

· 临床研究 ·

人工髋关节翻修的股骨假体柄的形态及稳定性的临床观察

闵重函¹, 张洪美², 周瑛¹, 严世贵³, 秦宏敏⁴, 叶先才⁵, 朱振康¹, 荆琳², 赵革军¹

(1. 浙江中医药大学附属嘉兴中医院骨科 12 病区, 浙江 嘉兴 314001; 2. 中国中医科学院望京医院骨关节一科, 北京 100102; 3. 浙江大学附属医学院附属第二医院骨科, 浙江 杭州 310052; 4. 攀枝花市中西医结合医院骨科, 四川 攀枝花 3347772; 5. 浙江嘉兴学院医学院, 浙江 嘉兴 314001)

【摘要】 目的: 根据全髋关节翻修所得资料, 分析人工股骨柄在生理应力作用下的状态, 讨论延长人工关节使用年限的注意事项, 为临床工作积累更多经验。方法: 选择 53 例单侧全髋关节置换术后需要行翻修手术的患者, 其中男 28 例, 女 25 例; 平均年龄 74.66 岁(61~84 岁)。人工关节平均使用年限 18.24 年(3~27 年), 首次置换术后初始下地负重时间平均 11 d(5~16 d), 翻修的主要原因为自发松动和外伤。根据患者影像学资料和手术直观所见进行分析, 并根据组织学病理做出推断。结果: 股骨柄假体在生理应力下存在微动沉降, 其二次稳定与股骨柄设计、患者动态、骨质和骨长入性状有关。直柄假体有利于生理性沉降, 实现紧密接触的骨长入稳定, 可以在患者条件允许下早期负重锻炼。有领假体和结合内固定假体限制股骨柄沉降, 其稳定性取决于首次安置时的压配和后期骨长入支撑, 对该类患者建议延长非负重时间。结论: 根据患者实际情况, 选择恰当的股骨柄假体和下地负重时机可以延长股骨假体的使用年限, 减少松动概率。

【关键词】 翻修; 髋关节; 关节成形术, 置换, 髋

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2015.03.003

Analysis on morphology and stability of femoral hip prosthesis based on the revision operation MIN Zhong-han*, ZHANG Hong-mei, ZHOU Ying, YAN Shi-gui, QIN Hong-min, YE Xian-cai, ZHU Zhen-kang, JING Lin, and ZHAO Ge-jun.
* Department of Orthopaedics, Jiaxing Hospital Affiliated to Zhejiang University of Traditional Chinese Medicine, Jiaxing 314001, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: According to the information obtained from the revision of total hip arthroplasty, the situations of the artificial femoral stem under physiological stress were analyzed preliminarily. In order to accumulate clinical experience, the discussions about how to enlongate the life of artificial joints were performed. **Methods:** Fifty-three patients required revision operations were selected, including 28 males and 25 females, with an average age of 74.66 years old (61 to 84 years old). The average life of artificial joints was 18.24 years (3 to 27 years). The initial weightbearing was started 11 days (5 to 16 days) after the first operation. The main reasons for the revision were the spontaneous loosening and trauma. Based on imaging and surgical findings, as well as the histological pathology, the situations of the stems in human bodies were determined. **Results:** Femoral prosthesis would sink under physiological stress. The design of femoral stems, motion of patients', and bone growth determined the secondary stability. Straight stems were helpful for physiological subsidence of prosthesis, achieving the stability with close bone-implant contact by bone growth, which allowed the patient to do early landing exercise. The collared prosthesis and prosthesis combined with internal fixation limited the subsidence of femoral stems. Their stability depends on the time of initial placement and the bone growth for supporting. Delaying the initial weightbearing was suggested for patients with these protheses. **Conclusion:** According to the actual situation of the patients, the appropriate chosen of femoral stems and time to perform the weightbearing can extend the life of the femoral prosthesis.

