

弹性髓内钉与钢板治疗锁骨骨折前瞻性研究

杜 浩 田笑笑 郭 丹 涂世成 王 坤

摘 要 **目的** 前瞻性对比研究小切口切开复位弹性髓内钉内固定与常规切开复位长跨度重建钢板内固定治疗锁骨中段粉碎性骨折的临床疗效、预后及并发症。**方法** 收集 2015 年 3 月~2017 年 12 月期间笔者医院收治的 72 例锁骨中段粉碎性骨折患者,分别采用弹性髓内钉或重建钢板桥接固定。采取计算机单盲随机分组法随机分为两组,每组 36 例,A 组采取髓内钉,B 组采取钢板,对比评估两组的切口长度、手术时间、术中出血量、住院时间;出院后定期随访及摄片,评估两组的骨折愈合时间、术后并发症,并按 Constant-Murley (CM) 评分评价患侧肩关节功能。**结果** A 组患者的切口长度、手术时间、术中出血量、住院时间少于 B 组 ($P < 0.05$),两组并发症发生率比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$),A 组主要为退钉、钉尾滑囊炎等;B 组主要为切口局部感觉减退;A 组的骨折愈合时间比 B 组短 ($P < 0.05$);两组术后 12 个月患侧肩关节 CM 评分比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。**结论** 小切口弹性髓内钉与长跨度重建钢板治疗锁骨粉碎性骨折各有优缺点,需要合理选择内固定物,避免出现并发症。

关键词 锁骨 骨折固定术 粉碎性 重建钢板 弹性髓内钉

中图分类号 R683.41

文献标识码 A

DOI 10.11969/j.issn.1673-548X.2020.04.030

Prospective Study on Treatment of Clavicle Fracture with Elastic Intramedullary Nail and Plate. Du Hao, Tian Xiaoxiao, Guo Dan, et al. The First Affiliated Hospital, and College of Clinical Medicine of Henan University of Science and Technology, Henan 471003, China

Abstract **Objective** Prospective comparative study on clinical efficacy, prognosis and complications of elastic intramedullary nail by small incision and long-span reconstructive plate by conventional open reduction in the treatment of comminuted fracture of middle clavicle. **Methods** Seventy-two patients with comminuted fracture of middle clavicle received operation by elastic intramedullary nail or long-span reconstructive plate from March 2015 to December 2017. Using computer single blind random grouping method, they were randomly divided into two groups with 36 cases in each group. Intramedullary nails were used in group A and plates in group B. The incision length, operation time, intraoperative blood loss and hospitalization time of the two groups were compared and evaluated. After discharge, regular follow-up and radiography were performed to evaluate the fracture healing time and postoperative complications of the two groups, and the affected shoulder joint function was evaluated according to Constant-Murley (CM) score. **Results** Group A was better than group B in incision length, operation time, intraoperative blood loss and hospitalization time ($P < 0.05$). There was no significant difference in the incidence of complications between the two groups ($P > 0.05$). Group A was mainly characterized by bursitis of nail tail and nail withdrawal, and 1 case had delayed union of fracture. Group B was mainly characterized by local hypoesthesia and superficial wound infection, and 2 case had delayed union of fracture. Fracture healing time in group A was shorter than that in group B ($P < 0.05$). At 12 months after operation, there was no significant difference in CM score of affected shoulder joint ($P > 0.05$). **Conclusion** Each has its advantages and disadvantages in the treatment of comminuted fracture of middle clavicle between elastic intramedullary nail by small incision and long-span reconstructive plate by conventional open reduction. Clinicians should choose a fixed way according to the degree of fracture comminution and the surgical skill before operation, give full play to the advantages of different internal fixation, and avoid or reduce possible complications.

