

· 临床论著 ·

股骨颈系统与空心钉固定青壮年股骨颈骨折[△]

冀家琛¹, 王敏², 董亮², 路遥², 陈豪杰¹, 杨博¹, 赵帅¹, 潘钊¹, 黄小强^{2*}

(1. 西安医学院, 陕西西安 710068; 2. 西安交通大学附属红会医院骨科, 陕西西安 710054)

摘要: [目的] 比较股骨颈系统 (femoral neck system, FNS) 与空心钉 (cannulated screws, CS) 治疗青壮年股骨颈骨折的临床疗效。[方法] 回顾性分析 2019 年 6 月—2021 年 1 月本院诊治的 137 例青壮年股骨颈骨折患者的临床资料, 依据医患沟通结果, 64 例采用 FNS 固定 (FNS 组), 73 例采用 CS 固定 (CS 组)。比较两组围手术期、随访和影像资料。[结果] FNS 组手术时间、透视次数、部分负重时间均优于 CS 组 ($P<0.05$)。FNS 组在术后 3、7、30 d 的 VAS 评分显著优于 CS 组 ($P<0.05$)。两组患者术后均获 12 个月以上随访, FNS 组 1 例 (1.56%), CS 组 2 例 (2.7%) 改行 THA。随术后时间推移, 两组 Harris 评分、髋屈-伸及内-外旋 ROM 均显著增加 ($P<0.05$)。术后相应时间点, FNS 组的 Harris 评分、髋屈-伸及内-外旋 ROM 均显著优于 CS 组 ($P<0.05$)。影像方面, FNS 组影像骨折愈合时间显著早于 CS 组 ($P<0.05$), 术后即刻两组间 Garden 对线指数、股骨颈短缩、颈干角的差异无统计学意义 ($P>0.05$), 末次随访时, FNS 组股骨颈短缩发生率、颈干角及内固定取出率均显著优于 CS 组 ($P<0.05$)。[结论] 与 CS 相比, FNS 固定牢靠, 利于术后髋关节功能的恢复和骨折愈合, 临床疗效更优。

关键词: 股骨颈骨折, 内固定, 股骨颈系统, 空心螺钉

中图分类号: R683.42 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2022) 22-2022-06

Femoral neck system versus cannulated screws for femoral neck fractures in young and middle-aged // Ji Jia-chen¹, Wang Min², Dong Liang², Lu Yao², Chen Hao-jie¹, Yang Bo¹, Zhao Shuai¹, Pan Zhao¹, Huang Xiao-qiang². 1. Xi'an Medical College, Xian 710068, China; 2. Department of Orthopaedics, Honghui Hospital, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710054, China

Abstract: [Objective] To compare the clinical outcomes of femoral neck system (FNS) versus cannulated screw (CS) for femoral neck fractures in young and middle-aged. [Methods] A retrospective study was conducted on 137 young and middle-aged patients who had been surgically treated for femoral neck fracture at our hospital from June 2019 to January 2021. Based on preoperative doctor-patient communication, 64 patients had the fractures fixed with FNS, while the remaining 73 patients were with CS. The perioperative, follow-up and imaging data were compared between the two groups. [Results] All patients in both groups had operation performed smoothly without serious complication. The FNS group proved significantly superior to the CS group in terms of operation time, fluoroscopy frequency, postoperative partial weight-bearing time, as well as VAS scores at 3, 7, and 30 days postoperatively ($P<0.05$). All the patients in both groups were followed up for more than 12 months, and the revision surgery of total hip arthroplasty was performed in 1 case only (1.56%) in the FNS group, whereas 2 cases (2.7%) in the CS group. The Harris score, flexion-extension and internal-external rotation range of motions of the hip (ROMs) increased significantly in both groups over time postoperatively ($P<0.05$), which in the FNS group proved significantly superior to those in the CS group at all corresponding time points ($P<0.05$). With respect to radiographic evaluation, although there were no significant differences in term of Garden index, neck shortening and neck-shaft angle between the two groups immediately postoperatively ($P>0.05$), the FNS group proved significantly superior to the CS group in terms of radiographic fracture healing time, as well as femoral neck shortening, neck-shaft angle and internal fixation loosening at the latest follow up ($P<0.05$). [Conclusion] The FNS has an advantage of firm fixation of the fracture, which facilitates fracture healing and functional recovery for femoral neck fractures in young and middle-aged over the CS.