KEYWORDS Revision; Hip joint; Arthroplasty, replacement, hip

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2015, 28(3):205-209 www.zggszz.com

基金项目: 浙江省科技厅项目(编号: 2011C33050); 嘉兴市科技局项目(编号: 2011AY1051-2)

Fund program: Provided by Zhejiang Province Health Department (No. 2011C33050)

通讯作者: 闵重函 E-mail: min.af.1@163.com

Corresponding author: MIN Zhong-han E-mail: min.af.1@163.com

近年来, 人工髋关节置换术在临床广泛应用, 目前国内开展人工髋关节置换术数量增加, 大量不同形态、组合、设计理念的髋关节假体被广泛运用于临床, 随着随访时间的延长, 逐渐增加的翻修病例使大家重新思考并总结人工关节稳定、持久的重要因素。

本研究着重探讨涉及翻修病例的股骨柄假体情况。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选择生物型人工股骨柄全髋关节置换术后需行翻修手术患者 53 例,男 28 例,女 25 例,均为单侧髋关节,排除感染因素,平均年龄 74.66 岁(61~84 岁),人工关节平均使用年限 18.24 年(3~27 年),首次置换术后初始下地负重时间平均 11 d(5~16 d)。患者翻修的原因为股骨柄假体自发松动(35 例),外伤股骨柄假体周围骨折(11 例),外伤股骨柄假体断裂(2 例),臼杯因素翻修(5 例)。松动的股骨柄造成骨缺损均属于 Mallory 等^[1]分型中的 I - II 型。所有松动假体明显的松动位置出现在 Gruen 等^[2]分区的 I、II 和 VI、VII 区,表现为大于 2 mm 的透亮线,III 区主要表现是皮质骨变薄,IV、V 区出现透亮线和增生硬化。根据查询所得假体材质均为 Ti-6Al-4V 或 Ti-6Al-7Nb。股骨柄涂层及外观情况详见表 1-2。

1.2 观测指标及方法

对患者进行翻修手术,术中检查股骨柄和骨质的接触牢固程度,结合影像学资料分析置换后股骨柄稳定的主要因素,取局部骨质病理切片,观察界面骨质生长情况(图 1-2)。对采用直柄无领及结合固定假体患者(自发松动 27 例,非松动 15 例)根据随访的 DR/CT DICOM 影像学资料,以术后及术后 1.5、3、4.5、6 个月为比较时间点,在 PACS 系统上参照 D'Antonio 等^[3]法,利用图像测量工具对 DR(Mag0.44, W:28844L:15578)上基于股骨柄特征点的大、小粗隆相对位置进行测量,取其数据差值的平均值作为股骨柄假体相对股骨上端位置变化的数值。在 CT(Mag5.29, W:4757L:2012)上取股骨小粗隆上端平面和基底平面股骨柄假体周围前后、内外侧面骨质的厚

表 1 全髋关节置换术后行翻修手术患者 53 例翻修原因和假体外观关系(例)

Tab.1 Revision reasons related to the prosthesis appearance in 53 patients requiring revision operation after total hip replacement(case)

翻修原因	直柄	有领	有领及粗隆固定	总数
股骨柄假体自发松动	27	4	4	35
外伤股骨柄假体周围骨折	8	2	1	11
外伤股骨柄假体断裂	2	0	0	2
臼杯因素翻修	5	0	0	5

度,分别取两数据差值的平均值作为股骨柄假体相对股骨上端前后、内外侧位置变化的数值。

1.3 统计学处理

测量所得的股骨柄沉降数据和股骨上端骨质变化数据,输入 SPSS 13.0 统计软件,采用重复测量资料的单因素方差分析检验,组间的两两比较采用 Bonferroni 配对 *t* 检验,了解股骨柄假体对股骨上端的微量活动情况。

