

doi:10.3969/j.issn.2095-4344.2013.18.012 [http://www.crter.org]

尧浩, 扈文海, 李会杰, 刘思源. 同种异体腓骨植入治疗股骨头坏死132髋2.5年随访[J]. 中国组织工程研究, 2013, 17(18):3311-3317.

同种异体腓骨植入治疗股骨头坏死132髋2.5年随访*

尧浩, 扈文海, 李会杰, 刘思源

河北医科大学第三医院骨病科, 河北省石家庄市 050051

文章亮点:

- 1 股骨头钻孔减压可降低股骨头内压力, 增加血流量, 减轻疼痛。
- 2 植入后自体骨质快速从孔隙长入, 与植入骨紧密接触, 增强力学支撑作用。
- 3 植入腓骨髓腔闭合需要时间长, 导致股骨头持续减压时间长。
- 4 在钻孔扩髓的同时去除了股骨头坏死组织, 清除了肉芽组织和瘢痕组织, 故在植入后较短时间内即可以明显改善患者疼痛症状。
- 5 异体腓骨为坚硬骨而且吸收所需时间长, 能有较强的支撑作用, 可以防止骨小梁的微骨折而防止股骨头塌陷。
- 6 目前异体骨来源充足且免疫原性低、无明显排斥反应等并发症。

关键词:

器官移植; 器官移植临床实践; 股骨头坏死; 金属钽棒; 植入; 髓芯减压; 同种异体; 髋关节功能; 腓骨; 移植; 带孔; 血管游离

摘要

背景: 股骨头坏死保存自身关节的治疗方法较多。带血管游离腓骨植入后需要长期卧床、创伤大、出血多, 植入后并发症多; 金属钽棒置入对后续人工关节置换带来困难。

目的: 探讨带孔同种异体腓骨植入治疗股骨头坏死的近期临床疗效及其适应证。

方法: 纳入股骨头坏死患者中的 103 例(132 髋), 平均 43.2 岁(20-70 岁), 根据 Steinberg 分期: I 期 13 髋, II 期 53 髋, IIIa 期 40 髋, IIIb 期 26 髋。应用股骨头钻孔减压联合带孔同种异体腓骨植入。植入前、后均采用 Harris 评分系统对髋关节功能评估; 植入后 3, 6, 12, 24 个月摄正侧位 X 射线平片, 观察股骨头修复情况以及坏死进展并加以分析。

结果与结论: 所有患者均随访 2.0-2.5 年, 平均 2.3 年。植入前 Harris 平均 68.5(64.7±7.8)分, 植入后提高至平均 91.4(91.0±2.6)分, 治疗前后差异有显著性意义($P < 0.05$)。随访患者 24 个月时候的 X 射线平片示 106 髋有明显改善, 7 髋无变化, 10 髋恶化, 9 髋失败, 总有效率为 85.6%, 恶化及失败髋关节均为 Steinberg III b 期。所有患者均无严重并发症。说明钻孔减压联合带孔同种异体腓骨植入治疗成年人早期股骨头坏死效果显著, 尤其适用于青壮年 Steinberg I 期, II 期, IIIa 期。

Allogeneic fibular implantation for the treatment of femoral head necrosis: Clinical observation of 132 hips during 2.5 years follow-up

Yao Hao, Hu Wen-hai, Li Hui-jie, Liu Si-yuan

Department of Orthopedics, the Third Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang 050051, Hebei Province, China

尧浩★, 男, 1986 年生, 湖北咸宁崇阳人, 汉族, 河北医科大学在读硕士, 主要从事股骨头坏死与骨肿瘤方面的研究。
yaohao1986@126.com

通讯作者: 扈文海, 主任医师, 教授, 硕士研究生导师, 河北医科大学第三医院骨病科, 河北省石家庄市 050051
huwenhai95@163.com

中图分类号: R318
文献标识码: B
文章编号: 2095-4344
(2013)18-03311-07

收稿日期: 2012-09-16
修回日期: 2012-10-18
(20120716013/D · C)

