

DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20230338

• 短篇论著 •

股骨颈动力交叉钉系统治疗中青年 Pauwels II ~ III型股骨颈骨折的疗效

范忠诚, 万大地, 涂源源, 汪群力*

上海市第六人民医院海口骨科与糖尿病医院骨科, 海口 570300

[摘要] **目的** 探讨股骨颈动力交叉钉系统治疗中青年 Pauwels II ~ III型股骨颈骨折的疗效。**方法** 回顾性分析 13 例接受股骨颈动力交叉钉系统治疗的中青年 Pauwels II ~ III型股骨颈骨折患者的临床资料。13 例患者中男 8 例、女 5 例, 年龄为 (50.9±14.1) 岁, 骨折 Pauwels 分型 II 型 4 例、III 型 9 例。对患者术前、术后的髋关节 Harris 评分、Barthel 指数评分、疼痛视觉模拟量表 (VAS) 评分进行比较。**结果** 13 例患者的手术时间为 (52.08±11.54) min, 术中出血量为 (68.8±20.4) mL, 术中透视次数为 (12.8±2.2) 次, 住院时间为 (5.8±1.7) d。以 Garden 对线指数评估骨折复位质量, I 级 8 例、II 级 5 例。骨折愈合时间为 (4.0±0.7) 周。2 例 (15.4%) 并发股骨颈短缩 (轻度 1 例、中度 1 例), 无并发下肢静脉血栓的患者。术后部分负重时间为 (4.1±1.0) 周, 完全负重时间为 (7.2±0.9) 周。术后 6 个月髋关节 Harris 评分为 89.46±4.35、Barthel 指数评分为 79.92±22.17、VAS 评分为 0.69±0.75, 术后 12 个月上述指标分别为 90.77±3.37、91.31±3.82、0.62±0.65, 与术前 (18.08±6.70、23.38±7.07、8.08±1.32) 比较均明显改善 (P 均 <0.01)。**结论** 股骨颈动力交叉钉系统治疗中青年 Pauwels II ~ III型股骨颈骨折疗效良好, 且有创伤小、骨折块愈合好、并发症少等优点。

[关键词] 股骨颈骨折; 骨折固定术; 股骨颈动力交叉钉系统; 治疗结果

[引用本文] 范忠诚, 万大地, 涂源源, 等. 股骨颈动力交叉钉系统治疗中青年 Pauwels II ~ III型股骨颈骨折的疗效[J]. 海军军医大学学报, 2023, 44(9): 1123-1127. DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20230338.

Efficacy of femoral neck system on young and middle-aged patients with Pauwels II - III femoral neck fractures

FAN Zhongcheng, WAN Dadi, TU Yuanyuan, WANG Qunli*

Department of Orthopaedics, Haikou Hospital for Orthopaedics and Diabetes, Shanghai Sixth People's Hospital, Haikou 570300, Hainan, China

[Abstract] **Objective** To explore the efficacy of femoral neck system (FNS) in the treatment of Pauwels II - III femoral neck fractures in young and middle-aged patients. **Methods** The clinical data of 13 young and middle-aged patients with femoral neck fractures undergoing FNS treatment were retrospectively analyzed. There were 8 males and 5 females, with an age of (50.9±14.1) years. The Pauwels of fractures were type II in 4 cases and type III in 9 cases. Preoperative and postoperative Harris hip score, Barthel index score and visual analogue scale (VAS) score were compared. **Results** The operative time of the 13 patients was (52.08±11.54) min, intraoperative blood loss was (68.8±20.4) mL, intraoperative fluoroscopy was (12.8±2.2) times, and hospital stay was (5.8±1.7) d. The Garden alignment index was used to evaluate the quality of fracture reduction. There were 8 cases of grade I and 5 cases of grade II. The fracture healing time was (4.0±0.7) weeks. Two cases (15.4%) were complicated with femoral neck shortening (1 mild, 1 moderate), and no concurrent lower limb venous thrombosis was found. The postoperative partial weight-bearing time was (4.1±1.0) weeks, and complete weight-bearing time was (7.2±0.9) weeks. The Harris hip score was 89.46±4.35, Barthel index score was 79.92±22.17, and VAS score was 0.69±0.75 at 6 months after surgery; at 12 months after surgery, the above indicators were 90.77±3.37, 91.31±3.82, and 0.62±0.65, respectively, which were significantly improved compared with those before operation (18.08±6.70, 23.38±7.07, and 8.08±1.32) (all $P<0.01$). **Conclusion** FNS is effective in the treatment of young and middle-aged patients with Pauwels II - III femoral neck fractures. It has the advantages of less trauma, good healing of

