

· 临床研究 ·

空心拉力螺钉“F”形固定 Pauwels Ⅲ型股骨颈骨折

陈方, 刘修其, 邓钰泓, 吕国庆, 瓦庆德, 彭旻宸

(遵义医科大学附属医院骨科, 贵州遵义 563003)

摘要: [目的] 评估空心拉力螺钉 F 形固定治疗 Pauwels Ⅲ型股骨颈骨折的效果。[方法] 2017 年 5 月—2019 年 3 月本院采用 3 枚空心拉力螺钉闭合复位内固定治疗 Pauwels Ⅲ型股骨颈骨折患者 96 例。其中, 50 例采用 F 形置钉固定, 46 例采用平行置钉固定。比较两组围手术期情况、随访期及影像效果。[结果] 两组均顺利完成手术, 无严重并发症。两组手术时间、切口长度、术中出血量差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。但 F 形组住院时间显著少于平行组 ($P<0.05$)。所有患者随访 12~32 个月, 平均 (15.52 ± 3.41) 个月。术后随时间推移, 两组患者 VAS 评分显著减小, 而 Harris 评分和髋 ROM 显著增加 ($P<0.05$)。末次随访时, F 形组 VAS 评分、髋屈-伸 ROM 和 Harris 评分均显著优于平行组 ($P<0.05$)。影像学方面, F 形组骨折复位 Garden 对线指数和影像骨折愈合时间均显著优于平行组 ($P<0.05$)。[结论] 对 Pauwels Ⅲ型股骨颈骨折, F 形空心钉置钉可改进骨折复位质量, 增加固定稳定性, 有利功能恢复。

关键词: 股骨颈骨折, 空心螺钉, F 形置钉, 平行置钉

中图分类号: R683.42 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2022) 10-0954-04

F-shaped cannulated lag screws placement for internal fixation of Pauwels type III femoral neck fracture // CHEN Fang, LIU Xiu-qi, DENG Yu-hong, LÜ Guo-qing, WA Qing-de, PENG Jia-chen. Department of Orthopedics, Affiliated Hospital, Zunyi Medical University, Zunyi 563003, China

Abstract: [Objective] To evaluate the clinical outcomes of F-shaped cannulated lag screws placement for internal fixation of Pauwels type III femoral neck fracture. [Methods] A total of 96 patients received closed reduction and internal fixation with 3 cannulated lag screws for Pauwels type III femoral neck fracture in our hospital from May 2017 to March 2019. Among them, 50 patients had the screws placed in “F” shape, while the other 46 patients had the lag screws inserted parallelly. The documents regarding to perioperative period, follow-up period and radiographs were compared between the two groups. [Results] All patients in both groups were successfully operated on without serious complications. There were no significant differences in operative time, incision length, intraoperative blood loss and length of hospital stay between the two groups ($P>0.05$). All the patients were followed up for 12~32 months, with an average of (15.52 ± 3.41) months. The VAS score decreased significantly, whereas hip extension-flexion range of motion (ROM) and Harris score increased significantly over time postoperatively in both groups ($P<0.05$), which in the F-shaped group was significantly superior to the parallel group at the latest follow up ($P<0.05$). Radiographically, the F-shaped group proved significantly superior to the parallel group in term of fracture reduction quality measured by Garden alignment index and fracture healing time revealed radiographically ($P<0.05$). [Conclusion] The F-shaped placement of cannulated lag screws for internal fixation of Pauwels type III femoral neck fracture does improve the quality of fracture reduction, increase the stability of fixation, and is benefit for functional recovery.

Key words: femoral neck fracture, cannulated screw, F-shaped screw placement, parallel screw placement

股骨颈骨折的置钉方式较多, 既往研究中多枚空心钉固定多选用平行排列方式置钉, 但存在一定手术失败风险, 需寻求一种安全性及有效性兼备的置钉方式^[1]。双平面双支撑螺钉固定技术 (biplane double-supported screw fixation, BDSF) 是近年来提出并推广的一种置钉方式, 因前后位相构型形似“F”又名 F 形固定^[2]。但目前关于 F 形固定的研究较少, 且对

于 Pauwels Ⅲ型股骨颈骨折内固定术中置钉方式的选择尚缺乏明确可行的临床指南^[3]。本研究在 Pauwels Ⅲ型股骨颈骨折患者的内固定术中采用 F 形固定, 并与传统三角形固定进行比较, 旨在为临床提供科学合理的指导, 取得了较好的效果, 现报道如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

