

· 新质创伤研究 · 骨与关节损伤 ·

空心螺钉内固定联合保留后上支持带股方肌骨瓣治疗青壮年股骨颈骨折的疗效

罗欢 周田华 李川 浦路桥 蔡兴博 王腾 孟晨 张耀林 徐永清

中国人民解放军联勤保障部队第九二〇医院骨科, 昆明 650100

通信作者: 徐永清, Email: xuyongqingkm@163. net

【摘要】 目的 比较空心螺钉内固定联合保留后上支持带股方肌骨瓣与单纯空心螺钉内固定治疗青壮年股骨颈骨折的疗效。**方法** 采用回顾性队列研究分析 2018 年 1 月至 2023 年 1 月中国人民解放军联勤保障部队第九二〇医院收治的 83 例青壮年股骨颈骨折患者的临床资料, 其中男 56 例, 女 27 例; 年龄 28~55 岁[(42. 7±3. 2) 岁]。骨折 Garden 分型: Ⅲ型 22 例, Ⅳ型 61 例; 骨折 Pauwels 分型: Ⅰ型 15 例, Ⅱ型 38 例, Ⅲ型 30 例。40 例行空心螺钉内固定联合改良股方肌骨瓣治疗(空心螺钉联合骨瓣组), 43 例行单纯空心螺钉内固定治疗(空心螺钉组)。比较 2 组手术时长、术中出血量、下地负重时间、住院时长、切口愈合情况; 术后 1、3、6、12 个月及末次随访时视觉模拟评分(VAS)、Harris 髋关节功能评分; 术后并发症发生率。**结果** 患者均获随访 20~70 个月[(40. 0±1. 2) 个月]。空心螺钉联合骨瓣组手术时长为(105. 2±2. 7) min, 术中出血量为(100. 6±16. 3) ml, 均长于或多于空心螺钉组的(92. 4±4. 7) min、(92. 5±14. 6) ml($P<0. 01$)。空心螺钉联合骨瓣组下地负重时间为(12. 1±1. 4) 周, 早于空心螺钉组的(23. 6±1. 2) 周($P<0. 01$)。2 组住院时长差异无统计学意义($P>0. 05$)。2 组切口均 I 期愈合。术后 1 个月, 2 组 VAS 差异无统计学意义($P>0. 05$); 术后 3、6、12 个月及末次随访时, 空心螺钉联合骨瓣组 VAS 分别为(6. 6±0. 2) 分、(4. 5±0. 3) 分、(3. 2±0. 5) 分、(2. 6±0. 4) 分, 均低于空心螺钉组的(7. 0±0. 1) 分、(5. 2±0. 2) 分、(3. 9±0. 4) 分、(3. 3±0. 1) 分($P<0. 05$ 或 0. 01)。术后 1、3 个月, 2 组 Harris 髋关节功能评分差异均无统计学意义($P>0. 05$); 术后 6、12 个月及末次随访时, 空心螺钉联合骨瓣组 Harris 髋关节功能评分分别为(82. 2±1. 7) 分、(90. 0±1. 4) 分、(91. 6±1. 0) 分, 均高于空心螺钉组的(75. 2±1. 7) 分、(83. 4±1. 9) 分、(85. 2±0. 7) 分($P<0. 01$)。末次随访时, 空心螺钉联合骨瓣组 Harris 髋关节功能评分优 32 例, 良 5 例, 可 3 例, 优良率为 92. 5%; 空心螺钉组优 20 例, 良 13 例, 可 10 例, 优良率为 76. 7%($P<0. 05$)。空心螺钉联合骨瓣组术后并发症发生率为 5. 0%(2/40), 低于空心螺钉组的 23. 2%(10/43)($P<0. 05$)。**结论** 与单纯空心螺钉内固定相比, 虽然空心螺钉内固定联合保留后上支持带股方肌骨瓣治疗青壮年股骨颈骨折手术时长延长、术中出血量增多, 但具有下地负重时间早、疼痛减轻、髋关节功能恢复好、术后并发症发生率低等优势。

【关键词】 股骨颈骨折; 骨折固定术, 内; 骨瓣; 骨螺丝**【中图分类号】** R683. 4**基金项目:** 云南省创伤骨科临床医学中心(第二周期)

DOI: 10. 3760/ema. j. cn501098-20240910-00552

Efficacy of cannulated screw internal fixation combined with quadratus femoris bone flap with preservation of the posterior superior retinaculum for femoral neck fracture in young and middle-aged patients

Luo Huan, Zhou Tianhua, Li Chuan, Pu Luqiao, Cai Xingbo, Wang Teng, Meng Chen, Zhang Yaolin, Xu Yongqing

Department of Orthopedics, 920th Hospital of Joint Logistic Support Force of PLA, Kunming 650100, China

Corresponding author: Xu Yongqing, Email: xuyongqingkm@163. net

【Abstract】 Objective To compare the efficacy of cannulated screw internal fixation combined with quadratus femoris bone flap with preservation of the posterior superior retinaculum and cannulated screw internal fixation alone in the treatment of femoral neck fracture in young and middle-aged patients. **Methods** A retrospective cohort study was conducted to analyze the clinical data of 83 young and middle-aged patients with femoral neck fracture admitted to the 920th Hospital of Joint Logistic Support Force of PLA from January 2018 to January 2023, including 56 males and 27 females, aged 28-55 years

