

突破骨不连与骨缺损治愈的瓶颈

秦泗河

(国家康复辅具研究中心附属康复医院矫形外科, 北京 100176 E-mail: qsihe@yahoo.com.cn)

关键词 骨折, 不愈合; 骨不连; 骨缺损; 治疗

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2013.04.001

Breakthrough of the bottleneck of nonunion and bone defect treatment QIN Si-he. Department of Orthopaedics, Rehabilitation Hospital Affiliated to National Research Center for Rehabilitation Technical Aids, Beijing 100176, China

KEYWORDS Fractures, ununited; Nonunion; Bone defect; Therapy

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2013, 26(4):267-270 www.zggszz.com



骨折愈合是一种普遍存在的可以稳定遗传的自然生命现象, 而细胞是遗传信息的载体和执行者, 其生物学过程与胚胎时期骨发育过程极为相似, 有精准的基因程序配合调节骨的生成、凋亡与骨重塑。其信号传导、神秘的系统调控机制令人敬畏^[1]。因此对于骨不连和骨缺损的治疗, 医生的职责是创造条件, 帮助启动已经损伤、休眠、缺乏活力的病变组织, 使其重新激发再生的活力, 完成肢体残缺的修复与重建。离开了生命自然修复能力这个本原, 任何高新技术也无能为力。本期报告了采用不同手段治疗骨不连、骨缺损的一些病例, 疗效不一^[2-5], 说明骨不连、骨缺损仍然是骨伤科常见病症和治疗难点。了解病因、探索该病最佳的治疗手段依然是临床骨科医生追求的最终目标。

1 骨不连、骨缺损与骨折病

20 世纪 60~70 年代, 中国骨科医生治疗骨折有 3 大措施: 牵引(包括骨牵引和皮肤牵引)、石膏、内固定手术。以上治疗方法容易出现 3 大后遗症: 骨不连、骨缺损、关节僵直, 当时称之为“骨折病”。为了有效解决骨折病的问题, 在当时中国卫生部支持下诞生了中西医结合治疗骨折, 研制成功了“骨折复位外固定器”(孟氏支架)并在全国推广。随着标准 AO 内固定技术的应用, 现代“骨折病”还应加上骨质疏松、内固定取出后再骨折、慢性骨髓炎这类并发症。

李凯等^[2]报道 367 例四肢骨折术后骨不连患者接受自体骨移植的治疗结果, 发现仍有 32 例骨折未愈合者, 可见传统骨移植的手段仍有较高的失败率, 合理的手术方案及固定方式可能降低植骨治疗失

败风险。李刚等^[3]应用骨形态发生蛋白复合物联合自体红骨髓移植, 治疗成年人四肢长管状骨骨不连 36 例, 骨不连部位包括肱骨、尺骨、桡骨、股骨、胫骨, 最终随访结果显示全部获得骨性愈合。说明只要治疗方法选择得当骨不连是能完全治愈的。但是对于大段骨缺损者, 单纯上述手段是不适宜的, 龙超等^[4]报告用环形外固定架(国际上一般称之为 Ilizarov 方法或技术)进行骨搬运治疗创伤后胫骨大段骨缺损 17 例, 缺损长度为 5~13.1 cm, 平均 7.5 cm, 均达到骨性愈合。该组骨缺损病例治疗难度远大于其他骨不连组, 且治疗过程没有采用植骨方式, 也没有应用骨形态发生蛋白复合物, 仅用外固定架牵拉成骨技术, 就达到了骨缺损修复、骨不连愈合目的, 而且术后患肢长度平均延长 7.5 cm。这证明了只要熟练应用现代骨外固定技术治愈骨缺损、骨不连并非难事。不完全性骨不连的临床相关因素研究, 可以提醒骨科医生, 临床上存在骨折治疗后不完全愈合、骨断端不稳定的情况, 需注意规避内固定取出后发生再骨折风险。显微外科是中国骨科的强项, 带血管骨、皮瓣游离移植术是治疗肢体重度毁损伤、修复四肢大段骨缺损的有效方法, 尤其适合上肢患者, 但其最大弊端是造成供区医源性损害。潘治军等^[5]对 280 例骨不连患者进行系统随访后认为: 骨痂生长能力低下是骨不连的重要原因, 早期手术与骨痂生长能力低下有较大的相关性。骨痂愈合能力为什么低下, 与医疗方法的选择之间有无关系? 为什么在医学发展进入现代高科技时期, 异体器官、肢体都能够成功移植、长期存活, 短缩的四肢可以延长 10 cm 以上时仍然能够实现自然的骨愈合, 而一个相对简单的骨折复位固定手术, 还会发生那么多骨不连、骨缺损呢? 这些是值得思考的问题。

