

单侧外固定支架治疗四肢长干骨骨不连 42 例

吉应征¹ 严望军^{1△} 吴志强² 肖建如¹

[摘要] 目的:通过对 42 例骨不连患者采用单侧外固定支架治疗,观察骨愈合情况及感染并发症发生情况。方法:针对 42 例骨不连患者采用外固定支架治疗,观察骨不连愈合情况,钉孔感染发生情况,分析导致骨不连原因及外固定支架治疗策略。结果:42 例患者治愈 39 例,未发生严重钉孔感染。结论:单侧外固定支架治疗四肢长干骨骨不连,注意保持断端稳定性,加压区断端间加压,早期功能锻炼可取得满意的治疗效果。

[关键词] 骨折愈合;骨折;不愈合;骨折固定术

[中图分类号] R683.4 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1005-0205(2017)02-0063-03

骨不连是骨折常见并发症,目前主要予行植骨内固定治疗,再手术发生率高,相关报道约为 5%~10%^[1]。常用的治疗方法包括去除感染灶、骨移植、骨髓移植、应用 Ilizarov 方法,并结合钢板螺钉内固定、髓内钉内固定和外固定架等^[2]。自 2008 年至今笔者采用单侧外固定支架(上海浦卫)加压外固定治疗四肢长干骨骨不连 42 例,现报告如下。

1 临床资料

本组病例男性 27 例,女性 15 例;年龄 8~60 岁,平均 42.3 岁;病程 13 个月至 6 年。其中:肱骨骨不连 7 例,尺骨骨不连 5 例,股骨骨不连 13 例,胫骨骨不连 17 例;有内固定无感染骨不连 12 例,无内固定及感染骨不连 5 例,有内固定感染骨不连 19 例,无内固定有感染骨不连 6 例;曾行 1 次或 1 次以上骨不连硬化骨切除植骨治疗失败 22 例,外支架固定致骨不连 5 例。

2 方法

42 例患者均予行单侧外支架加压固定治疗。根据病情不同分别采取下列方案:1)有内固定无感染骨不连:取出内固定,打通髓腔;2)无内固定及感染骨不连:经皮斜行打通髓腔;3)有内固定及感染骨不连:清创取出内固定及死骨,双氧水等冲洗,术后予置进水管及出水管,庆大霉素、生理盐水持续灌流冲洗 3~7 d;4)无内固定有感染骨不连清除窦道及死骨,双氧水冲洗,感染较重予庆大霉素及生理盐水灌流冲洗 3~7 d。上述病例均以直径 4 mm 带螺纹钢针经皮固定骨不连两端,最近螺钉距骨折端在 3 cm 左右,根据病情不同予 4~6 根螺钉固定,加压区断端间加压。术后均予早期功能锻炼,下肢骨不连术后扶拐负重时间平均为 7 d,上肢关节活动为 3 d,术后 1 周予常规再次调整外支架增加螺口,断端加压。本组病例均未刻意切除硬化骨,缺损区小于 0.5 cm 未予以植骨。典型病例见图 1,2。