[(42.7±3.2)years]. According to Garden classification, the fractures were classified as type III in 22 patients and type IV in 61. Based on Pauwels classification, the fractures were classified as type I in 15 patients, type II in 38 and type III in 30. Forty patients were treated with cannulated screw internal fixation combined with modified quadratus femoris bone flap (cannulated screw combined with bone flap group) and 43 with cannulated screw internal fixation alone (cannulated screw group). The two groups were compared in terms of the operation time, intraoperative blood loss, time to weight-bearing, length of hospital stay, and wound healing. The visual analogue scale (VAS) scores and Harris hip function scores at 1, 3, 6, 12 months after surgery and at the last follow-up. The postoperative complication rate was detected. **Results** All the patients were followed up for 20-70 months [(40.0±1.2)months]. The operation time and intraoperative blood loss were (105.2±2.7)minutes and (100.6±16.3)ml in the cannulated screw combined with bone flap group, which were longer or more than (92.4±4.7)minutes and (92.5±14.6)ml in the cannulated screw group ($P<0.01$). The time to weight-bearing was (12.1±1.4)weeks in the cannulated screw combined with bone flap group, shorter than (23.6±1.2)weeks in the cannulated screw group ($P<0.01$). There was no statistically significant difference in the length of hospital stay between the two groups ($P>0.05$). The incisions in both groups were healed by first intention. At 1 month after surgery, no statistically significant difference was observed in VAS scores between the two groups ($P>0.05$); at 3, 6, 12 months after surgery and at the last follow-up, the VAS scores were (6.6±0.2)points, (4.5±0.3)points, (3.2±0.5)points, and (2.6±0.4)points in the cannulated screw combined with bone flap group, lower than (7.0±0.1)points, (5.2±0.2)points, (3.9±0.4)points, and (3.3±0.1)points in the cannulated screw group ($P<0.05$ or 0.01). At 1 and 3 months after surgery, no statistically significant difference was observed in the Harris hip function scores between the two groups ($P>0.05$); at 6, 12 months after surgery and at the last follow-up, the Harris hip function scores were (82.2±1.7)points, (90.0±1.4)points, and (91.6±1.0)points in the cannulated screw combined with bone flap group, higher than (75.2±1.7)points, (83.4±1.9)points, and (85.2±0.7)points in the cannulated screw group ($P<0.01$). At the last follow-up, in the cannulated screw combined with bone flap group, the Harris hip function was rated excellent in 32 patients, good in 5, and fair in 3, with an excellent and good rate of 92.5%, while in the cannulated screw group, the Harris hip function was rated excellent in 20 patients, good in 13, and fair in 10, with an excellent and good rate of 76.7% ($P<0.05$). The postoperative complication rate was 5.0% (2/40) in the cannulated screw combined with bone flap group, significantly lower than 23.2% (10/43) in the cannulated screw group ($P<0.05$). **Conclusion** Compared with cannulated screw internal fixation alone, cannulated screw internal fixation combined with quadratus femoris bone flap with preservation of the posterior superior retinaculum has the advantages of earlier weight-bearing, less pain, better recovery of hip joint function, and lower incidence of postoperative complications in the treatment of femoral neck fracture in young and middle-aged patients, despite longer operation time and more intraoperative blood loss.

【Key words】 Femoral neck fractures; Fracture fixation, internal; Bone flap; Bone screws

Fund programs: Yunnan Provincial Clinical Medical Center of Traumatic Orthopedics (Second Cycle)

DOI: 10.3760/cma.j.cn501098-20240910-00552

股骨颈骨折是临床上常见的骨折类型之一^[1],尤其在青壮年人群中,由于高能量损伤的增加,其发病率呈上升趋势^[2],青壮年股骨颈骨折占股骨颈骨折总人数的2%~3%^[3]。青壮年股骨颈骨折大多为巨大暴力所致,其骨折移位大、股骨头血运破坏严重,容易造成股骨头血供中断导致骨折难愈合、不愈合、骨不连,甚至发生股骨头坏死^[4],可导致患者行动不便、生活质量下降,严重时甚至危及生命。目前常用的治疗方法是空心螺钉内固定^[5],该方法操作简便、手术创伤小,对青壮年股骨颈骨折治疗效果满意。但对于Garden III型和IV型骨折,该方法仍然存在股骨头坏死及骨不愈合的情况^[6],所以急需一种新的治疗方法降低术后并发症发生率并更好地恢复髋关节功能。笔者在传统空心螺钉内固

定的基础上进行改良,使用空心螺钉内固定联合保留后上支持带股方肌骨瓣治疗青壮年股骨颈骨折,且目前国内外尚无文献报道其治疗效果。为此,笔者采用回顾性队列研究分析2018年1月至2023年1月中国人民解放军联勤保障部队第九二〇医院收治的83例青壮年股骨颈骨折患者的临床资料,比较空心螺钉内固定联合改良保留后上支持带动脉股方肌骨瓣与单纯空心螺钉内固定的疗效,为该类型骨折的治疗方法选择提供参考。

