

· 临床论著 ·

两种内固定治疗青中年股骨颈骨折的比较

任昆明, 刘 军, 吴 倩, 李洪涛, 朱温帅, 孙学成, 高加智, 闫文文*

(潍坊市人民医院创伤骨科, 山东潍坊 261000)

摘要: [目的] 比较股骨颈动力交叉钉系统 (femoral neck system, FNS) 与 4 枚空心加压螺钉 (cannulate compression screw, CS) 两种内固定方式治疗股骨颈骨折的长期临床疗效。[方法] 2018 年 9 月—2021 年 6 月, 45 例股骨颈骨折患者纳入本研究。依据医患沟通结果, 22 例采用 FNS 内固定, 23 例采用 CS 内固定。比较围手术期、随访和影像资料。[结果] 所有患者均顺利完成手术。FNS 组在手术时间 [(54.6±18.0)min vs (84.3±33.3)min, $P=0.001$]、术中透视次数显著小于 CS 组 [(17.3±4.2)次 vs (24.3±6.3)次, $P<0.001$], 但 FNS 组切口长度 [(5.4±0.6)cm vs (4.6±0.7)cm, $P<0.001$]、术中失血量 [(132.4±50.9)ml vs (47.0±15.7)ml, $P<0.001$] 显著大于 CS 组。所有患者均获随访 15~46 个月, 平均 (29.5±15.2) 个月。FNS 组恢复完全负重活动显著早于 CS 组 [(5.5±1.2)个月 vs (7.7±4.2)个月, $P=0.029$]。随时间推移, 两组 Harris 评分、髋伸-屈 ROM 和髋内旋-外旋 ROM 均显著增加 ($P<0.05$)。至末次随访时, FNS 组晚期不良事件, 包括内固定物切出、股骨颈短缩、骨不连、股骨头坏死的发生率显著低于 CS 组 [7/22 (31.8%) vs 15/23 (65.2%), $P=0.027$]。FNS 组的全髋置换翻修率低于 CS 组, 但差异无统计学意义 [4/22 (18.2%) vs 8/23 (34.8%), $P=0.563$]。影像方面, 与术前相比, 末次随访时两组 Garden 指数均显著改善 ($P<0.05$)。至末次随访时, FNS 组不良影像改变发生率显著低于 CS 组 ($P<0.05$)。随时间推移, 两组髋退变 Tonnis 分级均有加重趋势, 但差异无统计学意义 ($P>0.05$)。[结论] FNS 固定青中年人股骨颈骨折在骨折愈合和晚期不良事件发生率明显优于 CS。

关键词: 股骨颈骨折, 青中年, 内固定, 股骨颈动力交叉钉系统, 空心加压螺钉

中图分类号: R687 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2023) 12-1069-06

Comparison of two kinds of internal fixation for femoral neck fracture in young and middle-aged // REN Kun-ming, LIU Jun, WU Qian, LI Hong-tao, ZHU Wen-shuai, SUN Xue-cheng, GAO Jia-zhi, YAN Wen-wen. Department of Traumatic Orthopedics, People's Hospital of Weifang City, Weifang 261000, China