Key words: femoral neck fracture, internal fixation, femoral neck system, cannulated screw

青壮年患者仅占有所有股骨颈骨折患者的 3%, 大多由于交通事故或高处坠落等高能损伤引起^[1]。骨

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2022.22.02

[△]基金项目:陕西省重点研发基金项目(编号:2019SF-192);陕西省自然科学基金基础研究计划项目(编号:2022JM-546)

作者简介:冀家琛,在读研究生,研究方向:创伤骨科、骨关节外科,(电话)17691135445,(电子信箱)jjc0504@163.com

*通信作者:黄小强,(电话)13572193960,(电子信箱)huangxq73@163.com

折断端巨大的剪切力易造成轴向和旋转都不稳定的囊内骨折,给骨折复位和固定带来极大困难^[2]。并且骨折术后股骨颈短缩、骨不连、股骨头缺血性坏死(avascular necrosis of the femoral head, ANFH)等发生率较高,严重影响着术后的髋关节功能^[3]。传统的空心钉(cannulated screws, CS)固定具有微创置入、抗旋能力强、断端加压等优点被广泛应用于临床^[4]。但存在因螺钉分布不均、退钉、断钉等问题而导致较高的二次手术率^[5]。所以青壮年的股骨颈骨折目前仍是临床上一个未解决的问题^[6]。因此探索有效的内固定置入物是近年研究的一个热点^[7]。例如:CS联合内侧支撑钢板^[8]、4枚CS菱形或交叉分布固定^[9]、经皮加压钢板(PCPP)^[10]、动力加压钢板(KHS)^[11]等都旨在通过增加置入物的力学稳定性取得更好的疗效,但这些术式都存在加大了操作难度或创伤较大等不足。股骨颈系统(femoral neck system, FNS)操作简单,具有稳定、抗旋稳定、动态加压等优点^[12, 13],但是其应用于临床时间较短,目前相关疗效报道较少。本研究通过回顾性分析2019年6月—2021年1月采用FNS和CS治疗的股骨颈骨折患者的临床资料,比较两种方法的近期临床疗效,报道如下。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准:(1)单侧闭合性股骨颈骨折;(2)3周以内的新鲜股骨颈骨折;(3)受伤年龄<60岁;(4)使用FNS或CS固定治疗;(5)随访时间≥12个月。

排除标准:(1)合并严重内科疾病;(2)开放性骨折或股骨颈病理性骨折;(3)合并重要血管、神经或脏器损伤;(4)伤前髋关节功能存在异常;(5)随访资料不全。

1.2 一般资料

回顾性分析2019年6月—2021年1月本院诊治的青壮年股骨颈骨折患者的临床资料,共137例符合上述标准,纳入研究。依据医患沟通结果,64例采用FNS固定,73例采用CS固定。两组患者术前一般资料见表1。两组年龄、性别、体质指数(body mass index, BMI)、受伤至手术时间、侧别、Garden分型、Pauwels分型及致伤原因的差异均无统计学意义($P>0.05$)。本研究获得西安交通大学附属红会医院医学伦理委员会批准(202201006),所有患者均知

情同意并签署知情同意书。

表1 两组患者术前一般资料与比较

指标	FNS组 (n=64)	CS组 (n=73)	P值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	47.69±8.27	48.93±7.85	0.368
性别(例, 男/女)	31/33	34/39	0.828
BMI(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	23.97±2.77	24.07±2.92	0.833
损伤至手术时间(d, $\bar{x} \pm s$)	4.49±2.26	4.31±1.99	0.615
侧别(例, 左/右)	28/36	41/32	0.147
Garden分型(例, II/III/IV)	10/29/25	18/31/24	0.244
Pauwels分型(例, II/III)	26/38	32/41	0.705
致伤原因(例, 车祸/坠落/摔伤/砸伤)	24/15/24/1	29/17/25/2	0.948