回顾性分析 2017 年 5 月—2019 年 3 月本院收治的 Pauwels III 型股骨颈骨折 96 例患者。男 52 例，女 44 例；年龄 32~49 岁，平均 (40.82±6.17) 岁；均为外伤所致单侧股骨颈骨折。所有患者均接受闭合复位空心拉力螺钉内固定。其中，50 例采用“F”形置钉固定方式，46 例采用平行置钉固定方式。两组术前年龄、性别、损伤至手术时间和骨折类型的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。本研究通过医院伦理委员会批准备案，所有患者均知情同意。

1.2 手术方法

F 形组：患者仰卧于骨折手术台。透视下施加纵向牵引，并给予内旋等手法，闭合复位骨折。确诊骨折复位满意后，维持复位状态。于股骨大粗隆下区域行 3 个 1 cm 长的切口，分别置入上、中、下 3 枚空心螺钉导针。中位钉以股骨干轴后部分为导针入针点，与远端外侧股骨干纵轴呈 50° 夹角入针；上位钉于中位钉上方 2 cm，入针方向与中位钉一致，保持平行；下位钉位于中位钉下 2.5~3 cm，由股骨干轴前半部分入针，与远端外侧股骨干纵轴呈 20° 夹角。透视确认 3 枚导针位置良好，正位像呈“F”形，侧位像前后稍有交叉，均位于股骨头颈骨质内，项尖距约为 5~10 mm。测量导针骨内长度，选择适合的空心螺钉。分别用空心钻沿导针扩大钉道，拧入空心钉固定，取出导针。

平行组：操作与上组基本相同，只是稍上升下钉入点，上、中、下 3 枚导针均与远端外侧股骨干纵轴呈 50° 夹角入针，正位透视呈平行状态，侧位呈三角状置入，透视确认导针位置满意后，分别拧入长度合适的空心螺钉。

1.3 评价指标

记录两组围手术期情况及术后随访资料。采用疼痛视觉模拟评分法 (visual analogue scale, VAS)^[4]、髋伸-屈活动度 (range of motion, ROM) 和 Harris 评分^[5] 评价临床效果。采用 Garden 对线指数对影像骨折复位进行评估^[6]。定期影像复查，评估骨折影像愈合时间。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 26.0 软件进行统计学分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示，符合呈正态分布时，两组间比较采用独立样本 t 检验；组间比较采用配对 T 检验。计数资料比较采用 χ^2 检验，等级资料两组比较采用 Mann-Whitney U 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床结果

两组均顺利完成手术，未发生神经、血管损伤等早期并发症。两组围手术期资料见表 1。两组手术时间、切口长度、术中出血量的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。但 F 组住院时间显著少于平行组 ($P<0.05$)。两组切口均愈合良好。

所有患者均获随访，随访时间 12~32 个月，平均 (15.52±3.41) 个月。随访过程中，患髋疼痛加重或持续不改善，影像确诊为骨不连或股骨头坏死者，F 形组为 2 例 (4.00%)，平行组为 9 例 (19.57%)，两组间差异有统计学意义 ($P<0.001$)。至末次随访时，F 形组 1 例 (2.00%)，平行组 7 例 (15.22%) 行截骨术或髋关节置换翻修，两组间差异有统计学意义 ($P<0.001$)。

随术后时间推移，两组 VAS 评分显著减小 ($P<0.05$)，而髋伸-屈 ROM 和 Harris 评分均显著增加 ($P<0.05$)。术后 1 个月时，两组间 VAS 评分、ROM 和 Harris 评分的差异均无统计学意义；但是，末次随访时，F 形组的上述指标均显著优于平行组 ($P<0.05$)。

表 1 两组患者临床结果 ($\bar{x} \pm s$) 与比较

指标	“F”形组 (n=50)	平行组 (n=46)	P 值
手术时间 (min)	59.75±5.57	61.67±6.18	0.257
切口长度 (cm)	8.69±3.16	9.45±4.12	70.118
术中出血量 (ml)	34.58±6.05	36.37±8.25	0.173
住院时间 (d)	7.79±2.43	10.09±3.13	<0.001
VAS 评分 (分)			
术后 1 个月	3.15±2.14	5.21±1.56	0.164
末次随访	1.42±0.86	3.65±1.48	<0.001
P 值	<0.001	<0.001	
髋伸-屈 ROM (°)			
术后 1 个月	106.19±5.42	91.47±5.39	0.126
末次随访	139.63±8.15	113.93±7.35	<0.001
P 值	<0.001	<0.001	
Harris 评分 (分)			
术后 1 个月	59.53±4.32	42.14±3.93	0.130
末次随访	86.63±14.49	68.29±12.74	<0.001
P 值	<0.001	<0.001	

