

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2014.20.019

不同植入物内固定治疗四肢创伤骨折后骨不连 的临床对比研究*

熊健¹ 余远举¹ 许永涛¹ 吴起宁² 何立民^{2△}

(1 荆州中心医院骨科 湖北 荆州 434020; 2 西安交通大学附属红会医院脊柱外科 陕西 西安 710054)

摘要 目的:探讨不同植入物内固定治疗四肢创伤骨折后骨不连的临床疗效。**方法:**选择我科 2010 年 2 月~2013 年 2 月四肢创伤骨折后骨不连患者 38 例,按照随机数表法将 38 例患者随机分为两组,分别为 LC-DCP 组以及 LCP 组,每组各 19 例,观察两组患者的平均手术持续时间、骨折临床愈合时间、X 线骨痂评分以及并发症。**结果:**LC-DCP 组平均手术持续时间为(134.73±12.91)min, LCP 组为(129.54±14.87)min, 两组比较不存在统计学差异($P>0.05$)。LC-DCP 组患者平均骨折临床愈合时间为(3.94±0.83)月, LCP 组为(3.81±0.69)月, 两组间不存在统计学显著性差异($P>0.05$)。LC-DCP 组患者 X 线骨痂评价标准平均评分值为(2.73±0.51)分, LCP 组为(2.86±0.49)分, 两组间差异不存在统计学意义($P>0.05$)。**结论:**两种钢板联合植骨治疗四肢创伤骨折后骨不连均能够取得良好的治疗效果,均可以作为治疗四肢创伤骨折后骨不连患者的有效方法。

关键词:植入物内固定;四肢创伤骨折;骨不连;LC-DCP;LCP

中图分类号:R68, R318.08 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2014)20-3873-04

Comparative Study of Bone Union after Different Implant Fixation in treating Limb Trauma Fracture*

XIONG Jian¹, SHE Yuan-ju¹, XU Yong-tao¹, WU Qi-ning², HE Li-min^{2△}

(1 Department of Orthopaedics, Jinzhou Center Hospital, Jinzhou, Hubei, 434020, China;

2 Spine Surgery, The Red Cross Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an, Shaanxi, 710054, China)

ABSTRACT Objective: To investigate the clinical contrast of bone union after different implant fixation in treating limb fractures.

Methods: 38 cases with bone union after limb trauma fractures from February 2010 to February 2013 were selected and randomly divided into LC-DCP group and LCP group with 19 cases respectively according to a random number table method. 19 cases in both groups were observed with average duration of surgery, fracture healing time, X-ray score of bone callus and complications. **Results:** The average duration of surgery was (134.73 ± 12.91) min in LC-DCP group and (129.54 ± 14.87) min in LCP group, the difference had no statistical significance($P>0.05$). The fracture healing time was (3.94 ± 0.83) months in LC-DCP group and (3.81 ± 0.69) months in LCP group, the difference had no statistical significance($P>0.05$). The standard average X-ray score of bone callus was (2.73 ± 0.51) points in LC-DCP group and (2.86 ± 0.49) points in LCP group, the difference had no statistical significance ($P>0.05$). **Conclusion:** Both steel plates combined with bone grafting on treating limb trauma fracture nonunion were able to achieve satisfying therapeutic effect and can be applied as effective treatments for patient with bone union after limb trauma fracture.

Key words: Implant fixation; Limb trauma fracture; Nonunion; LC-DCP; LCP

Chinese Library Classification(CLC): R68, R318.08 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2014)20-3873-04

随着人民生活质量的提高以及固定器材的不断发展,在临床上越来越多的四肢骨折患者采取切开复位后内固定或者外固定治疗,并且能够取得较好的骨折复位,患者进行早期的功能锻炼能够有效减少骨折的并发症,但是在临床报道中,仍有 5%-10% 的患者内固定植入后发生骨不连^[1-3]。患者内固定植入后骨不连常常伴有内固定的断裂,从而影响了患者的肢体功能,进而需要再次进行内固定的植入,为患者带来了精神上以及经济上的损失。本研究选取我科 38 例四肢创伤骨折后骨不

连患者,分别采用有限接触动力加压钢板(LC-DCP)以及锁定加压钢板(LCP)结合植骨进行治疗,对两种方法进行比较分析,现报告如下:

