

临床研究

DOI:10.13406/j.cnki.cyx.003010

股骨颈系统与空心拉力螺钉治疗股骨颈骨折近期临床疗效比较

高培栗, 罗 刚, 倪卫东

(重庆医科大学附属第一医院骨科, 重庆 400016)

【摘要】目的:探讨股骨颈系统(femoral neck system, FNS)治疗股骨颈骨折的近期临床疗效。**方法:**采用回顾性病例对照研究分析 2019 年 1 月至 2020 年 12 月收治的 45 例股骨颈骨折患者临床资料, 其中男性 23 例, 女性 22 例, 年龄 28~68 岁, 平均年龄(52.3 ± 11.2)岁。根据 Pauwels 分型, I 型 6 例, II 型 23 例, III 型 16 例。24 例采用空心拉力螺钉固定设为 A 组; 21 例采用 FNS 固定设为 B 组。比较 2 组患者手术时间、术中出血量、复位质量、完全负重时间、骨折愈合时间、股骨头坏死、骨折不愈合、股骨颈短缩、内固定物退钉等情况以及末次随访髋功能评分。**结果:**患者均获随访 6~29 个月, A 组手术时间为(65.2 ± 21.5) min, B 组为(58.4 ± 14.5) min ($P>0.05$)。A 组术中出血量为(35.6 ± 51.2) mL, B 组出血量为(72.1 ± 62.1) mL ($P<0.05$)。根据 Haidukewych 等提出的复位标准, A 组复位质量优良 20 例, 一般 3 例, 差 1 例, 优良率 83.33%; B 组优良 19 例, 一般 2 例, 差 0 例, 优良率 90.48% ($P>0.05$)。A 组完全负重时间为(2.9 ± 1.3)个月, B 组为(3.1 ± 1.5)个月 ($P>0.05$)。A 组骨折愈合时间为(4.4 ± 1.4)个月, B 组为(4.5 ± 1.5)个月 ($P>0.05$)。A 组股骨头坏死 2 例, 骨折不愈合 4 例, 股骨颈短缩 7 例; B 组股骨头坏死 1 例, 骨折不愈合 3 例, 股骨颈短缩 6 例 ($P>0.05$)。A 组退钉 4 例 (17.67%), B 组无退钉情况 ($P=0.05$)。A 组患者末次随访 Harris 评分(91.2 ± 6.9)分; B 组(92.0 ± 7.5)分 ($P>0.05$)。在 Pauwels III 型患者中, A 组患者末次随访 Harris 评分(89.7 ± 4.8)分; B 组(93.4 ± 6.3)分 ($P>0.05$)。A 组骨不连及股骨头坏死的总体发生率为 33.33%, B 组无骨不连及坏死发生 ($P>0.05$)。**结论:**运用 FNS 治疗股骨颈骨折可以取得与空心拉力螺钉治疗相当的临床疗效, FNS 可成为治疗股骨颈骨折的新选择。

【关键词】股骨颈骨折; 空心拉力螺钉; 股骨颈系统; 内固定**【中图分类号】**R683.4**【文献标志码】**A**【收稿日期】**2021-09-26

Comparison of the short-term clinical efficacy of femoral neck system and cannulated screw in the treatment of femoral neck fracture

Gao Peili, Luo Gang, Ni Weidong

(Department of Orthopaedics, The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University)

【Abstract】Objective: To investigate the short-term clinical effect of femoral neck system(FNS) on femoral neck fracture. **Methods:** A retrospective case-control study was performed to analyze the clinical data of 45 patients with femoral neck fracture admitted to the hospital from January 2019 to December 2020, including 23 males and 22 females, aged 28 to 68 years old [(52.3 ± 11.2) years old in average]. According to the Pauwels classification, 6 cases were type I, 23 type II and 16 type III. Twenty-four cases were fixed with cannulated screws(group A), and 21 patients were fixed with FNS(group B). The operative time, intraoperative blood loss, reduction quality, time of weight-bearing, time of fracture healing, necrosis of femoral head, nonunion of fracture, shortening of femoral neck, nail removal of internal fixator and hip function score of the last follow-up were compared between the two groups. **Results:** All patients were followed up for 6-29 months, while the operative time of group A was (65.2 ± 21.5) min and (58.4 ± 14.5) min in group B ($P>0.05$), and the surgical blood loss of group A [(35.6 ± 51.2) mL] was less than that of group B [(72.1 ± 62.1) mL] ($P<0.05$). According to the reduction standard proposed by Haidukewych et al., 20 patients in group A had good reduction quality, 3 were average and 1 was poor, with an excellent and good rate of 83.33%; 19 patients in group B had good reduction quality, 2 were average and 0 was poor, with an excellent and good rate of 90.48% ($P>0.05$). The weight-bearing time of group A was (2.9 ± 1.3) months, and group B was (3.1 ± 1.5) months ($P>0.05$). The fracture union time in group A was (4.4 ± 1.4) months, and that in group B was (4.5 ± 1.5) months ($P>0.05$). In group A, there were 2 cases of femoral head necrosis, 4 cases of fracture nonunion and 7 cases of femoral neck shortening. In group B, there was 1 case of femoral head necrosis, 3 cases of fracture nonunion, and 6 cases of femoral neck shortening ($P>0.05$). In group A, 4 cases (17.67%) had screw withdrawal and there was no case of screw withdrawal in group B ($P=0.05$). The Harris scores of group A in the last follow-up were (91.2 ± 6.9) points, those of group B were (92.0 ± 7.5) points ($P>0.05$). Among patients with Pauwels III, the Harris scores

