

# 胸锁钩钢板治疗锁骨近端骨折伴胸锁关节脱位

蔡国平, 徐春丽, 邓波, 洪华兴, 梁军波, 林列  
(温州医科大学附属台州医院创伤骨科, 浙江 临海 317000)

**【摘要】** 目的: 探讨新型胸锁钩钢板治疗锁骨近端骨折伴胸锁关节脱位的临床疗效。方法: 回顾性分析 2011 年 6 月至 2019 年 1 月采用新型胸锁钩钢板进行内固定治疗的 13 例锁骨近端骨折伴胸锁关节脱位患者的临床资料, 其中男 9 例, 女 4 例; 年龄 26~78(54.08±13.91) 岁。记录患者的手术时间、出血量、住院时间、术后并发症等情况。术后根据 X 线和 CT 评估骨折复位以及愈合情况。术后 12 个月采用 Constant-Murley 评分和 Rockwood 胸锁关节评分评定患肢功能恢复情况。结果: 13 例患者均获得随访, 时间 12~24(16.77±4.63) 个月。切口均 I 期愈合, 愈合时间 9~13(11.00±1.75) d, 骨性愈合时间 3~4(3.65±0.46) 个月。手术时间 50~76(54.08±13.91) min, 术中出血量 20~56(46.08±11.15) ml, 住院时间 6~14(8.31±2.32) d。术后未出现感染、内固定失败、神经损伤等并发症。术后 12 个月 Constant-Murley 评分为 (87.83±11.26) 分; Rockwood 评分 (13.70±1.85) 分, 其中优 11 例, 良 1 例, 可 1 例。结论: 采用新型胸锁钩钢板治疗锁骨近端骨折伴胸锁关节脱位, 可以早期进行关节功能锻炼, 患者功能恢复优良, 是治疗锁骨近端骨折伴胸锁关节脱位的有效方法。

**【关键词】** 锁骨; 胸锁关节; 脱位; 骨折固定术, 内  
中图分类号: R683.41

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2021.06.017

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



## Novel sternoclavicular hook-plate for treatment of proximal clavicle fracture with dislocation of sternoclavicular joint

CAI Guo-ping, XU Chun-li, DENG Bo, HONG Hua-xing, LIANG Jun-bo, and LIN Lie. Department of Traumatic Orthopaedics, Taizhou Hospital of Zhejiang Province Affiliated to Wenzhou Medical University, Linhai 317000, Zhejiang, China

**ABSTRACT Objective:** To explore the efficacy of a novel sternoclavicular hook-plate for treatment of proximal clavicle fracture with dislocation of sternoclavicular joint. **Methods:** Retrospective analysis of 13 cases of proximal clavicle fracture with dislocation of sternoclavicular joint treated with sternoclavicular hook-plate from June 2011 to January 2019 in our department. There were 9 males and 4 females, aged 26 to 78 years old, with an average age of (54.08±13.91) years old. All the patients had closed injuries without damage of blood vessels and nerves. The patient's operation time, intraoperative blood loss, hospital stay time, and postoperative complications were recorded. Fracture healing and reduction were evaluated according to X-ray and CT after operation. Constant-Murley score and Rockwood sternoclavicular joint score were used to evaluate limb function at 12 months after operation. **Results:** All the patients were treated with sternoclavicular hook-plate. The operation time ranged from 50 to 76 min, with a mean of (54.08±13.91) min. The intraoperative blood loss ranged from 20 to 56 ml, with a mean of (46.08±11.15) ml. The hospital stay time ranged from 6 to 14 d, with a mean of (8.31±2.32) d. X-ray and CT examination on the second day after operation showed that all fractures and dislocations were anatomically reduced, and shoulder joint function exercise was performed early. All patients were followed up, and the duration ranged from 12 to 24 months, with a mean of (16.77±4.63) months. The healing time ranged from 9 to 13 d, with a mean of (11.00±1.75) d; and the bone healing time ranged from 3 to 4 months, with a mean of (3.65±0.46) months. There were no complications such as infection, internal fixation failure and nerve injury. At 12 months follow-up, the constant Murley score ranged from 78 to 100, with a mean of 87.83±11.26; and Rockwood score ranged from 9 to 15, with a mean of 13.70±1.85. Among them, 11 cases were excellent, 1 case was good, and 1 case was general. **Conclusion:** The use of the novel sternoclavicular hook-plate for treatment of proximal clavicle fracture with dislocation of sternoclavicular joint is an effectively internal fixation with high safety, allowing early functional exercise for patients.

