

## · 综述 ·

## 初次全膝关节置换术后膝前痛预防的研究进展

高耀祖, 陈崇伟, 卫小春

(山西医科大学第二医院骨科, 骨与软组织损伤山西省重点实验室, 山西 太原 030001)

**【摘要】** 全膝关节置换术(total knee arthroplasty, TKA)是治疗终极膝关节病变的有效方法,能有效缓解疼痛,纠正畸形,改善功能,进而提高患者的生活质量。目前,患者的满意程度越来越被认为是评价 TKA 的一个重要因素。而膝前痛作为初次 TKA 后的常见并发症,是指发生于膝前或者髌骨周围的疼痛,这严重影响了患者膝关节功能的改善和其对手术的满意程度。因此,膝前痛的减轻成为 TKA 的重要目标。目前,认为膝前痛的主要机制是髌股关节的高接触应力造成的软骨下骨内压升高和并发于髌骨运行轨迹异常导致的髌骨周围软组织病变。近年来针对如何预防全膝关节置换术后膝前痛的发生进行了大量研究,但是由于各种各样的原因,至今为止不管是髌骨置换,保留髌骨行髌骨周围去神经化,还是活动平台体都不能取得确切而良好的效果。由此可见,初次 TKA 后膝前痛的防治仍然是一个棘手的问题。此问题的解决,需要对膝前痛发生原因、膝关节假体及髌股关节生物力学特性做进一步研究,并经过大规模的随机对照试验的论证。

**【关键词】** 关节成形术, 置换, 膝; 疼痛; 综述文献

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2014.04.021

**Progress on prevention for anterior knee pain after primary total knee arthroplasty** GAO Yao-zu, CHEN Chong-wei, and WEI Xiao-chun. Department of Orthopaedics, the Second Hospital of Shanxi Medical University, Shanxi Key of Bone and Soft Tissue Injury Repair, Taiyuan 030001, Shanxi, China

**ABSTRACT** Total knee arthroplasty (TKA) identified as an effective treatment for ultimate knee joint disease can effectively relieve pain, correct deformity, improve knee function and enhance the quality of life of patients. Patient satisfaction has been increasingly considered as an important factor in evaluating the success of primary TKA. Anterior knee pain that usually appears in the region of the anterior knee is a recognized complaint for primary TKA and has a strong impact on the improvement of knee function and patient satisfaction of primary TKA. Accordingly, the relief of anterior knee pain has become one of the primary goals of primary TKA. At present, soft tissue lesions around the patellar caused by patellar maltracking and the elevation of internal pressure in subchondral bone because of the high contact stress of patellofemoral joint are both considered as the mechanism of anterior knee pain. For the past few years, on increasing number of studies have focused on the prevention of anterior knee pain following primary TKA. However, none of the past treatment such as patellar resurfacing, patellar denervation without patellar resurfacing or a mobile-bearing prosthesis has a good and affirmative effect on it. The prevention and treatment of anterior knee pain following primary TKA still is a difficult solved problem. To address this problem, we need further researches about the cause of anterior knee pain, knee joint prosthesis and biomechanics of patellofemoral joint, as well as lots of randomized controlled trials.

**KEYWORDS** Arthroplasty, replacement, knee; Pain; Review literature

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(4): 351-354 www.zggszz.com

全膝关节置换术(total knee arthroplasty, TKA)是治疗终极膝关节病变的有效方法,能有效缓解疼痛,纠正畸形,改善功能,进而提高患者的生活质量。长期的研究证明 TKA 具有良好的生存率,但是其术后会发生髌股关节并发症<sup>[1]</sup>、假体周围骨折、假体失败、疼痛等各种各样的并发症。而膝前痛是指发生于膝前或者髌骨周围的疼痛,是 TKA 后常见并发症,其

