

# 全膝关节翻修中应用金属垫块和髓腔柄组成的翻修假体系统 重建骨缺损和关节稳定性: 12例随访

黄华扬, 郑小飞, 李凭跃, 王泽锦

## Metal augmentation and intramedullary stem in total knee arthroplasty revision for repair of bone defect and joint stability: A follow-up of 12 cases

Huang Hua-yang, Zheng Xiao-fei, Li Ping-yue, Wang Ze-jin

Department of Bone and Joint Surgery, Orthopedics Hospital, Guangzhou General Hospital of Guangzhou Military Command, Guangzhou 510010, Guangdong Province, China

Huang Hua-yang, Chief physician, Department of Bone and Joint Surgery, Orthopedics Hospital, Guangzhou General Hospital of Guangzhou Military Command, Guangzhou 510010, Guangdong Province, China  
johnhzy@sina.com

Received: 2010-01-29  
Accepted: 2010-04-12

解放军广州军区广州总医院骨科医院关节骨病科, 广东省广州市 510010

黄华扬, 男, 1956年生, 广东省普宁市人, 汉族, 1983年解放军第二军医大学毕业, 主任医师, 主要从事骨与关节损伤研究。  
johnhzy@sina.com

中图分类号: R318  
文献标识码: B  
文章编号: 1673-8225(2010)22-04060-04

收稿日期: 2010-01-29  
修回日期: 2010-04-12  
(20100129017/G·A)

### Abstract

**BACKGROUND:** Total knee arthroplasty revision is technically challenging compared with primary arthroplasty. Bone defect or injury of lateral collateral ligament increases the difficulty of prosthesis fixation, component alignment and stability reconstruction. **OBJECTIVE:** To explore the clinical results of metal augmentation and intramedullary stem in total knee arthroplasty revision. **METHODS:** A retrospective study was performed through the use of metal augmentation and intramedullary stem for uncontained bone defects (AORI Type II) in 12 total knee arthroplasties from February 2004 to January 2008, including 8 cases revision due to aseptic loosening and 4 cases due to infection. The prosthesis was OPTETRAK.CCK. The patients were followed up after revision, and evaluated by HSS scores. **RESULTS AND CONCLUSION:** The patients were followed up for a mean of 21 months (range, 6 to 37 months). Clinical evaluation revealed that the mean knee score of the HSS had improved from 27 points preoperatively to 75 points postoperatively, and the mean range of motion had increased from a flexion arc of 63° to 97°. Except a delayed healing in one case, no lower limb phlebotrombosis or pulmonary infection occurred. Metal augmentation for uncontained bone defects and soft tissue balance combined with intramedullary stem is feasible to accomplish, it provides immediate secure fixation to host bone, and enhances success rate of knee arthroplasty revision.

Huang HY, Zheng XF, Li PY, Wang ZJ. Metal augmentation and intramedullary stem in total knee arthroplasty revision for repair of bone defect and joint stability: A follow-up of 12 cases. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2010;14(22):4060-4063. [http://www.crter.cn http://en.zglckf.com]

### 摘要

**背景:** 全膝关节翻修比初次全膝关节置换技术上更具挑战性, 骨缺损或侧副韧带的缺失, 使假体的固定、力线的保持及稳定性的重建更加复杂和困难。

**目的:** 观察全膝关节翻修过程中采用金属垫块和髓腔柄组成的翻修假体系统的临床效果。

**方法:** 2004-02/2008-01 对 12 例 12 膝行全膝关节翻修, 其中假体松动翻修 8 例, 感染后假体置入 4 例。翻修过程中使用金属垫块修复 AORI-II 型非包容性骨缺损及恢复关节线水平, 并使用髓内假体柄来增加翻修假体的稳定性, 使用的假体为组合式髁限制型膝关节 OPTETRAK.CCK。翻修后进行随访观察, 采用膝关节协会评分及膝关节活动度评估膝关节功能。

**结果与结论:** 翻修后随访 6~37 个月, 平均 21 个月。患者膝关节协会评分从翻修前 27 分增加到最后随访时的 75 分, 膝关节活动度由翻修前 63° 增加到最后随访时的 97°。除一例患者皮肤伤口感染延迟愈合外, 未见下肢静脉血栓、肺部感染等并发症出现。提示采用金属垫块和髓腔柄组成的翻修假体系统重建全膝关节翻修术中非包容性骨缺损和软组织平衡, 既可以方便手术操作, 获得即刻稳定性, 又可以提高翻修成功率。

