

· 经验交流 ·

# 自体腓骨髓腔内移植并混合打压植骨治疗下肢管状骨缺损

孙建华, 张新虎, 林永胜, 董桂贤, 李煜, 尚红涛, 王泉, 刘斌, 张宁  
(哈励逊国际和平医院骨伤科, 河北 衡水 053000)

关键词 下肢; 骨折; 骨移植; 外科手术

**Treatment of lower limb tubular bone defect with auto fibula intra-bone marrow transplplantation and mix impaction bone graft** SUN Jian-hua, ZHANG Xin-hu, LIN Yong-sheng, DONG Gui-xian, LI Yu, SHANG Hong-tao, WANG Quan, LIU Bin, ZHANG Ning. Department of Orthopaedics, the Halixun International Peace Hospital, Hengshui 053000, Hebei, China

**Key words** Lower extremity; Fractures; Bone transplplantation; Surgical procedures, operative

Zhongguo Gushang/China J Orthop & Trauma, 2009, 22(1): 50-51 www.zggszz.com

下肢管状长骨干严重粉碎性骨折可引起下肢大段骨缺损是骨科临床治疗中较难处理的问题, 2001 年 3 月至 2007 年 12 月, 应用自体腓骨髓腔内移植并自体松质骨和骨诱导人工骨混合打压植骨术治疗各种类型的下肢长骨干大段骨缺损 26 例, 疗效满意。

## 1 临床资料

本组 26 例, 男 23 例, 女 3 例, 年龄 17~66 岁, 平均 35.28 岁。车祸伤 18 例, 高处坠落伤 6 例, 重物压砸伤 2 例。股骨干骨折骨缺损 19 例, 其中合并股骨髁部骨折 5 例, 胫骨干骨折骨缺损 7 例。新鲜骨折缺损 23 例, 陈旧骨折缺损 2 例, 陈旧骨折骨缺损骨不愈合内固定物折断 1 例。开放性骨折 3 例, 合并其他肢体骨折、颅脑等损伤 9 例, 并发休克 5 例。移植腓骨干长度 10~16 cm。

## 2 手术方法

**2.1 手术时机** 3 例开放骨折均行急诊清创缝合术, 并于 3 周内创面情况良好的情况下行手术固定, 2 例因合并颅脑损伤及其他肢体骨折伤口 II 期愈合致手术时间延至 3 周后, 1 例为陈旧骨折骨缺损骨不愈合内固定物折断入院当日手术治疗, 其余 10 例闭合性新鲜骨折均于受伤 7~10 d 内手术治疗。除 1 例陈旧骨折骨缺损骨不愈合内固定物折断外, 其他 25 例术前均行骨牵引, 以恢复肢体长度。

### 2.2 移植骨的准备

**2.2.1 腓骨植骨段的切取** 手术在气囊止血带下进行以减少出血。根据骨缺损的长度及骨折固定后应上下各通过植入的腓骨固定 2 枚螺钉为宜, 截取自体对侧腓骨干远 1/4 以近。均采用 Henry 切口, 于腓骨长肌后缘与比目鱼肌前缘肌间隔的前面进入, 骨膜下剥离后将腓骨肌向前翻转, 剥离器由腓骨远端向近端剥离, 显露腓骨干。然后在取骨区上下端各钻几个孔, 用咬骨钳少量多次咬除骨质连通骨孔, 否则腓骨易出现碎裂。以线锯或电动摆锯锯断腓骨, 用骨刀凿取会引起骨块的劈裂或骨折。切取自体腓骨段后, 以骨刀或电动摆锯将其于准备与髓腔内面相接触的皮质骨面去除至有粗糙面形成。取出腓骨条后的骨膜给予缝合成连续的条索状, 如有骨膜缺损必须