1 资料与方法

1.1 临床资料

选择我科 2010 年 2 月~2013 年 2 月四肢创伤骨折后骨不连患者 38 例,其中男性患者 21 例,女性患者 17 例,年龄在

* 基金项目:国家自然科学基金项目(81100930)

作者简介:熊健(1978-),男,博士研究生,主治医师,骨科,研究方向:骨折内固定的治疗,
电话:13477810390, E-mail: xj62412564@126.com

△ 通讯作者:何立民(1962-),男,教授,研究方向:内固定材料对骨折患者的兼容性

(收稿日期:2013-11-14 接受日期:2013-12-12)

18~70 岁之间。骨折的部位为:胫骨骨折患者 17 例,股骨骨折患者 13 例,肱骨骨折患者 8 例。造成骨不连的原因为:内固定失败患者 30 例,外固定失败患者 6 例,感染的患者 2 例。其中有闭合性骨折患者 27 例,开放性骨折患者 11 例。该次手术距离上次手术的时间均在半年至两年之间。其中 4 例患者经 CT 证实,其余 34 例患者均经过 X 篇证实,骨折端显示有硬化并伴有一定程度的骨缺损以及碎骨片吸收。排除标准:由于再次外伤所造成的骨折处再次骨折的患者;由于病理性骨折所造成的骨不连患者;合并有多脏器病变,无法耐受手术的患者。按照随机数表法将 38 例患者随机分为两组,分别为 LC-DCP 组以及 LCP 组,每组各 19 例,经统计比较,两组患者在性别、年龄、病情等一般资料方面不具有统计学显著性差异($P>0.05$),具有可比性。

1.2 手术方法

所有使用的 LC-DCP 以及 LCP 材料均为钛合金材料。

LC-DCP 组:采用臂丛神经阻滞麻醉,沿原手术切口充分显露出骨不连处,但是要注意切口尽量小,同时能够完全去除原来的内固定物,充分去除纤维坏死组织及断端死骨。对切口用大量生理盐水冲洗之后,行解剖复位,植入钢板,根据患者骨缺损的大小以及钢板的长度以考虑是否需要增加螺钉数量。注意在螺丝固定的时候不能够通过骨折线,否则会使断端存在异物刺激,导致骨折不能愈合。

LCP 组:在手术前根据患者骨折的情况及部位选择好钢板的长度,采用臂丛神经阻滞麻醉,沿原手术切口充分显露出骨不连处,但是要注意切口尽量小,同时能够完全去除原来的内固定物,充分去除纤维坏死组织及断端死骨。口用大量生理盐

水冲洗之后,行解剖复位,之后再插入 LCP,使用自攻锁定螺钉固定,在骨折的两端各固定 2~3 枚螺钉,同时根据患者骨缺损的大小可以考虑是否需要增加螺钉数量,从而获得更加可靠的固定。

1.3 疗效评定及观察指标

骨折临床愈合标准为:骨折局部无压痛感,无纵向叩击痛;骨折局部无异常活动;经 X 线照片显示骨折线模糊,并且有联系性的骨痂通过骨折线。

X 线骨痂评价标准为:按照 Fernandez-esteve 评价标准^[4],I 级评分为 0 分,骨折端无放射学骨痂;II 级评分为 1 分,骨折端云雾状骨痂;III 级评分为 2 分,骨折端正侧位片两侧其中有一侧形成骨痂;IV 级评分为 3 分,骨折端的正侧位两侧均形成骨痂。

观察两组患者的平均手术持续时间、骨折临床愈合时间、X 线骨痂评分以及并发症。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 19.0 统计学软件对数据进行分析处理,计量资料用($\bar{X} \pm S$),以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 平均手术持续时间

两组患者平均手术持续时间见表 1,LC-DCP 组平均手术持续时间为 (134.73 ± 12.91)min,LCP 组平均手术持续时间为 (129.54 ± 14.87)min 两组采用 t 检验,经统计 $P=0.837$,两组不存在统计学差异($P>0.05$)。

表 1 两组患者平均手术持续时间 ($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison of average duration of surgery between patients from two groups ($\bar{x} \pm s$)

Category	n	Duration of surgery (min)
LC-DCP group	19	134.73 $\pm$ 12.91
LCP group	19	129.54 $\pm$ 14.87

2.2 骨折临床愈合时间

两组患者骨折临床愈合时间比较结果见表 2,LC-DCP 组患者平均骨折临床愈合时间为(3.94 ± 0.83)月,LCP 组患者平均骨折临床愈合时间为(3.81 ± 0.69)月,两组间采用 t 检验, $P=0.721$,两组间不存在统计学显著性差异($P>0.05$)。