Key words Clavicle; Fracture fixation; Comminuted; Reconstruction plate; Elastic intramedullary nail

锁骨骨折是骨科及成人常见的骨折类型,约占全身骨折的 2.6%,其中以锁骨中 1/3 段骨折最多见,占锁骨骨折 80.0% 左右。随着内固定材料的改进及患者对生活质量的高要求,对于锁骨中段粉碎性骨折

目前多采用切开复位内固定,临床最常用的为重建钢板和弹性髓内钉。本研究对两种固定方式进行前瞻性对比研究,该项目得到笔者医院医学伦理学委员会批准,所有受试者签署了知情同意书。现报道如下:

资料与方法

1. 临床资料:2015 年 3 月~2017 年 12 月期间笔者医院收治 72 例锁骨中段粉碎性骨折患者,其中男性 49 例,女性 23 例,患者平均年龄 36.3 岁。所有患

作者单位:471003 洛阳,河南科技大学临床医学院、河南科技大学第一附属医院

通讯作者:田笑笑,电子信箱:xtian1011@163.com

者均符合纳入标准、影像学检查为锁骨中段粉碎性骨折、具备手术固定治疗指征;采取计算机单盲随机分组法随机分为两组:(1)弹性髓内钉组(A组):36例,其中男性23例,女性13例;患者年龄20~59岁,平均年龄36.17岁。(2)重建钢板组(B组):36例,其中男性25例,女性11例;患者年龄19~61岁,平均年龄36.41岁。致伤原因:道路交通伤46例,摔伤26例。骨折部位:左侧44例,右侧28例;均为锁骨中段粉碎性骨折(AO/OTA分型为C型)。所有患者均为闭合性损伤,其中合并多发伤15例。患者受伤至入院时间为1小时~5天。两组患者在性别、年龄、术前时间、致伤原因及侧别方面比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。

2. 纳入、排除标准:纳入标准:①成年患者;②伤后两周内进行手术治疗;③C型(AO分型)锁骨中段骨折;④采用弹性髓针或重建钢板内固定手术;⑤随访时间 ≥ 12 个月。排除标准:①开放骨折;②锁骨骨折伴神经血管损伤;③伴有胸锁关节、肩锁关节脱位、肩胛骨骨折;④陈旧性骨折或超过两周入院。

3. 手术方法:所有患者均采用高位颈丛麻醉或全

身麻醉,取沙滩椅位,垫高患侧肩背部,术前30min常规预防性应用抗生素。

A组:C臂辅助透视下于距锁骨近端2cm处定位入针点,使用合适钻头钻开髓腔,根据测量的髓腔直径选择合适的弹性髓内钉,徒手自髓腔开口处沿锁骨长轴向髓腔内插入,外展肩关节复位骨折断端,因骨折粉碎复位困难,强行闭合穿钉可能会造成周围血管、神经损伤、游离骨折块移位加重、两折端进一步分离等较严重并发症,故均在骨折断端处做一小切口手指引导下辅助复位,若探及有较大游离骨折块与骨干分离明显,在不剥离骨膜的情况下采用丝线进行捆扎固定,根据骨折块的大小及移位程度,选择不同粗细规格的丝线进行单处或两处环扎并确保不滑入骨折断端影响骨折愈合,在环形缝扎时使丝线尽可能通过其附着骨膜或软组织进行缝扎捆绑固定,能较好的控制丝线位置以防止滑动。C臂透视确定髓内钉通过骨折断端且前方到达距锁骨远端皮质约1cm,见骨折复位满意、钉的位置合适。碘伏0.9%NaCl注射液冲洗伤口及术区,逐层缝合伤口,无菌敷料覆盖,弹性髓内钉手术病例影像详见图1。