1.3 手术方法

全身麻醉加坐骨神经阻滞麻醉后,平卧于牵引床。透视下试行闭合复位,若3次闭合复位失败,改用克氏针经皮撬拨复位,小切口开放复位。透视见复位满意后,牵引床维持复位,行手术操作。

FNS组:以小转子平面为中心,行4cm的外侧纵切口,显露股骨外侧。于小转子中心平面与股骨干呈130°打入1枚导针,透视确认导针正侧位均在颈头居中,尖部距软骨下骨5mm。测深后,使用阶梯钻钻取髓腔通道,将动力棒沿通道置入至距软骨下骨5mm,取出中心导针。置入外侧套板,与股骨干贴服,沿钢板拧入锁定螺钉。沿防旋导向器钻孔,置入防旋螺钉。透视下若断端有分离,松开牵引,逆时针旋转黑色螺母进行术中加压,若无分离向下滑动取出手柄,冲洗伤口并逐层缝合。

CS组:于大粗隆下约2cm的外侧皮质中央,经皮平行于股骨颈长轴打入第1枚导针,透视正位像贴近股骨距皮质上方,侧位像位于股骨颈中线,进针至软骨下骨5mm。使用平行导向器分别紧贴股骨颈前后壁打入第2、3枚导针,使3枚导针呈倒“品”字排布。用空心钻沿导针扩孔,分别沿导针拧入3枚空心螺钉。透视见螺钉位置满意后拔除导针,冲洗伤口并逐层缝合。

术后24h内使用抗生素预防感染,术后1d开始使用低分子肝素预防下肢静脉血栓。早期适度髋关节活动。术后2d扶双拐下地活动,患侧不负重。定期影像检查,根据影像结果调整康复锻炼方案,确定下地负重时间。

1.4 评价指标

记录两组围手术期资料,包括手术时间、切口长

度、术中失血量、辅助复位情况、术中透视次数、部分负重时间、切口愈合情况、住院时间。采用完全负重活动时间、疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS) 和 Harris 评分、髋屈-伸和内-外旋活动度 (range of motion, ROM) 评价临床效果。行影像检查, 用 Garden 指数评价骨折复位情况; 观察连续骨痂通过骨折线的时间; 测量股骨颈长度及颈干角 (neck-shaft angle, NSA); 观察内固定失效情况及 AN-FH 发生情况。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 26.0 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; 组内时间点比较采用单因素方差分析; 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

两组患者均顺利完成手术, 均无严重并发症。两组围手术期资料见表 2。FNS 组手术时间、透视次数显著优于 CS 组 ($P < 0.05$), 部分负重时间显著早于 CS 组 ($P < 0.05$)。但 FNS 组切口长度显著长于 CS 组 ($P < 0.05$)。随术后时间推移, 两组 VAS 评分均显著减小 ($P < 0.05$), 术前及术后 1 d 两组 VAS 评分差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 但 FNS 组术后 3、7、30 d 的 VAS 评分均显著优于 CS 组 ($P < 0.05$)。两组术中失血量、辅助复位情况、切口愈合情况及住院时间的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。

2.2 随访结果

所有患者均获随访 12 个月以上, FNS 组平均 (16.23±3.27) 个月, CS 组平均 (17.48±4.50) 个月。随访过程中, FNS 组 1 例 (1.56%), CS 组 21 例 (28.76%), 出现患侧大腿外侧异物摩擦感、疼痛等软组织激惹症状, 差异有统计学意义 ($P < 0.001$)。FNS 组 1 例因内固定失效, 行全髋关节置换 (total hip arthroplasty, THA); CS 组 2 例因骨不连和 ANFH 行 THA。