2.3 X 线骨痂评价标准

两组患者于术后 3 个月进行 X 线骨痂评价,评分结果见表 3,LC-DCP 组患者平均评分值为(2.73 ± 0.51)分,LCP 组患者平均评分值为(2.86 ± 0.49)分,两组间采用 t 检验, $P=0.794$,两组间差异不存在统计学意义($P>0.05$)。

表 2 两组患者骨折临床愈合时间比较结果 ($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparative results of fracture healing time between patients from two groups ($\bar{x} \pm s$)

Category	n	The average fracture healing time (months)
LC-DCP group	19	3.94 $\pm$ 0.83
LCP group	19	3.71 $\pm$ 0.69

表 3 X 线骨痂评价比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 3 X-Ray Evaluation and comparison of callus ($\bar{x} \pm s$)

Category	n	Scores (points)
LC-DCP group	19	2.73 $\pm$ 0.51
LCP group	19	2.86 $\pm$ 0.49

表 4 两组患者并发症发生率的比较
Comparison of complications in patients from two groups

Complications	LC-DCP group	LCP group
Fixation loosening, fracture	1	2
Non-healing	0	1
Infection	1	1
Fracture after operation	1	0
Total [n(%)]	3(15.8)	4(21.1)

3 讨论

导致患者骨不连的原因主要有局部因素、全身因素以及药物因素,有研究资料表明,局部因素大于全身因素、药物因素^[5-7]。而局部因素又包括了医源性的因素以及患者的因素,医源性的因素主要为手术的固定技术失误以及患者术后缺乏正确康复指导^[8-10]。手术固定失误主要有:骨折的复位不良或者患者的固定断端间隙过大;对应植骨的患者而未植骨,尤其对于伴有骨质酥松的患者,应该在切开复位钢板进行内固定的同时行植骨;手术过分追求解剖复位导致游离过多以及骨膜剥离过多,未保护血运而造成患者断端骨骼的血运不良、骨萎缩以及骨缺血性坏死;或者手术选用的钢板过短,髓内钉过细,螺钉过短或者过少等,未能达到有效的固定;患者行闭合性骨折手术之后并发感染性骨坏死同样也是手术固定失败的原因之一。患者因素包括了患者的损伤严重,例如粉碎性的骨折同时伴有软组织的坏死、或者合并有开放性的感染;术后患者未按照医嘱擅自过早或者过多地进行活动^[11]。

有限接触动力加压钢板(LC-DCP)是 DCP 的进步,是在动力加压钢板(DCP)的基础上所研制出来的^[12-14]。LC-DCP 较 DCP 更加符合生物学内固定原则,其螺孔间呈凹面的设计,能够使其塑性更加容易,应力的分布更加均匀,能够让钢板与骨面的接触更加紧密。LC-DCP 的底面有凹槽设计,能够有效减少钢板与骨皮质的接触面积,尽可能地保护患者骨膜下的血运功能,降低患者的骨质疏松率,有利于患者骨折的愈合,能够减少患者骨皮质的坏死以及再骨折事件的发生。但是其主要以骨面与板之间的接触来加强稳定性能,因此会对骨膜有一定程度的破坏^[15]。

锁定加压钢板(LCP)遵循骨折固定的 BO 理论,LCP 在治疗骨不连的优点有^[16-18]:①螺钉、钢板之间形成一个成角稳定系统,不仅有普通的加压钢板拥有的动力加压孔,而且具有锁定螺钉的锁定孔,能够通过动力加压的装置对患者的断端进行加压,再应用锁定装置使得钢板与螺钉能够成为一体,增加稳定性而又对骨骼不产生压力。②无需精确弯曲,能够简化手术,节省手术的时间。③最大限度降低骨面与钢板之间的压力,进而保护骨的血运功能与骨膜。④改善患者愈合的生物学条件,不需要过多剥离骨膜、不对骨膜的血供产生压迫,有效保护骨折端的血供。LCP 的缺点为^[19-20]:不存在复位功能,只能够维持患者骨折的复位情况;采用的是锁定内固定技术,但是在骨折的愈合时期可能会发生骨吸收,故其潜在导致骨不连以及延迟愈合的风险。