1 临床资料与方法

1.1 一般资料

纳入标准:(1)有明确外伤史,经CT检查确诊为闭合性股骨颈骨折;(2)年龄18~60岁;(3)受伤至手

术时间≤7 d;(4)随访时间≥12个月且病历资料完整;(5)依从性好。排除标准:(1)合并多发伤;(2)病理性骨折;(3)伴严重心脑血管疾病。

共纳入中青年股骨颈骨折患者 83 例,其中男 56 例,女 27 例;年龄 28~55 岁[(42.2±3.2)岁]。致伤原因:交通伤 50 例,高处坠落伤 33 例。骨折 Garden 分型:Ⅲ型 22 例,Ⅳ型 61 例;骨折 Pauwels 分型:Ⅰ型 15 例,Ⅱ型 38 例,Ⅲ型 30 例。40 例行空心螺钉内固定联合改良股方肌骨瓣治疗(空心螺钉联合骨瓣组),43 例行单纯空心螺钉内固定治疗(空心螺钉组)。2 组患者一般资料比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性(表 1)。患者均知情同意。本研究获中国人民解放军联勤保障部队第九二〇医院医学伦理委员会批准[伦审 2021-064(科)-02]。

1.2 手术方法

2 组术前均常规行数字减影血管造影(DSA),检查患侧股骨头血供情况。手术均由同一名高年资医师主刀完成。

空心螺钉联合骨瓣组:全身麻醉,患者取健侧卧位。采用后外侧切口,起自股骨纵轴至髂后上棘做弧形切口,长 10~12 cm,逐层切开暴露股方肌,使用弧形骨刀凿取 4 cm×1 cm×0.5 cm 股方肌骨瓣,同时于股方肌骨瓣近端凿取临时梨状肌骨瓣,2 块骨瓣均予以湿纱布保护。梨状肌骨瓣行软组织瓣松解术后,将关节囊向股骨头方向推动 1.0~1.5 cm,此时股骨头后上支持带动脉保护在关节囊表面,暴露股骨颈。复位股骨颈骨折断端,使用直径 2.5 mm 克氏针临时固定,G 形臂 X 线机透视复位满意后用 2~3 枚 7.3 mm 空心加压螺钉(厦门大博医疗科技股份有限公司)固定。于股骨颈基底部分开窗,宽度约 1.5 cm,使用尖刀适当松解股方肌骨瓣周围软组织以增加

骨瓣移动度,将骨瓣沿股骨颈基底部分横跨骨折端,使用 1 枚直径 4.5 mm、长 4.0 mm 螺钉(长春圣博玛生物材料有限公司)固定至股骨头,活动髋关节无撞击,骨瓣固定牢固,大转子骨缺损处可植入同种异体骨,原位固定梨状肌骨瓣。逐层缝合,手术结束。

空心螺钉组:全身麻醉,患者取仰卧位,患侧臀部垫高约 15°,C 形臂 X 线机透视下进行骨折复位至颈干角及前倾角满意后,经皮呈倒“品”字形置入 3 枚导针,经透视观察进针角度及深度合适后,以 3 枚导针为中心,于皮肤处切开 3 个直径为 1 cm 的切口,使用空心钻沿导针扩孔,沿股骨颈方向呈倒“品”字形置入 3 枚空心螺钉(厦门大博医疗科技股份有限公司),空心螺钉达股骨头表面下方,不超过股骨头表面。C 形臂 X 线机透视下见螺钉位置良好,骨折断端处复位满意,彻底止血后逐层缝合,手术结束。

1.3 术后处理

2 组患者术后均常规使用抗生素预防感染,皮下注射低分子量肝素钠预防下肢深静脉血栓。术后 1 d 指导患者在床上进行踝泵及股四头肌功能锻炼。术后第 2 天复查 X 线片及 CT,观察股骨颈骨折端复位情况。术后 2 周开始口服蚓激酶,1 粒/次,3 次/d,每 3~4 周为 1 个疗程,服用 3~4 个疗程。根据随访情况,由医师判断并指导患者何时下地进行保护性部分负重及功能锻炼。

1.4 随访及观察指标

患者均采用门诊、电话及微信等方式定期随访。比较 2 组手术时长、术中出血量、下地负重时间、住院时长、切口愈合情况;术后 1、3、6、12 个月及末次随访时视觉模拟评分(VAS)、Harris 髋关节功能评分;术后并发症发生率。

表 1 2 组青壮年股骨颈骨折患者一般资料比较(例)

组别	例数	性别		年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	体重指数 ($\text{kg}/\text{m}^2, \bar{x}\pm s$)	致伤原因	
		男	女			交通伤	高处坠落伤
空心螺钉联合骨瓣组	40	25	15	42.5±3.8	24.5±1.2	20	20
空心螺钉组	43	31	12	41.6±2.7	23.8±2.0	30	13
χ^2/t 值		0.87		0.35	1.32	0.00	
P 值		0.351		0.500	0.250	0.982	
组别	例数	骨折 Garden 分型		骨折 Pauwels 分型		受伤至手术时间 [d, $M(Q_1, Q_3)$]	
		Ⅲ型	Ⅳ型	Ⅰ型	Ⅱ型	Ⅲ型	
空心螺钉联合骨瓣组	40	10	30	8	18	14	4.0(3.5, 5.0)
空心螺钉组	43	12	31	7	20	16	4.0(2.5, 5.5)
$\chi^2/t/Z$ 值		0.90		0.19		11.50	
P 值		0.764		0.906		0.830	

