

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2023.10.019

❖ 临床研究 ❖

闭合复位经皮空心钉内固定术中空心钉数量对股骨颈患者骨折力学稳定性及功能恢复的影响

蒙永晖, 马平, 莫贵康, 黄国财
(贺州广济医院骨科, 广西 贺州 542899)

【摘要】目的: 探讨闭合复位经皮空心钉内固定术中空心钉数量对股骨颈骨折(FNF)患者骨折力学稳定性及髋关节功能恢复的影响。**方法:** 选取110例闭合复位经皮空心钉内固定术的FNF患者为研究对象。根据术中植入空心钉数量分为A组($n=47$)和B组($n=63$), A组植入2枚空心钉; B组植入3枚空心钉。比较两组手术情况、骨折恢复情况和手术前后生活质量、骨折力学稳定性、髋关节功能恢复情况及并发症发生率。**结果:** B组手术时间、术中出血量、X线透视次数大于A组, 骨折愈合时间短于A组($P<0.05$); 术后12个月, B组简明健康调查量表(SF-36)、力学稳定性评分均高于A组($P<0.05$); 术后1、6、12个月, B组Harris评分均高于A组($P<0.05$); 两组并发症发生率比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论:** 闭合复位经皮空心钉固定术中植入3枚空心钉可改善FNF患者骨折力学稳定性, 促进关节功能恢复。

【关键词】 闭合复位经皮空心钉内固定术; 空心钉数量; 股骨颈骨折; 骨折力学稳定性; 髋关节功能

【中图分类号】 R687.3 **【文献标志码】** A

Effects of the number of cannulate screws on fracture mechanics stability and functional recovery in patients with femoral neck fractures during closed reduction and percutaneous cannulate screw internal fixation

MENG Yong-hui, MA Ping, MO Gui-kang, HUANG Guo-cai
(Department of Orthopedics, Hezhou Guangji Hospital, Hezhou 542899, Guangxi, China)

【Abstract】Objective: To explore the effects of the number of cannulate screws on fracture mechanics stability and functional recovery in patients with femoral neck fractures (FNF) during closed reduction and percutaneous cannulate screw internal fixation. **Methods:** 110 patients with FNF undergoing closed reduction and percutaneous cannulate screw internal fixation were enrolled. According to implanted number of cannulate screws, they were divided into group A ($n=47$, 2 screws) and group B ($n=63$, 3 screws). The surgical situations, fracture recovery, quality of life, fracture mechanics stability, recovery of hip function and incidence of complications were compared between the two groups before and after surgery. **Results:** The operation time, intraoperative blood loss and times of X-ray fluoroscopy in group B were higher than those in group A, and fracture healing time was shorter than that in group A ($P<0.05$). At 12 m after surgery, scores of the 36-item short-form health status survey (SF-36) and mechanics stability in group B were higher than those in group A ($P<0.05$). At 1, 6, and 12 m after surgery, Harris scores in group B were higher than those in group A ($P<0.05$). There was no statistically significant difference in the incidence of complications between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion:** Implanting three cannulate screws in closed reduction and percutaneous cannulate screw internal fixation can improve fracture mechanics stability and promote the recovery of joint function in FNF patients.

【Key words】 Closed reduction and percutaneous cannulate screw internal fixation; Number of cannulate screw; Femoral neck fracture; Fracture mechanics stability; Hip function

股骨颈骨折(femoral neck fracture, FNF)是发生于股骨头下至股骨颈基底部间的骨折,患者常因骨折后血供破坏严重和局部剪力增大导致骨折固定效果差,出现骨折不愈合和股骨头坏死^[1-2]。目前70岁以下的老年FNF患者临床治疗方案主要以闭合

复位经皮空心钉内固定术为主,可在复位后植入空心钉进行骨折内固定^[3-4]。刘少华等^[5]研究发现,2枚空心钉应在股骨头、颈内呈上下平行关系,通过连接压力、张力骨小梁形成内张力带固定,达到最长有效固定的目的。何晓君等^[6]则认为,2枚空心螺钉

基金项目: 广西壮族自治区贺州市科学研究与技术开发计划项目(贺科技1407022)
作者简介: 蒙永晖(1975-),男,副主任医师。E-mail: myh542899@163.com
通讯作者: 黄国财。E-mail: guocaiyuangu@163.com

