

# 锁骨骨折的治疗进展

段培芳<sup>1</sup> 郭秀珍<sup>2</sup>

**【摘要】** 锁骨骨折是临床最常见的骨折之一,大多数为中段骨折。锁骨骨折的治疗在过去的十年中有了很大的进步,临床中锁骨骨折的治疗方式亦是多样化,当下常用的治疗方式包括非手术治疗、钢板内固定术、髓内固定术、外固定架固定术。锁骨中段骨折的治疗需要个性化,并适应病人的活动水平,各治疗方式都具有其优缺点。本文拟总结锁骨骨折各种治疗方式的优缺点,以为临床工作中锁骨骨折治疗方式的选择提供参考。

**【关键词】** 锁骨骨折;分型;治疗方式

锁骨是一种长而双弯的骨,它是轴向骨和附肢骨之间唯一的直接连接<sup>[1,2]</sup>,其位置表浅,在遭受直接外力的打击时,易发生骨折,锁骨骨折占成人骨折的2%~5%,占儿童骨折的10%~15%。其中,锁骨中段骨折(Allman I)最常见且常伴有移位,约占76%~81%,其次为锁骨外侧骨折,约占21.28%,锁骨内侧骨折约占2.3%<sup>[3-6]</sup>。在青少年和成年人中,锁骨骨折发生率也有所不同<sup>[7]</sup>。

在过去,锁骨中段骨折即使移位明显,非手术治疗也是首选。近些年来,手术治疗效果受到越来越多医生及病人的认可<sup>[8]</sup>。锁骨骨折治疗的目标是达到骨愈合,同时最小化功能障碍,减小畸形愈合发生率。目前,无移位锁骨中段骨折,非手术治疗已成为共识。然而,对于移位性锁骨中段骨折的最佳治疗方法仍存在争议<sup>[9]</sup>。临床工作中,对于治疗方法的选择,什么样的病人适合保守治疗,手术治疗是否能改善临床效果,如何选择手术入路以及植入物,目前仍存在争议。本文总结锁骨骨折的治疗方式及疗效,希望为锁骨骨折的临床治疗提供参考。

## 一、文献检索策略

通过中文检索词“锁骨骨折”“分型”“治疗方式”以及英文检索词“fracture of clavicle”“somatotype”“treatment”在中国知网、PubMed、Web of Science 等平台检索密切相关的文献,共检索到文献 732 篇。经 EndNote 软件筛选及阅读浏览后纳入中文文献 5 篇,英文文献 30 篇,共 35 篇(图 1)。文献纳入标准:①内容与锁骨骨折关系较密切的文献;②语言为中文或英文的文献;③质量水平较高的文献。文献排除标准:①研究生学位论文;②未能获取全文的文献。

## 二、锁骨骨折的分型

自 20 世纪 60 年代以来,锁骨骨折出现多种分类方法,如

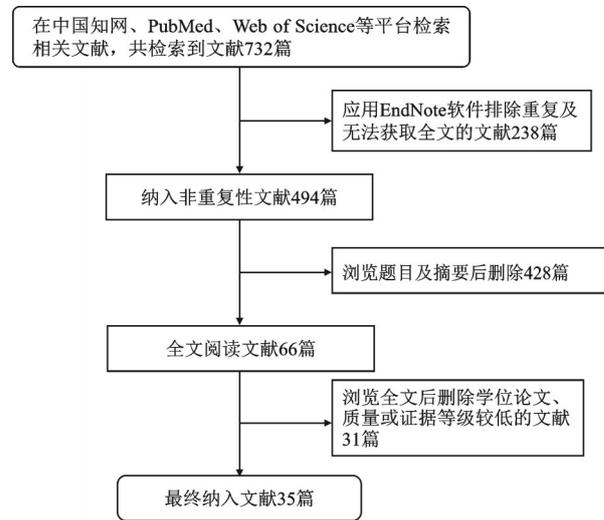


图1 文献筛选流程

Allman分型、Neer分型、Edinburgh分型(随后发展为Robinson分型)、Craig分型和OTA/AO分型<sup>[10-13]</sup>。其中Allman分型应用较多,将锁骨骨折分为三型:即锁骨中1/3段骨折(Allman I)、远1/3段骨折(Allman II)、近1/3段骨折(Allman III)。其中(Allman I)又分为无移位骨折(I a)、移位骨折(I b)、移位粉碎骨折(I c)。

