doi:10.11659/jjssx.12E015205

Ilizarov 技术治疗股骨感染性骨不连或骨缺损

黄小俊,薛健康,张淏瑞,陈天健 (广元市第一人民医院骨一科,四川 广元 628000)

[**摘 要**] **目的** 探讨 Ilizarov 技术治疗股骨感染性骨不连、骨缺损的临床疗效及并发症。**方法** 回顾性分析 2006 年 7 月至 2012 年 9 月我科收治的 40 例股骨感染性骨不连或骨缺损患者的临床资料。40 例患者在彻底清创后截骨并安置 Ilizarov 环形外固定架,采用骨延长技术治疗骨缺损,观察其疗效及并发症。**结果** 40 例患者随访 12~32 个月,平均 24.5 个月;39 例获得骨愈合,影像学愈合时间 12~26 个月,平均 15.5 个月;术后患者膝关节活动度较术前显著下降($P=0.031$)。10 例出现部分髋关节活动受限,32 例出现双下肢不等长大于 1.1 cm,部分出现固定针松动、深部感染、马蹄足畸形、深静脉血栓或出血,10 例需进一步行自体松质骨移植。**结论** Ilizarov 骨延长技术治疗股骨感染性骨不连、骨缺损临床疗效确切,但并发症多。

[**关键词**] Ilizarov 技术;股骨;感染性骨不连;骨缺损
[**中图分类号**] R683.42 [**文献标识码**] A [**收稿日期**] 2015-12-13

Ilizarov technique for the treatment of femoral infectious ununtied fracture and bone defect

HUANG Xiao-jun, XUE Jian-kang, ZHANG Hao-rui, CHEN Tian-jian (First Department of Orthopedics, First People's Hospital of Guangyuan City, Guangyuan Sichuan 628000, China)

Abstract: Objective To explore the clinical outcomes and complications of the Ilizarov technique for the treatment of femoral infectious ununtied fracture and bone defect. **Methods** A total of 40 patients with femoral infectious ununtied fracture or bone defect were admitted into our department from July 2006 to September 2012. After radical debridement, patients were given osteotomy and Ilizarov external fixation, and distraction osteogenesis were used in the treatment of bone defects. And the clinical effects and complications of the treatment were evaluated. **Results** All of the patients were followed up for 12~32 months (24.5 months averagely). Totally 39 patients of them acquired bone healing, and the mean healing time was 15.5 months (12~26 months). The knee joint range of motion of 32 patients were obviously decreased after operation ($P=0.031$). There were 10 cases of partial hip joint range of motion decrease, 22 cases of leg length discrepancy (more than 1.1 cm), 1 case of Iatrogenic vascular injury, and 10 cases required autologous cancellous bone graft. Pin loosening, deep infection, clubfoot deformity, and deep vein thrombosis or bleeding were founded in parts of the patients. **Conclusion** Ilizarov technique can acquire success in the treatment of femoral infectious ununtied fracture and bone defect, but it has many complications.

Keywords: Ilizarov technique; femur; infectious ununtied fracture; bone defect

感染性骨不连、骨缺损一直是创伤骨科领域的重大难题,其发病率不高,但治疗难度大,糖尿病、骨质疏松症、吸烟等是感染经久不愈的重要危险因素[1]。手术清创及细菌释放的毒素均可导致不同程度骨缺损[2],所以修复骨缺损,恢复患肢功能是治疗的最终目标。感染性骨缺损面临感染控制和骨缺损的修复重建两大难题,是骨科最复杂和最具有挑战性的并发症之一[3]。目前常见方法是自体松质骨植骨、牵张成骨骨替代材料移植、带血管腓骨移植等[4],治疗策略主要是一期消除感染,二期重建骨缺损[3]。对于胫骨感染性骨缺损,Ilizarov技术被认为是最佳的治疗策略[4]。然而,该技术治疗股骨感染性骨不连、骨缺损相关报道较少,其疗效不明确,本研究探讨 Ilizarov 技术治疗股骨感染性骨缺损的临床疗效及并发症,以希为临床医师提供参考。