1.5 统计学分析

应用 SPSS 27.0 统计软件。采用 *Shapiro-Wilk* 法对数据进行正态性检验,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用两独立样本 *t* 检验;不符合正态分布的计量资料以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示,组间比较采用 *Mann-Whitney U* 检验。计数资料以例数和(或)百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验。所有检验为双侧。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

患者均获随访 20~70 个月[(40.0±1.2)个月]。空心螺钉联合骨瓣组手术时长、术中出血量长于或多于空心螺钉组($P < 0.01$)。空心螺钉联合骨瓣组下地负重时间早于空心螺钉组($P < 0.01$)。2 组住院时长差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。2 组切口均 I 期愈合。术后 1 个月,2 组 VAS 差异无统计学意义($P > 0.05$);术后 3、6、12 个月及末次随访时,空心螺钉联合骨瓣组 VAS 均低于空心螺钉组($P < 0.05$ 或 0.01)。术后 1、3 个月,2 组 Harris 髋关节功能评分差异均无统计学意义($P > 0.05$);术后 6、12 个月及末次随访时,空心螺钉联合骨瓣组 Harris 髋关节功能评分均高于空心螺钉组($P < 0.01$)。见表 3。末次随访时,空心螺钉联合骨瓣组 Harris 髋关节功能评分优 32 例,良 5 例,可 3 例,优良率为 92.5%;空

心螺钉组优 20 例,良 13 例,可 10 例,优良率为 76.7%($\chi^2 = 3.89, P = 0.048$)。空心螺钉联合骨瓣组骨不连 1 例,股骨头坏死 1 例,并发症发生率为 5.0%(2/40);空心螺钉组骨不连 4 例,股骨头坏死 6 例,并发症发生率为 23.2%(10/43)($\chi^2 = 5.58, P = 0.027$)。典型病例见图 1。

3 讨论

青壮年股骨颈骨折的治疗在骨科领域具有挑战性^[7]。青壮年股骨颈骨折往往伴随巨大能量, Pauwels 角偏大,垂直剪切应力大^[8-9];骨折断端不稳定且股骨颈周围软组织遭到严重破坏,严重影响骨折断端的血运,不愈合或合并股骨头坏死的风险较高^[10]。骨瓣治疗的优势在于能够为骨折部位提供新的血供和成骨因素,从而提高骨折愈合率、减少股骨头坏死的发生。Meyers 等^[11]使用传统股方肌骨瓣治疗 144 例股骨颈骨折患者,骨折愈合率达到 90%。但传统的股方肌骨瓣移植术常规切开发节囊,会切断其后上支持带动脉^[12]。而笔者团队通过术前 DSA 检查发现,部分股骨颈骨折患者后上支持带存在并显影清晰,行空心螺钉内固定联合传统股方肌骨瓣会对血供造成进一步的医源性损害。因此,在传统股方肌骨瓣的基础上改良并设计了一种保留

表 2 2 组青壮年股骨颈骨折患者手术时长、术中出血量、下地负重时间及住院时长比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	手术时长(min)	术中出血量(ml)	下地负重时间(周)	住院时长(d)
空心螺钉联合骨瓣组	40	105.2±2.7	100.6±16.3	12.1±1.4	11.3±1.2
空心螺钉组	43	92.4±4.7	92.5±14.6	23.6±1.2	10.8±1.7
<i>t</i> 值		5.11	4.08	-56.59	1.76
<i>P</i> 值		<0.001	<0.001	<0.001	0.820

表 3 2 组青壮年股骨颈骨折患者术后不同时间点 VAS、Harris 髋关节功能评分比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	VAS				
		术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月	末次随访时
空心螺钉联合骨瓣组	40	7.6±0.4	6.6±0.2	4.5±0.3	3.2±0.5	2.6±0.4
空心螺钉组	43	7.3±0.2	7.0±0.1	5.2±0.2	3.9±0.4	3.3±0.1
<i>t</i> 值		1.83	-4.01	-4.52	-2.39	-3.02
<i>P</i> 值		0.105	0.004	0.002	0.044	0.017

组别	例数	Harris 髋关节功能评分				
		术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月	末次随访时
空心螺钉联合骨瓣组	40	62.4±2.8	75.2±1.5	82.2±1.7	90.0±1.4	91.6±1.0
空心螺钉组	43	61.6±2.3	74.4±2.4	75.2±1.7	83.4±1.9	85.2±0.7
<i>t</i> 值		0.49	0.63	55.68	57.15	56.50
<i>P</i> 值		0.634	0.545	<0.001	<0.001	<0.001