## 三、治疗方式

### (一)非手术治疗

传统观点认为,锁骨中段骨折,无论移位与否,均可以通过保守治疗(包括吊带和8字绷带)获得满意的结果。当前认为保守治疗更适宜青枝骨折、不能耐受手术者及无移位骨折病人的临床治疗。

尽管在过去很长一段时间内非手术治疗为锁骨骨折的主要治疗方式,且达到了很高的愈合率及不错的功能预后,但最近的研究发现骨不连的发生率较高。相关Meta分析发现,非手术治疗的锁骨中段骨折不愈合率为15.2%,钢板内固定组为1.6%<sup>[14,15]</sup>。因此,对于骨折不愈合风险高的病人应选择手术治疗,而骨折不愈合风险低的病人可以保守治疗。

DOI:10.3969/j.issn.1674-8573.2020.02.018

基金项目:内蒙古自治区高等学校科学研究项目(NJZZ20130);  
内蒙古卫生计生科研计划项目(201702070)

作者单位:1. 内蒙古医科大学附属医院外科门诊,呼和浩特  
010050;2. 内蒙古医科大学附属医院麻醉科,呼和浩特 010050

通信作者:郭秀珍,E-mail:gblldoc@163.com

骨折不愈合的高危因素有粉碎性骨折、大于 2 cm 的明显移位骨折、高龄和吸烟。此外,非手术治疗的病人存在较高的临床症状风险,如疼痛、力量丧失、与锁骨骨折不愈合和畸形愈合相关的快速疲劳。

## (二) 手术治疗

随着人们经济水平以及审美观念的提升,手术治疗因其更好的效果得到了大多数人的认可。通常采用的是钢板和髓内器械。与非手术治疗相比,手术治疗具有显著的优势。锁骨骨折的手术指征一直存在争议,合并神经、血管损伤,开放或潜在开放骨折被视为绝对手术指征;相对的手术指征包括<sup>[16]</sup>:①骨折移位 > 5 cm 或短缩 > 2 cm;②较严重粉碎不稳定骨折;③锁骨多段骨折;④漂浮肩。

1. 钢板螺钉内固定术 切开复位钢板内固定是移位锁骨中段骨折的标准手术治疗方法,其临床疗效得到证实。该技术基于骨折直接复位加压固定的原则,使骨折达到生物力学稳定性,使病人术后可更早进行患肢功能锻炼。传统多使用 3.5 mm 加压钢板及 3.5 mm 重建钢板,近些年锁定钢板越来越多地应用于临床。Oliveira 等<sup>[17]</sup>的一项调查研究表明在锁骨中段骨折的手术治疗中,首选使用锁定钢板。钢板植入位置也有所区别,Uzer 等<sup>[18]</sup>的一项研究对前方、前上、上方放置钢板治疗粉碎性锁骨中段骨折的固定刚度进行了比较,结果表明在旋转力作用下,前上方钢板的固定强度大于前方钢板。另外,因为常规切开复位钢板内固定创伤大,从而致使术后感染及不愈合风险增加,故微创经皮钢板内固定技术 (minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis, MIPPO) 的应用也逐渐增多。唐德胜等<sup>[19]</sup>的研究结果显示,MIPPO 治疗锁骨中段粉碎骨折,术后 1 年肩关节功能评分优于锁定钢板内固定组,与切开复位锁定钢板内固定比较,创伤小、病人术后康复快、可早期进行功能锻炼、肩关节功能改善明显。

然而,钢板内固定也有其缺点,如内固定失败、感染、切口瘢痕、内置物激惹、再次手术取出内固定、内固定取出后再骨折等<sup>[20,21]</sup>。此外,钢板固定手术极易造成锁骨上神经损伤,术后易造成患侧肩和胸上部皮肤感觉障碍,不利于后期骨折端和伤口愈合<sup>[22]</sup>。2014 年一项针对 1 350 例病人的研究发现,近 25% 的锁骨中段骨折病人需要再次手术取出钢板,其最常见的原因是钢板突出,且在女性病人中多见<sup>[23]</sup>。Qin 等<sup>[24]</sup>的一项 Meta 分析表明切开复位内固定 (open reduction internal fixation, ORIF) 的治疗效果优于非手术治疗,与非手术治疗相比,ORIF 在骨不愈合、畸形愈合方面具有优势,两组臂、肩、手功能障碍 (disability of arm shoulder and hand, DASH) 评分差异无统计学意义。

