

顺势复位技术微创治疗锁骨中段骨折 69 例

张细祥¹ 郭颖彬^{1△} 陈志明¹ 吕毅¹

[摘要] **目的:**探讨应用顺势复位技术微创穿针治疗锁骨中段骨折伴竖立骨折块的临床疗效。**方法:**回顾性分析 2023 年 12 月至 2024 年 12 月采用顺势复位技术微创穿针治疗 69 例锁骨中段骨折伴竖立骨折块患者资料,男 43 例,女 26 例,年龄为 18~65 岁(平均 42.2 岁)。按 AO/OTA 分型:15.2B 型 53 例,15.2C 型 16 例。交通事故伤 45 例,跌伤 24 例。其中 1 例合并脑挫裂伤,1 例合并足部骨折,5 例合并肩胛骨骨折,21 例合并多发肋骨骨折,同时伴胸腔积液 6 例。均应用锁骨钳顺势牵引复位结合微创穿针内固定治疗,其中 2 例锁骨骨折的竖立骨折块位于锁骨后下方无法复位,改行小切口协助复位内固定术。记录手术时间、骨折复位质量、是否切开复位等数据。随访拍摄患者锁骨正、轴位 X 线片,记录骨折愈合时间;末次随访时采用 Constant-Murley 肩关节评分评估肩关节功能。**结果:**69 例患者获得 6~17 个月随访(平均 10.1 个月),其中近解剖复位 55 例,功能复位 14 例。根据 Constant-Murley 肩关节功能评分,优 64 例,良 5 例,可 0 例。**结论:**顺势复位技术微创穿针治疗伴竖立骨折块的锁骨中段骨折,操作简便、安全,骨折复位质量好,骨折愈合快,术后并发症少,值得临床推广应用。

[关键词] 锁骨;骨折;微创性;骨折固定术;顺势复位

[中图分类号] R683.41 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1005-0205(2025)12-0081-04

DOI: 10.20085/j.cnki.issn1005-0205.251214

69 Cases of Minimally Invasive Treatment of Midshaft Clavicular Fracture by Homeopathic Reduction

ZHANG Xixiang¹ GUO Yingbin^{1△} CHEN Zhiming¹ LÜ Yi¹

¹Quanzhou Orthopedic-Traumatological Hospital, Quanzhou 362000, Fujian China.

Abstract Objective: To evaluate the clinical efficacy of minimally invasive pinning treatment of midshaft clavicle fractures with vertical fracture fragments by homeopathic reduction. **Methods:** 69 patients with midshaft clavicular fractures were treated by homeopathic reduction and minimally invasive needle surgery from December 2023 to December 2024. They were 43 males and 26 females, aged from 18 to 65 years old (average 42.2 years old). According to the AO/OTA classification, 53 cases were of type 15.2B and 16 cases were of type 15.2C. There were 45 cases of traffic accident injuries and 24 cases of falls. Among them, 1 case was combined with cerebral contusion and laceration, 1 case with foot fracture, 5 cases with scapular fracture, 21 cases with multiple rib fractures, and 6 cases were accompanied by pleural effusion at the same time. All cases were treated with the method of homeopathic reduction combined with minimally invasive needle internal fixation. Among them, there were 2 cases of vertical fracture segments of the clavicle located posteriorly below the clavicle and unable to be reduced. The operation time, the quality of fracture reduction, whether open reduction is performed or not, and other data were recorded. The anteroposterior and axial X-ray films of the clavicle were taken and fracture healing time was recorded during follow-up. The function of shoulder joint was evaluated by Constant-Murley scoring system at the last follow-up. **Results:** The follow-up time for 69 patients ranged from 6 to 17 months (average 10.1 months). Among them, 55 cases achieved near-anatomical reduction and 14 cases achieved functional reduction. The Constant-Murley scores at the last follow-up showed that 64 cases were excellent, 5 cases as were good and 0 case was fair.