作者介绍: 高培栗, Email: 1154898915@qq.com,

研究方向: 股骨颈骨折的研究和治疗。

通信作者: 倪卫东, Email: niweidong18@163.com。

优先出版: <https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1046.R.20220412.1242.006.html>

(2022-04-13)

of the patients in group A were (89.7 ± 4.8) points at the last follow-up and those in group B were (93.4 ± 6.3) points ($P > 0.05$). The overall incidence of nonunion and necrosis of femoral head in group A was 33.33%, and there was no nonunion and necrosis in group B ($P > 0.05$). **Conclusion:** The treatment of femoral neck fracture with FNS can achieve the same clinical efficacy as cannulated nail treatment, and FNS may be a new option for the treatment of femoral neck fracture.

[Key words] femoral neck fracture; cannulated screw; femoral neck system; internal fixation

股骨颈骨折为骨科常见骨折,约占全身骨折的 3.6%^[1]。因股骨颈解剖结构的特殊性和生物力学的复杂性,股骨颈骨折后发生股骨头缺血性坏死和骨不连的风险较高^[2]。解剖复位和稳定固定是减少此类并发症的重要手段。目前按照 AO 内固定治疗原则,治疗股骨颈骨折最经典的内固定方法是运用三枚空心螺钉行倒“品”字形固定^[3-4]。空心拉力螺钉治疗股骨颈骨折具有微创、经济、稳定性良好等优点^[5],但该术式对术者的技术要求相对较高。据文献报道,术中钻孔频次、空心螺钉的分布位置和角度均会对股骨头的血供及固定稳定性造成影响^[6]。另外,对于不稳定型股骨颈骨折,特别是 Pauwels III 型骨折,空心拉力螺钉倒“品”字形固定难以抵抗垂直方向的剪切力,容易出现退钉、股骨颈短缩等并发症^[7-8]。近年来,股骨颈系统(femoral neck system, FNS)(图 1)逐渐被运用到股骨颈骨折治疗中。相对于空心拉力螺钉固定而言,FNS 操作更简便,抗剪切力作用更强,得到广大医生的青睐^[9-10]。笔者从 2019 年 1 月至 2020 年 12 月运用 FNS 治疗了 21 例股骨颈骨折患者,取得了满意的临床疗效,现报道如下。

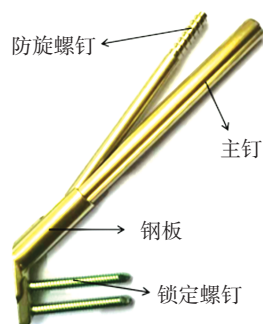


图 1 FNS 结构图

1 材料与方法

1.1 一般资料

纳入标准: 诊断明确的股骨颈骨折,必要时结合三维 CT 辅助诊断;年龄 ≥ 18 岁;均为闭合新鲜骨折 < 3 周;伤前髋关节功能正常;在重庆医科大学附属第一医院骨科创伤病区采用 FNS 或传统空心拉力螺钉内固定治疗者。排除标准:病理性骨折;诊断不明确或开放性骨折;伴有头、胸等其他部位脏器系统损伤者;存在同侧下肢其他部位骨折者;失访者。

共纳入股骨颈骨折病例 45 例,其中男性 23 例,女性 22 例,年龄 28~68 岁,平均年龄 (52.3 ± 11.2) 岁。根据 Garden 分型,II 型 14 例,III 型 22 例,IV 型 9 例;根据 Pauwels 分型,I 型 6 例,II 型 23 例,III 型 16 例。根据内固定方式的不同分为:A 组($n=24$),采用传统空心拉力螺钉固定;B 组($n=21$),采用 FNS 固定。2 组年龄、性别、受伤原因、骨折分型等术前一般资料比较,差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。2 组基线资料见表 1。

