

· 经验交流 ·

# 自体深筋膜复合自体红骨髓移植治疗骨不连

林慧敏<sup>1</sup>, 吴恒焜<sup>2</sup>, 黄粹业<sup>1</sup>, 马世前<sup>1</sup>

(1.钦州市第二人民医院骨一科, 广西 钦州 535000; 2.广东省厚街市人民医院骨科)

**【摘要】 目的:**根据膜引导性骨再生与骨诱导再生的理论,将自体深筋膜复合自体红骨髓移植治疗骨不连,为临床寻找一种简便有效的治疗骨不连的方法。**方法:**自 2006 年 3 月至 2009 年 3 月,采用自体深筋膜复合自体红骨髓移植的方法对 17 例骨不连患者进行治疗,男 10 例,女 7 例;年龄 7~52 岁,平均 32 岁;胫骨 10 例,桡骨 5 例,锁骨 2 例。受伤至入院时间 7~36 个月,平均 12 个月。入院前已手术 1 次者 10 例,2 次者 5 例,3 次者 2 例。骨不连部位均位于骨干,皮肤软组织条件较好。X 线片显示增生性骨不连 11 例,萎缩性骨不连 6 例。均拆除原有内固定物,重新用髓内钉或钢板内固定,并用自体深筋膜密闭缝合骨折端,内注入自体红骨髓。**结果:**17 例患者均获得随访,时间 5 个月~2 年,平均 1 年。骨折临床愈合时间 12~20 周,平均 16 周。术后根据骨折愈合标准对疗效进行评估:优 14 例,良 2 例,差 1 例。**结论:**自体深筋膜复合自体红骨髓移植治疗骨不连,骨折愈合时间短,适合于骨不连位于骨干,皮肤软组织条件较好的患者。

**【关键词】** 骨折,不愈合; 深筋膜; 骨髓移植

**Deep fascia composite autologous red bone marrow transplantation for the treatment of fracture nonunion** LIN Hui-min\*, WU Heng-xuan, HUANG Cui-ye, MA Shi-qian. \*The 2nd People's Hospital of Qinzhou, Qinzhou 535000, Guangxi, China

**ABSTRACT Objective:** According to bone regeneration under the membrane and the bone regeneration deep fascia composite autologous red bone marrow transplantation applied in the treatment of fracture nonunion, in order to find a simple and effective clinical treatment of nonunion. **Methods:** Since March 2006 to March 2009, 17 patients of fracture nonunion were treated by the deep fascia composite autologous bone marrow transplantation, included 10 males and 7 females, aged from 7 to 52 years old (means 32 years). There were 10 cases of tibia, 5 cases of radius, 2 cases of clavicle. Injured to admission time was from 7 to 36 months (means 12 months). Ten cases underwent operation for 1 time, 5 cases for twice and 2 cases for 3 times. The position of nonunion were all at bone shaft and the condition of the skin and soft tissue was good. X-ray film showed 11 cases of hyperplasia nonunion, 6 cases of shrinking. The original fixation were removed and the intramedullary nail or plate fixation were re-used, and fracture ends were sutured closed by autogenous deep fascia and implanted with autologous red bone marrow. **Results:** Seventeen patients were followed-up for from 5 months to 2 years with an average of 1 year. Fracture healing time was from 12 to 20 weeks (means 16 weeks). According to the criteria of fracture healing to assess efficacy, the results were excellent in 14 cases, good in 2 cases and poor in 1 case. **Conclusion:** Deep fascia composite autologous autologous red bone marrow transplantation for the treatment of fracture nonunion is suitable at the bone shaft and good condition of skin and soft tissue. The method has been observed that the fracture healing time is short.

