

· 临床研究 ·

# 自体骨移植治疗四肢骨折术后骨不连失败因素分析

李凯<sup>1,2</sup>, 叶招明<sup>1</sup>, 张中伟<sup>2</sup>, 季康<sup>2</sup>

(1. 浙江大学附属第二医院骨科, 浙江 杭州 310009; 2. 嘉兴学院第二附属医院骨科, 浙江 嘉兴 314000)

**【摘要】** 目的: 探讨四肢骨折骨不连经植骨治疗后未达到骨愈合的原因, 了解主要影响疗效的因素, 为提高骨不连的治疗效果提供依据。方法: 1995 年 1 月至 2011 年 12 月收集四肢骨折术后骨不连接受自体骨移植手术治疗患者 367 例, 其中男 198 例, 女 169 例; 年龄 12~89 岁, 平均 53.5 岁; 病程 23~49 个月。植骨治疗后摄 X 线片及 CT 扫描评估治疗效果, 骨折仍未愈合的 32 例, 其余的均后期骨愈合入院行内外固定拆除手术。通过 Logistic 回归分析考察年龄、性别、是否吸烟、营养状况、原发骨折类型、骨折的部位、骨不连的类型、是否更换固定方式、手术固定的类型、患者是否有影响骨折愈合的内外科疾病等因素对于患者植骨治疗成功率的影响。结果: 纳入统计的患者为后期有再次入院记录(获得随访)。手术植骨治疗后随访 6~12 个月, 失败率为 8.72%。通过统计学分析吸烟与否、原发骨折类型、骨不连的类型、是否更换固定方式、原发内外科疾病等因素与植骨治疗后期愈合率有明确的相关。结论: 吸烟、原发骨折类型、骨不连的类型、是否更换固定、原发疾病这些因素影响自体骨移植治疗骨不连疗效。在骨不连植骨治疗中应建议患者戒烟, 同时治疗相关疾病。手术前分析原骨折及骨不连的情况并积极的治疗感染, 制定更完善的手术方案, 以及手术中尽可能更换固定方式均可以降低植骨治疗的失败风险。

**【关键词】** 四肢; 骨折, 不愈合; 移植, 自体; 骨移植

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2013.01.003

**Factor analysis of the failed treatment for limb fracture nonunion after autologous bone transplation** LI Kai, YE Zhao-ming, ZHANG Zhong-wei, and JI Kang. Department of Orthopaedics, the Second Affiliated Hospital of Zhejiang University, Hangzhou 310009, Zhejiang, China

**ABSTRACT Objective:** To investigate the cause of failure after autogenous bone graft with limb fracture nonunion, to explore the major influencing factor of the treatment, and to research the evidence for improving the treatment of nonunion. **Methods:** A retrospective analysis was done with 367 cases suffering from autogenous bone graft surgery after limb fracture nonunion between January 1995 to December 2011. Among them, there were 198 males and 169 females aged 12 to 89 years (means 53.5 years) with duration of 23 to 49 months. The treatment effect assessed with X-ray and CT after grafting in the treatment, and 32 cases were detected nonunion again, and others' fixations were dismantled by operation after fracture healing. The following correlation including factors ages, gender, smoking, nutritional status during therapy, classification of primary fracture, location of fracture, type of nonunion, changing the type of fixation, type of fixation and complicating disease were evaluated by Logistic stepwise regression to discover the influencing factors of the failure of union. **Results:** The treatment failure rate was 8.72% in the patients with surgery and graft included in the statistics for the late re-admitted in 6 to 12 months followed-up. Smoking, classification of primary fracture, type of nonunion, changing the type of fixation, complicating disease had influence to incidence rate of union after autogenous bone graft. **Conclusion:** Autogenous bone graft is the utility method for limb fracture nonunion. Smoking, classification of primary fracture, classification of nonunion, changing the type of fixation, complicating disease are the risk factors of nonunion after graft. Patients should be advised to stop smoking in the nonunion bone graft. And at the same time, the treatment of related diseases, analysis of the original fracture and nonunion, aggressive treatment of infection, and developing better surgical solutions before surgery, as well as changing the fixation methods can reduce the risk of failure of the graft.