**KEYWORDS** Clavicle; Sternoclavicular joint; Dislocations; Fracture fixation, internal

锁骨近端骨折是指锁骨近 1/3 侧所发生的骨

折, 占锁骨骨折的 2%~10%<sup>[1]</sup>。胸锁关节脱位约占肩部胸部关节脱位的 1%<sup>[2]</sup>, 锁骨近端骨折伴胸锁关节脱位在临床中是一种比较少见的骨折脱位, 常常由较大暴力所致, 易压迫及损伤后方的神经血管、气管等

通讯作者: 蔡国平 E-mail: cai\_guoping@126.com

Corresponding author: CAI Guo-ping E-mail: cai\_guoping@126.com

重要组织,该骨折类型常常需手术治疗,手术治疗的 风险也较大。锁骨近端骨折伴胸锁关节脱位目前常 用的手术治疗方式有克氏针或钢丝固定术、钢板固 定、锁骨内侧端切除以及胸锁关节融合术等<sup>[3-5]</sup>。使 用克氏针或钢丝固定术可能引起内植物的断裂移位 后损伤血管和后方重要的脏器等并发症<sup>[6]</sup>。使用锁 定钢板或者“T”形钢板将胸骨柄与锁骨通过螺钉进 行固定,使胸锁关节丧失了微动功能<sup>[7-8]</sup>。因此,目前 对于采取何种内固定方式最为理想仍存在争议<sup>[9]</sup>。 胸锁钩钢板(专利号 ZL2003201079412)是我科自行 设计并研制的一种治疗胸锁关节脱位的内固定材 料,将其应用于创伤性胸锁关节脱位的治疗具有手 术安全性高,固定可靠,同时还可以保留胸锁关节 的微动功能,促进患者的早期功能康复<sup>[10]</sup>。锁骨近端骨 折伴胸锁关节脱位的特点是锁骨近端骨折往往累及 胸锁关节面,同时存在胸锁关节脱位,用胸锁钩钢板 治疗锁骨近端骨折伴胸锁关节脱位是否能取得满 意的疗效。本研究回顾性分析 2011 年 6 月至 2019 年 1 月采用新型胸锁钩钢板进行内固定治疗的 13 例 锁骨近端骨折伴胸锁关节脱位患者的临床资料,旨 在探讨胸锁钩钢板治疗锁骨近端骨折伴胸锁关节 脱位的临床疗效。

### 1 临床资料

纳入标准:(1)年龄>18 岁。(2)X 线以及 CT 提 示骨折线位于锁骨近端且伴胸锁关节脱位的患者。(3)闭合性损伤,不合并有血管神经的损伤。(4)采用 胸锁钩钢板进行内固定治疗。(5)随访时间>1 年,病 历及影像学资料完整。排除标准:(1)合并严重的内 科基础疾病不能耐受麻醉以及手术的患者。(2)既往 有肩关节疾病以及外伤史。(3)病理性骨折。

本组 13 例,其中男 9 例,女 4 例;年龄 26~78 (54.08±13.91)岁;左侧 5 例,右侧 8 例。致伤原因:车 祸伤 10 例,高处坠落 2 例,重物砸伤 1 例。所有患者 为闭合性损伤,无血管、神经的损伤,术前均完善患 者的 X 线检查以及 CT 三维重建检查。11 例前脱位, 2 例后脱位,受伤至手术时间为 2~4(3.15±0.68) d。 本研究经本单位伦理委员会通过(批件号:K202008 23)。