主要机制是髌股关节的高接触应力造成的软骨下骨内压升高和并发于髌骨运行轨迹异常导致的髌骨周围软组织病变<sup>[2]</sup>。目前认为,膝前痛发生原因主要有以下几点<sup>[3]</sup>:①髌骨轨迹不良;②髌股关节应力异常增大;③髌骨自身病变;④髌骨置换后的相关并发症;⑤手术技术不良及软组织问题。有报道称,在首次 TKA 后膝前痛的发生率为 2%~25%<sup>[2]</sup>,这严重影响了患者膝关节功能的改善和其对手术的满意程度,这一点在日常活动中需要盘腿而坐的一些亚洲国家表现的尤为明显<sup>[4]</sup>。因此,如何在术中进行相关处理来预防初次 TKA 后的膝前痛成为了骨科医生关注的焦点。

### 1 髌骨置换与膝前痛

早期 TKA 假体的设计并没有髌骨组件,由于自体髌骨与

基金项目:国家自然科学基金项目(编号:81071495)

Fund program: National Natural Science Foundation of China (No. 81071495)

通讯作者: 卫小春 E-mail: weixiaochun11@126.com

Corresponding author: WEI Xiao-chun E-mail: weixiaochun11@126.com

膝关节假体在解剖上的不匹配常导致术后膝前痛的高发。20 世纪 70 年代, 纽约特种外科医院(Hospital for Special Surgery, HSS)率先开展了全膝关节置换术中髌骨表面置换, 以改善髌股关节的症状, 减少膝前痛的发生。后来, 随着假体的不断改进和手术技术的不断成熟, 髌骨并发症的发生率逐渐降低, 髌骨置换也逐渐被有些学者接受。

目前, 主张髌骨置换者认为<sup>[5]</sup>: ①虽然自身的髌骨在生理与解剖上更接近正常, 有更佳的机械力学性能, 但膝关节置换后, 原有的髌股关节面已经发生了改变, 髌骨轨迹也发生了偏离, 自身髌骨在机械力学上的优点不复存在。②在二次翻修手术时髌骨软骨大都发生严重的糜烂, 这可能是由于软骨与金属之间的长期摩擦与挤压会造成髌股关节接触压异常升高, 导致髌骨软骨的损毁。③另外, 髌骨置换能取得良好的临床疗效, 有些临床研究也证实了这一点。Altay 等<sup>[6]</sup>进行了一项前瞻性研究, 把 514 例全膝关节置换的患者随机分为置换组和不置换组, 在平均随访 5.3 年(2~8.5 年)后, 有 474 膝纳入研究, 发现尽管在 OA 患者中, 二者的 KSS 功能评分(75.8 vs 73.2)差异无统计学意义( $P=0.4874$ ), 但是术后的膝评分未置换组低(91.4 vs 88.5)( $P=0.0099$ )。另外, 在膝前痛的发生率方面: 髌骨置换组(58/231, 5.3%)明显低于未置换组(58/231, 25.1%), 且差异有统计学意义( $P<0.0001$ )。鲍亮等<sup>[7]</sup>进行一项纳入 13 篇临床随机对照试验 1362 膝的 meta 分析, 也得出了相似的结论: 虽然置换组与不置换组在膝关节临床评分(WMD=-0.49, 95% CI: -1.79~0.81,  $P=0.46$ )、膝关节功能评分(WMD=1.10, 95% CI: -1.77~3.98,  $P=0.45$ )方面差异均无统计学意义, 但是置换组术后膝前痛发生率明显低于非置换组(RR=0.78, 95% CI: 0.61~0.99,  $P=0.04$ ), 因此认为髌骨置换可以降低初次 TKA 后膝前痛的发生。

但是有些相似的研究却得出了不尽相同的结论。Burnett 等<sup>[8]</sup>进行了一项纳入 86 例 118 膝的随机对照研究, 最少随访 10 年, 发现未髌骨置换组和髌骨置换组相比, 在 KSS 膝评分(85 vs 83,  $P=0.96$ )、KSS 功能评分(69 vs 63,  $P=0.15$ )和膝前痛发生率方面(50% vs 49%,  $P=0.91$ ), 差异均无统计学意义。Pilling 等<sup>[9]</sup>进行的一项纳入 16 个 RCT 3465 膝的 meta 分析(1710 膝行髌骨置换, 1755 膝未行髌骨置换), 发现膝前痛发生率在髌骨置换组为 13%(92/687), 髌骨未置换组为 24%(173/736), 但是二者的差异无统计学意义( $P=0.1$ )。