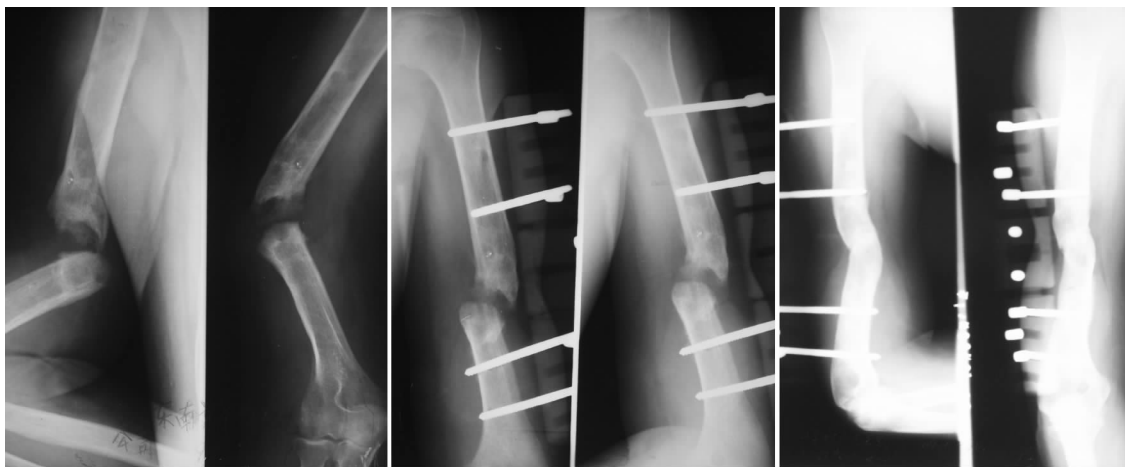


图 1 肱骨骨不连初固定时未切除断端间组织,仍有明显骨不连断端间隙,外支架固定后 8 个月骨不连断端间隙消失,断端愈合

¹ 第二军医大学附属长征医院骨肿瘤科(上海,200003)

² 解放军第四五五医院骨科

△通信作者 E-mail:13917966770@163.com

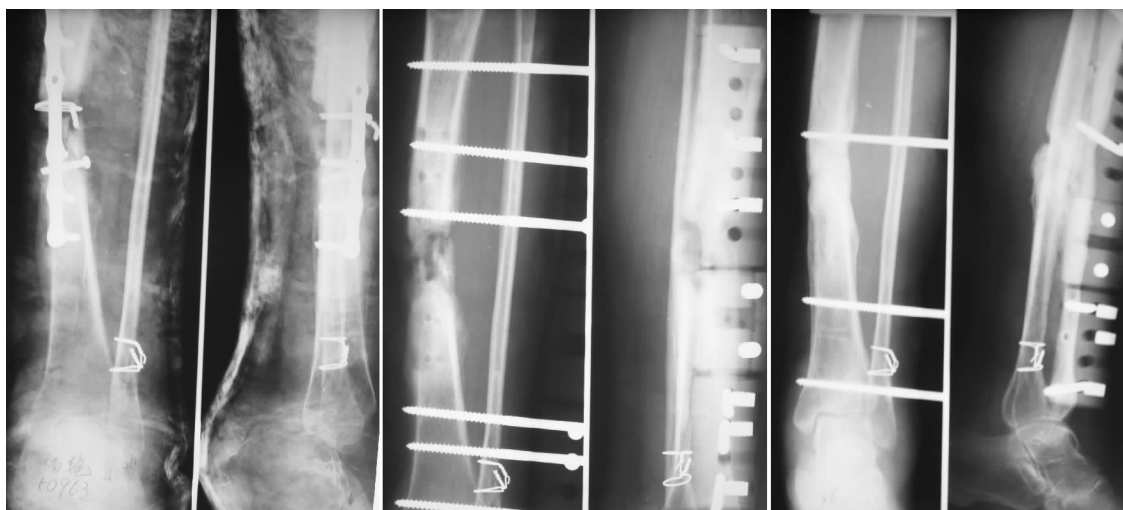


图2 胫骨骨不连伴钢板外露死骨形成,手术去除内固定及可诱发感染的死骨,外支架加压固定7个月后断端愈合

3 结果

本组42例治愈39例,治疗愈标准为X片见骨不连断端愈合,拆除外支架后未再发生骨折,患肢功能恢复正常或基本正常。根据X片分期拆除固定钢针,骨折愈合完全拆除外支架时间为96~303 d,平均为183 d,其中四肢长干骨成角大于 10° 5例,功能尚可。25例伴感染骨不连病例中17例经窦道及死骨手术清除,双氧水冲洗,术后持续灌流冲洗及抗感染治疗等措施后感染即获得控制,其余7例经换药及再次局麻下清理刮除,在4~8周内均得到控制,1例因感染严重,组织缺损大外支架治疗3个月后患者选择截肢术。治疗过程中有10例出现钉孔红肿,渗出较多等感染表现来复诊,经口服头孢唑啉及换药后9例症状缓解,1例子拔除感染处固定钉换药及口服抗生素治疗10 d后好转,无一例发展至骨髓炎。

