

## · 综述 ·

## 运用钽棒植入术治疗股骨头坏死的研究进展

汤小康<sup>1,3</sup>, 叶福生<sup>1,3</sup>, 童培建<sup>1,2,3</sup>, 樊燕华<sup>1,3</sup>, 李敏<sup>1,3</sup>, 应航<sup>1,3</sup>, 肖鲁伟<sup>1,3</sup>

(1. 浙江中医药大学第一临床医学院, 浙江 杭州 310053; 2. 浙江省中医院, 浙江 杭州 310006; 3. 浙江省骨伤研究所, 浙江 杭州 310053)

**【摘要】** 股骨头坏死治疗不及时或方法不当多诱发股骨头塌陷, 给患者尤其是中青年患者造成严重伤害。钽棒因其与骨组织在结构学和力学特性上接近, 且具有较高的强度, 能很好的适应生物体内环境, 因而在治疗股骨头坏死方面具有巨大的潜能。钽棒植入术作为早期股骨头坏死的治疗方法, 在国内外已有着广泛运用, 目前普遍认为其适合于 ARCO I、II 期患者, 并具有手术过程相对简单、风险小和并发症少等特点。但由于股骨头坏死早期诊断困难、钽棒作用局限以及医务工作者相关经验差异等因素, 造成了目前医学界对于钽棒疗效好坏, 甚至是否继续使用钽棒等问题的争论。随着科技的发展, 将钽棒植入术与相关生物技术结合, 必定能提高股骨头坏死疾病的疗效。

**【关键词】** 钽棒; 股骨头坏死; 文献综述

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2013.07.022

**Progress on tantalum rod implanting for the treatment of femur head necrosis** TANG Xiao-kang, YE Fu-sheng, TONG Pei-jian\*, FAN Yan-hua, LI Min, YING Hang, and XIAO Lu-wei. \*The First Clinical Medical College of Zhejiang Chinese Medical University, Hangzhou 310053, Zhejiang, China

**ABSTRACT** Incorrect treatment for femur head necrosis can cause collapse of femoral head and result in severe harm for the patients (especially for the patient with middle-aged and young). The structure and mechanics characteristics of tantalum rod is similar to bone tissue, it higher strength and can adapt the internal environment of organism, so it has a large potency in treating femur head necrosis. Treatment of early femur head necrosis with tantalum rod implanting had already widely applied at home and abroad, the method has the advantages of simple operation, little risk, less complication and seems the patient with stage I - II of ARCO. But reasons that the difficult diagnosis of early femur head necrosis, localized effect of tantalum rod, different experience of medical worker, caused the contentions about effect of tantalum rod implanting. With development of science, tantalum rod implanting combined with correlative biotechnology should raise the effect in treating femur head necrosis.

**KEYWORDS** Tantalum rod; Femur head necrosis; Review literature

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2013, 26(7): 617-620 www.zggszz.com

股骨头坏死又称缺血性股骨头坏死, 是各种原因导致股骨头血液供应破坏而出现的严重后果, 是骨科领域常见的难治疾病, 治疗应采取措施以阻止股骨头病变的发展, 防止股骨头塌陷, 保存患者自身关节, 延缓或避免关节置换手术<sup>[1]</sup>。关于股骨头坏死的发病机制尚不明确, 股骨头坏死的早期诊断与治疗也有待深入研究<sup>[2]</sup>。而有报道<sup>[3]</sup>指出, 股骨头坏死在年轻人群中的发病率正逐年攀升。钽棒因其具有高度的生物相容性, 手术植入可为受损的股骨头提供充分而稳定的支撑, 能有效减轻骨组织所承受的应力, 从而达到防止股骨头塌陷, 为骨组织修复提供有利条件的作用<sup>[4]</sup>, 被认为是治疗早期股骨头坏死的理想材料<sup>[5]</sup>。然而, 由于股骨头坏死存在病变早期容易误诊, 病理变化复杂, 以及骨坏死区域结构不稳定等特征; 加之, 钽棒作用具有一定的局限性, 医务工作者水平存在差异等因素, 导致其目前在治疗股骨头坏死方面存在争议<sup>[6-7]</sup>。