综上, 对 TKA 术后膝前痛的预防, 髌骨置换并不能得到完全可靠的临床效果。因此是否行髌骨置换, 仍需谨慎对待。高增鑫等<sup>[10]</sup>认为, 在初次 TKA 时, 并不应该盲目地行或者不行髌骨置换, 而应该根据实际情况进行选择, 认为, 为了取得较好的临床效果, TKA 时有以下几点可考虑行髌骨置换, 而是否行髌骨置换应是这几点综合考量: ①严重的髌股关节病变; ②类风湿性关节炎; ③X 线及术中发现髌骨软骨质量差; ④年龄>60 岁; ⑤术中证实髌骨滑动轨迹不良、与股骨假体不匹配、髌骨有足够厚度。而对于把髌骨软骨破坏程度作为髌骨置换指针的这一观点, 有些学者并不赞同, 卫小春等<sup>[11]</sup>回顾性研究全膝关节置换者 163 例 244 膝, 按术中观察到的髌骨软骨破坏程度将患者分为轻度、中度、重度软骨破坏 3 组, 所有手术均不置换髌骨, 平均随访 72 个月, 发现术后膝前痛的发生率为 11.3%(15/133), 轻度、中度、重度软骨破坏组分别为 11.9%(5/42)、11.6%(5/43)、10.4%(5/48), 差异并无统

计学意义。另外, 3 组在术后膝评分和膝功能评分的差异也无统计学意义。因此认为, 膝关节置换术后疗效及膝前痛的发生率与术前髌骨软骨破坏程度无关, 髌骨软骨破坏程度不是全膝关节置换术中置换髌骨的可靠依据。

## 2 膝前痛与保留髌骨并行髌骨周围电灼去神经化

对于初次 TKA 术后膝前痛的预防, 近些年来, 有些学者倾向于保留髌骨, 并且在术中根据实际情况切除髌骨周围增生的骨赘, 清除髌骨周围的炎症组织, 然后进行髌骨周围电灼去神经化。据 2010 年新西兰的一项调查显示: 在 TKA 时, 不置换髌骨时有高达 56% 的骨科医生使用髌骨周围去神经化来预防术后膝前痛的发生<sup>[12]</sup>。究其原因主要有以下几点: ①术中不置换髌骨不但能保留髌骨的生理和解剖学功能, 还可缩短手术时间, 降低手术风险<sup>[13]</sup>。②髌骨置换会引起髌骨骨折、脱位和半脱位、无菌性松动和坏死等术后并发症<sup>[14]</sup>。③有临床研究显示, 在行 TKA 时, 置换与不置换髌骨对术后膝前痛和膝功能评分几乎没什么影响<sup>[8, 15]</sup>, 有些 Meta 分析也得到了同样的结果<sup>[16-17]</sup>。

另外, 研究发现, 在以下的髌骨及其周围软组织中发现高度的神经分布。①膝前软组织和髌骨下脂肪垫<sup>[18-19]</sup>。虽然正常关节软骨无神经支配, 但是在退化软骨的膝前软组织中发现高分布的 P 物质传入神经纤维<sup>[20]</sup>。②髌股关节。髌骨受穿行于股内侧肌的内侧膝神经和穿行于股外侧肌的外侧膝神经支配。③来自股外侧皮神经或者股神经的分支可能支配膝盖侧面皮肤<sup>[21]</sup>。因此理论上讲, 保留髌骨并行髌骨周围电灼去神经化的方法不但能避免髌骨置换后的多种并发症, 还能在一定程度上中断潜在的疼痛传导通路, 对初次 TKA 术后膝前痛的防治有一定的作用。