### 2 治疗方法

#### 2.1 手术方法

采用全麻气管插管,患者取仰卧位,肩胛间区稍 垫高,以使双侧肩部轻度外展,颈部稍后伸为宜。以 伤侧胸锁关节为中心从锁骨近段至胸骨柄上缘做一 合适长度的“Γ”形切口,显露出锁骨近端与胸骨柄上 端。保护胸锁乳突肌胸骨侧止点,神经剥离子沿胸骨 柄后方从上到下分离出合适间隙,置入特制“C”形保

护套筒。从前向后钻孔制备胸骨端孔道,选择 3 孔胸 锁钩钢板,从胸骨柄上缘由后侧向前方孔道中绕出。 前脱位时利用杠杆作用将锁骨向后方复位,近端骨 折也会得到复位,然后用螺钉将钢板固定于锁骨上 完成固定。后脱位时钢板通过提拉作用复位骨折脱 位,在钩头端螺纹处加用垫片及螺帽,防止后脱位趋 势(图 1)。术中 C 形臂 X 线透视下见锁骨近端骨折

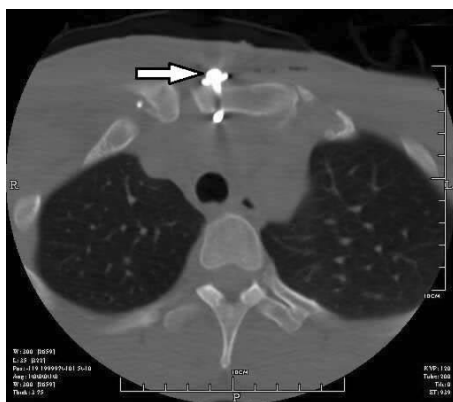


图 1 胸锁关节后脱位时复位后通过在钩头端螺纹处加用垫片及螺帽,防止后脱位趋势(如白色箭头所示)

Fig.1 In the case of posterior dislocation of sternoclavicular joint, gasket and nut should be added at the thread of hook head to prevent the tendency of posterior dislocation (as the white arrow shown)

和胸锁关节脱位复位良好,内固定钢板位置良好。冲 洗切口,仔细止血后逐层缝合切口。

#### 2.2 术后处理

术后第 1 天予头孢呋辛钠 1.5 g, 每日 2 次,预 防性抗感染治疗,第 2 天复查患侧锁骨 X 线及行胸 锁关节 CT 检查。疼痛缓解后开始患肢肩关节钟摆 样及被动前屈上举功能锻炼,2~3 d 换药 1 次,2 周 后拆线,3 周后开始肩关节主动屈伸外展功能锻炼, 3 个月内避免剧烈的推、拉、举等动作。术后门诊定 期复查 X 线及 CT。

### 3 结果

#### 3.1 疗效评价标准

骨折愈合标准<sup>[11]</sup>:局部无压痛,无纵向叩击痛; 局部无异常活动;X 线片显示骨折线模糊,有连续性 骨痂通过骨折线。骨折不愈合标准<sup>[12]</sup>:骨折后 6~9 个月未愈合和动态观察 3 个月骨折断端,没有愈合的 迹象,骨折断端处有压痛、纵向叩击痛,影像学提示 骨折断端处骨痂稀少、骨折端硬化、骨髓腔封闭。采 用 Constant-Murley<sup>[13]</sup>评分和 Rockwood 等<sup>[14]</sup>胸锁关 节评分进行功能评价。Constant-Murley 评分包括疼 痛、日常生活能力、活动范围以及力量 4 个方面。 Rockwood 评分包括疼痛、活动范围、肌力强度、日常

