

锁骨骨折治疗的新进展

王健 张德华 毛峰 廖斌

[摘要] 锁骨骨折是一种常见骨折,近年来,随着经济的发展和医学技术的进步,治疗的目的趋向于让患者更快的回归社会,术式更加微创化。本文回顾分析了近5年锁骨骨折的相关文献,综述目前锁骨骨折的治疗,锁骨中段1/3骨折倾向于A型骨折使用髓内固定,B型及C型骨折倾向于桥接钢板固定;锁骨外侧1/3骨折,倾向于Endobutton技术重建喙锁韧带;内侧1/3骨折倾向于使用外侧锁定钢板内侧使用。未来锁骨骨折的治疗趋势也将继续围绕使患者更快回归社会及术式微创化进行改进。

[关键词] 锁骨骨折;流行病学;手术方式

[中图分类号] R683

[文献标识码] A

New progress in treatment of clavicular fracture

Wang Jian, Zhang Dehua, Mao Feng, Liao Yi. Department of Orthopedics Center, Karamay Central Hospital, Karamay Xinjiang, 834000, China

[Abstract] Clavicular fracture is a common fracture. In recent years, with the development of economy and medical technology, the purpose of treatment tends to make patients return to society more quickly, and the operation is more minimally invasive. This paper reviews the literature of clavicle fracture in recent 5 years, and reviews the treatment of clavicle fracture at present. 1/3 of middle clavicle fractures tend to use intramedullary fixation, B and C fractures tend to use bridging plate fixation; 1/3 of lateral clavicle fractures tend to use Endobutton technology to reconstruct coracoclavicular ligament; 1/3 of medial fractures tend to use lateral locking plate for medial use. In the future, the treatment trend of clavicular fracture will continue to focus on patients' faster return to society and minimally invasive surgery.

[Key words] Clavicular fracture; Epidemiology; Operation mode

锁骨是介于外侧肩峰和内侧胸骨间的双曲度的扁骨,主要有美观、保护锁骨下结构、肌肉附着点、肩胛骨的支撑结构及对上肢支撑几方面的功能,锁骨骨折后的不规范治疗将会导致锁骨的功能受到影响,笔者总结近年的文献对锁骨的流行病学及治疗进行综述。

1 锁骨骨折的流行病学

杨宗西等^[1]的一项流行病学调查结果显示,锁骨骨折占到同期全身骨折的2.78%,儿童及老年人多由低能量间接暴力引起,青年人多由高能量直接暴力引起,男性发病率高。Chen等^[2]的一项流行病学调查显示,交通事故和摔倒是引起锁骨骨折的最主要原因,大约占91%,85%的锁骨骨折发生于路上和家中,患者发病年龄为45~64岁。平均每天的睡眠时间少于7h,抽烟及嗜酒,及以前曾经骨折,这些都是锁骨骨折的危险因素,体重较大(BMI指数为超重或者肥胖)被认为是锁骨骨折的保护因素,因此公共卫生行政部门应当减少酒精的消费,禁止吸烟及鼓励人们补充足够的睡眠。对于曾经发生过骨折的中年男性应当注意并减少锁骨骨折的可能危险因素。比利时的一项锁骨的流行病学研究

表明,锁骨骨折的发病率增高是因为自行车运动出现了持续的增高,中年人的手术率要明显高于年轻人,这主要是年龄相对较大的群体更加注重日常的锻炼来减少心肺功能的衰退,以及其日常工作相对更加繁忙,因此希望更早地恢复活动^[3]。

2 锁骨骨折保守治疗的适应证与注意事项

2.1 锁骨骨折早期诊断的意义

锁骨被认为是胸腔的门户,特别是对于多发伤的患者,锁骨往往在创伤发生阶段即容易被损伤。van Laarhoven等^[4]的研究结果表明,锁骨骨折的患者,往往伴发胸部损伤。因为锁骨骨折在早期较为容易诊断,因此一旦发现锁骨骨折,要避免漏诊胸部损伤,而且往往锁骨骨折的程度越重,胸部损伤的程度也越重。

2.2 锁骨骨折的保守及手术治疗的选择

Ahmed等^[5]的一项Meta分析表明,对于非手术治疗和手术治疗,患者的骨折愈合率、肩关节功能、再手术率及疼痛评分无明显差别,手术患者存在因为要取出内固定的二次手术可能,非手术患者同样存在因为骨折不愈合而二次手术的风险。Song等^[6]的研究表明,锁骨中段骨折的非手术治疗的效果与手术治疗相似,手术治疗适用于有早期功能锻