Abstract: [Objective] To compare the long-term clinical outcomes of femoral neck system (FNS) versus four cannulate compression screws (CS) for femoral neck fracture. **[Methods]** From September 2018 to June 2021, a total of 45 patients with femoral neck fracture were included in this study. According to doctor-patient communication, 22 patients received FNS internal fixation, while the remaining 23 patients underwent CS internal fixation. The perioperative, follow-up and imaging data were compared between the two groups. **[Results]** All the patients in both groups had corresponding surgical procedures performed successfully. The FNS group was significantly less than the CS group in terms of operative time [(54.6±18.0)min vs (84.3±33.3)min, $P=0.001$] and intraoperative fluoroscopy times [(17.3±4.2)times vs (24.3±6.3)times, $P<0.001$], whereas the former was significantly greater than the latter in terms of incision length [(5.4±0.6)cm vs (4.6±0.7)cm, $P<0.001$] and intraoperative blood loss [(132.4±50.9)ml vs (47.0±15.7)ml, $P<0.001$]. All patients were followed up for 15~46 months, with a mean of (29.5±15.2)months. The FNS group returned to full weight-bearing activity significantly earlier than the CS group [(5.5±1.2)months vs (7.7±4.2)months, $P=0.029$]. The Harris score, hip extension-flexion ROM and hip internal-rotation ROM were significantly increased in both groups over time ($P<0.05$). By the latest follow-up, the FNS group had significantly lower incidence of late adverse events, including internal fixation displacement, femoral neck shortening, fracture nonunion, and femoral head necrosis, than the CS group [7/22 (31.8%) vs 15/23 (65.2%), $P=0.027$]. The former had low rate of total hip replacement revision than the latter, despite of that the difference was not statistically significant [4/22 (18.2%) vs 8/23 (34.8%), $P=0.563$]. In terms of imaging, Garden index was significantly improved in both groups at the last follow-up compared with the preoperative period ($P<0.05$). At the last follow-up, the FNS group got significantly lower incidence of adverse imaging changes than the CS group ($P<0.05$). The Tonnis grade of hip degeneration tended to increase over time in both groups, but the difference was not statistically significant ($P>0.05$). **[Conclusion]** The FNS used as internal fixation for femoral neck

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2023.12.03

作者简介:任昆明,主治医师,研究方向:创伤骨科,(电话)15054578331,(电子信箱)870053359@qq.com

* 通信作者:闫文文,(电话)13805368024,(电子信箱)876903387@qq.com

fracture in young and middle-aged does considerably be superior to the CS regarding fracture healing and late adverse events.

Key words: femoral neck fracture, young and middle-aged, internal fixation, femoral neck system, cannulated compression screw

随着社会的发展,人口老龄化的加剧,老年股骨颈骨折的发生率持续升高^[1],为尽快恢复活动,减少卧床而产生的并发症,股骨头置换不失为最佳手术方案。青中年股骨颈骨折多为高能量导致,股骨颈移位较大,骨折线多倾向于纵向,大多数为不稳定骨折,骨不连及股骨头坏死率相对较高^[2]。然而,人工假体具有一定使用年限,对于青中年股骨颈骨折患者不太适宜,如何能够有效固定并减少骨折并发症是当今主要目标。既往 3 枚空心钉或动力髋螺钉(dynamic hip screw, DHS)是股骨颈骨折常用的治疗方式,有学者研究,3 枚螺钉固定发生退钉、松动等现象,进而骨不连及股骨头坏死率较高^[3],而 DHS 创伤大,并且单枚螺钉固定抗旋转力弱,且适用于股骨颈基底骨折,不适用于头下型骨折^[4]。对不稳定的股骨颈骨折,有学者应用 3 枚平行螺钉加 1 枚横向螺钉进行固定,通过实验研究发现 4 枚螺钉固定较 3 枚螺钉固定极限载荷更高,并能够对抗剪切力,提高力学稳定性^[5]。为减少退钉、切割等现象并加强抗旋转力,瑞士学者研发了股骨颈动力交叉钉系统(femoral neck system, FNS),不仅创伤小,而且操作简便,力学稳定性强,能够促进骨折愈合。本文回顾性分析 2018 年 9 月—2021 年 6 月,应用 CS、FNS 固定青中年股骨颈骨折患者进行临床比较,探讨长期临床疗效。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准:(1)年龄≤75 岁;(2)新鲜股骨颈骨折,伤前髋关节功能无明显异常;(3)愿意接受 FNS 或 CS 治疗;(4)采用闭合复位。

排除标准:(1)内固定术后不满 15 个月;(2)股骨颈骨折闭合复位困难,需要切开复位者;(3)术后不配合康复功能锻炼者;(4)临床资料不全。

1.2 一般资料

2018 年 9 月—2021 年 6 月,共 45 例患者符合上述标准,纳入本研究。依据医患沟通结果,22 例采用 FNS 内固定,23 例采用 CS 内固定。两组患者术前一般资料见表 1,两组年龄,体质指数(body mass index, BMI)、损伤至手术时间、Garden 分型和 Pauwels 分型的差异均无统计学意义($P>0.05$)。本研