Yao Hao★, Studying for master's degree, Department of Orthopedics, the Third Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang 050051, Hebei Province, China
yaohao1986@126.com

Corresponding author: Hu Wen-hai, Chief physician, Professor, Master's supervisor, Department of Orthopedics, the Third Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang 050051, Hebei Province, China
huwenhai95@163.com

Received: 2012-09-16
Accepted: 2012-10-18

Abstract

BACKGROUND: Many treatment methods that keep their joints have been used to treat femoral head necrosis. Blood vessel free fibular grafting induces need long-term bed rest, larger damage, blood loss and complications during rehabilitation. Tantalum rod was difficult to artificial hip joint replacement in later.

OBJECTIVE: To evaluate the recent clinical effect and indications of allogeneic fibula implantation with core for the treatment of femoral head necrosis.

METHODS: A total of 103 patients (132 hips) with femoral head necrosis were involved, aged 43.2 (20-70) years. According to Steinberg stage, 13 hips at stage I, 53 hips at stage III, and 40 hips at stage IIIa, 26 hips at stage IIIb. The combination of core decompression and allogeneic fibular implantation with hole was used to treat the femoral head necrosis. Harris scores were used to evaluate hip function pre-operation and post-operation. The X-ray films were taken at 3, 6, 12 and 24 months after implantation to observe the repair progress of femoral head necrosis and to analyze the results.

RESULTS AND CONCLUSION: All patients were followed-up for 2.0-2.5 years (means 2.3 years). Preoperative Harris score was (64.7±7.8) points, 68.5 points on average, and postoperative score was (91.0±2.6) points, 91.4 points on average. There was significant difference between preoperative and postoperative Harris scores ($P < 0.05$). After 24 months, the X-ray film of all patients showed 106 hips improved, 7 hips unchanged, 10 hips deterioration and 9 hips failed, the total effective rate was 85.6%, and all the deterioration and failed patients were at stage IIIb. All patients had no any complications. The curative effect of core decompression and allogeneic fibula implantation with hole for the treatment of femoral head necrosis is confirmed, especially for Steinberg I period, II period and III a period of young patients.

Key Words: organ transplantation; clinical practice in organ transplantation; femoral head necrosis; metal tantalum rod; implantation; core decompression; allogeneic; hip joint function; fibula, transplantation; perforated; free vessels

Yao H, Hu WH, Li HJ, Liu SY. Allogeneic fibular implantation for the treatment of femoral head necrosis: Clinical observation of 132 hips during 2.5 years follow-up. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu. 2013;17(18):3311-3317.

0 引言

股骨头坏死是骨科临床中的常见病,也是骨科中的一大难题。目前其发病机制尚不完全明确,致残率高。该病男性多于女性,以40岁为发病高峰,其中90%由饮酒及激素引起^[1]。股骨头坏死进展到不可逆转期,人工髋关节置换是其最终的治疗方法,过早行关节置换会增加髋关节翻修率,给社会和家庭带来极大的负担,故各种保留股骨头的治疗方法仍是骨科的研究热点^[2-4],如髓芯减压,各种植骨,钽棒植入,干细胞移植等,在临床上仍有诸多不足^[5-7]。

实验采用髓芯减压术联合带孔同种异体腓骨植入治疗股骨头坏死,既可以提供软骨质下骨结构的支撑,又可以避免带血管腓骨移植和金属钽棒植入所带来的后续影响。

1 对象和方法

设计: 回顾性病例分析。

时间及地点: 2009年6月至2010年5月在河北医科大学第三医院骨科完成。

对象: 选择股骨头坏死患者中的103例(132髋),男81例,女22例;年龄20-70岁,平均43.2岁;单髋74例,双髋29例。致病诱因:43例酒精性,38例激素性,其余诱因不详。**Steinberg分期:** I期13髋,II期53髋,III a期40髋,III b期26髋。