[**基金项目**] 四川省广元市科技局课题(广科知发[2013]38 号)
[**通信作者**] 黄小俊, E-mail:HxJ410@163.com

1 资料与方法

1.1 临床资料

2006 年 7 月至 2012 年 9 月我科采用 Ilizarov 技术治疗股骨感染性骨不连、骨缺损患者共 40 例,年龄 11~63岁,平均 35.3 岁。男 33 例,女 7 例,最初骨折内固定术后感染 35 例,血源性骨髓炎 5 例,手术次数 2~19 次,平均 3.8 次。1 例患有 2 型糖尿病长期皮下注射胰岛素治疗,其余患者无治疗不利因素。纳入标准:①清创后骨缺损大于 4 cm,不能通过植骨直接修复骨缺损的患者; ②无严重基础疾病,可以耐受手术过程者。排除标准:①年龄大于 70 岁;②患严重的全身疾病,无法耐受手术者;③无菌性骨不连或感染性骨不连不伴骨缺损的患者。诊断骨不连指创伤后 9 个月骨折断端仍未完全愈合同时放射学连续观察 3 个月未见进一步愈合迹象[6]。骨不连部位出现窦道及流脓或深部组织细菌培养阳性即可确诊感染。入院前最初

治疗为钢板螺钉内固定者20例,髓内针固定11例,外固定4例,石膏1例,牵引4例,收集患者的一般资料、骨折特点、损伤的机制、最初治疗方法、病原体和手术操作次数。

1.2 手术方法

1.2.1 病灶切除 术前X射线片、磁共振等辅助检测对清创范围进行预判,常规术前麻醉、消毒铺巾后,选取合适的手术入路,梭形切除窦道周围皮肤,逐层切开,切除窦道、清理死骨及坏死的组织,同时清除周围肉芽组织,彻底清除骨组织直至皮质骨点状出血,预示着骨组织存在活性[6],切除正常骨组织大于5 mm,正常软组织大于2 mm,髓腔受累者需充分扩髓并反复冲洗[6]。将骨组织和深部软组织行细菌培养,稀碘伏、双氧水、大量生理盐水反复冲洗。

1.2.2 患肢短缩及截骨延长 大部分患者主要采用Ilizarov环形外固定器固定,部分患者采用半环槽外固定架。在C臂X射线透视下,通过股骨安全通道进行穿针,将骨皮质开孔,穿入克氏针并尽可能避开肌肉丰富组织及重要的血管神经,采用电钻钻孔法进行截骨,截骨部位应选择在血供较丰富的部位进行,因为其具有更强的成骨能力,同时尽量远离病灶部位。如果病变部位感染严重,可先通过局部抗生素链珠或静脉抗生素等一系列措施控制感染,在确认感染控制后,再行截骨手术。围手术期静脉使用头孢匹胺2 g,每日2次,术后根据细菌培养和药敏结果静脉注射敏感抗生素4周,术后7 d内抬高患肢减轻水肿,同时可用75%酒精消毒钉道。根据患者临床状况及软组织情况在第5~15天开始进行骨延长。最初每6 h延长0.25 mm,2周后减小到0.5 mm/d。患者术后2周不负重,2~4周允许其负重50%,随后完全负重。

1.2.3 新骨形成不佳及处理 当观察骨组织形成不佳时,降低延长速度至0.25 mm/d或暂停延长直到新组织形成后再次以相同速率牵拉,如仍然成骨不佳时则需行髂骨植骨。

1.3 疗效评估

术后1、2、3、6、12、18、24个月进行标准随访,直到临床和影像学愈合。临床愈合被定义为无痛性负重和无压痛[5];影像学愈合被定义为在正侧位X射线片上3侧皮质见骨连接,如X射线片评估较困难时可行CT检查进一步明确。评估牵拉成骨的并发症主要包括双下肢长度、膝关节活动度、浅表和深部感染、外固定钉道的松动、深静脉血栓(DVT)、血管损伤、疼痛和新骨形成不佳需额外植骨。

1.4 统计学处理

统计学分析采用SPSS 13.0进行。患肢短缩长度以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,术前、术后膝关节活动度比较使用非参数Mann-Whitney U检验进行。$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 细菌检出情况

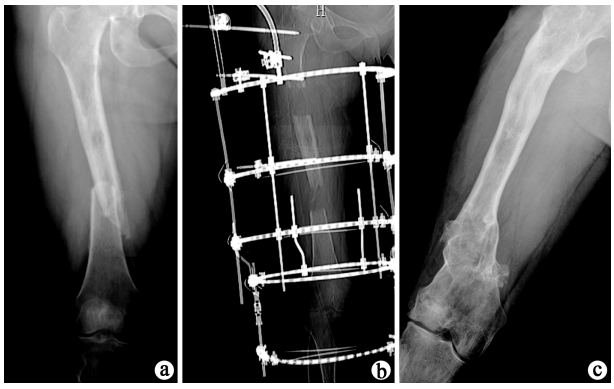
40例患者有35例局部窦道形成及流脓,检出病原菌共45株,其中金黄色葡萄球菌为最常见的病原菌,共检出26株(57.8%),铜绿假单孢菌6株(13.3%),嗜血杆菌属2株(4.5%),大肠埃希菌6株(13.3%),其他细菌5株(11.1%)。