4 讨论

目前骨不连治疗仍主要主张硬化骨切除、带血管或不带血管自体骨移植、异体骨及人工骨植骨,植骨后予钢板、髓内钉及外固定器等固定,本科因部分严重贴骨疤痕骨不连病人,不具备开放手术软组织条件,予以透视条件下单侧外支架加压固定,经皮闭合打通髓腔,未切除硬化骨及断端间疤痕,术后扶拐下地行走,骨不连愈合拆除外支架。此后骨不连病例除必要的局部感染病灶清除及较大骨缺损需较多植骨外,骨缺损较轻(<0.5 cm)病例均未刻意切除硬化骨及断端间疤痕,通过加压固定,也取得了理想的治疗效果。Inan等^[3]未作断端间处理采用经外支架技术治疗11例股骨骨不连患者,均取得了愈合,平均愈合时间5.8个月。因此笔者认为在软组织条件不具备,骨缺损不大的情况下,断端间组织在去除骨折愈合不利因素(感染、断端间不稳剪切力过大等),处于适当的应力作用及相对稳定度支持下仍有分化成骨能力,尤其儿童及青少年。

外固定支架治疗骨不连效果与力学稳定性密切相

关,5例外支架固定失败发生骨不连病例均为4钉固定,中间两钉距离在15~20 cm,剪切力力臂大,断端间不稳定,故易发生成角,移位,使断端间纤维细胞转化为纤维组织发展成为骨不连。本科使用单侧外固定支架,毗邻断端两钉间距多控制在10 cm以内,根据稳定性情况采用4~6钉固定,因而保证了断端间稳定。相关研究表明适当的应力在骨折愈合中起到了细胞招集和分化作用,促进骨折愈合^[4]。不适当的固定应力会抵制启动愈合必要信号的传导,造成骨折的不愈合。膜内成骨发生于表面应变 $<5\%$,软骨内骨化发生于表面应变 $<15\%$,在此力学条件之外多能干细胞则分化成为结缔组织及纤维软骨^[5]。适当的应力作用可以促进断端间组织细胞内骨形态形成蛋白-2(Bone Morphogenetic Protein-2, BMP-2)和BMP-4表达的明显增高,促进骨折愈合^[6,7]。外固定支架螺纹加压区加压固定功能可增加骨折断端的静态压应力,通过骨折断端电压效应促进骨折端愈合。术后随着初期不规则接触点在压力作用下塌陷,断端间压力可有明显减弱,术后1周适当的调压后可使压力维持较稳定水平,升高断端间的负电位,有利骨折愈合^[8]。近年来应用Ilizarov全环外固定架较普遍,但同时遗留较多的并发症^[9]。据文献报道,通过应用Ilizarov全环外固定架,590例胫骨或股骨感染性骨不连的患者,平均97.26%的患者可获得痊愈^[10]。通过对比笔者认为单侧外支架加压固定治疗同样可以取得良好的效果。

对于无感染及内固定骨不连,骨缺损小于0.5 cm,仅经皮打通髓腔加压固定,并未切除硬化疤痕,随访X片可见骨不连断端间逐步愈合,除表明适当的应力条件下断端间组织仍有潜在的分化成骨能力外,打通髓腔及未切除断端间组织增加了断端间血供及骨愈合因子浓度,促进了骨折愈合。

外固定支架治疗骨不连,钉孔感染经正规操作、消毒、护理,发生率大为降低,本组尚无发生严重骨髓炎

病例,因此钉孔感染不应成为外固定器使用的主要障碍,经及时适当处理发生感染性骨髓炎的可能性极低。外支架非金属材料对 X 光有可通透性,也利于术中术后对骨折断端位置的观察及调整。

