临床医学工程 2014 年 1 月第 21 卷第 1 期

胫骨内固定术后非感染性骨不连的原因分析及治疗

彭国常[1]，汪玉辉[1]，李跃[1]，丁浩[2]

（[1]安徽省天长市人民医院 骨科，安徽 天长 239300；[2]南京军区南京总医院 骨科，江苏 南京 210002）

【摘要】 目的 观察胫骨内固定术后非感染性骨不连手术与非手术治疗的效果。**方法** 自 2006 年 5 月至 2012 年 12 月，对 29 例胫骨内固定术后非感染性骨不连患者采用骨端清理+髓内钉、钢板、外固定支架固定联合自体植骨手术治疗或金葡液骨折断端注射方法的非手术治疗。**结果** 29 例均获随访，随访时间 10～24 个月，X 线片均见骨折愈合。依据采用 Johner-Wruh 评定标准：优 15 例，良 12 例，一般 2 例。半年内愈合者 8 例，1 年内愈合者 18 例，大于 1 年愈合者 3 例；所有患者均于骨折愈合后取除固定物，恢复正常工作。**结论** 胫骨内固定术后非感染性骨不连可根据其类型选择非手术或手术治疗方式达到满意的治疗效果。

【关键词】 胫骨骨不连；锁定加压钢板；外固定支架；髓内钉；金葡液

中图分类号：R619　　**文献标识码**：A　　doi:10.3969/j.issn.1674-4659.2014.01.0052

Analysis on the Cause and Treatment of Aseptic Tibial Shaft Nonunion After Internal Fixation

PENG Guochang[1], WANG Yuhui[1], LI Yue[1], DING Hao[2]

([1]Department of Orthopaedics, Tianchang People's Hospital, Tianchang 239300, China;

[2]Department of Orthopaedics, Nanjing General Hospital of Nanjing Military Area Command, Nanjing 210002, China)

[Abstract] ***Objective*** To observe the effect of operative treatment and non-operative treatment for aseptic tibial shaft nonunion after internal fixation. ***Methods*** 29 patients with aseptic tibial shaft nonunion after internal fixation from May 2006 to December 2012 were treated with operation (bone-side cleanup + intramedullary nail, plate and external fixation combined with autologous bone graft) or staphylococcus aureus injection on fracture site. ***Results*** All 29 patients were followed-up for 10 ~ 24 months, and all cases had fracture healing under X-rays. According Johner-Wruh evaluation standards, there were 15 cases of excellent, 12 cases of good and 2 cases of common. 8 cases were healed within 6 months, 18 cases were healed within 1 year, and 3 cases were healed more than 1 year. All patients removed fixation materials after fracture healing, and resumed normal work. ***Conclusions*** Non-operative treatment or operative treatment reasonably according to fracture types and formation factors can achieve satisfying treatment effect for patients with aseptic tibial shaft nonunion after internal fixation.

[Key words] Tibial nonunion; Locking compression plate; External fixation frame; Intramedullary nail; Staphylococcus aureus

胫骨骨折（tibia fracture）近年来多以手术内固定治疗为主，其骨不连的高发生率及处理一直是临床关注的热点。笔者对所在医院 2006 年 5 月至 2012 年 12 月治疗的 29 例胫骨骨折内固定术后非感染性骨不连的形成原因及治疗方法进行分析总结，情况如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

笔者以 2006 年 5 月至 2012 年 12 月所在医院收治入院的 29 例胫骨骨折内固定术后非感染性骨不连患者为研究对象，其中男 18 例，女 11 例，年龄 19～52 岁，术后至就诊时间 15 个月～2 年。原始治疗情况：交锁髓内钉固定 8 例，普通加压钢板固定 11 例，锁定钢板固定 10 例。根据 X 线摄片对骨不连进行分类：其中骨端肥大型骨不连 8 例，骨端正常型骨不连 12 例，骨端萎缩型骨不连 9 例。

1.2 治疗方法

1.2.1 金葡素骨折端注射　选择非肥大性骨不连，断端无明显分离的患者 6 例在 X 线透视机下进行骨折端定位，常规消毒、铺巾，局麻后用 9 号腰穿针透视下穿刺入骨折端，局部适当“破坏”瘢痕或纤维骨痂，用 5 mL 注射器抽取 2 mL 金葡素注射液，接上穿刺针进行多点注入后无菌敷料包扎，每周注射 1 次，4 次为一疗程；每月复查 X 片了解骨愈合情况。

