

·临床研究·

微创减压植骨配合金属骨小梁重建系统植入治疗早中期股骨头坏死的应用研究

陈献韬¹, 谭旭仪², 刘又文¹, 张晓东¹, 刘立云¹, 贾宇东¹

(1. 洛阳正骨医院股骨头坏死科, 河南 洛阳 471000; 2. 湖南中医药大学博士研究生, 湖南 长沙 410208)

【摘要】 目的:观察微创减压植骨配合金属骨小梁重建系统植入治疗早中期股骨头坏死的应用效果,探讨早中期股骨头坏死保髋治疗方法。**方法:**2010年1月至2011年6月期间,采用微创减压植骨及金属骨小梁重建系统植入术治疗早中期股骨头坏死患者,共50例(62髋),男31例(40髋),女19例(22髋),发病年龄22~54岁,平均36.2岁;病程6~15个月,平均10.5个月;其中,激素性19例(23髋),酒精性25例(33髋),特发性6例(6髋);ARCO分期:I期28髋,II期34髋;术前均经影像学检查确诊为股骨头坏死。术后随访观察患者髋关节Harris评分及疗效,进行股骨头生存时间分析。**结果:**所有患者完成手术,手术时间30~85min,术中出血量在50~220ml。47例(58髋)获得随访,随访时间24~46个月,平均34.05个月。末次随访髋关节Harris评分较术前明显提升,差异有统计学意义($P<0.01$)。ARCO分期中I期患者与II期在Harris评分、疗效及股骨头生存时间方面比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论:**微创减压植骨配合金属骨小梁重建系统植入术在早中期股骨头坏死中的应用效果较好,能显著改善髋关节Harris评分,增加股骨头生存时间,推迟髋关节置换术,且ARCO分期中I期效果较优。

【关键词】 减压术,外科; 外科手术,微创性; 骨移植; 骨折固定术,内; 股骨头坏死

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2015.05.008

Application of minimally invasive decompression bone graft implantation combined with metal trabecular bone reconstruction system for early stage osteonecrosis of femoral head CHEN Xian-tao, TAN Xu-yi, LIU You-wen*, ZHANG Xiao-dong, LIU Li-yun, and JIA Yu-dong. Department of Femoral Head Necrosis, Luoyang Orthopaedics Hospital of Henan, Luoyang 471000, Henan, China

ABSTRACT Objective: To observe the application effect of minimally invasive decompression, bone graft implantation and metal trabecular bone reconstruction system for early stage osteonecrosis of femoral head and discuss the treatment of hip-salvage operation in early stage osteonecrosis of femoral head. **Methods:** From January 2010 to June 2011, 50 patients (62 hips) which were osteonecrosis of femoral head of early stage, were treated with minimally invasive decompression, bone graft implantation and metal trabecular bone reconstruction system, including 31 males (40 hips), 19 females (22 hip) with an average age of 36.2 years old ranging from 22 to 54 years old. The course of disease was from 6 to 15 months (averaged 10.5 months). Among them, 19 cases (23 hips) were steroid-induced, 25 cases (33 hips) were alcohol-induced, 6 cases (6 hips) were idiopathic; According to ARCO stage, 28 hips were at stage I, 34 hips were at stage II. All of them were diagnosed as femoral head necrosis by imaging examination before operation. Then each patient was followed to assess by Harris hip score, curative effect, and conduct the femoral head survival analysis during the postoperation. **Results:** All patients had finished operation, the operation time was between 30 and 85 min, intraoperative blood loss was 50 to 220 ml, and 47 cases (58 hips) were follow-up from 24 to 46 months with an average of 34.05 months. As compared with preoperative, the Harris hip score at the last follow-up was improved, the difference was statistically significant ($P<0.01$). The Harris hip score, curative effect and survival time of femoral head in ARCO stage I was superior to these in ARCO Stage II, the difference was statistically significant ($P<0.05$). **Conclusion:** Effect of minimally invasive decompression, bone graft implantation combine with the metal trabecular bone reconstruction system for early stage osteonecrosis of femoral head was good, it could significantly improve the Harris hip score, increase the femoral head survival time, delay the hip replacement, and performance better in ARCO stage I.