1.2 治疗方法

1.2.1 术前准备 2 组患者入院后根据 X 线检查对骨折进行 Garden 分型、Pauwels 分型。术前予以制动、止痛、冰敷或药物消肿、抗凝等治疗,完善常规辅助检查,无手术禁忌后,1 周内行手术治疗。

1.2.2 手术步骤 患者取仰卧位,椎管内麻醉或全身麻醉满意后置于牵引床上,利用牵引床使患肢先外展外旋,后内收内旋,根据骨折复位情况调整内、外旋的程度及内收角直至 C 臂正侧位透视提示骨折复位满意。满意后,常规消毒铺巾下肢及髋部。若复位困难则消毒铺巾后采取 3D 透视监视下血管钳或克氏针经皮于患侧股骨颈前方进行撬拨,进一步复位骨折。复位满意后 A 组于大转子下 3~5 cm 处保持颈干角约 135° ,前倾角约 15° 贴近骨皮质转入克氏针 1 枚。C 臂透视提示克氏针位置良好后,再以“倒三角”、平行、贴近骨皮质原则转入另外 2 枚克氏针,C 臂透视提示 3 枚克氏针位置均满意后,测量长度分别沿导针置入 3 枚空心拉力螺钉,再次 C 臂透视提示骨折复位及螺钉长度、位置均良好。冲洗切口,闭

表 1 2 组基线资料

组别	年龄/岁	性别(男/女)	Pauwels I/II/III	Garden II/III/IV	病因(车祸/高坠/摔倒)	随访时间/月
A组($n=24$)	51.6 ± 11.0	11/13	4/14/6	8/12/4	1/1/22	19.8 ± 6.1
B组($n=21$)	53.1 ± 11.5	12/9	2/9/10	6/10/5	0/2/19	9.7 ± 2.5
χ^2 值	0.451	0.573	2.565	0.380	1.359	-7.021
P 值	0.654	0.449	0.277	0.827	0.507	0.000

表 2 2 组围手术期特征比较 ($\bar{x} \pm s; n, \%$)

组别	复位质量 (优/良/一般/差)	手术时间/ min	术中出血/ mL	负重时间/ 月	愈合时间/ 月	功能评分	骨不连	股骨头坏死	短缩	退钉
A组(n=24)	9/11/3/1	65.2 ± 21.5	35.6 ± 51.2	2.9 ± 1.3	4.4 ± 1.4	91.2 ± 6.9	4 (16.67)	2 (8.33)	7 (29.17)	4 (17.67)
B组(n=21)	10/9/2/0	58.4 ± 14.5	72.1 ± 62.1	3.1 ± 1.5	4.5 ± 1.5	92.0 ± 7.5	3 (14.29)	1 (4.76)	6 (28.57)	0 (0.00)
χ^2/t 值	1.258	-1.214	2.162	0.612	0.501	0.389	0.048	0.230	0.002	3.841
P 值	0.739	0.232	0.036	0.544	0.619	0.699	0.826	0.632	0.965	0.050

合切口,无菌敷料覆盖。B组经股骨颈前上方转入克氏针临时固定骨折,于股骨大转子下方取长 4~6 cm 切口,逐层切开皮肤、皮下组织及阔筋膜,在大转子下方利用 130°导向器向股骨颈中心置入导针,C 臂正侧位透视提示导针位于中央。扩孔后选用合适型号的 FNS 植入物,依次打入主钉钢板、抗旋螺钉、锁定螺钉,再连接多功能杆进行断端适当加压,C 臂透视提示骨折复位及抗旋螺钉、锁钉位置长度均良好,冲洗切口,闭合切口,无菌敷料覆盖。

1.2.3 术后处理 术后 12 h 后予以皮下注射低分子肝素抗凝、行肌肉静力性收缩锻炼预防深静脉血栓形成;术后 1~2 d 可行 CPM 辅助患肢功能锻炼;术后 72 h 内予以头孢呋辛预防感染治疗。一般术后 2~3 个月禁止患肢下地负重,具体开始部分负重的时间依据术后随访影像学检查结果确定。