股骨头坏死诊断标准: 股骨头坏死通过临床表现及影像学特征进行诊断并分期:①早期有腹股沟区域疼痛、髋关节和(或)膝关节疼痛,活动时明显,休息后好转。②髋关节活动受限,早期主要旋转受限,后涉及到屈曲、外展和内收。③植入前所有患者均行X射线平

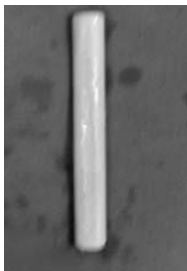
片、MR及CT检查^[8]。④根据影像学检查进行Steinberg分期^[9]。

纳入标准: ①Steinberg分期: I期, II期, III a期, III b期股骨头坏死患者。②全部患者均采用髓芯减压和带孔同种异体腓骨植入。③所有患者对本手术治疗知情同意并签订相关同意书。

排除标准: ①关节面塌陷>4 mm和≥Steinberg IIIc患者。②正在接受激素治疗。③有特殊内科疾病者不适合手术患者。④髋部行过手术的患者。

置入材料:

人体同种异体腓骨段: 为山西奥瑞生物材料有限公司产品, 注册证号: 国食药监械(准)字2009第3460285号), 中空圆柱状, 两端钝圆, 外径10-12 mm, 长95-100 mm。由中国辐射防护研究院山西医用组织库经洗髓、深冻、冻干、辐照等处理, 免疫原性极低。见图1。



注: 由中国辐射防护研究院山西医用组织库经洗髓、深冻、冻干、辐照等处理, 免疫原性极低。

图1 实验应用的同种异体腓骨为中空圆柱状, 两端钝圆

Figure 1 The allogeneic fibula used in the experiment was hollow cylindrical and rounded at both ends

自制扩髓钻头: 从左至右依次为直径8-13 mm扩髓钻头, 测深器(Cr 金属), 游标卡尺, 见图2。



注: 从左至右依次为直径8-13 mm扩髓钻头, 测深器(Cr 金属), 游标卡尺。

图2 实验扩髓专用钻头

Figure 2 Expanding pulp special bit

技术路线:

植入前准备: 入院后完善术前相关检查, 植入前麻醉师进行手术风险评估。所有患者术前常规预防性使用抗生素。手术过程中详细记录手术时间及失血量。

植入过程: 所有病例在腰硬联合或者全麻下, 仰卧于骨科牵引床上, 患肢外展10°-15°, 内旋15°-20°, 常规消毒铺单, 经股骨外侧大转子下方3-5 cm处切开皮肤1.5-2.0 cm, 逐层切开, 直达骨膜, 用直径2.5 mm克氏针在C型臂X线机透视下定位并达到股骨头坏死中心区域, 针尖距离股骨头软骨面约5 mm, 正侧位透视位置正确后, 保留克氏针当做导针。用游标卡尺测量同种异体腓骨直径, 直径一般在10-12 mm, 沿导针用自制空心钻从直径8-12 mm钻依次扩髓, 最后一次扩髓钻头直径大小与腓骨棒直径大小一致。清除钻孔减压区域坏死骨组织、肉芽组织。**带孔同种异体腓骨制备:** 在同种异体腓骨上用直径为2.0 mm克氏针钻孔, 孔间距1.0-2.0 cm测深: 拔出导针, 用测深器测隧道长度, 见图3。



注: 用直径为2.0 mm克氏针钻孔, 孔间距1.0-2.0 cm测深, 拔出导针, 用测深器测隧道长度。

图3 带孔的同种异体腓骨

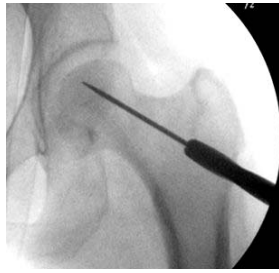
Figure 3 Allogeneic fibula with hole

植入相应长度同种异体腓骨, 术中应该注意, 不要穿透关节面, 不要遗留异体腓骨在软组织中, 植入过程中不要用力锤打, 以松紧适宜为度。冲洗缝合切口, 术毕。见图4, 5。