2 结果

2.1 术中观察结果

翻修手术中发现松动的股骨假体,包括外伤所

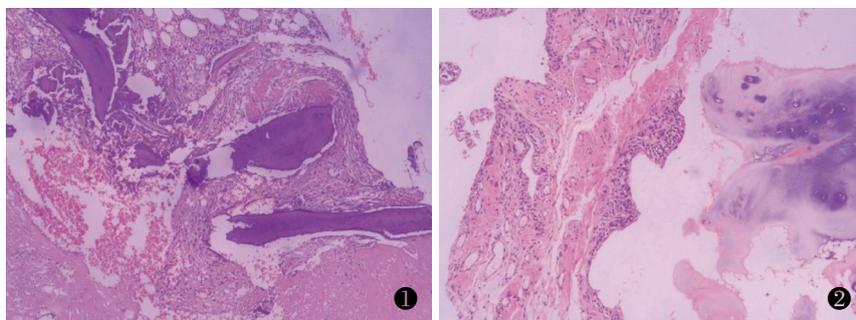


图 1 松动假体生物涂层区域的松质骨病理切片(男性患者,45 岁,HE×40)可见松质骨小梁的吻合性生长,边缘圆钝,以及骨小梁周围的生物膜、软组织隔离带形成 图 2 严重松动假体去除后股骨腔内侧面骨质的病例切片(男性患者,51 岁,HE×40),提示增生、水肿严重的软组织纤维膜和坏死松质骨梁周围的生物膜、软组织隔离带形成

Fig.1 Bone biopsy of loose femoral stem (male patient, aged 45, HE×40). Cancellous bone formed the coated area and soft tissues were located between them Fig.2 Bone biopsy of serious loose femoral stem (male patient, aged 51, HE×40). Osteonecrosis and soft tissue edema are more obvious

表 2 全髋关节置换术后行翻修手术患者 53 例翻修原因和假体涂层关系(例)

Tab.2 Revision reasons related to the prosthesis coating in 53 patients requiring revision operation after total hip replacement (case)

翻修原因	羟基磷灰石(HA)涂层	钛丝界面	珠粒界面	高粗糙喷砂表面	总数
股骨柄假体自发松动	19	11	4	1	35
外伤股骨柄假体周围骨折	7	1	2	1	11
外伤股骨柄假体断裂	1	1	0	0	2
臼杯因素翻修	4	1	0	0	5

致松动者,均有矢状位及冠状位的不稳定,存在轻度旋转、倾斜,假体和骨界面可视微动达 2 mm,存在骨质缺损,反向叩击可以轻易拔出股骨柄。松动的股骨柄在表面涂层上可见松质骨和肉芽混合性生长,在冠状位,股骨小粗隆、大粗隆和股骨干移行位置上 2~3 cm;矢状位,股骨柄前面中部和后面中下部松质骨分布及厚度较为广泛。短时外伤松动者松质骨成分明显,但松动时间越长,肉芽成分越多,质地相对柔韧,髓腔内壁也基本为肉芽覆盖,搔刮后可显露松质骨,此时可明确骨量丢失的程度。外伤致假体周围骨折及股骨柄断裂或因臼杯因素翻修者,假体与股

骨结合仍然紧闭,拔出过程中有附带大量粗隆部骨质致骨缺损或骨折风险,需要薄骨刀事先在粗隆处沿假体周围凿出缝隙,以较大力度反复顺行、逆行轴向叩击拔出,实在难以取出者只有沿骨干方向劈开股骨,显露假体后敲打取出。可见松质骨长入涂层较为丰富,为 360°全包围式生长,髓腔内也出血丰富,内面粗糙,与首次置换时情况类似。

2.2 随访影像测量结果

根据测量方法所得的移位程度详见表 3,股骨柄在安置后 3 个月内均存在较前时间段显著性下沉的情况,而存在自发松动的股骨柄存在沉降数值和

表 3 全髋关节置换术后行翻修手术患者股骨柄置入后移位和骨质变化情况比较($\bar{x}\pm s$, mm)

Tab.3 Subtle shifting of settled femoral stems to the upper end of the femurs in median sagittal section, coronal section, and transverse section ($\bar{x}\pm s$, mm)

