

锁骨骨折闭合复位克氏针内固定治疗研究进展

于大鹏¹ 王英华¹ 聂伟志¹

[关键词] 锁骨骨折;克氏针;闭合复位;研究进展

[中图分类号] R683.41 [文献标志码] A [文章编号] 1005-0205(2020)06-0085-04

锁骨骨折是常见的肩部骨折,占肩部位骨折的 35%^[1-2],占身体骨折的 2.6%~4.0%,大多属于不稳定骨折,主要见于青壮年男性^[3],是骨伤科临床常见病、多发病。锁骨骨折闭合复位克氏针内固定是一种安全有效、便捷微创的治疗方法,这项技术正被越来越多的骨科医生和患者接受。本文对锁骨骨折闭合复位克氏针内固定研究进展综述如下。

1 克氏针的演变

1.1 普通克氏针

克氏针(Kirschner wire)是临床最常见的内固定材料,它具有简单便宜、取材方便的特点,1909 年马丁·克什纳首次在骨科临床中使用了克氏针,迄今已有 100 多年的历史,国内运用克氏针治疗锁骨骨折也有非常长的历史。克氏针在骨科治疗上应用广泛,既可以作为骨科内置物使用,又可以作为空心钉的导针使用,锁骨骨折的固定就是利用了其可以作为髓内针使用的特点。李铭雄等^[4]和张细详等^[5]认为该方法操作简便,固定准确可靠,骨折愈合时间短,肩关节功能好,无手术切口,外形美观,经济安全,是一种理想的治疗方法。2 项对比锁骨钢板和克氏针的荟萃分析^[6-7]认为:克氏针相比钢板有手术切口小、时间短、骨折愈合时间短、术后半年功能好、内固定取出后再骨折风险低等优势,但是两者在术后 1 年及 2 年在肩关节功能、感染、臂丛神经损伤、骨不连、内固定失效、二次手术等方面,没有显著性差异。

1.2 弧形克氏针

因为锁骨呈长 S 形且髓腔细,克氏针在硬度及弹性方面的限制导致克氏针插入髓腔比较困难。临床上用普通克氏针穿针时常常遇到困难,李自振等^[8]采用弧形克氏针治疗锁骨骨折,在普通克氏针的基础上进行改进,制成尖端弯成弧形的克氏针,远端弧形与锁骨弯曲弧度相匹配,比普通克氏针更宜穿入锁骨髓腔,解

决了克氏针难以进锁骨髓腔的问题,取得较好的治疗效果。

1.3 尖端带螺纹克氏针

因为克氏针是光滑的细长圆柱体,穿入髓腔后把持力较弱,常常发生退针、滑针、松动等情况,为了解决这一问题,胡东平等^[9]采用尖端带螺纹的克氏针闭合复位锁骨骨折,该克氏针前端有长 1 cm 的螺纹,在锁骨近端前侧刺入骨皮质后,将克氏针朝向外上方继续钻入,顺髓腔经骨折断端穿透锁骨远端皮质。术中带螺纹的针尖与锁骨远端骨外膜齐平,依靠尖端的螺纹与骨皮质的结合来增加克氏针在髓腔内的把持力,从而防止退针、滑针。

1.4 双螺纹克氏针

随着尖端带螺纹的克氏针问世,虽然部分解决了克氏针在髓腔退针,固定不牢靠的问题,但是仍未彻底解决滑针问题,在此基础上,出现了双螺纹克氏针,张明勇等^[10]应用双克氏针闭合复位内固定治疗锁骨骨折,该克氏针共分三区,依次为头端螺纹区约 20 mm,中间无螺纹区,以及尾端螺纹区约 130~150 mm,骨折断端依靠无螺纹区提供力学支撑,两端螺纹区分别与锁骨近端及远端皮质紧密咬合,增加了抗旋转和维持力学强度的能力。

1.5 双螺纹克氏针+含内螺纹自攻自钻空心螺帽

在双螺纹克氏针基础上,毛炳焱等^[11]运用双螺纹克氏针加两枚含内螺纹的自攻自钻空心螺帽固定克氏针两端的方法治疗锁骨骨折,术中先将双螺纹克氏针髓内穿针固定,然后依次于克氏针两端螺纹处各拧入 1 枚固定螺帽,利用螺帽内螺纹与双螺纹克氏针两端锁定固定,螺帽外螺纹与锁骨皮质固定,避免了普通克氏针固定容易出现滑脱、松动等缺点,并对锁骨骨折断端产生加压作用,有利于骨折早期愈合。