另外外支架治疗骨不连较其它各种手术方法相对优势还在于创伤小,钢针可避开感染灶,固定可靠,术后可早期功能锻炼,对皮肤条件差、曾行植骨手术失败、身体一般情况差及感染性骨不连病例可考虑首选。持续灌流冲洗对控制感染也有重要作用。

参考文献

- [1] Zura R,Xiong Z,Einhorn T,et al. Epidemiology of fracture nonunion in 18 human bones[J]. JAMA Surg,2016,151(11):e162775.
- [2] 巫伟东,江正康,马树强,等. 不取钉的锁定钢板内固定治疗胫骨骨折髓内钉内固定术后骨不连[J]. 中国骨与关节损伤杂志,2011,26(7):630-631.
- [3] Inan M,Karaoglu S,Cilli F,et al. Treatment of femoral nonunions by using cyclic compression and distraction [J]. Clin Orthop Relat Res,2005,436:222-228.
- [4] Chao EY,Inoue N,Elias JJ,et al. Enhancement of fracture healing by mechanical and surgical intervention[J]. Clin Orthop Relat Res,1998,355(Suppl),S163-178.

- [5] McAllister TN,Frangos JA. Steady and transient fluid shear stress stimulate NO release in osteoblasts through distinct biochemical pathways[J]. J Bone Miner Res,1999,14(6):930-936.
- [6] Sato M,Ochi T,Nakase T,et al. Mechanical tension-stress induces expression of bone morphogenetic protein(BMP)-2 and BMP-4, but not BMP-6,BMP-7, and GDF-5 mRNA, during distraction osteogenesis[J]. J Bone Miner Res,1999,14(7):1084-1095.
- [7] Hinsenkamp M,Collard JF. Growth factors in orthopaedic surgery: demineralized bone matrix versus recombinant bone morphogenetic proteins [J]. Int Orthop, 2015, 39(1):137-147.
- [8] 王序全,李起鸿,吴梅英. 加压外固定促进胫骨骨折愈合的临床疗效观察[J]. 中国矫形外科杂志,1999,6(5):350-352.
- [9] 吴作培,孙贵新. 骨不连治疗的研究与技术应用进展[J]. 中国组织工程研究,2013,17(35):6333-6338.
- [10] Yin P, Ji Q, Li T, et al. A systematic review and meta-analysis of Ilizarov methods in the treatment of infected nonunion of tibia and femur[J]. PLoS One,2015,10(11):e0141973.

(收稿日期:2016-07-06)

(上接第 62 页)

- [4] Webb GR,Galpin RD,Armstrong DG. Comparison of short and long arm plaster casts for displaced fractures in the distal third of the forearm in children[J]. J Bone Joint Surg Am, 2006,88(1):9-17.
- [5] 郑上团,吴斗,郝海虎,等. 桡骨远端骨折的治疗进展[J]. 中国骨科杂志,2016,36(5):314-317.
- [6] 张娟. 中药熏蒸治疗肢体疼痛研究进展[J]. 亚太传统医药,2015,14(11):35-36.
- [7] 罗为民. 手法复位配合中药熏洗治疗桡骨远端骨折 85 例体会[J]. 实用中西医结合临床,2014,14(5):67-68.

- [8] 包昶厅,崔恒燕. 海桐皮汤熏洗在桡骨远端骨折后期的康复疗效观察[J]. 中国老年保健医学,2014,12(6):53-54.
- [9] 段超,彭锐,陈思娜. 中药熏洗配合钢板内固定治疗陈旧性桡骨远端骨折 24 例[J]. 中国中医骨伤科杂志,2015,23(2):58-60.
- [10] 吴建军. 桡骨远端 Colles 骨折的诊疗及手法复位小夹板固定后的康复练功[J]. 世界最新医学信息文摘,2015,15(63):124-125.

(收稿日期:2016-08-09)