

## 两种带血运骨瓣移植术治疗股骨头坏死的早期疗效分析

张绍炳<sup>1</sup> 许莹<sup>1</sup> 丁文星<sup>1</sup> 戴传强<sup>1</sup> 钟晓<sup>1</sup> 张德祥<sup>1</sup> 葛建华<sup>2△</sup>

**[摘要]** 目的:比较带血管游离腓骨瓣移植术与带股方肌蒂骨瓣移植术治疗成人非创伤性股骨头坏死的早期疗效。方法:回顾性分析 2017 年 5 月至 2021 年 8 月收治的 26 例(26 髋)非创伤性股骨头坏死 ARCO 分期为Ⅱ/Ⅲ期的患者治疗效果。根据手术方式的不同将患者分为 A、B 两组:A 组为带血管游离腓骨瓣移植术,B 组为带股方肌蒂骨瓣移植术,每组 13 例。比较两组患者围手术期情况、末次随访临床效果及影像学评价。结果:两组患者术中出血量比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ );B 组患者手术时间、切口总长度较 A 组更短,术中透视次数更少,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。术后随访 24 个月,末次随访时两组患者的 VAS 评分较术前下降,Harris 评分较术前升高,差异有统计学意义( $P<0.05$ );两组患者间术前与末次随访的 VAS 评分及 Harris 评分比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。两组患者术后优良率及术后完全负重活动时间比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。末次随访时 A 组股骨头坏死面积率小于 B 组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。结论:带血管游离腓骨瓣移植和带股方肌蒂骨瓣移植治疗早中期非创伤性股骨头坏死的早期疗效确切,可根据具体情况选择手术方式。

**[关键词]** 股骨头坏死;带血管腓骨移植;股方肌蒂骨瓣

**[中图分类号]** R681.8 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2025)03-0031-07

**DOI:**10.20085/j.cnki.issn1005-0205.250306

## Early Efficacy Analysis of Two Types of Bone Flap Transplantation with Blood Supply for Osteonecrosis of the Femoral Head

ZHANG Shaobing<sup>1</sup> XU Ying<sup>1</sup> DING Wenxing<sup>1</sup> DAI Chuanqiang<sup>1</sup> ZHONG Xiao<sup>1</sup>ZHANG Dexiang<sup>1</sup> GE Jianhua<sup>2△</sup>

<sup>1</sup>Ziyang Central Hospital,Ziyang 641300,Sichuan China;

<sup>2</sup>Affiliated Hospital of Southwest Medical University,Luzhou 646000,Sichuan China.

**Abstract Objective:** To compare the early efficacy of anastomotic vascular free fibular grafting and quadratus femoris muscle-pedicle bone graft transplantation in treating non-traumatic femoral head necrosis in adults with ARCO stages Ⅱ/Ⅲ. **Methods:** The outcome of 26 patients (26 hips) admitted from May 2017 to August 2021 with non-traumatic femoral head necrosis ARCO stage Ⅱ and Ⅲ were retrospectively analyzed. Based on the various surgical techniques, the patients were split into two groups, A and B, with 13 cases each. Free vascularized fibular grafting was used to treat group A, while quadratus femoris muscle-pedicle bone graft transplantation was used to treat group B. Between the two groups, the perioperative and clinical outcomes of the most recent follow-up parameters (including imaging data) were compared. **Results:** Between the two groups, there was no statistically significant difference in terms of intraoperative blood loss or duration of hospital stay ( $P>0.05$ ). Group B experienced shorter operating times ( $P<0.05$ ), shorter total incision lengths ( $P<0.05$ ), and shorter intraoperative fluoroscopy periods ( $P<0.05$ ). The two groups were followed up for 24 months. The VAS values in both groups were lower at the last follow-up visit than they were before the procedure ( $P<0.05$ ). In comparison to the pre-operation, the Harris score rose ( $P<0.05$ ). Preoperative and final follow-up VAS and Harris ratings did not significantly differ between the two groups ( $P>0.05$ ). There was no significant difference in postoperative excellent rate and complete weight activity time in the two groups ( $P>0.05$ ). The necrotic area of the femoral head in group A was less than that in group B at the last follow-up

基金项目:2023 年四川省医学会骨科(尚安通)专项科研课题  
(2023SAT21)

<sup>1</sup> 资阳市中心医院(四川 资阳,641300)

<sup>2</sup> 西南医科大学附属医院

△通信作者 E-mail:orthodrgjh@126.com

visit ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** The early efficacy of quadratus femoris muscle-pedicle bone graft and free vascularized fibular grafting in treating early to mid-stage nontraumatic femoral head necrosis is certain, and the surgical approach can be chosen based on the particular circumstance.

**Keywords:** osteonecrosis of the femoral head; vascularized fibular grafting; quadratus femoris muscle-pedicle bone graft

股骨头坏死(Osteonecrosis of the Femoral Head, ONFH)是由各种原因引起的股骨头塌陷,进而导致继发性髋关节退变的一种骨科常见疾病,最终可出现髋关节疼痛及功能丧失<sup>[1-2]</sup>。股骨头坏死多发于20~40岁人群<sup>[3]</sup>,据统计中国目前有800多万股骨头坏死患者<sup>[4]</sup>,是造成中青年患者髋关节功能障碍的常见疾病之一<sup>[5-6]</sup>。股骨头坏死一旦确诊,为缓解疼痛应及早治疗,尽可能延迟或避免进行全髋关节置换术(Total Hip Replacement, THA)<sup>[6]</sup>。带血管游离腓骨移植(Free Vascularized Fibular Grafting, FVFG)和带股方肌蒂骨瓣移植(Quadratus Femoris Muscle-pedicle Bone Graft, QFMBG)在治疗中青年早期股骨头坏死中有一定疗效<sup>[7-9]</sup>。目前,关于两种术式治疗效果的比较报道较少,因此本研究比较接受带血管游离腓骨移植与带股方肌蒂骨瓣移植治疗国际骨循环研究协会(ARCO)分期为Ⅱ/Ⅲ期<sup>[10]</sup>的非创伤性股骨头坏死患者的早期疗效,现报告如下。