究经医院伦理委员会审批,所有患者术前均签署手术知情同意书。

表 1 两组患者术前一般资料与比较

指标	FNS 组 (n=22)	CS 组 (n=23)	P 值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	57.0 ± 10.4	51.2 ± 11.8	0.088
BMI (kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	72.5 ± 6.0	69.5 ± 8.5	0.187
损伤至手术时间(d, $\bar{x} \pm s$)	3.7 ± 5.0	3.0 ± 2.3	0.560
Garden 分型(例, I/II/III/IV)	1/3/14/4	1/2/12/8	0.645
Pauwels 分型(例, I/II/III)	0/4/18	0/4/19	0.945

1.3 手术方法

FNS 组:FNS 内置物瑞士辛迪思公司研发中心设计,强生医疗器械有限公司生产,材料为钛合金,由股骨动力棒、外侧钢板、抗螺旋钉及锁定螺钉组成。腰麻,闭合复位,仰卧牵引床,患肢屈髋、屈膝、外展、外旋牵引后内旋并内收。如透视下复位欠佳,再次撤去牵引重新行闭合复位。平行与股骨颈轴线,在股骨颈近端打入防旋针,术中克氏针透视,定位皮肤切口约 4 cm,切开皮肤至皮下,切开阔筋膜、分离股外侧肌至股骨,用 130° 导向器打入第 2 枚克氏针,透视正侧位确保克氏针位于股骨颈中心,深度达软骨下骨,测量深度并钻孔,插入 FNS 钢板及动力棒,再置入防旋螺钉及锁定螺钉,最后拔出防旋克氏针,逐层缝合。

CS 组:CS 空心钉直径 7.3 mm,威高骨科研究生生产,材质为钛合金。腰麻,仰卧牵引床,患肢屈髋、屈膝、外展、外旋牵引后内旋并内收闭合复位。透视下徒手打入第 1 枚克氏针,正位上紧贴股骨矩,侧位位于股骨颈中心轴线;然后平行与第 1 枚克氏针打入第 2 枚克氏针,使其正位位于股骨颈中央,侧位位于股骨颈前方;再次打入第 3 枚克氏针,使其正位位于股骨颈中央,侧位位于股骨颈后方;最后置入横行克氏针,垂直于股骨干轴线在大粗隆位置打入克氏针 1 枚于股骨颈内;然后空心钻沿克氏针方向行钉道钻孔,测量深度后依次拧入螺钉,确保螺纹通过骨折线,缝合皮肤。

术后 24 h 预防应用抗生素,术后 12 h 开始应用低分子肝素钠抗凝,术后第 2 d 应用静脉泵防止血栓形成,第 2 d 开始行患肢肌肉等长收缩锻炼,被动活动膝、髋关节。术后 2 周逐步靠床坐起,术后 3 个月

内非负重行动，根据影像判断骨折愈合情况决定弃拐行走时间。

1.4 评价指标

记录围手术期资料。采用完全负重活动时间、Harris 评分、髋伸-屈活动度 (range of motion, ROM) 和内旋-外旋 ROM 评价临床效果。行影像检查，按 Garden 指数^[7]评价骨折复位，观察记录影像不良征象，采用 Tonnis 髋退变分级评价髋关节改变^[8]。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 19.0 软件进行统计学分析。计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示，资料呈正态分布时，两组间比较采用独立样本 *t* 检验；组内时间点间采用配对 *T* 检验或单因素方差分析；资料呈非正态分布时，采用秩和检验。计数资料采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验。等级资料两组比较采用 Mann-whitney *U* 检验，组内比较采用多个相关资料的 Friedman 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 围手术期情况

所有患者均顺利完成手术，围手术期情况见表 2。FNS 组手术时间、术中透视次数显著小于 CS 组 ($P < 0.05$)，但 FNS 组切口长度、术中失血量显著大于 CS 组 ($P < 0.05$)。两组下地时间、住院时间无明显差异 ($P > 0.05$)。两组手术切口均甲级愈合，无肺部感染、压疮。FNS 组出现 1 例肌间静脉血栓，CS 组无静脉血栓形成，两组早期术后并发症发生率无明显差异。