组别	例数 (例)	股骨柄沉降垂直移位				矢状位股骨柄相对股骨上端骨质移位				冠状位股骨柄相对股骨上端骨质移位			
		术后~ 1.5个月	1.5~3个月	3~4.5个月	4.5~6个月	术后~ 1.5个月	1.5~3个月	3~4.5个月	4.5~6个月	术后~ 1.5个月	1.5~3个月	3~4.5个月	4.5~6个月
自发松动 股骨柄组	27	0.660± 0.101	0.408± 0.106	0.024± 0.0116	0.026± 0.019 ^{a1}	0.615± 0.059	0.441± 0.056	0.028± 0.005	0.169± 0.001 ^{b1}	0.610± 0.061	0.338± 0.079	0.184± 0.001	0.162± 0.001 ^{c1}
牢固股骨 柄组	15	0.646± 0.116	0.436± 0.121 ^{a2}	0.004± 0.002	0.003± 0.002 ^{a3}	0.617± 0.071	0.442± 0.069 ^{b2}	0.009± 0.001	0.009± 0.001 ^{b3}	0.616± 0.070	0.380± 0.086 ^{c2}	0.010± 0.001	0.010± 0.001 ^{c3}
t 值	-	0.328	0.762	5.647	5.320	0.013	0.105	5.361	5.399	0.223	1.772	5.401	5.377
P 值	-	0.743	0.446	0.010	0.010	0.990	0.916	0.010	0.010	0.823	0.076	0.010	0.010

注:不同时间段比较,^{a1}F=42.010,P=0.010;^{b1}F=58.130,P=0.010;^{c1}F=42.490,P=0.010。与前一时间段比较,^{a2}F=25.340,P=0.010;^{b2}F=47.550,P=0.010;^{c2}F=2.437,P=0.129;^{a3}F=47.550,P=0.010;^{b3}F=0.853,P=0.363;^{c3}F=71.820,P=0.010;^{a4}F=0.852,P=0.362

Note: Comparison among different times, ^{a1}F=42.010, P=0.010; ^{b1}F=58.130, P=0.010; ^{c1}F=42.490, P=0.010. Compared with before time, ^{a2}F=25.340, P=0.010; ^{b2}F=47.550, P=0.010; ^{c2}F=2.437, P=0.129; ^{a3}F=47.550, P=0.010; ^{b3}F=0.853, P=0.363; ^{c3}F=71.820, P=0.010; ^{a4}F=0.852, P=0.362

