

## 骨不连治疗研究进展

### Advancement of treatment of bone nonunion

周英杰<sup>1</sup> 安丙辰<sup>2</sup>

ZHOU Yingjie, AN Bingchen

【关键词】 骨折,不愈合; 临床方案

【Key words】 Fractures,united; Clinical protocols

创伤骨折后期出现骨折延迟愈合或不愈合是临床上常见的疑难问题。据统计其发生率约占 8%~10%<sup>[1]</sup>。近年来,随着内固定材料、方法的改进,显微外科技术的普及与提高,骨移植材料的不断创新,尤其是生物工程技术的发展,对骨不连的治疗取得了巨大进展。目前,治疗方法繁多,归纳起来可分为两类,即手术治疗和非手术治疗。现综述如下。

#### 1 手术治疗

手术治疗的方法文献报道很多,一般都是通过手术方法达到牢固固定,或进行植骨。随着材料和方法的改进,疗效进一步提高,在临床上有着不可替代的作用。

内固定种类繁多,因骨折部位、类型不同而异。传统内固定方法,由于组织损伤大,应力遮挡等不利因素,目前已很少应用。近年来新式的内固定材料和方法不断涌现,特别是带锁髓内钉固定,因其组织创伤小、无应力遮挡作用、稳定可靠等优点,临床应用日益广泛。如郝永强等<sup>[2]</sup>应用带锁髓内钉治疗四肢长管状骨骨不连 35 例,全部愈合,平均愈合时间为 22 周,显示带锁髓内钉治疗成人四肢长管状骨陈旧性骨折骨不连、骨延迟愈合与其他方法(加压钢板、普通钢板、外固定器)相比有其独特的优点。

外固定加压治疗。外固定加压治疗骨不连已为国内外学者所公认。周仲安等<sup>[3]</sup>采用半环槽式外固定器治疗胫骨骨不连 49 例,所有患者于术后 2.5~10 个月(平均 5.4 个月)获得骨性愈合。得出结论:骨外固定加压治疗胫骨骨不连不仅具有确实的效果,而且有如下优点:①方法简便,创伤小;②在局部感染条件下仍可使用;③骨折端始终保持有均匀的压应力和肢体功能锻炼时产生的生理应力刺激,有利于促进骨愈合;④可配合肢体延长联合作用,既治愈了骨不连又均匀了双下肢长度,有利于肢体功能恢复。

骨移植目前仍被广泛应用于治疗延迟愈合和骨不连接、骨缺损。骨移植分游离和带蒂的骨移植,传统的游离骨移植多取自自身髂骨或腓骨等,临床上仍十分常用。目前骨移植的材料不断创新,特别是胎儿骨<sup>[4]</sup>、人造骨<sup>[5]</sup>、异体骨<sup>[6]</sup>、生物活性玻璃等的应用,使骨移植的材料不再受来源的限制。但都处于临床试验阶段,其效果尚有待于进一步观察。

带蒂的骨移植包括吻合血管的骨移植和局部骨瓣转移。

带血管蒂的骨移植有带蒂骨膜、骨瓣移植及带蒂肌肉(或同时带筋膜甚至连同皮肤)骨瓣移植。这种骨移植因移植骨带血运而疗效明显优于游离骨移植,因此应用越来越广泛,尤其对于一些难治的骨不连,目前国内报道最常用的有带血管蒂腓骨移植、带旋髂深动脉骨瓣移植等。如张开欣等<sup>[7]</sup>采用吻合旋髂深静脉髂骨皮瓣移植治疗胫骨骨不连并贴骨瘢痕 17 例,结果:全部髂骨皮瓣成活,骨折按期愈合,无手术并发症。吻合血管的骨移植不仅带血运,而且可采用离骨折较远的髂骨、腓骨等,疗效更佳,但手术操作难度大。最近应用于临床的带血管蒂骨膜瓣移位手术是对带蒂骨移植的发展,喻爱喜等<sup>[8]</sup>应用带血管蒂骨膜瓣移位修复肱骨骨折及骨不连,术后经 6~24 个月随访,难愈性骨折愈合时间为 2~3 个月,骨不连愈合时间为 3~5 个月。显示骨膜瓣对骨不连具有很好的修复作用。

#### 2 非手术治疗

2.1 中药治疗 中药可促进骨折愈合已得到承认。郭艳幸<sup>[9]</sup>、方菴芷等<sup>[10]</sup>强调辨证分型施治。任桂兰<sup>[11]</sup>、郑少华<sup>[12]</sup>报道运用中药治疗延迟愈合、骨不连取得较好效果。中药治疗骨不连机理的研究表明它具有其它办法不可比拟的优点,但辨证分型、疗效评价标准不统一,可比性差,诸多问题有待深入研究。