然而, 实际临床效果究竟如何? 近年来, van Jonbergen 等<sup>[20]</sup>进行了一项包括 262 膝(试验组 131 膝行髌骨周围电灼去神经化, 对照组 131 膝未行髌骨周围电灼去神经化处理)平均随访 12 个月的临床随机对照研究, 发现髌骨周围电灼去神经化组虽然在 KSS 膝评分(92.4 vs 90.4,  $P=0.14$ )和 KSS 功能评分(86.5 vs 84.5,  $P=0.49$ )方面和未行髌骨周围去神经化组相比, 差异没有统计学意义, 但是其可以明显降低初次 TKA 术后膝前痛的发生率(19% vs 32%,  $P=0.02$ ), 且在 WOMAC 评分也取得了不错的效果(16.3 vs 21.6,  $P=0.04$ )。Altay 等<sup>[21]</sup>进行的一项包括 70 膝(试验组、对照组各 35 膝)平均随访 36 个月的临床随机对照研究, 也得出了相似的结论, 即试验组在术后 KSS 功能评分(92.74 vs 89.85,  $P=0.038$ ), KSS 膝评分(92.88 vs 87.71,  $P=0.016$ )和膝前痛 VAS 评分(2.20 vs 2.82,  $P=0.026$ )方面均优于对照组。而有些研究却得出了相反的结论。Baliga 等<sup>[22]</sup>进行的一项包括 185 膝(试验组 91 膝, 对照组 94 膝)的临床随机对照研究, 术后平均随访 12 个月, 发现在膝前痛的发生率(试验组 35/91, 38.5%; 对照组 39/94, 41.5%)和 OKS 评分改善方面(17.8 vs 16.6,  $P=0.36$ ), 差异均没有统计学意义。Yim 等<sup>[23]</sup>进行了一项包括 100 膝(试验组、对照组各 50 膝)的平均随访 21 个月的临床随机对照研究, 发现两组在 KSS 膝评分(86.98 vs 86.18,  $P=0.853$ ), KSS 功能评分(82.1 vs 81.4,  $P=0.174$ ), Feller 膝评分(21.56 vs 20.56,  $P=0.2$ )方面差异均无统计学意义。

综上, 可见保留髌骨并行髌骨周围电灼去神经化的方法对初次 TKA 后膝前痛的预防效果并不是很确定。然而, 此方

法操作简单,并不会明显延长手术时间,且目前并未发现其对初次 TKA 后的临床效果产生不利的影响。因此,也不失为预防初次 TKA 后膝前痛的一种方法。

### 3 固定及活动平台假体与膝前痛

随着医疗技术的快速发展,人工膝关节假体类型也越来越多。在过去 30 余年中,通过不断的改进,固定平台膝关节假体在临床上获得了满意的结果,研究表明其在术后 10~15 年的假体生存率已经超过 90%<sup>[24]</sup>。但是,由于假体松动和聚乙烯磨损,固定平台膝关节假体有时会出现晚期失败的现象<sup>[25]</sup>。究其原因<sup>[26]</sup>,主要是因为固定平台假体无法解决高匹配度和自由旋转之间的矛盾。即高匹配度的固定平台假体在减少关节接触压的同时,在骨-假体界面产生高应力引起假体松动;而低匹配度的假体虽然会降低骨-假体界面应力,减少假体机械松动,但导致关节接触压增高,加快聚乙烯磨损。

为了弥补固定平台在关节高度匹配和自由旋转两者之间运动学方面的矛盾,进而使聚乙烯磨损和假体松动都减少,人们设计了活动平台假体。其具有以下特点:①聚乙烯衬垫可以在胫骨假体上自由滑动和旋转,胫股关节面高度匹配。②为了最大限度地减少聚乙烯垫片下表面磨损,设计了高抛光面的胫骨平台,使髌股关节接触面积增大,局部接触应力降低<sup>[27]</sup>。③能够自行调节最佳旋转中心改善髌骨轨迹,使膝关节运动更加接近生理状态<sup>[28]</sup>。