2.3 影像评估

两组影像评估结果见表2。F形组患者的骨折愈合时间明显低于平行组，而复位指数分级明显优于平

行组，差异具有统计学意义 ($P<0.05$)。典型病例见图1。

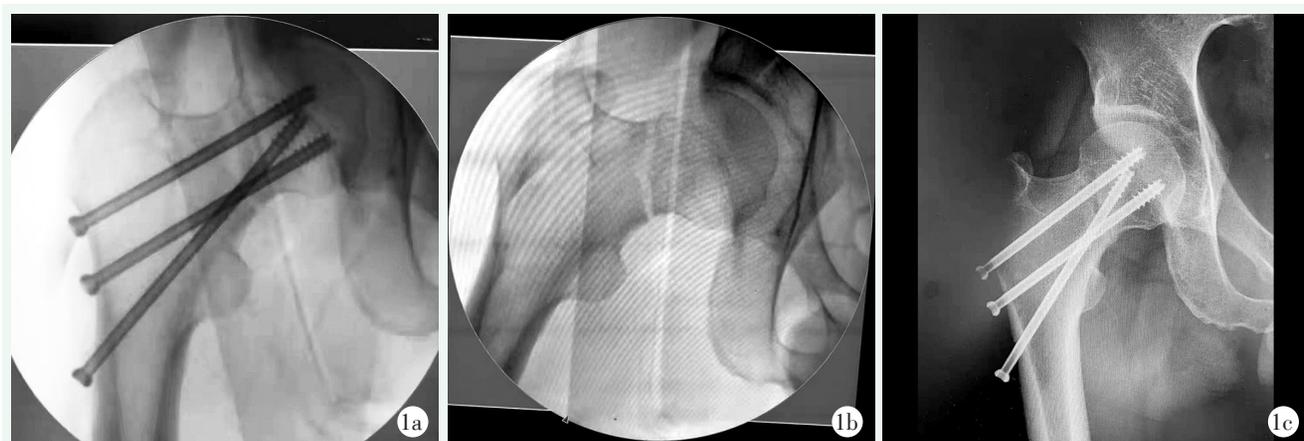


图1 患者，男，39岁，交通伤致右髋疼痛24h，确诊为Pauwels III型股骨颈骨折，行空心拉力螺钉F形固定治疗 1a: 术前X线片示右侧Pauwels III型股骨颈骨折 1b: 术后X线片示采用闭合复位F形固定 1c: 末次随访时X线片示骨折愈合效果好

表2 两组患者影像评估结果与比较

指标	“F”形组 (n=50)	平行组 (n=46)	P值
Garden对线指数 [例 (%)]			<0.001
I级	18 (36.00)	8 (17.39)	
II级	22 (44.00)	16 (34.78)	
III级	7 (14.00)	12 (26.09)	
IV级	3 (6.00)	10 (21.74)	
影像骨折愈合 [例 (%)]			<0.001
<16周	32 (64.00)	16 (34.78)	
16~20周	13 (26.00)	22 (47.83)	
≥20周	5 (10.00)	8 (17.39)	

3 讨论

Pauwels III型股骨颈骨折的救治重点在于早期性、无创性复位，合理选择内固定方式，进而实现合理康复。相较于人工髋关节置换的方式，空心拉力螺钉具有良好的安全性与经济性优势，符合微创理念，可在尽可能规避手术创伤的同时促进骨折的愈合及关节功能的恢复^[4, 6]。目前临床中已广泛采用3枚空心螺钉固定法，不同置钉方式可对骨折治疗效果及预后转归产生不同影响，空心钉置钉方式的尚存在争论^[7-10]。

本研究结果表明，末次随访时，F形组在VAS评分、髋屈-伸ROM和Harris评分均显著优于平行组，骨折复位Garden对线指数和影像骨折愈合时间

均显著优于平行组，远期并发症亦显著少于平行组。本研究再次佐证了以往的研究结果^[9, 11]。

相较于传统三角固定，F形固定中空拉力螺钉的下位钉具有较低的置入角度，且与另外两钉呈现分散性交叉，因而具有更好的抗扭效能；此外，F形固定中各螺钉与高密度的骨皮质区域间距较小，加固了其固定能力及抗扭效能，可有效促进术后复位效果并加速髋关节愈合进程^[12, 14]。末次随访时，F形组患者的髋关节疼痛及功能评分均明显优于平行组；F形组患者的骨折愈合时间明显低于平行组，而复位指数分级明显优于平行组 ($P<0.05$)。因此，F形固定可提供更坚实、稳定的固定效果，可加速骨折愈合进程、促进骨折复位并改善术后髋关节功能。

本研究仍存在部分有待完善的问题，包括：(1) 选取的样本量一般，可能存在选择偏倚；(2) 随访时程有限，有待于后续继续改进治疗方法，行进一步长时程、大样本量研究。

综上所述，在Pauwels III型股骨颈骨折的患者中应用空心拉力螺钉F形固定治疗在恢复髋关节功能、缓解疼痛症状及改善复位效果等方面疗效满意。

参考文献

[1] Duffin M, Pilson HT. Technologies for young femoral neck fracture fixation [J]. J Orthop Trauma, 2019, 33 (Suppl 1): 20-26.