#### 2.2 物理疗法

2.2.1 电刺激疗法 自 1971 年 Fridenberg 报道用直流电刺激治疗骨不连以来,电刺激疗法得到较快发展。尽管现在电刺激已广泛应用于临床,但对电流或电磁场促进骨生长的确切机制尚不完全清楚。与实验研究相比临床研究还缺少双盲性对照。国外有的学者甚至对其有效性提出了疑问,但多数学者同意其临床有效性,不过只作为一种辅助治疗<sup>[13]</sup>。

2.2.2 体外冲击波疗法 凌峰<sup>[14]</sup>应用冲击波治疗假关节,治疗后 16 周,22 例骨不连中 16 例愈合,另 6 例均为有内固定物,其中 5 例有明显骨痂生成。20 例骨折延迟愈合,15 例愈合;显示冲击波治疗假关节是一种简便有效的方法。

2.3 经皮注射疗法 诱导成骨是近代兴起的重要理论。生物工程技术的应用,多种 BMP 及其它生长因子的发现及临床应用,是近年骨科领域的最新突破,为骨不连的治疗开辟了一条崭新的途径。

(1) 金葡液近年来被较广泛地运用于骨不连和延迟连接

1. 洛阳正骨医院正骨研究所,河南 洛阳 471200; 2. 河南中医学院骨伤 2000 级研究生

的治疗,其促进骨折愈合的确切机制尚不清楚。宋跃等<sup>[15]</sup>应用金葡液治疗骨折不愈合、延迟愈合 126 例显效率达 73.28%,效果满意。

(2) 经皮自体骨髓注射。Connelly 首先报告采用经皮自体骨髓移植治疗骨不连。国内梁雨田等<sup>[16]</sup>应用经皮自体骨髓移植治疗骨折不愈合患者 31 例,骨折愈合 26 例,愈合时间 5~9 个月,平均 7 个月。汤宁等<sup>[17]</sup>亦从试验和临床方面报道证实该方法疗效确切。经皮自体骨髓移植方法简单、安全,与标准骨移植方法相比,具有成骨明显和并发症少等优点,但目前尚存在包括骨髓移植的时间、量和方法的改进等问题。

(3) 经皮注射脱钙骨基质(DBM)、骨基质胶(BMG)、骨形态生成蛋白(BMP)和成纤维细胞生长因子(FGF)等 Urist (1965,1973)、Nogami (1974)相继证实同种 DBM、BMG 具有骨诱导活性后,国内外广泛开展实验研究和临床应用,结果显示其抗原性低,疗效与自体骨相似。但早期应用 DEM 和 BMG 移植仍沿用传统手术切开植入方法,组织创伤大。林贵德等<sup>[18]</sup>首先临床应用局部注射的方法,治疗延迟愈合和骨不连病人 56 例,随访 6 个月以上 54 例,临床愈合率分别为 91.3%、88%;DBM、BMG 方法诱导成骨成功率分别为 96%、95.65%。林氏认为局部注射 DBM、BMG 符合诱导成骨的理论原则,而且简单可行,行之有效。1965 年 Urist 通过研究认为脱钙骨中含有一种骨诱导因子,并将其命名为骨形态生成蛋白(BMP)。之后相继有人证实了 BMP 的存在,并从兔、羊、猪、牛等正常骨组织中提取成功,实验和临床证实能促进骨愈合。脱钙骨制作、保存、使用方便,适用于临床推广应用。丁真奇等<sup>[19]</sup>应用牛骨胶原/牛骨形成蛋白局部注射治疗骨折不连接 12 例,11 例在 3~6 个月获得临床骨折愈合,无并发症发生。显示牛骨胶原/牛 BMP 液骨折端局部注射治疗骨不连,是一种简单、有效且安全性高的方法。

国外有研究证明,几个生长因子共同使用较单因子使用更强,李亚非等<sup>[20]</sup>通过动物实验证实经皮将 BMP 和 FGF 这两种因子联合注入骨折端,具有强化骨诱导和明显促进骨折愈合的作用,但临床应用外源性生长因子还存在这些因子来源、费用及其免疫反应和副作用问题。