**KEYWORDS** Extremities; Fractures, ununited; Transplantation, autologous; Bone transplantation

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2013, 26(4): 272-276 www.zggszz.com

骨不连是四肢骨折手术治疗后常见并发症, 是

每个骨科临床医生必需面对的难题, 发生率 5%~10%<sup>[1]</sup>。虽然现在治疗骨不连的方法很多, 如机械刺激、电刺激、超声、体外冲击波刺激、自体骨髓导入、

通讯作者: 叶招明 E-mail: yezhaomingzd@gmail.com

\*李凯: 浙江大学医学院研究生, 工作单位为嘉兴第二医院骨科

骨生长因子导入等,但植骨仍是治疗骨不连最重要的方法,最常用及效果最好的植骨材料仍为自体松质骨。各种手术方法中自体骨移植治疗四肢骨折骨不连的报道多,且治愈率高,但在实际工作中植骨治疗失败的情况真实存在,而且并不少见。本研究收集统计四肢骨折术后骨不连行手术植骨治疗的 367 例患者的资料,分析植骨治疗失败的影响因素,总结失败的原因,以提高临床工作中对骨不连自体骨植骨治疗的有效性,减少失败病例,提高治疗水平。

**1 资料与方法**

**1.1 临床资料** 1995 年 1 月至 2011 年 12 月,依据骨不连诊断标准<sup>[1]</sup>诊断为四肢骨折术后骨不连 367 例患者获得随访(后续有下次入院记录),其中男 198 例,女 169 例;年龄 12~89 岁,平均 53.5 岁;病程 23~49 个月。闭合性骨折 238 例,开放性骨折 129 例。首次手术固定方式:钢板固定 169 例,髓内钉 122 例,外固定架 76 例。入院后均接受自体骨植骨手术,植骨治疗后门诊随访中采用 X 线拍片及 CT 扫描评估治疗效果,其中后期骨愈合入院行内外固定拆除手术 335 例(骨不连类型:肥大型 163 例,萎缩型 114 例,感染性 58 例),32 例患者术后 6~12 个月出现植骨吸收,骨折仍未愈合,再次入院接受手术治疗,认定为第 1 次植骨治疗失败,有 4 例在第 2 次植骨后仍失败,行第 3 次手术(2 例行带血管的肌骨瓣移植,1 例后期行骨搬运手术,1 例粗隆骨折第 2 次植骨手术失败后行全髋关节置换手术),失败率为 8.72%。

**1.2 手术方法** 所有病例行自体骨植骨手术治疗,均为开放性植骨。根据患者骨不连的个性特征决定采用何种手术方式。其中 338 例采用了自体髂骨移植,9 例手舟骨骨不连采用了桡骨远端松质骨植骨,17 例股骨颈骨不连采取髂部肌骨瓣植骨,3 例踝关节骨折采取胫骨远端局部的松质骨移植,固定松动、断裂、失效的均更换固定,有 131 例当时认为内固定未失效的保留原固定单纯植骨,58 例感染性骨不连先治疗感染,待局部创面覆盖愈合局部培养物细菌生长,各种感染指标正常后再行植骨手术,54 例外固定架固定,仅有 4 例采取内固定。

**1.3 观察项目与方法** 对 32 例植骨治疗失败患者与 335 例治愈患者进行病例对照研究以探讨植骨治疗失败的原因,根据临床经验及文献初步认定年龄、性别、是否吸烟、营养状况、原发骨折类型、骨折的部位、骨不连的类型、是否更换固定方式、手术固定的类型、是否有影响骨折愈合疾病等因素可能对于患者植骨治疗成功率有一定影响。进行各因素与四肢骨折术后骨不连行自体骨移植治疗失败的相关性研

究;再对相关研究结果显示对骨不连植骨治疗失败有影响的因素与植骨治疗结果分析比较。各观察因素及赋值说明见表 1。

**表 1 四肢骨折术后骨不连行自体骨移植治疗失败可能原因及赋值**

**Tab.1 The possible causes and assignment for failure after limb fracture nonunion with autogenous bone graft**

观察因素	赋值说明
年龄	≤20 岁=1; 20~40 岁=2; 41~60 岁=3; >60 岁=4
性别	女=0; 男=1
是否吸烟	否=0; 是=1
营养状况	营养不良=0; 营养正常=1
原发骨折的类型	闭合=0; 开放骨折 I 度=1; II 度=2; III 度=3
原发骨折骨折的位置	干骺端=1; 骨干=2
原骨折使用固定类型	外固定=1; 钢板=2; 髓内钉=3
骨不连的类型	肥大性=1; 萎缩性=2; 感染性=3
是否更换固定方式	否=0; 是=1
患者是否存在影响骨折愈合的内外科疾病(糖尿病,慢性免疫类疾病,动静脉血栓)	无=0; 1 种=1; 2 种及以上=2