作者单位:克拉玛依市中心医院骨科中心,新疆 克拉玛依市,834000

炼及对于功能锻炼有较高需求的人。Liu 等^[7]的研究表明,对于移位的锁骨中段骨折,与保守治疗相比,手术治疗的花费是非常巨大的,手术治疗对功能恢复的优势要3年以上才能收回手术治疗的成本,这项研究的结果不适应于所有类型的锁骨骨折,其主要观点是锁骨骨折治疗方式选择应该是医生与患者沟通的结果。Lenza 等^[8]的研究表明,对于锁骨中段骨折,综合功能、疼痛及生活质量的结果,没有很好的证据表明手术治疗具有明显优势,主要体现在手术仅仅是对于外观有了轻微的改观,而针对于一些负面结果,手术及保守治疗无区别,因此治疗方式的选择应该是综合手术及保守治疗的各种不良结果,如与手术相关的切口感染及切口裂开、内固定刺激等,保守治疗相关的明显的骨折畸形愈合、肩关节僵硬等,治疗方式的选择一定是基于患者条件,对各种利害仔细权衡的结果。Napora 等^[9]的研究表明,对于许多患者,初期选择保守治疗一定是有原因的,而且从治疗效果及并发症的角度看,结果无明显差别,社会因素要比骨折本身的特点影响更大,对于锁骨骨折的治疗要综合患者的期待值及活动水平进行个体化选择,同时要考虑社会因素。

3 不同部位锁骨骨折术式的选择

3.1 锁骨移位骨折手术治疗的优势

Bhardwaj 等^[10]的研究表明,与保守治疗相比,移位的锁骨中段 1/3 骨折使用钢板进行手术治疗,具有更好的功能、更好的影像学结果及更少的并发症。Ahmed 等^[5]做的一项 Meta 分析表明,手术可以获得良好的复位,从而减少骨折不愈合的发生以及早期的功能康复,均可以获得较好的结果。

3.2 锁骨中段骨折的术式选择

3.2.1 钢板及弹性髓内钉治疗移位的锁骨中段骨折对比

微创治疗的代表弹性髓内钉的手术时间更短,手术适应证主要是简单的锁骨中段的 1/3 骨折,与钢板比较,其尾部的刺激症状较多。Ricci 等^[11]的一项 Meta 分析表明,钢板与弹性髓内钉在治疗锁骨中段骨折的对比,在术后 1 年的时候无明显差别。弹性髓内钉尾冒的使用并没有减轻弹性钉使用的尾部刺激症状,因此建议不使用尾冒,髓内钉的适应证还是应当选择简单的锁骨中段 1/3 骨折^[12]。Eickhoff 及 Mukhtar 等^[13-14]的研究表明,弹性髓内钉的手术时间更短,而且可以更早地移除内固定,当然弹性钉的术后不良反应也比较多,主要为钉尾的刺激,对于 B 型和 C 型的骨折,建议选用直径更为粗大的弹性钉,以获得更高的愈合率。

3.2.2 钢板及髓内钉治疗移位的锁骨中段骨折对比

Xie 等^[15]的系统综述表明,锁骨的钢板与髓内钉治疗相比较,钢板较易发生再次手术及因为内固定去除而导致的再骨折的发生,术后的功能及不愈合无明显差异。Hulsmans 等^[16]的研究表明,锁骨中段的粉碎性骨折是发生内固定相关激惹的独立因素,其研究表明髓内钉不适用于粉碎性的锁

骨中段骨折,这种螺钉式的髓内钉被认为是安全、微创的,且并发症发生率较低,最终可以使锁骨的表征具备非常不错的外观及患者的肩部功能恢复良好,可以让患者更快地回到日常生活中,可以作为治疗移位的锁骨中段非粉碎性骨折的替代疗法。Marz 和 Klzel^[17]的研究表明,接骨术成功与失败的关键因素是手术适应证的选择及手术技术的使用,髓内钉多适用于简单的两部分骨折,钢板多适用于多部分骨折,术前规划一定要选择依据骨折类型选择合适的钢板及合适的技术。Hulsmans 等^[18]的研究表明,钢板及髓内钉分别具有自身的生物力学优势及缺点,钢板组具有更好的强度,可以承受更高的载重负荷,髓内钉组的优点是内固定移除后的锁骨可以承受负荷,因此准确地进行促进骨折愈合的功能锻炼,同时避免再骨折的临界点是非常模糊的。临床上的相关生物力学具有争议性。无具体的研究表明两者的关系,因此对于二者的研究更应小心。