[收稿日期] 2023-06-16 [接受日期] 2023-09-06

[基金项目] 海南省卫生健康行业科研项目(19A200123, 20A200518), 海南省科技专项资助项目(ZDYF2020122). Supported by Hainan Provincial Health Industry Research Project (19A200123, 20A200518) and Hainan Provincial Science and Technology Special Funding Project (ZDYF2020122).

[作者简介] 范忠诚, 硕士, 副主任医师. E-mail: fanzc090606@163.com

*通信作者(Corresponding author). Tel: 0898-66151129, E-mail: qunli_wang@l63.com

fracture block and fewer complications.

[**Key words**] femoral neck fractures; fracture fixation; femoral neck system; outcomes

[**Citation**] FAN Z, WAN D, TU Y, et al. Efficacy of femoral neck system on young and middle-aged patients with Pauwels II - III femoral neck fractures [J]. Acad J Naval Med Univ, 2023, 44(9): 1123-1127. DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20230338.

股骨颈骨折约占全身骨折的3.6%，占髋部骨折的54%^[1]。临床上对于65岁以下的股骨颈骨折患者首选内固定治疗^[2]。内固定物包括空心加压螺钉（cannulated compression screw, CCS）、动力髋螺钉（dynamic hip screw, DHS）和锁定钢板及其改良术式等。使用3枚CCS呈倒“品”字形固定往往是首选术式，但是其伴随的术后股骨颈短缩、内固定松动、切出、骨折不愈合等并发症也很常见^[3-4]。股骨颈动力交叉钉系统（femoral neck system, FNS）是一种治疗股骨颈骨折的新型内固定系统，国内于2019年9月才开始应用于临床^[2]，故其远期疗效还有待研究。本研究回顾性分析了13例采用FNS治疗的中青年股骨颈骨折患者的疗效，报告如下。

1 资料和方法

1.1 病例资料 选择2021年2月至2022年6月采用FNS治疗的中青年股骨颈骨折患者为研究对象，手术均由同一组手术医师完成。纳入标准：

（1）单侧闭合性股骨颈骨折；（2）年龄18~65岁；（3）新发骨折；（4）随访资料完整，且随访时间>6个月。排除标准：（1）病理性骨折；（2）合并多发伤或同侧肢体骨折、合并心肺疾病不能耐受手术；（3）合并神经损伤或其他影响生活自理的疾病；（4）陈旧性股骨颈骨折。

共纳入13例中青年股骨颈骨折患者，其中男8例、女5例，年龄为（50.92±14.09）岁，BMI为（27.54±5.15）kg/m²。骨折部位位于左侧6例、右侧7例，病因为交通伤10例、摔伤3例，骨折Pauwels分型Ⅱ型4例、Ⅲ型9例。受伤至手术时间为（4.9±1.3）d。术前合并糖尿病2例、高血压3例。

1.2 手术方法 患者麻醉后，仰卧于牵引床。通过牵引闭合复位骨折，在C形臂X线机透视下调整患肢内旋、外旋程度及内收角度，使骨折端达成阳性支撑或解剖复位。透视下先置入1枚2.5 mm抗