2.2 延长长度及并发症

患者清创后骨缺损长度2.5~11.5 cm,平均5.8 cm;最终有39例患者获得骨愈合,影像学愈合时间12~26个月,平均15.5个月,临床骨愈合时间12.5~29个月,平均18.6个月。术前膝关节活动度平均为73.7°,术后平均为63.3°,较术前显著下降($P=0.031$)。30例患者治疗后髋关节活动正常,10例出现部分活动受限。8例双下肢长度完全恢复,32例(80.0%)双下肢不等长大于1.1 cm。38例(95.0%)出现针道感染,给予局部清创及换药处理如不能控制,拆除外固定螺钉;4例(10.0%)出现外固定针松动;2例(5.0%)深部感染,全身应用抗生素4周后缓解。10例(25.0%)患者因新骨形成不佳需要进一步采用自体松质骨植骨。还有2例(5.0%)马蹄足畸形、1例(2.5%)深静脉血栓或出血。

2.3 典型病例

患者男,35岁,车祸伤导致右股骨开放性骨折,伤口分泌物细菌培养提示大肠埃希菌感染,诊断为右股骨创伤后骨髓炎。彻底清除感染组织后骨缺损6 cm,股骨近端截骨牵拉成骨修复骨缺损(图1)。



a:术前X射线片提示骨折并移位;b:截骨延长术后;c:术后18个月患者获得骨愈合

图1 典型病例X射线片

3 讨论

四肢骨髓炎、感染性骨缺损的治疗非常棘手,目前常见的技术包括自体松质骨植骨、牵张成骨、骨替代材料移植,带血管腓骨移植等[4]。带血管腓骨移植技术主要用于6 cm以上的骨缺损,或者用于传统技术失败的病例[7]。对感染性骨缺损个体化治疗原则显得尤为重要,性别、年龄、全身状况及吸烟均是影响其预后的重要因素。因此,骨髓炎诊断明确后进行Cierny-Mader分类非常重要,该分类方案中的宿主因素是预测骨髓炎预后的最重要因素,较少受到观察者主观因素的影响。彻底清创、死腔填塞、局部抗生素的应用是感染有效控制的前提。局部抗生素的应用比静脉应用抗生素全身毒性更小,骨水泥链珠较常用于填塞死腔及携带敏感抗生素[8]。研究表明,骨水泥中添加液体抗生素比粉末抗生素释放速度更快[9]。Ilizarov骨延长技术已成功地用于胫骨感染性骨缺损的修复重建,被认为是目前最适合于重建胫骨骨缺损的方法[10],但是对于其应用于股骨骨缺损尤其是感染性骨缺损的报道却并不多见,同时其并发症亦不明确。

采用Ilizarov骨延长技术治疗骨缺损近年来取得了成功,Ilizarov技术的基本原理是通过牵拉成骨,主要的并发症是钉道感染或松动、膝盖活动受限,其他还有针道感染、疼痛、严重水肿或萎缩、骨连接不正、关节僵硬、再骨折和截肢等[11]。本研究采用Ilizarov技术治疗股骨感染性骨缺损,最终39例患者取得骨愈合,并发症发生种类与先前的研究相似,其中钉道感染发生率为95%。赵玉峰等[12]报道了42例下肢骨髓炎患者,采用Ilizarov技术治疗,其中8例钉道感染,感染率低于20%,但该报道中病例相对较少,可能存在一定偏倚。Patil等[13]回顾性分析了41例股骨和胫骨骨不连,结果显示针道感染发生率100%。膝关节活动度受限、膝关节僵直、骨髓炎、化脓性关节炎和钉子断裂也是常见的并发症,对于并发症的处理目前无特殊有效的办法,主要通过术后抬高患肢,加强钉道护理,适当进行患肢功能锻炼等来减少并发症的发生。

在使用Ilizarov骨延长技术治疗骨缺损过程中应注意控制牵拉的速度,随时观察新生骨的形成情况,特别要注意萎缩性成骨的发生,萎缩性成骨是指在复查的X射线片上观察到新生骨的质量不佳,新生骨直径较小,与手术、外伤、骨与软组织的血运差有关。Lai等[14]报道了使用牵拉成骨与带血管腓骨移植技术重建股骨远端骨缺损,钉道感染为60%,所有患者需额外的外科手术治疗。本研究结果显示,有10例出现萎缩性成骨或者断端连接不佳需要行植骨治疗。通过牵拉成骨后,如骨连接不佳需要植骨时应使用自体骨移植,因自体骨具有骨诱导和骨传导特性。