### 1 钽棒治疗股骨头坏死的机制

钽因其具有良好的生物相容性, 已成为一种十分理想的

植入金属材料<sup>[8-9]</sup>。自 20 世纪 40 年代首次被用于临床医学, 主要用于制作血管夹、心脏起搏器、神经修复金属丝、颅骨缺损修补网以及钽涂层人工关节等, 多数报道认为钽的植入对人体不造成不良反应<sup>[5,10-11]</sup>。当钽层厚度为 50 μm 时, 其最大抗压强度与抗剪切强度为 35~40 MPa; 且其在具有足够机械强度的同时弹性模量仅约 3 GPa, 介于皮质骨与松质骨的弹性模量之间, 这使得该材料在植入人体后所受的应力遮挡作用几乎可以被忽略, 从而有利于骨骼的重塑形; 再者由于多孔钽材料存在一定的弹性和延展性, 当其与坚硬的皮质骨相碰撞时, 会有轻微的形变而不发生碎裂, 这种特性能更好地确保其在人体内的稳定性; 此外, 与其他材料相比, 钽的摩擦系数要大得多, 这也有利于增强其在宿主骨内的稳定性<sup>[12]</sup>。实验研究<sup>[13]</sup>发现, 将 2 枚多孔钽垫圈固定于动物断裂髌腱的胫骨结节处, 术后 6 周, 髌腱能长入钽垫圈内, 且髌腱的强度基本恢复到术前水平; Mrosek 等<sup>[14]</sup>的家兔试验也表明, 多孔钽联合骨膜植入术对胫骨外踝软骨下骨的缺损修复和再生起着良好的作用; 有学者<sup>[15]</sup>通过细胞实验发现成骨细胞与纯钽金属存在结合反应, 钽金属因此也被称为“骨小梁金属”。

由此可见,正是由于钽棒在结构学以及力学上的特性和生物骨组织接近,且其有比较高的强度,植入宿主后能很好地适应生物体内环境,并完成其与相关细胞的无菌结合,因而使其存在巨大的治疗股骨头坏死的潜能。

## 2 钽棒植入术对股骨头坏死治疗作用的临床观察

**2.1 钽棒植入术治疗股骨头坏死的适应证及其原理** 钽棒植入术的流行,始于 2005 年 Tsao 等<sup>[8]</sup>对 98 例(113 髌)的多中心钽棒治疗研究结果的报道,该报道首次明确提出股骨头坏死术前 ARCO(国际骨循环研究会)Ⅱ期的钽棒植入术治疗 4 年生存率为 70%,术后平均 Harris 评分为 83 分。在这个背景下,钽棒于 2008 年开始正式进入中国市场<sup>[16]</sup>,此法尤其适用于早期非塌陷性股骨头缺血坏死患者<sup>[17-19]</sup>,即 ARCO 关于股骨头坏死 4 期分型中的Ⅰ、Ⅱ期患者<sup>[20]</sup>。其治疗原理是:钽棒能为股骨头及软骨下骨板提供安全而有效的力学支撑,从而易于软骨下骨修复和塑形,为骨质爬行替代修复骨坏死创造一定条件;多孔钽孔隙率高,术后骨长入明显,且材料表面和骨的摩擦系数高,固定后有利于髋关节早期稳定;钽棒植入能促进人体新生骨与血管的长入,进而阻止或延缓骨坏死的进展<sup>[21-22]</sup>。

### 2.2 钽棒植入术治疗股骨头坏死的手术步骤及注意事项

目前,普遍接受的治疗股骨头坏死钽棒植入术方法,是由 Veillette 等<sup>[23]</sup>提出的,其常规步骤包括定位、导针插入、扩髓、测深、攻丝及植入钽棒等。具体而言,定位:常规切开股骨近端外侧骨皮质,在小粗隆上方水平线与股骨外侧皮质的交点处朝骨坏死区域选取进针点;导针插入:导针在 C 形臂 X 线机辅助下,以 10°~15°的前倾角插入距关节面 5 mm 处;扩髓:空心钻从 8 mm 处开始扩至 9 mm,及时对空心钻和髓道内的骨碎屑进行清理后,采用活检器械在髓道中取下标本送检,再次扩髓至 10 mm;测深:拔出导针,以测探器测钉道深浅选取合适长度,以避免钽棒露于侧方皮质外,磨损周围软组织;攻丝:安装相应长度的攻丝,顺时针旋转使螺纹全部进入股骨;植入钽棒:顺钉道方向旋入钽棒,使其尾部稍龛入骨皮质内。

手术注意事项包括:钽棒植入的位置应恰好以支撑股骨头坏死区而不穿透软骨为度;术中应尽量避免敲打,以防钽棒穿透关节面;彻底清除死骨,以利于血运的恢复及新骨的长入;术后不宜过早负重,如需负重应在双拐保护下进行,6 周~3 个月后才可逐步完全负重<sup>[5-6]</sup>。