Conclusion: Minimally invasive threading by homeopathic reduction for the treatment of midsection clavicle fractures accompanied by upright fracture fragments has the characteristics of simple operation, safety, good fracture reduction quality, rapid fracture healing, and few postoperative complications. It is worthy of clinical recommendation.

¹ 泉州市正骨医院(福建 泉州, 362000)

[△] 通信作者 E-mail: leoguo9@sina.com

Keywords: clavicle; fractures; minimally invasive; fracture fixation surgery; homeopathic reduction

锁骨中段骨折临床上较为常见,约占所有锁骨骨折的4/5^[1],其中伴有竖立骨折块的锁骨骨折并非少见,其具有潜在开放性骨折且存在迟发性神经血管损伤的特点。针对此类型骨折的治疗,目前普遍以开放复位结合钢板螺钉内固定治疗为主^[2-3],但其固有缺点如手术切口长且创伤大、肌肉及骨膜等软组织剥离范围较广,从而加重骨折端血供破坏,可能导致骨折延迟愈合、不愈合等。然而,传统闭合手法整复外固定的难度也相对比较大,同时加重损伤的风险也高。针对这一问题,自2023年12月至2024年12月,笔者采用特制锁骨钳顺势牵引复位结合微创穿针治疗69例锁骨中段骨折伴有竖立骨折块的患者,疗效满意,现报告如下。本研究经泉州市正骨医院医学伦理委员会批准(伦理审查批号为IRB-2025-014)。

1 临床资料

患者男43例,女26例;年龄为18~65岁,平均为42.2岁。按AO/OTA分型^[4]:15.2B型53例,15.2C型16例。交通事故伤45例,跌伤24例。其中1例合并脑挫裂伤,1例合并足部骨折,5例合并肩胛骨骨折,21例合并多发肋骨骨折,同时伴胸腔积液6例。手术时间为伤后4h~7d,平均2.5d。

2 方法

2.1 手术方法

患者术前常规拍摄患侧锁骨正、轴位X线片及锁骨CT平扫,以帮助制定术前计划。所有患者术前30min给予抗生素静滴预防感染。手术采用全身麻醉,选用可透视骨科手术床,患者取仰卧位,肩胛骨部垫枕高约5cm,使肩部外展,头偏向健侧。医者先摸清骨折端后,在距远折端与近折端断面约1cm处分别用锁骨钳夹持锁骨远、近折端,并进行顺势持续对抗牵引约1min,感觉竖立骨折块有复位时,将远折端夹持并顺势向前上提起,触摸远折端髓腔方向,取1枚直径2.5mm克氏针顺远折端髓腔轴向经皮插入,嘱助手持骨锤将克氏针缓缓击入锁骨远折段,并从肩关节后外侧出皮肤,然后将针尾剪成一斜面并挫钝,作为针尖用,克氏针退至与远折段断端平齐;用锁骨钳夹持骨折端远、近折端进行顺势持续牵引,配合手法按捺复位,或者配合复位钳夹持骨折块复位至竖立骨折块基本复位,再复位远、近折端对位对线好并维持,嘱助手用骨锤将克氏针缓缓自远折端击入近折段,敲击过程中针下有阻滞感才能继续进针,克氏针需进入锁骨近折段髓腔长度3cm以上可穿破锁骨前方皮质或者顺近折端髓腔达锁骨胸骨端并穿破骨质止;经C臂机透视锁骨正、轴位X

线证实骨折端复位好,克氏针在位合适后,将其针尾扎弯90°剪断多余部分,残端埋入并贴近骨质。如果患者骨质比较疏松存在退针风险,锁骨近端克氏针尖也扎弯90°,埋入骨质表面,缝合针眼伤口并包扎,术毕。