活动受限以及主观结果等方面,满分为 15 分;总分 < 7 分为差,7~9 分为可,10~12 分为良,13~15 分为优。

### 3.2 治疗结果

13 例患者均获得随访,时间 12~24 (16.77±4.63)个月。手术时间 50~76 (54.08±13.91) min,术中出血量 20~56 (46.08±11.15) ml,住院时间 6~14 (8.31±2.32) d。术后第 2 天复查 X 线及 CT 骨折脱位均获得解剖复位,术后切口均 I 期愈合,愈合时间 9~13 (11.00±1.75) d,未出现血管、神经损伤以及其气胸等并发症。骨性愈合时间 3~4 (3.65±0.46)个月,随访过程中未出现骨折畸形愈合、内固定的断裂、松动、脱钩、感染以及复位丢失等并发症,胸锁钩钢板均于术后 12~18 个月取出。术后 12 个月 Constant-Murley 评分 (87.83±11.26)分,其中疼痛评分 (12.62±1.68)分,日常生活能力 (17.54±2.04)分,活动范围 (35.58±4.15)分,力量 (24.17±2.26)分。Rockwood 评分 (13.70±1.85)分,疼痛 (2.54±0.50)分,活动范围 (2.77±0.42)分、肌力强度 (2.92±0.27)分、日常活动受限 (2.85±0.36)分,主观结果 (2.62±0.62)分,其中优 11 例,良 1 例,可 1 例。典型病例见图 2。

## 4 讨论

### 4.1 锁骨近端骨折伴胸锁关节脱位的特点及内固定特点

胸锁关节是上肢肩带与躯干连接的惟一真性关节。因为胸骨柄的锁骨切迹不到锁骨内端的一半,使之潜在着不协调和不稳定,成为全身关节中最小骨稳定的关节,其稳定性主要依靠周围韧带的加固。锁骨近端骨折并胸锁关节脱位在临床中是一种比较少见的骨折脱位,多由较大外力引起,外力从前外侧或后外侧间接暴力作用于肩部,通过锁骨传导至胸锁关节,从而导致锁骨近端骨折、胸锁韧带损伤、关节脱位。或者是外力直接作用于锁骨近端前方,锁骨近端被推向胸骨后方,导致锁骨近端骨折伴胸锁关节后脱位。其诊断主要依据病史、临床表现、辅助检查 3 个方面。

目前有研究<sup>[15-16]</sup>报道对于移位的锁骨近端骨折脱位采取早期手术治疗,对于年轻以及活动量较大的患者,切开复位内固定术成为治疗该骨折类型的首选方法<sup>[17]</sup>。但是近端锁骨后方存在一些重要的组织如:肺尖、后纵膈、锁骨下动静脉,手术治疗风险较高,而且锁骨近端骨折脱位没有专用的钢板,既往使用的都是非专用内固定器械,手术并发症较高,因此迫切需要一种安全有效的内固定器械及手术方式。

根据人类胸锁关节解剖特点,设计完成解剖型胸锁钩钢板及配套器械(专利号 ZL2003201079412 和 ZL201220667654.6),与传统的钢板不同之处在于

钩的设计,钩从胸骨柄后上缘探入并通过在胸骨柄钻孔钩住胸骨,起到一个杠杆的支点作用,下压可以复位前脱位,提拉能复位后脱位。前脱位只需要采用标准胸锁钩钢板,后脱位则在钢板钩的头端,于胸骨柄前方加用螺母和垫片,预防术后再脱位。

### 4.2 胸锁钩钢板治疗锁骨近端骨折伴胸锁关节脱位的优缺点

胸锁钩钢板是治疗胸锁关节脱位而设计的一种特殊类型的钢板,应用其治疗锁骨近端骨折伴胸锁关节脱位取得了良好的疗效:(1)胸锁钩钢板力学稳定性好,同时胸锁钩钢板固定以后以胸骨骨孔为活动轴,能保留胸锁关节的微动作用,可以允许患者早期进行功能锻炼。因此,在本次研究中根据 Constant-Murley 评分和 Rockwood 胸锁关节评分均提示可以有效恢复术后肩锁关节功能与胸锁关节功能。(2)使用胸锁钩钢板时手术切口仅仅暴露锁骨内侧 1/3 的及部分胸骨,较好地保留胸锁乳突肌胸锁部的止点,对于骨折周围的软组织血管干扰较小,因此术后有利于骨折的愈合。本研究结果所有患者骨折愈合提示其切开复位对骨折的血供干扰较小。(3)胸锁钩钢板的钩部以弧形紧贴胸锁关节后方,有效地避免了损伤锁骨近端后方的重要血管和脏器。钩的螺纹头部加用螺母和垫片可有效固定在胸骨前缘,避免胸锁关节活动时发生内固定向后松动移位等并发症。