3.2.3 锁骨钢板及弹性钉治疗锁骨中段骨折对比

与弹性钉置入相比较,微创的钢板置入术具有更快的骨折愈合速度及更少的并发症,特别是对于蝶形骨片及粉碎骨折的患者更是如此,当然从最终的长期随访两者的结果来看^[19],钢板在锁骨中段骨折的治疗相比较具有更好优势,微创进行钢板的置入相比传统的钢板治疗具有更短的手术时间及更小的手术疤痕,具体到骨质愈合的时间,主要还是依据骨折的复位情况及骨折块的粉碎情况来决定^[20]。3D 打印的镜面模型可以很好地在术前优化手术设计及手术方案,这样的术前设计可以更好地辅助进行锁骨干骨折的微创操作,特别是对于移位的锁骨干的骨折,进行微创的锁骨接骨术具有更好的指导作用^[21]。

3.3 锁骨外侧 1/3 骨折的术式选择

锁骨外侧 1/3 骨折的 CT 扫描下的骨皮质和骨松质的骨小梁的走行决定了锁骨外侧 1/3 骨折的压力的传导方向,因此术前建议完善 CT 检查能更好地指导手术治疗^[22]。

3.3.1 锁骨钩钢板

Kirsch 等^[23]的研究表明,移位的锁骨远端骨折治疗存在极大的挑战,这是因为锁骨远端骨折极其不稳定,特别是 NEER II 型存在极大的骨折不愈合率,因此这一类型的骨折通常是需要手术的,使用锁骨钩钢板治疗这一类型的锁骨骨折,效果满意,骨质愈合良好。

3.3.2 Endobutton 技术重建喙锁韧带

Kuner 等^[24]研究表明,锁骨外侧的 1/3 骨折存在很多骨折延迟愈合的因素,这些因素包括过早负重、外侧骨块的大于 3 cm 及延迟手术,关节镜辅助技术下使用 Endobutton 技术重建喙锁韧带治疗锁骨外侧 1/3 骨折,特别是极其外侧的不稳定骨折效果非常好。Xiong 等^[25]的研究表明针对锁骨远端的 1/3 的不稳定骨折,采用 Endobutton 的治疗相对于

锁骨钩钢板及外侧 1/3 锁定钢板治疗,手术微创,而且肩部的刺激较小,这项技术不会引起医源性的喙突损伤,部分患者因为锁骨侧的纽扣的刺激需要将纽扣移除。Hsu 和 Zhang 等^[26-27]的研究均表明,针对锁骨远端骨折,喙锁韧带的套索重建技术与锁骨钩钢板技术相比具有更少的并发症及更好的临床效果。

3.4 锁骨内侧 1/3 骨折的术式选择

锁骨内侧 1/3 骨折的发病率较低,其治疗相对比较困难。Xie 等^[28]的研究表明,采用外侧锁骨解剖锁定钢板反向应用于锁骨的内侧 1/3 骨折,最终可以使患者的骨折愈合满意,肩部的功能恢复良好。

4 影响锁骨骨折手术治疗结果的因素

4.1 锁骨长度

锁骨长度是锁骨骨折治疗的一个关键因素,锁骨的长度的判断可以用标准的方法测量,Hoogervorst 等^[29]的研究结果表明,锁骨透视判断锁骨长度的办法,包括了头侧到尾侧及尾侧到头侧的办法,对比结果表明,自头侧向尾侧透视的准确度要好于尾侧向头侧透视的判断。Hoogervorst 等^[30]的另外一项研究表明,锁骨的长度与优势侧及性别相关,锁骨的长度两侧是不等长的,因此利用健侧来判断锁骨长度的办法是不可靠的,评估要结合优势侧及性别因素进行综合考虑。