植入后处理: 置入后24 h内预防性给予抗生素静点。给予抗凝预防血栓。患者置入后第2天开始床上锻炼髋关节功能, 置入后6周内禁止患肢负重, 6周后在双拐扶持行下部分负重下地活动, 3个月后去拐自然活动。

植入后随访及疗效评价内容: 所有患者术前后Harris评分量表评价髋关节功能^[10]: 满分为100分, 包括疼痛(44分)、功能(47分)、下肢畸形(4分)、活动范围(5分),

优: 90-100 分, 良: 80-89 分, 可: 70-79 分, 差: <70 分。



A: 正面观



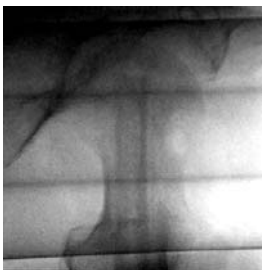
B: 侧面观

图 4 空心钻沿导针行髓芯减压、扩髓

Figure 4 Core decompression and expanding along the guide pin with hollow drill



A: 正面观



B: 侧面观

注: 植入与空心钻扩髓长度相应的同种异体腓骨。

图 5 单侧股骨头坏死异体骨植入后影像学表现

Figure 5 Images of unilateral femoral head necrosis after allogeneic fibula implantation

置入后 3, 6, 12, 24 个月摄骨盆正侧位 X 射线片, 按患者植入后的 X 射线片表现分为 4 个等级^[11]: ①改善: 股骨头内坏死骨被新生骨所代替, 关节面由于植入腓骨及新生骨的支撑而改善。②不变: 同术前相比关节面未出现进一步塌陷, 植入腓骨较好地支撑着承重部位。③恶化: 关节面开始出现塌陷或塌陷加重, 坏死骨未被新生骨所取代。④失败: 股骨头坏死持续发展关节被彻底破坏而必须进行关节置换。

主要观察指标: ①以 Harris 评分系统为主要指标评估患者植入后髋关节功能改善情况。②根据影像学检查观察骨质变化及股骨头塌陷情况。

统计学分析: 采用 SPSS 13.0 统计软件, 对所有患者术前、后的 Harris 评分进行自身配对 *t* 检验。 α 值定为 0.05, $P < 0.05$ 为差异有显著性意义。

2 结果

2.1 患者数量分析与随访时间 所有患者均进入结果分析, 均随访 2.0-2.5 年, 平均 2.3 年。

2.2 手术时间及出血量 所有患者手术顺利, 无意外发生, 单侧手术时间为 30 min (20-40) min, 单侧术中出血 50 mL (30-70 mL), 住院时间为 7 d (5-15 d)。

2.3 关节功能评价 植入后患者股骨头坏死疼痛症状改善明显, 植入后 14 d: 患者疼痛症状较术前消失 69 例 87 髋, 明显改善 29 例 39 髋, 不变 2 例 2 髋, 加重 3 例 4 髋。术后 6 个月进行评估: 植入前 Harris 平均 68.5 分 (64.7 ± 7.8) 分, 植入后提高至平均 91.4 分 (91.0 ± 2.6) 分, 两者比较差异有显著性意义 ($P < 0.05$)。其中 I 期由植入前 (74.7 ± 5.5) 分提高至植入后 (95.4 ± 4.6) 分, II 期由植入前 (65.4 ± 6.5) 分提高至植入后 (89.4 ± 8.6) 分, IIIa 期由植入前 (60.4 ± 6.5) 分提高至植入后 (85.3 ± 7.6) 分, IIIb 期由植入前 (58.7 ± 8.5) 分提高至植入后 (82.6 ± 4.6) 分; 根据 Harris 评分, 优: 103 髋, 良: 21 髋, 可: 4 髋, 差: 4 髋。