对高龄骨质疏松患者使用本内固定需要注意,因为胸骨端钻孔置入钢板钩部后,上肢的活动通过锁骨的传导到钩钢板上,钩头部是一个主要的力量释放点,会形成一个活动轴心,续而在胸骨侧钩头部周围出现骨质吸收现象。如果较早地进行剧烈活动,疏松的胸骨骨质不足以阻挡锁骨脱位的趋势力量,会导致一个切割,导致内固定的失效。

### 4.3 治疗体会

锁骨近端骨折伴胸锁关节脱位往往发生在高暴力损伤中,其他部位如头、胸、腹部的情况往往会掩盖本疾病的早期诊断,在患者病情相对稳定后,紧接着的进一步全面检查是必不可少的。传统的内固定方式容易出现松动而导致固定失效,胸锁钩钢板钩端从胸骨后方通过胸骨钻孔穿出后钩于胸骨,内固定完成后整个结构保持了胸锁关节原有的微动力学环境,符合胸锁关节的生物力学要求。对于术中操作的治疗体会如下:(1)锁骨近端骨折胸骨侧骨块连着胸锁关节囊往往较少出现移位,只需要复位胸锁关节,骨块之间会随着胸锁关节的复位而复位,对长斜形的骨折可显露部分骨折端进行适当钳夹加压复位。(2)在使用胸锁钩钢板的钩部进入胸骨时应采用神经剥离器轻轻的拨开胸骨后方的淋巴以及静脉。