2. 髓内固定术 髓内固定是一种微创技术,是治疗锁骨中段骨折的另一种常用方法。与传统的钢板固定方法相比,髓内固定具有切口更小、更美观,不愈合率较低、手术时间短、拆除简便等优点<sup>[25]</sup>。骨折后断端的血肿通常可促进骨折愈合。现有的髓内钉种类包括 Kirschner 钉、Hagie 钉、Knowles 钉、Rockwood 钉、钛弹性钉 (TEN) 和 Elastic 髓内钉等<sup>[26]</sup>。吴树华等<sup>[27]</sup>对克氏针与钛制弹性髓内钉治疗锁骨中段骨折的

临床疗效进行比较,研究表明钛制弹性髓内钉固定组肩关节功能评分明显优于克氏针固定组,主要与其并发症少、早期功能锻炼有关。锁骨髓内针具有与胫骨、股骨髓内针类似的优点,与此同时,髓内固定也有一些缺点,譬如生物力学不如钢板,尤其是粉碎骨折,钢板固定更有利于早期功能锻炼。另外,由于锁骨的弯曲,可能会致使髓内钉插入困难。锁骨髓内钉术后最大的问题在于缺少可靠地锁定,抗旋转能力差,故不适用于粉碎严重的骨折。有 Meta 分析<sup>[28]</sup>表明髓内钉与钢板内固定相比,术后肩关节功能及治疗失败率相似,而钢板组感染发生率明显高于髓内钉组,此外,与钢板组相比,髓内钉组手术时间更短。

Fuglesang 等<sup>[29]</sup>采用前瞻性随机对照试验将 123 例病人随机分为钢板内固定组和弹性髓内钉组,研究结论表明钢板内固定组与弹性髓内钉相比,钢板固定前 6 个月功能恢复较快,1 年后无明显差异。弹性髓内钉手术时间较钢板内固定时间短 (髓内钉组,平均 53.4 min, 22~120 min; 钢板内固定组,平均 69.7 min, 35~106 min,  $P < 0.001$ )。两种方法均能使病人恢复损伤前的功能水平,但对于粉碎性骨折,钢板内固定比髓内钉具有更快的恢复时间。当使用 2.5 mm 的髓内钉时,髓内钉手术时间更短,感染和植入失败率更低,这是无粉碎的中轴骨折的首选方法,而在粉碎骨折中钢板固定是较好的方法。

3. 外固定架治疗 闭合复位外固定常被用于多发伤、耐受能力差或锁骨开放骨折的治疗。有报道表明,锁骨外固定架是治疗骨不连和开放性骨折的首选方法<sup>[30]</sup>。锁骨开放性骨折较少见,多由严重的暴力导致。锁骨开放性骨折常需手术治疗,包括清创和骨折修复。对锁骨开放骨折污染较重或有严重软组织损伤的病人治疗时,外固定是首选的治疗方法。

外固定架与钢板内固定相比瘢痕较小,损伤锁骨上神经的机会也更小,由于锁骨位置表浅,因此锁骨更易于外固定<sup>[31]</sup>。Özkul 等<sup>[32]</sup>对 64 例锁骨中段骨折病人采用不同方式治疗,结果表明外固定架临床疗效优于钢板内固定或保守治疗。外固定架因其没有剥离骨膜,更好地保留了骨折断端的血运,并且由于锁骨的皮质结构,外固定针得以更好的固定,进而增加了骨折断端的稳定性和愈合概率。Shukla 等<sup>[33]</sup>的一项研究报道,成功应用外固定架治疗急性锁骨骨折,所有病人都达到了骨折愈合。然而,外固定架也同样有其缺点,因为外固定架较笨重,边缘锋利,给病人带来了不适<sup>[31]</sup>。另外,外固定架很容易引发并发症,如针道感染、松动、骨髓炎等。有文献<sup>[34,35]</sup>指出外固定针位置感染、针松动、种植体不稳定和骨髓炎发生率为 4.10%。在常规锁骨骨折的治疗中,应详细告知病人外固定架的优劣,并尊重病人的选择。