2.4 影像学检查 随访患者在植入后 3, 6, 12, 24 个月行骨盆正侧位片检查。在随访过程中, 由于患者个人原因有 23 例患者在 3 个月或者 12 个月时候未按时拍片复查。在植入后 24 个月, 所有患者均随访拍片, 在植入后 24 个月时 X 射线平片示: 106 髋 (80.3%) 有明显改善, 7 髋 (5.3%) 无变化, 10 髋 (7.6%) 恶化, 9 髋 (6.8%) 失败 (在

植入后1年半相继行髋关节置换); 植入后24个月: 植入骨与自体骨明显融合, 边界难以辨认。

2.5 典型病例分析 见图6。



男性患者, 30岁, 右侧股骨头坏死。植入前Harriss

评分76分, 于2010年3月行右侧股骨头钻孔减压带孔异体腓骨植入。植入后随访26个月, 所植入异体骨与自体骨融合, 髋关节功能正常, 植入后Harriss评分为99分。

2.6 并发症及不良反应 植入后有51例(65髋, 约50%)患者诉股部外侧肌群有轻度疼痛, 但是在7 d内明显好转, 疼痛消失, 仔细分析原因系钻头通过股外侧肌群时损伤肌肉等软组织所致; 没有患者出现明显异体骨排斥反应及伤口感染、骨折、神经损伤和深部静脉栓塞等并发症及不良反应。

3 讨论

股骨头坏死的病因及发病机制尚不完全明确, 由多种病因所致^[12], 目前在骨科领域, 对于早期股骨头坏死尚无一种有效的根治方法。在股骨头坏死进展到不可逆转期, 人工关节置换为最终治疗方法, 人工假体有一定使用年限, 过早行人工关节置换会增加翻修率及医疗费用, 浪费医疗资源。因此早发现、早治疗对股骨头坏死患者意义重大, 保头治疗的最佳时期应该是在股骨头塌陷之前, 早期的手术干预治疗是防止股骨头塌陷和延缓坏死进展的基本方法和前提, 而如何预防股骨头坏死的塌陷, 选择最佳的手术方式是治疗股骨头坏死的关键^[13-14]。

在1962年, Arlet和Ficat提出了髓芯减压, 此手术方式是基于股骨头髓内压增高的病因基础上设计的一种手术方式, 疗效得到肯定, 自此以后, 人们相继提出了一些手术技术, 如Varitimidis等^[15]应用钨棒、杨述华等^[16]运用同种异体骨支撑架、Aldridge等^[17]运用吻合血管游离腓骨治疗早期股骨头坏死, 均得到了较满意效果。许多学者一致认为髓芯减压手术可以缓解患者疼痛, 推迟髋关节置换时间, 对年轻股骨头坏死患者有重大的意义, 其疗效与股骨头坏死的分期、坏死区域、坏死面积密切相关, 主要对股骨头坏死可逆转期(Steinberg I, II期)、病变区域位于内侧\中央、面积<30%的患者, 效果较肯定^[18-19]。

在以上众多的方法, 吻合血管游离腓骨移植已被公认为是目前治疗股骨头坏死的有效方法之一^[20-21], 该手术在直视下清除坏死囊变组织, 降低股骨头内压, 同时植入新鲜骨质, 为坏死的再血管化排除了障碍。带血管腓骨植入, 增加了股骨头的血供, 对股骨头颈部起到了支

撑作用^[22]。但是所植入的带血管异体腓骨周边有骨膜和软组织, 始终不能与骨隧道向融合, 同时该手术创伤大, 技术要求高, 操作难度大, 手术难以推广。钽棒植入术的局限在于宿主骨不能长入钽棒内, 软骨下骨板难以修复, 股骨头塌陷不可避免, 并且对后续关节置换手术带来一定的影响^[23]。