内固定与 3 枚空心螺钉内固定对 Pauwels 角为 30° 和 50° 的 FNF 患者力学稳定性几乎相同,但 3 枚空心螺钉内固定对 Pauwels 角为 70° 的 FNF 患者力学稳定性更好。目前国内外对 FNF 闭合复位经皮空心钉内固定术治疗研究的重点在于空心钉的规格和直径上^[7],少见不同数量对 FNF 患者骨折力学稳定性影响的报道。本研究重点探讨不同空心钉数量对 FNF 患者骨折力学稳定性及功能恢复的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2016 年 1 月至 2022 年 12 月贺州广济医院收治的 110 例 FNF 患者为研究对象。纳入标准:

(1) 年龄 18 ~ 70 岁; (2) 符合 FNF 诊断标准^[8], 经影像学检查证实; (3) 均为首次发病且单侧骨折; (4) Pauwels 角 30°; (5) 骨折后 7 d 内完成闭合复位经皮空心钉内固定手术; (6) 临床资料完整。排除标准: (1) 合并严重心、肝、肾等脏器功能不全及其它免疫性相关性疾病; (2) 存在手术禁忌症; (3) 合并凝血功能障碍; (4) 合并其他部位骨折; (5) 合并恶性肿瘤或心理、精神疾病。根据闭合复位经皮空心钉内固定术中植入空心钉数量分为 A 组 ($n=47$) 和 B 组 ($n=63$)。A 组植入 2 枚空心钉; B 组植入 3 枚空心钉。两组 FNF 患者一般资料比较, 差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。见表 1。本研究经医院伦理委员会审批。

表 1 两组 FNF 患者一般资料比较 [$\bar{x} \pm s, n(\%)$]

组别	年龄(岁)	性别		致伤原因			Garden 骨折类型		
		男	女	车祸伤	坠落伤	摔伤	I 型	II 型	III 型
A 组 ($n=47$)	45.27 ± 3.19	25(42.37)	22(43.14)	18(38.30)	9(19.15)	20(42.55)	15(31.91)	21(44.68)	11(23.40)
B 组 ($n=63$)	45.33 ± 3.25	34(57.63)	29(56.86)	23(36.51)	11(17.46)	29(46.03)	20(31.75)	25(39.68)	18(28.57)
t/χ^2 值	0.097	0.007		0.138			0.434		
P 值	0.923	0.936		0.933			0.805		

1.2 方法

两组 FNF 患者均接受闭合复位经皮空心钉固定术治疗, 术前均常规患肢皮牵引, 在骨科牵引床取仰卧位, 使用 C 臂正侧位透视观察患者骨折情况, 在 X 线透视下调整骨折闭合复位满意后, 常规消毒铺巾, 进行经皮空心钉内固定术。A 组 FNF 患者植入 2 枚空心钉, 操作方法: 使用骨科牵引床持续牵引患肢, 轻度内收内旋骨折端闭合复位, C 臂正侧位透视显示骨折端复位成功。消毒铺巾后, 顺股骨头纵轴方向经皮紧贴股骨颈前壁插入 1 枚克氏针至股骨头表面, 经皮从股骨近端外侧壁正中经股骨矩上缘向股骨头内置入第 1 枚空心钉导针, 在导向器引导下置入另 2 枚导针, 测深后拧入 7.3 mm 空心钉

妥善固定。B 组 FNF 患者植入 3 枚空心钉, 操作方法: 在骨科牵引床上牵引, 内收、内旋患肢进行内折端闭合复位, C 臂正侧位透视显示骨折端复位成功。在股骨转子下 4 cm 处选定进针点, 沿股骨颈的轴线并贴近股骨距钻入第 1 枚空心螺钉导针, 正侧位透视满意后, 于其上方 1.2 cm 处贴近前方并与其平行钻入第 2 枚、第 3 枚空心螺钉导针, 3 枚导针呈倒“品”字型分布。测量其长度后置入 7.3 mm 松质骨加压螺钉至股骨头关节软骨面下 0.5 cm, 拔除导针, 再次透视确定骨折对位、对线良好, 内固定螺钉位置满意。两组术后 24 h 内均使用二代头孢类抗生素预防感染, 术后第 1 天给予低分子肝素钠至出院, 以预防下肢深静脉血栓发生。见图 1。