**1.4 统计学处理** 根据上述观察因素收集、整理四肢骨折术后骨不连行自体骨移植治疗患者的资料,采用多因素 Logistic 回归分析考查上述各因素对治疗效果的影响,计算优势比(odds ratio, OR)。为直观观察相关影响因素与植骨失败之间的关系,Logistic 回归分析中有统计学意义的因素(是否吸烟、原发骨折类型、骨不连的类型、是否更换内固定、是否患有影响骨折愈合的疾病)再进一步统计其不同分项下的失败例数及失败率,采取  $\chi^2$  检验确定各个影响因素相邻分项之间的差异是否有统计学意义。统计学分析均采用 SPSS 17.0 软件进行处理,检验水准为双侧,  $\alpha=0.05$ 。

**2 结果**

**2.1 各因素与四肢骨折术后骨不连行自体骨移植治疗失败的相关性** Logistic 回归分析结果见表 2。根据  $P<0.05$  和(或)OR 的 95% 置信区间(不包含 1),是否吸烟、原发骨折类型、骨不连的类型、是否更换内固定、是否患有影响骨折愈合的疾病 5 个考察的因素被确定与植骨手术失败有关,而其他因素回归分析无统计学意义。

**2.2 对骨不连植骨治疗失败有影响的因素与植骨治疗结果比较**

**2.2.1 吸烟** 吸烟与否与植骨治疗结果比较见表 3。吸烟与不吸烟对植骨治疗成功率的影响差异有统计学意义( $\chi^2=6.402, P=0.011$ ),说明吸烟人群植

表 2 影响植骨手术成功率的相关因素 Logistic 回归

Tab.2 Logistic regression analysis of affecting the success rate of bone graft surgery

观察因素	$\beta$	SE	wald 值	P 值	OR	OR 的 95%置信区间
年龄	0.982	0.213	1.228	0.795	2.879	1.298~2.398
性别	-0.627	0.489	2.221	0.092	1.298	0.789~3.234
是否吸烟	2.800	0.126	19.984	0.011	0.528	2.049~5.341
营养状况	0.787	0.198	0.925	0.354	0.879	0.264~1.535
骨折的类型	1.278	0.175	54.897	0.012	0.248	0.381~3.237
骨折的位置	2.651	0.281	1.921	0.166	0.553	0.015~0.132
固定的类型	0.065	0.223	1.067	0.564	0.989	0.612~2.175
骨不连的类型	0.576	0.153	24.811	0.000	0.521	0.481~0.732
是否更换固定方式	2.174	0.261	14.423	0.010	0.024	0.029~0.335
是否存在影响骨折愈合的疾病	1.713	0.077	13.812	0.002	0.215	0.182~0.233
常数项	3.845	1.089	12.563	0.001	29.872	~

骨治疗后骨愈合能力明显低于不吸烟人群，吸烟对植骨愈合有不利影响。

表 3 吸烟与否对植骨治疗愈合情况影响

Tab.3 Affect of smoking or not on bone grafting healing

吸烟与否	植骨愈合情况(例)		失败率
	愈合	不愈合	
吸烟	152	22	12.64%
不吸烟	183	10	5.18%

2.2.2 影响骨折愈合疾病 患者自身是否存在影响骨折愈合疾病与骨折愈合结果比较见表 4。无殊原发疾病患者与有原发疾病患者间差异有统计学意义( $\chi^2=8.793, P=0.003$ ), 而有 1 种原发病和有 2 种及以上疾病者之间差异无统计学意义 ( $\chi^2=1.783, P=0.182$ ), 说明患者自身原发疾病对植骨治疗效果有显著影响。

表 4 患者存在影响骨折愈合的疾病与否对植骨治疗愈合情况影响

Tab.4 Affect of patients with diseases which affect fracture healing or not on the bone grafting healing

原发内外科疾病	植骨愈合情况(例)		失败率(%)
	愈合	不愈合	
无	224	13	5.48
1 种	81	11	11.96
2 种及以上	30	8	21.05