对于本手术技术, 是基于髓芯减压的基础上联合植骨, 结合股骨颈骨折内固定术演变而来。其原理是: 经减压孔道, 植入腓骨的支撑作用, 重建或维持股骨头外形, 为坏死区的修复创造一个相对有利的环境。同种异体腓骨经过灭活、去髓、冻干, 具有免疫源性低, 成骨能力强等作用, 且具有自体骨一样的弹性模量, 有一定的力学强度及支撑作用^[24-26]。作者认为该手术方式优点: ①股骨头钻孔减压降低了股骨头内压力, 增加血流量, 减轻疼痛。②术后自体骨质快速从孔隙长入, 与植入骨紧密接触, 增强力学支撑作用。③植入腓骨棒髓腔闭合需要时间长, 导致股骨头持续减压时间长。④在钻孔扩髓的同时去除了股骨头坏死组织, 清除了肉芽组织和瘢痕组织, 故在术后较短时间内即可以明显改善患者疼痛症状。⑤异体腓骨为坚硬骨而且吸收所需时间长, 能有较强的支撑作用, 可以防止骨小梁的微骨折而防止股骨头塌陷。⑥目前异体骨来源充足且免疫原性低、无明显排斥反应等并发症。⑦此手术切口、创伤小, 不破坏关节囊及股骨颈处血运, 手术时间短, 出血少, 植入后恢复快, 对以后的进一步关节手术无明显影响。

纳入的患者均随访2.0-2.5年, 平均2.3年。植入前 Harris 平均68.5 分(64.7±7.8)分, 术后提高至平均91.4 分(91.0±2.6)分, 植入后6个月随访并进行评估, 根据 Harris 评分, 优: 103髋, 良: 21髋, 可: 4髋, 差: 4髋。其中 III a 中有3例3髋可, 1例1髋差, III b 中有2例3髋差, 1例1髋可, 其余患者均为优或者良, 同时所有患者疼痛症状较术前明显改善, 患者疗效满意。术后24个月时, 所有患者均随访, X射线平片结果示: 106髋有明显改善, 7髋无变化, 10髋恶化, 9髋失败并在术后1年半相继行髋关节置换手术。以上恶化及失败髋关节均为 Steinberg III b 期。以上结果与林志炯等^[27]对25例32髋股骨头坏死患者应用髓芯减压加异体腓骨移植所得到的总有效率84.4%相吻合。作者认为对于股骨头坏死, 髓芯减压联合带孔同种异体腓骨治疗主要适用于 Steinberg 分期: I 期, II 期, III a 期患者, 由于 III b-IV 期患者病变坏死面积广泛, 关节面已有轻微塌陷,

同种异体腓骨横断面积较小, 难以全面支撑, 因此对 III b-IV 期患者应慎重使用该手术方法。作者认为此手术应该注意: ①术前严格分期以及分析进针隧道和植入腓骨棒位置。②术中透视校准。③腓骨棒角度和位置适合^[28]。

总之, 髓芯减压及带孔同种异体腓骨植入是治疗早期股骨头坏死的一种微创技术, 该手术创伤小, 植入后疼痛缓解明显, 股骨头塌陷生存率明显延长, 对日后人工髋关节置换手术影响少。该手术尤其适用于 Steinberg I 期和 II 期年轻患者, 对推迟全髋关节置换术有重要的意义, 作者认为值得应用和推广。

作者贡献: 通讯作者进行实验设计, 通讯作者、第三作者进行试验实施, 通讯作者进行实验评估, 第一作者进行资料收集及成文, 通讯作者审核, 第一作者及通讯作者对文章负责