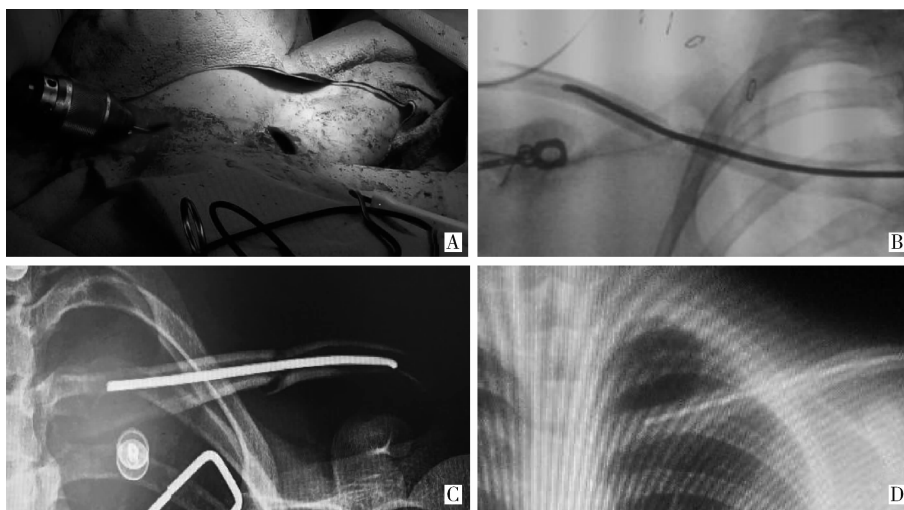


图1 弹性髓内钉手术病例影像图

A. 弹性髓内钉手术外观照;B. 弹性髓内钉术中正位透视图像;C. 弹性髓内钉术后DR正位片;D. 术后3个月复查DR正位片

B组:以骨折端为中心沿锁骨上缘或前缘走行取长约12~16cm切口,逐层切开直达骨折端,清理血肿或嵌插的软组织,尽量少剥离骨膜和软组织,保护碎骨折片的血供,较大碎骨块用拉力螺钉固定,较小的可用可吸收线通过其附着骨膜或软组织进行缝扎捆绑固定,不强求为达到解剖对位而过多剥离周围软组织。骨折端复位后临时固定,根据骨折部位及粉碎情

况选用合适长度的重建钢板,先用模板套出需要预弯钢板的形状,再将选用的钢板进行折弯固定于锁骨上方或前方。保证骨折端两端至少各有2枚螺钉双皮质有效固定,视骨折线情况中央孔空置。直视下骨折端位置好、内固定位置正确、活动肩关节稳定性良好后,冲洗切口,逐层缝合,钢板手术病例影像详见图2。

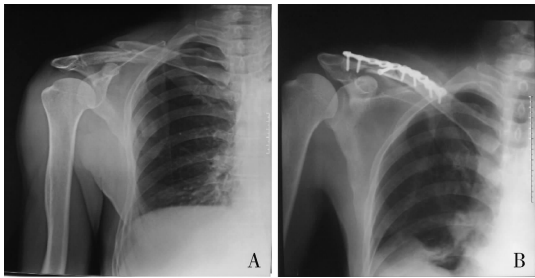


图 2 钢板手术病例影像图

A. 锁骨中段粉碎性骨折术前 DR 正位片; B. 锁骨术后 DR 正位片

术后预防性应用抗生素 1 天,前臂悬吊带悬吊患肢,术后 3~5 天疼痛减轻即开始术侧肩关节被动功能锻炼,根据骨折粉碎程度及内固定情况术后 2~3 周进行术侧肩肘关节主动功能锻炼。术后 1 周、1 个月、3 个月、6 个月、12 个月常规复查患肢肩关节正位 X 线复查,术后每月定期门诊复诊,了解骨折愈合情况,一旦查体达到临床愈合标准即行 X 线摄片,明确并记录骨折愈合时间。

4. 观察指标: (1) 围术期指标: 比较两组患者的手术情况(切口长度、手术时间、术中出血量、住院时间)及骨折愈合时间。(2) 肢体功能: CM 评分于术后 1 年评估患侧肩关节功能,分数越高表明肩关节功能越好。(3) 并发症发生率。

5. 统计学方法: 采用 SPSS 16.0 统计学软件对数据进行统计分析,计量资料符合正态分布以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用两独立样本 t 检验,计数资料比较采用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 两组患者一般情况比较: 纳入的所有患者进入结果分析,无脱落。两组患者术前一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),详见表 1。

表 1 两组患者一般资料比较($\bar{x} \pm s$)