## 1 研究对象和方法

### 1.1 研究对象

回顾性分析2017年5月至2021年8月在资阳市中心医院骨科诊断为非创伤性股骨头坏死患者的治疗疗效。本研究经过医院医学伦理委员会批准,所有患者均签署知情同意书。

### 1.2 纳入标准

1)术前诊断为非创伤性股骨头坏死,ARCO分期为Ⅱ/Ⅲ期<sup>[6]</sup>;2)年龄为18~60岁;3)患者及其家属同意行保髋手术。

### 1.3 排除标准

1)患肢既往有可能影响肢体活动功能评估的重大外伤以及手术史;2)术前基础疾病经评估不能耐受手术;3)术前患有下肢血管疾病;4)拒绝入组的患者。

### 1.4 方法

**1.4.1 手术方法** A组行带血管游离腓骨移植术。取患侧小腿外侧切口,从腓骨小头下约5.0 cm向远端切开,解剖腓骨长短肌附着点并显露腓骨外侧面,根据术前设计截取适当长度腓骨,腓血管束充分分离并结扎、切断,在腓骨血管蒂对侧用直径1.5 mm克氏针钻孔数个,显微镜下腓骨瓣血管蒂处理,肝素化处理后用湿生理盐水纱布保存备用。取患髋前外侧入路,显露旋股外侧动静脉血管束并充分游离。切开髋关节囊,

在股骨颈前方合适位置开槽,与所取腓骨外径大致相匹配,所得骨质保留。在骨槽对应的股骨大转子外侧开窗,使用工具沿所开的骨槽伸向股骨头,C臂机透视辅助下用刮匙及磨钻处理股骨头坏死区域,直至股骨头坏死囊变区域软骨下3~5 mm或周围骨质开始渗血。将开窗所取的骨质植入股骨头中,根据股骨颈开窗,修整腓骨瓣,血管蒂朝上(钻孔腓骨面朝下),嵌入股骨颈槽。使用7-0或8-0血管线对旋股外侧动静脉横支或升支与腓动静脉进行吻合。

B组行带股方肌蒂骨瓣移植术。患者侧卧位。经髋关节后外侧切口,逐层显露外旋肌群,钝性分离至股方肌的股骨附着点,设计骨瓣中心,用骨刀凿取适当带股方肌蒂的骨瓣,避免损伤肌蒂周围血管及软组织,观察骨瓣渗血情况。在凿取骨瓣处的大转子部用刮匙挖取适量松质骨备用,同种异体骨填塞大转子窝。切开后方髋关节囊,在股骨头颈交界处开一个略大于取下骨瓣的窗口,使用刮匙及磨钻处理坏死区域,直到骨质开始渗血。将挖取的大转子松质骨通过骨窗植入股骨头内,使用工具使其压紧,然后将带股方肌蒂骨瓣修整成合适大小后顺着肌蒂方向植入股骨头内,过程中避免骨瓣扭转及张力过大,拧入空心螺钉固定。

**1.4.2 术后处理** 术后两组患者均常规行抗凝、预防感染等治疗。术后第1天主被动踝泵功能锻炼,第7天进行非负重屈伸髋关节锻炼。术后3个月内患肢需避免负重活动以避免术区骨折或加重塌陷,3个月后患肢逐步负重直至完全负重。

**1.4.3 评价方法** 采用VAS评分<sup>[11]</sup>、Harris评分及术后优良率<sup>[12]</sup>、术后至患者完全负重时间等评价临床效果。根据影像学检查,按照ARCO分期评价末次随访股骨头分期情况以及坏死面积变化。划分标准:无骨关节炎的坏死囊性病变缩小或消失定义为改善;无或有轻度骨关节炎的坏死囊性病变缩小或不变定义为稳定;有明显骨关节炎的坏死囊性病变扩大定义为加重;在随访期间因股骨头塌陷进行全髋关节置换术,定义为失败<sup>[13]</sup>。改善或稳定为有效,加重或失败为无效。

### 1.5 统计学方法

采用SPSS 26.0统计软件对数据进行统计分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 或中位数和四分位数 $M(P_{25}, P_{75})$ 表

示,比较用  $t$  检验或秩和检验。计数资料以构成比或“率(%)”表示,比较用 Fisher 精确检验。等级资料以等级表示,比较采用 Mann-whitney  $U$  检验。 $P<0.05$  差异有统计学意义。

2 结果

表 1 两组患者术前基线资料比较( $n=13$ )

项目	A 组	B 组	$\chi^2/t/Z$	$P$
性别(男/女)/例	7/6	9/4	*	0.688
年龄/岁	37.00±6.25	40.54±5.61	-1.520	0.142
体重指数/(kg·m <sup>-2</sup> )	24.17±3.04	24.45±3.15	-0.234	0.817
风险因素(酒精/皮质类固醇/特发性)/例	4/2/7	6/2/5	*	0.866
ARCO 分期(Ⅱa/Ⅱb/Ⅱc/ⅢA/ⅢB)/例	4/4/2/2/1	3/5/2/3/0	-0.133	0.894