两组患者随访资料见表 3。FNS 组恢复完全负重时间显著早于 CS 组 ($P < 0.05$)。随术后时间推移, 两组髋关节 Harris 评分、髋屈-伸及内-外旋 ROM 均显著增加 ($P < 0.05$)。在术后 3、6 个月及末次随访

时, FNS 组的 Harris 评分、髋屈-伸及内-外旋 ROM 均显著优于 CS 组 ($P < 0.05$)。

表 2 两组患者围手术期资料与比较

指标	FNS 组 (n=64)	CS 组 (n=73)	P 值
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$)	50.58±11.89	56.47±12.39	0.005
切口总长度 (cm, $\bar{x} \pm s$)	4.82±0.84	3.56±0.73	<0.001
术中失血量 (ml, $\bar{x} \pm s$)	99.09±48.25	95.84±42.96	0.677
辅助复位 (例, 无/克氏针/切开)	50/9/5	60/7/6	0.718
术中透视次数 (次, $\bar{x} \pm s$)	13.13±3.61	18.93±5.65	<0.001
部分负重时间 (周, $\bar{x} \pm s$)	3.24±1.00	5.95±2.21	<0.001
切口愈合等级 (例, 甲/乙)	56/8	67/6	0.409
住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	5.09±1.42	5.27±1.32	0.442
VAS 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)			
术前	6.52±1.80	6.55±1.72	0.915
术后 1 d	4.94±1.31	5.34±1.39	0.082
术后 3 d	3.75±1.77	4.84±1.42	<0.001
术后 7 d	2.80±0.98	3.42±1.20	<0.001
术后 30 d	1.33±0.69	1.59±0.80	0.044
P 值	<0.001	<0.001	

表 3 两组患者随访结果 ($\bar{x} \pm s$) 与比较

指标	FNS 组 (n=64)	CS 组 (n=73)	P 值
完全负重时间 (周)	11.09±2.53	15.70±2.54	<0.001
Harris 评分 (分)			
术后 3 个月	74.75±8.14	70.67±8.23	0.004
术后 6 个月	92.88±3.50	91.34±3.58	0.013
末次随访	95.56±3.16	92.68±3.09	<0.001
P 值	<0.001	<0.001	
髋伸屈 ROM (°)			
术后 3 个月	110.80±9.51	104.89±6.56	<0.001
术后 6 个月	129.72±9.11	125.45±7.07	0.003
末次随访	138.13±8.07	130.66±6.60	<0.001
P 值	<0.001	<0.001	
髋内-外旋 ROM (°)			
术后 3 个月	25.28±3.56	20.85±5.17	<0.001
术后 6 个月	32.86±6.82	30.07±6.15	0.013
末次随访	37.61±6.70	34.49±6.18	0.005
P 值	<0.001	<0.001	

2.3 影像评估

两组影像评估结果见表 4。术后影像显示两组复位质量 Garden 对线指数的差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。FNS 组骨折影像愈合时间显著早于 CS 组 ($P <$

0.05)。与术后即刻相比，末次随访时 FNS 组股骨颈短缩无显著变化 ($P>0.05$)，而 CS 组股骨颈短缩明显增加 ($P<0.05$)；末次随访时 FNS 组股骨颈短缩例数显著少于 CS 组，并且股骨颈短缩的长度显著短于 CS 组 ($P<0.05$)。与术后即刻相比，末次随访时两组

NSA 均显著减少 ($P<0.05$)。两组术后即刻 NSA 比较差异无统计学意义 ($P>0.05$)，末次随访时 FNS 组 NSA 显著大于 CS 组 ($P<0.05$)。FNS 组内固定取出发生率显著低于 CS 组 ($P<0.05$)，但两组骨不连及 ANFH 发生率差异无统计学意义 ($P>0.05$)。