**关键词:** 感染; 假体置入; 关节成形术; 膝关节; 置换; 翻修

doi:10.3969/j.issn.1673-8225.2010.22.017

黄华扬, 郑小飞, 李凭跃, 王泽锦. 全膝关节翻修中应用金属垫块和髓腔柄组成的翻修假体系统重建骨缺损和关节稳定性: 12 例随访[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14(22):4060-4063. [http://www.crter.org http://cn.zglckf.com]

## 0 引言

随着全膝关节置换病例的增加以及患者年龄的降低, 近年来全膝关节翻修病例也逐年上升<sup>[1-3]</sup>。人工全膝关节翻修术中多伴有一定程度的骨量丢失, 在多数情况下, 骨缺损较少, 剩余骨量足以支撑置换假体。但一些更为严重的特殊类型骨缺损, 就必须使用翻修假体来获得结构稳定性, 处理这类骨缺损, 是全膝翻修术中最大的挑战之一。使用金属垫块和髓腔柄组成的翻修假体系统是一种简易有效的修复骨缺

损和重建关节稳定性的方法, 本文就全膝关节翻修过程中使用翻修假体系统的病例进行近期随访总结。

## 1 对象和方法

**设计:** 回顾性病例分析。

**时间及地点:** 于 2004-02/2008-01 在解放军广州军区广州总医院骨科完成。

**对象:** 2004-02/2008-01 本院共进行 12 例全膝关节翻修, 均为膝关节假体松动、感染需行全膝关节翻修的患者, 全部采用金属垫块来

修复骨缺损并加以髓腔柄。其中男5例, 女7例; 年龄35~74岁, 平均62.3岁; 初次置换病因均为骨性关节炎。翻修原因: 假体松动翻8例; 膝关节置换后感染4例, 行膝关节假体取出, 假体一期置入。采用膝关节协会评分(HSS): 翻修前评分为16~58分, 平均27分。

**骨缺损的分类:** 目前临床应用较广的全膝关节翻修骨缺损分类是 AORI 分型 (Ander orthopaedic researchinstitute) [4]。I 型缺损: 股骨远端及胫骨近端干骺端骨皮质完整, 仅有轻度松质骨缺损, 股骨及胫骨假体均无下沉。II 型缺损: 干骺端骨皮质缺损, 股骨假体出现下沉, 胫骨假体下沉至腓骨头或低于腓骨头水平。III 型缺损: 干骺端骨缺损累及大部分股骨髁或胫骨平台, 股骨假体下沉至内外上髁水平, 胫骨假体下沉至胫骨结节水平, 有时还可累及侧副韧带或髌腱的附着处。

本组患者均属于 II 型非包容性骨缺损。通常术中所发现的骨缺损较翻修前 X 射线所见严重, 尤其在股骨侧, 可能是因为股骨假体的遮挡致骨缺损不易发现。

**患者一般情况:**

病例	性别	年龄(岁)	翻修原因	HSS 评分	骨缺损 AORI 分型
1	男	35	松动	21	II
2	女	51	松动	16	II
3	男	58	感染	25	II
4	女	72	松动	18	II
5	女	64	感染	35	II
6	女	71	松动	27	II
7	女	59	感染	23	II
8	男	70	松动	29	II
9	男	64	松动	58	II
10	女	74	松动	25	II
11	女	62	感染	26	II
12	男	68	松动	21	II

**方法:**

**假体使用:** 使用的假体为组合式髁限制型膝关节 OPTETRAK.CCK。对于术中深度小于2cm的股骨侧或胫骨侧非包容性骨缺损, 采用可组装到股骨或胫骨翻修假体上的金属垫块修复, 金属垫块使用螺钉与股骨或胫骨假体固定。使用这些结构附件, 术中可以根据一处或多处骨缺损进行临时组装成组合假体。金属垫块分为 5 mm 和 10 mm 两种, 可以根据骨缺损的大小自由组合。胫骨侧垫块均为直角垫块。

本组 12 例, 其中股骨侧和胫骨侧均使用者 9 例, 见图 1, 2; 单纯股骨侧 3 例, 无单纯胫骨侧。股骨远端内外侧、外侧后髁及内侧胫骨垫片 3 例, 股骨内侧远端、内外侧后髁及外侧胫骨垫块 2 例, 股骨外侧、内外侧后