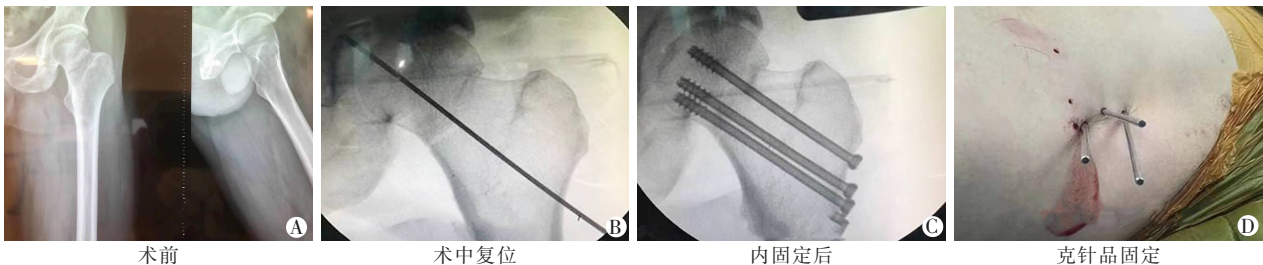


图 1 FNF 患者闭合复位经皮空心钉内固定术图片

A. FNF 患者闭合复位经皮空心钉内固定术前; B. FNF 患者闭合复位经皮空心钉内固定术中; C. FNF 患者闭合复位经皮空心钉内固定术中植入 3 枚空心钉; D. 闭合复位经皮植入 3 枚空心钉呈品字固定。

1.3 观察指标

1.3.1 临床资料收集 根据医院电子病历系统,收集患者临床诊疗相关资料,包括手术一般情况、骨折恢复情况,其中手术一般情况指标包括手术切口、手术时间、术中出血量、X线透视次数、住院时间、负重时间;骨折恢复情况指标包括股骨头颈部直径、骨折愈合时间。

1.3.2 骨折力学稳定性及生活质量评估 采用自制的骨折力学稳定性评分表^[9]对患者术前和术后12个月的骨折力学稳定性进行评估,内容包括静力学、动力学和稳定性等方面,满分100分,评分越高表示患者骨折力学稳定性越好。采用简明健康调查(the MOS item short from health survey, SF-36)量表^[10]评估患者术前和术后12个月生活质量变化情况,满分100分,评分越高,表示患者生活质量和生存能力越好。

1.3.3 关节功能评估 采用 Harris 髋关节评分量表^[11]对患者术前和术后1、6及12个月的髋关节功能进行评估,满分100分,其中90分以上表示患者关节功能良好,70分以下表示患者关节功能较差。

1.3.4 并发症 统计两组 FNF 患者术后感染、骨折不愈合、肢体缩短和股骨头坏死等并发症发生情

况。骨折不愈合检查及判断标准:术后8~12个月,随访检查可见骨折部位仍存在压痛,X线见骨折线仍然清晰,未见连续性骨痂通过骨折线。肢体缩短检查及判断标准:术后8~12个月,X线片拍摄患侧及健侧股骨全长,双侧股骨长度的差值即为下肢缩短的长度,以下肢缩短超过2cm判断为存在肢体缩短。股骨头坏死检查及判断标准:术后8~12个月,X线或CT检查可见股骨头囊性变、塌陷及变形,甚至出现脱位现象,即可判断为出现股骨头坏死。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 22.0 统计学软件进行数据分析与处理。计量资料采用($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用独立样本 t 检验,组内比较采用配对样本 t 检验;计数资料用 $[n(\%)]$ 表示,组间比较采用独立样本 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组 FNF 患者手术一般情况比较

B 组 FNF 患者手术时间长于 A 组,术中出血量、X线透视次数多于 A 组($P < 0.05$);两组患者手术切口、住院时间、负重时间比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表2。

表2 两组 FNF 患者手术一般情况比较($\bar{x} \pm s$)