注:VAS 为视觉模拟评分

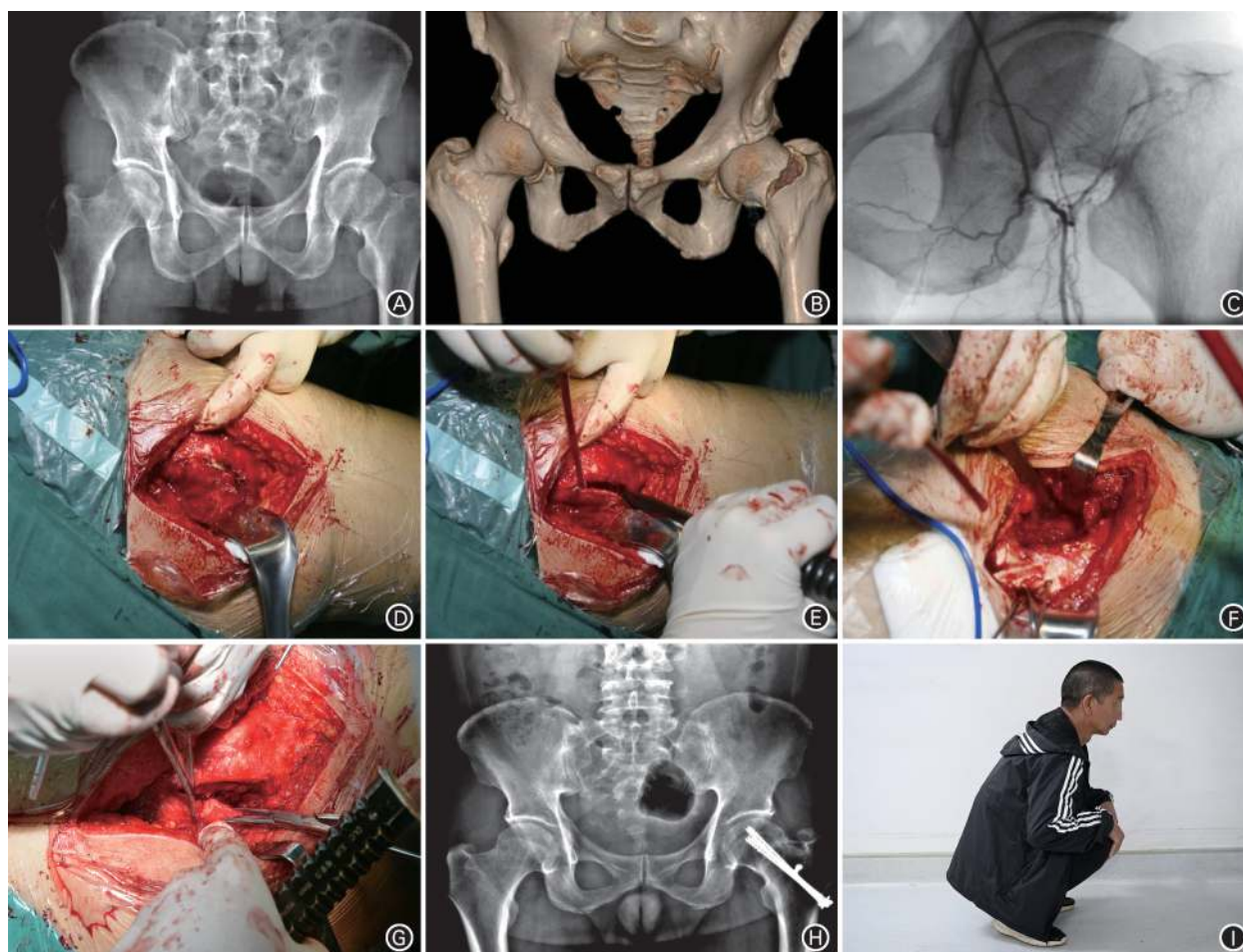


图1 患者男,48岁,因“交通伤致左髋部疼痛伴活动受限1 d”入院,诊断为左侧股骨颈骨折(Garden IV型、Pauwels III型),伤后3 d行空心螺钉内固定联合改良保留后上支持带股方肌骨瓣治疗。A、B. 术前骨盆正位X线片及CT三维重建示左侧股骨颈骨折; C. 术前DSA示后上支持带动脉存在并显影; D. 术中显露股方肌,电刀标记截骨线; E. 使用弧形骨凿截取股方肌骨瓣; F. 股骨颈底部开槽; G. 修整、松解股方肌骨瓣,使其有一定的活动度,便于骨瓣植入; H. 术后30个月骨盆正位X线片示骨折断端愈合良好,股骨头表面未塌陷; I. 末次随访时,患者髋关节功能恢复良好。注:DSA为数字减影血管造影

后上支持带动脉的股方肌骨瓣,其治疗青壮年股骨头坏死的疗效令人满意^[13]。笔者在此基础上,创新性地使用空心螺钉内固定联合保留后上支持带股方肌骨瓣治疗青壮年股骨颈骨折。与传统空心螺钉内固定相比,该方法具有下地负重时间早、疼痛减轻、髋关节功能恢复好、术后并发症发生率低等优势。