高能原始损伤过重可能是容易导致骨不易愈

合的一个因素。但笔者多次遇到一些骨不连、骨缺损病例,起因于一个单纯的股骨或胫骨闭合性骨折,用标准的 AO 内固定技术,主持手术的医生认为手术顺利,术后的 X 线片也显示骨折断端解剖复位与固定可靠,然而却发生了钢板断裂骨不连,不得不再给患者实施复杂的固定与植骨手术,甚至有的最终还发生了感染性骨缺损的悲剧。这提示了现代科技文明下的“骨折病”已经不仅仅是医学技术问题,它与社会背景、市场推动的医学模式亦密切相关。

2 骨代谢受应力调控

所有生命组织对创伤修复的能力有一个共性现象,凡是在进化史上出现早、分化较低级的生物组织如黏膜组织、结缔组织等,再生能力越强。追溯生物骨骼起源,骨是再生能力最强的组织之一。从低级生物到高级生物的演变,首先体现在骨骼的发生与演化,以磷酸钙为结构的动物内骨骼约出现在 4 亿年前,3 亿年后才演化出具有灵活运动功能的滑膜关节,在海洋动物爬上大陆之前的 1 亿年前骨骼就出现了^[6]。这就不难理解为什么哺乳动物的骨骼具有那样简洁、优美、实用的建筑结构,骨折的愈合、修复可以天衣无缝,而肌肉、皮肤、神经等组织就没有这么强大的再生与修复能力。

骨是一种对环境变化适应性很快、自我调控能力很强的结构。骨细胞不停的处在动态变化与优化重塑中,即骨中的细胞感知力学负荷后,骨的密度与结构随之发生适应性变化,骨组织再生的生物学过程遵循 Wolff 定律均可对应力刺激做出应答。运动使骨量增加,长期减少运动会致骨质疏松已经是民众的常识。大量实验和临床现象证实,在微损伤(如骨延长)前提下,骨修复具有放大的成骨作用,即修复量大于损伤量,否则宏观骨折将无法修复。下肢骨折治疗后,患肢早期适当负重行走锻炼,是促进骨折愈合最佳的应力传导刺激,其前提是固定方法不能存在明显的应力遮挡效应。

骨折复位与固定术后,影响骨愈合甚至发生骨不连的原因大体有 3 类:患者自身或骨折局部因素、医疗方法选择不当或手术操作有误、术后不适当功能锻炼(由医患配合欠默契所导致)。骨骼是人体再生能力最强的硬组织,现代医学技术应有能力做到使骨折复位、愈合及完成骨的重塑过程。从根源上认识骨的起源与再生潜力,改变思维方法与医疗理念,能减少或规避发生“骨折病”,突破妨碍骨不连、骨缺损治愈的瓶颈。

3 牵拉成骨技术是治疗骨不连及骨缺损的金标准

龙超等^[4]报道的“骨搬运”治疗骨缺损是 Ilizarov 技术之一,已成为国际首选方法^[7-8]。手术原则是:通

过外固定器对损伤或骨缺损的肢体提供支持,完成矫形、撑开或压缩,然后在骨不连或骨缺损的上端或下端,截断一块活骨。利用能移动的外固定装置将有活性的一段骨块,按照既定的方向、合适的速度与频率移动,移动骨块逐渐与对应骨的残端靠拢。这样出现移动骨块的尾部通过牵拉成骨与主骨的截骨面保持连续性。移动骨块的头侧通过转化成骨与靶向骨面融合在一起。I 期手术能够完成骨缺损修复、骨不连愈合与肢体畸形矫正。