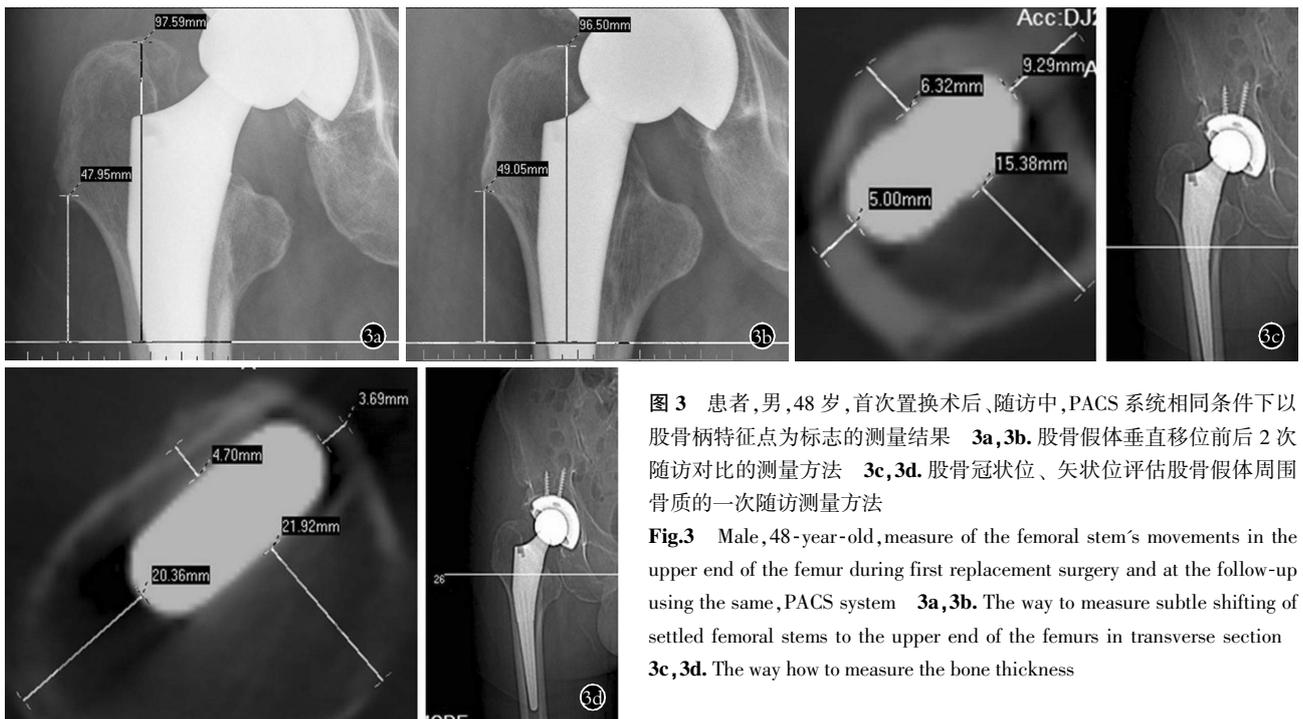


图 3 患者,男,48 岁,首次置换术后、随访中,PACS 系统相同条件下以股骨柄特征点为标志的测量结果 3a,3b. 股骨假体垂直移位前后 2 次随访对比的测量方法 3c,3d. 股骨冠状位、矢状位评估股骨假体周围骨质的一次随访测量方法

Fig.3 Male, 48-year-old, measure of the femoral stem's movements in the upper end of the femur during first replacement surgery and at the follow-up using the same, PACS system 3a,3b. The way to measure subtle shifting of settled femoral stems to the upper end of the femurs in transverse section 3c,3d. The way how to measure the bone thickness

时间的相关性,即随时间延长,股骨柄沉降幅度逐渐加大。牢固的股骨柄则在 3 个月后未出现时间相关的沉降数值提高。两组数据的组间比较也提示 3 个月前的沉降值差异无统计学意义,之后的比较体现自发松动股骨柄的沉降变化远大于牢固固定者。前后位和内外侧移位的数据也得到相同的结论。典型病例见图 3-4。



图 4 患者,女,49 岁,股骨柄自发松动患者的假体外观 4a,4b。取出的股骨柄可见其内侧及后侧松质骨绞锁生长丰富,而外侧、前侧生长量少

Fig.4 Female, 49-year-old, appearance of femoral stem with spontaneous loosening observed during revision surgery 4a,4b. Cancellous bone grew rich on the medial and posterior side but rear on the lateral and the front side

3 讨论

根据文献及本次研究数据及观察,松动仍然是人工股骨柄翻修的主要原因^[4]。首次置换术后患者对人工假体的谨慎态度也使初起轻微的不适成为要求影像学复查评估假体状态的起点,除有显著松动迹象者外均接受了连续 3 个月的影像学和门诊随访后剔除感染及主观感觉等因素,最终确立 35 例,这也是患者的骨缺损 Mallory 分型靠前的原因。

3.1 人工髋关节术后必然存在沉降

人工髋关节翻修可以有机会观察假体在人体内使用之后的面貌,结合影像学或(和)体外力学模拟结果,得到详实可靠的结论^[5]。本次研究发现,初次置换术后股骨柄必然在应力作用下存在轴向上不同程度的轻微下沉,与髓腔更加匹配,这与扩髓、髓腔准备后内表面与假体匹配程度和表层松质骨吸收有关,也符合假体植入后股骨力学环境改变导致假体周围骨改建的 Wolf 定律。当髓腔截面,特别是峡部,能有效承托股骨柄,假体上部和髓腔面达到最佳位置,紧闭贴合,接触面足够大,接近股骨上端生物力学规则,骨小梁生长入假体设计的如羟基磷灰石或