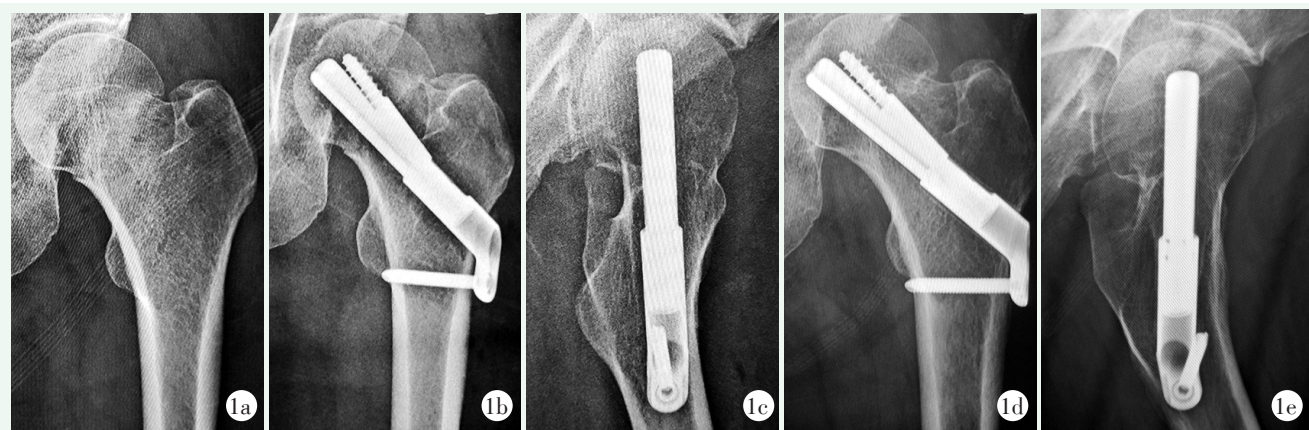


图1 患者，女，45岁，交通事故伤致左股骨颈骨折，行FNS固定 1a: 术前正位X线片示骨折Garden III型，Pauwels III型 1b, 1c: 术后1个月正侧位X线片示骨折线模糊，内固定位置良好 1d, 1e: 术后12个月正侧位X线片示骨折愈合良好，无退钉及ANFH表现

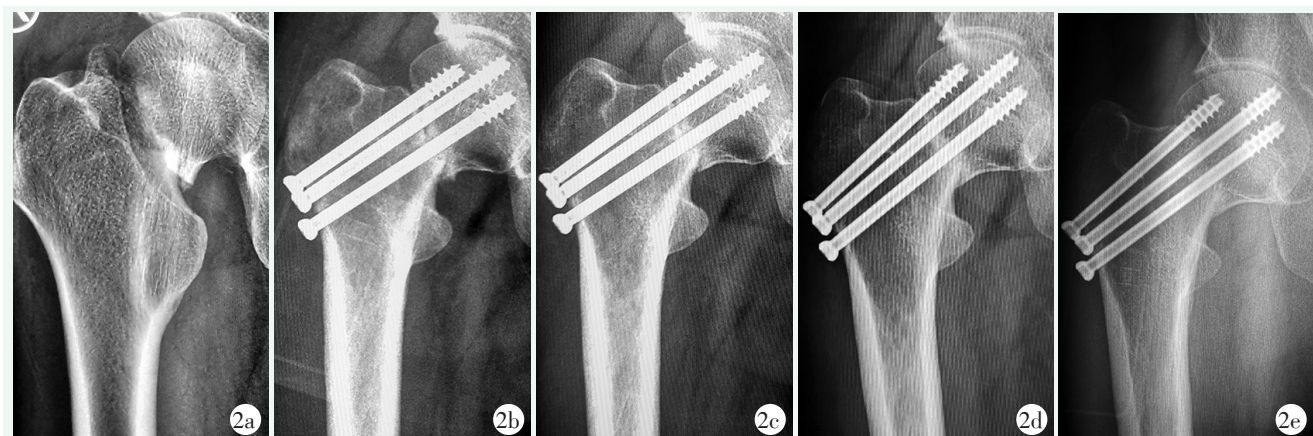


图2 患者，男，50岁，交通事故伤致右股骨颈骨折，行CS固定 2a: 术前正位X线片示骨折Garden IV型，Pauwels III型 2b: 术后3个月骨折线清晰，无愈合迹象 2c: 术后6个月X线片示骨折线仍清晰，螺钉切出 2d: 术后12个月X线片示骨折未愈合，出现股骨颈短缩，退钉，患者右侧大腿外侧疼痛 2e: 术后14个月X线片示骨折线模糊，骨折愈合，3枚螺钉均出现退钉，患者股骨颈短缩，出现跛行