“骨搬运”治疗骨缺损及其相关骨科疾病为 Ilizarov 教授独创,国际上将俄文译成英文通用名词是 Bone transport,也被译成“骨搬运”、“骨运输”、“骨转位”等,笔者曾邀请相关专家讨论中文译名,认为用“骨端滑移延长”较确切^[9]。1991 年 9 月,Ilizarov 教授在 301 医院做了数小时的学术报告,其中谈到根据 1989 年俄罗斯国家 Ilizarov 技术中心 90 万例病例的统计,用 Ilizarov 方法治疗骨折以及骨不连、骨缺损,如果除外骨肿瘤或其他意外因素,骨愈合率接近 100%。这样的结论令中国医生难以置信。笔者曾 3 次赴俄罗斯 Ilizarov 技术中心考察、学习,证实了 Ilizarov 教授的演讲结论。通过检索统计 2003-2013 年国内外文献报道有关应用 Ilizarov 技术治疗“骨不连与骨缺损”论文共 10 篇^[10-19],总病例数达 133 例,其中男 108 例,女 25 例。骨缺损范围在 3~25 cm, I 期手术治愈 130 例,治愈率达 98%。

牵拉成骨技术为什么对骨不连、骨缺损有那样奇特疗效?它根源于张力-应力法则与现代科技的结合,其理论基础与医疗模式遵循了自然法则与 Wolff 定律,即在应力应变的刺激下,人体局部组织能重现再生的潜能,修复和重建肢体的形态和功能^[20-21]。其成骨的过程首先以微血管网的再生作为先导,其他组织的发生或消亡必须在血液循环重建的基础上进行。这一疗效机制符合中医“活血化瘀、去腐生肌”的理念。

用 Ilizarov 技术治疗骨不连、骨缺损,需要理解如何使用机械力诱导两种不同生物力学过程,即牵拉成骨(distract osteogenesis)和转化成骨(transformational osteogenesis)。前者是在承受持续牵拉的截骨面之间产生新骨。在组织学上,此过程非常类似骨膜内骨化;转化成骨是病理性骨界面之间(比如骨不连),通过力学刺激使其恢复正常的骨性连接^[22]。

4 总结

可靠、微创、简单、经济、避免或减少供区损伤是衡量医疗方法优劣的基本标准。科学发展的历史表明技术往往超前于基础研究成为理论突破的先导。对骨不连、骨缺损的发生与医疗理念问题已经走到

了十字路口,如果继续进行“细化研究与微观理论阐述”,沿用传统骨科思维与医疗模式,那么可能难以有所作为。如果回归自然,认识和实践骨科自然重建理念,正确应用简单、成熟、疗效可靠的实用技术,实现有把握地治愈各类骨不连、骨缺损并非难事,因为疗效才是检验医疗方法、医生综合能力的惟一标准。