KEYWORDS Decompression, surgical; Surgical procedures, minimally invasive; Bone transplantation; Fracture fixation, internal; Femur head necrosis

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2015, 28(5):422-425 www.zggszz.com

基金项目: 洛阳市应用科技与开发基金项目(编号: 1101058A)

Fund Program: Luoyang City Application and Development of Science and Technology Fund Project(No. 1101058A)

通讯作者: 刘又文 E-mail: luoyangzhenggu@163.com

Corresponding authors: LIU You-wen E-mail: luoyangzhenggu@163.com

股骨头坏死 (osteonecrosis of the femoral head, ONFH), 又称股骨头缺血性坏死, 是临床常见病、多发病。若本病早期未得到有效干预, 坏死面积可迅速扩大, 最终股骨头塌陷、骨性关节炎形成^[1-2]。近年来, 笔者采用微创减压植骨配合金属骨小梁重建系统治疗早中期股骨头坏死患者, 随访发现早期效果较好^[3]。本研究系统总结微创减压植骨配合金属骨小梁重建系统植入术在早中期股骨头坏死患者中的应用疗效, 现报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 本研究共纳入 2010 年 1 月至 2011 年 6 月期间收治的早中期股骨头坏死患者, 共 50 例(62 髋), 男 31 例(40 髋), 女 19 例(22 髋), 发病年龄 22~54 岁, 平均 36.2 岁; 病程 6~15 个月, 平均 10.5 个月。发病原因: 激素性 19 例(23 髋), 酒精性 25 例(33 髋), 特发性 6 例(6 髋)。参照国际骨循环研究学会 (Association Research Circulation Osseous, ARCO) 骨坏死分期标准^[4-5], I a 期 2 髋, I b 期 8 髋, I c 期 18 髋, II a 期 17 髋, II b 期 10 髋, II c 期 7 髋。所有患者表现为患髋疼痛, 功能不同程度受限, 经髋部 X 线、MRI 检查诊断为股骨头坏死, 并确定股骨头坏死的位置和程度。

1.2 治疗方法

1.2.1 手术方法 采用全身麻醉或腰硬联合麻醉, 麻醉生效后, 取患者仰卧位, 患髋臀部垫高, 对侧肢体屈髋屈膝并外展、外旋固定在 G 形臂 X 线机上。术区常规消毒铺巾, 于股骨大转子下 5 cm 处向远端作股骨干外侧一约 6 cm 直切口, 依次切开皮肤、皮下及阔筋膜, 显露股外侧肌, 到达股骨外侧骨皮质。平齐股骨小转子处为进针点, 在 G 形臂 X 线机透视下确定导针的方向, 将导针对准坏死中心区域, 该连线即为金属骨小梁的中心隧道。导针进入距离股骨头软骨面下 5 mm 后停止, 取 10 mm 空心环钻顺导针扩孔, 带角度刮匙经隧道到达坏死区, 各方向扩大刮除坏死骨, 并生理盐水经 50 ml 注射器反复加压冲洗。应用深度测量器确认所需金属骨小梁的长度。完成后在同侧髂骨外板切取松质骨, 剪成颗粒状, 沿隧道植入到坏死区域, 并用植骨棒适当打压夯实。经对应规格及长度的丝攻延长杆和丝攻从进针点按顺时针方向攻丝。将所选金属骨小梁支撑器和加长杆组合好之后旋转进入骨隧道, 再次透视确认位置满意后, 冲洗切口, 放置负压引流管, 逐层缝合后无菌敷料包扎。金属骨小梁重建系统由北京天新福医疗器材有限公司生产, 直径 10 mm, 长度 70~130 mm。

1.2.2 术后处理 术后常规应用抗生素 1~3 d。术后第 1 天开始行股四头肌等长等功能锻炼, 术后 3 d

应用 CPM 机行髋关节被动功能锻炼。术后 1 周患者可床边坐立, 拄双拐患肢负重 1/3 体重下床活动, 但术后 3 个月内患肢严禁完全负重, 同期行双髋手术患者借助轮椅进行。

1.3 观察项目与方法

术后每 3 个月随访 1 次, 行患髋关节 X 线(正位+蛙位)检查观察、评价术后恢复情况或病情是否进展, 必要时行 MRI 检查。以手术后第 1 天为起点时间, 随访中患者出现股骨头坏死面积增加 (>4 mm) 或关节面塌陷行人工髋关节置换术作为终点事件, 应用 Kaplan-Meier 生存分析法对股骨头生存率进行统计分析。