**2.3 钽棒植入术治疗股骨头坏死的优势** 研究者尝试将钽棒植入术与其他股骨头坏死治疗方法进行疗效比较,如 Veillette 等<sup>[23]</sup>随访 52 例(58 髌)股骨头坏死的患者 24 个月,认为髓芯减压联合钽棒植入术治疗股骨头坏死创伤小,与带血管腓骨移植相比较,具有手术时间短、出血少、住院时间短、无皮瓣区损害及恢复时间相对较短等优点,对于无慢性疾病的年轻患者而言,钽棒植入后,髋关节 4 年总体生存率(以进行髋关节置换为标准)可达 92%。Shuler 等<sup>[24]</sup>对比分析髓芯减压加钽棒治疗与带血管的腓骨移植治疗早期股骨头坏死患者(两组均为 SteingbergⅠ期或Ⅱ期,年龄 18~60 岁,随访 2 年以上),治疗效果对比差异虽无统计学意义,但钽棒组 22 例中仅有 3 例病情发展为需髋关节置换,钽棒的优点基本与 Veillette 等<sup>[23]</sup>的结论相仿,随访 39 个月钽棒组髋关节生存率达 86%。黄文武<sup>[25]</sup>采用髓芯减压术治疗股骨头缺血性坏死患者 16 例(20 髌)、髓芯减压并钽棒植入术治疗股骨头缺血性坏死患者

21 例(26 髌),随访 1~3 年后,发现髓芯减压并钽棒植入术较髓芯减压术在逆转股骨头坏死趋势,延缓股骨头缺血坏死进程方面更有优势。

综上所述,钽棒手术植入术尤其适合于 ARCOⅠ、Ⅱ期患者<sup>[19-20,26]</sup>,手术过程简单,几乎没有风险和并发症,与其他股骨头坏死手术比较,具有手术时间短、出血少、住院时间短、无皮瓣区损害、恢复时间相对较短及骨折风险小等优点<sup>[18,23]</sup>,在延缓股骨头缺血坏死进程方面具有独特优势。

### 3 钽棒治疗股骨头坏死失败病例的原因分析

目前国内外有学者认为<sup>[27]</sup>,在钽棒治疗股骨头坏死方面,虽然具有优异的生物相容性及材料力学特性,但却没有显示优于其他治疗方法的疗效<sup>[17]</sup>。Oh 等<sup>[7]</sup>报道 1 例没有 X 线进展的失败钽棒植入术病例,其 MRI 及病理组织学检查均未见关节面塌陷,病理组织学检查提示活骨区钽棒周围可见连续的骨长入,而钽棒尖端有松质骨堆积,大体标本见骨似乎长入坏死区,但病检提示未见新生骨。庞智晖等<sup>[28]</sup>指出,软骨下骨骨折是与钽棒疗效好坏相关的危险因素,其实质是股骨头力学失稳,这也是导致保髋失败的重要因素之一。而童培建等<sup>[29]</sup>认为股骨头坏死Ⅲ期以上的患者、多灶性的Ⅰ、Ⅱ期股骨头坏死患者以及合并严重骨质疏松的患者不宜行钽棒植入术。同时有报道指出,股骨头坏死主要集中在应力承重区域,坏死面积越大越易发生塌陷,Ⅲ期以上的患者术后坏死区进展的可能性更高<sup>[30]</sup>。石晶晟等<sup>[31]</sup>指出假体的顶端也就是坏死区域,并不像体部一样出现新生骨或长入新生血管,这可能是导致钽棒治疗股骨头坏死的直接原因。

钽棒治疗股骨头坏死失败的原因主要包括以下几个方面:①钽棒的直径为 10 mm,不能支撑范围广泛及多发的病变,没有达到对股骨头坏死区的完全支撑,进而引发了该区的塌陷;②系统性疾病所造成的血管炎症或抗体介导的血栓引发骨质疏松,进而加重股骨头坏死并发生塌陷;③患者没有严格遵从医嘱,术后过早负重往往导致治疗失败;④医者手术将钽棒植入的位置正确与否,是患者股骨头获得有效支撑的关键<sup>[5-6,32]</sup>。

就目前状况分析,正是由于部分股骨头坏死损伤范围过大,造成钽棒植入存在初始或继发的不稳定;患者的全身状态差或不配合治疗,导致股骨头坏死病情加重;以及医者的经验缺乏,引起诊断失误和治疗失当等因素,造成了钽棒治疗股骨头坏死疾病的失败。