总之,骨不连的治疗方法很多,但尚不尽善尽美。手术疗法随着内固定材料的改进,疗效进一步提高,中药、物理疗法、经皮注射疗法等也有不可替代作用。临床上已形成了以手术治疗为主,配合中药、物理疗法、经皮注射疗法等的总体趋势。目前手术向微创方向发展,保守治疗已占有重要的位置,是未

来研究的主要方向。

#### 参考文献

- 1 付小兵. 创伤修复研究的进展. 中国创伤骨科杂志, 1999, 1(1): 69.
- 2 郝永强, 张兴凯, 刘胜淳. 带锁髓内钉治疗四肢长管状骨骨不连. 中国现代手术学杂志, 2000, 4(4): 275-277.
- 3 周仲安, 李起鸿, 杨柳. 骨外固定加压治疗胫骨干骨不连. 中国矫形外科杂志, 2000, 7(9): 866-868.
- 4 相元明, 车尊军, 梁进. 外固定器与胎儿骨移植治疗胫骨骨不连接. 中国骨伤, 1998, 11(1): 39.
- 5 董天华. 积极开展加速骨折愈合的研究. 中华创伤杂志, 1997, 13(3): 133.
- 6 李亚非, 胡蕴玉, 李雪冰, 等. 骨颗粒度与强化搅拌对骨形态发生蛋白提取量和活性的影响. 中华骨科杂志, 1996, 16(2): 118.
- 7 张开欣, 段友建, 孙天全, 等. 游离髂骨皮瓣移植治疗胫骨骨不连并重度贴骨瘢痕. 中国矫形外科杂志, 2000, 7(3): 247-248.
- 8 喻爱喜, 陈振光, 余国荣, 等. 带血管蒂骨膜瓣移位修复肱骨骨折及骨不连. 中国修复重建外科杂志, 2001, 15(5): 310-311.
- 9 郭艳幸. 名老中医郭维淮治疗骨不连经验. 中医正骨, 1997, 9(4): 20.
- 10 方茵芷, 丁愕. 中医辨证分型治疗骨折延期愈合. 中国骨伤, 1996, 9(4): 17.
- 11 任桂兰. 阳和汤合剂治疗骨折延迟连接疗效观察. 中医正骨, 1999, 11(2): 11-12.
- 12 郑少华. 谷康泰灵治疗骨延迟愈合及骨不连临床观察. 中医正骨, 2000, 12(7): 16.
- 13 安跃辉译. 电刺激治疗上肢骨折和神经损伤的应用. 国外医学·生物医学工程分册, 1998, 11(3): 207-211.
- 14 凌峰. 冲击波治疗假关节的疗效观察(附 42 例报告). 海南医学, 2001, 12(6): 33.
- 15 宋跃, 董福慧, 郭振芳. 金葡液局部注射治疗骨不愈合与延迟愈合. 中医正骨, 1998, 10(1): 19.
- 16 梁雨田, 张伯勋, 卢世璧, 等. 经皮自体骨髓移植治疗骨折不愈合. 中华骨科杂志, 1999, 19(12): 709-711.
- 17 汤宁, 王宝琛, 孙冲, 等. 经皮骨钻孔加自体骨髓移植治疗骨延迟愈合及骨不连 14 例. 中国骨伤, 1998, 11(6): 22.
- 18 林贵德, 谭祖健, 柯新华, 等. 局部注射脱钙骨基质、骨基质胶治疗骨不连及骨延迟愈合临床观察. 中华骨科杂志, 1995, 15(1): 23-25.
- 19 丁真奇, 康两期, 翟文亮, 等. 骨胶原/牛骨形成蛋白局部注射治疗骨折不连接 12 例. 中华创伤杂志, 2000, 16(4): 216-217.
- 20 李亚非, 胡蕴玉, 李青, 等. 经皮注射骨形态发生蛋白和成纤维细胞生长因子促进兔骨缺损愈合. 中华骨科杂志, 1995, 15(9): 624-627.

(收稿: 2002-07-08 修回: 2002-09-20 编辑: 李为农)

## 北京天东电子医用设备公司供货信息

北京天东医疗设备有限公司生产部是多年生产口腔正畸材料、骨科器械及小针刀系列产品的专业厂家。审批文件:京药管械经营许 20000629 号,京药管械生产许 20000333 号,京药管械(准)字 2001 年第 2140253 号,京医械广审(文)200303012 号。

现办理小针刀邮购业务,售价: I 型(20 支装)每套 120 元; II~III 型(10 支装)每套 90 元。每套加收 10 元包装邮资,款到发货。地址:北京天东医疗设备有限公司,北京市丰台区三路居乙 12 号。邮编:100073 电话:010-63266458 63488112