2 克氏针穿针方法的演变

克氏针的穿针方法主要分为先复位后穿针法和先穿针后复位法,锁骨髓腔内顺行穿针法和锁骨髓腔内

¹ 山东省文登整骨医院(山东 威海,264400)

逆行穿针法,具体操作细节各有不同,现介绍如下。

2.1 一次性顺行穿针法

欧应成^[12]运用该方法闭合复位克氏针固定治疗锁骨骨折,具体方法是在距离骨折近端约 3~5 cm 处夹角约 3°~5°斜向骨折端钻开皮肤和骨皮质一小孔,然后用克氏针由小孔钻入髓腔内,将骨折复位后克氏针钻入远骨折段髓腔达到一定长度,但不穿过肩锁关节,针尾折弯埋于皮下。该方法是将克氏针一次置入,且尖端通过骨皮质,比较牢固,改进了以往克氏针容易松动和肩锁关节受到限制的不足,有利于患肢和肩部关节早期功能锻炼。但一次性穿针难度较高,需要熟练的手术技巧和经验。

2.2 一次性逆行穿针法

刘鼎伟等^[13]采用了逆行穿针的方法治疗锁骨骨折。手法复位成功后,选择适宜克氏针沿锁骨远端经皮钻入锁骨经断端进入锁骨近端,针尾折弯埋于皮下。该方法为逆行一次性穿针方法,同样存在一次性穿针难度较高,需要熟练的手术技巧和经验的要求,并且要严格把握穿针力度,结合透视观察克氏针位置,避免因穿针方向不佳自锁骨近端后侧侵入胸腔。

2.3 先逆行再顺行穿针法

张勇华等^[14]采用先逆行掉头再顺行穿针法方法治疗锁骨骨折,具体方法是用克氏针自近骨折端逆行打入髓腔,再将克氏针从锁骨近端出针,然后拔出克氏针调转针头针尾方向,骨折复位成功后,将克氏针尖头按原路返回顺行打入锁骨远端。该方法需要克氏针拔出掉头再固定,反复穿插髓腔和骨皮质,存在锁骨对克氏针把持力下降的可能。

石勇健等^[15]也采用了类似方法,经髓腔将克氏针逆行穿入,至锁骨近端前方穿出,克氏针针尾完全旋入髓腔后,然后将骨折复位,再将克氏针顺骨折近端髓腔穿入,顺行进针直至克氏针穿出锁骨远端皮质,王俊义等^[16]也报道了采用该方法治疗青少年锁骨骨折。该方法不用自近端完全取出克氏针,尾端与断端齐平即可,既简化了手术步骤,又减少了克氏针对锁骨的反复穿插,增加了克氏针在髓内的稳定性。

2.4 先顺行再逆行穿针法

毕宏政等^[17]采用该方法治疗锁骨骨折,将克氏针自骨折外端先顺行打入锁骨髓腔,然后于肩锁关节内后侧肩胛冈上缘穿出皮肤,将针尾完全旋入髓腔,骨折复位后再将克氏针逆行打入锁骨近端,并介绍了通过克氏针在锁骨髓腔内穿行的涩滞感和克氏针针尖带出的骨屑来验证克氏针在锁骨髓腔内方向的方法。

3 克氏针针尾处理方法的演变

克氏针于锁骨髓内固定后,通常将克氏针针尾折弯成光滑钩状埋于皮下,既是为了减少针尾对皮肤摩

擦刺激,防止克氏针脱落松动,又是便于锁骨骨折愈合后克氏针的取出^[17],主要有以下几种。

3.1 远端单钩式

见于逆行穿针法,毕宏政等^[17]将克氏针于锁骨外端后侧穿出,故针尾巴自锁骨远端折弯成钩状,埋于肩后方,该处皮肤及肌肉组织相对丰满,耐磨,耐受性较好,在重力作用牵拉下,可以将尾钩紧紧贴附在锁骨外端骨质表面,减少了因肩关节活动时出现的滑针。

3.2 近端单钩式

见于顺行穿针法,顺行穿针后将留于锁骨近端前方的针尾巴折弯成钩状,埋于锁骨近端皮下,依靠筋膜的韧性给针尾予适当阻力,因为胸锁关节前方皮肤及肌肉组织相对纤薄,不耐摩擦,针尾容易发生激惹,并且因为重力的牵拉作用,较远端单钩式容易发生退针。张圣魁等^[18]研究显示,远端单钩式比近端单钩式更易发生针尾疼痛和克氏针松动。张细详等^[19]认为克氏针尾端于锁骨近端,可以减少退针发生率。