表 2 两组患者围手术期资料 ($\bar{x} \pm s$) 与比较

指标	FNS 组 (n=22)	CS 组 (n=23)	P 值
手术时间 (min)	54.6±18.0	84.3±33.3	<0.001
切口总长度 (cm)	5.4±0.6	4.6±0.7	<0.001
术中失血量 (ml)	132.4±50.9	47.0±15.7	<0.001
术中透视次数 (次)	17.3±4.2	24.3±6.3	<0.001
下地行走时间 (d)	95.9±3.6	94.6±4.2	0.271
住院时间 (d)	7.3±1.2	7.2±1.2	0.787

2.2 随访结果

所有患者均获随访 15~46 个月，平均随访时间 (29.5±15.2) 个月。两组随访资料见表 3。FNS 组恢复完全负重活动显著早于 CS 组 ($P < 0.05$)。随时间推移，两组 Harris 评分、髋伸-屈 ROM 和髋内旋-外

旋 ROM 均显著增加 ($P < 0.05$)。除术后 1 个月时 FNS 组髋伸-屈 ROM 显著小于 CS 组 ($P < 0.05$) 外，相应时间点两组间 Harris 评分、髋伸-屈 ROM 和髋内旋-外旋 ROM 的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。

至末次随访时，FNS 组出现内固定物切出 1 例，股骨颈短缩 3 例，股骨头坏死 3，无骨不连接，共 4 例行全髋关节置换翻修术。CS 组，内固定物切出 3 例，股骨颈短缩 4 例，骨不连 4 例，股骨头坏死 4 例，共 8 例行全髋关节置换术翻修术。FNS 组晚期不良事件发生率显著低于 CS 组 [7/22 (31.8%) vs 15/23 (65.2%), $P = 0.027$]。FNS 组的全髋置换翻修率低于 CS 组，但差异无统计学意义 [4/22 (18.2%) vs 8/23 (34.8%), $P = 0.563$]。

表 3 两组随访结果 ($\bar{x} \pm s$) 与比较

指标	FNS 组 (n=22)	CS 组 (n=23)	P 值
完全负重活动时间 (月)	5.5±1.2	7.7±4.2	0.029
Harris 评分 (分)			
术后 1 个月	43.6±4.8	45.2±5.3	0.314
术后 3 个月	69.1±8.0	69.6±5.9	0.839
末次随访	89.8±6.3	87.4±13.3	0.445
P 值	<0.001	<0.001	
髋伸-屈 ROM (°)			
术后 1 个月	53.7±7.3	58.3±6.1	0.029
术后 3 个月	100.0±8.2	100.7±5.4	0.720
末次随访	133.1±6.2	131.2±8.5	0.394
P 值	<0.001	<0.001	
髋内旋-外旋 ROM (°)			
术后 1 个月	37.6±6.0	36.4±4.3	0.413
术后 3 个月	52.5±6.7	55.4±5.8	0.122
末次随访	74.4±5.6	75.9±4.2	0.326
P 值	<0.001	<0.001	

2.3 影像评估

两组影像评估资料见表 4，与术前相比，末次随访时两组 Garden 指数均显著改善 ($P < 0.05$)；相应时间点两组间 Garden 指数的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。至末次随访时，FNS 组不良影像改变发生率显著低于 CS 组 ($P < 0.05$)。随时间推移，两组髋退变 Tonnis 分级有加重趋势，但差异无统计学意义 ($P > 0.05$)；相应时间点，两组间 Tonnis 分级的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。两组患者典型病例影像见图 1、2。