参考文献

- [1] 邱贵兴,赵宇,译.骨再生与修复[M].北京:人民卫生出版社,2011:185-212.
Qiu GX,Zhao Y,trans. Osteanogenesis and Repairing[M]. Beijing, Peoples' Healthy Press,2011:185-212. Chinese.
- [2] 李凯,叶招明,张中伟,等.自体骨移植治疗四肢骨折术后骨不连失败因素分析[J].中国骨伤,2013,26(4):272-276.
Li K,Ye ZM,Zhang ZW,et al. Factor analysis of the failed treatment for limb fracture nonunion after autologous bone transplantation[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma,2013,26(4):272-276. Chinese with abstract in English.
- [3] 李刚,刘智.骨形态发生蛋白复合物联合自体骨髓移植治疗四肢长管状骨骨不连[J].中国骨伤,2013,26(4):277-280.
Li G,Liu Z. Treatment of long bone fracture nonunion in limbs by bone morphogenetic protein compounds combined with autologous red bone marrow graft[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma,2013,26(4):277-280. Chinese with abstract in English.
- [4] 龙超,刘炳胜,王玮,等.环形外固定架骨搬运治疗胫骨创伤后大段骨缺损[J].中国骨伤,2013,26(4):281-283.
Long C,Liu BS,Wang W,et al. Transosseous osteosynthesis with annular external fixator for the treatment of long bone defect after tibial traumatic[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma,2013,26(4):281-283. Chinese with abstract in English.
- [5] 潘治军,杨涛,思玉楼,等.280例骨不连病例原因分析[J].中国骨伤,2013,26(4):284-286.
Pan ZJ,Yang T,Si YL,et al. Cause analysis of 280 cases of fractures nonunion[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma,2013,26(4):284-286. Chinese with abstract in English.
- [6] 秦泗河.从生物骨骼的起源与演变看肢体损伤与重建的发展史[J].中国矫形外科杂志,2009,17(24):1910-1914.
Qin SH. Developmental history of extremity injury and construction as viewed from origin and evolution of biological skeleton[J]. Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi,2009,17(24):1910-1914. Chinese.
- [7] 秦泗河,夏和桃.世界骨外固定大会扫描[J].中国矫形外科杂志,2008,15:1199-1200.
Qin SH,Xia HT. Scanning of the world bone internal fixation meeting [J]. Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi,2008,16(15):1199-1200. Chinese.
- [8] 郭保逢,秦泗河,任龙喜,等.牵拉成骨技术治疗慢性骨髓炎[J].中华骨科杂志,2012,32(3):283-285.
Guo BF,Qin SH,Ren LX,et al. Treatment of chronic osteomyelitis by distraction osteogenesis[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi,2012,32(3):283-285. Chinese.
- [9] 曲龙,秦泗河.伊里扎洛夫技术中 Bone transport 的中文命名商榷[J].中华骨科杂志,2009,29(3):274.
Qu L,Qin SH. Consult of the Chinese name of bone transport in Ilizarov technique[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi,2009,29(3):274. Chinese.
- [10] Rahal SC,Volpi RS,Vulcano LC,et al. Large segmental radius and ulna defect treated by bone transportation with the Ilizarov technique[J]. Aust Vet J,2003,81(11):677-680.
- [11] Saridis A,Panagiotopoulos E,Tyllianakis M,et al. The use of the Ilizarov method as a salvage procedure in infected nonunion of the distal femur with bone loss[J]. J Bone Joint Surg Br,2006,88:232-237.
- [12] Hooghe P,Defoort K,Lammens J,et al. Management of a large post-traumatic skin and bone defect using an Ilizarov frame[J]. Acta Orthop Belg,2006,72(2):214-218.
- [13] Charalambous CP,Akimau P,Wilkes RA. Hybrid monolateral-ring fixator for bone transport in post-traumatic femoral segmental defect:a technical note[J]. Arch Orthop Trauma Surg,2009,129(2):225-226.
- [14] 王兴国,王伟,王兴义,等.应用 Ilizarov 技术 I 期治疗合并皮肤缺损的胫骨感染性骨缺损[J].中国骨伤,2010,23(6):422-425.
Wang XG,Wang W,Wang XY,et al. One stage treatment of infected tibial defects combined with skin defects with Ilizarov technique[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma,2010,23(6):422-425. Chinese with abstract in English.
- [15] 韩立仁,穆卫东,陈志强,等. Ilizarov 骨搬运技术治疗胫骨大段骨缺损合并软组织缺损[J].中华创伤杂志,2011,27(10):901-904.
Han LR,Mu WD,Chen ZQ,et al. Ilizarov technique for treatment of large tibia bone defect combined with soft tissue defect[J]. Zhonghua Chuang Shang Za Zhi,2011,27(10):901-904. Chinese.
- [16] 王富明,陈鸿奋,陈滨,等.牵拉成骨技术治疗下肢大段骨缺损[J].中华创伤骨科杂志,2011,13(6):530-533.
Wang FM,Chen HF,Chen B,et al. Distraction osteogenesis for large bone defect of the lower extremity[J]. Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi,2011,13(6):530-533. Chinese.
- [17] 秦泗河,葛建忠,焦绍锋.牵拉成骨技术修复创伤性跟骨缺损 1 例报告[J].中华骨科杂志,2011,31(3):273-274.
Qin SH,Ge JZ,Jiao SF. Distraction osteogenesis technique in treatment of traumatic calcaneal defect: a case report[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi,2011,31(3):273-274. Chinese.
- [18] 徐永清,朱跃良,范新宇,等.二处截骨骨搬运治疗胫骨大段骨缺损合并软组织缺损[J].中华创伤骨科杂志,2012,14(10):831-834.
Xu YQ,Zhu YL,Fan XY,et al. Bone lengthening after two-site osteotomy to treat massive bone and soft tissue defects of the tibia [J]. Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi,2012,14(10):831-834. Chinese.
- [19] 黄雷,王剑,杨胜松,等.单边外固定架骨段滑移术治疗部分骨缺损[J].中华骨科杂志,2012,32(3):235-239.
Huang L,Wang J,Yang SS,et al. Management of partial bone defect by a bone transport method using unilateral external fixator [J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi,2012,32(3):235-239. Chinese.
- [20] 秦泗河. Ilizarov 技术概述[J].中华骨科杂志,2006,26(9):642-645.
Qin SH. Overview for Ilizarov technique[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi,2006,26(9):642-645. Chinese.
- [21] 李刚,秦泗河.牵拉成骨技术的基础研究进展与带给骨科的启示[J].中华外科杂志,2005,8:547-550.