3.1 空心螺钉内固定联合保留后上支持带股方肌骨瓣治疗青壮年股骨颈骨折的优势

其优势主要包括:(1)缩短下地负重时间。本研究中,空心螺钉联合骨瓣组下地负重时间为 (12.1 ± 1.4) 周,少于空心螺钉组的 (23.6 ± 1.2) 周,也少于朱春晖等^[14]报告的 (15.7 ± 3.2) 周。其原因可能在于,保留后上支持带股方肌骨瓣横跨骨折线,骨瓣富含丰富的血供,渗出部分血液作用于骨折处,刺激骨折愈合,增加骨折的愈合速度,缩短患者的卧床时长。空心螺钉联合骨瓣组较空心螺钉

组提前下地进行功能锻炼,减少因卧床时长过长造成的下肢深静脉血栓等一些列风险,其生活质量也得到提高。(2)减轻疼痛。青壮年股骨颈骨折患者往往遭受过巨大暴力,对其身心健康造成较大危害。由于骨折处释放大量的炎性介质,进而导致疼痛介质产生,患者疼痛感强烈^[15]。本研究中,空心螺钉联合骨瓣组术后3、6、12个月及末次随访时VAS均低于空心螺钉组。其可能原因:第一,骨瓣可为骨折断端处提供部分血供,有利于骨折的恢复与愈合,加速患者康复,有效减轻患者疼痛;第二,由于骨瓣的植入,患者可早期下地活动,减少术后卧床时长,增加肌肉力量,缓解其焦虑等负面情绪从而防止疼痛加重。(3)恢复髋关节功能。既往针对青壮年股骨颈骨折患者,苑芳昌等^[16]使用带蒂髂骨瓣联合空心螺钉内固定治疗,末次随访时Harris

髋关节功能评分为(90.6±4.6)分;崔伟宾和刘永亮^[17]使用带血管蒂骨瓣移植联合空心螺钉内固定治疗,末次随访时 Harris 髋关节功能评分为(84.73±5.30)分;孙克理等^[18]使用空心螺钉联合带旋髂深血管髂骨瓣治疗,末次随访时 Harris 髋关节功能评分优良率为 91.33%。本研究结果与上述报道均不同,笔者采用空心螺钉内固定联合保留后上支持带的股方肌骨瓣治疗青壮年股骨颈骨折,空心螺钉联合骨瓣组末次随访时 Harris 髋关节功能评分及其优良率分别为(91.6±1.0)分和 92.5%,均显著高于空心螺钉组的(85.2±0.7)分和 76.7%。其原因可能为股方肌骨瓣解剖位置靠近股骨颈^[19]且接受臀下动脉、旋股内侧动脉和旋股外侧动脉供应^[20-21],含有丰富的血运。使用螺钉将骨瓣固定至股骨头内,可以刺激骨折愈合且与股骨头自体骨相融合,从而有效恢复髋关节功能。术后 1、3 个月 2 组 Harris 髋关节功能评分无差异的原因可能为术后时间较短,骨折的愈合需要一定的时间。(4)降低并发症发生率。股骨颈的特殊解剖结构导致此处发生骨折后易出现各类并发症^[22-24],术后发生股骨头坏死的主要原因为股骨颈骨折损伤股骨头的血供,造成头内缺血,导致股骨头坏死。在本研究中,采用空心螺钉内固定联合改良保留后上支持带动脉股方肌骨瓣的方法治疗青壮年股骨颈骨折,其并发症发生率为 5.0%,显著低于空心螺钉组的 23.2%。其原因可能在于,骨瓣带股方肌肌蒂具有丰富的血运,骨瓣的血运能够进入股骨头内,从而改善甚至重建股骨头内的部分血供^[13]、为头内骨质提供营养、降低发生坏死的概率。与此同时,在手术过程中,通过充分打压植骨、植入骨瓣等操作,能够对股骨头起到一定的生物力学支撑作用,可有效避免股骨头表面塌陷,进一步降低术后并发症的发生率。

本术式的不足之处:(1)手术时长、术中出血量均长于或多于单纯空心螺钉固定;(2)手术操作相对较为复杂,需要较高的技术水平,同时可能存在一些并发症,如感染、出血等。针对这些问题,术前充分准备、严格无菌操作和术后密切观察并及时处理显得尤为重要。

3.2 空心螺钉内固定联合保留后上支持带股方肌骨瓣治疗青壮年股骨颈骨折的适应证与禁忌证

主要包括:(1)青壮年股骨颈骨折;(2)Garden III 型和 IV 型;(3)头下型及经颈型;(4)术前行 DSA 检查结果显示头内血供差。该类患者往往遭受巨大暴