锁骨中段骨折是一种常见的损伤,如果治疗不当,可导致功能不全、长期疼痛或骨不连。近年来的研究表明,对于符合一定标准的锁骨中段骨折病人,手术治疗比非手术治疗能取得更好的功能效果和病人满意度。手术治疗的最好方法,无论是钢板内固定还是髓内固定,仍然是一个有争议的话题。虽然髓内钉也常应用于锁骨中段骨折,但也应根据具

体锁骨骨折情况选择手术方式。目前应用钢板内固定治疗锁骨中段骨折可以获得良好的力学性能,减少并发症。髓内固定和钢板内固定治疗锁骨中段骨折的疗效需要进一步进行合理设计的研究来鉴别临床疗效。

### 参 考 文 献

- [1] Balci B, Monseau AJ, Krantz W. Evaluation and treatment of sternoclavicular, clavicular, and acromioclavicular injuries [J]. *Prim Care*, 2013, 40(4): 911-923.
- [2] Van Tassel D, Owens BD, Pointer L, et al. Incidence of clavicle fractures in sports: analysis of the NEISS database [J]. *Int J Sports Med*, 2014, 35(1): 83-86.
- [3] de Ruiter KJ, Gardenbroek TJ, Bos K, et al. Bipolar clavicular fractures and treatment options [J]. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 2019. doi:10.1007/s00068-019-01191-5. [Epub ahead of print]
- [4] Salipas A, Kimmel LA, Edwards ER, et al. Natural history of medial clavicle fractures [J]. *Injury*, 2016, 47(10): 2235-2239.
- [5] Sökücü S, Menges Ö, Cetinkaya E, et al. Treatment of comminuted mid-diaphyseal clavicle fractures by plate fixation using a bridging technique [J]. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 2014, 48(4): 401-405.
- [6] Stark MJ, DeFranco MJ. Elastic intramedullary nailing of a medial clavicle fracture in a pediatric patient [J]. *Case Rep Orthop*, 2017, 6354284.
- [7] Paladini P, Pellegrini A, Merolla G, et al. Treatment of clavicle fractures [J]. *Transl Med UniSa*, 2012, 2: 47-58.
- [8] Huttunen TT, Launonen AP, Berg HE, et al. Trends in the incidence of clavicle fractures and surgical repair in Sweden: 2001-2012 [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2016, 98(21): 1837-1842.
- [9] van der Meijden OA, Gaskill TR, Millett PJ. Treatment of clavicle fractures: current concepts review [J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2012, 21(3): 423-429.
- [10] NEER CS 2nd. Nonunion of the clavicle [J]. *J Am Med Assoc*, 1960, 172: 1006-1011.
- [11] Kihlström C, Möller M, Lönn K, et al. Clavicle fractures: epidemiology, classification and treatment of 2 422 fractures in the Swedish fracture register; an observational study [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2017, 18(1): 82.
- [12] Robinson CM. Fractures of the clavicle in the adult. Epidemiology and classification [J]. *J Bone Joint Surg Br*, 1998, 80(3): 476-484.
- [13] Van Tongel A, Toussaint A, Herregods S, et al. Anatomically based classification of medial clavicle fractures [J]. *Acta Orthop Belg*, 2018, 84(1): 62-67.
- [14] McKee RC, Whelan DB, Schemitsch EH, et al. Operative versus nonoperative care of displaced midshaft clavicular fractures: a meta-analysis of randomized clinical trials [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2012, 94(8): 675-684.
- [15] 王富明, 陈小华, 隆晓涛, 等. 保守治疗和切开复位钢板内固定治疗锁骨中段骨折的荟萃分析 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2019, 27(8): 712-716.
- [16] Granlund AS, Troelsen A, Ban I. Indications and complications in relation to removal of clavicle implants [J]. *Dan Med J*, 2017, 64(12): A5426
- [17] Oliveira AS Junior, Roberto BB, Lenza M, et al. Preferences of orthopedic surgeons for treating midshaft clavicle fracture in adults [J]. *Einstein (Sao Paulo)*, 2017, 15(3): 295-306.
- [18] Uzer G, Yildiz F, Batar S, et al. Biomechanical comparison of three different plate configurations for comminuted clavicle midshaft fracture fixation [J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2017, 26(12): 2200-2205.