注: \*  $n<40$ ,采用 Fisher 精确检验。

2.2 围手术期情况

两组患者术中出血量比较,差异无统计学意义

2.1 一般资料

纳入研究的患者 26 例共 26 髌,按手术方式不同分为 A、B 两组,每组 13 例。A 组行带血管游离腓骨移植术,B 组行带股方肌蒂骨瓣移植术。两组患者术前的临床资料比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),见表 1。

( $P>0.05$ )。两组切口总长度、手术时间、术中透视次数比较,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表 2。

表 2 两组患者围手术期情况( $n=13$ )

组别	手术时间/min	术中出血量/mL	切口总长度/cm	术中透视次数/次
A 组	316.54±36.25	100(75,125)	24(23,24)	10.92±1.80
B 组	183.54±13.52	50(75,125)	14(12,14)	9.54±1.05
$t/Z$	12.395	-0.805	-4.473	2.395
$P$	<0.001	0.421	<0.001	0.025

A 组术后出现 1 例小腿感觉异常,随访半年后症状缓解;1 例出现术后感染,彻底清创后,在髌关节植入万古霉素骨水泥占位,术后配合静脉使用抗生素,感染控制后最终行全髌关节置换术;B 组出现 1 例切口血肿形成,加强换药后治愈。

2.3 两组患者术前与末次随访的 VAS 评分及 Harris 评分比较

A 组术前与末次随访时 VAS 评分和 Harris 评分差

异有统计学意义( $t_{VAS}=12.378, P<0.05; t_{Harris}=16.862, P<0.05$ );B 组术前与末次随访时 VAS 评分和 Harris 评分差异有统计学意义( $Z_{VAS}=-3.241, P<0.05; t_{Harris}=17.273, P<0.05$ );两组患者术前与末次随访的 VAS 评分和 Harris 评分差值差异无统计学意义( $Z_{VAS差值}=-0.599, P=0.549; t_{Harris差值}=0.939, P=0.357$ ),见表 3 及表 4。

2.4 两组患者术后优良率及负重活动时间比较

表 3 两组患者组内术前与末次随访的 VAS 评分及 Harris 评分比较( $n=13, \bar{x}\pm s$ )

组别	VAS 评分		统计检验值	$P$	Harris 评分		$t$	$P$
	术前/分	末次随访/分			术前/分	末次随访/分		
A 组	6.08±1.12	2.00±1.35	$t=12.378$	<0.001	57.46±9.38	85.15±9.05	16.862	<0.001
B 组	5.62±1.04	1.85±0.90	$Z=-3.241$	0.001	58.46±7.33	84.08±6.90	17.273	<0.001

表 4 两组患者组间术前与末次随访的 VAS 评分及 Harris 评分差值的比较( $n=13$ ,分)

组别	VAS 评分差值	Harris 评分差值
A 组	4(5,3)	27.69±5.92
B 组	4(4,3)	25.61±5.35
统计检验值	$Z=-0.599$	$t=0.939$
$P$	0.549	0.357

两组患者术后优良率比较,差异无统计学意义( $Z=-0.511, P=0.609$ )。两组患者术后至完全负重时间比较,差异无统计学意义( $t=0.840, P=0.409$ ),见表 5。

2.5 两组患者末次随访的影像学表现比较

末次随访时,两组患者股骨头坏死分期及术后坏死修复有效率比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。A

表 5 两组患者术后优良率及术后完全负重活动时间比较( $n=13$ )

组别	优/例	良/例	可/例	差/例	优良率/%	术后至完全负重时间/周
A 组	5(38.5%)	6(46.2%)	0(0.0%)	2(15.3%)	84.6	23.92±1.71
B 组	3(23.1%)	8(61.5%)	2(15.4%)	0(0.0%)	100.0	24.46±1.56

组患者股骨头坏死面积小于 B 组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表 6。末次随访时,B 组有 1 例出现股骨头塌陷。

2.6 典型病例

A 组患者典型病例影像资料见图 1-图 3,B 组患者典型病例影像资料见图 4-图 6。



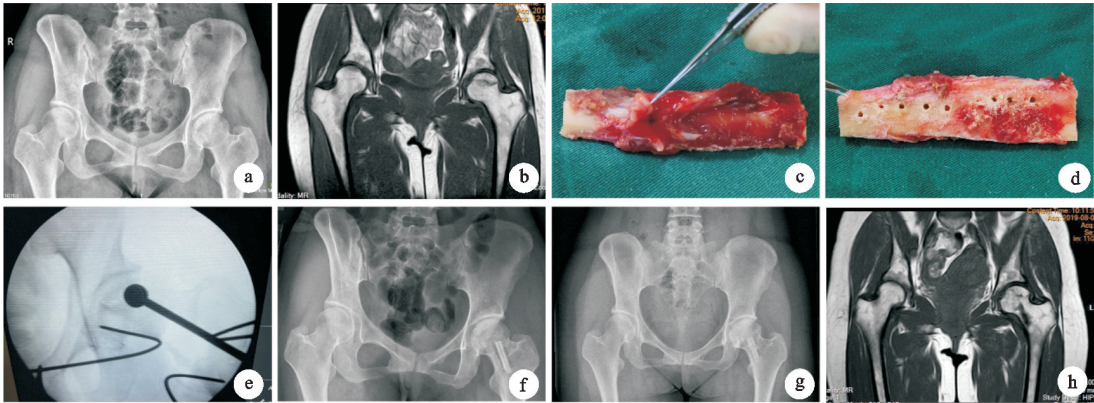
表 6 两组患者末次随访影像学比较(n=13)

组别	ARCO 分期					术后坏死修复区评价			
	Ⅱ a/例	Ⅱ b/例	Ⅱ c/例	Ⅲ a/例	Ⅲ b/例	改善/例	稳定/例	加重/例	失败/例
A 组	6	3	1	1	1†	3	8	1	1
B 组	4	5	2	1	1	3	9	1	0
$\chi^2/Z$			-0.716					-0.335	
P			0.474					0.738	