项目	A 组($n = 36$)	B 组($n = 36$)	t/χ^2	P
年龄(岁)	35.67 ± 13.70	36.75 ± 15.20	0.317	0.752
性别(男性/女性)	23/13	25/11	0.250	0.617
术前时间(天)	4.8 ± 3.1	5.1 ± 3.2	0.404	0.687
骨折侧别(左/右)	22/14	23/13	0.059	0.808
受伤原因(交通事故/摔伤)	24/12	22/14	0.241	0.624

2. 两组患者术中、术后情况比较: A 组在切口长度、手术时间、术中出血量、住院时间、骨折愈合时间

方面明显优于 B 组,差异有统计学意义($P < 0.05$),术后 12 个月患侧肩关节 CM 评分比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),详见表 2。

表 2 两组患者术中、术后情况比较($\bar{x} \pm s$)

项目	A 组($n = 36$)	B 组($n = 36$)	t	P
切口长度(cm)	4.1 ± 2.6	13.7 ± 3.5	13.211	0.000
手术时间(min)	48.6 ± 12.7	63.7 ± 8.3	5.972	0.000
术中出血量(ml)	31.5 ± 9.2	58.3 ± 16.4	8.551	0.000
住院时间(天)	7.2 ± 1.5	9.6 ± 1.8	6.146	0.000
骨折愈合时间(月)	3.40 ± 0.67	4.80 ± 1.03	-6.836	0.000
CM 评分(术后 12 个月)	90.2 ± 11.4	93.4 ± 12.2	1.150	0.254

3. 两组患者并发症发生率比较: A 组术后并发症 15 例,主要为皮肤刺激(9 例)、髓内钉退钉/钢板失效(4 例)、切口局部感觉减退(1 例)和骨折愈合延迟(1 例)。B 组术后并发症 11 例,主要为切口局部感觉减退(6 例)、伤口浅表感染(3 例)、骨折愈合延迟(2 例);两组并发症发生率比较,差异无统计学意义($\chi^2 = 0.963, P = 0.326$)。

讨 论

随着生活水平的提高,人们对锁骨骨折这类近体表部位的骨折,要求解剖复位,并更关注骨折后的功能和外观。骨折复位的目的是使骨折尽量恢复至正常的解剖位置,以利于最大限度地恢复功能和外形美观。而锁骨粉碎性骨折的非手术治疗不能维持确切的固定和良好的位置,使得碎裂的骨块可能造成进一步的损伤,例如损伤血管、神经、刺破皮肤等。骨折畸形明显,骨折愈合时间长,对上肢功能可产生一定的影响;后期可能会导致畸形愈合、短缩等,改变胸锁关节的静息角,引起胸锁关节和肩锁关节力学改变,增加关节炎发生率;发生畸形愈合,若断端产生大量骨痂还可能导致胸廓出口综合征等神经血管病变^[1]。所以积极手术治疗粉碎性锁骨骨折,以达到解剖复位、恢复长度、减少并发症、恢复肩部正常功能的目的。手术治疗已成为目前的主流。

1. 手术方法选择: 锁骨中段骨折的手术方法主要为髓内的中心固定和钢板的偏心固定两大类。髓内钉固定技术可以避免损伤骨膜,保护骨折端周围的血供和神经组织,利于骨折愈合,弹性髓内钉的构造符合锁骨的生物学特性,弹性好,拥有良好的抗扭转及抗弯曲的作用,可以更好地适应锁骨弯曲的形状。本研究髓内钉组采用骨折断端处做一小切口手指引导下辅助复位,因闭合复位髓内钉固定技术难度大,特

别是粉碎性骨折,多转为切开复位^[2]。

重建钢板适用于粉碎性锁骨骨折,能够根据锁骨的不规则形态进行塑形,提供适合锁骨和骨折形状的轮廓,使钢板能紧贴骨面并起张力带固定效应以获得稳定的内固定效果。对骨折处要承受多方面机械压力时,如对抗弯曲及旋转剪力,利用钢板的轴向支撑克服轴向应力,能更有效地达到可靠、稳定的固定,术后可较早地进行肩关节功能锻炼,有利于功能恢复。但是这种手术方式需要术中进行大切口及广泛软组织剥离,会增加术后并发症发生率,如感染、内固定物失败、锁骨上神经损伤、骨不连等^[3]。