2.2 术后管理与疗效评定

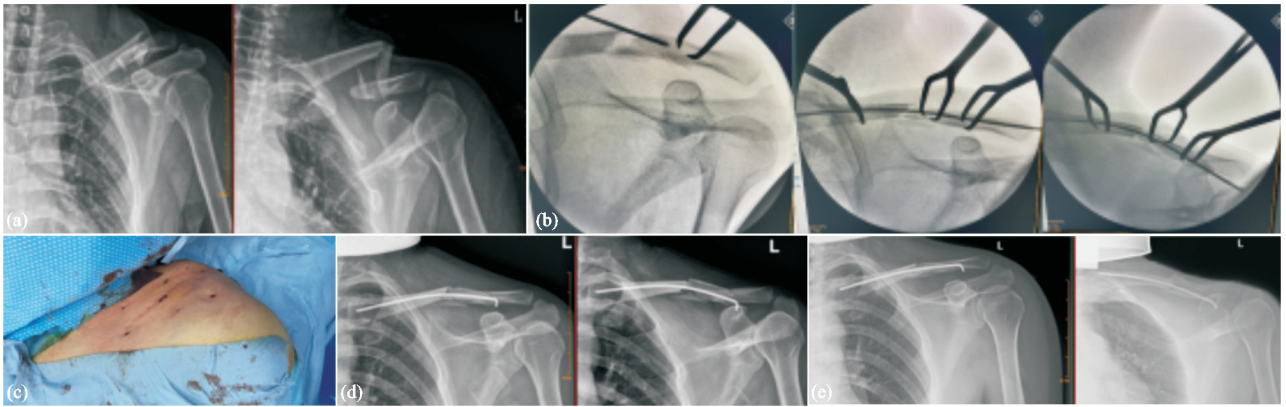
术后患者在坐位或立位时患肢常规需佩戴手肘托布袋悬吊胸前固定4~6周。功能锻炼方面:麻醉消退后即可行患肢邻近各关节及手指主动活动锻炼;术后第3天可指导患者进行平卧位下被动活动肩关节至90°左右,每天1或2次;术后1周嘱患者平卧位下被动前屈上举活动肩关节至150°左右,1次/d;术后2~3周后,在患者平卧位下肩关节可被动前屈上举至接近正常范围,2次/d,10min/次;术后4周,可逐渐增加锻炼次数及强度,但锻炼过程中以骨折端无痛或酸痛为宜。术后4~6周摄患侧锁骨正、轴位X线片提示骨折端已达到临床愈合后,解除手肘托布袋外固定,循序渐进地进行肩关节各个方向锻炼。记录每位患者的手术时间、是否行切开复位及骨折复位质量。随访患者:每次患者复查均拍摄患侧锁骨正、轴位X线片,记录骨折愈合时间。末次随访时采用Constant-Murley评分^[5]标准评定患侧肩关节功能:90~100分为优,80~89分为良,70~79分为中,<70分为差。

3 结果

69例病例采用顺势复位技术微创穿针内固定治疗,患者手术时间平均为40min,其中2例锁骨骨折伴竖立骨折块位于锁骨后下方,术中无法复位,改为小切口复位,其余67例患者均采用闭合复位;根据术后锁骨正、轴位X线片评定复位结果,近解剖复位55例,功能复位14例。69例患者获得6~17个月随访(平均10.1个月),所有患者均在8~12周内骨折顺利愈合,本研究中未出现伤口感染、神经血管损伤、克氏针退针失效等并发症。根据Constant-Murley肩关节功能评分:优64例,良5例,中0例,优良率达100%。典型病例影像资料见图1-图3。