1.4 疗效评价方法

采用髋关节 Harris 评分 (Harris hip score, HHS) 评价, 由患髋疼痛 (44 分)、功能 (51 分)、活动范围 (5 分) 3 部分组成, 共 100 分, 其中评分 90~100 分为优, 80~89 分为良, 70~79 分为可, 70 分以下为差^[6]。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 16.0 统计学软件进行数据处理, 计量资料治疗前后采用配对 *t* 检验, 等级资料比较采用秩和检验; 并应用 Kaplan-Meier 生存分析法对股骨头生存率进行统计分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 观察随访结果

本组 50 例患者均完成手术, 手术时间 30~85 min, 术中出血量 50~220 ml。术后共 47 例(58 髋)获随访, 时间 24~46 个月, 平均 34.05 个月, 术后随访患髋功能改善则不取出金属骨小梁, 若出现塌陷、骨关节炎, 则在髋关节置换术中取出。股骨头生存率以手术后第 1 天为起点时间, 随访中患者出现股骨头坏死面积增加, 关节面塌陷 (>4 mm) 或行人工髋关节置换术作为终点事件, 该两点时间间隔即为股骨头存活时间。随访 58 髋的股骨头生存率为 81.0%。同时, 按照 ARCO 分期进行分组比较, ARCO 分期中 I 期股骨头生存率为 92.3%, II 期股骨头生存率为 71.9%, ARCO 分期中 I 期患者生存率较高, 两者比较, 差异有统计学意义 ($\chi^2 = 4.312, P = 0.038 < 0.05$)。

2.2 髋关节 Harris 评分结果

末次随访髋关节 Harris 评分较术前明显提升, 经配对 *t* 检验, 差异有统计学意义 ($P < 0.01$), 表明微创减压植骨配合金属骨小梁重建系统植入术能提高早中期股骨头坏死髋关节 Harris 评分。同时, ARCO 病程 I 期与 II 期比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 1。末次随访疗效评定结果, 58 髋中优 14 髋, 良 21 髋, 可 16 髋, 差 7 髋, 优良率为 60.3%。同时, 对



图 1 男,46 岁,双侧股骨头坏死(右 ARCO I A 期,左侧 ARCO I C 期) 1a. 术前影像学图片双侧股骨头坏死(右 ARCO I A 期,左侧 ARCO I C 期) 1b. 术后 44 个月 X 线片随访见金属骨小梁周围骨质密度明显增高,股骨头无塌陷,Harris 评分明显改善

Fig.1 A 46-year-old male patient with bilateral osteonecrosis of femoral head (ARCO IA stage on right and ARCO IC stage on left) 1a. Preoperative radiographic images showed bilateral osteonecrosis of femoral head (ARCO IA stage on right and ARCO IC stage on left) 1b. Postoperative X-rays at 44 months showed bone mineral density around the metal trabecular bone was increased obviously, and Harris scores were improved significantly, while the femoral head without collapse

表 1 股骨头坏死患者 47 例 58 髋不同 ARCO 分期髋关节 Harris 评分比较($\bar{x} \pm s$, 分)

Tab.1 Comparison of Harris hip score of 47 patients (58 hips) with osteonecrosis of femoral head at different ARCO stages ($\bar{x} \pm s$, score)

ARCO 分期	髋数	术前				末次随访			
		疼痛	功能	活动	总分	疼痛	功能	活动	总分
I 期	26	22.39±3.40	27.21±2.70	3.52±0.60	53.12±6.80	38.69±5.10	40.21±4.70	4.80±0.20	83.70±8.20 [#]
II 期	32	22.78±3.70	27.07±2.90	3.49±0.60	53.34±5.90	35.25±5.90	39.05±5.60	4.80±0.20	79.10±10.90 [#]
总分	58	22.60±3.60	27.13±2.80	3.51±0.60	53.24±6.20	36.79±5.50	39.57±5.20	4.80±0.20	81.20±10.00 [#]

注: I 期与 II 期术前总分比较, $t=0.421, P=0.719$; 末次随访总分与术前总分比较, $t_{I期}=-17.453, t_{II期}=-11.399, t_{合计}=-18.670, \#P=0.000$; I 期与 II 期末次随访总分比较, $t=2.048, P=0.40$