组别	手术切口(cm)	手术时间(h)	术中出血量(mL)	X线透视次数(次)	住院时间(d)	负重时间(周)
A组($n=47$)	6.41 ± 1.23	0.92 ± 0.07	28.64 ± 4.78	6.51 ± 1.27	11.76 ± 1.82	5.93 ± 1.62
B组($n=63$)	6.49 ± 1.42	1.05 ± 0.11	32.73 ± 5.06	8.74 ± 1.95	11.58 ± 1.74	6.24 ± 1.79
t 值	0.309	7.096	4.293	6.829	0.526	0.935
P 值	0.758	<0.001	<0.001	<0.001	0.599	0.351

2.2 两组 FNF 患者骨折恢复情况比较

两组 FNF 患者股骨头颈部直径比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);B 组骨折愈合时间短于 A 组($P < 0.05$)。见表3。

表3 两组 FNF 患者骨折恢复情况比较($\bar{x} \pm s$)

组别	股骨头颈部直径(mm)	骨折愈合时间(周)
A组($n=47$)	34.92 ± 4.13	13.54 ± 2.47
B组($n=63$)	35.69 ± 4.38	11.38 ± 2.31
t 值	0.934	4.709
P 值	0.352	<0.001

2.3 两组 FNF 患者 SF-36 评分和力学稳定性评分比较

术前,两组 FNF 患者 SF-36 评分和力学稳定性评分比较,均无统计学差异($P > 0.05$)。术后12个月,两组 FNF 患者 SF-36 评分、力学稳定性评分均

高于术前($P < 0.05$),且 B 组高于 A 组($P < 0.05$)。见表4。

表4 两组 FNF 患者 SF-36 评分和力学稳定性评分比较($\bar{x} \pm s$,分)

组别	SF-36 评分		力学稳定性评分	
	术前	术后12个月	术前	术后12个月
A组($n=47$)	65.38 ± 5.23	75.23 ± 3.74 *	67.39 ± 4.82	83.69 ± 3.52 *
B组($n=63$)	65.41 ± 5.19	82.65 ± 2.49 *	67.24 ± 4.75	89.03 ± 2.45 *
t 值	0.029	11.785	0.162	8.909
P 值	0.976	<0.001	0.871	<0.001

* $P < 0.05$,与同组术前比较。

2.4 两组 FNF 患者 Harris 评分比较

术前,两组 FNF 患者 Harris 评分比较,无统计学差异($P > 0.05$)。术后1、6及12月,两组 FNF 患者 Harris 评分均高于术前($P < 0.05$),且 B 组均高于 A 组($P < 0.05$)。见表5。

表 5 两组 FNF 患者 Harris 评分比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	术前	术后 1 个月	术后 6 个月	术后 12 个月
A 组 (n=47)	44.79±2.54	55.24±1.75*	64.71±0.97*	83.56±0.59*
B 组 (n=63)	45.66±2.31	62.07±1.98*	75.49±0.88*	91.08±0.53*
t 值	1.846	19.139	59.963	69.027
P 值	0.068	<0.001	<0.001	<0.001

* P<0.05, 与同组术前比较。

2.5 两组 FNF 患者并发症发生率比较

两组 FNF 患者骨折不愈合、肢体缩短和股骨头坏死等并发症比较, 差异无统计学意义 ($\chi^2 = 0.037$, $P = 0.847$)。见表 6。

表 6 两组 FNF 患者并发症发生率比较 [n(%)]

组别	骨折不愈合	肢体缩短	股骨头坏死	合计
A 组 (n=47)	2(4.26)	1(2.13)	2(4.26)	5(10.64)
B 组 (n=63)	3(4.76)	1(1.59)	2(3.17)	6(9.52)