1.2.2 手术治疗　手术在硬膜外麻醉下进行，根据骨折的部位选择手术切口，显露骨折部位。清理骨端间的瘢痕、纤维组织及去除硬化骨，打通骨髓腔，避免骨端骨膜剥离以减少骨折端的血运破坏。根据情况选择固定方式：扩髓交锁髓内钉 7 例，锁定钢板 6 例，软组织情况差者选择单臂外固定架 6 例，普通加压钢板 1 例（髓内钉术后肥大性骨不连）；髂骨取骨，裁成若干骨条及小松质骨块，植于骨折周围，并用松质骨填充断端间骨缺损部分；放置引流管，逐层缝合。

1.2.3 术后处理　术后第 1 天开始进行足踝部活动及股四头肌主动等长收缩锻炼，每月复查 X 片了解骨折愈合情况，指导功能

收稿日期：2013-07-29　修回日期：2013-11-14

作者简介：彭国常（1977-），男，安徽天长人，主治医师，硕士学位，研究生学历，研究方向：骨关节外科。

中国知网 https://www.cnki.net

练习，一般 2 个月下地扶拐无负重行走，待骨折临床愈合后，患肢方可完全负重。

2 结果

本组 29 例均获随访，时间 12 ~ 24 个月；23 例骨折按期愈合，6 例骨折延期愈合，无骨髓炎等严重并发症发生。采用 Johner-Wruh 评定标准：优 15 例，良 12 例，一般 2 例；其中 8 例半年内愈合，18 例 1 年内愈合，大于 1 年愈合 3 例。所有患者均于骨折愈合后取除固定物，恢复正常工作。

3 讨论

3.1 胫骨内固定术后非感染性骨不连的原因分析

29 例胫骨内固定术后非感染性骨不愈合的原因分析考虑与以下因素有关：①解剖因素：小腿胫前皮下组织较薄，骨折时软组织损伤相对较重且易发生骨外露及骨缺损；胫骨小腿肌肉主要附着在胫骨上后外侧，中下段无肌肉附着；胫骨中下段骨折时，骨膜断裂，导致滋养动脉及营养血管受损，下段供血不足，易发生骨折不愈合。②手术操作不当：手术时骨膜的广泛剥离，开放性骨折过多地去除碎骨片造成骨缺损，追求解剖复位产生医源性游离骨以及骨折复位不良，使骨折断端失去了愈合条件，致使断端被吸收硬化均影响骨折愈合。③固定物选择及操作不当：应综合骨折类型、软组织损伤程度及内固定物的原理选择合适的固定方式；AO 普通钢板（依靠骨与钢板间的摩擦力而达到牢固固定，采用骨折断端间拉力螺钉与加压固定技术），锁定钢板（外固定器生物力学固定原则，需理解加压、中和、桥接、联合 4 个运用原则 [1]）及交锁髓内钉（髓内固定、交锁锁定）治疗骨折都有各自的生物力学理念，因理解概念错误选择或操作不当均会增加骨不连的风险。④术后不适当的功能练习：术后患者功能锻炼缺乏正确指导，不复查而仅凭主观意识来自行锻炼，内固定多次承受不良应力，导致内固定松动而出现骨不连。

3.2 治疗方法评价

3.2.1 *金葡液局部注射* 金葡液（金黄色葡萄球菌滤液制剂）是金葡菌代谢产物处理制成的混合生物制剂，功能广泛；骨折端注射后通过诱发骨折端特别是骨膜下无菌性炎性反应来刺激骨的生长，使骨不愈合和坏死区大量的毛细血管增生，并提供细胞生长所需要的各种营养物质，复活骨细胞的代谢，使缺血性坏死骨吸收，组织破坏重建，从而促进骨质的再生 [2]。金葡液取材、操作方便，费用低廉，病人容易接受，对于非肥大型骨不连疗效显著，经局部注射治疗无效者可再选择手术治疗方法，不存在耽误治疗等风险。