利益冲突: 课题未涉及任何厂家及相关雇主或其他经济组织直接或间接的经济或利益的赞助。

知情同意: 参与实验的患病个体对实验过程完全知情同意, 在充分了解本治疗方案的前提下签署“知情同意书”。

作者声明: 文章为原创作品, 数据准确, 内容不涉及泄密, 无一稿两投, 无抄袭, 无内容剽窃, 无作者署名争议, 无与他人课题以及专利技术的争执, 内容真实, 文责自负。

4 参考文献

- [1] Lieberman JR, Berry DJ, Mont MA, et al. Osteonecrosis of the hip: management in the 21st century. Instr Course Lect. 2003; 52:337-355.
- [2] Zhang GL, Zhang M. Progress of vascularized bone grafting for the treatment of avascular osteonecrosis of the femoral head. Zhongguo Gu Shang. 2008;21(7):556-558.
- [3] Guo XZ, Dou BX, Zhou YX, et al. Zhongguo Xiufu Chongjian Waike Zazhi. 2005;19(9):697-699.
郭晓忠, 窦宝信, 周乙雄, 等. 股骨头髓芯减压加异体腓骨移植术治疗股骨头坏死[J]. 中国修复重建外科杂志, 2005, 19(9):697-699.
- [4] Xu WH, Yang SH, Li BX, et al. Zhongguo Xiufu Chongjian Waike Zazhi. 2009;23(5):527-529.
许伟华, 杨述华, 李宝兴, 等. 同种异体皮质骨支撑骨笼联合自体骨移植治疗股骨头坏死[J]. 中国修复重建外科杂志, 2009, 23(5): 527-529.
- [5] Zhou EC, Zhu CY, Tang P. Shandong Yiyao. 2011;51(11): 92-93.
周恩昌, 朱传英, 唐萍. 经股骨颈开槽死骨刮除、按压力骨小梁方向植骨治疗股骨头坏死35例疗效观察[J]. 山东医药, 2011, 51(11): 92-93.
- [6] Liu ZH, Guo WS, Cheng LM. Zhongguo Jiaoxing Wake Zazhi. 2011;19(11):904-907.
刘朝晖, 郭万首, 程立明. 钽棒治疗早期非创伤性股骨头坏死的回归性研究[J]. 中国矫形外科杂志, 2011, 19(11):904-907.