2. 愈后及并发症情况:A组在切口长度、手术时间、术中出血量、住院时间、骨折愈合时间方面明显优于B组。因髓内钉固定是微创切口,避免骨折断端大面积剥离,保护了骨折断端血运及骨膜,利于骨折愈合。而锁定钢板切开复位内固定虽然获得解剖复位,坚强固定,但术中剥离骨折块与周围附着的软组织,影响骨折愈合^[4]。因此,弹性髓内钉在切口长度、手术时间、术中出血量、平均住院日及术后骨折愈合时间方面更具有优势^[5]。但二者之间也存在争议,Jorgensen等^[6]、Andrade等^[7]研究表明,弹性髓内钉与锁定钢板在治疗锁骨骨折愈合时间上比较差异无统计学意义。

并发症方面,A组主要为皮肤刺激、退钉,1例出现骨折延迟愈合;B组主要为切口局部感觉减退、伤口浅表感染,2例出现骨折延迟愈合;A组出现髓内钉退钉现象,均发生在术后6周后开始进行适度外展肩关节锻炼且骨折尚未愈合时,给予适度制动、减少肩外展活动可避免进一步发生退钉;1例出现骨折延迟愈合者给予手法向内挤压复位,并制动及上肢悬吊带固定1个月后复查,考虑与骨折断端固定不确切、活动度较大有关;根据骨折愈合情况再指导下一步康复锻炼。对于有明显皮肤刺激症状且骨折已愈合者,可在局麻下取出。Eickhoff等^[8]研究也证实髓内钉向内侧移位是其治疗锁骨骨折的主要并发症。B组出现切口局部感觉减退症状,考虑与大切口致术中损伤锁骨上神经或周围皮神经有关^[9,10]。既往研究显示锁骨中段骨折术后造成锁骨上神经损伤可导致其支配区感觉障碍,与本研究结果吻合^[11]。有3例出现切口浅表感染,表现为局部红肿,无特殊渗液,给予伤口消毒换药,并行细菌培养及敏感抗生素使用后治愈。研究表明,锁骨采用钢板内固定术后存在一定的感染率^[12]。另有2例出现骨折延迟愈合考虑与骨

折断端组织剥离较多、影响折端周围血运有关,给予制动及上肢悬吊带固定、口服促进骨折愈合药物治疗后骨折愈合。

3. 功能康复情况:两组术后12个月CM评分比较差异无统计学意义。有研究显示,锁定钢板与弹性髓内钉治疗锁骨中段骨折术后长期肩关节评分比较差异无统计学意义^[7,13]。张峻玮等^[14]研究发现,闭合复位髓内钉固定组患者术后3个月DASH评分和Constant评分均差于锁定钢板组;锁定钢板进行切开复位内固定具有解剖复位、坚强固定等优势,比髓内钉固定具有更好的生物力学强度,术后可早期功能锻炼^[15-17]。而弹性髓针由于断端存在微动,术后早期需制动,短期内肩关节功能恢复欠佳。而锁骨内固定手术的最严重并发症是内植物移位和二次手术翻修,这需要医生多提高手术技巧并合理选择手术方案^[18]。