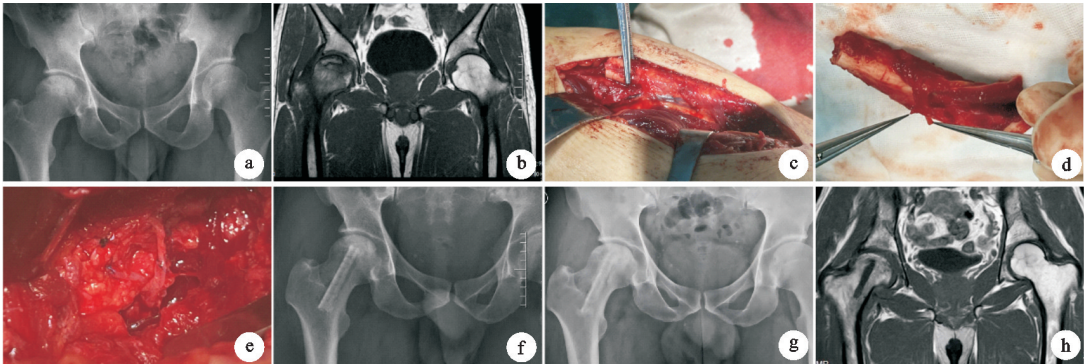
组别	术后坏死修复 有效率/%	股骨头坏死面积分级			股骨头坏死面积/%
		≤15%/例	15%~30%/例	>30%/例	
A 组	84.6	6	3	3†	15.00(10.00,31.25)
B 组	92.3	4	5	4	30.00(15.00,47.50)
$\chi^2/Z$	*		*		-1.990
P	1.000		0.687		0.047

注:†A 组 1 例患者手术失败,数值缺失; \* n<40,采用 Fisher 精确检验。



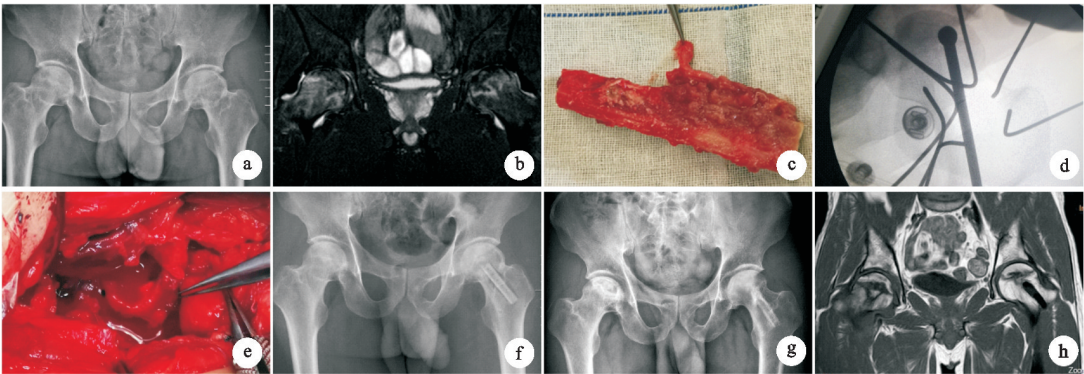
(a)(b) 术前X线片及MRI; (c) 解剖腓血管束时尽量多保留血管蒂周围骨膜; (d) 腓骨血管蒂对侧钻孔; (e) 定位开槽后磨钻处理坏死区域; (f) 术后第1天X线片; (g)(h) 术后24个月X线片及MRI显示移植愈合良好,股骨头形态正常

图 1 患者 1,女,30 岁,左侧股骨头坏死 ARCO Ⅱ a 期,行带血管游离腓骨移植术



(a)(b) 术前X线片及MRI; (c) 解剖并游离腓骨; (d) 截取腓骨; (e) 显微镜下吻合血管; (f) 术后第1天X线片; (g)(h) 术后26个月X线片及MRI显示移植愈合,股骨头形态良好

图 2 患者 2,男,43 岁,右侧股骨头坏死 ARCO Ⅱ c 期,行带血管游离腓骨移植术



(a)(b) 术前X线片及MRI; (c) 截取腓骨; (d) C臂机透视定位,磨钻处理坏死区; (e) 显微镜下吻合血管; (f) 术后第1天X线片; (g)(h) 术后24个月X线片及MRI显示移植愈合,股骨头形态正常