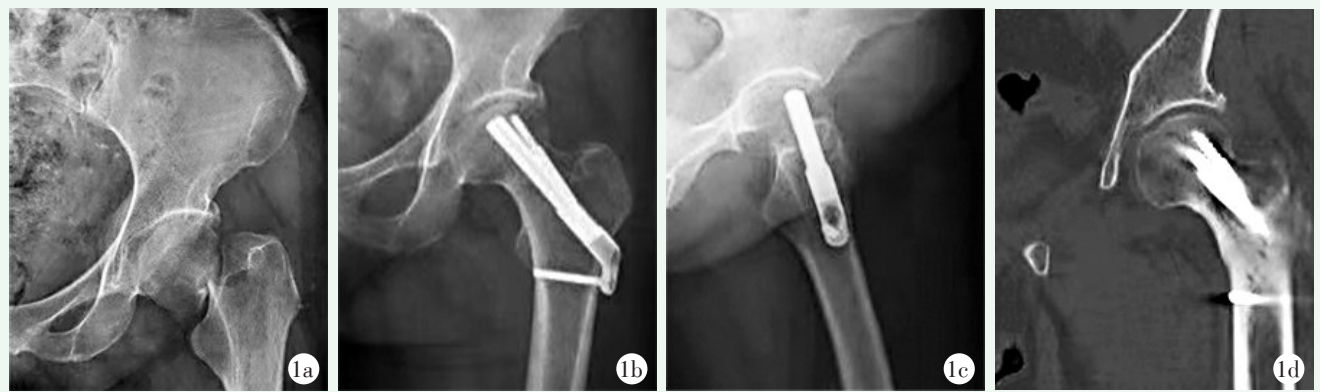


图 1 患者，男，52 岁，高处摔伤致左侧股骨颈骨折，行 FNS 内固定 1a: 术前左侧髋关节正位 X 线片示 Garden IV 型、Pauwels III 型左股骨颈骨折 1b: 术后左髋关节正位 X 线片示骨折对位良好，颈干角恢复，无退钉现象 1c: 术后左髋关节侧位 X 线片示骨折对位良好，螺钉位置良好 1d: 术后 4 个月 CT，显示骨折愈合

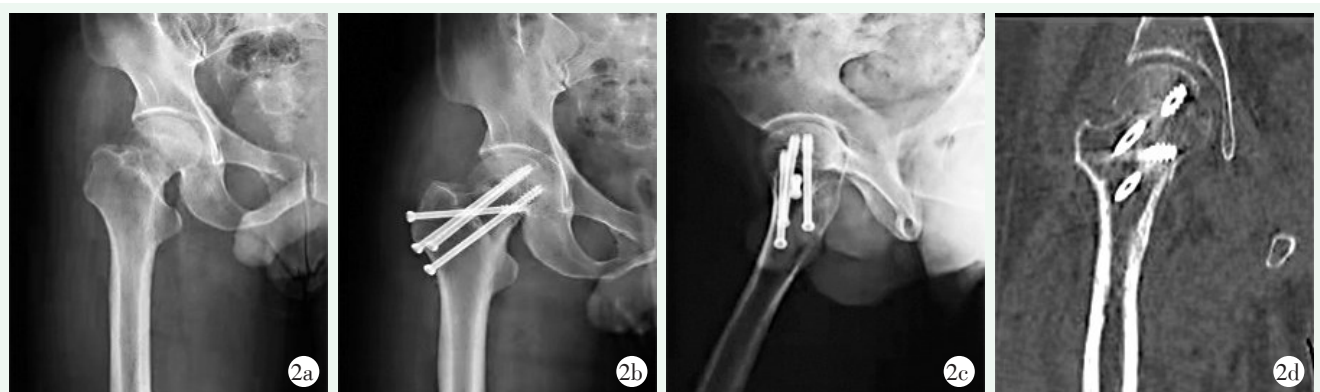


图 2 患者，男，47 岁，摔伤致右侧股骨颈骨折，行 CS 内固定 2a: 术前右侧髋关节正位 X 线片示 Garden III 型、Pauwels III 型右股骨颈骨折 2b: 术后右髋关节正位 X 线片示骨折对位良好，螺钉长度合适，无退钉现象 2c: 术后右髋关节侧位 X 线片示骨折复位良好，股骨颈出现“双弧征”，螺钉在股骨颈内分布良好 2d: 术后 6 个月 CT，显示骨折愈合