旋导针，要求位置在股骨颈偏前、偏上方向，以维持骨折复位。侧位透视时抗旋导针需避开股骨颈中央位置，以利于股骨颈动力棒置入。于股骨颈轴线中心近端2~3 cm处，或以股骨小粗隆中点水平为中心，平行股骨干轴线作一长约4~5 cm的纵行切口，依次切开皮肤、皮下、阔筋膜，分离股外侧肌直至股骨。使用第2根导针作为中央导针，通过130°成角导向器置入，透视下确认中央导针正侧位均在股骨颈中心，深度为距离软骨下骨5 mm。沿中央导针将直接测深装置套入，测深后用限深空心钻沿中心导针开口，钻取螺栓通道，使用限深空心钻沿中心导针钻取螺栓骨道，组装FNS（强生上海医疗器械有限公司）的固定螺栓及钢板，沿中央导针旋转置入。透视确认接骨板置入贴服于股骨表面并居中。沿FNS手柄导向套筒，经钢板向股骨干打入合适长度的锁定螺钉。沿导向套筒向股骨颈置入抗旋螺钉。加压满意后，拆除导向装置，取出抗旋导针，冲洗伤口并逐层缝合。通过Garden对线指数^[5]评估骨折复位质量。

1.3 术后处理及随访 术后24 h内常规使用抗生素预防感染。术后1 d开始给予肝素或利伐沙班预防血栓，疗程28~35 d^[6]。术后1 d开始患肢非负重条件下行主、被动关节功能锻炼。术后及时复查患者髋关节正侧位X线片。指定骨科医师定期随访，随访指标包括X线片检查、髋关节Harris评分、Barthel指数评分、疼痛视觉模拟量表（visual analogue scale, VAS）评分等。

1.4 统计学处理 采用SPSS 20.0软件分析数据。计量资料进行正态性检验，符合正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示，手术前后数据的比较采用配对样本 t 检验；计数资料以例数和百分数表示。检验水准（ α ）为0.05。

2 结果

2.1 手术情况 13例患者均顺利完成手术，手术时间为（52.08±11.54）min，术中出血量为

(68.8±20.4) mL, 术中透视次数为(12.8±2.2)次, 住院时间为(5.8±1.7) d。以Garden对线指数评估骨折复位质量, I级8例、II级5例。2例(15.4%)并发股颈短缩(轻度1例、中度1例), 无并发下肢静脉血栓的患者。医疗费

用为(51 599.00±5 701.00)元。骨折愈合时间为(4.0±0.7)周。术后部分负重时间为(4.1±1.0)周, 完全负重时间为(7.2±0.9)周。典型病例的影像资料及术后功能恢复情况见图1。