图 3 患者 3,男,43 岁,左侧股骨头坏死 ARCO Ⅲ a 期,行带血管游离腓骨移植术



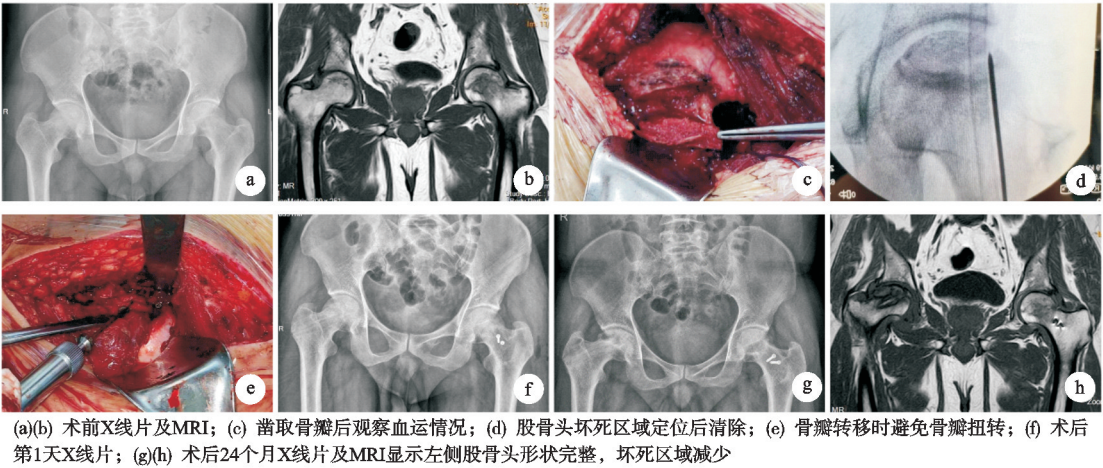


图 4 患者 4,男,33 岁,左侧股骨头坏死 ARCO II b 期,行带股方肌蒂骨瓣移植术

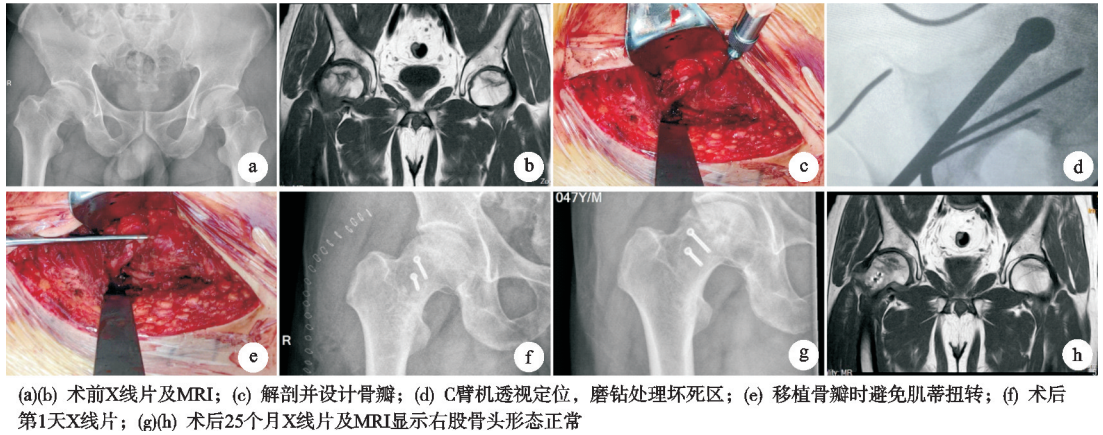


图 5 患者 5,男,45 岁,右侧股骨头坏死 ARCO II b 期,行带股方肌蒂骨瓣移植术

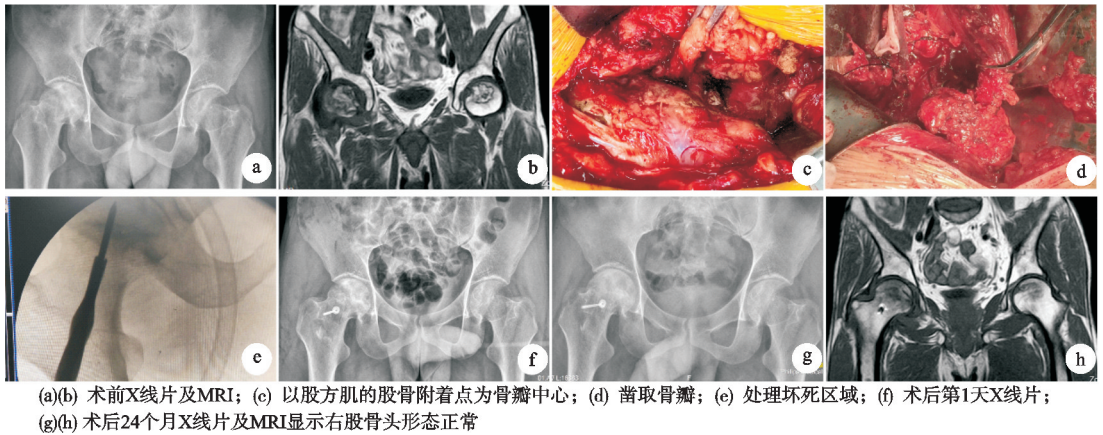


图 6 患者 6,男,30 岁,右侧股骨头坏死 ARCO II c 期,行带股方肌蒂骨瓣移植术

3 讨论

股骨头坏死作为一种进展性疾病,其具体发病机制尚未完全阐明,可能与创伤、酒精及激素有关<sup>[3]</sup>,是骨科领域中仍未解决的难题。但无论何种原因所致发病,若无有效干预,绝大多数病变的结局是不同程度的股骨头塌陷,最终需行全髋关节置换术。Naw 等<sup>[14]</sup>研究显示,90%左右的无症状患者将在诊断后 3~5 年内出现疼痛等症状。虽然全髋关节置换术是治疗晚期股骨头坏死的有效方法<sup>[15]</sup>,但大多数植入物的 20 年平均生存率为 90%<sup>[16]</sup>。当考虑到假体无菌性松动<sup>[17]</sup>、不稳定<sup>[18]</sup>和感染<sup>[19]</sup>时,对年轻患者提出了巨大的挑

战,因此对于年轻患者进行早期治疗是十分必要的。目前对于保髋治疗方式众多<sup>[20]</sup>,其目的在于恢复紊乱的骨代谢,维持稳定的结构支撑<sup>[13]</sup>,常用术式有股骨头髓芯减压、带或不带血管化的骨移植、截骨、多孔钽棒置入、生物制剂的联合应用等<sup>[21]</sup>。由 Ficat 等最早提出股骨头髓芯减压术用于治疗早期股骨头坏死。该手术通过减轻静脉瘀血以及降低股骨头内压力达到减轻症状的目的,对于早期股骨头坏死范围小的患者效果更为明确,但后期出现股骨头塌陷的概率较大<sup>[22]</sup>。不带血运骨移植术<sup>[23]</sup>是在清除坏死骨后,用移植骨填充股骨头内给予结构支撑,并促进股骨头新骨