髁 2 例, 单纯股骨内侧垫片 2 例, 单纯胫骨内侧 2 例, 见图 3。



Figure 1 X-ray before revision shows femoral and tibial prostheses loosening  
图 1 翻修前 X 射线片示股骨与胫骨假体松动



Figure 2 X-ray results following knee joint revision  
图 2 采用组合式髁限制型膝关节翻修后 X 射线结果



Figure 3 Obvious exterior and interior femoral defects during revision  
图 3 翻修过程中可见股骨内外髁骨缺损明显

采用股骨髁远端、后方或双者同时修复骨缺损的方法可以保持伸屈膝间隙平衡, 不会明显抬高关节线。所有病例均使用股骨及胫骨髓内延长柄来增加翻修假体在骨质破坏的干骺端上的稳定性, 并使金属垫块下的固定界面避免承受过大应力。

**翻修后处理:** 翻修后常规使用抗生素, 感染一期假体置入的患者使用抗菌素 3 个月。所有病例翻修后 1 周即可行走功能训练。

**主要观察指标:** 翻修后随访结果。

设计、实施、评估者: 设计、实施为第一、二、三作者, 评估为第四作者, 均经过正规培训, 采用盲法评估。

## 2 结果

2.1 随访结果 12例均获得随访, 随访时间 6~37个月, 平均21个月。

患者翻修前HSS评分为16~58分, 平均27分; 最后随访时为45~88分, 平均75分。

膝关节活动度翻修前为40°~100°, 平均63°; 最后随访时为50°~110°, 平均97°。

患者随访结果:

病例	假体使用类型	随访时间(月)	HSS 评分 (分)	膝关节活动度(°)	并发症
1	OPTETRAK.CCK	18	69	95	无
2	OPTETRAK.CCK	20	45	50	脂肪液化
3	OPTETRAK.CCK	6	78	98	无
4	OPTETRAK.CCK	25	72	97	无
5	OPTETRAK.CCK	21	85	105	无
6	OPTETRAK.CCK	12	79	97	无
7	OPTETRAK.CCK	37	82	105	无
8	OPTETRAK.CCK	27	81	110	无
9	OPTETRAK.CCK	19	88	110	无
10	OPTETRAK.CCK	10	74	92	无
11	OPTETRAK.CCK	33	80	110	无
12	OPTETRAK.CCK	24	67	95	无

2.2 不良事件及副反应 除1例患者皮肤伤口感染延迟愈合外, 其他均无下肢静脉血栓、肺部感染等并发症出现。

## 3 讨论

3.1 相关知识点及本文结果分析 全膝关节翻修比初次全膝关节置换技术上更具挑战性, 由于合并骨缺损, 使假体的固定和力线的保持比初次置换复杂的多<sup>[5-6]</sup>。

骨缺损的修复: 全膝关节翻修常见的是非包容性的骨缺损, 处理方法包括骨水泥充填、自体或异体骨移植、组合式翻修假体系统、定制假体和铰链式假体。对于 I 型骨缺损, 由于干骺端骨质基本完整, 关节横轴位置相对正常, 可以选择普通假体进行翻修。骨缺损深度 < 5 cm, 可以用骨水泥充填; 如果骨缺损深度 > 5 cm, 则常需要异体骨移植或金属垫块替代<sup>[7]</sup>。对于 II 型骨缺损, 如同时伴有松质骨缺损, 应选用带有金属垫块和髓腔柄的翻修假体<sup>[8]</sup>。对于 III 型骨缺损, 由于股骨远端和胫骨近端均严重缺损, 应采取大段异体骨移植或金属垫块替代骨缺损, 使用组合式翻修系统或定制假体, 或使用铰

链式假体替代缺损的骨组织和韧带。

金属垫块有效地避免异体骨移植带来的问题, 可以重建皮质骨缺损造成的伸直和屈曲间隔 4 cm 以内的缺损<sup>[9]</sup>。相对植骨、定制假体等方法, 金属垫块加髓腔柄这种组合式翻修系统可以大大提高医生在手术中的应变能力, 使翻修手术更加简便, 缩短手术时间, 提高翻修手术的成功率。对于大于 4 cm 的缺损, 只有大段异体骨移植、定制或铰链假体来重建膝关节的稳定性。理论上定制假体可提供最佳的重建, 可术中经常发现骨缺损的程度远远大于术前 X 射线的评估, 这使得定制的假体不再合适, 造成金钱和时间的浪费。