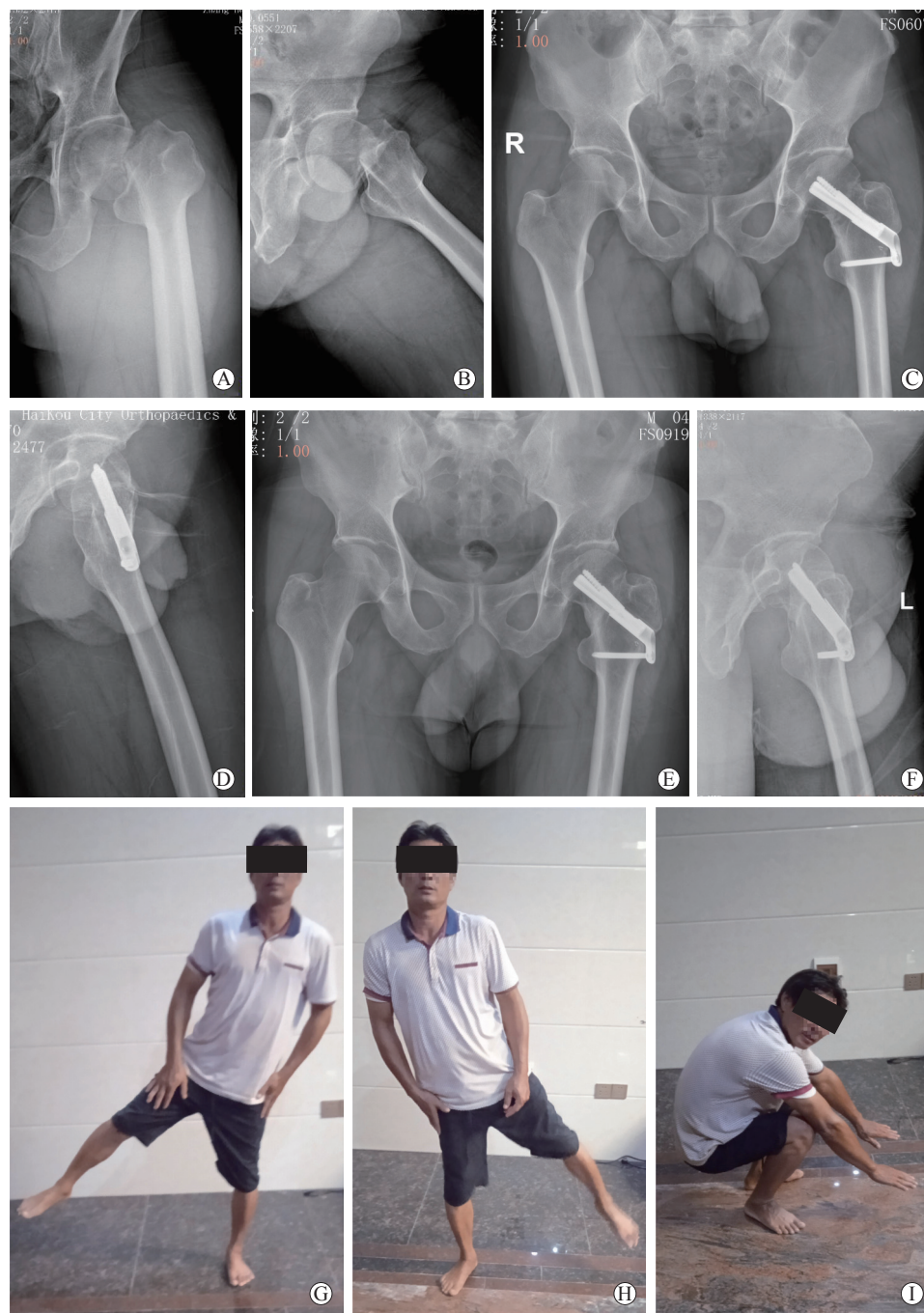


图1 1例42岁男性患者手术前后的影像资料及术后功能恢复情况

A、B: 术前髋关节正侧位X线片,提示Pauwels III型股颈骨折;C、D: 采用股颈动力交叉钉系统固定术后第3天的髋关节正侧位X线片,骨折端对位良好;E、F: 术后1年的髋关节正侧位X线片,骨折已痊愈;G、H、I: 术后1年功能位照片。

2.2 随访情况 13例患者随访时间12~28个月, 平均(18.08±5.20)个月。随访期间, 患者髋关节功能逐渐改善, 日常生活能力逐渐提高, 疼痛程度

明显降低。由表1可见, 术后6、12个月髋关节Harris评分和Barthel指数评分高于术前, VAS评分低于术前, 差异均有统计学意义(P 均 <0.01)。

表1 13例患者术前及术后随访期间髋关节 Harris 评分、Barthel 指数评分、疼痛 VAS 评分的比较

指标	n=13, $\bar{x} \pm s$		
	术前	术后6个月	术后12个月
Harris 评分	18.08 ± 6.70	89.46 ± 4.35**	90.77 ± 3.37**
Barthel 指数评分	23.38 ± 7.07	79.92 ± 22.17**	91.31 ± 3.82**
VAS 评分	8.08 ± 1.32	0.69 ± 0.75**	0.62 ± 0.65**

** $P < 0.01$ 与术前比较. VAS: 视觉模拟量表.

3 讨论

我们采用 FNS 治疗中青年股骨颈骨折患者 13 例, 结果显示, 术后 6 个月髋关节 Harris 评分为 89.46 ± 4.35 、Barthel 指数评分为 79.92 ± 22.17 、VAS 评分为 0.69 ± 0.75 , 术后 12 个月上述指标分别可达到 90.77 ± 3.37 、 91.31 ± 3.82 、 0.62 ± 0.65 , 表明 FNS 治疗中青年股骨颈骨折可以取得良好的疗效。