生成,应用较多的术式有费米斯特植骨(Phemister Procedure)、经股骨头颈“灯泡”嫁接技术(Lightbulb Grafting Technique)等。该术式操作相对简单,但因移植骨无血管营养,术后可能出现植入骨吸收,再次出现股骨头囊变。钽棒有良好的生物相容性,与松质骨有相似的结构,弹性模量接近正常骨骼,能使骨组织长入的同时提供力学支撑。但去除植入物时残留的金属微粒会导致更高的骨溶解风险,增加钽棒置入患者术后转为全髋关节置换时的难度<sup>[24]</sup>。截骨术因手术创伤大,破坏正常解剖结构,预后存在不确定性等原因,该术式目前应用较少。间质干细胞等生物制剂通常与髓芯减压或骨瓣移植等配合治疗股骨头坏死<sup>[25]</sup>,但在原料细胞的获取上无标准化规范,今后还需要更进一步的研究。

带血管的骨移植主要包括吻合血管的游离腓骨移植术和带血管蒂或肌蒂的骨瓣移植术,其治疗股骨头坏死的基本原理大致为:一是通过移植骨的丰富血液循环重建股骨头内部血液循环<sup>[26]</sup>,使股骨头及周围的血管再血管化;二是在彻底清除股骨头内坏死病变组织后予以一定的软骨下支撑<sup>[27]</sup>,利用股骨头软骨面的轮廓,在股骨头血管化修复的过程中保持股骨头的正常生理形态;三是利用植入骨瓣将股骨头坏死的修复在一定程度上转变成骨折的愈合过程,加速股骨头的自身修复。早期已有多位研究者证实血管游离腓骨移植术与带股方肌蒂骨瓣移植术治疗成人早期股骨头缺血坏死有确切效果<sup>[7-9]</sup>。然而不同医疗中心患者的纳入及排除标准、病程分期的方式都不尽相同,报道的效果也有差异,但对于早期患者年龄小于45岁的治疗上仍建议首选带血管骨移植术<sup>[28]</sup>,其手术疗效要明显优于大于45岁的患者<sup>[8]</sup>,但也有报道带血管游离腓骨移植是50岁以下有症状的、塌陷前股骨头坏死患者的首选治疗方法<sup>[29]</sup>。保髋手术不能完全避免股骨头坏死病情的加重,如何有效防止股骨头坏死的进行性发展,避免或延缓全髋关节置换术的发生,仍是今后重要的研究方向。

本研究基于上述两种手术方式的有效性,回顾性分析了带血管游离腓骨瓣移植与带股方肌蒂骨瓣移植治疗股骨头坏死的疗效。两组患者群体疾病分期、受累程度、病因等特征无明显差异,术中出血量、术后功能评分、患者评估结果和向关节置换术转化的研究结果无显著差异,但A组平均手术时间明显长于B组。A组术后出现1例小腿感觉异常,考虑原因为术中对腓总神经的牵拉,手术时在腓骨头以远至少5.0 cm开始解剖,过程中紧贴骨膜可减少神经损伤。在找到腓血管束后应尽量多保留血管蒂周围骨膜,从而避免因骨膜剥离较多引起的缺血,在术中应用直径1.5 mm

克氏针在血管蒂远端钻孔,可增加血管再生化。腓血管在需截断的腓骨平面远、近端血管直径大致相同,该处的腓静脉绝大多数缺乏静脉瓣,在吻合血管过程中顺行或逆行都能有效通血,因此在切取腓骨时可根据情况灵活操作。术中减少电刀的使用,在一定程度上可减轻软组织的损伤,可避免后期出现爪形趾。A组出现1例术后感染,若术中取腓骨和股骨头减压、清除坏死组织同时进行,可缩短手术时间,则理论上可减少感染的发生率。B组术式具有对患者创伤相对较小,治疗效果满意,医者学习曲线短,不需要显微吻合技术等特点,易于临床开展。术中骨瓣的中心应设计在股方肌止点处,分离过程中电刀的使用可能造成热损伤,影响周围血液循环。在切取骨瓣时,可先用骨刀在设计骨瓣四周预截骨,避免暴力导致骨瓣劈裂,骨瓣深度一般不超过2.0 cm,骨瓣应尽量大,但不可过度,避免取骨处出现骨折。供区植入人工骨,可恢复股骨的完整性及减少髓腔出血。取得的骨瓣松质骨面应观察到有渗血现象,解剖肌蒂时应保证股方肌肌蒂的良好血运与长度。因骨瓣供、受区距离较近,转移过程中应避免骨瓣肌蒂出现扭转。关闭切口时关节囊不用缝合,避免周围组织压迫肌蒂表面血管。修整的骨瓣要与骨槽大小匹配,植入过程中缓慢击入,避免骨瓣折断。用直径3.5 mm空心螺钉固定骨瓣可避免其脱出,增强稳定性。带血管的骨移植髋关节异位骨化相对较少,本研究中所有患者均未口服药物预防异位骨化,随访中未见髋关节异位骨化发生,术后是否使用吲哚美辛等药物预防异位骨化还需进一步研究。末次随访时,两组患者影像学进展有差异,A组股骨头坏死面积小于B组,这可能与股骨头坏死时腓骨瓣修复后的股骨头载荷最大有关<sup>[30]</sup>,两组患者股骨头坏死面积有差异,原因可能是腓骨瓣移植对股骨头软骨下有更好支撑效果,需进一步研究明确。