综上所述,采用弹性髓针与重建钢板均为治疗锁骨中段骨折确切有效的方法,但各有优缺点,需要医生合理选择。

参考文献

- Khan LA, Bradnock TJ, Scott C, *et al.* Fractures of the clavicle[J]. J Bone Joint Surg Am, 2009,91(2):447-460
- 冯永增,水小龙,郑亦静,等. 微创经皮锁定重建钢板与弹性髓内钉治疗锁骨中段骨折的对比研究[J]. 中华外科杂志, 2016, 32(4):260-263
- 熊为,刘家国,罗斌,等. 钛制弹性髓内钉与接骨板内固定治疗成人移位型锁骨中段骨折的Meta分析[J]. 湖北医药学院学报, 2016,35(3):266-273
- 孔占平,车晓明,陈华,等. 锁定板外置与切开内固定治疗锁骨中段骨折的对比[J]. 中国矫形外科杂志, 2018,26(20):1851-1855
- 叶勇,李军,荆珏华. 钛板与弹性髓内钉修复锁骨中段骨折的Meta分析[J]. 中国组织工程研究, 2016,20(26):3938-3945
- Jørgensen A, Troelsen A, Ban I. Predictors associated with nonunion and symptomatic malunion following non-operative treatment of displaced midshaft clavicle fractures—a systematic review of the literature[J]. Int Orthop, 2014,38(12):2543-2549
- Andrade-Silva FB, Kojima KE, Joeris A, *et al.* Single, superiorly placed reconstruction plate compared with flexible intramedullary nailing for midshaft clavicular fractures: a prospective, randomized controlled trial[J]. J Bone Joint Surg Am, 2015,97(8):620-626
- Eickhoff A, Fischer M, Gebhard F, *et al.* Complications after intramedullary stabilization of clavicle fractures[J]. Unfallchirurg, 2018, 121(10):810-816
- 徐强,蔡安烈,张锡平,等. 保留与切断锁骨上皮神经治疗锁骨骨折的比较[J]. 中国矫形外科杂志, 2018,26(4):324-327

(下转第152页)

肺癌患者提示临床医生更应警惕其术后发生切口愈合不良的风险可能。在术前更应做好预防准备工作,如积极改善患者的营养状况,请内分泌科医生协助将患者的血糖维持在正常的范围内等。此外通过缝合方式缝合材料的改良等减少切口愈合不良的发生也是值得探讨研究的。本研究属于回顾性研究,纳入研究的样本量偏少,这在一定程度上会造成结果的偏倚,期待后续能有大样本量的随机对照研究予以进一步验证。

参考文献

- Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, *et al.* Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin, 2018, 68(6):394 – 424
- 兰蓝, 赵飞, 蔡玥, 等. 中国居民 2015 年恶性肿瘤死亡率流行病学特征分析[J]. 中华流行病学杂志, 2018, 39(1):32 – 34
- 支修益, 石远凯, 于金明. 中国原发性肺癌诊疗规范(2015 年版)[J]. 中华肿瘤杂志, 2015, 37(1):67 – 78
- Swanson SJ, Herndon JE, D'Amico TA, *et al.* Video – assisted thoracic surgery lobectomy: report of CALGB 39802——a prospective, multi – institution feasibility study[J]. J Clin Oncol, 2007, 25(31):4993 – 4997
- Gonzalez – Rivas D, de la Torre M, Fernandez R, *et al.* Video: single – incision video – assisted thoracoscopic right pneumonectomy[J]. Surg Endosc, 2012, 26(7):2078 – 2079
- Gonzalez – Rivas D, Fernandez R, Fieira E, *et al.* Uniportal video – assisted thoracoscopic bronchial sleeve lobectomy: first report[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2013, 145(6):1676 – 1677
- 朱思宇, 李新华. 单孔胸腔镜根治性肺叶切除术治疗早期非小细胞肺癌的临床观察[J]. 山东医药, 2019, 59(16):41 – 44
- 王红玉, 杨雅. 胸腹腔引流管拔除后切口愈合不良原因及对策的