3.3 近端单钩孔洞埋钩式

贺建新等^[20]在近端埋钩基础上进行了改良,在近端单钩埋针的方式上,在锁骨近端出针空内侧 1 cm 另钻一仅穿透前侧骨皮质的针孔,剪短针尾并折弯,将针尾嵌入针孔内,依靠骨皮质的阻挡,对抗重力,防止滑针,并且减少了针尾外露体积,增加了患者的舒适性,也降低了针尾与皮肤软组织发生激惹的机会。

3.4 两端双钩式

在单钩的基础上,单玉兴等^[21]采用了克氏针于锁骨近端及远端分别折弯形成双钩的皮下埋钩方法,具体操作就是先将锁骨近端穿出的克氏针折弯后埋于皮下。然后将肩峰端外露的克氏针向外拉紧,使骨折断端产生加压,然后在克氏针根部做 90°折弯,剪断后埋于皮下。这样克氏针两端折弯固定后,不仅对骨折断端产生了一定的加压作用还可以控制锁骨轴向旋转作用,同时依靠双弯钩的限制克氏针向两侧滑移,不足之处是取针时不如单钩克氏针方便,需要内外侧同时做切口。

4 讨论

锁骨骨折多因为直接暴力或上肢受力后间接力量沿上肢传导至锁骨处而至骨折,解剖上看锁骨长有两个弯曲,这使得其本能够吸收更多的应力^[22],但又易发生骨折的主要因素为锁骨位于胸的前上方,是上肢连接躯干的唯一骨性结构^[23]。Allman 将锁骨骨折按解剖位置换分为 3 部分,分别为锁骨中 1/3 段骨折(Allman I),锁骨远 1/3 段骨折(Allman II),以及锁骨近 1/3 段骨折(Allman III)。其中又以锁骨中段(锁骨中 1/3 段)骨折最为常见,约占所有锁骨骨折的 80%~85%^[24-25],大多属于不稳定骨折。导致锁骨中

段更易骨折的因素主要包括:锁骨中段软组织附着少;锁骨中央部位的截面积相对较小;容易导致应力集中^[26]。

锁骨骨折是保守治疗还是手术治疗一直存在争议,锁骨骨折属于不稳定固定骨折,无移位的锁骨骨折可采用保守治疗^[27],对于移位的锁骨骨折,保守治疗可能会导致骨折部位的畸形愈合并伴有较高的不愈合率^[28-29]。锁骨中段骨折手术治疗后的有症状畸形愈合明显低于保守治疗^[30-31],并且手术治疗可以降低骨不连发生^[32-33]。锁骨畸形愈合会影响肩关节功能,原因可能是因为锁骨长度的缺失引起肩部肌力的失平衡,以及长时间制动肩部软组织的挛缩粘连、骨质的疏松导致上肢的运动能力和肩部的活动度受到影响^[34-36],研究显示统计学上手术治疗较保守治疗在肩关节功能恢复有优势^[37-39]。但更多的研究认为手术治疗因为减少了患者康复费用,缩短了患者治疗时间,所以经济上也较保守治疗更占优势^[40]。

但是手术治疗中的切开复位钢板内固定创伤大,骨膜周围血运的破坏极易导致骨折的延迟愈合甚至骨不连,术中也容易伤及锁骨上神经出现锁骨下区皮肤感觉障碍,并且锁骨前方皮肤及软组织较薄,钢板于皮下极易激惹软组织导致疼痛感染^[41-44]。因此骨科医生一直在寻求更为安全有效、微创简便的治疗方法,闭合复位克氏针内固定有效的在两者之间取得了平衡,既能有效复位固定锁骨断端,使得肩部可以早期进行功能锻炼,改善肩关节功能,达到中医骨伤的动静结合的要求,又能最大限度减少手术创伤,并且操作简单,价格低廉。克氏针虽有诸多优点,它也有着缺乏足够的力学强度及抗旋转能力,缺乏断端加压能力,缺乏可靠的锁定方法等问题,会出现与非锁定髓内钉类似的长度及旋转控制差等并发症,因此不适用于严重粉碎的锁骨骨折^[45-47]。

克氏针是锁骨闭合复位内固定领域里的中坚力量,安全有效,简便微创,费用低易推广,学习曲线短,特别适合基层医院推广。锁骨骨折闭合复位克氏针内固定减轻了患者的就医负担,有利于发挥中医药的传统优势,促进中医药事业的健康发展。

参考文献

- [1] POSTACCHINI F, GUMINX S, DE SANDS P, et al. Epidemiology of clavicle fractures [J]. J Shoulder Elbow Surg, 2002, 11(5): 452-456.
- [2] ROBINSON C M. Fractures of the clavicle in the adult: epidemiology and classification [J]. J Bone Joint Surg Br, 1998, 80(3): 476-484.
- [3] POSTACCHINI F, GUMINA S, SANTIS P D, et al. Epidemiology of clavicle fractures [J]. Journal of Shoulder & Elbow Surgery, 2002, 11(5): 452-456.