综上所述,对成人的非创伤性早期股骨头坏死,带血管游离腓骨瓣移植与带股方肌蒂骨瓣移植治疗的早期效果是有效的,两种术式均可明显缓解患者疼痛症状,一定程度上延缓股骨头塌陷的进程,随着患者股骨头坏死分期的增大,两种术式治疗的优良率随之下降。具体术式的选择可根据其各自优缺点、患者意愿、股骨头坏死位置、塌陷程度以及医者的熟练程度等因素综合考虑。

本研究也存在一些不足之处:首先,本研究是一个单中心的回顾性研究,样本量小,随访时间较短,中长期结果有待于进一步随访;其次,术后随访过程中完善数字减影血管造影(DSA)检查有助于了解术后血管情况,更大的样本量和更长的随访时间有助于减少偏倚和验证结果。

## 参考文献

- [1] 杨小龙,陆欢,朱超,等.骨复生胶囊联合髓芯减压自体髂骨植骨治疗早期股骨头坏死的临床研究[J].中国中医骨伤科杂志,2024,32(1):20-24.
- [2] WANG X Y,HUA B X,JIANG C,et al. Serum biomarkers related to glucocorticoid-induced osteonecrosis of the femoral head;a prospective nested case-control study[J]. J Orthop Res,2019,37(11):2348-2357.
- [3] GEORGE G,LANE J M. Osteonecrosis of the femoral head[J]. J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev,2022,6(5):e21.00176.
- [4] TAN B,LI W,ZENG P,et al. Epidemiological study based on China osteonecrosis of the femoral head database[J]. Orthop Surg,2021,13(1):153-160.
- [5] 袁强,董一平,张颖,等.富血小板血浆联合股骨头坏死愈胶囊治疗不同面积股骨头坏死的疗效比较[J].中国中医骨伤科杂志,2023,31(3):31-37.
- [6] 中国医师协会骨科医师分会骨循环与骨坏死专业委员会,中华医学会骨科分会骨显微修复学组,国际骨循环学会中国区.中国成人股骨头坏死临床诊疗指南(2020)[J].中华骨科杂志,2020,40(20):1365-1376.
- [7] RICHARD M J,DIPRINZIO E V,LORENZANA D J,et al. Outcomes of free vascularized fibular graft for post-traumatic osteonecrosis of the femoral head[J]. Injury,2021,52(12):3653-3659.
- [8] ÖZTÜRK K,BAYDAR M,ALPAY Y,et al. Clinical results of free vascularized fibula graft in the management of precollapse osteonecrosis of the femoral head;a retrospective clinical study[J]. Acta Orthop Traumatol Turc,2022,56(2):105-110.
- [9] SAN C,XU Y,LEE M,et al. A modified surgical method for the treatment of ONFH: quadratus femoris muscle pedicle bone grafting with preservation of the posterior superior retinacular artery[J]. BMC Surg,2022,22(1):437.
- [10] 孙伟,李子荣.2019 国际骨循环研究协会股骨头坏死分期[J].中华骨科杂志,2020,40(13):889-892.
- [11] IWASA M,ANDO W,UEMURA K,et al. Association between magnitude of femoral head collapse and quality of life in patients with osteonecrosis of the femoral head[J]. Mod Rheumatol,2023,33(2):416-421.
- [12] WEICK J W,BULLARD J,GREEN J H,et al. Measures of hip function and symptoms[J]. Arthritis Care Res (Hoboken),2020,72(Suppl 10):200-218.
- [13] SUN S,LI D,WANG Q,et al. Comparison of the efficacy of different combined therapies based on modified core decompression for the treatment of early-stage nontraumatic osteonecrosis of the femoral head;a retrospective clinical study[J]. Orthop Surg,2024,16(8):1912-1919.
- [14] NAM K W,KIM Y L,YOO J J,et al. Fate of untreated asymptomatic osteonecrosis of the femoral head[J]. J Bone Joint Surg Am,2008,90(3):477-484.
- [15] ZHANG Z,CHI J,DRISKILL E,et al. Effect of patient age on total hip arthroplasty outcomes in patients who have osteonecrosis of the femoral head compared to patients who have hip osteoarthritis [J]. J Arthroplasty,2024,39(6):1535-1544.
- [16] KUIJPERS M F L,COLO E,SCHMITZ M W J L,et al. The outcome of subsequent revisions after primary total hip arthroplasty in 1,049 patients aged under 50 years;a single-centre cohort study with a follow-up of more than 30 years[J]. Bone Joint J,2022,104-B(3):368-375.
- [17] FENG X,GU J,ZHOU Y. Primary total hip arthroplasty failure;aseptic loosening remains the most common cause of revision[J]. Am J Transl Res,2022,14(10):7080-7089.
- [18] KELMER G,STONE A H,TURCOTTE J,et al. Reasons for revision:primary total hip arthroplasty mechanisms of failure[J]. J Am Acad Orthop Surg,2021,29(2):78-87.
- [19] REN X,LING L,QI L,et al. Patients' risk factors for periprosthetic joint infection in primary total hip arthroplasty;a meta-analysis of 40 studies[J]. BMC Musculoskelet Disord,2021,22(1):776.
- [20] HINES J T,JO W L,CUI Q,et al. Osteonecrosis of the femoral head;an updated review of arco on pathogenesis, staging and treatment [J]. J Korean Med Sci,2021,36(24):e177.
- [21] HUTEN D,BOURGOIN A,LAMBOTTE J C. Treatment of aseptic osteonecrosis of the femoral head;historical aspects[J]. Morphologie,2021,105(349):102-119.
- [22] XU R D,DUAN S Y,LIANG H R,et al. Efficacy study of platelet-rich plasma combined with core decompression and bone grafting in the treatment of early-stage avascular necrosis of the femoral head;a retrospective study [J]. BMC Musculoskelet Disord,2024,25(1):796.
- [23] LOU P,ZHOU G,WEI B,et al. Bone grafting for femoral head necrosis in the past decade;a systematic review and network meta-analysis[J]. Int J Surg,2023,109(3):412-418.
- [24] 曾祥洪,梁博伟.股骨头坏死保髋治疗的新策略[J].中国组织工程研究,2021,25(3):431-437.
- [25] KARAMPINAS P,GALANIS A,PAPAGRIGORAKIS E,et al. Osteonecrosis of the femoral head. Optimizing the early-stage joint-preserving surgical treatment? [J]. Maedica (Bucur),2022,17(4):948-954.
- [26] WANG X,HU L,WEI B,et al. Regenerative therapies for femoral head necrosis in the past two decades;a systematic review and network meta-analysis[J]. Stem Cell Res Ther,2024,15(1):21.