1.3 观察指标及随访疗效

规律对患者进行随访(1、3、6 个月),并对以下资料进行收集分析:手术时间、术中出血量、复位质量、负重时间、骨折愈合时间、股骨头坏死、骨折不愈合、股骨颈短缩、内固定物退钉等情况以及末次随访患髋功能评分。术后 2~3 d 复查 X 线片评估骨折复位质量,采用 Haidukewych GJ 等^[10]提出的标准评估,断端移位<2 mm 且任何平面异常成角<5°为“优秀”;移位 2~5 mm 或成角 5°~10°为“良好”;移位 5~10 mm 或成角 10°~20°为“一般”;移位>10 mm 或成角>20°判断为“差”。骨折愈合情况评估:患侧髋关节及下肢无明显叩击痛;X 线或 CT 显示骨折线模糊,原骨折端有连续的松质骨小梁穿过。根据髋关节正侧位 X 线片,评估骨折愈合情况、股骨颈及股骨头形态和内植物状态,指导患者下地负重程度及时间。末次随访时(>6 个月)影像学提示骨折不愈合则评判为骨不连^[12]。末次随访时,采用 Harris 髋关节评分系统对髋关节功能进行评分:满分 100 分,≥90 分为优,80~89 分为好,70~79 分为中等,<70 分为差。当患者出现股骨头坏死或骨不连,进行二次髋部手术时随访结束。

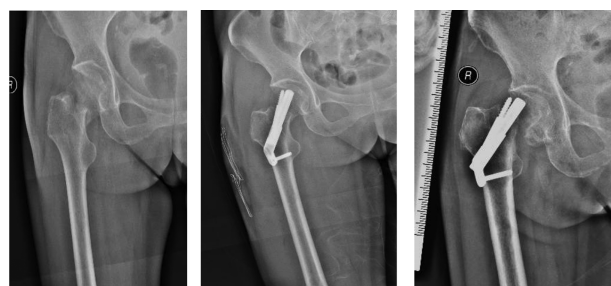
1.4 统计学处理

采用 SPSS 25.0 软件进行统计学分析。计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,组间比较采用独立样本 t 检验;计数资料比较采用卡方检验。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

所有患者均获随访 6~29 个月。2 组基线资料比较差异无统计学意义 ($P>0.05$),具体见表 1。A 组手术时间为 (65.2 ± 21.5) min, B 组为 (58.4 ± 14.5) min ($P>0.05$)。A 组术中出血

量为 (35.6 ± 51.2) mL, B 组为 (72.1 ± 62.1) mL ($P<0.05$)。根据 Haidukewych 等提出的复位标准, A 组复位质量优良 20 例,一般 3 例,差 1 例,优良率 83.33%, B 组优良 19 例,一般 2 例,差 0 例,优良率 90.48% ($P>0.05$); A 组完全负重时间为 (2.9 ± 1.3) 个月, B 组为 (3.1 ± 1.5) 个月 ($P>0.05$)。A 组骨折愈合时间为 (4.4 ± 1.4) 个月, B 组为 (4.5 ± 1.5) 个月 ($P>0.05$)。A 组股骨头坏死 2 例,骨折不愈合 4 例,股骨颈短缩 7 例; B 组股骨头坏死 1 例(图 2),骨折不愈合 3 例,股骨颈短缩 6 例 ($P>0.05$)。A 组退钉 4 例 (17.67%), B 组无退钉情况 ($P=0.05$); A 组患者末次随访 Harris 评分为 (91.2 ± 6.9) 分; B 组为 (92.0 ± 7.5) 分 ($P>0.05$)。具体见表 2。A 组随访过程中发生短缩 7 例 (29.17%), 短缩病例中平均髋关节评分为 (86.7 ± 11.7) 分; B 组发生短缩 6 例 (28.57%), 短缩病例中髋关节评分为 (92.5 ± 7.4) 分 ($P>0.05$), 具体见表 3。其中 A 组 1 例患者患肢短缩 3 cm, 跛行明显, 长时间行走髋关节疼痛; B 组短缩患者患肢髋关节功能可, 无明显临床症状, 短缩情况分析典型病例见图 3。2 组发生短缩的差异无统计学意义。A 组股骨头坏死 2 例 (8.33%), 1 例行髋关节置换术, 1 例行股骨颈内固定物取出、取髂骨植骨术, B 组 1 例 (4.76%) 股骨头坏死并行髋关节置换术 ($P>0.05$)。在 Pauwels III 型患者中, A 组患者末次随访 Harris 评分为 (89.7 ± 4.8) 分, B 组为 (93.4 ± 6.3) 分 ($P>0.05$), A 组骨不连及股骨头坏死的总体发生率为 33.33%, B 组无骨不连及坏死发生 ($P>0.05$)。见表 4。