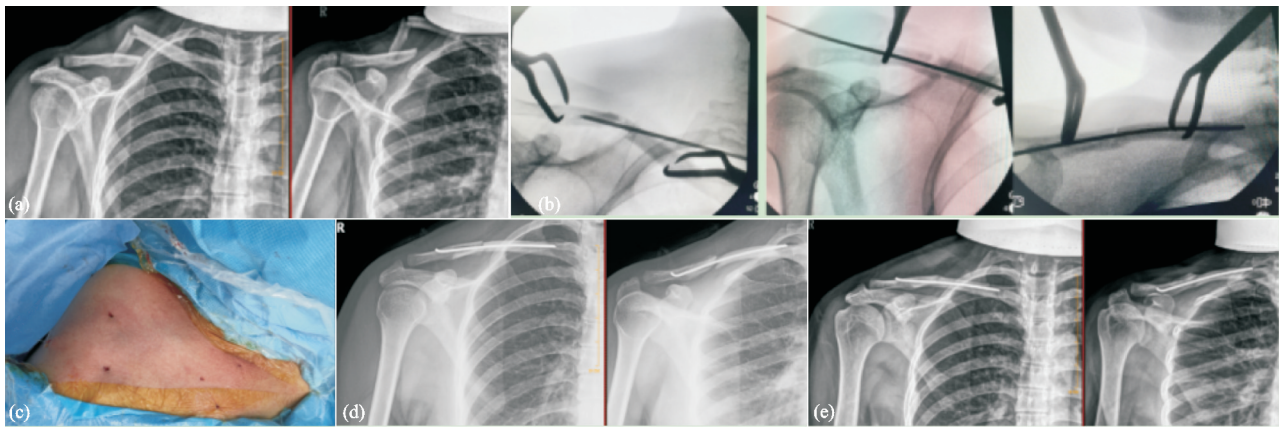
4 讨论

临床上锁骨中段骨折伴前方竖立骨折块的病例也不少见,其治疗方法主要有保守治疗和手术治疗等。首先,保守治疗闭合整复难度大,外固定加重损伤的风险也高^[6],主要因为此类型骨折特点具有锁骨局部畸形明显、存在潜在开放性骨折,并且存在损伤锁骨下神经血管可能,所以保守治疗并不合适。其次,一般认为除了患者自身因素不能耐受手术外,建议早期手术治疗^[7-8]。随着微创穿钉技术不断提高,其切口小,手术



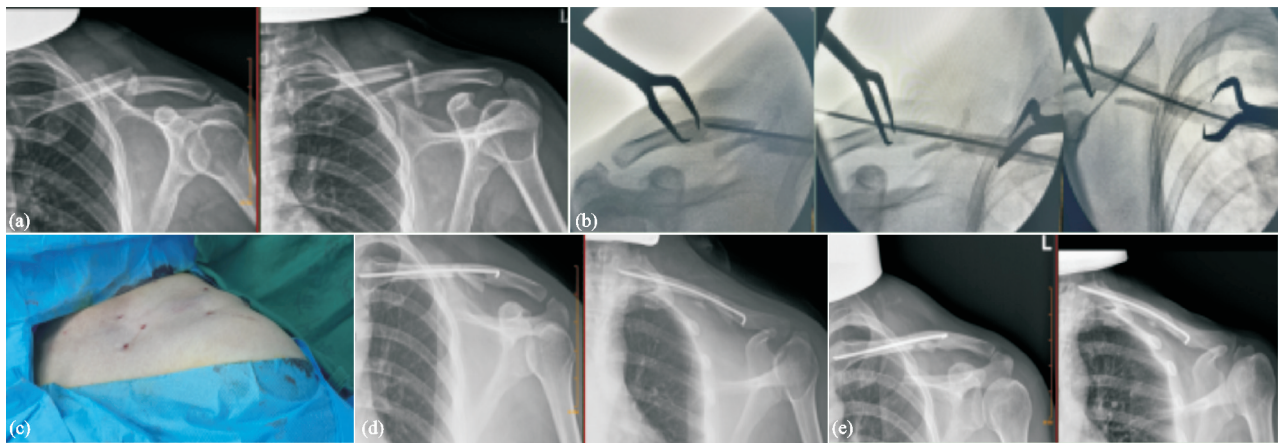
(a) 术前X线片；(b) 术中竖立骨折块复位、穿针手术固定后透视相；(c) 术中体表相；(d) 术后X线片；(e) 术后4个月X线片，骨折已愈合