3 讨论

FNF 是由各种原因引起的股骨颈断裂, 是临床常见的髋部骨折类型, 具有患者年龄大、骨折部位剪力大、易发生骨折不愈合、股骨头缺血坏死和坍塌等特征^[12-14]。FNF 治疗方案以闭合复位经皮空心钉内固定术最为常见, 可有效改善骨折力学稳定性, 预防骨折移位造成的二次伤害, 恢复髋关节功能^[15-16]。赵振华等^[17]研究发现, 在空心钉内固定术中贴近股骨颈后侧和内侧皮质植入 2 枚空心钉, 即可充分发挥骨皮质的支撑效应, 获得满意的治疗效果。但罗卢华等^[18]研究则认为, 3 枚平行螺钉可呈三维立体固定, 更符合生物力学原理。本研究结果显示, B 组 FNF 患者手术时间长于 A 组, 术中出血量、X 线透视次数多于 A 组, 与石兴雷等^[19]研究结果类似。说明在闭合复位联合经皮空心钉内固定术中植入 3 枚空心钉, 与植入 2 枚空心钉组比较, 手术时间较长、出血量较多, 增加了术中 X 线透视的次数, 但对手术切口和术后恢复的影响较小。空心钉螺纹深、螺距大, 具有较好的抗旋转能力, 应用于 FNF 内固定术中可将股骨头应力分解为动态压缩力, 预防骨折端分离^[20-21]。骨折端植入空心钉形成的动态压缩力可刺激骨折端成骨作用, 促进骨折快速愈合, 保证骨折力学稳定性^[22-24]。本研究中, 在两组股骨头颈部直径无差异的基础上, B 组骨折愈合时间短于 A 组, 说明在闭合复位联合经皮空心钉

内固定术中植入 3 枚空心钉可有效提高 FNF 患者骨折力学稳定性。分析其原因, 可能在于 3 枚空心钉可通过平行空心钉的三角稳定结构, 对抗应力及应张力位置, 发挥其抵抗骨折端剪切应力的固定作用, 提高股骨颈稳定性, 提高骨折愈合率。本研究结果显示, 两组患者手术并发症发生率无差异, 说明闭合复位联合经皮空心钉内固定术中植入 3 枚空心钉可在确保提供骨折愈合率的前提下, 不增加并发症的发生率, 安全性较好。

本研究结果显示, B 组 SF-36 评分、力学稳定性评分高于 A 组, 说明植入 3 枚空心钉可改善 FNF 患者骨折力学稳定性, 提高其日常生活能力和生存质量。分析其原因, 可能是植入 3 枚空心钉呈三角形排列, 可在骨折端组成立体框架结构, 增强股骨颈断端的抗剪力、抗弯曲力和抗扭转力, 达到改善骨折力学稳定性的作用。本研究中, 术后 B 组 FNF 患者手术后 Harris 评分均高于 A 组, 说明闭合复位经皮空心钉固定术中植入 3 枚空心钉可促进 FNF 患者髋关节功能恢复, 改善远期预后。这一结论与 Sun 等^[25]的研究结果类似, 证实了闭合复位经皮空心钉固定术中植入 3 枚空心钉可更好的维持 FNF 患者股骨颈力学稳定性, 改善关节功能。

综上, 闭合复位经皮空心钉固定术中植入 3 枚空心钉是治疗 FNF 患者的有效方法, 可缩短骨折愈合时间, 提高骨折愈合率, 有效改善骨折力学稳定性, 促进关节功能恢复, 安全性好。

参考文献

- [1] Bastard C. Femoral neck fracture [J]. La Revue Du Praticien, 2019, 69(10):1124-1128.
- [2] Wang Y, Ma JX, Yin T, et al. Correlation between reduction quality of femoral neck fracture and femoral head necrosis based on biomechanics [J]. Orthopaedic Surgery, 2019, 11(2):318-324.
- [3] Lu Y, Wang Y, Song Z, et al. RETRACTED ARTICLE: treatment comparison of femoral shaft with femoral neck fracture: a meta-analysis [J]. Journal of Orthopaedic Surgery and Research, 2020, 15(1):1-10.
- [4] 王吉博, 曾旋, 晁晶, 等. 高黏度骨水泥椎体成形术对骨质疏松伴椎体压缩性骨折患者疼痛 VAS 评分及躯体功能的影响 [J]. 遵义医学院学报, 2018, 41(5):614-617.
- [5] 刘少华, 刘效仿, 周观明, 等. 两枚空心钉内固定治疗青壮年股骨颈骨折 [J]. 数理医药学杂志, 2016, 29(7):1077-1078.
- [6] 何晓君, 徐红伟, 季康, 等. 股骨颈骨折 2 枚空心螺钉内固定的力学稳定性研究 [J]. 中国骨伤, 2016, 29(11):994-1000.

(下转第 1395 页)