**Key words** Fractures, ununited; Deep fascia; Bone marrow transplantation

Zhongguo Gushang/China J Orthop & Trauma, 2009, 22(11): 859-861 www.zggszz.com

由各种原因所致的骨不连是临床常见而棘手的问题。长期以来,骨不连的修复主要采用自体骨移植和(或)结合同种异体骨移植的方法。引导性骨再生及骨诱导再生是近年新兴的修复骨缺损及骨不连的有效手段。本院自 2006 年 3 月至 2009 年 3 月,将此两种方法结合应用于临床治疗各种骨不连患者 17 例,取得了良好的效果,报告如下。

基金项目:广西青年科学基金项目(编号:桂科青 0728103)  
通讯作者:林慧敏 Tel:0777-287286 E-mail: linhuimin18@yahoo.com.cn

## 1 临床资料

本组 17 例,男 10 例,女 7 例;年龄 7~52 岁,平均 32 岁;胫骨 10 例,桡骨 5 例,锁骨 2 例。致伤原因:车祸伤 9 例,重物压伤 5 例,机器绞伤 3 例。受伤至入院时间 7~36 个月,平均 12 个月。入院前均已采用手术治疗,其中,手术 1 次者 10 例,2 次者 5 例,3 次者 2 例。骨不连部位均位于骨干,皮肤软组织条件较好。X 线检查增生性骨不连 11 例,萎缩性骨不连 6 例。

## 2 治疗方法

常规手术入路暴露骨折端,注意保护骨膜的完整性,拆除原有的内固定,咬除两断端硬化骨并钻通骨髓腔。所有的骨折

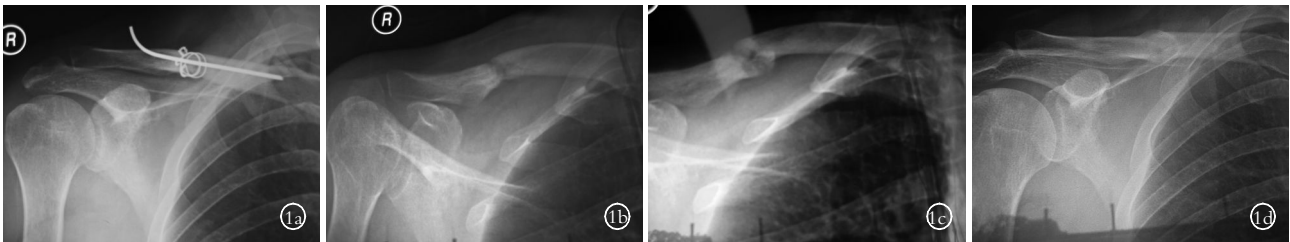
端均进行了修整,使之形成相对应的紧嵌状态。尽量用髓内钉固定,如条件不允许,也可用薄钢板固定。于切口内,如局部条件不允许,可在靠近骨折的肢体切取长 10 cm,宽与骨周长相等的深筋膜。以骨折端为中心将深筋膜包绕于骨折端上下的骨体。用 0/3 丝线行侧面连续缝合,两端与骨膜连续缝合,使其形成一个密封的管腔,包绕骨断端。用 12 号针头于髂前上棘处抽取髂骨红骨髓约 10 ml,注入密闭的骨断端处,注意观察如有渗漏,应修补缝合,术后常规放置引流、抗炎、止血等治疗。若用薄钢板螺钉固定,深筋膜的长度超过钢板长度 4 cm。钢板固定后将深筋膜缝合及与骨膜缝合,使其形成密闭的管腔包绕骨断端并注入红骨髓 10 ml。典型病例见图 1-3。

**3 结果**

**3.1 疗效评定标准** 参照中华医学会骨科分会的骨折愈合标准判定及骨不连往往合并骨折端的增生或萎缩,手术时需

咬除骨折端部分骨质的特点,自拟骨不连疗效标准如下:优,肢体无短缩,局部无压痛,无纵向扣击痛,X 线片显示骨痂较多,有连续性骨痂生长,对位对线好,骨折线模糊,无畸形愈合,皮肤愈合良好,关节功能无影响;良,肢体短缩<2 cm,局部无压痛,无纵向扣击痛。X 线片显示有中等骨痂形成,骨折端功能对位,无明显成角,旋转畸形,皮肤愈合良好,邻近关节屈伸轻度受限;差,肢体明显短缩≥2 cm,X 线片显示骨折对位对线达功能复位要求,骨折延迟愈合或不愈合。分别于治疗后 12、16、20 周按评定标准对疗效进行评定。