微孔涂层等结构中,形成广泛铆合,把持假体,实现二次稳定。通过病例看到,非自发性松动的股骨柄多为直柄型、双锥设计。颈干角根据厂家设计,为 126°~131°,前倾角由手术医师把握,平均 16.7°(13.5°~18.7°),首次术后均实现良好功能。在 PACS 系统下比照患者术后随访的影像学资料数据显示,主要下沉发生在术后 3 个月内,与文献报道的术后骨吸收时间和程度相当,但小于国外患者随访结果^[6]。而下沉的同时前后、内外侧面均存在骨质吸收,程度相似,均约 1 mm,因此部分国外学者认为的 2 年内股骨柄下降超过 1 mm 预示高翻修率的结论并非适用于中国人^[7]。

3.2 目前技术条件下股骨上端前后位骨质的保留对股骨假体稳定有重要作用

从取出的假体观察,各种不同类型的涂层周围骨质并未显示明显差异,但涂层区域松质骨的分布和结合程度提示股骨粗隆及峡部以上位置对股骨柄的包埋固定稳定有重要作用,特别是内侧承受压应力的股骨矩位置和承受折弯应力的后侧面。松动的假体前后面肉芽组织较内外侧面明显,髓腔内也有类似的情况,结合测量数据,在骨质减少程度相同的情况下,剩余骨量薄弱的前后面把持力不足,可能是股骨柄失稳的初期原因。

3.3 股骨假体的特殊设计可能影响远期疗效

翻修术中有领假体和带内固定假体也引起同样关注。股骨柄上端领的设计是为充分利用小粗隆、股骨矩传导应力,产生应力集中区域,避免其骨质丢失,但同时也限制假体正常下沉,形成杠杆支点,在冠状位上存在摆动趋势。矢状位上的摆动或剪切趋势取决于股骨颈截骨的平整性。这些趋势在术后骨质吸收期更为明显,并逐渐放大形成微动,容易导致假体的早期松动。有领结合粗隆螺钉固定设计假体是为避免上述弊端,防止旋转,以求初始固定稳定,但其实际对股骨柄起悬吊作用,限制其自由下沉,其稳定性依赖于骨小梁的生长包裹,对骨质要求相对较高。本次翻修的该类患者均有早期下地负重情况,股骨上端骨质差异性虽然较大,但术中发现稳定的有领假体在颌下应力集中的小粗隆位置结合紧密,骨质生长丰富,股骨柄足够长,深入髓腔,和股骨外侧壁充分接触,既良好传导承重应力,又支撑限制假体摆动,实现对支点的加压。而松动的同类股骨柄均长度偏短,远端和股骨外侧壁接触不足,早期负重导致初期压配松动,肉芽及松质骨混合生长难以实现假体稳定。手术中取出的有领结合粗隆螺钉固定的假体松动程度较大,可能与患者骨质疏松有关,这也是当初采用该种假体要求初始牢固固定的原因。结

合早期负重,股骨粗隆螺钉松动、钉道扩大,松质骨长入情况不佳。因此建议使用颌或带内固定设计假体的患者延迟下地负重时间,对骨质疏松的患者尤为重要,而假体尺寸宜使用长柄为佳,可以增加假体与髓腔的接触面积,降低单位负荷,起到髓内固定作用,避免股骨近端的应力集中^[8]。故以上仍然支持保护性锻炼、延缓负重的主张,并非部分学者认为非骨水泥型股骨假体术后可普遍即刻负重^[9]。

综上,国人的正常沉降数值约为 1 mm,同时在股骨上端前后、内外侧面均有骨量改变,因此根据患者股骨上端解剖形态选择假体类型,针对股骨柄的自然沉降和患者骨质情况调整负重时机有利于置换手术疗效,选择长柄假体,可能在不保留股骨颈的置换术中更具优势。同时,股骨上端前后位的骨量可能是股骨柄稳定、持久的重要因素,以此可能需要调整扩髓器械和股骨柄设计。

参考文献

[1] Mallory TH, Kraus TJ, Vaughn BK. Intraoperative femoral fractures associated with cementless total hip arthroplasty [J]. Orthopedics, 1989, 12(2): 231-239.