尽管我们的治疗结果也出现了较多并发症,但大部分并发症都可以通过处理而达到较好的临床预后。因此,Ilizarov骨延长技术治疗股骨感染性骨不连、骨缺损的安全性和治疗效果仍然比较好。治疗股骨感染性骨缺损还有可采用铰刀-冲洗-抽气收集股骨髓腔自体骨移植、膜诱导技术等方法[15-16],且这些方法治疗的初步结果显示并发症较低,但目前针对其临床疗效及并发症尚缺乏明确和权威的结论,缺乏大量病例的验证,同时由于技术难度较大,很难在全国普遍开展。

股骨感染性骨不连、骨缺损的治疗鲜有经验可循,Ilizarov技术治疗股骨骨缺损疗效可,但并发症仍较多,尚需更多大样本、前瞻性随机对照研究提供更明确的数据。

[参考文献]

[1] 王兴义. Ilizarov技术一期短缩延长术治疗感染性大段骨缺损[J]. 中国矫形外科杂志,2015,23(3):229-234. doi:10.3977/j.issn.1005-8478.2015.03.08.

[2] Dinh P,Hutchinson BK,Zalavras C,et al. Reconstruction of osteomyelitis defects[J]. Semin Plast Surg,2009,23(2):108-118. doi:10.1055/s-0029-1214163.

[3] Motsitsi NS. Management of infected nonunion of long bones:the last decade (1996-2006)[J]. Injury,2008,39(2):155-160. doi:10.1016/j.injury.2007.08.032.

[4] Gao YS,Ai ZS,Yu XW,et al. Free vascularised fibular grafting combined with a locking plate for massive bone defects in the lower limbs:a retrospective analysis of fibular hypertrophy in 18 cases[J]. Injury,2012,43(7):1090-1095. doi:10.1016/j.injury.2012.01.024.

[5] 杨 锦. 应用Ilizarov骨搬移技术治疗胫骨慢性创伤性骨髓炎的临床分析[J]. 河北医药,2015,36(20):3092-3094. doi:10.3969/j.issn.1002-7386.2014.20.018.

[6] Giannoudis PV,Faour O,Goff T,et al. Masquelet technique for the treatment of bone defects:tips-tricks and future directions[J]. Injury,2011,42(6):591-598. doi:10.1016/j.injury.2011.03.036.

[7] 谢 肇. 四肢长骨创伤后骨髓炎诊断和治疗难点[J]. 中华创伤杂志,2015,31(4):289-293. doi:10.3760/ema.j.issn.1001-8050.2015.04.001.

[8] 宋先东. 抗生素骨水泥链置入在慢性骨髓炎行病灶清除后的感染控制[J]. 局解手术学杂志,2014,23(2):185-186. doi:10.11659/jjssx.1672-5042.201402029.

[9] Chang YH,Tai CL,Hsu HY,et al. Liquid antibiotics in bone cement:an effective way to improve the efficiency of antibiotic release in antibiotic loaded bone cement[J]. Bone & joint research,2014,3(8):246-251. doi:10.1302/2046-3758.38.2000305.

[10] 蒋守海,董长红,周立国,等. 应用Ilizarov技术修复胫骨长段骨髓炎骨缺损36例[J]. 中国矫形外科杂志,2015,22(18):1699-1702. doi:10.3977/j.issn.1005-8478.2014.18.15.

doi:10.11659/jjssx.08E014044

腹腔镜右半结肠切除术中完整结肠系膜切除的解剖学观察

刘晓平[1],曾祥福[1],邓 伟[1],李 剑[2] (1.赣南医学院第一附属医院胃肠外科,江西 赣州 341000;2.赣南医学院解剖学教研室,江西 赣州 341000)

[摘 要] **目的** 探讨腹腔镜右半结肠切除术中完整结肠系膜切除(CME)的相关筋膜和间隙的局部解剖特点。**方法** 采用尸体解剖和活体观察的方法描述和总结相关系膜、筋膜、间隙的解剖学特点。**结果** 肠系膜上静脉是实施腹腔镜中间入路 CME 法的右半结肠切除术的解剖标志。其中主要的系膜为右半结肠系膜和回肠系膜,筋膜包括肾前筋膜及胰前筋膜,筋膜之间构成重要的解剖间隙为右结肠后间隙和横结肠后间隙,二者之间的融合筋膜间隙为手术的天然平面。**结论** 腹腔镜右半结肠切除术中 CME 的腹腔系膜、筋膜和间隙组成的天然外科平面统一于结肠系膜与肾前筋膜之间,该术式临床上是可行的。