图 1 患者 1,男,30 岁,摔伤致左锁骨粉碎性骨折,AO/OTA 分型为 15.2C 型,伤后第 2 天闭合复位穿针手术治疗



(a) 术前X线片；(b) 术中竖立骨折块复位、穿针手术固定后透视相；(c) 术中体表相；(d) 术后X线片；(e) 术后5个月X线片，骨折已愈合

图 2 患者 2,女,36 岁,车祸致右锁骨粉碎性骨折,AO/OTA 分型为 15.2B 型,伤后 4 h 闭合复位穿针手术治疗



(a) 术前X线片；(b) 术中竖立骨折块复位、穿针手术固定后透视相；(c) 术中体表相；(d) 术后X线片；(e) 术后2.5个月X线片，骨折已愈合

图 3 患者 3,男,37 岁,骑车摔伤致左锁骨粉碎性骨折,AO/OTA 分型为 15.2B 型,伤后第 2 天闭合复位穿针手术治疗

损伤小,骨折愈合率及患者满意度高等优势凸显^[9-11]。故本研究采用顺势复位技术微创穿针内固定治疗 69 例锁骨骨折伴竖立骨折块患者,手术时间平均为 40 min,其中 2 例竖立骨折块位于锁骨后下方,无法复位,后改行小切口复位,其余均未切开复位,术后无感染及外观畸形、神经血管损伤、骨不连等并发症发生,末次随访 Constant-Murley 肩关节功能评分优良率达 100%,也践行了“难复性骨折微创治疗”的理念。

4.1 传统开放复位手术治疗的弊端

对于此类型锁骨骨折,常规术式为切开复位结合

钢板螺钉内固定,需切开锁骨表面骨膜及肌肉等软组织,暴露骨折端,甚至需剥离竖立骨折块的软组织,直视下复位并固定移位的骨折端,因此手术创伤大、切口长,破坏了骨折处周围的软组织血运,可能损伤锁骨上神经,同时也损坏了竖立骨折块血运,术后发生骨折延迟愈合、不愈合率较高^[12]。同时,术后钢板异物感明显,钢板取出后再发骨折的风险较高^[13]。

4.2 顺势复位技术微创穿针治疗的优势

针对上述传统切开手术的弊端,笔者应用顺势复位技术微创穿针内固定治疗 69 例锁骨骨折伴竖立骨

折块患者,其手术时间短,远低于传统手术的时间,同时骨折愈合速度也比传统手术快^[7,14]。顺势复位技术的适应证为四肢骨干及关节内骨折^[15]。顺势复位技术微创穿针治疗的优势在于:1)双锁骨钳夹持锁骨远折段与近折段进行对骨折端直接反向牵引,牵引力量较大且均匀持续,有利于通过软组织绞链使竖立骨折块得到初步复位。2)通过顺势反向牵引复位技术,可使复杂骨折转化为可闭合复位且相对简单的骨折类型,从而简化了手术方法。3)不增加肢体其他副损伤。此外,先顺势复位再行穿针内固定,有利于骨折块复位,可缩短手术治疗时间,并且减少术中透视次数,减少了医源性损伤的发生。

传统手术治疗此类型的锁骨粉碎性骨折以切开复位为主,其创伤大、手术时间长、切口也较长。特别对于青年女性患者,术后手术疤痕大,满意度不高。本研究有 69 例患者,其中女性患者约占 40%,对于锁骨中段骨折伴前方竖立型骨折块,采用顺势复位技术经皮穿针内固定即可完成手术,真正地将复杂骨折通过闭合复位微创治疗。本疗法缩短了手术时间,减少了切开复位等医源性损伤的发生。另外,未行切开复位,同时避免手术疤痕形成,可获得良好的肩关节功能与肩部外观,患者满意度也较高。

4.3 顺势复位技术微创穿针治疗的操作要点和注意事项

笔者在临床应用中总结了一些操作技巧:1)锁骨钳的钳夹点需夹持在锁骨完整骨质,且距骨折端约 1 cm 处,若超过此长度,会因力臂长不利于骨折复位,必要时可行透视定位。2)顺势反向持续牵引时间要足够,至少需 1 min,使肌肉牵拉竖立骨折块的协同复位;同时结合术前 CT 片所示骨折块移位情况配合手法顺势复位,使竖立骨折块获得良好复位。3)透视证实竖立骨折块得到有效复位,再顺势进行逆行穿针,有利于提高复位与固定成功率。4)复位固定后存在残余骨折块未能复位时,可在顺势持续牵引下,透视定位用针拨复位或经皮复位钳夹持复位。5)对于竖立骨折块位于锁骨后下方的,一般很难通过此法进行骨折块有效复位,不是本法的适应证,本研究中有 2 例锁骨骨折伴竖立骨折块位于锁骨后下方,无法有效复位,只能改行小切口复位与固定。