Li G, Qin SH. Experimental research progress of distraction osteogenesis technique and enlightenment for Orthopedic[J]. Zhonghua Wai Ke Za Zhi, 2005, 43(8): 547-550. Chinese.

Qin SH, Ge JZ, Guo BF. Resource and Chinese presentation for distraction osteogenesis and distraction reorganization[J]. Zhonghua Wai Ke Za Zhi, 2012, 50(5): 461. Chinese.

[22] 秦泗河, 葛建忠, 郭保逢. “牵拉成骨”与“牵拉组织再生”技术的来源与汉语表述[J]. 中华外科杂志, 2012, 50(5): 461.

(收稿日期: 2013-03-05 本文编辑: 王玉蔓)

· 病例报告 ·

距骨骨内脂肪瘤 1 例

韩雪昆, 杨文贵, 马兆龙, 方玮, 何晓锋

(上海梅山医院, 江苏 南京 210039)

关键词 距骨; 骨内脂肪瘤; 骨肿瘤; 病例报告

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2013.04.02

A case report of intraosteolipoma of talus HAN Xue-kun, YANG Wen-gui, MA Zhao-long, FANG Wei, and HE Xiao-feng. Shanghai Meishan Hospital, Nanjing 210039, Jiangsu, China

KEYWORDS Talus; Intraosteolipoma; Bone neoplasms; Case reports

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2013, 26(4): 270-271 www.zggszz.com

患者, 女, 41 岁, 因右踝关节酸痛 3 个月入院。患者 3 个月前无明显诱因出现右踝关节酸痛, 行走时明显, 休息时能缓解, 3 个月来症状逐渐加重, 遂来院就诊, 无发热、消瘦、夜间痛等。既往体健, 右踝关节无明确外伤史。体格检查: 全身浅表淋巴结未触及异常肿大, 心肺腹部检查未见异常, 右踝无畸形, 无明显肿胀, 无浅表静脉怒张, 皮温正常, 右踝关节前方压

痛, 关节活动度正常。X 线片示: 右距骨颈、距骨体部溶骨性破坏, 破坏区内呈囊状, 并有分格, 距骨表面骨皮质基本完整, 无骨膜反应(图 1a)。CT 见不规则形的骨质缺损区, 内为脂肪密度影充填, CT 值为 -71HU, 病灶边缘伴有厚薄不等的硬化(图 1b)。其他实验室检查未见明显异常, 遂在硬膜外麻醉下行右侧距骨骨内脂肪瘤刮除、自体同种骨植骨术, 术中见距骨