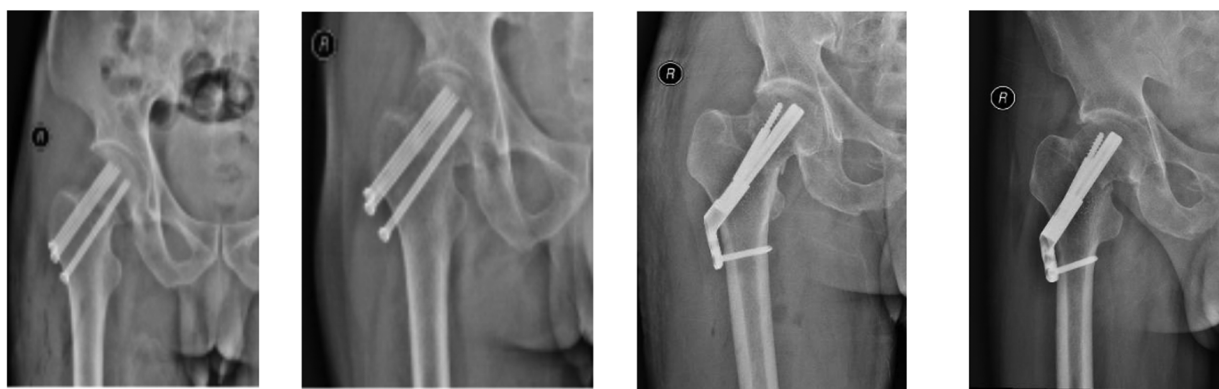


A. 术前 X 线片 为头下型骨折 B. 术后复查 X 线片 复位良好, 内固定 位置可 C. 术后半年内固定 取出, 股骨头坏死

图 2 FNS 组股骨颈骨折术后内固定失败病例

表 3 2 组术后髋关节功能评分情况

组别	短缩	非短缩
A组	86.7 ± 11.7	91.9 ± 7.8
B组	92.5 ± 7.4	93.1 ± 2.2
t 值	1.040	-0.602
P 值	0.321	0.552



A. 空心螺钉组术后 X 线片 B. 空心螺钉组术后 3 个月 X 线片

C. FNS 术后 X 线片

D. FNS 术后 3 个月 X 线片

注:空心螺钉组术后与术后 3 个月 X 线片对比,术后 3 个月出现短缩,明显退钉;FNS 术后与术后 3 个月 X 线片对比,术后 3 个月出现短缩,但不伴退钉

图 3 2 组术后 3 个月短缩情况分析

表 4 2 组 Pauwels III 术后并发症情况 ($\bar{x} \pm s; n, \%$)

组别	Harris 评分	骨不连	坏死	短缩	退钉
A 组 (n=6)	89.7 ± 4.8	1 (16.67)	1 (16.67)	2 (33.33)	1 (16.67)
B 组 (n=10)	93.4 ± 6.3	0 (0.00)	0 (0.00)	3 (30.00)	0 (0.00)
$t\chi^2$ 值	-0.602	1.778	1.778	0.019	1.778
P 值	0.552	0.182	0.182	0.889	0.182

3 讨论

目前,治疗股骨颈骨折的内固定方式包括空心拉力螺钉固定、髓内钉固定、钉板结合系统固定^[13]。其中,空心拉力螺钉固定运用最为广泛,是大多数外科医生的首选固定方法^[3-4]。运用空心拉力螺钉固定治疗股骨颈骨折创伤小、手术时间短、出血少、经济实惠、对股骨头血供影响小。其通过平行加压原理实现骨折断端加压,有利于骨折愈合。但该技术对 3 枚拉力螺钉在股骨颈中的具体位置分布有较高要求,且存在螺钉退出、向近端切出,股骨颈严重短缩等并发症。特别是对于不稳定型股骨颈骨折,此类并发症的发生率更高^[7-8]。为了避免此类并发症,瑞士髋关节研究团队研发了 FNS。Stoffel K^[14]、Schopper C^[15]等通过新鲜尸体的生物力学测试,证实在不稳定股骨颈骨折中,FNS 的力学强度可达空心钉的 2 倍。而范智荣等^[16]进行有限元分析后同样证实 FNS 治疗不稳定股骨颈骨折的生物力学优于空心拉力螺钉。除此之外,与空心拉力螺钉需 3 次精确导针定位而言,FNS 还具有操作简便的优点,只需要 1 次导针定位成功就可按程序完成剩余步骤,从而缩短手术时间,降低手术难度,因此得到临床