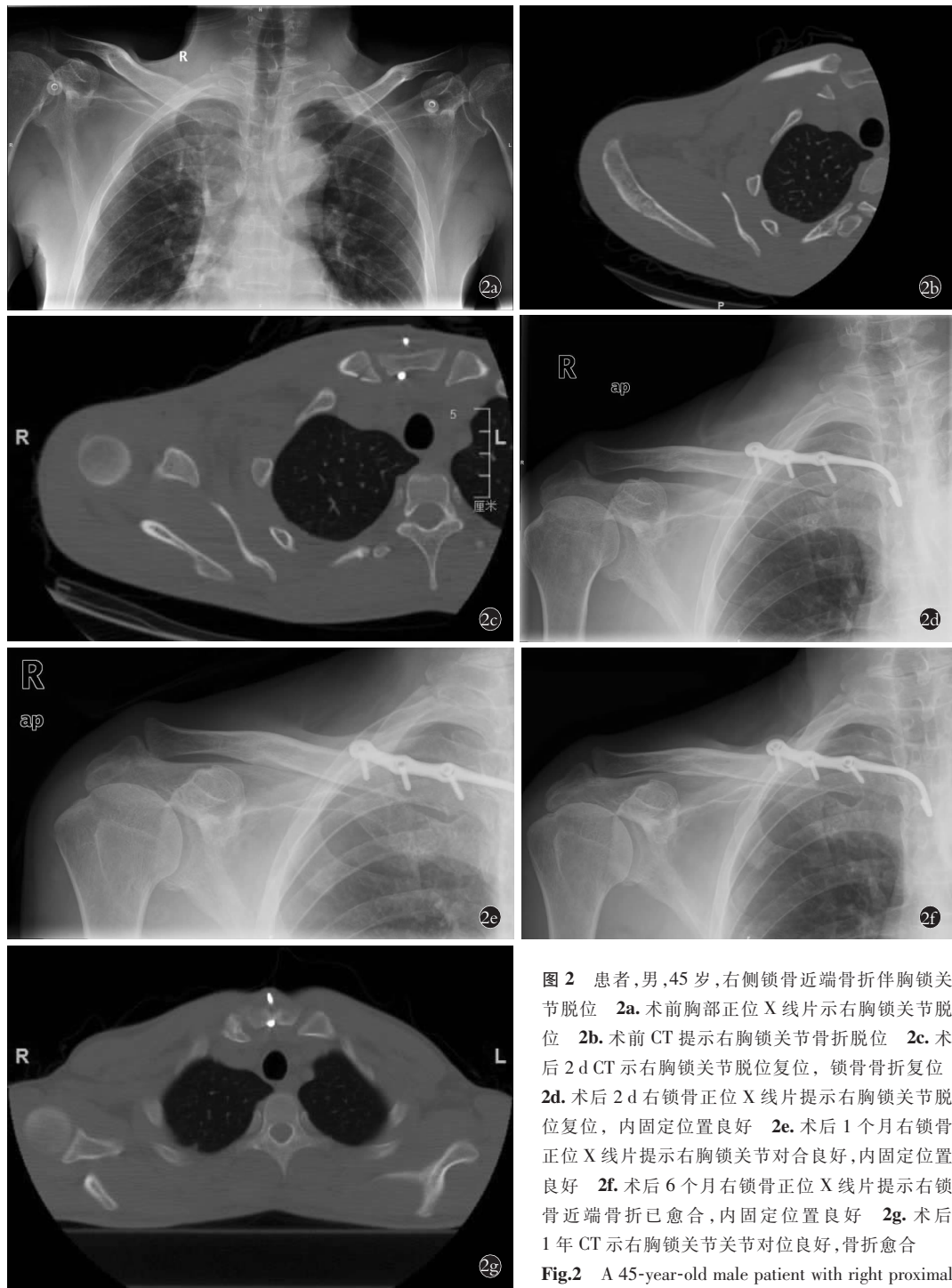


图 2 患者,男,45 岁,右侧锁骨近端骨折伴胸锁关节脱位 2a. 术前胸部正位 X 线片示右胸锁关节脱位 2b. 术前 CT 提示右胸锁关节骨折脱位 2c. 术后 2 d CT 示右胸锁关节脱位复位, 锁骨骨折复位 2d. 术后 2 d 右锁骨正位 X 线片提示右胸锁关节脱位复位, 内固定位置良好 2e. 术后 1 个月右锁骨正位 X 线片提示右胸锁关节对合良好, 内固定位置良好 2f. 术后 6 个月右锁骨正位 X 线片提示右锁骨近端骨折已愈合, 内固定位置良好 2g. 术后 1 年 CT 示右胸锁关节对位良好, 骨折愈合

Fig.2 A 45-year-old male patient with right proximal clavicle fracture and sternoclavicular joint dislocation

2a. The chest X-ray showed a dislocation of the sternoclavicular joint 2b. Preoperative CT showed fracture and dislocation of right sternoclavicular joint 2c. CT at 2 days after operation showed reduction of the right sternoclavicular joint dislocation and clavicle fracture 2d. X-ray at 2 days after operation showed reduction of sternoclavicular joint and the internal fixation position was good 2e. X-ray at 1 month after operation showed the sternoclavicular joint was well matched and the internal fixation position was good 2f. At 6 months after operation, AP X-ray of sternoclavicular joint showed fracture had healed and good internal fixation 2g. CT at 1 year showed that the right sternoclavicular joint was well aligned and the fracture healed

(3) 在胸骨和锁骨进行钻孔时需要使用限位器以避免骨质后方的神经、血管以及脏器。(4) 如处理锁骨近端骨折合并后脱位时必须在胸锁钩钢板的头部

安装薄垫片及锁定螺帽, 防止向后移位。

#### 4.4 本研究不足与展望

综上所述, 新型胸锁钩钢板治疗锁骨近端骨折

伴胸锁关节脱位取得满意的疗效。它是一种操作较为方便、安全性较高的内固定方法。同时能够保留胸锁关节的微动功能以及稳定性较好,术后能够使患者进行早期的功能锻炼。然而,锁骨近端骨折伴胸锁关节脱位的临床发生率较低,本研究未能采用胸锁钩钢板内固定方法与其他的内固定方法进行对比研究,同时如何预防骨质疏松患者胸锁钢板钩部出现的切割现象,都是未来需要进一步研究的,随着研究的深入期待对于锁骨近端骨折伴胸锁关节脱位的这类患者能取得更多良好的疗效。