[2] Filipov OB. Biplane double-supported screw fixation of femoral neck fractures: surgical technique and surgical notes [J]. J Am

- Acad Orthop Surg, 2019, 27 (11) : e507-e515.
- [3] Slobogean GP, Sprague SA, Scott T, et al. Management of young femoral neck fractures: is there a consensus [J]. Injury, 2015, 46 (3) : 435-440.
- [4] 陈军平, 邝立鹏, 余杰锋, 等. 空心螺钉内固定与人工双极股骨头置换治疗中老年移位性股骨颈骨折的疗效比较 [J]. 中国老年学杂志, 2021, 41 (4) : 779-782.
- [5] 肖锦春, 郭炯炯, 杨惠林, 等. 全髋关节置换术和空心钉内固定术治疗老年 Garden I、II 型股骨颈骨折的疗效比较 [J]. 中国矫形外科杂志, 2010, 18 (23) : 2002-2003.
- [6] 宋宏阁, 陈莉, 韩冰, 等. 人工髋关节置换与空心钉内固定在高龄股骨颈骨折中的对比研究 [J]. 创伤外科杂志, 2019, 21 (2) : 138-141.
- [7] 仇赛, 季晓娟, 陆永刚. 3 枚与 4 枚空心钉固定 Pauwels III 型股骨颈骨折对比 [J]. 中国矫形外科杂志, 2021, 29 (6) : 552-555.
- [8] 孙彦豹, 金宝城, 王静, 等. 四枚空心钉菱形四壁支撑内固定股骨颈骨折 [J]. 中国矫形外科杂志, 2020, 28 (20) : 1857-1861.
- [9] 王建, 冉建, 刘修信, 等. 空心钉“F”技术与倒三角形方式布钉治疗股骨颈骨折的疗效比较 [J]. 中国矫形外科杂志, 2016, 24 (24) : 2242-2246.
- [10] 王照东, 官建中, 吴敏, 等. 两种空心螺钉构型治疗青壮年股骨颈骨折的疗效比较 [J]. 中国修复重建外科杂志, 2021, 35 (3) : 318-322.
- [11] Filipov O, Stoffel K, Gueorguiev B, et al. Femoral neck fracture osteosynthesis by the biplane double-supported screw fixation method (BDSF) reduces the risk of fixation failure: clinical outcomes in 207 patients [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2017, 137 (6) : 779-788.
- [12] Lin T, Yang P, Xu J, et al. Finite element analysis of different internal fixation methods for the treatment of pauwels type III femoral neck fracture [J]. Biomed Pharmacother, 2019, 112:108658.
- [13] Filipov O. Biplane double-supported screw fixation (F-technique): a method of screw fixation at osteoporotic fractures of the femoral neck [J]. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2011, 21 (7) : 539-543.
- [14] Filipov O, Gueorguiev B. Unique stability of femoral neck fractures treated with the novel biplane double-supported screw fixation method: a biomechanical cadaver study [J]. Injury, 2015, 46 (2) : 218-226.
- (收稿:2020-11-23 修回:2020-12-28)
(本文编辑: 闫承杰)

(上接 953 页)

- [12] 李宏伟, 贺加明. 骨水泥型与生物型加长柄人工关节置换术在老年不稳定性股骨转子间骨折的疗效对比 [J]. 广西医科大学学报, 2017, 34 (9) : 1367-1369.
- [13] 郑世雄, 范超领, 刘和亮, 等. PFNA 内固定与人工股骨头置换术治疗老年不稳定股骨粗隆间骨折的比较 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2018, 33 (5) : 542-544.
- [14] 郭得辛, 王明礼, 宋志勇, 等. 远端稳定的生物型人工股骨头置换治疗老年转子间骨折的临床疗效 [J]. 中国老年学杂志, 2016, 36 (4) : 912-914.
- [15] 吕欣, 张志峰, 孙智文, 等. 加长生物型股骨柄人工髋关节置换术治疗高龄股骨粗隆间骨折的临床效果 [J/C/D]. 中华损伤与修复杂志 (电子版), 2017, 12 (3) : 191-196.
- (收稿:2021-05-01 修回:2021-10-08)
(同行评议专家: 贾庆卫)
(本文编辑: 郭秀婷)