### 4 展望

钽棒良好的生物学特性,可以为股骨头坏死区提供有效的结构支撑,促进坏死区域骨的修复与重建,延缓和阻止股骨头坏死的自然病程,因而其在股骨头坏死的治疗上具有广阔的应用前景<sup>[33]</sup>。CT 和 MRI 技术的迅速发展,将为股骨头坏死的早期诊断和准确评估提供可靠保证<sup>[34]</sup>,这无疑将促进钽棒在治疗股骨头坏死中的疗效提升。与此同时,近年出现的“股骨头表面置换术”和“黑晶假体置换术”也在不断拓展治疗股骨头坏死疾病的思路。其中,股骨头表面置换术被认为是中晚期股骨头坏死行全髋关节置换术前的一种桥梁过渡措施,其特点是仅除去坏死的软骨,能保留大部分股骨头和股骨颈骨质<sup>[35]</sup>。而黑晶作为假体关节的新生代材料,在临床上也逐渐受到追捧,这种假体因其具有不凡的硬度、光洁度、抗磨损性及耐碰撞性,可以帮助患者在短时间内恢复正常活动,较其他类

型的假体更具的优越性<sup>[36]</sup>。这些方法与钽棒植入术的合理结合,将有效提升中晚期股骨头坏死患者临床康复的可能。此外,随着分子生物学、干细胞诱导技术研究的深入<sup>[37]</sup>,更多新的技术将被应用于骨科临床,将钽棒植入术与这些技术相结合也必定能够拓展钽棒在治疗股骨头坏死疾病上的应用前景。