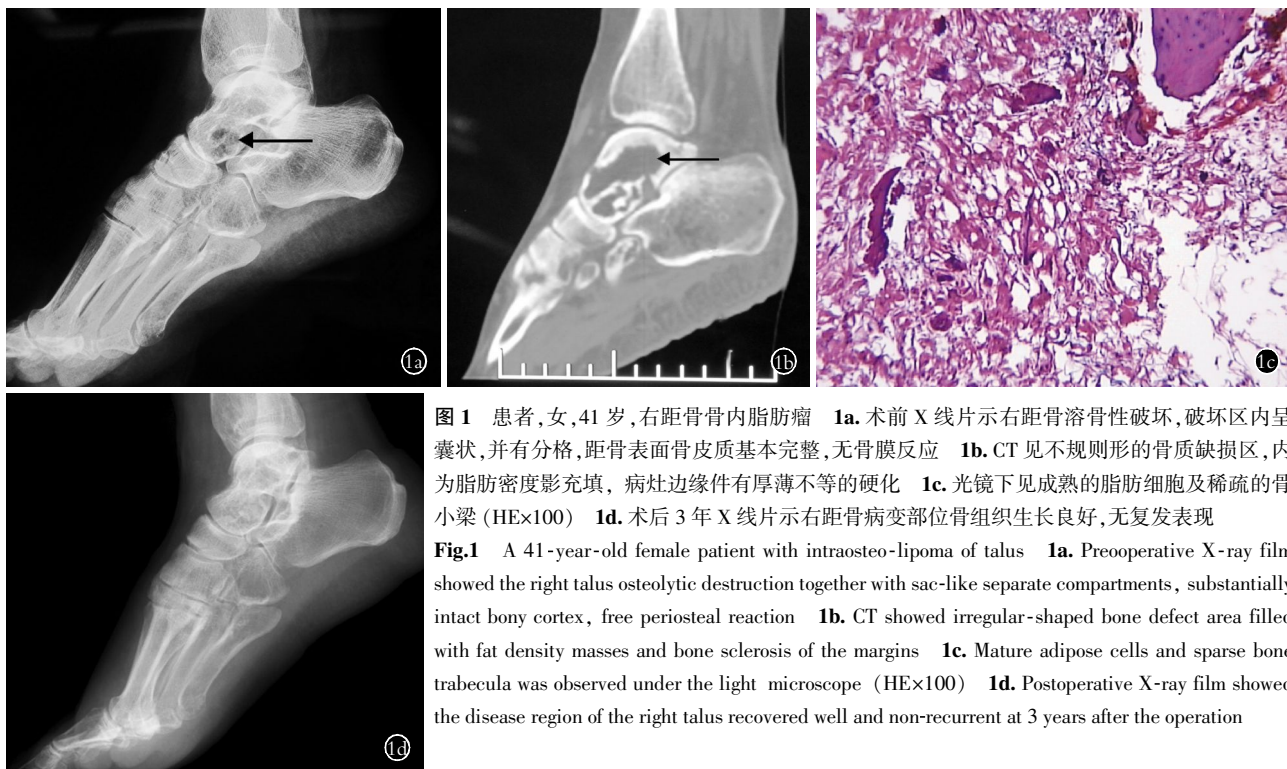


图 1 患者, 女, 41 岁, 右距骨骨内脂肪瘤 1a. 术前 X 线片示右距骨溶骨性破坏, 破坏区内呈囊状, 并有分格, 距骨表面骨皮质基本完整, 无骨膜反应 1b. CT 见不规则形的骨质缺损区, 内为脂肪密度影充填, 病灶边缘伴有厚薄不等的硬化 1c. 光镜下见成熟的脂肪细胞及稀疏的骨小梁 (HE×100) 1d. 术后 3 年 X 线片示右距骨病变部位骨组织生长良好, 无复发表现

Fig.1 A 41-year-old female patient with intraosteolipoma of talus 1a. Preoperative X-ray film showed the right talus osteolytic destruction together with sac-like separate compartments, substantially intact bony cortex, free periosteal reaction 1b. CT showed irregular-shaped bone defect area filled with fat density masses and bone sclerosis of the margins 1c. Mature adipose cells and sparse bone trabecula was observed under the light microscope (HE×100) 1d. Postoperative X-ray film showed the disease region of the right talus recovered well and non-recurrent at 3 years after the operation