虽然,活动平台假体设计初衷并不是为了解决 TKA 后膝前痛,但是其膝关节运动学方面具有独特的优势。因此,从理论上讲,其对初次 TKA 术后膝前痛的预防应该会取得更好的效果,有人也对此进行了相关的研究。Breugem 等<sup>[29]</sup>前瞻性比较 55 例固定后稳定型平台和 48 例旋转后稳定型平台假体全膝关节置换术后 1 年的临床疗效,发现虽然两组在关节活动度、膝前痛 VAS 评分、SF-36 问卷调查和 AKSS 评分方面差异无统计学意义,但是固定平台组膝前痛的发生率(18.9%, 10/53)高于旋转平台组(4.3%, 2/47)( $P < 0.05$ )。而刘阳等<sup>[30]</sup>进行了一项包括 72 例骨关节炎患者的临床研究(37 例采用固定平台型假体,35 例采用活动平台型假体),术后随访时间为 12~16 个月,却发现两组在 KSS 膝评分(90.4 vs 91.9,  $P = 0.719$ )及 KSS 功能评分(86.6 vs 88.7,  $P = 0.849$ )、膝前痛 VAS 评分(13.0 vs 13.0,  $P = 0.749$ )、髌骨评分(27.0 vs 27.0,  $P = 0.922$ )及膝前痛发生率(18.9% vs 14.3%,  $P = 0.634$ )方面,差异均没有统计学意义,活动平台假体和固定平台假体相比在膝前痛防治方面并没有显示出明显的优势。

综上,与固定平台假体相比,虽然活动平台假体在 TKA 后膝前痛的预防方面并没有表现出很确定的优势,但是其在膝关节运动学方面的优势是不可否认的。因此,活动平台假体也不失为预防 TKA 术后膝前痛的一种可行性选择。

### 4 小结与展望

TKA 作为治疗终极膝关节病变的有效方法,能有效缓解疼痛,纠正畸形,改善功能,进而提高患者的生活质量。然而,术后并发症特别是膝前痛的发生,使这一手术的效果大打折扣,甚至有患者因此而进行翻修。针对初次 TKA 术后膝前痛的预防,虽然人们进行了大量的研究及探索,但是结果却不尽相同。可能与以下几个原因有关:①初次 TKA 术后膝前痛的发生是由于多种因素引起的,只控制一种或者其中几种因素,很难彻底防治膝前痛。②疼痛是一种主观的感受,不同的

人对其有不同的体验,这在一定程度上对手术效果的评估造成了一定的影响。③医生的手术技术,术后功能锻炼<sup>[31]</sup>,病例的选择等方面的差异也会对结果产生一定的影响。

综上,目前临床上对初次 TKA 术后膝前痛的预防虽然研究较多,但是不管是髌骨置换、保留髌骨行髌骨周围去神经化还是活动平台假体,仍需要大规模的随机对照试验为其疗效提供进一步的证据。不过,随着膝前痛发生原因、膝关节假体及髌股关节生物力学特性的进一步研究,将有助于阐明这一看似简单却又复杂的临床问题,膝前痛的防治问题也将会得到进一步的解决。