医师的青睐。杨亚军等^[9]运用 FNS 治疗 34 例股骨颈骨折患者,根据 Garden 分型,I 型 3 例,II 型 7 例,III 型 21 例,IV 型 3 例,骨折平均愈合时间为 (4.1 ± 0.7) 个月,末次髋关节评分为 (89.8 ± 2.5) 分。Hu HJ 等^[17]运用 FNS 治疗 44 例股骨颈骨折患者,根据 Garden 分型,I 型 4 例,II 型 12 例,III 型 15 例,IV 型 13 例;根据 Pauwels 分型,I 型 5 例,II 型 27 例,III 型 12 例,股骨颈愈合时间为 (3.53 ± 0.90) 个月,术后髋关节评分为 (89.8 ± 2.5) 分。本研究中,FNS 组骨折平均愈合时间为 (4.5 ± 1.4) 个月,末次髋关节评分为 (91.6 ± 7.1) 分,与文献报道的基本一致。

股骨颈短缩是股骨颈骨折术后的常见并发症。文献表明,股骨颈骨折术后股骨颈短缩发生率为 17.6%~31%^[9,18]。本研究中短缩率为 28.9% (13/45),与文献报道基本一致。其中 A 组短缩率为 29.17%,B 组为 28.57%。本研究中,无论是运用 FNS 还是空心拉力螺钉固定,都存在股骨颈短缩的问题,这与股骨颈骨折的愈合过程密切相关。当骨折断端出现骨质吸收后,股骨颈短缩可以实现断端的再次接触,从而有利于骨折愈合。FNS 采用的是滑动加压设计,允许骨折断端间存在 20 mm 的加压空间^[10]。而空心拉力螺钉固定的滑动加压空间小,当短缩程度超过空心拉力螺钉的滑动空间后会引发螺钉退出或向近端切出。而螺钉退出导致内固定物失去支撑作用,在骨折未愈合的情况下会引起股骨颈进一步短缩。本研究中,FNS 组发生股骨颈短缩病例中内固定退出发生率为 0,而空心拉力螺钉组为 42.86% (3/7),典型病例见图 3。螺钉退出往往与股骨颈进

一步短缩密切相关,二者互为因果。因此,笔者认为虽然在股骨颈短缩发生率方面,FNS 与空心螺钉的差异无统计学意义,但是由于滑动加压空间不足,空心螺钉可能会因过度短缩导致退钉,引起股骨颈短缩程度加重。FNS 20 mm 的滑动加压空间加上钉板设计可以在股骨颈短缩的同时仍能维持内固定物的支撑作用,可以有效防止内固定退出及股骨颈进一步短缩。股骨颈过度短缩与患者髋关节骨折预后密切相关。本研究中空心拉力螺钉组有 1 例患者因螺钉退出导致股骨颈长度较术后短缩 2.29 cm,发生股骨头坏死,引起患侧下肢短缩 3 cm,患者出现髋部疼痛、严重跛行。Crosby JM 等^[19]认为股骨颈过度短缩(大于 15 mm)会增加骨折不愈合和髋关节功能丧失的风险。Slobogean GP 等^[20]认为年轻股骨颈骨折患者,股骨颈过度缩短会增加骨不连、股骨头坏死等并发症的发生风险。

股骨颈骨折术后骨不连及股骨头缺血坏死等并发症也值得重视。既往研究发现骨不连发生率为 10%~30%^[2,21-22],股骨头坏死发生率为 14.3%^[2]。本研究中骨不连及股骨头坏死总的发生率分别为 15.6% 和 6.7%,其中 A 组分别为 16.67% 和 8.33%;B 组分别为 14.29% 和 4.76%。B 组低于 A 组,两者比较差异无统计学意义(表 4)。本研究的股骨头坏死发生率低于文献报道,这可能与本研究随访时间短有关。股骨头是否发生骨不连及缺血性坏死与骨折移位程度及固定稳定性密切相关。申锋等^[23]研究表明,股骨颈骨折移位程度越大,股骨头血供破坏越严重,发生骨不连及股骨头坏死风险越大。研究表明,股骨颈骨折后股骨头的血供主要通过残留血运爬行替代重建,内固定物的作用就是稳定骨折断端,让股骨头在其发生坏死塌陷前恢复血供^[23-25]。因此,内固定系统生物力学越稳定,股骨头血供越容易重建,术后发生骨不连、股骨头缺血坏死的风险越低。本研究 Pauwels III 型病例中,A 组患者末次随访 Harris 评分为 (89.7 ± 4.8) 分,B 组为 (93.4 ± 6.3) 分 ($P > 0.05$),A 组骨不连、股骨头坏死、短缩及退钉的发生率均高于 B 组 ($P > 0.05$)。上述统计资料无明显统计学差异,这可能与本研究样本量较少有关。熊巍等^[26]通过对股骨颈动力交叉钉系统与倒三角形空心螺钉治疗 119 例成年股骨颈骨折的疗效研究得出结论,与倒三角形空心拉力螺钉比较,FNS 固定治疗成人股骨颈骨折可减轻股骨颈短缩程度,缩短手术