4.2 预塑形双钢板

Suter 等^[31]研究一种标准的测量办法测量锁骨骨折的重建方法的可靠性,结果表明双钢板的重建效果要优于单钢板。Worhacz 等^[32]的研究表明,经过预塑形锁骨钢板的前方及上方的问题,预塑形的上方钢板要优于前方钢板及上方未塑形的钢板,锁定螺钉在外侧骨折块的使用能提高整体的上方钢板的重建效果。Qin 等^[33]的研究表明,锁骨的钢板置入锁骨的前方,在肩部屈伸的时候内固定对于肩部的压力及内置物的压力更小,因而更具有优势。因此采用预塑形的双钢板可以兼顾上方及前方钢板的优点,效果好。

4.3 可吸收钢板

可吸收钢板与金属钢板相比较,具有相当的抗压强度,但是具有较低的扭转及悬吊强度,可吸收的内植物与金属内植物的灾难性的折弯不同的是,可吸收内植物的折弯是逐步出现的。这项临床研究表明可吸收钢板是可以应用在移位的锁骨骨折中的,具有较低的失败率,这包括了影像学的骨折愈合及最终肩部可以恢复满意的功能^[34]。

4.4 患者自身因素对锁骨骨折治疗结果影响

4.4.1 合并脑外伤

Zhang 等^[35]的研究表明,合并脑外伤的患者锁骨骨折愈合较快,原因是 M2 型巨噬细胞的百分比和骨折愈合的速度相关, M2 型巨噬细胞的去极化在骨折再生的过程中起到

了重要作用。

4.4.2 吸烟

Jarvis 等^[36]的研究表明,吸烟是锁骨骨折中唯一明确会影响骨折愈合的危险因素,术前对于存在内固定失败风险的患者进行良好的咨询,制订一个戒烟的计划来减少骨折不愈合的风险,并提高骨折的治疗效果。

4.4.3 皮肤麻木

皮肤麻木是锁骨内固定术后常见的并发症,但是大多患者的皮肤麻木是可以逐步缓解的,并且对生活没有什么影响,这一点和解剖的基础是有些冲突的,因为解剖学研究表明锁骨骨折的手术是很容易伤到神经的,术后的麻木在多数患者可以改善,但是会持续两年的时间甚至更长的时间,但是大多数患者认为这种麻木对生活并没有明显的影响^[37]。

5 儿童锁骨骨折

5.1 首诊的重要性

Adamich 等^[38]的研究表明,儿童的骨折尽量在首次评估时做出明确的治疗策略,如果首诊医生认为没有手术指征,这一类的锁骨骨折患者是不需要进行常规的临床或者是放射随访的,这样的儿童锁骨骨折的治疗策略将减少患者的放射暴露及减少健康管理中心及家庭的经济负担。因此,首次评估需非常准确,才能对这一新颖、有效的方法做出建设性的支持。

5.2 儿童锁骨骨折不愈合

Hughes 等^[39]对儿童锁骨骨折做的一项文献综述表明,儿童锁骨首次骨折极少发生不愈合,儿童锁骨骨折的不愈合多作为并发症发生,主要发生在一年以内的骨折侧的再骨折,对于这一类再骨折,外科固定术后多可以实现良好的影像学结果并获得良好的功能。

6 小结

随着经济的发展,锁骨骨折出现了不同的流行病学趋势,更加运动化及高能量致伤原因,更为多元化的骨折形式,不同年龄、不同工作的治疗要求的不同,展望未来锁骨骨折治疗趋势也将在快节奏生活下的治疗也更加积极,各种治疗方式更加具体化、微创化及实用化,最终实现治疗的个体化。

参考文献

- [1] 杨宗酉, 杨延江, 郭家良, 等. 2003 年至 2012 年河北医科大学第三医院锁骨骨折的流行病学研究[J]. 中华创伤骨科杂志, 2015, 17(10): 888-891.
- [2] Chen W, Zhu YB, Liu S, et al. Demographic and socioeconomic factors influencing the incidence of clavicle fractures, a national population-based survey of five hundred and twelve thousand, one hundred and eighty seven individuals[J]. Int Orthop, 2018, 42(3): 651-658.
- [3] Herteleer M, Winckelmans T, Hoekstra H, et al. Epidemiology of clavicle