研究进展[J]. 中国实用护理杂志, 2015, 31(13):1012 – 1014

- Cederholm T, Bosaeus I, Barazzoni R, *et al.* Diagnostic criteria for malnutrition——an ESPEN consensus statement[J]. Clin Nutr, 2015, 34(3):335 – 340
 - Young R, McElnay P, Leslie R, *et al.* Is uniport thoracoscopic surgery less painful than multiple port approaches? [J]. Interact Cardiovasc Thorac Surg, 2015, 20(3):409 – 414
 - 胡一森. 单孔胸腔镜手术治疗肺癌的研究进展[J]. 中国微创外科杂志, 2018, 18(7):639 – 642, 646
 - 尹逊亮, 周勇安, 赵宁, 等. 单孔及多孔法胸腔镜手术治疗周围型非小细胞肺癌临床疗效的病例对照研究[J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2016, 23(11):1044 – 1049
 - 张明, 吴奇勇, 王勇, 等. 单孔全胸腔镜下肺叶切除术治疗早期肺癌[J]. 中国微创外科杂志, 2016, 16(12):1125 – 1126, 1130
 - 韦海涛, 李丽, 王作培, 等. 单孔与三孔胸腔镜下肺癌根治术临床疗效的对比分析[J]. 中华胸心血管外科杂志, 2016, 32(6):356 – 358
 - 张海, 吴昊, 牟志民, 等. 单孔与三孔法电视胸腔镜治疗原发性肺癌效果的病例对照研究[J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2016, 23(4):346 – 351
 - McElnay PJ, Molyneux M, Krishnadas R, *et al.* Pain and recovery are comparable after either uniportal or multiport video – assisted thoracoscopic lobectomy: an observation study[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2015, 47(5):912 – 915
 - 高显达, 张迪, 张鹏, 等. 脊柱结核术后切口不愈合的危险因素分析[J]. 河北医科大学学报, 2019, 40(4):425 – 428
 - 张文君, 陈晓鹏, 鲍胜华. 开腹手术切口愈合相关影响因素[J]. 腹部外科, 2019, 32(2):148 – 150
 - Brem H, Tomic – Canic M. Cellular and molecular basis of wound healing in diabetes[J]. J Clin Invest, 2007, 117(5):1219 – 1222
- (收稿日期:2019 – 09 – 02)
(修回日期:2019 – 10 – 11)

(上接第 148 页)

- 姚绍平, 姜艳萍, 孙先润, 等. 保护锁骨上神经对锁骨中远端骨折内固定术的临床疗效分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2016, 24(12):1127 – 1130
- 陈云丰. 锁骨中段骨折的并发症[J]. 中华肩肘外科电子杂志, 2017, 5(4):318
- 周勤坡, 张峰, 马大年, 等. 钛制弹性髓内钉与重建钢板治疗锁骨中段骨折的疗效比较[J]. 临床骨科杂志, 2019, 22(4):462 – 465
- Govindasamy R, Kasirajan S, Meleppuram JJ, *et al.* A retrospective study of titanium elastic stable intramedullary nailing in displaced mid – shaft clavicle fractures[J]. Rev Bras Ortop, 2016, 52(3):270 – 277
- 张峻玮, 聂伟志, 陈玲玲, 等. 髓内钉与接骨板治疗锁骨中段骨折的前瞻性随机对照研究[J]. 中华创伤骨科杂志, 2016, 18(7):558 – 563

- 曾宪锋, 谢勇庆. 微创经皮锁定重建钢板与弹性髓内钉治疗锁骨中段骨折对临床疗效、疼痛评分及并发症的影响[J]. 医学理论与实践, 2017, 30(15):2259 – 2260
 - Vautrin M, Kaminski G, Barimani B, *et al.* Does candidate for plate fixation selection improve the functional outcome after midshaft clavicle fracture? A systematic review of 1348 patients[J]. Shoulder Elbow, 2019, 11(1):9 – 16
 - Cole PA, Dyskin E, Dugarte AJ, *et al.* Open reduction and internal fixation of a middle – third clavicle fracture with a superior plate[J]. JBJS Essent Surg Tech, 2017, 7(2):e16
 - Putnam M, Vanderkarr M, Nandwani P, *et al.* Surgical treatment, complications, and reimbursement among patients with clavicle fracture and acromioclavicular dislocations: a US retrospective claims database analysis[J]. J Med Econ, 2019, 22(9):901 – 908
- (收稿日期:2019 – 09 – 16)
(修回日期:2019 – 09 – 23)