时间和骨折愈合时间,促进髋关节功能恢复。从本研究现有的具体数据分析推测随着大样本病例的增加,对于不稳定性股骨颈骨折,运用 FNS 固定,生物力学可能更稳定,髋关节评分较高,术后并发症较低。另外,值得注意的是,FNS 组中发生股骨头坏死的患者为头下型,该患者术后半年发生内固定切出,股骨头坏死(图 2)。分析原因如下:①该患者为 66 岁老年女性,骨质愈合能力较差;②过早下地负重,其术后 1 周即开始扶拐部分负重行走;③骨折分型为头下型,骨折线靠近股骨头,FNS 的有效工作距离变短,滑动加压作用减弱,固定稳定性变差。笔者认为这是该患者发生股骨头坏死的主要原因。目前关于 FNS 治疗头下型股骨颈骨折报道较少,因此对于此类患者,选择 FNS 时应慎重。

本研究的缺点和不足:①B 组病例收集时间较 A 组靠后,且随访时间稍短,而股骨头坏死等并发症需要更长时间的随访;②FNS 固定股骨颈骨折为较新的方法,手术医生需要一定时间熟悉掌握,手术出血、手术时间会随着医生的熟练度增加而进一步降低;③此研究为回顾性研究,且病例数较少,前瞻性大样本比较研究的结果会更可靠。

综上所述,FNS 治疗股骨颈骨折可以获得较为满意疗效,术后骨不连和股骨头坏死的发生率与空心拉力螺钉相比无统计学差异,术后退钉发生率小于空心拉力螺钉。FNS 可成为治疗股骨颈骨折的新选择。结合目前的研究及相关文献,FNS 在治疗股骨颈骨折特别是对于不稳定股骨颈骨折,生物力学稳定性可能较好,术后发生退钉、股骨头缺血坏死、骨不连等方面可能更优于空心拉力螺钉,但这有待大样本的临床数据支持。

参 考 文 献

- [1] 张英泽. 骨折[M]//张英泽. 临床创伤骨折流行病学. 北京:人民卫生出版社,2014:177-179.
- [2] Zhang YZ. Fracture of femur[M]// Zhang YZ. Clinical epidemiology of traumatic fractures. Beijing:People's Medical Publishing House,2014:177-179.
- [3] Slobogean GP, Sprague SA, Scott T, et al. Complications following young femoral neck fractures[J]. Injury, 2015, 46(3):484-491.
- [4] Yang JJ, Lin LC, Chao KH, et al. Risk factors for nonunion in patients with intracapsular femoral neck fractures treated with three cannulated screws placed in either a triangle or an inverted triangle configuration[J]. J Bone Joint Surg Br, 2013, 95(1):61-69.