- fractures in a level 1 trauma center in Belgium[J]. *Eur J Trauma Emerg S*, 2018, 44(5): 717-726.
- [4] van Laarhoven JJEM, Hietbrink F, Ferree S, et al. Associated thoracic injury in patients with a clavicle fracture: a retrospective analysis of 1 461 polytrauma patients[J]. *Eur J Trauma Emerg S*, 2019, 45(1): 59-63.
 - [5] Ahmed AF, Salameh M, AlKhatib N, et al. Open reduction and internal fixation versus nonsurgical treatment in displaced midshaft clavicle fractures: A meta-analysis[J]. *J Orthop Trauma*, 2018, 32(7): E276-E283.
 - [6] Song MH, Yun YH, Kang K, et al. Nonoperative versus operative treatment for displaced midshaft clavicle fractures in adolescents: A comparative study[J]. *J Pediatr Orthop B*, 2019, 28(1): 45-50.
 - [7] Liu J, Srivastava K, Washington T, et al. Cost-effectiveness of operative versus nonoperative treatment of displaced midshaft clavicle fractures: A decision analysis[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2019, 101(1): 35-47.
 - [8] Lenza M, Buchbinder R, Johnston RV, et al. Surgical versus conservative interventions for treating fractures of the middle third of the clavicle[J]. *Cochrane Db Syst Rev*, 2013, 6(6): CD009363.
 - [9] Napora J, Grimberg DC, Childs BR, et al. Results and outcomes after midshaft clavicle fracture: Matched pair analysis of operative versus nonoperative management[J]. *Orthopedics*, 2018, 41(5): E689-E694.
 - [10] Bhardwaj A, Shama G, Patil A, et al. Comparison of plate osteosynthesis versus non-operative management for mid-shaft clavicle fractures-A prospective study[J]. *Injury*, 2018, 49(6): 1104-1107.
 - [11] Ricci WM. In Completely displaced midshaft fractures of the clavicle, plate fixation and elastic stable intramedullary nailing did not differ in function at one year[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2018, 100(10): 883.
 - [12] Frima H, Hulsmans MHJ, Houwert RM, et al. End cap versus no end cap in intramedullary nailing for displaced midshaft clavicle fractures: Influence on implant-related irritation[J]. *Eur J Trauma Emerg S*, 2018, 44(1): 119-124.
 - [13] Eickhoff A, Fischer M, Gebhard F, et al. Complications after intramedullary stabilization of clavicle fractures[J]. *Unfallchirurg*, 2018, 121(10): 810-816.
 - [14] Mukhtar IA, Yaghtmour KM, Ahmed AF, et al. Flexible intramedullary nailing versus nonoperative treatment for paediatric displaced midshaft clavicle fractures[J]. *J Child Orthop*, 2018, 12(2): 104-110.
 - [15] Xie L, Zhao ZG, Zhang SJ, et al. Intramedullary fixation versus plate fixation for displaced mid-shaft clavicle fractures: A systematic review of overlapping meta-analyses[J]. *Medicine*, 2018, 97(4): e9752.
 - [16] Hulsmans MHJ, van Heijl M, Frima H, et al. Predicting suitability of intramedullary fixation for displaced midshaft clavicle fractures [J]. *Eur J Trauma Emerg S*, 2018, 44(4): 581-587.
 - [17] Marz J, Klezl Z. Osteosynthesis of clavicle fractures-an overview of complications and causes of failure[J]. *Acta Chir Orthop Tr*, 2018, 85(4): 245-248.
 - [18] Hulsmans MH, Van Heijl M, Houwert RM, et al. Surgical fixation of midshaft clavicle fractures: A systematic review of biomechanical studies [J]. *Injury*, 2018, 49(4): 753-765.
 - [19] Chen L, Chen H, Nisar M, et al. A retrospective comparison of minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis (MIPPO) and minimally invasive percutaneous titanium elastic nail osteosynthesis (MIPTENO) for midshaft clavicle fracture[J]. *Int J Clin Exp Med*, 2018, 11(2): 870-876.
 - [20] Kim JY, Yoo BC, Yoon JP, et al. A comparison of clinical and radio-logical outcomes of minimally invasive and conventional plate osteosynthesis for midshaft clavicle fractures[J]. *Orthopedics*, 2018, 41(5): E649-E654.
 - [21] Hao SS, Wang F, Liu ZB, et al. 3D printing mirror model to assist MIPPO technology in the treatment of displaced midshaft clavicle fracture: A case report[J]. *Int J Clin Exp Med*, 2018, 11(3): 2717-2720.
 - [22] Yamamura S, Hayashi S, Li ZL, et al. Investigations of cortical and cancellous clavicle bone patterns reveal an explanation for the load transmission and the higher incidence of lateral clavicle fractures in the elderly: A CT-based cadaveric study[J]. *Anat Sci Int*, 2018, 93(4): 479-486.
 - [23] Kirsch JM, Blum L, Hake ME. Distal clavicle fractures: Open reduction and internal fixation with a hook plate[J]. *J Orthop Trauma*, 2018, 32: S2-S3.
 - [24] Kurer E, Beeres FJP, Babst R, et al. Which lateral clavicle fractures can be treated by an arthroscopic-assisted endobutton procedure? An analysis of risk factors[J]. *Arch Orthop Traum Su*, 2019, 139(3): 331-337.
 - [25] Xiong J, Chen JH, Dang Y, et al. Treatment of unstable distal clavicle fractures (Neer type II): A comparison of three internal fixation methods [J]. *J Int Med Res*, 2018, 46(11): 4678-4683.
 - [26] Hsu KH, Tzeng YH, Chang MC, et al. Response to O'Dowd-Booth et al regarding: "Comparing the coracoclavicular loop technique to a hook plate for the treatment of distal clavicle fractures"[J]. *J Shoulder Elb Surg*, 2018, 27(9): E295-E296.
 - [27] Zhang YL, Xu J, Zhang CQ. Treatment of Neer type-II distal clavicle fracture with a locking plate combined with trans-acromioclavicular tension band[J]. *Int J Clin Exp Med*, 2017, 10(11): 15408-15415.
 - [28] Xie WP, Zhang YK, Chen YH, et al. A novel surgical method for treating medial-end clavicle fractures[J]. *Exp Ther Med*, 2018, 16(6): 5390-5393.
 - [29] Hoogervorst P, Appalsamy A, van Geene AR, et al. Influence of X-ray direction on measuring shortening of the fractured clavicle[J]. *J Shoulder Elb Surg*, 2018, 27(7): 1251-1257.
 - [30] Hoogervorst P, Appalsamy A, Franken S, et al. Quantifying shortening of the fractured clavicle assuming clavicular symmetry is unreliable[J]. *Arch Orthop Traum Su*, 2018, 138(6): 803-807.
 - [31] Suter C, Majewski M, Nowakowski AM. Comparison of 2 plating techniques for lateral clavicle fractures, using a new standardized biomechanical testing setup[J]. *J Appl Biomater Func*, 2018, 16(2): 107-112.
 - [32] Worhacz K, Nayak AN, Boudreaux RL, et al. Biomechanical analysis of superior and anterior precontoured plate fixation techniques for Neer type II-A clavicle fractures[J]. *J Orthop Trauma*, 2018, 32(12): E462-E468.
 - [33] Qin M, Zhao SS, Guo WL, 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*, 2019, 98(20): e15638.
 - [34] Osborn EJ, Farnsworth CL, Doan JD, et al. Bioabsorbable plating in the treatment of pediatric clavicle fractures: A biomechanical and clinical