异体骨移植的优点是来源丰富, 可选择形状及大小 (与大块骨缺损相匹配) 并与宿主骨可以愈合并可塑形, 用于骨缺损严重的患者<sup>[10-11]</sup>。但缺点是骨愈合时间长, 负重晚, 康复慢, 容易感染, 可传播疾病等, 并可能发生骨的不愈合, 吸收或塌陷以造成手术的失败<sup>[12-13]</sup>。因此, 对于骨缺损优先选用金属垫块加髓腔柄组合, 对于巨大骨缺损则考虑铰链式假体替代缺损的骨组织和韧带, 大段异体骨移植则是最后的选择。

胫骨骨缺损常发生于胫骨负重面, 由于假体力线偏移, 不能对称负重, 造成胫骨假体下方缺损, 翻修时可以用金属垫块置于胫骨假体替代骨缺损。Haas 等<sup>[14]</sup>报道 76 例全膝关节翻修病例采用金属垫块替代胫骨缺损, 术后 3 年随访, 84% 获得优良结果, 2 例发生无菌性松动, 没有与垫块有关节的并发症出现, 8 年随访, 假体存活率为 83%。

股骨缺损也常发生于一侧, 组合式翻修假体系统包括了股骨内外髁、股骨后髁及股骨远端的各种垫块组件, 与股骨假体配合可以替代股骨远端、后髁各种缺损。现在一般多主张通过垫高缺损侧, 而不是通过切骨来达到两侧对称<sup>[15]</sup>。垫块也可以用来纠正股骨假体内旋, 以往纠正股骨假体内旋必须切除股骨内髁后侧的多余骨质, 而现在只要将垫块置于股骨外髁后侧即可纠正股骨假体的内旋。

髓腔柄的使用可以增加假体的骨水泥接触面积, 增加假体在骨质破坏的干骺端上的稳定性和使用寿命。另外, 通过髓腔柄可以将骨缺损部位所受应力转移到骨髓腔, 减少垫块磨损、松动、与假体脱离的并发症<sup>[16-18]</sup>。

膝关节稳定性的重建: 膝关节内外方向的软组织平衡依赖于侧副韧带的完整、假体的限制和其替代韧带的功能; 前后方向的软组织依赖于假体的几何学设计。如果膝关节伸直和屈曲间隙不等, 尽管韧带完整或有假体的限制, 也可引起膝关节不稳定。

翻修的膝关节中, 股骨远端的骨缺损增加了伸直间隙, 股骨后髁的骨缺损增加屈曲间隙, 而胫骨的骨缺损则同时影响两个间隙。另外, 无论股骨还是胫骨的骨缺损都将影响关节横轴的位置。骨缺损和关节横轴位置的

改变均可影响膝关节在半屈位的稳定性。例如股骨远端和后髁的缺损, 假体向前、向近侧置入, 关节横轴上移, 膝关节在完全伸直和屈曲90°时, 由加厚衬垫的作用可以保持膝关节的稳定。而在屈曲45°位受到内翻和外翻应力时, 就会出现不稳定。因此翻修时应恢复股骨远端和后髁的长度和厚度, 恢复关节横轴原来的位置和侧副韧带的平衡<sup>[19]</sup>。本组应用的组合式限制膝膝关节翻修系统中的测量工具使恢复关节线的工作科学准确, 排除了人为因素, 避免过度抬高。

**3.2 文章的偏倚或不足** 本文只是采用回顾性病例分析并且样本量不充足。应在进一步的研究中采用大样本的随机对照试验, 结果将更加令人信服。

**3.3 提供临床借鉴的意义** 金属垫块和髓腔柄组成的翻修假体系统为医生在膝关节置换翻修手术中修复骨缺损、重建假体力线和稳定性提供了相当简便、可靠的方法和工具, 提高了术者的应变能力, 降低了手术难度, 提高了翻修成功率。

**4 参考文献**

[1] Kurtz SM, Ong KL, Schmier J, et al. Primary and revision arthroplasty surgery caseloads in the United States from 1990 to 2004. *J Arthroplasty*. 2009;24(2):195-203.  
 [2] Piedade SR, Pinaroli A, Servien E, et al. Revision after early aseptic failures in primary total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2009;17(3):248-253.  
 [3] Manley M, Ong K, Lau E, et al. Total knee arthroplasty survivorship in the United States Medicare population: effect of hospital and surgeon procedure volume. *J Arthroplasty*. 2009; 24(7):1061-1067.