Note: Total scores before operation were compared between two ARCO stages, $t=0.421, P=0.719$; total scores were compared between the final follow-up and between operation, $t_{stage I}=-17.453, t_{stage II}=-11.399, t_{total}=-18.670, \#P=0.000$; total scores in final follow-up were compared between two ARCO stages, $t=2.048, P=0.40$

ARCO 分期中 I 期与 II 期患者疗效比较, 差异有统计学意义 ($Z=-2.197, P=0.028 < 0.05$), 见表 2。典型病例见图 1。

3 讨论

目前临床对于股骨头坏死(ONFH)大体可分为创伤性和非创伤性两大类,前者主要由股骨颈骨折、髋关节脱位等髋部外伤引起,后期股骨头坏死与致伤暴力、骨折脱位类型、治疗方法等因素密切相关;后者主要为皮质类固醇的应用及酗酒导致,且发病率呈日益上升趋势。ONFH 患者常因髋部明显的症状而就诊,但此时股骨头多出现坏死、塌陷,骨性关节炎形成,治疗棘手^[1-2]。虽然目前人工髋关节置换术和关节假体材料的不断发展,但却无法解决关节置换术带来的众多并发症和翻修术^[3]。

自 20 世纪 60 年代以来,髓芯减压术是用于股骨头坏死的保髋治疗中最常用的方法之一,具有手

术创伤小、安全等优势。研究发现该术式可明显降低股骨头内压力,对清除骨坏死的硬化带,促进减压孔道周围血管的形成和新生骨的爬行替代有良好的促进作用。但单纯髓芯减压手术对坏死面积较大的 ONFH 疗效是有限的,且对 ARCO II 期以上临床中常配合其他术式,如打压植骨,自体或异体腓骨植入术,以及最近发展的钽棒植入术^[7-8]。

国产金属骨小梁重建系统由高纯度钛粉经激光熔融技术制成,由骨小梁支撑器和加长杆两部分组成,弹性模量与人体骨接近,骨小梁上微孔部分的孔隙率达到 50%~80%,具有类似松质骨的蜂窝结构,有利于股骨头坏死区周围早期骨长入。同时,微孔部分的抗压强度超过 20MPa,可对股骨头坏死区域起到结构性支撑作用,这不仅解决了股骨头坏死治疗中的机械支撑问题,也符合股骨头内部骨生长的内环境要求。加长杆具有螺纹,便于固定。本研究中,通

表 2 股骨头坏死患者 47 例 58 髋不同 ARCO 分期末次随访髋关节疗效比较(髋)

Tab.2 Comparison of clinical results in final follow-up of 47 patients (58 hips) with osteonecrosis of femoral head in different ARCO stages(hip)

ARCO 分期	髋数	临床疗效(髋)				优良率(%)
		优	良	可	差	
I 期	26	8	12	5	1	76.9
I a	2	1	1	-	-	100
I b	8	3	3	2	-	75.0
I c	16	4	8	3	1	75.0
II 期	32	6	9	11	6	46.8
II a	15	5	5	4	1	66.7
II b	10	1	2	4	3	30.0
II c	7	-	2	3	2	28.6
总计	58	14	21	16	7	60.3

注: I 期与 II 期疗效比较, $Z=-2.197, P=0.028<0.05$

Note: The results were compared between stage I and II of ARCO, $Z=-2.197, P=0.028<0.05$

过术中微创骨隧道清除坏死骨, 配合打压植骨和金属骨小梁重建系统植入术, 大面积替换了坏死骨质, 为骨坏死区带来大量成骨因子, 增加骨诱导, 提高了骨修复速度, 促进骨坏死区骨质修复和生物力学的重新建立, 对股骨头坏死具有较好的疗效^[9-11]。