- [4] 李铭雄, 陈长贤, 张细祥, 等. 经皮穿针内固定治疗锁骨粉碎性骨折 [J]. 中国中医骨伤科杂志, 2006, 11(14): 138.
- [5] 张细祥, 李铭雄, 吴天然, 等. 微创经皮穿针内固定治疗锁骨中段骨折 223 例 [J]. 中国中医骨伤科杂志, 2012, 20(10): 65-66.
- [6] ZHU Y, TIAN Y, DONG T, et al. Management of the mid-shaft clavicle fractures using plate fixation versus intramedullary fixation: an updated meta-analysis [J]. Int Orthop, 2015, 39(2): 319-328.
- [7] ZHANG B, ZHU Y, ZHANG F, et al. Meta-analysis of plate fixation versus intramedullary fixation for the treatment of mid-shaft clavicle fractures [J]. Scand J Trauma Resusc Emerg Med, 2015, 20(23): 27.
- [8] 李自振, 王全民, 朱耀康, 等. 弧形克氏针治疗锁骨骨折临床疗效 [J]. 山西医学杂志, 1994, 23(4): 17.
- [9] 胡冬平, 林洪伟, 倪卫东. 带螺纹克氏针治疗锁骨中段骨折 21 例临床分析 [J]. 重庆医学, 2007, 36(5): 459.
- [10] 张明勇, 郭卫春. 锁骨双螺纹斯氏针的研制与临床应用 [J]. 临床骨科杂志, 2013, 16(4): 445.
- [11] 毛炳焱, 刘平均, 贺用礼, 等. 新型自制髓内钉置入髓内桥接固定锁骨中段骨折 [J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14(43): 8028-8031.
- [12] 欧应成. 改良内固定治疗 88 例移位性锁骨骨折疗效观察 [J]. 广西医学, 1995, 17(2): 153.
- [13] 刘鼎伟, 马金才. 闭合插针治疗锁骨骨折 78 例 [J]. 实用乡村医生杂志, 1997, 4(4): 27.
- [14] 张勇华, 艾昌森, 李竖飞, 等. 锁骨骨折三种治疗方式的对比研究 [J]. 右江医学, 2010, 38(2): 123-125.
- [15] 石勇健, 刘代平, 包洪波, 等. 改良克氏针内固定治疗锁骨中段骨折的疗效 [J]. 贵阳医学院学报, 2014, 39(2): 262.
- [16] 王俊义, 王巧迪. 布巾钳钳夹复位经皮克氏针内固定手术治疗儿童和青少年闭合性锁骨骨折 [J]. 中医正骨, 2017, 29(8): 76-78.
- [17] 毕宏政, 杨茂清. 钳持端提回旋手法复位经皮逆行穿针内固定治疗锁骨骨折的随机对照试验 [J]. 中国骨伤, 2001, 21(7): 490-493.
- [18] 张圣魁, 孙海忠. 2 种克氏针逆行固定方式治疗锁骨中段简单骨折的比较研究 [J]. 中医正骨, 2017, 29(1): 27-29.
- [19] 张细祥, 郭颖彬, 苏源冰, 等. 锁骨中段骨折的髓内针与钢板固定的疗效比较 [J]. 中国中医骨伤科杂志, 2015, 23(12): 42-45.
- [20] 贺建新, 林雪英. 再改良克氏针内固定法治疗锁骨骨折 [J]. 实用骨科杂志, 2009, 15(1): 46-47.
- [21] 单玉兴, 宋之明, 曲志刚. 双钩克氏针内固定治疗锁骨中段闭合性粉碎骨折 83 例 [J]. 吉林医学, 2008, 20(19): 1679.
- [22] ROPARS M, THOMAZEAU H, HUTEN D. Clavicle fractures [J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2017, 103(1S): S53-S59.
- [23] BURNHAM J M, KIM D C, KAMINENI S. Midshaft clavicle fractures: a critical review [J]. Orthopedics, 2016,