给予修补缝合。

**2.2.2 髂骨骨组织切取** 于病变同侧髂前上棘处切开皮肤、骨膜, 根据骨缺损的大小取骨块。缺损小者, 仅需一侧皮质骨板的松质骨植骨块, 则骨膜下剥离内侧髂骨板表面的肌肉, 用骨凿切取髂骨内侧骨板和松质骨; 缺损多者, 则骨膜下剥离内外侧髂骨板的肌肉, 切取全层骨块, 再用刮匙插入髂骨内、外侧皮质骨板间的松质骨间隙中大量刮取松质骨。将切取的髂骨骨组织, 根据骨缺损制成单面皮质骨片及“火柴棒”状的单面皮质骨条和颗粒状松质骨粒。

取出的腓骨段、松质骨片及松质骨条均用湿盐水纱布包裹备用, 避免用盐水冲洗或浸泡, 防止造血干细胞及多能细胞的丢失, 以免影响植骨后骨折的愈合。将颗粒状松质骨粒与 BAM 骨诱导人工骨混合均匀备用。

**2.3 受区创面的修整与处理** 骨折部固定均选择内固定, 切口选择与传统方法相同。术中采用无创伤技术操作, 显露骨折断端时尽量不剥离或少剥离骨膜和有软组织相连的大块碎骨片, 新鲜骨折刮除断端软组织, 陈旧骨折切除断端硬化骨质, 再通髓腔。陈旧骨折骨缺损骨不愈合内固定物折断患者, 取出原内固定物, 切除两骨折端处已硬化的骨组织以及创面四周纤维瘢痕化软组织, 使软组织能有较丰富的血运, 打通两骨折端已闭合或瘢痕化的骨髓腔。选择内固定物要比原内固定物长出最少 2 孔, 避免螺钉与原钉道重复。

**2.4 移植骨移植方法** 移植腓骨干插入受区长骨干髓腔中, 使其位于髓间的中点处。经内固定板分别以 2 枚螺钉固定腓骨干的远近端, 并呈 4 皮质固定。然后将制备的颗粒状松质骨粒与 BAM 骨诱导人工骨粒混合打压植于腓骨段植入髓腔处及骨缺损处, 单面皮质骨片及单面皮质骨条根据骨缺损植于缺损处及周围。对于大块骨块及单面皮质骨片可尽量用经内固定板的螺钉固定或用记忆环状接骨器固定, 以保持稳定。

**2.5 术后处理** 术后常规应用抗生素预防感染。术后于床上进行肌肉的收缩活动, 并由理疗师指导作患肢功能锻炼。每 1~2 个月复查 X 线片, 骨折处有骨痂生长、骨折线模糊后才能下床活动。



图 1 男, 53 岁, 因车祸致左下肢复杂骨折 1a. 术前 X 线片示股骨髁上髁间并股骨中下段粉碎大段骨缺损 1b. 术后当日 X 线片示骨折对位对线好, 自体腓骨段髓腔内移植并混合打压植骨, 骨缺损明显减少 1c. 术后 6 周可见大量骨痂形成

### 3 结果

依据 Johner-Wruhs [1] 疗效评定标准(见表 1)进行评价。

表 1 Johner-Wruhs 胫骨骨折疗效评定标准

评定项目	优	良	可	差
不愈合、骨髓炎、截肢	无	无	无	有
神经血管损伤	无	轻度	中度	严重
畸形				
内/外翻(°)	无	2~5	6~10	>10
前倾/后屈(°)	0~5	6~10	11~20	>20
旋转(°)	0~5	6~10	11~20	>20
短缩(mm)	0~5	6~10	11~20	>20
活动				
膝关节	正常	>80%	>75%	<80%
踝关节	正常	>75%	>50%	<50%
距下关节	正常	>75%	>50%	<50%
疼痛	无	偶然	中度	严重
步态	正常	正常	不明显跛行	明显跛行
有强度活动	能	轻度受限	严重受限	不能

本组随访 2 个月~2 年, 平均 11 个月。X 线片复查, 结合 Johner-Wruhs 疗效评定标准: 优 16 例, 良 9 例, 可 1 例。平均骨愈合时间为 6 个月。未出现内固定物松动、断裂。少数患者在手术后早期出现切取腓骨侧肢体切口周围皮肤感觉麻木及足背感觉麻木, 但在约 3 周后症状消失。典型病例见图 1。