表 4 两组影像评估结果与比较

指标	FNS 组 (n=22)	CS 组 (n=23)	P 值
Garden 指数 (例, I/II/III/IV)			
术前	1/3/14/4	1/2/12/8	0.645
末次随访时	14/9/0/0	14/8/0/0	0.848
P 值	<0.001	<0.001	
不良影像所见 [例 (%)]			
置入物切出	1 (4.5)	3 (13.0)	0.027
股骨颈短缩 (例)	3 (13.6)	4 (17.4)	
骨不连 (例)	0	4 (17.4)	
股骨头坏死 (例)	3 (13.6)	4 (17.4)	
Tonnis 髋退变分级 (例, 0/1/2/3)			
术后即刻	22/0/0/0	23/0/0/0	1.000
术后 3 个月	21/0/1/0	23/0/0/0	0.307
末次随访	17/1/1/3	15/2/3/3	0.451
P 值	0.291	0.161	

3 讨论

据统计，中国人股骨颈骨折占髋部骨折的 48%~54%，而年轻患者（年龄<65 岁）占髋部骨折的 3%^[9, 10]。股骨颈骨折的治疗要求解剖复位，坚强固定。早期 3 枚平行 CS 倒三角固定为最为常用的内固定方式，具有操作简单、费用低、实现动态滑动加压、保护股骨头血供等优点。但对于 Pauwels III 型不稳定型骨折，3 枚 CS 不垂直骨折端，在加压的同时存在骨折断端滑动，由此产生的剪切力导致骨折不愈合增加。有研究表明，不稳定型股骨颈骨折 3 枚 CS 螺钉抗剪切能力弱，失败率较高^[11]。尹博浩等^[12]对不同固定方式测试生物力学研究分析发现，3 枚 CS 固定对抗剪切力弱，生物力学性能差，内侧钢板支撑生物力学最强，然而内侧钢板的放置可能对股骨头的血运造成一定的影响。国内外多位学者^[13-15]研究发现 4 枚 CS 及 3 枚 CS 固定能够实现双轴加压+双支撑

稳定,生物力学效能好,能够加快骨折愈合,减少股骨头坏死发生率。

FNS具有抗旋转力、抗剪切力、滑动加压等作用,同时具有不宜退钉、螺钉切割等现象。国内外多位学者发现FNS较其他内固定物具有较好的抗剪切力及防旋转性能^[16, 17]。FNS具有20 mm的加压空间,存在滑动加压机制,减少螺钉的退出。同时能够减少手术操作时间。本研究显示,FNS在手术时间操作时间比CS组短,具体操作是FNS只需精准打入股骨头内1枚导针,后续根据钢板进行置钉;而空心钉需要徒手操作,每枚螺钉的置入都需要正侧位透视,同时保障螺钉在股骨颈内的分布合理,不仅透视的次数增加,手术操作时间也随之延长。

骨不连、股骨头坏死是股骨颈骨折常见并发症。有研究发现,股骨颈骨折采用FNS固定较空心钉固定骨折愈合时间明显缩短并股骨头坏死率低^[18, 19]。本研究结果显示股骨颈愈合时间FNS组较CS组明显缩短,分析原因:(1)CS组4枚7.3 mm空心钉固定,占据空间较多,导致股骨颈内骨量丢失较多;而FNS组只有1枚动力棒及1枚防旋转钉,动力棒将骨质进一步压缩,从而保持一定骨量,而且防旋转钉通过螺栓打入,减少了对股骨颈血运的破坏,从而缩短愈合时间;(2)4枚CS及FNS都具有抗剪切力,然而FNS生物力学分布更均匀,更能促进骨折的愈合。杨通池等^[20]通过4种方法固定股骨颈等力学测试表明,股骨颈系统内固定模型力的传导性更好,能够将应力传导至远端锁定钢板,避免应力集中,同时具有更好的抗内翻及短缩的能力。罗卢华等^[21]等在不同数量螺钉分布对股骨颈骨折的临床研究发现,4枚CS固定较3枚CS固定强度更强,并发症更少。但本研究在随访时发现4枚螺钉也会出现退钉,股骨颈亦会缩短。分析原因可能是横向螺钉的作用相当于拉力螺钉,对抗股骨颈骨折纵向剪切力,在与平行股骨颈方向的3枚螺钉共同固定时,力学分布不均匀,对滑动加压可能有所干扰。股骨颈骨折属于关节囊内骨折,需要坚强内固定,断端有效的摩擦力是骨折愈合的基本条件,4枚CS后期滑动加压减弱可能是导致股骨颈不愈合的原因;FNS设计原理是滑动加压,使骨折断端进一步加压,骨折断端的摩擦从而更能促进骨折的愈合。