综上所述,运用顺势复位技术微创穿针治疗伴竖立骨折块的锁骨中段骨折,可实现微创固定骨折端,获得良好的肩关节功能与肩部外观,其具有操作简便、安全、有效,骨折愈合快,术后并发症少等优点,值得临床推广应用。

参考文献

[1] SONG H S, KIM H. Current concepts in the treatment of

midshaft clavicle fractures in adults[J]. *Clinics in Shoulder and Elbow*, 2021, 24(3):189-198.

- [2] 许唐兵,马广文,吴云峰,等.应用尼斯结辅助治疗锁骨骨折的临床疗效观察[J]. *骨科临床与研究杂志*, 2023, 8(4):202-206.
- [3] 郑上团,胡旭,赵恩哲.传统切开与微创钢板接骨术锁定加压钢板治疗锁骨中段骨折的疗效比较[J]. *中华医学杂志*, 2023, 103(25):1897-1902.
- [4] MARONGIU G, LEINARDI L, CONGIA S, et al. Reliability and reproducibility of the new AO/OTA 2018 classification system for proximal humeral fractures: a comparison of three different classification systems[J]. *Journal of Orthopaedics and Traumatology*, 2020, 21(1):4.
- [5] 朱和平,张盘军,王勇.肩锁关节脱位合并喙突骨折 22 例疗效分析[J]. *中华实验外科杂志*, 2024, 41(4):855-858.
- [6] 沈潇,沈学强,严峥,等.吴门医派非手术治疗锁骨中段粉碎性骨折的疗效观察[J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2025, 33(1):33-36.
- [7] 张细祥,郭颖彬.弹性髓内钉与锁定钢板治疗锁骨中段骨折的疗效比较[J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2023, 31(12):38-42.
- [8] KIM H, OH T, LEE S K. Do multiple fractures affect risk of fixation failure after surgical treatment of midshaft clavicle fracture? A retrospective cohort study[J]. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 2024, 144(1):121-130.
- [9] 张玉富,谭杰,公茂琪,等.应用天玑骨科机器人导航辅助治疗双侧锁骨中段骨折的临床观察[J]. *骨科临床与研究杂志*, 2023, 8(2):118-121.
- [10] JIRANGKUL P, KOSIYATRAKUL A, LORSUWAN-NARAT N. Minimally invasive plate osteosynthesis for displaced midshaft clavicle fractures: an indirect reduction using joystick technique[J]. *Journal of Orthopaedic Science*, 2023, 28(6):1365-1372.
- [11] KANG Y Q, ZHANG Q Q, MA Y H, et al. Clinical effect of nice knot-assisted minimally invasive titanium elastic nail fixation to treat Robinson 2B midshaft clavicular fracture[J]. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2024, 25(1):59.
- [12] 康永强,吴永伟,芮永军.基于三维 CT 的锁骨中段骨折改良 Robinson 分型及临床治疗方案[J]. *中华手外科杂志*, 2024, 40(4):313-318.
- [13] 万国杨,郑斌,谢孝枫,等.桥接组合式内固定治疗系统移位锁骨中段骨折的疗效分析[J]. *国际外科学杂志*, 2024, 51(9):631-635.
- [14] 赵朝锋,莫基浩,王笑千,等.闭合复位经皮穿针内固定在中段锁骨骨折患者中的应用[J]. *实用手外科杂志*, 2024, 38(4):507-510.
- [15] 张英泽.骨折顺势复位固定理论在创伤骨科中的应用[J]. *中华创伤杂志*, 2017, 33(7):577-580.

(收稿日期:2025-06-25)