### 参考文献

- [1] 翁文杰,张华山,王锋. 全膝人工关节置换术中的旋转对线[J]. 中国骨伤, 2008, 21(3): 202-203.  
Weng WJ, Zhang HS, Wang F. Rotational alignment in total knee arthroplasty[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2008, 21(3): 202-203. Chinese.
- [2] 成亮,李康华. 全膝关节置换术后并发症的现状与进展[J/CD]. 中华关节外科杂志(电子版), 2013, 7(2): 245-249.  
Cheng L, Li KH. The present situation and progress on complications after total knee arthroplasty[J/CD]. Zhonghua Guan Jie Wai Ke Za Zhi(Dian Zi Ban), 2013, 7(2): 245-249. Chinese.
- [3] 高大伟,唐剑邦,何君源. 髌骨置换对骨性关节炎全膝关节置换术后膝前痛影响的临床研究[J]. 新中医, 2013, 45(3): 65-67.  
Gao DW, Tang JB, He JY. The influence of patellar replacement on anterior knee pain in total knee arthroplasty for knee osteoarthritis: a clinical study[J]. Xin Zhong Yi, 2013, 45(3): 65-67. Chinese.
- [4] Kim YH, Choi Y, Kim JS. Comparison of a standard and a gender-specific posterior cruciate-substituting high-flexion knee prosthesis: a prospective, randomized, short-term outcome study[J]. J Bone Joint Surg Am, 2010, 92(10): 1911-1920.
- [5] Shih HN, Shih LY, Wong YC, et al. Long-term changes of the non-resurfaced patella after total knee arthroplasty[J]. J Bone Joint Surg Am, 2004, 86(5): 935-939.
- [6] Altay MA, Ertürk C, Altay N, et al. Patellar denervation in total knee arthroplasty without patellar resurfacing: a prospective, randomized controlled study[J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2003, 85(2): 212-217.
- [7] 鲍亮,胡继红,金群华. 人工全膝关节置换术中髌骨置换与否疗效的比较分析[J]. 中华外科杂志, 2012, 50(2): 171-175.  
Bao L, Hu JH, Jin QH. A analysis on the effect of with or without patellar replacement in total knee arthroplasty[J]. Zhonghua Wai Ke Za Zhi, 2012, 50(2): 171-175. Chinese.
- [8] Burnett RS, Boone JL, Rosenzweig SD, et al. Patellar resurfacing compared with nonresurfacing in total knee arthroplasty. A concise follow-up of a randomized trial[J]. J Bone Joint Surg Am, 2009, 91(11): 2562-2567.
- [9] Pilling RW, Moulder E, Allgar V, et al. Patellar resurfacing in primary total knee replacement: a meta-analysis[J]. J Bone Joint Surg Am, 2012, 94(24): 2270-2278.
- [10] 高增鑫,翁习生,邱贵兴,等. 全膝关节置换中髌骨置换适应证探讨[J]. 中华外科杂志, 2006, 44(8): 529-531.  
Gao ZX, Weng XS, Qiu GX, et al. Discussion fo indications of patella replacement in total knee replacement[J]. Zhonghua Wai Ke Za Zhi, 2006, 44(8): 529-531. Chinese.
- [11] 卫小春,王小虎,张志强,等. 髌骨软骨破坏程度对保留髌骨的