3 讨论

股骨颈骨折断端巨大的剪切力对股骨头血供破坏严重，囊内出血形成的“堵塞效应”进一步影响着股骨颈血供^[14]。Zhao等^[15]的研究认为骨折复位不充分、术中股骨头穿孔、置入物对残留血供二次破坏都会加重对残留血供的破坏。而解剖复位可以避免残留的动脉扭曲，从而保护股骨头的血供^[16]。本研究所

有患者均先于透视下闭合复位，不满意者使用克氏针撬拨或有限开放复位，术后均获Garden I级或II级复位，FNS组和CS组Garden I级复位率分别为89%和86%。获Garden I级复位患者较少出现股骨颈短缩等并发症，并且能获得更佳Harris评分及髋关节活动度，所以在股骨颈骨折治疗中不应该为追求微创而降低复位质量的要求。

FNS术中仅需透视下确认中心导针位置后，即可通过导航装置完成整套装置的置入，手术时间与透视

次数较为恒定，而CS组常因3枚导针位置而需反复调整，延长了手术时间，增加了术中透视次数。FNS组切口长度较CS组长，考虑为FNS应用于临床初期，主刀医师操作不熟练导致。从术后3d开始，FNS组的VAS评分显著低于CS组，这说明FNS的牢靠固定能减轻术后早期的疼痛。并且FNS组患者下地活动时间早，这不仅能有效减少卧床相关并发症，而且下地活动对骨折断端的刺激也使得骨折愈合时间更早，这均利于髋关节功能的恢复^[17]。

表4 两组患者影像评估结果与比较

指标	FNS组 (n=64)	CS组 (n=73)	P值
Garden 指数 (例, I/II/III/IV)	57/7	63/10	0.626
骨折愈合时间 [例 (%)]			0.038
<12 周	15 (23.44)	11 (15.07)	
12~16 周	24 (37.50)	21 (28.77)	
17~20 周	21 (32.81)	32 (43.83)	
≥20 周	4 (6.25)	9 (12.33)	
股骨颈短缩 (例, 轻/中/重)			
术后即刻	45/18/1	49/21/3	0.627
末次随访	39/21/4	28/36/9	0.008
P 值	0.307	0.002	
股骨颈短缩长度 (mm, $\bar{x} \pm s$)	4.88±3.53	7.27±3.50	<0.001
NSA ($^{\circ}$, $\bar{x} \pm s$)			
术后即刻	129.06±6.94	128.30±7.29	0.534
末次随访	125.70±7.41	122.67±7.59	0.020
P 值	<0.001	<0.001	
内固定切出 [例 (%)]	2 (3.13)	18 (24.66)	<0.001
骨不连 [例 (%)]	0 (0.0)	2 (2.74)	0.498
ANFH [例 (%)]	0 (0.0)	2 (2.74)	0.498

股骨颈骨折术后并发症中以股骨颈短缩最为常见^[18]。复位不良、骨折端嵌插、过分加压、局部剪力造成骨质吸收是引起股骨颈短缩的因素^[19]。若短缩>10 mm 为重度短缩，会出现疼痛、跛行等症状，严重影响髋关节功能^[20]。本研究中两组术后即刻股骨颈短缩的比较无明显差异，而末次随访FNS组的短缩程度显著轻于CS组，提示FNS固定牢靠，能较好地维持术后股骨颈长度。此外，FNS的动力棒可在套筒内滑动，使得15 mm 内的短缩不产生内固定的侧向突出，故FNS组内固定切出发生率及大腿外侧激惹发生率远低于CS组。术后发生骨不连或ANFH都将是灾难性结果^[21, 22]。本研究中CS组2例因骨不连最终进展为ANFH，2例均行髋关节置换术治疗；