- [7] MIGLIORINI F, TINGART M, NIEWIERA M, et al. Unicompartmental versus total knee arthroplasty for knee osteoarthritis[J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2019, 29(4):947-955.
- [8] 白浩, 孙海飏, 韩晓强, 等. 胫骨高位截骨与单髁置换治疗膝关节内侧间室骨关节炎的 Meta 分析[J]. *中国组织工程研究*, 2020, 24(30):4905-4913.
- [9] 李小林, 柳晓峰, 王朝君, 等. 单髁与全膝关节置换术治疗膝关节骨性关节炎的效果[J]. *中国临床研究*, 2024, 37(5):767-772.
- [10] 张钦, 南晶. 术后服用独活寄生汤加减治疗对全膝关节置换术患者功能恢复的影响[J]. *贵州医药*, 2021, 45(1):122-123.
- [11] 赵世永, 徐文博, 陶家安. 独活寄生汤联合小针刀疗法治疗膝关节骨性关节炎 60 例临床研究[J]. *江苏中医药*, 2023, 55(4):44-47.
- [12] ZHENG C S, XU X J, YE H Z, et al. Computational approaches for exploring the potential synergy and polyparmacology of Duhuo Jisheng Decoction in the therapy of osteoarthritis[J]. *Mol Med Rep*, 2013, 7(6):1812-1818.
- [13] 姜益常, 崔向宇, 王宝玉, 等. 加减海桐皮汤熏洗对膝骨性关节炎患者 VAS 评分的影响[J]. *中医药学报*, 2020, 48(8):43-47.
- [14] 刘玉龙, 姚啸生, 戚晓楠, 等. 经典名方独活寄生汤处方考证及历史沿革分析[J]. *辽宁中医药大学学报*, 2023, 25(10):114-120.
- [15] 吕根官. 独活寄生汤辨证治疗对膝关节骨性关节炎患者膝关节功能与血清学指标的影响[J]. *现代医学与健康研究电子杂志*, 2023, 7(4):97-100.
- [16] 陈福平. 独活寄生汤加减联合西药治疗膝骨性关节炎的临床效果观察[J]. *实用中西医结合临床*, 2022, 22(10):57-59.
- [17] 朱悦, 郝荣. 独活寄生汤辨证加减治疗类风湿性关节炎患者的临床效果[J]. *中国医药指南*, 2021, 19(14):134-135.
- [18] 陆一玲, 吴献, 马涛. 独活寄生汤加减内服外洗治疗膝骨性关节炎的效果观察[J]. *中国医药指南*, 2019, 17(36):203-204.
- [19] SHI Q, HUANG L, DUAN J, et al. The effects of Jiawei Duhuo Jisheng mixture on Wnt/ $\beta$ -catenin signaling pathway in the synovium inflamed by knee osteoarthritis: an in vitro and in vivo experiment[J]. *J Ethnopharmacol*, 2022, 294:115363.
- [20] 何龙, 李素美. 独活寄生汤辨证加减治疗类风湿性关节炎的有效性以及对患者免疫功能的影响[J]. *中国医学创新*, 2021, 18(26):96-100.
- [21] 吴成强, 许京伟, 王静, 等. 基于网络药理学和分子对接探讨独活寄生汤治疗骨质疏松症的作用机制[J]. *中医学报*, 2023, 38(8):1739-1746.
- [22] 孙洁, 汪霞, 姚秋红. 独活寄生汤治疗骨性关节炎的临床效果观察[J]. *中国药物评价*, 2018, 35(5):368-370.
- [23] 孙晓, 张保安, 张盾盾, 等. 加减独活寄生汤对膝关节置换患者平衡能力的影响[J]. *临床研究*, 2022, 30(5):112-115.

(收稿日期:2024-05-12)

(上接第 37 页)

- [27] 丁海波, 王阳, 陆芸. 带血管骨移植术治疗股骨头坏死的研究进展[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2021, 35(3):381-386.
- [28] ZHAO D, LIU B, WANG B. vascularized greater trochanter bone flap transfer for treatment of ARCO stage- II B to III B osteonecrosis of the femoral head[J]. *JBJS Essent Surg Tech*, 2019, 9(2):e20-e21.
- [29] RICHARD M J, DIPRINZIO E V, LORENZANA D J, et al. Outcomes of free vascularized fibular graft for post-traumatic osteonecrosis of the femoral head[J]. *Injury*, 2021, 52(12):3653-3659.
- [30] 吴伟, 喻爱喜, 漆白文, 等. 不同骨瓣修复股骨头坏死的生物力学有限元分析[J]. *中华显微外科杂志*, 2017, 40(3):260-262.

(收稿日期:2024-09-11)