[关键词] 腹腔镜右半结肠切除术;完整结肠系膜切除;筋膜;解剖
[中图分类号] R735.3 [文献标识码] A [收稿日期] 2015-08-16

Anatomical observation of complete mesocolic excision during laparoscopic right hemicolectomy

LIU Xiao-ping[1], ZENG Xiang-fu[1], DENG Wei[1], Li Jian[2] (1. Department of Gastrointestinal Surgery, First Affiliated Hospital of Gannan Medical University, Ganzhou Jiangxi 341000, China; 2. Department of Anatomy, Gannan Medical University, Ganzhou Jiangxi 341000, China)

Abstract: Objective To explore regional anatomical features of fascia and spaces related to complete mesocolic excision (CME) during laparoscopic right hemicolectomy. **Methods** Observe and describe the regional anatomical features of related mesenterium, fascia and spaces through autopsy and somatoscopy. **Results** Superior mesenteric vein is the anatomic landmark in CME with medial access for laparoscopic right hemicolectomy. Right mesocolon and ileal mesentery are the main mesenterium, and the fascia contains the prerenal fascia and the pancreatic fascia. The right retrocolic space and the colon transversum space are two important anatomical spaces, and their fusion fascia space served as a natural surgical plane. **Conclusion** There is a natural surgical plane which made of mesenterium, fascia and spaces between mesocolon and prerenal fascia in CME during laparoscopic right hemicolectomy, and the surgery is feasible.

Keywords: laparoscopic right hemicolectomy; complete mesocolic excision; fascia; anatomy

结肠癌是我国常见的大肠肿瘤,手术是根治的有效方法。完整结肠系膜切除(comlete mesocolic excision, CME)是近几年提出的一种全新手术方式及手术理念[1-2]。研究认为其在完整切除结肠系膜的同时将血管根部暴露,高位结扎能切除更多的淋巴结,降低肿瘤局部复发,可改善患者的预后[3-4]。本研究采用尸体解剖与活体手术观察相结合的方式观察腹腔镜右半结肠切除术的解剖层次,试图从解剖学上了解腹腔镜右半结肠切除术中 CME 的可行性,为临床手术的开展提供理论基础。

1 资料与方法

1.1 材料

尸体 3 具,来源于赣南医学院解剖学教研室,其中男 2 具,女 1 具,平均年龄(35 ± 13)岁。光学设备包括双目放大镜和数码相机各1 台。

1.2 临床资料

选取 2012 年 1 月至 2013 年 12 月就诊于本院普外科腹腔镜下行CME的患者23例,其中男14例,女

[11] Krishnan A, Pamecha C, Patwa JJ. Modified Ilizarov technique for infected nonunion of the femur: the principle of distraction-compression osteogenesis [J]. J Orthop Surg (Hong Kong), 2006, 14(3): 265 - 272.
[12] 赵玉峰,刘华渝,任永川,等. Ilizarov 骨延长和骨搬移技术治疗下肢长骨创伤后慢性骨髓炎[J]. 中华创伤杂志,2015,31(4):294 - 298. doi:10.3760/ema.j.issn.1001 - 8050.2015.04.002.
[13] Patil S, Montgomery R. Management of complex tibial and femoral nonunion using the Ilizarov technique, and its cost implications[J]. J Bone Joint Surg Br, 2006, 88(7): 928 - 932. doi:10.1302/0301 - 620X.88B7.17639.
[14] Lai D, Chen CM, Chiu FY, et al. Reconstruction of juxta-articular huge defects of distal femur with vascularized fibular bone graft and Ilizarov's distraction osteogenesis[J]. J Trauma, 2007, 62(1): 166 - 173. doi:10.1097/TA.0b013e31802dccdb.
[15] Stafford PR, Norris BL. Reamer-irrigator-aspirator bone graft and bi Masquelet technique for segmental bone defect nonunions: a review of 25 cases [J]. Injury, 2010, 41 (Suppl 2): S72 - 77. doi:10.1016/S0020 - 1383(10)70014 - 0.
[16] Taylor BC, French BG, Fowler TT, et al. Induced membrane technique for reconstruction to manage bone loss[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2012, 20(3): 142 - 150. doi:10.5435/JAAOS - 20 - 03 - 142.

(编辑:刘 艺)