- [7] Zhang HJ,Gao ST,Hu YC,et al. Zhonghua Guke Zazhi. 2010; 30(1):48-52.
张宏军,高书图,胡永成,等.髓芯减压联合自体骨髓干细胞移植治疗股骨头坏死的早期临床观察[J].中华骨科杂志,2010,30(1):48-52.
- [8] Zhang HS, Li ZR.Zhonghua Guke Zazhi. 2007;27(2):146-148.
张鹤山,李子荣.股骨头坏死诊断与治疗的专家建议[J].中华骨科杂志,2007,27(2):146-148.
- [9] Steinberg ME, Larcom PG, Strafford B, et al. Core decompression with bone grafting for osteonecrosis of the femoral head. Clin Orthop Relat Res. 2001;(386):71-78.
- [10] Mao BY. Beijing:The Publishing House of People's Health. 2001.764-765.
毛宾尧.人工髋关节外科学[M].北京:人民卫生出版社.2001:764-765.
- [11] Zhang CQ,Ceng BF,Xu ZY,et al. Zhongguo Xiufu Chongjian Waike Zazhi. 2004;18(5):367.
张长青,曾炳芳,徐铮宇,等.吻合血管腓骨游离移植在股骨头缺血性坏死中的应用[J].中国修复重建外科杂志,2004,18(5):367.
- [12] Malizos KN, Karantanas AH, Varitimidis SE, et al. Osteonecrosis of the femoral head: etiology, imaging and treatment. Eur J Radiol. 2007;63(1):16-28.
- [13] Wang HM, Yang XF,Zhang YB.Linchuang Guke Zazhi. 2007; 10(6):528-530.
王红梅,杨晓凤,张轶斌.自体骨髓干细胞治疗激素性股骨头坏死[J].临床骨科杂志,2007,10(6):528-530.
- [14] Guo WS, Li ZR. Zhonghua Guke Zazhi. 2010;30(1):19-24.
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.
- [15] Aaritimidis SE ,Dimitroulias AP, Karachalios TS,etal. Outcome after tamtalam rod implantion for treatment of femoral head osteonecrosis; 26 hips followed for an average of 3 years.Acta Orthop.2009;80(1):20-25.
- [16] Mei RC,Yang SH. Zhongguo Weichuang Waike Zazhi. 2007; 7(2):168-170.
梅荣成,杨述华.同种异体骨支撑架微创治疗股骨头坏死的临床研究[J].中国微创外科杂志 2007,7(2):168-170.
- [17] Aldridge JM 3rd ,Urbaniak JR.Avascular necrosis of the femoral head :role of vascularized bone grafts. Orthop Clin North Am. 2007;38(1):13-22.
- [18] Yang J,Kang DP,Shen B,et al.Zhonghua Guke Zazhi.2010; 30(1):58-61.
杨静,康德鹏,沈彬,等.小孔径多通道髓芯钻孔减压治疗早中期股骨头坏死[J].中华骨科杂志,2010,30(1):58-61.
- [19] Schneider W,Breitenseher M,Engel A,et al.The value of core decompression in treatment of femoral head necrosis. Orthopade. 2000;29(5):420-429.
- [20] Nöth U, Reichert J, Reppenhagen S, et al. Cell based therapy for the treatment of femoral head necrosis. Orthopade. 2007; 36(5):466-471.
- [21] He W,Li Y,Zhang QW,et al.Zhongguo Xiufu Chongjian Waike Zaizhi. 2009;23(5):527-529.
何伟,李勇,张庆文,等.自体或同种异体腓骨联合打压植骨治疗股骨头坏死的初步研究[J].中国修复重建外科杂志,2009,23(5):527-529.
- [22] Xu YF,Lin L.Heilongjiang Yixue.2008;32(1):10-13.
许宇飞,林林.髓芯钻孔减压异体骨移植治疗股骨头缺血性坏死的CT影像研究[J].黑龙江医学,2008,32(1):10-13.
- [23] Wang HF,Wang JC,Linchuang Guke Zazhi. 2010;13(5): 563-565.
王华锋,王静成.骨小梁金属(多孔坦)棒植入治疗早期股骨头坏死的研究进展[J].临床骨科杂志,2010,13(5):563-565.
- [24] Mont MA,Hungerford DS.Non-traumatic avascular necrosis of the femoral head. J Bone Joint Surg(Am).1995;77(3): 459-474.
- [25] Yang SH,Yang C,Li BX,et al.Zhonghua Guke Zazhi. 2006; 26(5): 313-316.
杨述华,杨操,李宝兴,等.强化力学结构治疗股骨头坏死的临床研究[J].中华骨科杂志,2006,26(5):313-316.
- [26] Wang KZ,Tong ZQ,Wang CS,et al.Zhonghua Xianwei Waike Zazhi.2000;23(4):254-256.
王坤正,同志勤,王春生,等.吻合血管游离腓骨移植治疗股骨头坏死[J].中华显微外科杂志,2000,23(4):254-256.
- [27] Lin ZJ,Su PJ,Wu Zq,et al.Zhongguo Gushang.2009; 22(8): 628-630.
林志炯,苏培基,伍中庆,等.股骨头髓芯减压加异体腓骨移植术治疗股骨头缺血性坏死[J].中国骨伤,2009,22(8):628-630.
- [28] Sun YQ,Wang SZ,Zhang GY,et al. Zhongguo Gu yu Guanjie Sunshang Zazhi. 2009;24(12):1148-1150.
孙永强,王上增,张国永,等.股骨头坏死增强力学结构和防止塌陷的临床和试验研究进展[J].中国骨与关节损伤杂志,2009, 24(12):1148-1150.