**3.2 治疗结果** 本组病例均获随访,时间 4 个月~2 年,骨折临床愈合时间 12~20 周,平均 16 周,本组病例伤口全部 I 期愈合,不同时间点疗效评价结果见表 1。1 例桡骨骨折手术前已行 2 次手术,1 次骨折钢板内固定,1 次髂骨植骨,骨折已 2 年,手术后 20 周效果仍差,后经带血管蒂腓骨移植治疗愈合。



**图 1** 男,38 岁,因车祸致右锁骨中段骨折,行切开复位克氏针及钢丝内固定。术后 9 个月内固定松动,骨折不愈合 **1a**.骨折术后 9 个月 X 线片示骨折端骨质硬化、萎缩 **1b**.拆除原内固定,行可吸收螺钉内固定,自体深筋膜复合自体红骨髓移植术后 X 线片 **1c**.术后 12 周,骨折端骨痂形成但连续性骨痂较少 **1d**.术后 16 周,骨折愈合

**Fig.1** A 38-year-old man with right middle fracture of clavicle caused by road accident, the fracture disunion at th 9th month after fixation with Kirschner wire **1a**.Nine months after X-ray film showed bone fracture sclerosis, atrophy **1b**.Removal of the original fixation, X-ray film after internal fixation with absorbable screw, deep fascia composite autologous red bone marrow transplant recipient **1c**.Twelve weeks after deep fascia composite autologous bone marrow transplantation, the fracture callus formation but less continuity **1d**.Sixteen weeks after deep fascia composite autologous red bone marrow transplant, fracture healing



**图 2** 男,50 岁,左尺桡骨骨折,行切开复位钢板内固定术,术后 6 个月内固定松动,骨折移位,骨折不愈合 **2a**.骨折术后 6 个月 X 线片示内固定松动,骨折移位,无骨痂生长 **2b**.拆除原内固定,行加长钢板内固定,自体深筋膜复合自体红骨髓移植术后 17 个月 X 线片,骨折愈合 **图 3** 女,43 岁,车祸致右胫腓骨粉碎性骨折,行切开复位钢板内固定术,术后 10 个月骨折未愈合 **3a**.骨折术后 5 个月 X 线片示无骨痂生长 **3b**.拆除原内固定,行钢板内固定及外固定支架固定,自体深筋膜复合自体红骨髓移植术后 X 线片 **3c**.术后 6 个月,骨折愈合

**Fig.2** A 50-year-old man with the left ulna and radius fracture was treated with open reduction and plate fixation, 6 months later internal fixation loosening, fracture displacement, non-healing fractures **2a**.Six months after operation X-ray film showed the loosening of internal fixation, fracture displacement, no callus growth **2b**.Seventeen months after removal of the original fixation, the longer plate fixation was used, deep fascia composite autologous bone marrow transplanted, X-ray film showed fracture healing **Fig.3** A 43-year-old woman with comminuted fracture of right tibia and fibula caused by accident, open reduction and plate internal fixation, 10 months after fixation fractures no-healing **3a**.Five months after operation X-ray films showed no bone callus growth **3b**.Removal of the original fixation, X-ray film after the plate fixation and external fixation, deep fascia composite autologous bone marrow transplantation **3c**.Six months after deep fascia composite autologous red bone marrow transplant fracture healing

表 1 治疗后不同时间点疗效结果

时间(周)	优	良	差
12	4	9	4
16	10	5	2
20	14	2	1

#### 4 讨论

**4.1 手术适应证和禁忌证** 长骨骨不连的外科治疗较为棘手,治疗要求是尽可能恢复骨长度,维持良好的骨折对位对线以及固定牢靠等,但关键是促进骨的愈合。目前,骨不连的治疗方法主要有:植骨和内固定植骨,外固定术,物理治疗,骨诱导治疗,经皮自体红骨髓移植,基因治疗等<sup>[1]</sup>。如果皮肤软组织条件较好,均适用本术式。局部皮肤条件不好及骨外露的患者应慎重。如有长段的骨缺损,应加用自体骨移植。