[2] Gruen TA, McNeice GM, Amstutz HC. "Modes of failure" of cemented stem-type femoral components; a radiographic analysis of loosening [J]. Clin Orthop Relat Res, 1979, (141): 17-27.

[3] D'Antonio JA, Capello WN, Manley MT. Remodeling of bone around hydroxyapatite-coated femoral stems [J]. J Bone Joint Surgery Am, 1996, 78(8): 1226-1234.

[4] 马玉超, 田晶. 人工关节假体植入后无菌性松动的发病机制 [J]. 中国组织工程研究, 2012, 16(26): 4892-4897.

Ma YC, Tian J. Pathogenesis of aseptic prosthesis loosening after artificial prosthesis implantation [J]. Zhongguo Zu Zhi Gong Cheng

Yan Jiu, 2012, 16(26): 4892-4897. Chinese.

[5] 冯卫, 刘建国, 齐欣, 等. 人工全髋关节置换在骨性强直髋治疗中的临床及放射学评估 [J]. 中国骨伤, 2012, 25(11): 899-902.

Feng W, Liu JG, Qi X, et al. Clinical and radiographic evaluation for total hip arthroplasty in treatment of bony ankylosis of hips [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2012, 25(11): 899-902. Chinese with abstract in English.

[6] 刘宏伟, 顾卫东, 孙俊英. 应用矩形截面锥形股骨假体行人工全髋关节置换的中期疗效 [J]. 中国修复重建外科杂志, 2013, 27(5): 594-598

Liu HW, Gu WD, Sun JY, et al. Medium-term effectiveness of total hip arthroplasty with straight tapered rectangular femoral prosthesis [J]. Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi, 2013, 27(5): 594-598. Chinese.

[7] 马杰科, 裴福兴, 李幼平, 等. 人工髋关节置换术股骨柄固定方式的安全性系统评价 [J]. 中国循证医学杂志, 2005, 5(4): 296-302.

Ma JK, Pei FX, Li YP, et al. Fixation of femoral component in hip arthroplasty; a systmatic review of safety [J]. Zhongguo Xun Zheng Yi Xue Za Zhi, 2005, 5(4): 296-302. Chinese.

[8] 裴洪, 廖全明, 王志贵, 等. 髋关节置换术后假体周围骨折的治疗 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2012, 27(6): 520-521.

Fei H, Liao QM, Wang ZG, et al. Treatment of periprosthetic fractures after hip replacement [J]. Zhongguo Gu Yu Guan Jie Sun Shang Za Zhi, 2012, 27(6): 520-521. Chinese.

[9] 刘克贵, 曲广运, 张树栋, 等. 锥形钛合金非骨水泥股骨柄全髋关节置换术 34 例随访一年 X 线结果分析 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2007, 22(4): 274-276.

Liu KG, Qu GY, Zhang SD, et al. Total hip arthroplasties with tapered titanium-alloy cementless femoral components [J]. Zhongguo Gu Yu Guan Jie Sun Shang Za Zhi, 2007, 22(4): 274-276. Chinese.

(收稿日期: 2014-08-14 本文编辑: 连智华)

广告目次

1. 施沛特, 玻璃酸钠注射液 (山东博士伦福瑞达制药有限公司)	4. 腰痛宁胶囊 (颈复康药业集团有限公司)
..... (封 2) (对中文目次 2)
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)	5. 奇正止痛贴膏 (西藏奇正藏药股份有限公司)
..... (对封 2) (封底)
3. 祖师麻膏药 (甘肃泰康制药有限责任公司)	
..... (对中文目次 1)	