2.2.3 原发骨折类型 原发骨折的类型与植骨治疗结果比较见表 5。闭合骨折与开放骨折间(I、II、III 度之和)差异有统计学意义( $\chi^2=4.424, P=0.035$ ), 闭合骨折与 III 度开放骨折之间差异有统计学意义( $\chi^2=13.417, P<0.001$ ), 同时 I 度开放骨折与 III 度开放骨折之间差异有统计学意义( $\chi^2=4.755, P=0.029$ ), 说明临床上原发开放性骨折而后形成的骨不连植骨治疗效果较差, 而且以 III 度开放性骨折形成的骨不连植骨治疗效果尤为差。

表 5 原发骨折的类型对植骨治疗愈合情况影响

Tab.5 Affect of the type of primary fracture on the bone grafting healing

原发骨折的类型	植骨愈合情况(例)		失败率(%)
	愈合	不愈合	
闭合骨折	238	17	6.67
开放骨折	97	15	14.71
I 度	37	3	7.50
II 度	38	4	9.52
III 度	22	8	26.67

2.2.4 骨不连类型 骨不连的类型与植骨治疗结果比较见表 6。肥大性与萎缩性骨不连间差异有统计学意义( $\chi^2=15.707, P<0.001$ ), 肥大性与感染性之间差异有统计学意义( $\chi^2=17.381, P<0.001$ ), 而萎缩性与感染性之间差异无统计学意义 ( $\chi^2=0.195, P=0.659$ ), 说明在临床上肥大性骨不连植骨治疗效果最佳, 而萎缩性及感染性骨不连治疗效果均较差。

表 6 骨不连的类型对植骨治疗愈合情况影响

Tab.6 Affect of type of nonunion on bone grafting healing

骨不连的类型	植骨愈合情况(例)		失败率(%)
	愈合	不愈合	
肥大性	163	3	1.80
萎缩性	114	18	13.60
感染性	58	11	15.94

2.2.5 植骨时更换内固定与否 是否在植骨手术时更换内固定与植骨治疗结果比较见表 7。更换与不更换之间的差异有统计学意义 ( $\chi^2=6.602, P=0.01$ ), 说明在植骨治疗时更换固定方式(包括内外固定)对植骨后骨愈合有一定的帮助。

### 3 讨论

3.1 骨不连概念及自体骨移植 骨不连是指骨折经过治疗, 超出通常愈合时间, 再度延长治疗时间(一般为骨折 8 个月后), 仍未能达骨性愈合; 根据美

表 7 植骨手术时更换固定与否对植骨治疗愈合情况影响

Tab.7 Affect of replacing the fixation or not during the bone grafting operation on the bone grafting healing

更换固定与否	植骨愈合情况(例)		失败率(%)
	愈合	不愈合	
更换	204	12	5.30
未更换	131	20	13.24

国食品药品监督管理局(FDA)的严格标准,骨折至少 9 个月,且近 3 个月内无愈合之迹象,可确定为骨不连<sup>[1]</sup>。在实际中根据病史、症状、查体及 X 线检查诊断骨不连一般并不困难。但 8 个月时间限期不是绝对的,骨不连的诊断需动态观察 X 线表现的变化。如果 X 线片显示骨折断端无骨痂形成,有骨质吸收、间隙增大的趋势,即使时间较短,也要诊断为骨不连;相反虽然超过 8 个月同时未达到骨性愈合,但如近期 X 线片显示骨折有逐渐愈合的趋势,也不能诊断为骨不连<sup>[2]</sup>。

植骨是治疗骨不连的最重要的手段,植骨促进骨不连骨性愈合的机制包括骨传导作用、骨生成作用、骨诱导作用。植骨方式包括松质骨粒骨条植骨、骨板植骨、骨段植骨、带肌蒂或血管蒂的骨瓣移植。其中自体骨游离移植被认为生物活性最好一种方式,无免疫排斥反应。主要是通过爬行替代的过程来完成,它是以骨传导作用为主,同时有一定的骨生成、骨诱导作用。常用供骨部位有髂骨、腓骨、胫骨。