3.2.2 *再手术内固定物的选择* 稳定的内固定联合植骨是治疗骨不连的首选。对于胫骨骨不连的治疗应根据骨不连类型、骨折对线、骨不连部位、局部皮肤情况等方面综合考虑固定方式；①交锁髓内钉的应用：扩髓髓内钉通过对骨不连区域有效的磨扩，内植骨启动生物学成骨，集合髓内固定和锁定装置增加力学稳定性来达到治疗目的 [3]。理论上兼具生物力学和生物学优势，早期活动邻近关节、早期负重等优点。②外固定支架的应用：外固定支架治疗骨不连仅在骨折端做部分清除，尽可能保留了局部血供，利于骨折端周围毛细血管再生，便于软组织的生成和修复，不影响软组织对骨折端的包绕，降低感染，促进骨折愈合；外固定物远离骨折端，不干预骨折的生理愈合；早期的加压固定可消除骨端间隙，骨折愈合的过程中，适量的动力性轴向加压可加速骨连接，有利于骨折修复；后期应用弹性固定，增加骨折端的应力刺激，减少应力阻力，促进骨折的愈合 [4]。③锁定钢板：实际上为一个内固定支架，螺丝与接骨板具有成角稳定性；无需对接骨板进行精确的予折弯；对骨外膜的损伤更小，更符合微创原则，螺丝钉松动的发生率更低 [5]。LCP 以其独特的角稳定性，能够为伴有骨废用性萎缩、骨吸收和骨质疏松的患者提供足够的稳定性。④DCP：用于软组织条件较好且没有骨质疏松的肥大型骨不连，不适合治疗病程较长的骨不连，因为这种治疗方式骨折固定不稳定，易破坏骨膜血供；此外，由于邻近骨不连处的骨骼质差（主要是由于骨质疏松），导致螺钉抗拔出力显著下降 [6]。

3.3 植骨的重要性

植骨必须依靠稳定的内固定；自体骨具有成骨（活的骨细胞来源）、骨诱导（局部间充质细胞的募集）和骨传导（新骨长入的支架）的优点，生物学上它远比同种异体骨和骨替代物要好；在骨源不够的情况下，也可使用骨替代物加自体松质骨植骨认为使用骨替代物加自体松质骨植骨，也可以加强骨断端间的稳定性，以及提供骨诱导性支持，从而促进骨折或骨不连愈合。有观念认为，肥大型骨不连（断端活动度大，骨痂生长丰富）单纯牢固固定无需植骨即可愈合 [7]。

笔者认为对于胫骨骨折内固定术后非感染性骨不连治疗关键是明确骨不连的形成因素，一方面提高骨折断端对位稳定性，减少不良力学因素干扰，另一方面需要促进成骨速度，在固定物力学失效前完成骨愈合。现阶段手术治疗为治疗骨不连的主要方式，医师可以根据具体病情综合考虑选择合适的固定及植骨方式；确定手术之前也可根据具体情况选择非手术治疗（局部注射金葡素、自体骨髓 [4] 等）达到治疗目的，避免二次手术的伤害；二者也可作为治疗上的相互补充。

参考文献

[1] 阮朝阳, 胡铁铭. 锁定接骨板应用误区及内固定失败原因分析 [J]. 浙江创伤外科, 2010, 15 (6) : 769-770.

[2] 耿佳, 张元和, 唐磊. 金葡液治疗兔早期股骨头缺血性坏死的研究 [J]. 中国医学工程, 2011, 19 (7) : 54-55, 57.

[3] 王旭东, 宋建勇. 胫骨骨折带锁髓内钉加植骨治疗骨不连处理对策 [J]. 中国社区医师 (医学专业), 2012, 14 (22) : 134.

[4] 刘世杰. 外固定架联合自体骨髓移植治疗 23 例四肢长骨骨不连临床研究 [J]. 中外医疗, 2013, 32 (2) : 85, 87.

[5] 苏国桢. 锁定钢板治疗股骨近端骨折 35 例疗效分析 [J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2012, 26 (9) : 925-926.

[6] 金东旭, 林森, 程相国, 等. 锁定钢板内固定联合植骨治疗股骨骨不连或伴骨缺损 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2011, 13 (3) : 212-216.

[7] 陆联松, 康庆林. 肥大型骨不连病理学及临床治疗研究进展 [J]. 国际骨科学杂志, 2012, 33 (3) : 172-174, 177.

（责任编辑：钟婷婷）

中国知网 https://www.cnki.net