而FNS组未观察到骨不连或ANFH发生。股骨颈短缩是术后骨不连及ANFH发生的重要危险因素^[23]，FNS骨折愈合时间早，股骨颈短缩较轻可能降低了骨不连及ANFH发生风险。王子华等^[24]的研究证明周围置钉的CS有较大风险破坏股骨颈残留血供，而中心置钉将显著减少对血供的破坏。

本研究的局限性：为单中心回顾性分析，患者选择并非随机，可能存在选择偏倚。在股骨颈短缩的测量中，由于患者拍摄X线片时体位不标准可能导致测量值存在误差。FNS国内应用于临床时间较短，研究中随访时间不足，仅能对股骨颈短缩、骨不连及ANFH等术后并发症做早期报道。远期疗效还需进一步随访观察。

综上所述，FNS在青壮年股骨颈骨折的治疗上取得了较为满意的近期疗效。与CS比较，手术时间短，术中透视次数少。术后在缩短了下地时间和骨折愈合时间的同时，能较好地维持颈干角及股骨颈长度。能有效预防内固定切出及大腿外侧激惹症状，利于髋关节功能的恢复。

参考文献

- [1] Bhandari M, Swiontkowski M. Management of acute hip fracture [J]. *N Engl J Med*, 2017, 377 (21): 2053-2062.
- [2] Enocson A, Lapidus LJ. The vertical hip fracture - a treatment challenge. A cohort study with an up to 9 year follow-up of 137 consecutive hips treated with sliding hip screw and antirotation screw [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2012, 13: 171.
- [3] Slobogean GP, Sprague SA, Scott T, et al. Complications following young femoral neck fractures [J]. *Injury*, 2015, 46 (3): 484-491.
- [4] Aminian A, Gao F, Fedoriv WW, et al. Vertically oriented femoral neck fractures: mechanical analysis of four fixation techniques [J]. *J Orthop Trauma*, 2007, 21 (8): 544-548.
- [5] Xia Y, Zhang W, Zhang Z, et al. Treatment of femoral neck fractures: sliding hip screw or cannulated screws? A meta-analysis [J]. *J Orthop Surg Res*, 2021, 16 (1): 54.
- [6] Collinge CA, Mir H, Reddix R. Fracture morphology of high shear angle "vertical" femoral neck fractures in young adult patients [J]. *J Orthop Trauma*, 2014, 28 (5): 270-275.
- [7] Nyholm AM, Palm H, Sandholdt H, et al. Osteosynthesis with parallel implants in the treatment of femoral neck fractures: minimal effect of implant position on risk of reoperation [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2018, 100 (19): 1682-1690.
- [8] Kunapuli SC, Schramski MJ, Lee AS, et al. Biomechanical analysis of augmented plate fixation for the treatment of vertical shear femoral neck fractures [J]. *J Orthop Trauma*, 2015, 29 (3): 144-150.
- [9] 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.