LC-DCP 以及 LCP 此两种内固定钢板不论是在生物学以及对患者断端血运的保护上都具有着十分显著的优势。本研究就该两种钢板对四肢创伤骨折后骨不连患者的临床比较进行分析,结果显示,LC-DCP 组平均手术持续时间为(134.73±12.91)min,LCP 组为(129.54±14.87)min,两组比较不存在统计学差异($P>0.05$)。LC-DCP 组患者平均骨折临床愈合时间为(3.94±0.83)月,LCP 组为(3.81±0.69)月,两组间不存在统计学显著性差异($P>0.05$)。LC-DCP 组患者 X 线骨痂评价标准平均评分值为(2.73±0.51)分,LCP 组为(2.86±0.49)分,两组间差异不存在统计学意义($P>0.05$)。表明了两种钢板联合植骨治疗四肢创伤骨折后骨不连均能够取得良好的治疗效果,均可以作为治疗四肢创伤骨折后骨不连患者的有效方法。

参考文献(References)

- [1] WStreubel P N, Gardner M J, Morshed S, et al. Are extreme distalperiprosthetic supracondylar fracnues of the femur too distal to fixing a lateral locked plate[J]. J Bone Joint Surg Br, 2010, 92 (4): 527-534
- [2] Sommers MB, Roth C, Hall H, et al. A laboratory model to evaluate cutout resistance of implants for perthrochanteric fracture fixation [J]. J Orthop Trauma, 2004, 18(6): 361-368
- [3] Kim JW, Oh CW, JungWJ, et al. Minimally invasive plate osteosynthesis for open fractures of the proximal tibia[J]. Clin Orthop Surg, 2012, 4(4): 313-320
- [4] Liu Chun-sheng, Wang Dan, Zhang Shu-ming, et al. Locking plate fixation of long bone fracture surgery non-infected nonunion [J]. Chinese Journal of Trauma, 2011, 27 (10): 897-900
- [5] Grose A, Gaidner MJ, Hettrich C. Open reduction and internal fixation of tibial Pilon fractures using a lateral approach [J]. J Orthop Trauma, 2007, 21(8): 530-537
- [6] Neumaier J. Innovative therapeutic measures in problem wounds: autologous skin and vacuum sealing [J]. MMW Fortschr Med, 2004, 146(17): 14
- [7] Salem KH. Critical analysis of tibial fracture healing following unreamed nailing[J]. Int Orthop, 2012, 36(7): 1471-1477
- [8] Gupta RK, Rohilla RK, Sangwan K, et al. Locking plate fixation in distal metaphyseal tibial fractures: series of 79 patients [J]. Int Orthop, 2010, 34(8): 1285-1290
- [9] Brunner A, Verdorfer I, Prelog M, et al. Large-scale analysis of cell cycle regulators in urothelial bladder cancer identifies p16 and p27 as potentially useful prognostic markers[J]. Pathobiology, 2008, 75(1): 25-33
- [10] Brinker MR, O'Connor DP. Current Concepts Review: Exchange