[4] Engh GA, Ammeen DJ. Classification and preoperative radiographic evaluation: knee. *Orthop Clin North Am*. 1998;29(2): 205-217.  
 [5] Lewallen DG, Fehring TK, Dennis DA, et al. Revision total knee arthroplasty: surgical techniques. *Bone Joint Surg Am*. 2009;91 Suppl 5:69-71.  
 [6] Pellegrini VD Jr, O'Connor MI, Garvin KL, et al. Revision total knee arthroplasty: complicated cases. *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91 Suppl 5:72-74.  
 [7] Bourne RB, Crawford HA. Principles of revision total knee arthroplasty. *Orthop Clin North Am*. 1998;29(2):331-337.  
 [8] Kim YH, Kim JS. Revision total knee arthroplasty with use of a constrained condylar knee prosthesis. *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91(6):1440-1447.  
 [9] Rorabeck CH, Smith PN. Results of revision total knee arthroplasty in the face of significant bone deficiency. *Orthop Clin North Am*. 1998;29(2):361-371.  
 [10] Bezwada HP, Shah AR, Zambito K, et al. Distal femoral allograft reconstruction for massive osteolytic bone loss in revision total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2006;21(2):242-248.  
 [11] Lyall HS, Sanghrajka A, Scott G. Severe tibial bone loss in revision total knee replacement managed with structural femoral head allograft: a prospective case series from the Royal London Hospital. *Knee*. 2009;16(5):326-331.  
 [12] Dennis DA. The structural allograft composite in revision total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2002;17(4 Suppl 1): 90-93.  
 [13] Bauman RD, Lewallen DG, Hanssen AD. Limitations of structural allograft in revision total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 2009;467(3):818-824.  
 [14] Hass SB, Insall JN, Montgomery W 3rd, et al. Revision total knee arthroplasty with use of modular components with stems inserted without cement. *J Bone Joint Surg Am*. 1995;77(11):1700-1707.  
 [15] Laskin RS. Management of the patellar during revision total knee replacement arthroplasty. *Orthop Clin North Am*. 1998;29(2): 255-360.  
 [16] Rand JA. Modular augments in revision total knee arthroplasty. *Orthop Clin North Am*. 1998;29(2):347-353.  
 [17] Peters CL, Erickson JA, Gililland JM. Clinical and radiographic results of 184 consecutive revision total knee arthroplasties placed with modular cementless stems. *J Arthroplasty*. 2009;24(6 Suppl):48-53.  
 [18] Mabry TM, Vessely MB, Schleck CD, et al. Revision total knee arthroplasty with modular cemented stems: long-term follow-up. *J Arthroplasty*. 2007;22(6 Suppl 2):100-105.  
 [19] Porteous AJ, Hassaballa MA, Newman JH. Does the joint line matter in revision total knee replacement? *J Bone Joint Surg Br*. 2008;90(7):879-884.

**2010 年医学植入物组稿重点: 本刊学术部**

内容简介	网站点击更多
<p>关注快速成型技术在脊柱外科的应用: 快速成型(RP) 技术是一种进行物理模型快速制作的新兴技术, 于 20 世纪 80 年代起源于机械工程领域, 是集新型材料科学、计算机辅助设计、数控技术、激光技术为一体, 基于离散、堆积原理逐层累加进行物理模型快速制作的综合技术; 其突出特点是分层叠加、善于制造复杂实体且具有较高的精确度, 目前已广泛应用于颌面外科、神经外科、矫形外科等医学领域。近年来, 快速成型技术在脊柱外科中的应用研究也逐渐增多, 主要集中在快速成型脊柱实物模型和快速成型个性化模板两个方面。</p> <p>脊柱实物模型在脊柱外科中的应用: 在脊柱畸形中的应用: 脊柱实物模型能够清晰显示畸形椎体的形态、异常生长的终板、脊柱裂等, 术前通过观察实物模型可以发现 CT、MR I 及 X 线片等影像学资料无法显示的解剖学信息, 对脊柱畸形的解剖学形态获得正确的理解, 为手术方案的制定提供必要的参考, 同时可通过脊柱实物模型进行模拟手术操作。</p> <p>在脊柱骨折脱位中的应用: 通过对患者脊柱实物模型的术前观察、手术模拟, 制定了恰当的手术方案, 使手术得以顺利实施, 同时脊柱实物模型也为术中椎弓根螺钉的植入提供了准确的解剖标志。</p>	<p><a href="http://www.crter.org/sites/MainSite/Detail.aspx?StructID=100312">http://www.crter.org/sites/MainSite/Detail.aspx?StructID=100312</a></p>