力,股骨头血供会受到一定程度的影响,并发症发生率较高^[25],尤其适合本方法治疗。而年龄>60 岁、需终身服用激素的患者为该手术的禁忌。

3.3 空心螺钉内固定联合保留后上支持带股方肌骨瓣治疗青壮年股骨颈骨折的并发症防治

空心螺钉联合骨瓣组术后 1 例发生股骨头坏死,1 例发生骨不连。其股骨头坏死主要原因是患者依从性不够,过早下地活动从而发生股骨头表面塌陷。主要防治措施:(1)术后禁忌过早下地活动,需来院复查,待医师指导何时进行保护性部分负重下地功能锻炼。自下地部分负重后,需在拐杖辅助下行走及生活约 1 年时间。(2)术后口服蚓激酶,改善由创伤或手术引起的高凝状态^[26-28]。术后发生骨不连的原因大多为股骨头血运遭到破坏、骨折固定不牢靠所致。主要防治措施:(1)恢复或重建股骨头的血供;(2)骨折复位时,需要更高质量的复位及更加牢靠的内固定。

3.4 空心螺钉内固定联合保留后上支持带股方肌骨瓣治疗青壮年股骨颈骨折的操作要点

主要包括:(1)需在 G 形臂透视辅助下完成手术;(2)截取股方肌骨瓣时应注意骨瓣的长度及宽度,应确保其大小适中,既不可过大,亦不可过小;(3)游离股方肌骨瓣时需使用尖刀,注意保护股方肌骨瓣血供,严禁切断其肌蒂;(4)不需要切开发节囊,使用骨膜剥离子或弯止血钳将关节囊向上推动 1.0~1.5 cm,充分暴露股骨颈,使用止血钳在骨折断端处将股骨头侧向后拨以复位断端,通过术前、术后 DSA 的对比发现扭曲、痉挛的下支持带动脉的复位情况;(5)使用弧形骨凿在股骨颈基底部开槽时,应以大转子顶点为参考明确股骨头的旋转中心,与股骨纵轴呈 30° 夹角向股骨头外上象限打入,透视深度、方向满意,扩髓植骨充分后,使用 1 枚直径 4.5 mm、长 4.0 mm 螺钉固定骨瓣,大转子缺损处可用同种异体骨植骨。

综上所述,与单纯空心螺钉内固定相比,虽然空心螺钉内固定联合保留后上支持带股方肌骨瓣治疗青壮年股骨颈骨折手术时长延长、术中出血量增多,但具有下地负重时间早、疼痛减轻、髋关节功能恢复好、术后并发症发生率低等优势。但本研究局限于病例数较少且随访时长较短,故未来应扩大样本量、延长随访时长,开展多中心研究,进一步评估空心螺钉内固定联合保留后上支持带股方肌骨瓣治疗青壮年股骨颈骨折的远期疗效。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明 罗欢:研究设计、资料收集、论文撰写及修改;周田华、李川、浦路桥:资料收集、论文修改;蔡兴博、王腾、孟晨、张耀林:数据整理及统计学分析;徐永清:论文修改及审定、经费支持