- 39(5):e814-e821.
- [24] COURT-BROWN C M, HECKMAN J D, MC QUEEN M M, et al. Rockwood and Green's fractures in adults[M]. 8th edition. New York: Lippincott Williams & Wilkins/Wolters Kluwer Health, 2014:1427-1471.
 - [25] 黎键, 汤志刚. 不同部位的锁骨骨折手术治疗体会[J]. 中医正骨, 2010, 22(5):46-47.
 - [26] JERAY K J. Acute midshaft clavicular fracture[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2007, 15(4):239-248.
 - [27] 荣国威, 田伟, 王满宜, 等. 骨折[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2013:455-457.
 - [28] ROBINSON C M, COURT-BROWN C M, MCQUEEN M M, et al. Estimating the risk of nonunion following nonoperative treatment of a clavicular fracture[J]. J Bone Joint Surg Am, 2004, 86-A(7):1359-1365.
 - [29] HILL J M, MCGUIRE M H, CROSHY L A. Closed treatment of displaced middle-third fractures of the clavicle gives poor results[J]. J Bone Joint Surg Br, 1997, 79(4):537-539.
 - [30] MCKEE M D, WHELAN D B, SCHEMITSCH E H, 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.
 - [31] WOLTZ S, STEGEMAN S A, KRIJNEN P, et al. Plats fixation compared with nonoperative treatment for displaced midshaft clavicular fractures: a multicenter randomized controlled trial[J]. J Bone Joint Surg Am, 2017, 99(2):106-112.
 - [32] ROBINSON C M, GOUDIE E B, MURRAY I R, et al. Open reduction and plate fixation versus nonoperative treatment for displaced midshaf tclavicular fractures: amulticenter, randomized, controlled trial [J]. J Bone Joint Surg Am, 2013, 95(17):1576-1584.
 - [33] WANG X H, GUO W J, LI A B, et al. Operative versus nonoperative treatment for displaced midshaft clavicle fractures: a meta-analysis based on current evidence[J]. Clinics, 2015, 70(8):584-592.
 - [34] ANDERMAHR J, JUHEL A, ELSNER A, et al. Malunion of the clavicle causes significant glenoid malposition; a quantitative anatomic investigation[J]. Surg Radiol Anat, 2006, 28(5):447-456.
 - [35] LAZARIDES S, ZAFIROPOULOS G. Conservative treatment of fractures at the middle third of the clavicle; the relevance of shortening and clinical outcome[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2006, 15(2):191-194.
 - [36] THORMODSGARD T M, STONE K, CIRAULO D L, et al. An assessment of patient satisfaction with nonoperative management of clavicular fractures using the disabilities of the arm, shoulder and hand outcome measure[J]. J Trauma, 2011, 71(5):1126-1129.
 - [37] WOLTZ S, KRIJNEN P, SCHIPPER I B. Plate fixation versus nonoperative treatment for displaced midshaft clavicular fractures: a meta analysis of randomized controlled trials[J]. J Bone Joint Surg Am, 2017, 99(12):1051-1057.
 - [38] SMEEING D P J, VAN DER VEN D J C, HIETHRINK F, et al. Surgical versus nonsurgical treatment for midshaft clavicle fractures in patients aged 16 years and older: a systematic review, meta-analysis, and companson of randomized controlled trials and observational studies[J]. Am J Sports Med, 2017, 45(A):1937-1945.
 - [39] 徐招跃, 袁临益, 杨巧燕. 锁骨骨折保守与手术治疗的比较研究[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2014, 22(6):37-40.
 - [40] ALTHAUSEN P L, SHANNON S, LU M, et al. Clinical and financial comparison of operative and nonoperative treatment of displaced clavicle fractures [J]. J Shoulder Elbow Surg, 2013, 22(5):608-677.
 - [41] 吴昶, 尹善青. Mippo 技术应用于锁骨中段骨折的疗效分析[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2013, 28(1):77-78.
 - [42] ASADOLLAHI S, HAU R C, PAGE R S, et al. Complications associated with operative fixation of acute midshaft clavicle fractures[J]. Injury, 2016, 47(6):1248-1252.
 - [43] LI Y, HELVIE P, FARLEY F A, et al. Complications after plate fixation of displaced pediatric midshaft clavicle fractures[J]. J Pediatr Orthop, 2018, 38(7):350-353.
 - [44] 杨俊涛, 张跃正, 吴仁政, 等. 重建锁定钢板前置治疗锁骨中段粉碎性骨折[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2016, 24(6):49-50.
 - [45] 李国坤, 查晔军, 蒋协远. 锁骨中段骨折的治疗现状[J]. 中国矫形外科杂志, 2017, 25(16):1486-1489.
 - [46] BURNHAM J M, KIM D C, KAMINENI S. Midshaft clavicle fractures: a critical review[J]. Orthopedics, 2016, 39(5):e814-e821.
 - [47] ROPARS M, THOMAZEAU H, HUTEN D. Clavicle fractures[J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2017, 103(1S):S53-S59.

(收稿日期:2019-11-06)