#### 参考文献

- [1] 郭万首,李子荣. 股骨头坏死的保存自身关节治疗[J]. 中华骨科杂志, 2010, 30(1): 19-24.  
Guo WS, Li ZR. The preserved joint treatment of osteonecrosis of the femoral head[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2010, 30(1): 19-24. Chinese.
- [2] Drescher W, Pufe T, Smeets R, et al. Avascular necrosis of the hip—diagnosis and treatment[J]. Z Orthop Unfall, 2011, 149(2): 231-240.
- [3] 王荣田, 陈卫衡, 林娜, 等. 股骨头坏死的病因构成及发病特征分析[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2009, 24(9): 792-795.  
Wang RT, Chen WH, Lin N, et al. Etiological composition and characteristics of osteonecrosis of femoral head[J]. Zhongguo Gu Yu Guan Jie Sun Shang Za Zhi, 2009, 24(9): 792-795. Chinese.
- [4] Balla VK, Bodhak S, Bose S, et al. Porous tantalum structures for bone implants: fabrication, mechanical and in vitro biological [J]. Acta Biomaterialia, 2010, 6(8): 3349-3359.
- [5] 佟刚, 赵鉴非. 多孔金属钽棒在早期股骨头坏死治疗中的应用[J]. 中华骨科杂志, 2010, 30(1): 34-36.  
Tong G, Zhao JF. Porous metal tantalum bar in the early avascular necrosis of the application of treatment[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2010, 21(1): 34-36. Chinese.
- [6] Tanzer M, Bobyn JD, Kryjier JJ, et al. Histopathologic retrieval analysis of clinically failed porous tantalum osteonecrosis implants [J]. J Bone Joint Surg Am, 2008, 90(6): 1282-1289.
- [7] Oh KJ, Pandher DS. A new mode of clinical failure of porous tantalum rod[J]. Indian J Orthop, 2010, 44(4): 464-467.
- [8] Tsao AK, Roberson JR, Christie MJ, et al. Biomechanical and clinical evaluations of a porous tantalum implant for the treatment of early-stage osteonecrosis[J]. J Bone Joint Surg Am, 2005, 8(Suppl 2): 22-27.
- [9] 庞智晖, 何伟, 欧志学, 等. 钽棒治疗早期股骨头坏死失败原因分析与对策[J]. 广东医学, 2012, 33(1): 89-91.  
Pang ZH, He W, Ou ZX, et al. Tantalum bar treatment early avascular necrosis of the failure cause analysis and countermeasures [J]. Guang Dong Yi Xue, 2012, 33(1): 89-91. Chinese.
- [10] 欧阳建安, 王大平. 多孔钽应用于骨科的生物材料特性研究进展[J]. 中国临床解剖学杂志, 2012, 30(1): 114-116.  
OuYang JA, Wang DP. Porous tantalum applied in orthopaedic biological material characteristic research progress [J]. Zhongguo Lin Chuang Jie Pou Xue Za Zhi, 2012, 21(1): 114-116. Chinese.
- [11] Maccauro G, Iommetti PR, Muratori F, et al. An overview about biomedical applications of micron and nano size tantalum[J]. Recent Pat Biotechnol, 2009, 3(3): 157-165.
- [12] Balla VK, Banerjee S, Bose S, et al. Direct laser processing of a tantalum coating on titanium for bone replacement structures [J]. ACTA Biomater, 2010, 6: 232-239.
- [13] Itälä A, Heijink A, Leerapun T, et al. Successful canine patellar tendon reattachment to porous tantalum [J]. Clin Orthop Relat Res, 2007, 463: 202-207.
- [14] Mrosek EH, Schagemann JC, Chung HW, et al. Porous tantalum and poly-epsilon-caprolactone biocomposites for osteochondral defect repair: preliminary studies in rabbits [J]. J Orthop Res, 2010, 28(2): 141-148.
- [15] Findlay DM, Weldon K, Atkins GJ. The proliferation and phenotypic expression of human osteoblasts on tantalum metal [J]. Biomaterials, 2004, 25(12): 2215-2227.
- [16] 朱伟南, 叶青合. 多孔钽棒治疗股骨头坏死的研究现状[J]. 实用医学杂志, 2011, 27(4): 711-713.  
Zhu WN, Ye QH. Porous tantalum bar treatment of avascular necrosis of the current study [J]. Shi Yong Yi Xue Za Zhi, 2011, 27(4): 711-713. Chinese.
- [17] Varitimidis SE, Dimitroulias AP, Karachalios TS, et al. Outcome after tantalum rod implantation for treatment of femoral head osteonecrosis: 26 hips followed for an average of 3 years [J]. Acta Orthop, 2009, 80(1): 20-25.
- [18] Floerkemeier T, Lutz A, Nackenhorst U, et al. Core decompression and osteonecrosis intervention rod in osteonecrosis of the femoral head: clinical outcome and finite element analysis [J]. Int Orthop, 2010, 35(10): 1461-1466.
- [19] 王治, 张忠杰, 陈歌, 等. 骨小梁钽金属棒植入治疗非塌陷股骨头缺血坏死[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14(52): 9853-9856.  
Wang Z, Zhang ZJ, Chen G, et al. Trabeculae tantalum metal bar implant treatment not collapse femoral head necrosis ischemia [J]. Zhongguo Zu Zhi Gong Cheng Yan Jiu Yu Lin Chuang Kang Fu, 2010, 14(52): 9853-9856. Chinese.
- [20] Steinberg ME, Steinberg DR. Classification systems for osteonecrosis: an overview [J]. Orthop Clin North Am, 2004, 35(3): 273-283.
- [21] 武垚森, 池永龙. 小梁金属(多孔钽)在骨科的应用现状[J]. 中华骨科杂志, 2007, 27(12): 939-941.  
Wu YS, Chi YL. Trabecular metal (porous tantalum) in the present situation of the application of bone [J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2007, 27(12): 939-941. Chinese.
- [22] Macheras GA, Papagelopoulos PJ, Kateros K, et al. Radiological evaluation of the metal-bone interface of a porous tantalum monoblock acetabular component [J]. J Bone Joint Surg Br, 2006, 88: 304-309.
- [23] Veillette CJ, Mehdian H, Schemitsch EH, et al. Survivorship analysis and radiographic outcome following tantalum rod insertion for osteonecrosis of the femoral head [J]. J Bone Joint Surg Am, 2006, 88(Suppl 3): 48-55.
- [24] Shuler MS, Rooks MD, Roberson JR. Porous tantalum implant in early osteonecrosis of the hip: preliminary report on operative, survival, and outcomes results [J]. J Arthroplasty, 2007, 22(1): 26-31.
- [25] 黄文武. 髓芯减压术与髓芯减压并钽棒植入术治疗早期股骨头缺血坏死的近期疗效比较[J]. 中国现代医药杂志, 2011, 12(1): 43-45.  
Huang WW. Comparison of clinical effect of pulp core decompression combined with pulp core decompression and tantalum bar implantation in treating early ischemic necrosis of femoral head in the near future [J]. Zhongguo Xian Dai Yi Yao Za Zhi, 2011, 12(1): 43-45. Chinese.
- [26] Veillette CJ, Mehdian H, Schemitsch EH, et al. Survivorship analysis

sis and radiographic outcome following tantalum rod insertion for osteonecrosis of the femoral head[J]. J Bone Joint Surg Am, 2006, 88(Suppl 3):48-55.