**4.2 自体深筋膜复合自体红骨髓移植治疗骨不连的优点** 导致骨不连的主要原因是:骨受损后不同组织细胞向缺损处迁移和再生速度不同,来自周围组织的成纤维细胞的迁移较成骨潜能细胞快。传统治疗骨不连方法是取自体骨移植或人工骨移植,增加了患者的痛苦和经济负担。且由于骨折后骨膜破裂,失去了屏障作用,来自周围组织的成纤维细胞向骨折端的迁移较成骨潜能细胞快,从而使骨折端的愈合不良。引导性骨再生通过在骨缺损处放置膜,作为一种机械屏障,可将周围结缔组织阻挡于缺损外,产生特殊的再生空间,使骨生成细胞优先生长,产生新骨,达到促进骨性愈合的目的<sup>[2]</sup>。膜引导性骨再生在动物实验中取得了确切的效果,我们在应用于临床前进行了充分的动物实验<sup>[3]</sup>。既往的膜材料可分为可降解膜和不可降解膜,不可降解膜需二次手术取出,且该类膜材料造价昂贵。可降解性膜材料在体内降解速度不一,降解速度难以

与骨愈合速度同步。某些降解产物局部滞留,易导致炎性反应。深筋膜质地柔韧,取材方便,其维持空间的性能极好,易于塑形。而且自体深筋膜是自身组织,相容性好,无机体免疫排斥反应的担忧,是一种理想的膜材料。我们通过抽取红骨髓注入到骨断端处,在管腔内形成完整的血肿。密闭缝合的深筋膜能保护与稳定血肿,使血肿内的活性物质不散失,刺激各种凝血物质释放,促进血小板、纤维蛋白附着<sup>[4]</sup>,为生长因子聚集和分布提供一个必要条件。在正常的骨断端剥离外骨膜并不影响骨的愈合。张浩等<sup>[5]</sup>认为:在膜引导骨再生中,去除外骨膜后对于膜管内、膜管外成骨过程均无影响。根据以上观点,本法应用自体深筋膜代替外骨膜。解决了成人骨膜较薄,且经一次手术后,骨膜结构紊乱,难于密闭缝回原位的缺点。自体深筋膜复合自体红骨髓移植在治疗骨不连中具有骨折愈合时间短、质量高等优点,能减轻患者的痛苦和经济负担,值得在临床中推广应用。但由于本组病例较少,开展时间较短,尚有待于进一步的临床论证。

#### 参考文献

- [1] 刘欣伟,牛云飞,张春才,等.骨不连的治疗进展.中国骨伤,2007,20(6):428-429.
- [2] 薛英,刘强.膜引导性骨再生研究进展.国际骨科学杂志,2006,27(2):110-112.
- [3] 林慧敏,苏伟.自体深筋膜复合自固化磷酸钙在引导性骨再生技术中修复节段性骨缺损的实验研究.中华医学百科全书,2006,82(9):1-3.
- [4] Owen GR, Jackson J, Chehroudi B, et al. A PLGA membrane controlling cell behaviour for promoting tissue regeneration. Biomaterials, 2005, 26(35):7447-7456.
- [5] 张浩,卢世璧,王继芳.去除外骨膜对引导性骨再生模型成骨过程的影响.中华外科杂志,1998,36(5):278

(收稿日期:2009-06-23 本文编辑:王宏)

·读者·作者·编者·

### 本刊关于“通讯作者”有关事宜的声明

本刊要求集体署名的文章必须明确通讯作者。凡文章内注明通讯作者的稿件,与该稿件相关的一切事宜(包括邮寄稿件、收稿通知单、退稿、退修稿件、校样、版面费、稿费、赠刊等)均与通讯作者联系。如文内未注明通讯作者的文章,按国际惯例,有关稿件的一切事宜均与第一作者联系,特此声明!

《中国骨伤》杂志社