- [19] 唐德胜, 王晓亚, 康永浩, 等. MIPPO技术锁定钢板内固定治疗锁骨中段粉碎性骨折的临床研究 [J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2019, 34(3): 287-289.
- [20] Sohn HS, Shon MS, Lee KH, et al. Clinical comparison of two different plating methods in minimally invasive plate osteosynthesis for clavicular midshaft fractures: a randomized controlled trial [J]. *Injury*, 2015, 46(11): 2230-2238.
- [21] Zhang Y, Xu J, Zhang C, et al. Minimally invasive plate osteosynthesis for midshaft clavicular fractures using superior anatomic plating [J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2016, 25(1): e7-e12.
- [22] 解平峰, 叶元, 李小波, 等. 切开复位内固定术中保护锁骨上神经治疗锁骨骨折的探讨 [J]. *实用中西医结合临床*, 2019, 19(1): 26-28.
- [23] Leroux T, Wasserstein D, Henry P, et al. Rate of and risk factors for reoperations after open reduction and internal fixation of midshaft clavicle fractures: a population-based study in Ontario, Canada [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2014, 96(13): 1119-1125.
- [24] Qin M, Zhao S, Guo W, et al. Open reduction and plate fixation compared with non-surgical treatment for displaced midshaft clavicle fracture: a meta-analysis of randomized clinical trials [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2019, 98(20): e15638.
- [25] Ackland D, Griggs I, Hislop P, et al. An intramedullary Echinidna pin for fixation of comminuted clavicle fractures: a biomechanical study [J]. *J Orthop Surg Res*, 2017, 12(1): 122.
- [26] Dehghan N, Schemitsch EH. Intramedullary nail fixation of non-traditional fractures: Clavicle, forearm, fibula [J]. *Injury*, 2017, 48 (Suppl 1): S41-S46.
- [27] 吴树华, 李云龙. 三种髓内固定方法治疗锁骨中段骨折的临床疗效分析 [J]. *骨科*, 2013, 4(2): 97-99.
- [28] Xu B, Lin Y, Wang Z, et al. Is intramedullary fixation of displaced midshaft clavicle fracture superior to plate fixation? Evidence from a systematic review of discordant meta-analyses [J]. *Int J Surg*, 2017, 43: 155-162.
- [29] Fuglesang HFS, Flugsrud GB, Randsborg PH, et al. Plate fixation versus intramedullary nailing of completely displaced midshaft fractures of the clavicle: a prospective randomised controlled trial [J]. *Bone Joint J*, 2017, 99-B(8): 1095-1101.
- [30] Barlow T, Upadhyay P, Barlow D. External fixators in the treatment of midshaft clavicle non-unions: a systematic review [J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2014, 24(2): 143-148.
- [31] 姜锋, 王晓, 张明辉, 等. 组合外固定架治疗成人锁骨中1/3不稳定骨折 [J]. *中国骨伤*, 2013, 26(12): 1033-1036.
- [32] Özkul B, Saygılı MS, Dinçel YM, et al. Comparative results of external fixation, plating, or nonoperative management for diaphyseal clavicle fractures [J]. *Med Princ Pract*, 2017, 26(5): 458-463.
- [33] Shukla A, Sinha S, Yadav G, et al. Comparison of treatment of fracture midshaft clavicle in adults by external fixator with conservative treatment [J]. *J Clin Orthop Trauma*, 2014, 5(3): 123-128.
- [34] Tekin AÇ, Saygılı MS, Adaş M, et al. Outcome of type 3 open tibial diaphyseal fractures managed with a limb reconstruction system: analysis of a 49-patient cohort [J]. *Med Princ Pract*, 2016, 25(3): 270-275.
- [35] Kazmers NH, Fragomen AT, Rozbruch SR. Prevention of pin site infection in external fixation: a review of the literature [J]. *Strategies Trauma Limb Reconstr*, 2016, 11(2): 75-85.

(收稿日期: 2019-09-26)

(本文编辑: 龚哲妮)

### 本文引用格式

段培芳, 郭秀珍. 锁骨骨折的治疗进展 [J]. *骨科*, 2020, 11(2): 178-180.

DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573.2020.02.018.