针对中青年股骨颈骨折, 目前应用最广泛的是 3 枚 CCS 技术。但该方法可出现螺钉松动退出, 术中需多次透视, 术后股骨头缺血性坏死、骨折愈合不良和股骨颈缩短的发生率较高等问题^[3-4]。还有学者使用锁定钢板治疗青壮年股骨颈骨折, 如马志军等^[7]使用微创切开复位股骨近端空心锁定钢板内固定治疗 Pauwels III 型股骨颈骨折取得了较好的临床疗效, 缺点是由于锁定结构而导致空心钉位置较为单一, 无法依照患者的个体化差异来进行优化固定, 且创伤较大, 螺钉易失效; 徐嘉等^[8]使用锁定接骨板联合空心加压螺钉治疗中青年股骨颈骨折, 术后效果满意, 缺点是手术切口较大、对软组织损伤范围大、手术时间较长。

FNS 支撑强度高于 CCS 内固定 2 倍以上, 自带防旋螺钉, 可更有效地避免切割效应, 骨折端可以达到 20 mm 的滑动加压, 有利于骨折愈合。研究显示, 与 CCS 相比, FNS 治疗中青年股骨颈骨折的手术时间更短、出血量更少、负重时间更早、骨折愈合时间更短、并发症发生率更低^[9-13]。张彬等^[11]的研究纳入 65 例中青年股骨颈骨折患者, 分为 FNS 组和 CCS 组, 结果显示相较于 CCS 组, FNS 组患者手术时间和骨折愈合时间短, 下地活动早, 髋关节功能恢复更好。Schuetze 等^[14]在 FNS 与 DHS 治疗股骨颈骨折的比较研究中, 发现 FNS 具有更短的手术时间及更少的出血量。许翔宇等^[15]研究认为 FNS 与 DHS 固定治疗股骨颈骨折的早期

疗效均良好, 但 FNS 固定操作更简单、微创, 可显著减少手术损伤及术中透视次数, 缩短患者手术时间及住院时间。本研究中采用 FNS 治疗 13 例中青年股骨颈骨折患者的手术时间为 (52.08 ± 11.54) min, 术中出血量为 (68.8 ± 20.4) mL, 骨折愈合时间为 (4.0 ± 0.7) 周, 术后部分负重时间为 (4.1 ± 1.0) 周、完全负重时间为 (7.2 ± 0.9) 周, 与上述研究结果基本相符。

在 FNS 治疗中青年股骨颈骨折患者手术中, 我们有如下体会: (1) 骨折复位非常关键。本研究以 Garden 对线指数^[5]评估骨折复位质量, I 级 8 例、II 级 5 例。(2) 术前需要精确定位, 避免较大切口而达不到微创目的。(3) 导针正侧位均固定于股骨干中央为佳^[16], 在打入抗旋导针后置入动力棒, 动力棒置入后再拔出导针, 有利于在固定的同时起到最大的抗旋作用。(4) 置入导针时要使用 130° 角度导向器, 避免徒手操作。(5) 动力棒要打入至正侧位中央距离股骨头软骨下骨 5 mm 位置, 从而提供最好的支撑强度。(6) 确定钢板位于股骨干的中央, 避免固定螺钉对股骨干后侧或前侧皮质切割而导致股骨转子下骨折。

总之, FNS 治疗中青年 Pauwels II ~ III 型股骨颈骨折具有疗效好、创伤小、愈合好、并发症少等优点, 值得临床医师借鉴。本研究样本量少, 且未与 CCS、DHS 等技术进行对比, 后期需要纳入足够多的病例进行对照和更长时间的随访, 进一步评估 FNS 的长期疗效和安全性。

[参考文献]

- [1] MEDDA S, SNOAP T, CARROLL E A. Treatment of young femoral neck fractures[J]. J Orthop Trauma, 2019, 33(Suppl 1): S1-S6. DOI: 10.1097/bot.0000000000001369.
- [2] 周方. 股骨颈骨折治疗的热点与创新[J]. 中华创伤骨科杂志, 2021, 23(9): 742-747. DOI: 10.3760/cma.j.cn115530-20210823-00389.