#### 参考文献

- [1] Throckmorton T, Kuhn JE. Fractures of the medial end of the clavicle[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2007, 16(1): 49-54.
- [2] Cope R. Dislocations of the sternoclavicular joint[J]. Skeletal Radiol, 1993, 22(4): 233-238.
- [3] 肖伟元,胡光宇,董宇启,等. 锁骨近端骨折诊治进展[J]. 国际骨科学杂志, 2016, 37(2): 67-69.  
XIAO WY, HU GY, DONG YQ, et al. Progress in diagnosis and treatment of proximal clavicle fracture[J]. Guo Ji Gu Ke Xue Za Zhi, 2016, 37(2): 67-69. Chinese.
- [4] Morell DJ, Thyagarajan DS. Sternoclavicular joint dislocation and its management: A review of the literature[J]. World J Orthop, 2016, 7(4): 244-250.
- [5] Li Z, Liu H, Chen D, et al. A new technique for medial-end comminuted clavicle fractures[J]. Injury, 2019, 50(3): 811-813.
- [6] 周程鹏,高仕长,刘佳,等. 锁骨骨折内固定术后克氏针断裂移位至颈部 1 例[J]. 中国骨伤, 2012, 25(4): 281-282.  
ZHOU CP, GAO SC, LIU J, et al. One case of fracture and displacement of Kirschner wire to neck after internal fixation of clavicle fracture[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2012, 25(4): 281-282. Chinese.
- [7] Hwang WJ, Lee Y, Yoon YS, et al. Surgical treatment of sternoclavicular joint dislocation using a T-plate[J]. Korean J Thorac Cardiovasc Surg, 2016, 49(3): 221-223.
- [8] 刘攀,袁加斌,刘仲前,等. 锁骨钩钢板在胸锁关节脱位治疗中的应用[J]. 中国骨伤, 2015, 28(8): 730-732.  
LIU P, YUAN JB, LIU ZQ, et al. Application of clavicular hook plate in the treatment of sternoclavicular joint dislocation[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2015, 28(8): 730-732. Chinese with abstract in English.
- [9] 杨琨,阳运康. 胸锁关节脱位治疗的研究进展[J]. 中国修复重建外科杂志, 2016, 30(1): 115-118.  
YANG K, YANG YK. Research progress in the treatment of sternoclavicular joint dislocation[J]. Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi, 2016, 30(1): 115-118. Chinese.
- [10] 林列,陈海啸,洪华兴,等. 胸锁钩钢板内固定治疗创伤性胸锁关节前脱位的疗效观察[J]. 中华骨科杂志, 2011, 31(3): 229-232.  
LIN L, CHEN HX, HONG HX, et al. Sternoclavicular hook plating for traumatic anterior sternoclavicular joint dislocation[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2011, 31(3): 229-232. Chinese.
- [11] Salipala A, Kimmel LA, Edwards ER, et al. Natural history of medial clavicle fractures[J]. Injury, 2016, 47(10): 2235-2239.
- [12] Milgram JW. Nonunion and pseudarthrosis of fracture healing. A histopathologic study of 95 human specimens[J]. Clin Orthop Relat Res, 1991, (268): 203-213.
- [13] Constant CR, Murley AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder[J]. Clin Orthop Relat Res, 1987, (214): 160-164.
- [14] Rockwood CA Jr, Groh GI, Wirth MA, et al. Resection arthroplasty of the sternoclavicular joint[J]. J Bone Joint Surg Am, 1997, 79(3): 387-393.
- [15] Sidhu VS, Hermans D, Duckworth DG. The operative outcomes of displaced medial-end clavicle fractures[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2015, 24(11): 1728-1734.
- [16] Lee KW, Bae JY, Seo DK, et al. Bipolar injury of the clavicle[J]. Orthopedics, 2018, 41(5): 681-688.
- [17] Wurm M, Beirer M, Biberthaler P, et al. Clavicular fractures: Diagnostics, management and treatment[J]. Unfallchirurg, 2018, 121(12): 983-998.

(收稿日期: 2020-10-08 本文编辑: 李宜)