多位学者在随访2年的研究中发现,股骨颈骨折患者应用FNS固定较空心螺钉固定骨折愈合时间明显缩短,但股骨头坏死及骨不连发生率差异无统计学意义^[22-24]。有文献研究表明,股骨头坏死发生率与

内固定物切出、骨折类型、复位质量等有关,未提及内固定物类型^[25]。本研究得出的结论与多位学者随访结果基本一致。本研究显示,至末次随访时,FNS组晚期不良事件,包括内固定物切、股骨颈短缩、骨不连、股骨头坏死,的发生率显著低于CS组,FNS组的全髋置换翻修率低于CS组,但差异无统计学意义。这提示FNS较CS有更强大的抗压能力,失效率更低。

本研究的局限性:(1)样本数量小,随访过程可能掺杂个人因素;(2)股骨颈3枚螺钉在术中操作很难完全平行,可能对内固定的效果存在影响。综上所述,对于青中年股骨颈骨折,FNS系统能够达到有效的固定,促进骨折的愈合,仍需大样本的临床研究,更好地评估FNS。

参考文献

- [1] 危杰.老年股骨颈骨折的治疗要点及注意事项[J].中华创伤骨科杂志,2019,21(9):826-828.
- [2] Slobogean GP, Sprague SA, Scott T, et al. Complications following young femoral neck fractures[J]. Injury, 2015, 46(3):484-491.
- [3] Estrada LS, Volgas DA, Stannard JP, et al. Fixation failure in femoral neck fractures[J]. Clin Orthop Relat Res, 2002(399):110-118.
- [4] Panteli M, Rodham P, Giannoudis PV. Biomechanical rationale for implant choices in femoral neck fracture fixation in the non-elderly[J]. Injury, 2015, 46(3):445-452.
- [5] 林炎斌,余光书,钟志辉,等.新构型4枚空心钉固定极不稳定型股骨颈骨折生物力学分析[J].中华创伤骨科杂志,2019,21(2):160-165.
- [6] Sepehri A, Martinson J, Marchand LS, et al. Measuring lateral screw protuberance is a clinically accurate method for quantifying femoral neck shortening[J]. Orthop Trauma, 2020, 34(11):600-605.
- [7] Garden RS. Low-angle fixation in fracture of the femoral neck[J]. Bone Joint Surg Br, 1961, 43(4):647-663.
- [8] 官哲轩,严亚波,黄鲁豫,等.计算机辅助骨盆三联截骨术治疗儿童发育性髋关节脱位[J].中国矫形外科杂志,2021,29(7):649-652.
- [9] Robinson CM, Court-Brown CM, McQueen MM, et al. Hip fractures in adults younger than 50 years of age. Epidemiology and results[J]. Clin Orthop Relat Res, 1955, 312(312):238-246.
- [10] Anagnostis P, Paschou SA, Goulis DG. Management of acute hip fracture[J]. N Engl J Med, 2018, 378(10):971-972.
- [11] 王维,杨军,顾海伦,等.Pauwels空心螺钉与动力髋螺旋刀片系统加防旋螺钉治疗PauwelsⅢ型股骨颈骨折的近期疗效比较[J].中华创伤骨科杂志,2017,19(11):948-954.
- [12] 尹博浩,靳颖哲,田宇辰,等.四种不同内固定方式治疗PauwelsⅢ型股骨颈骨折生物力学特性的有限元比较分析[J].中