- [3] KANE C, JO J, SIEGEL J, et al. Can we predict failure of percutaneous fixation of femoral neck fractures? [J]. *Injury*, 2020, 51(2): 357-360. DOI: 10.1016/j.injury.2019.10.068.
- [4] WANG Z, YIN Y, LI Q, et al. Comparison of early complications between the use of a cannulated screw locking plate and multiple cancellous screws in the treatment of displaced intracapsular hip fractures in young adults: a randomized controlled clinical trial[J]. *J Orthop Surg Res*, 2018, 13(1): 1-10. DOI: 10.1186/s13018-018-0901-3.
- [5] GARDEN R S. Stability and union in subcapital fractures of the femur[J]. *J Bone Joint Surg Br*, 1964, 46: 630-647.
- [6] 中华医学会骨科学分会创伤骨科学组, 中华医学会骨科学分会外固定与肢体重建学组, 中国医师协会骨科医师分会创伤专家工作委员会, 等. 中国创伤骨科患者围手术期静脉血栓栓塞症预防指南(2021)[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2021, 23(3): 185-192. DOI: 10.3760/cma.j.cn115530-20201228-00795.
- [7] 马志军, 吴双, 王景贵, 等. 微创切开复位结合股骨近端空心锁定钢板治疗Pauwels III型股骨颈骨折的疗效分析[J]. *创伤外科杂志*, 2021, 23(1): 41-44. DOI: 10.3969/j.issn.1009-4237.2021.01.010.
- [8] 徐嘉, 陈彦华, 王凤铭, 等. 微创锁定钢板联合加压螺钉治疗中青年股骨颈骨折疗效观察[J]. *山东医药*, 2021, 61(2): 66-68. DOI: 10.3969/j.issn.1002-266X.2021.02.016.
- [9] 任程, 马腾, 李明, 等. 股骨颈动力交叉钉系统固定治疗中青年股骨颈骨折的近期疗效评价[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2021, 23(9): 769-774. DOI: 10.3760/cma.j.cn115530-20210512-00233.
- [10] 熊巍, 易敏, 龙成, 等. 股骨颈动力交叉钉系统与倒三角形空心螺钉固定治疗成人股骨颈骨折的疗效比较[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2021, 23(9): 748-753. DOI: 10.3760/cma.j.cn115530-20210822-00388.
- [11] 张彬, 张一, 余荣峰, 等. 加速康复外科理念下应用股骨颈系统和空心螺钉治疗股骨颈骨折的近期疗效比较[J]. *骨科临床与研究杂志*, 2022, 7(1): 15-21. DOI: 10.19548/j.2096-269x.2022.01.004.
- [12] 万大地, 涂源源, 汪群力. 股骨颈动力交叉钉系统与空心加压螺钉治疗中青年股骨颈骨折短期疗效的meta分析[J]. *中华骨科杂志*, 2022, 42(23): 1595-1604. DOI: 10.3760/cma.j.cn121113-20220402-00160.
- [13] 陈城, 汪建军, 袁维诚. 两种方法治疗股骨颈骨折的疗效比较[J]. *临床骨科杂志*, 2023, 26(2): 238-242. DOI: 10.3969/j.issn.1008-0287.2023.02.026.
- [14] SCHUETZE K, BURKHARDT J, PANKRATZ C, et al. Is new always better: comparison of the femoral neck system and the dynamic hip screw in the treatment of femoral neck fractures[J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2023, 143(6): 3155-3161. DOI: 10.1007/s00402-022-04551-w.
- [15] 许翔宇, 周方, 田耘, 等. 股骨颈动力交叉钉系统与动力髋螺钉固定治疗股骨颈骨折的早期疗效比较[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2021, 23(9): 754-760. DOI: 10.3760/cma.j.cn115530-20210702-00319.
- [16] 贺冬冬, 曾令员, 高远鹏, 等. 股骨颈动力交叉钉系统内固定植入物安放位置的力学差异分析与临床应用[J]. *中华实验外科杂志*, 2022, 39(1): 162-165. DOI: 10.3760/cma.j.cn421213-20210630-00502.

[本文编辑] 孙岩