): 1480-1485.
- [15] Schleicher P, Beth P, Ottenbacher A, et al. Biomechanical evaluation of different asymmetrical posterior stabilization methods for minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion [J]. J Neurosurg Spine, 2008, 9(4): 363-371.
- [16] Kabins MB, Weinstein JN, Spratt KF, et al. Isolated L<sub>4</sub>-L<sub>5</sub> fusions using the variable screw placement system: unilateral versus bilateral [J]. J Spinal Disord, 1992, 5(1): 39-49.
- [17] Suk KS, Lee HM, Kim NH, et al. Unilateral versus bilateral pedicle screw fixation in lumbar spinal fusion [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2000, 25(14): 1843-1847.

(2014-10-08 收稿 2014-11-17 修回)

(上接第 15 页)

## 5 参考文献

- [1] Nowak J, Mallmin H, Larsson S. The aetiology and epidemiology of clavicular fractures. A prospective study during a two-year period in Uppsala, Sweden [J]. Injury, 2000, 31(5): 353-358.
- [2] 王亦聰,姜保国. 骨与关节损伤[M]. 5 版. 北京: 人民卫生出版社, 2012: 718.
- [3] 侯春林,王诗波,吴韬. 锁骨外科学[M]. 北京: 人民军医出版社, 2004: 72.
- [4] 毛炳焱,刘平均,贺用礼,等. 新型自制髓内钉置入髓内桥接固定锁骨中段骨折 [J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14(43): 8028-8031.
- [5] 卢旻鹏,王群波,赵波,等. 重建钢板上置与前置治疗老年锁骨中段骨折的疗效分析 [J]. 中华创伤杂志, 2011, 27(11): 995-998.
- [6] 邓敦,曹成福,纪斌,等. 重建钢板前置法治疗锁骨骨折回顾性研究 [J]. 中国中医骨伤科杂志, 2008, 16(10): 3-4.
- [7] 吴明鲜. 重建钢板前置内固定治疗 17 例老年锁骨骨折的疗效分析 [J]. 重庆医学, 2009, 38(14): 1817-1818.
- [8] 石继祥,曹成福,石文俊,等. 前置与上置重建钢板固定锁骨中段骨折生物力学性能比较 [J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14(13): 2333-2336.
- [9] Partal G, Meyers KN, Sama N, et al. Superior versus antero-inferior plating of the clavicle revisited: a mechanical study [J]. J Orthop Trauma, 2010, 24(7): 420-425.
- [10] Collinge CA, Stern S, Cordes S, et al. Mechanical properties of small fragment screws [J]. Clin Orthop Relat Res, 2000, (373): 277-284.
- [11] 彭方成,王贤月,王鹏,等. 前置重建钢板治疗锁骨中段骨折 [J]. 临床骨科杂志, 2011, 14(5): 509-510.

(2014-02-13 收稿 2014-09-14 修回)