- [10] 庄晓静, 高慧秋, 王俊, 等. 经皮加压钢板快速康复与传统方法治疗移位股骨颈骨折的比较[J]. 中国矫形外科杂志, 2019, 27(6): 501-505.
- [11] 胡家朗, 李绍刚, 陈明, 等. 新型股骨颈动力加压锁定钉板系统治疗股骨颈骨折[J]. 中华创伤骨科杂志, 2019, 21(11): 939-944.
- [12] Schopper C, Zderic I, Menze J, et al. Higher stability and more predictive fixation with the Femoral Neck System versus Hansson Pins in femoral neck fractures Pauwels II [J]. J Orthop Translat, 2020, 24: 88-95.
- [13] 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]. J Orthop Trauma, 2017, 31(3): 131-137.
- [14] 王满宜, 危杰. 股骨颈骨折临床研究的若干问题与新概念[J]. 中华创伤骨科杂志, 2003, 5(1): 5-9.
- [15] Zhao D, Qiu X, Wang B, et al. Epiphyseal arterial network and inferior retinacular artery seem critical to femoral head perfusion in adults with femoral neck fractures [J]. Clin Orthop, 2017, 475(8): 2011-2023.
- [16] Jenkins PJ, Ramaesh R, Pankaj P, et al. A micro-architectural evaluation of osteoporotic human femoral heads to guide implant placement in proximal femoral fractures [J]. Acta Orthop, 2013, 84(5): 453-459.
- [17] Nauth A, Creek AT, Zellar A, et al. Fixation using alternative implants for the treatment of hip fractures I. Fracture fixation in the operative management of hip fractures (FAITH): an international, multicentre, randomised controlled trial [J]. Lancet, 2017, 389(10078): 1519-1527.
- [18] Medda S, Snoop T, Carroll EA. Treatment of young femoral neck fractures [J]. J Orthop Trauma, 2019, 33(Suppl 1): S1-S6.
- [19] Haider T, Schnabel J, Hochpochler J, et al. Femoral shortening does not impair functional outcome after internal fixation of femoral neck fractures in non-geriatric patients [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2018, 138(11): 1511-1517.
- [20] Yin H, Pan Z, Jiang H. Is dynamic locking plate (Targon FN) a better choice for treating of intracapsular hip fracture? A meta-analysis [J]. Int J Surg, 2018, 52: 30-34.
- [21] 陈志清, 刘智, 田永刚, 等. 股骨头缺血坏死 MRI 分期与坏死指数的相关性[J]. 中国矫形外科杂志, 2021, 29(3): 220-223.
- [22] Lamb JN, Holton C, O'Connor P, et al. Avascular necrosis of the hip [J]. BMJ, 2019, 365: l2178.
- [23] Sung YB, Jung EY, Kim KI, et al. Risk factors for neck shortening in patients with valgus impacted femoral neck fractures treated with three parallel screws: is bone density an affecting factor [J]. Hip Pelvis, 2017, 29(4): 277-285.
- [24] 王子华, 赵德伟. 基于显微灌注和三维数字成像的股骨头血供解剖学研究为青壮年股骨颈骨折治疗策略带来的新启示[J]. 中华显微外科杂志, 2017, 40(5): 417-418.

(收稿:2022-01-24 修回:2022-07-18)

(同行评议专家:唐三元 张子安)

(本文编辑:闫承杰)

读者·作者·编者

本刊关于学术不端处理意见的声明

为维护学术刊物的严肃性和科学性,也为维护本刊的声誉和广大作者的正当权益,本着对广大读者、作者负责的精神,本刊编辑部再次重申坚决反对剽窃、抄袭他人稿件的行为;一经查实,给予如下处理:撤稿、杂志和网站通告、通知作者单位给予相应处理、3年内不刊登该作者为第一作者的稿件。对信息虚假及数据伪造、篡改和剽窃、一稿两投、一稿两用等学术不端行为,据其性质、情节轻重以及造成的影响程度,给予如下处理:如稿件未刊登一律退稿,如稿件已刊登一律撤稿,并通知作者单位,2年内不刊登该作者为第一作者的稿件。

为倡导优良学风,规范学术行为,净化学术空气,凡向本刊投稿的作者均须严格遵守《中华人民共和国著作权法》等国家有关法律、法规,杜绝学术不端行为。

附:一稿两投和一稿两用的认定:凡属原始研究的报告,同语种一式两份投寄不同的杂志,或主要数据和图表相同,只是文字表达可能存在某些不同之处的两篇文稿,分别投寄不同的杂志,属一稿两投;一经为两个杂志刊用,则为一稿两用。会议纪要、疾病的诊断标准和防治指南、有关组织达成的共识性文件、新闻报道类文稿分别投寄不同的杂志,以及在一种杂志发表过摘要而将全文投向另一种杂志,不属于一稿两投。但作者若要重复投稿,应向有关杂志编辑部作出说明。

中国矫形外科杂志编辑部