### 4 讨论

4.1 混合植骨移植骨的选择 骨修复材料促进骨的愈合机制为骨传导、成骨和骨诱导。异种骨移植提供内在的支撑, 无法刺激成骨, 常诱发不良的异物反应, 存在人畜共患的危险。同种异体骨, 强度较大, 作为结构性异体植骨材料效果很好, 但细胞成分已死亡, 没有自身成骨能力, 可能诱发宿主产生免疫排斥反应, 其愈合是依靠骨的传导和骨诱导作用。新鲜自体髂骨提供结构性支撑的皮质骨和促进成骨的松质骨, 且骨质可修整成皮质骨片、皮质骨条、松质骨粒, 故其成为自体取骨的最佳部位。但在手术中要保留一侧髂骨留待 II 期备用, 故单侧自体髂骨从骨量上不能满足制备及打压植骨要求。BAM 骨诱导人工骨, 是一种 Ca-P 复合生物材料。具有优良的生物相容性和骨传导性, 能直接诱导新骨于人工骨内形成, 并进一

步与自体骨融合骨化, 适用于各种原因引起的骨缺损的修复和骨重建, 其骨粒与自体髂骨松质骨粒的混合可以满足松质骨粒打压植骨的骨量的要求。

4.2 打压植骨技术的运用 打压植骨理论起源于全髋关节翻修术中的骨缺损 [2], 其理论基础是大块或小块植骨愈合差或甚至不愈合, 而将植骨块截成细小骨块, 在需植骨处填紧并用器械打紧压实, 不仅可在手术早期支撑人工假体, 更重要的是术后的骨愈合能力强, 同时也与假体贴附紧密。我们将此技术运用在长管状骨大段缺损形成的空腔内, 也取得明显效果。

4.3 自体腓骨段髓腔内移植的应用 单用大段皮质骨或松质骨移植治疗骨缺损, 只利用了骨的生物特性, 即骨诱导与支架作用, 而忽略了骨缺损区力学固定效应的重要性, 其愈合的时间长, 因而较易发生疲劳骨折或骨不连。而髓腔内腓骨植骨降低了骨干及骨断面的剪应力等各种应力, 保证骨断面有适当的压力传导, 有利于骨结构、骨强度及骨血运的恢复。移植腓骨段作为“髓内针”进行髓腔内植骨, 既有成骨作用, 又有中心性固定作用, 从生物学和生物力学两个方面进行骨重建。钢板固定螺钉通过髓内腓骨固定使骨折端更加稳定, 从而构成生物材料和金属材料相结合的固定系统 [3-4]。随着爬行替代的进行, 哈佛系统的恢复, 髓内腓骨的成活, 并有良好的骨诱导和内固定作用。

通过对本组患者的治疗, 我们认为应用自体腓骨髓腔内移植并自体松质骨和骨诱导人工骨混合打压植骨手术治疗下肢管状长骨骨缺损是一种较好的手术方法, 疗效确切, 愈合率高, 不良反应少。它不仅可使患者早期活动, 尽快恢复肢体功能, 而且手术所用器械简单, 操作方法简便, 便于基层医疗单位推广应用。

### 参考文献

- [1] Johner R, Wruhs O. Classification of tibial shaft fractures and correlation with results after rigid internal fixation. Clin Orthop Relat Res, 1983, 178: 7-25.
- [2] 周乙雄. 异体打压植骨在股骨重建中的应用技术与结果. 国际成人髋关节重建外科新进展研讨会论文集汇编, 2005. 90.
- [3] 苗旭漫, 徐辛香, 吴其常, 等. 下肢骨不连后骨缺损的手术治疗. 骨与关节损伤杂志, 2004, 19(6): 376-378.
- [4] 苏庚洵, 冯宏伟, 郭永良, 等. 同侧腓骨移植结合外固定器治疗胫腓骨粉碎性骨折骨缺损. 中国骨伤, 2002, 15(1): 13.

(收稿日期: 2008-07-28 本文编辑: 王玉蔓)