[27] Liu G, Wang J, Yang S, et al. Effect of a porous tantalum rod on early and intermediate stages of necrosis of the femoral head[J]. Biomed Mater, 2010, 5(6):065003.

[28] 庞智晖, 欧志学, 魏秋实, 等. 辨证论治在钽棒治疗早期股骨头坏死中的运用[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2012, 30(1):26-29. Pang ZH, Ou ZX, Wei QS, et al. Distinguishes the collapse treatment in tantalum bar treatment early avascular necrosis of the use of[J]. Zhongguo Zhong Yi Gu Shang Ke Za Zhi, 2012, 30(1):26-29. Chinese.

[29] 童培建, 沈彦, 厉驹, 等. 钽棒置入治疗早期股骨头坏死近期疗效观察[J]. 中华创伤骨科杂志, 2009, 11(5):488-489. Tong PJ, Shen Y, Li J, et al. Tantalum rod placement treatment early avascular necrosis of the short-term curative effect observation[J]. Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi, 2009(5):488-489. Chinese.

[30] 陈圣宝, 张长青, 余金明, 等. 成人缺血性股骨头坏死影像学特征分[J]. 中华关节外科杂志(电子版), 2008, 2(1):17-23. Chen SB, Zhang CQ, Yu JM, et al. Adult ischemic osteonecrosis of the imaging feature points[J]. Zhonghua Guan Jie Wai Ke Za Zhi (Dian Zi Ban), 2008, 2(1):17-23. Chinese.

[31] 石晶晟, 夏军, 魏亦兵, 等. 多孔钽金属棒治疗股骨头坏死的短期临床疗效[J]. 中华关节外科杂志(电子版), 2012, 6(1):65-70. Shi JS, Xia J, Wei YB, et al. Porous tantalum metal bar treatment avascular necrosis of the short-term clinical curative effect[J]. Zhonghua Guan Jie Wai Ke Za Zhi (Dian Zi Ban), 2012, 6(1):65-70. Chinese.

[32] 康立新, 温冰涛, 王洪彬, 等. 多孔金属钽棒治疗早期股骨头坏死的近期疗效观察[J]. 临床骨科杂志, 2011, 14(1):25-28. Kang LX, Wen BT, Wang HB, et al. Porous metal tantalum bar treatment early avascular necrosis of the short-term curative effect observation[J]. Lin Chuang Gu Ke Za Zhi, 2011, 14(1):25-28. Chinese.

[33] 罗华云, 陈崇伟. 钽棒植入治疗成人早期股骨头坏死[J]. 中国骨伤, 2011, 24(6):482-485. Luo HY, Chen CW. Tantalum bar implant treatment early avascular necrosis of the adult[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2011, 24(6):482-485. Chinese with abstract in English.

[34] Lutz A, Nackenhorst U, von Lewinski G, et al. Numerical studies on alternative therapies for femoral head necrosis: A finite element approach and clinical experience[J]. Biomech Model Mechanobiol, 2011, 10(5):627-640.

[35] Gross TP, Liu F. Is there added risk in resurfacing a femoral head with cysts[J]. J Orthop Surg Res, 2011, 6:55.

[36] Baker R, Whitehouse M, Kilshaw M, et al. Maximum temperatures of 89°C recorded during the mechanical preparation of 35 femoral heads for resurfacing[J]. Acta Orthop, 2011, 82(6):669-673.

[37] Xu M, Peng D. Mesenchymal stem cells cultured on tantalum used in early-stage avascular necrosis of the femoral head[J]. Med Hypotheses, 2011, 76(2):199-200.

(收稿日期:2012-10-15 本文编辑:李宜)

## 广告目次

- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| 1. 盘龙七片(陕西盘龙制药集团有限公司) …………… (封2)            | 4. 施沛特(山东博士伦福瑞达制药有限公司)      |
| 2. 同息通, 曲安奈德注射液(广东省医药进出口公司珠海公司) …………… (对封2) | …………… (对英文目次 2)             |
| 3. 祖师麻膏药(甘肃泰康制药有限责任公司)                      | 5. 奇正消痛贴膏(西藏奇正藏药股份有限公司)     |
| …………… (对中文目次 1)                             | …………… (封底)                  |
|   | 6. 颈复康颗粒、腰痛宁胶囊(颈复康药业集团有限公司) |
|   | …………… (对正文首页)               |