上接第 86 页

- analysis[J]. Clin Biomech, 2018, 55: 94-99.
- [35] Zhang R, Liang Y, Wei SX. M2 macrophages are closely associated with accelerated clavicle fracture healing in patients with traumatic brain injury: A retrospective cohort study[J]. J Orthop Surg Res, 2018, 13(1): 213.
- [36] Jarvis NE, Halliday L, Sinnott M, et al. Surgery for the fractured clavicle: Factors predicting nonunion[J]. J Shoulder Elb Surg, 2018, 27(5): E155-E159.
- [37] Ou LH, Yang LP, Zhao JM, et al. Cutaneous paresthesia after internal plate fixation of clavicle fractures and underlying anatomical observations [J]. Medicine, 2018, 97(41): 10-13.
- [38] Adamich J, Howard A, Camp M. Do all clavicle fractures in children need to be managed by orthopedic surgeons?[J]. Pediatr Emerg Care, 2018, 34(10): 706-710.
- [39] Hughes K, Kimpton J, Wei R, et al. Clavicle fracture nonunion in the paediatric population: A systematic review of the literature[J]. J Child Orthop, 2018, 12(1): 2-8.
- [作者简介] 王健(1982-)男, 硕士, 主治医师。研究方向: 创伤骨科、骨质疏松。
(收稿日期: 2019-08-19)