参 考 文 献

- [1] 邓伟, 巨积辉, 李雷, 等. 青壮年股骨颈骨折的血供重建治疗进展[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2022, 37(6):666-668. DOI: 10.7531/j.issn.1672-9935.2022.06.032.
- [2] Han S, Zhang ZY, Zhou K, et al. Positive buttress reduction in femoral neck fractures: a literature review[J]. J Orthop Surg Res, 2024, 19(1):262. DOI:10.1186/s13018-024-04649-4.
- [3] 黄海, 欧阳钧. 内固定治疗成人股骨颈骨折的研究进展[J]. 中国临床解剖学杂志, 2023, 41(6):751-756. DOI:10.13418/j.issn.1001-165x.2023.6.22.
- [4] Hagino H, Endo N, Harada A, et al. Survey of hip fractures in Japan: Recent trends in prevalence and treatment[J]. J Orthop Sci, 2017, 22(5):909-914. DOI:10.1016/j.jos.2017.06.003.
- [5] Yan F, Wu L, Lang J, et al. Bone density and fracture risk factors in ankylosing spondylitis: a meta-analysis[J]. Osteoporos Int, 2024, 35(1):25-40. DOI:10.1007/s00198-023-06925-1.
- [6] Zhang X, Zheng C, Huang J, et al. Comparison of three different internal fixation methods in the treatment of femoral neck fracture[J]. Heliyon, 2024, 10(14):e34582. DOI:10.1016/j.heliyon.2024.e34582.
- [7] Aljasim O, Yener C, Özkayın N. Comparison of dynamic compression system versus multiple cancellous screws in the treatment of femoral neck fractures in young adults[J]. J Orthop Surg Res, 2024, 19(1):422. DOI:10.1186/s13018-024-04913-7.
- [8] Shen JZ, Yao JF, Lin DS, et al. Hollow-bone-graft dynamic hip screw can fix and promote bone union after femoral neck fracture: an experimental research[J]. Int J Med Sci, 2012, 9(10):916-922. DOI:10.7150/ijms.4567.
- [9] 王沛源, 李子平, 张志昂, 等. 空心螺钉内固定联合同种异体腓骨棒植骨治疗中青年股骨颈骨折的疗效[J]. 中华创伤杂志, 2024, 40(9):801-808. DOI:10.3760/cma.j.cn501098-20240717-00436.
- [10] Xu JL, Liang ZR, Xiong BL, et al. Risk factors associated with osteonecrosis of femoral head after internal fixation of femoral neck fracture: a systematic review and meta-analysis[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2019, 20(1):632. DOI: 10.1186/s12891-019-2990-5.
- [11] Meyers MH, Harvey JP, Moore TM. The muscle pedicle bone graft in the treatment of displaced fractures of the femoral neck: indications, operative technique, and results[J]. Orthop Clin North Am, 1974, 5(4):779-792.
- [12] 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. DOI: 10.1186/s12893-022-01834-2.
- [13] 徐永清, 浦路桥, 李川, 等. 保留股骨头后上支持动脉的股方肌骨瓣治疗股骨头坏死的解剖学研究及初中期临床疗效观察[J]. 中国骨与关节杂志, 2024, 13(10):774-779. DOI:10.3969/j.issn.2095-252X.2024.10.002.
- [14] 朱春晖, 刘刚, 陈伟. 股骨颈动力交叉钉系统与空心加压螺钉治疗中青年 Pauwels III 型股骨颈骨折的疗效比较[J]. 中国微创外科杂志, 2024, 24(9):610-616. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6604.2024.09.004.
- [15] 郭瑞峰, 张振雨, 张良, 等. 快速康复外科理念在股骨颈骨折直接前入路人工髋关节置换术患者中的应用[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2023, 38(2):167-169. DOI:10.7531/j.issn.1672-9935.2023.02.013.
- [16] 苑芳昌, 管西亮, 李勇, 等. 带蒂髂骨瓣空心钉固定青壮年股骨颈移位骨折[J]. 中国矫形外科杂志, 2024, 32(16):1511-1514. DOI:10.20184/j.cnki.Issn1005-8478.100135.
- [17] 崔伟宾, 刘永亮. 切开复位空心钉内固定联合带血管蒂骨瓣移植治疗 Garden III 和 IV 型股骨颈骨折疗效分析[J]. 中国烧伤创疡杂志, 2023, 35(5):392-395. DOI: 10.3969/j.issn.1001-0726.2023.05.015.
- [18] 孙克理, 尹大海, 谢书强. 空心钉联合带旋髂深血管蒂髂骨瓣治疗青壮年股骨颈骨折疗效分析[J]. 创伤外科杂志, 2022, 24(12):939-941, 946. DOI: 10.3969/j.issn.1009-4237.2022.12.011.
- [19] Zielinska N, Tubbs RS, Łabętowicz P, et al. Two variant muscles in the gluteal region[J]. Folia Morphol (Warsz), 2024, 83(1):235-238. DOI:10.5603/FM.a2023.0012.
- [20] 刘乐泉, 王小铁. 股方肌骨瓣移植结合内固定治疗青壮年股骨颈骨折 54 例[J]. 中华显微外科杂志, 2017, 40(4):378-380. DOI:10.3760/cma.j.issn.1001-2036.2017.04.019.
- [21] Olewnik Ł, Zielinska N, Karauda P, et al. The quadratus femoris muscle anatomy: Do we know everything?[J]. Ann Anat, 2024, 255:152284. DOI:10.1016/j.aanat.2024.152284.
- [22] 董一平, 骆聪聪, 张宁, 等. 联合偏转角内收型分型与股骨颈骨折内固定术后并发症的相关性研究[J]. 中国修复重建外科杂志, 2024, 38(4):405-411. DOI: 10.7507/1002-1892.202401063.
- [23] Zhang C, Xiong B, Wang J, et al. Factors influencing the survival status of the hip joint in post-collapse femoral head necrosis[J]. J Orthop Surg Res, 2024, 19(1):472. DOI: 10.1186/s13018-024-04964-w.
- [24] Kwon HM, Han M, Lee TS, et al. Effect of corticosteroid use on the occurrence and progression of osteonecrosis of the femoral head: A nationwide nested case-control study[J]. J Arthroplasty, 2024, 39(10):2496-2505. e1. DOI:10.1016/j.arth.2024.05.026.
- [25] 罗欢, 李川, 蔡兴博, 等. 臀下动脉来源的股骨头后上支持带动脉观察[J/CD]. 中华关节外科杂志: 电子版, 2024, 18(4):439-444. DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-134X.2024.04.002.
- [26] Middeldorp S, Nieuwlaar R, Baumann Kreuziger L, et al. American Society of Hematology 2023 guidelines for management of venous thromboembolism: thrombophilia testing[J]. Blood Adv, 2023, 7(22):7101-7138. DOI:10.1182/bloodadvances.2023010177.
- [27] Leisring J, Brodsky SV, Parikh SV. Clinical evaluation and management of thrombotic microangiopathy[J]. Arthritis Rheumatol, 2024, 76(2):153-165. DOI:10.1002/art.42681.
- [28] Scurt FG, Ganz MJ, Herzog C, et al. Association of metabolic syndrome and chronic kidney disease[J]. Obes Rev, 2024, 25(1):e13649. DOI:10.1111/obr.13649.

(收稿日期:2024-09-10)

本文引用格式

罗欢, 周田华, 李川, 等. 空心螺钉内固定联合保留后上支持带股方肌骨瓣治疗青壮年股骨颈骨折的疗效[J]. 中华创伤杂志, 2025, 41(1): 65-71. DOI: 10.3760/cma.j.cn501098-20240910-00552.