本次研究中, 随访到 47 例(58 髋), 随访发现患髋 Harris 评分得到明显改善, 与术前比较, 差异有统计学意义($P<0.01$), 同时, 对股骨头生存时间分析发现, 随访 58 髋总优良率为 60.3%, 股骨头生存率是 81.0%。在 ARCO 分期中进行分组比较, ARCO 分期中 I 期患者优良率为 76.9%, 股骨头生存率为 92.3%, II 期患者优良率为 46.8%, 生存率为 71.9%, 两者比较, 差异有统计学意义($P<0.05$), 表明微创减压植骨配合金属骨小梁重建系统植入术在 ARCO I 期股骨头坏死患者中效果更优, 这可能与术前患者股骨头坏死病灶大小和病灶区周围骨质量相关。其远期疗效, 仍需要大样本的长期随访观察。

参考文献

[1] 中华医学会骨科分会显微修复学组, 中国修复重建外科专业委员会骨缺损及骨坏死学组. 成人股骨头坏死诊疗标准专家共识(2012 年版)[J]. 中华骨科杂志, 2012, 32(6): 606-610.
The microscopic repair group of the Chinese medical association orthopaedic, China repair professional committee of bone defect re-

construction surgery and osteonecrosis group. Expert consensus diagnosis standard of adult femoral head necrosis[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2012, 32(6): 606-610. Chinese.

[2] 耿捷, 刘又文, 高书图. 高书图教授治疗成人激素性股骨头坏死的经验[J]. 陕西中医, 2010, 31(6): 718-719.
Geng J, Liu YW, Gao ST. Professor Gao Shu-tu experience for the treatment of adult glucocorticoid-induced avascular necrosis[J]. Shan Xi Zhong Yi, 2010, 31(6): 718-719. Chinese.

[3] 陈献韬, 刘又文, 张晓东, 等. 金属骨小梁重建系统植入术治疗早期股骨头坏死[J]. 中医正骨, 2012, 24(2): 35-36, 39.
Chen XT, Liu YW, Zhang XD, et al. Metal trabecular bone reconstruction system implantation for treatment of early femoral head necrosis[J]. Zhong Yi Zheng Gu, 2012, 24(2): 35-36, 39. Chinese.

[4] 李子荣. 股骨头骨坏死的 ARCO 分期[J]. 中华外科杂志, 1996, 34(3): 186-187.
Li ZR. ARCO stage of the osteonecrosis of the femoral head[J]. Zhonghua Wai Ke Za Zhi, 1996, 34(3): 186-187. Chinese.

[5] 李子荣, 刘朝晖, 孙伟, 等. 基于三柱结构的股骨头坏死分型—中日友好医院分型[J]. 中华骨科杂志, 2012, 32(6): 515-520.
Li ZR, Liu ZH, Sun W, et al. The classification of osteonecrosis of the femoral head based on the three pillars structure: China Japan Friendship Hospital (CJFH) classification[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2012, 32(6): 515-520. Chinese.

[6] 刘志雄. 骨科常用诊断分类方法和功能结果评定标准[M]. 北京: 北京科学技术出版社, 2005: 268-270.
Liu ZX. Orthopedic Diagnostic Classification Method and Functional Results Evaluation Criteria[M]. Beijing: Beijing Science and Technology Press, 2005: 268-270. Chinese.

[7] Wei BF, Ge XH. Treatment of osteonecrosis of the femoral head with core decompression and bone grafting[J]. Hip Int, 2011, 21(2): 206-210.

[8] Helbig L, Simank HG, Kroeber M, et al. Core decompression combined with implantation of a demineralised bone matrix for non-traumatic osteonecrosis of the femoral head[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2012, 132(8): 1095-103.

[9] Tsuchiya S, Hara K, Ikeno M, et al. Rat bone marrow stromal cell-conditioned medium promotes early osseointegration of titanium implants[J]. Int J Oral Maxillofac Implants, 2013, 28(5): 1360-1369.

[10] Park JW, Kwon TG, Suh JY. The relative effect of surface strontium chemistry and super-hydrophilicity on the early osseointegration of moderately rough titanium surface in the rabbit femur[J]. Clin Oral Implants Res, 2013, 24(6): 706-709.

[11] 叶福生, 倪哲吉, 储小兵, 等. 钽棒置入治疗早期股骨头坏死近期疗效分析[J]. 中国骨伤, 2013, 26(8): 646-650.
Ye FS, Ni ZJ, Chu XB, et al. Short-term curative effects of Tantalum rod treatment in early avascular necrosis[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2013, 26(8): 646-650. Chinese with abstract in English.

(收稿日期: 2014-07-20 本文编辑: 王玉蔓)