### 3.2 影响植骨治疗成功率的因素分析

**3.2.1 吸烟** 目前对于吸烟抑制骨折愈合的机制还不是很清楚,可能的机制是尼古丁可抑制血管长入、骨早期的再血管化和成骨等功能,妨碍骨折的愈合。同时吸烟导致的骨质疏松和广泛骨丢失,会影响骨折固定的机械稳定性,产生了导致骨不连的局部环境<sup>[3]</sup>。临床研究中有许多关于吸烟会导致骨折患者延迟愈合、骨不连的发生报道。McKee 等<sup>[4]</sup>报道均表明吸烟可减少骨折愈合的发生。延长骨折愈合时间,增加并发症的发生,本次回顾性研究同样表明吸烟对植骨治疗有明显的影响,吸烟与不吸烟对植骨治疗效果的影响差异明显。全身状况中的内外科疾病等因素也会延缓骨折愈合的进程,是否吸烟、患者是否存在影响骨折愈合的内外科疾病本研究中显示无特殊疾病的人群植骨治疗失败率 5.48%,可同时有 2 种以上影响骨折愈合的疾病病例中失败率高达 21.05%,为普通人群的 4 倍,这些因素均与植骨治疗成功率正相关。

**3.2.2 骨不连处的血供** 骨不连处的血供是影响植骨治疗成功率的一个关键性因素,闭合骨折后的骨不连植骨失败率明显低于开放骨折,开放骨折中

Ⅲ度开放骨折失败率高达 26.67%,这些因素归根结底均是局部血供因素。导致骨折断端血运丢失的因素包括受伤暴力的严重程度,开放性骨折和高能量的闭合性损伤及产生的软组织剥脱,原骨折处血供差,以及医源原因。很多医生在原发骨折手术时习惯于将碎皮质骨块逐一游离,用钢丝、螺钉、克氏针逐一将其拼成原状,给以解剖复位,再用钢板或髓内钉固定,尽管其术后 X 线片显示复位、固定很好,但由于碎皮质骨块被剥离,丧失血运供应,在骨不连中肥大性骨不连局部血供较好,现在研究认为骨不连与局部骨折端不稳有关,可以单纯稳定即可达到愈合(髓内钉加用阻挡钉或加应力侧钢板)<sup>[5-6]</sup>,在髓内钉固定中改为使用更粗型号的髓内钉也可达到愈合<sup>[7]</sup>,在本组研究中也显示此种类型成功率较高(失败率仅有 1.80%),而萎缩性骨不连局部的血供差植骨治疗失败率较高,而感染性骨不连除局部血供破坏较重外,即使感染原已经消灭,感染已治愈,但炎性因子对周围组织的浸润也同样阻碍了植骨后骨愈合,因此失败率高。所以必要时改善周围软组织床的血供,局部软组织床的血供情况也是影响骨不连愈合的因素,必要时对骨不连部位的皮肤及软组织瘢痕予以切除,行肌皮瓣、皮瓣移植,可有助于骨不连的愈合,而不是仅仅行植骨治疗,包括术后的理疗等综合性在治疗手段,甚至行截骨牵伸延长术或截骨骨段滑移术是治疗复杂骨不连<sup>[8]</sup>。

**3.2.3 是否更换固定方式** 植骨治疗时是否更换固定方式,这是一个在治疗骨不连中一个比较纠结的问题,对于内固定失效(包括断裂、松动、骨质疏松引起的切割)或者感染的情况,选择并不是很困难,然而对于内固定完好无明显松动断裂的患者,医患双方对于原有的内固定都难以割舍。本次研究数据显示更换固定方式(包括更换内固定或加用其他内固定,感染性改为外固定)植骨治疗后骨愈合率明显高于保留原固定仅仅植骨的病例。分析原因:①更换固定时再次骨折重新对位,减小了骨折端的间隙,使骨折端靠近,有助于骨爬行及重建<sup>[1]</sup>。②去除原内固定时较彻底的清除了原有的瘢痕,以及可能存在的炎性介质,有助于骨折端局部环境(包括血供和炎性环境)的改善。③更换的新内固定机械强度好于已使用过半年以上的原内固定,不易产生折断松动等情况。④同时扩髓或者螺钉钻孔均有骨碎末产生,现在有研究者<sup>[9]</sup>认为有内植骨的作用有利于骨折愈合。因此在治疗骨折术后骨不连时只要条件允许都建议更换内固定(感染性除外),实在经济条件、客观社会因素(医疗纠纷)限制,也建议增加辅助的固定像前面提到的阻挡钉或加应力侧钢板等增加稳定性,因