- [4] 张长青,黄轶刚. 股骨颈骨折的治疗理念与新技术[J]. 中华创伤骨科杂志,2016,18(8):645-646.
- Zhang CQ,Huang YG. Concepts and new skills in treatment of femoral neck fracture[J]. Chin J Orthop Trauma,2016,18(8):645-646.
- [5] Parker MJ,Porter KM,Eastwood DM,et al. Intracapsular fractures of the neck of femur. Parallel or crossed garden screws?[J]. J Bone Joint Surg Br,1991,73(5):826-827.
- [6] Mei J,Liu SW,Jia GY,et al. Finite element analysis of the effect of cannulated screw placement and drilling frequency on femoral neck fracture fixation[J]. Injury,2014,45(12):2045-2050.
- [7] 张 晟. 五种内固定方式用于不同 Pauwels 分型股骨颈骨折的有限元分析[D]. 广州:南方医科大学,2013.
- Zhang S. Three dimensional finite-element analysis of different types of pauwels femoral neck fracture fixed with five kinds internal fixation[D]. Guangzhou:Southern Medical University,2013.
- [8] Weil YA,Qawasmi F,Liebergall M,et al. Use of fully threaded cannulated screws decreases femoral neck shortening after fixation of femoral neck fractures[J]. Arch Orthop Trauma Surg,2018,138(5):661-667.
- [9] 杨亚军,马 涛,张小钰,等. 股骨颈动力交叉钉系统治疗股骨颈骨折近期疗效[J]. 中国修复重建外科杂志,2021,35(5):539-543.
- Yang YJ,Ma T,Zhang XY,et al. Short-term effectiveness of femoral neck system in the treatment of femoral neck fracture[J]. Chin J Reparative Reconstr Surg,2021,35(5):539-543.
- [10] 许新忠,常 菁,余水生,等. 股骨颈系统固定治疗股骨颈骨折的近期疗效分析[J]. 中华创伤骨科杂志,2020,22(7):624-627.
- Xu XZ,Chang J,Yu SS,et al. Fixation with femoral neck system for femoral neck fractures:short-term therapeutic outcomes[J]. Chin J Orthop Trauma,2020,22(7):624-627.
- [11] Haidukewych GJ,Rothwell WS,Jacofsky DJ,et al. Operative treatment of femoral neck fractures in patients between the ages of fifteen and fifty years[J]. J Bone Joint Surg Am,2004,86(8):1711-1716.
- [12] Tripathy SK,Sen RK,Goyal T. Nonvascularized fibular grafting in nonunion of femoral neck fracture:a systematic review[J]. Indian J Orthop,2016,50(4):345-351.
- [13] 周述清,朱秋汶,申洪全,等. 股骨颈骨折内固定治疗的生物力学研究进展[J]. 创伤外科杂志,2020,22(5):391-394.
- Zhou SQ,Zhu QW,Shen HQ,et al. Research progress in biomechanics of internal fixation for femoral neck fracture[J]. J Trauma Surg,2020,22(5):391-394.
- [14] 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.
- [15] 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.
- [16] 范智荣,苏海涛,周 霖,等. 新型股骨颈内固定系统治疗不稳定性股骨颈骨折的有限元分析[J]. 中国组织工程研究,2021,25(15):2321-2328.
- Fan ZR,Su HT,Zhou L,et al. Finite element analysis of novel femoral neck system for unstable femoral neck fractures[J]. Chin J Tissue Eng Res,2021,25(15):2321-2328.
- [17] Hu HJ,Cheng JB,Feng ML,et al. Clinical outcome of femoral neck system versus cannulated compression screws for fixation of femoral neck fracture in younger patients[J]. J Orthop Surg Res,2021,16(1):370.
- [18] Zlowodzki M,Ayeni O,Petrisor BA,et al. Femoral neck shortening after fracture fixation with multiple cancellous screws:incidence and effect on function[J]. J Trauma,2008,64(1):163-169.
- [19] Crosby JM,Parker MJ. Femoral neck collapse after internal fixation of an intracapsular hip fracture:does it indicate a poor outcome?[J]. Injury,2016,47(12):2760-2763.
- [20] Slobogean GP,Stockton DJ,Zeng BF,et al. Femoral neck shortening in adult patients under the age of 55 years is associated with worse functional outcomes:analysis of the prospective multi-center study of hip fracture outcomes in China(SHOC)[J]. Injury,2017,48(8):1837-1842.
- [21] Lu-Yao GL,Keller RB,Littenberg B,et al. Outcomes after displaced fractures of the femoral neck. A meta-analysis of one hundred and six published reports[J]. J Bone Joint Surg Am,1994,76(1):15-25.
- [22] Mathews V,Cabanela ME. Femoral neck nonunion treatment[J]. Clin Orthop Relat Res,2004(419):57-64.
- [23] 申 锋,阎作勤,郭常安,等. SPECT-CT 评价股骨颈骨折后股骨头血供的变化[J]. 中华关节外科杂志(电子版),2012,6(2):6-9.
- Shen F,Yan ZQ,Guo CA,et al. Semi-quantitative assessment of the perfusion in femoral head after femoral neck fracture by SPECT-CT[J]. Chin J Jt Surg Electron Ed,2012,6(2):6-9.
- [24] Phemister DB. Treatment of the necrotic head of the femur in adults[J]. J Bone Joint Surg Am,1949,31(1):55-66.
- [25] 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.
- Wang MY,Wei J. Some problems and new concepts in clinical research on femoral neck fractures[J]. Chin J Orthop Trauma,2003,5(1):5-9.
- [26] 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.
- Xiong W,Yi M,Long C,et al. A comparative study of femoral neck system versus inverted triangle cannulated compression screws in fixation of adult femoral neck fracture[J]. Chin J Orthop Trauma,2021,23(9):748-753.

(责任编辑:冉明会)