- 华创伤骨科杂志, 2021, 23 (6): 495-501.
- [13] 林炎斌, 余光书, 钟志辉, 等. 新构型4枚空心钉固定极不稳定型股骨颈骨折生物力学分析[J]. 中华创伤骨科杂志, 2019, 21 (2): 160-165.
- [14] 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.
- [15] Gümüştaş SA, Tosun HB, Ağır İ, et al. Influence of number and orientation of screws on stability in the internal fixation of unstable femoral neck fractures [J]. Acta Orthop Traumatol Turc, 2014, 48 (6): 673-678.
- [16] Stoffel K, Zderic I, Gras F, et al. Biomechanical evaluation of the femoral neck system in unstable Pauwels III femoral neck fractures: A comparison with the dynamic hip screw and cannulated screws [J]. Orthop Trauma, 2017, 31 (3): 131-137.
- [17] 冀家琛, 王敏, 董亮等. 股骨颈系统与空心钉固定青壮年股骨颈骨折[J]. 中国矫形外科杂志, 2022, 30 (22): 2022-2027.
- [18] 杨通池, 胡居正, 王仁崇, 等. 股骨颈系统治疗成人Pauwels III型股骨颈骨折的有限元分析[J]. 中国组织工程研究, 2022, 26 (36): 5775-5780.
- [19] 孙友强, 陈雷雷, 刘予豪, 等. 股骨颈骨折内固定后股骨头坏死发生研究现状[J]. 中国组织工程研究, 2017, 21 (19): 3095-3101.
- [20] 杨家赵, 周雪峰, 李黎, 等. 股骨颈动力交叉钉系统和倒三角空心钉治疗 Pauwels III型股骨颈骨折疗效比较[J]. 中国修复重建外科杂志, 2021, 35 (9): 1111-1118.
- [21] 罗卢华, 沈洪晖, 杨坚, 等. 不同数量空心钉治疗股骨颈骨折的疗效分析[J]. 国际骨科学杂志, 2021, 42 (1): 59-64.
- [22] Tang Y, Zhang Z, Wang L, et al. Femoral neck system versus inverted cannulated cancellous screw for the treatment of femoral neck fractures in adults: a preliminary comparative study [J]. Orthop Surg Res, 2021, 16 (1): 504.
- [23] Hu H, Cheng J, Feng M, et al. Clinical outcome of femoral neck system versus cannulated compression screws for fixation of femoral neck fracture in younger patients [J]. Orthop Surg Res, 2021, 16 (1): 370.
- [24] Zhou XQ, Li ZQ, Xu RJ, et al. Comparison of early clinical results for femoral neck system and cannulated screws in the treatment of unstable femoral neck fractures [J]. Orthop Surg, 2021, 13 (6): 1802-1809.
- [25] Pei F, Zhao R, Li F, et al. Osteonecrosis of femoral head in young patients with femoral neck fracture: a retrospective study of 250 patients followed for average of 7.5 years [J]. Orthop Surg Res, 2020, 15 (1): 238.

(收稿:2023-02-23 修回:2023-03-13)

(同行评议专家: 谭琪 杨晓明 李明亮)

(本文编辑: 郭秀婷)

读者·作者·编者

关于建立《中国矫形外科杂志》同行评议专家库的通知

为促进期刊更好的发展, 服务于国家医疗卫生事业和全民健康, 更广泛的动员骨科及相关专业人员参与本刊建设, 公开公正、高效及时处理作者来稿, 以不断提升本刊影响力、公信力和学术质量, 并动态化更新发展本刊编辑委员会, 现决定逐步建立与完善《中国矫形外科杂志》同行评议专家库。采用个人申请, 所在单位同意, 动态考察的方法逐步推开。

凡从事骨科及相关临床、康复、护理、教学、基础研究和医疗辅助工作10年以上, 副高级职称, 或获得博士学位人员均可报名。本刊原有编辑委员亦应重新申报入库。可在本刊远程投稿系统 (<http://jxwk.ijournal.cn>) 下载入库须知和申请表。填写并加盖所在单位公章后, 制成PDF文件, 上传至本刊电子信箱: jxwxms@126.com, 完成入库。编辑部将依据您的专业特长, 向您分发需审阅评议的稿件。

评议工作为志愿性, 但您的工作会在本刊留下有价值的印迹。专家库采用动态管理, 将以您的评议质量、效率和工作量作为您改选进入, 或再次当选编辑委员会委员的依据。

《中国矫形外科杂志》编辑部

2021年1月30日