- 全膝关节置换术疗效的影响[J]. 中华骨科杂志, 2011, 31(2): 126-130.
- Wei XC, Wang XH, Zhang ZQ, et al. Influence of the degenerative changes of the patellar cartilage on the clinical outcome of total knee arthroplasty without patellar Resurfacing[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2011, 31(2): 126-130. Chinese.
- [12] van Jonbergen HP, Barnaart AF, Verheyen CC. A dutch survey on circumpatellar electrocautery in total knee arthroplasty[J]. Open Orthop J, 2010, 22:201-203.
- [13] Gameti N, Mahadera D, Khalil A, et al. Patellar resurfacing versus no resurfacing in Scorio total knee arthroplasty[J]. J Knee Surg, 2008, 21(2):97-100.
- [14] Malo M, Vince KG. The unstable patella after total knee arthroplasty: etiology, prevention, and management[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2003, 11(5):364-371.
- [15] Calvisi V, Camillieri G, Lupparelli S. Resurfacing versus non-resurfacing the patella in total knee arthroplasty: a critical appraisal of the available evidence[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2009, 129(9):1261-1270.
- [16] Pavlou G, Meyer C, Leonidou A, et al. Patellar resurfacing in total knee arthroplasty: does design matter? A meta-analysis of 7 075 cases[J]. J Bone Joint Surg Am, 2011, 93(14):1301-1309.
- [17] Fu Y, Wang G, Fu Q. Patellar resurfacing in total knee arthroplasty for osteoarthritis: a meta-analysis[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2011, 19(9):1460-1466.
- [18] Lehner B, Koeck FX, Capellino S, et al. Preponderance of sensory versus sympathetic nerve fibres and increased cellularity in the infrapatellar fat pad in anterior knee pain patients after primary arthroplasty[J]. J Orthop Res, 2008, 26(3):342-350.
- [19] Maculé F, Sastre S, Lasurt S, et al. Hoffa's fat pad resection in total knee arthroplasty[J]. Acta Orthop Belg, 2005, 71(6):714-717.
- [20] van Jonbergen HP, Scholtes VA, van Kampen A, et al. A randomised, controlled trial of circumpatellar electrocautery in total knee replacement without patellar resurfacing[J]. J Bone Joint Surg Br, 2011, 93(8):1054-1059.
- [21] Altay MA, Ertürk C, Altay N, et al. Patellar denervation in total knee arthroplasty without patellar resurfacing: a prospective, randomized controlled study[J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2012, 98(4):421-425.
- [22] Baliga S, McNair CJ, Barnett KJ, et al. Does circumpatellar electrocautery improve the outcome after total knee replacement? A prospective, randomised, blinded control trial[J]. J Bone Joint Surg Br, 2012, 94(9):1228-1233.
- [23] Yim SJ, Jang MS, Kim WJ, et al. The effect of electrocautery around the patellar rim in patellar non-resurfacing total knee arthroplasty[J]. Knee Surg Relat Res, 2012, 24(2):104-107.
- [24] Buehler KO, Venn-Watson E, D'Lima DD, et al. The press-fit condylar total knee system: 8-to 10-year results with a posterior cruciate-retaining design[J]. J Arthroplasty, 2000, 15(6):698-701.
- [25] Rozkydal Z, Janík P, Janíček P, et al. Revision knee arthroplasty due to aseptic loosening[J]. Acta Chir Orthop Traumatol Cech, 2007, 74(1):5-13.
- [26] Sathasivam S, Walker PS. Optimization of the bearing surface geometry of total knees[J]. J Biomech, 1994, 27(3):255-264.
- [27] Callaghan JJ, Insall JN, Greenwald AS, et al. Mobile-bearing knee replacement-concept and results[J]. Instr Course Lect, 2001, 50:431-449.
- [28] Pagnano MW, Trousdale RT, Stuart MJ, et al. Rotating platform knees did not improve patellar tracking: a prospective, randomized study of 240 primary total knee arthroplasties[J]. Clin Orthop Relat Res, 2004, 428(11):221-227.
- [29] Breugem SJ, Sierevelt IN, Schafroth MU, et al. Less anterior knee pain with a mobile-bearing prosthesis compared with a fixed-bearing prosthesis[J]. Clin Orthop Relat Res, 2008, 466(8):1959-1965.
- [30] 刘阳, 曹力, 李纲, 等. 固定平台型与活动平台型膝关节假体人工全膝关节置换术后膝前痛的比较研究[J]. 中国修复重建外科杂志, 2011, 25(3):266-271.
- Liu Y, Cao L, Li G, et al. Comparison of anterior knee pain between fixed-bearing prosthesis and mobile-bearing prosthesis after total knee arthroplasty[J]. Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi, 2011, 25(3):266-271. Chinese.
- [31] 赵建宁, 包倪荣. 人工关节置换术后并发症的防治与功能锻炼[J]. 中国骨伤, 2011, 24(6):445-447.
- Zhao JN, Bao NR. Prevention of complication and emphasis on early rehabilitation after total joint arthroplasty[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2011, 24(6):445-447. Chinese with abstract in English.

(收稿日期:2013-09-20 本文编辑:王玉蔓)

·读者·作者·编者·

## 《中国骨伤》杂志正式启用稿件远程处理系统通知

《中国骨伤》杂志已于 2010 年 1 月正式启用稿件远程处理系统。通过网站 <http://www.zggszz.com> 可实现不限时在线投稿、审稿、编辑、退修、查询等工作。本刊将不再接受纸质版和电子信箱的投稿。

欢迎广大的作者、读者和编者登录本刊网站, 进入稿件处理系统进行网上投稿、审稿和稿件查询等工作。

咨询电话:010-84020925。

《中国骨伤》杂志社