- Nailing of Ununited Fractures [J]. Bone Joint Surg Am, 2007, 89(1): 177-188
- [11] Yang Yi-min, Ren Zhi-wei, Li Meng. Selective use of ceramics in kyphoplasty bone cement leakage prevention effect [J]. Xi'an Jiaotong University: Medical Sciences, 2012, 33(4): 494-497
- [12] Rabbani F, Cordon-Cardo C. Mutation of cell cycle regulators and their impact on superficial bladder cancer [J]. Urol Clin N Am, 2000, 27: 83-102
- [13] 徐勇强, 王愉思, 阎戈, 等. 急诊应用 VSD 与延期内固定治疗胫骨远端骨折的对比分析[J]. 现代生物医学进展, 2013, 13(2): 303-305
- Xu Yong-qiang, Wang Yu-si, Yan Ge, et al. Comparison of Distal Tibial Fractures Treated with ORIF and VSD in Early Stage and after Improvement of Soft Tissue Conditions [J]. Progress in Modern Biomedicine, 2013, 13(2): 303-305
- [14] Egol KA, Kubiak EN, Fulkerson E, et al. Biomechanics of locked plates and screws[J]. J Orthop Trauma, 2004, 18(8): 488-493
- [15] Rijal L, Sagar G, Mani K, et al. Minimizing radiation and incision in minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis (MIPPO) of distal tibial fractures[J]. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2013, 23(3): 361-365
- [16] 王军琳, 朱皓东, 马许宁, 等. 整体填充和颗粒填充 β -TCP 植骨材料对修复腔隙性骨缺损的影响[J]. 现代生物医学进展, 2013, 13(9): 1648-1650
- Wang Jun-lin, Zhu Hao-dong, Ma Xu-ning, et al. The effect of β -TCP with unitary filling and particle filling methods on reconstruction of lacunar bone defect of rabbits[J]. Progress in Modern Biomedicine, 2013, 13(9): 1648-1650
- [17] Hung Han-biao, Chen Kai-zheng, Chen Jian, et al. Lograft clinical application[J]. Chinese Journal of Modern Drug Application, 2012, 6(1): 47-48
- [18] Fuessel S, Herrmann J, Ning S, et al. Chemosensitization of bladder cancer cell by survivin-directed antisense oligodeoxy. Nucleotides and siRNA[J]. Cancer Lett, 2006, 232(1): 243-254
- [19] Ujant J, Henderson C E, Madey S M, et al. Locked plating of distal femur fractures leads to inconsistent and asymmetric callus formation [J]. J Orthop Trauma, 2010, 24(3): 156-162
- [20] Dhar NB, Campbell SC, Zippe CD, et al. Outcomes in patients with urothelial carcinoma of the bladder with limited pelvic lymph node dissection[J]. BJU Int, 2006, 98(6): 1172-1175

(上接第 3996 页)

- [13] Quon H, Brizel DM. Predictive and prognostic role of functional imaging of head and neck squamous cell carcinomas[J]. Semin Radiat Oncol, 2012, 22(3): 220-232
- [14] 蔡莉, 张川, 李彦生, 等. 人脑胶质瘤 ~(18)F-FDG 摄取与乏氧诱导因子-1 α 表达及微血管密度的相关性[J]. 中华核医学杂志, 2010, 30(1): 55-58
- Cai Li, Zhang Chuan, Li Yan-sheng, et al. Correlation study between ^{18}F -FDG uptake and hypoxia inducible factor-1 α level, microvessel density in human gliomas [J]. Chinese Journal of Nuclear Medicine, 2010, 30(1): 55-58
- [15] Sham ME, Nishat S. Imaging modalities in head-and-neck cancer patients[J]. Indian J Dent Res, 2012, 23(6): 819-821
- [16] Sun L, Su XH, Guan YS, et al. Clinical usefulness of ^{18}F -FDG PET/CT in the restaging of esophageal cancer after surgical resection and radiotherapy[J]. World J Gastroenterol, 2009, 15(15): 1836-1842
- [17] Koshy M, Paulino AC, Howell R, et al. F-18 FDG PET-CT fusion in radiotherapy treatment planning for head and neck cancer [J]. Head Neck, 2005, 27(6): 494-502
- [18] Yao M, Graham MM, Hoffman HT, et al. The role of post-radiotherapy FDG PET in prediction of necessity for post-radiotherapy neck dissection in locally advanced head-and-neck squamous cell carcinoma[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2004, 59(4): 1001-1010
- [19] 王俊杰, 冉维强, 姜玉良, 等. 超声引导放射性 ^{125}I 粒子植入治疗头颈部复发或转移癌[J]. 中国微创外科杂志, 2007, 7(2): 120-122
- Wang Jun-jie, Ran Wei-qiang, Jiang Yu-liang, et al. Ultrasound guided ^{125}I seed interstitial brachytherapy for recurrent or metastatic head and neck cancer [J]. Chinese Journal of Minimally Invasive Surgery, 2007, 7(2): 120-122
- [20] 王振华, 袁建军, 魏常华, 等. 血管回声跟踪技术评价头颈部肿瘤患者放射治疗早期颈总动脉弹性[J]. 中国医学影像技术, 2011, 27(3): 520-523
- Wang Zhen-hua, Yuan Jian-jun, Wei Chang-hua, et al. Vascular echo tracking technology evaluation of head and neck tumor patients during radiotherapy of early carotid artery elasticity [J]. Chinese Journal of Medical Imaging Technology, 2011, 27(3): 520-523
- [21] Belloli S, Brioschi A, Politi LS, et al. Characterization of biological features of a rat F98 GBM model: a PET-MRI study with ^{18}F FAZA and ^{18}F FDG[J]. Nucl Med Biol, 2013, 40(6): 831-840