为在骨不连治疗时比新鲜骨折更需要保证骨折端的稳定性,并且可以减少原内固定断裂松动的可能。

本次研究属于回顾性研究,使用的资料为已存档的病例,而且每份病例记录认真程度不同,以及查阅者的认真程度使得很多可能影响治疗效果的因素无法统计,比如手术时骨折断端处理、处理后骨折端缝隙大小及对合情况<sup>[1]</sup>、植骨是否充分,有无术后动态随访,比如什么时间负重、功能锻炼情况、是否采取了其他促进愈合的方法,有研究认为机械刺激有助于愈合<sup>[10]</sup>,没有查阅影像学资料,完全凭文字记载,无法统计骨质疏松对骨不连治疗的影响,还有就是由于二次手术失败,有部分患者对本院信心消失选择到其他医院治疗,这部分失败病例无法随访,造成了对失败率的一定影响。

在骨不连的治疗过程中植骨治疗的有效性是明确的,但治疗效果的影响因素较多,本次研究存在一定的局限,但是反映出的问题还是很有代表性的,在骨不连治疗过程中应注意让患者戒烟,同时治疗内科疾病改善全身状况,手术时尽量改善骨折局部的环境,在可能情况下更换内固定,植骨充分,在制定治疗方案时应考虑到原骨折部位及骨不连类型对于缺损大、血运差的患者、采取其他方式,而不仅仅植骨,术后辅助治疗,积极随访指导康复,均可以提高骨不连的治愈率。

参考文献

[1] 袁志,刘健. 骨不连的防治[J]. 创伤外科杂志,2011,13(2): 189-193.  
 Yuan Z,Liu J. Nonunion prevention and treatment[J]. Chuang Shang Wai Ke Za Zhi,2011,13(2):189-193. Chinese.

[2] Marsh D. Concepts of fracture union, delayed union, and nonunion [J]. Clin Orthop Relat Res, (355 Suppl):22-30.

[3] 李连华,刘智,孙天胜,等. 62 例胫骨干骨折骨不连的形成原因及治疗[J]. 实用骨科杂志,2010,16(5):S347-350.  
 Li LH,Liu Z,Sun TS,et al. 62 cases of tibial shaft fracture nonunion of the causes and treatment[J]. Shi Yong Gu Ke Za Zhi, 2010,16(5):S347-350. Chinese.

[4] McKee MD, DiPasquale DJ, Wild LM, et al. The effect of smoking on clinical outcome and complication rates following Ilizarov reconstruction[J]. J Orthop Trauma, 2003, 17(10):S663-667.

[5] 张建政,刘智,孙天胜,等. 附加钢板治疗髓内钉固定后股骨肥大性骨不连[J]. 中国骨伤,2010,23(12):932-935.  
 Zhang JZ,Liu Z,Sun TS, et al. Augmentative plate fixation for the treatment of femoral hypertrophic nonunions subsequent to intramedullary nailing fixation[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2010, 23(12):932-935. Chinese with abstract in English.

[6] Stedtfeld HW, Mittlmeier T, Landgraf P, et al. The logic and clinical applications of blocking screws[J]. J Bone Joint Surg Am, 2004, 86 (Suppl 2): 17-25.

[7] 腾范文,王淑和. 扩髓换钉治疗股骨干术后骨不连[J]. 实用骨科杂志,2007,13(12):735-736.  
 Teng FW, Wang SH. After reamed exchange nailing for femoral shaft nonunion[J]. Shi Yong Gu Ke Za Zhi,2007,13(12):735-736. Chinese.

[8] 李西要. 半环槽外固定联合带血管蒂的股骨内侧髁骨膜瓣或骨瓣移植治疗胫骨感染性骨不连[J]. 中国骨伤,2008,21(11): 869-870.  
 Li XY. Treatment of tibial infected nonunion by half-ring slotted external fixator combined with grafting of vascularized periosteum flap and bone flap of medial femur condyle[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2008, 21(11):869-870. Chinese.

[9] Niedzwiedzki T, Brudnicki J, Niedzwiedzki L. Treatment of femoral shaft union disturbances with intramedullary nailing. Treatment failure[J]. Orthop Traumatol Rehabil, 2007, 9(4):377-383.

[10] Miclau T, Lu C, Thompson Z, et al. Effects of delayed stabilization on fracture healing[J]. J Orthop Res, 2007, 25(12):1552-1558.  
 (收稿日期:2012-07-17 本文编辑:王玉蔓)

·读者·作者·编者·

本刊关于作者姓名排序的声明

凡投稿本刊的论文,其作者姓名及排序一旦在投稿时确定,在编排过程中不再作改动,特此告知。

《中国骨伤》杂志社