

论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2023.06.008

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20221119.1130.002.html\(2022-11-22\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20221119.1130.002.html(2022-11-22))

动力交叉钉和空心螺钉治疗 Garden III/IV 型 股骨颈骨折的疗效比较*

邹懿¹, 胡波¹, 胡松¹, 高大新², 杨小中¹, 张大刚^{1△}

(1. 四川省广安市人民医院骨科 638001; 2. 四川省内江市中医院创伤骨二科 641099)

[摘要] **目的** 比较动力交叉钉和空心螺钉治疗 Garden III/IV 型股骨颈骨折的疗效。**方法** 选取 2019 年 6 月至 2020 年 1 月广安市人民医院拟行手术治疗 Garden III/IV 型股骨颈骨折的 86 例患者为研究对象,按随机数字表法分为交叉钉组和空心螺钉组,每组 43 例,交叉钉组采用动力交叉钉治疗,空心螺钉组采用空心螺钉治疗。比较两组手术时间、术中出血量、透视次数、骨折愈合时间,观察股骨颈短缩情况、髋关节功能及术后并发症发生情况。**结果** 与空心螺钉组比较,交叉钉组手术时间更长,术中出血量更多,透视次数更少,骨折愈合时间更短,差异有统计学意义($P < 0.05$)。两组股骨颈短缩发生率、髋关节功能、术后并发症总发生率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** 动力交叉钉治疗 Garden III/IV 型股骨颈骨折比空心螺钉更有优势。

[关键词] 股骨颈骨折;动力交叉钉;空心螺钉;Garden III/IV 型;疗效**[中图法分类号]** R683.4**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2023)06-0840-05

Comparison of efficacy of dynamic cross nails and hollow screws in the treatment of Garden III/IV femoral neck fractures*

ZOU Yi¹, HU Bo¹, HU Song¹, GAO Daxin², YANG Xiaozhong¹, ZHANG Dagang^{1△}

(1. Department of Orthopedics, Guang'an People's Hospital, Guang'an, Sichuan 638001, China;

2. The Second Department of Traumatic Bone, Neijiang Hospital of Traditional Chinese Medicine, Neijiang, Sichuan 641099, China)

[Abstract] **Objective** To compare the efficacy of dynamic cross nails and hollow screws in the treatment of Garden III/IV femoral neck fracture. **Methods** A total of 86 patients with Garden III/IV femoral neck fractures planned to undergo surgery in this hospital from June 2019 to January 2020 were selected as the study subjects. They were divided into the cross-nail group and the hollow-screw group according to a random number table, with 43 cases in each group. The cross-nail group was treated with dynamic cross nails, and the hollow-screw group was treated with hollow screws. The operation time, intraoperative blood loss, number of fluoroscopy and fracture healing time of the two groups were compared, and the shortening of femoral neck and hip function, as well as the occurrence of postoperative complications were observed. **Results** Compared with the hollow-screw group, the cross-nail group had longer operation time, more intraoperative bleeding, fewer fluoroscopy times and shorter fracture healing time, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). There was no significant difference in the incidence of femoral neck shortening, hip function and postoperative complications between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion** Dynamic cross nail has more advantages than hollow screws in the treatment of Garden III/IV femoral neck fracture.

[Key words] femoral neck fracture; dynamic cross nail; hollow screw; Garden III/IV; efficacy

Garden III/IV 型股骨颈骨折是临床常见股骨颈骨折类型,是一种严重的创伤性疾病,主要发生于老年

人跌倒后,也见于因意外受伤的中年人群^[1-2]。既往多采用空心螺钉等内固定治疗,但由于 Garden III/IV

型股骨颈骨折端错位及血运破坏较重,稳定性差,导致空心螺钉治疗术后骨折延迟愈合,增加患者负担^[3-4]。为减少 Garden III/IV 型股骨颈骨折内固定术后患者负担,临床学者致力于选择新型固定方式及固定器械。近年来,由螺栓、板块、防旋螺钉和锁钉螺钉 4 个部件组成的治疗股骨颈骨折新内固定系统——股骨颈动力交叉钉系统被研制而成,具防旋、防滑、抗剪切,实现骨折断端加压的作用^[5]。不稳定型股骨颈骨折体外生物力学测试结果表明股骨颈动力交叉钉系统稳定性高于空心螺钉^[6],但目前国内外关于股骨颈动力交叉钉系统临床应用的报道较少。本研究旨在探讨股骨颈动力交叉钉系统治疗 Garden III/IV 型股骨颈骨折的效果,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2019 年 6 月至 2020 年 1 月广安市人民医院

行手术治疗 Garden III/IV 型股骨颈骨折的 86 例患者为研究对象。纳入标准:(1)符合 Garden III/IV 型股骨颈骨折的诊断标准^[7],年龄 18~50 岁;(2)伤后 3 周内手术的单侧股骨颈骨折;(3)单侧损伤;(4)签署知情同意书。排除标准:(1)股骨颈病理性骨折;(2)合并其他肢体骨折;(3)入组前股骨头坏死;(4)严重凝血功能异常;(5)依从性差者。按随机数字表法分为交叉钉组和空心螺钉组,每组 43 例,交叉钉组采用动力交叉钉治疗,空心螺钉组采用空心螺钉治疗。两组一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性,见表 1。

1.2 方法

1.2.1 术前准备

两组均接受常规检查及双髋关节 CT 检查,掌握患者骨折部位细节。合并冠心病、脑梗死等慢性病患者,在入院后启动绿色通道并于 48 h 内手术。

表 1 两组一般资料比较($n=43$)

项目	交叉钉组($n=43$)	空心螺钉组($n=43$)	Z/t/ χ^2	P
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	44.32±5.82	43.11±5.63	0.980	0.330
男/女(n/n)	25/18	20/23	1.165	0.280
BMI($\bar{x}\pm s$,kg/m ²)	23.35±2.43	23.56±2.51	0.394	0.694
骨折位置[n (%)]			1.173	0.279
左侧	26(60.46)	21(48.84)		
右侧	17(39.54)	22(51.16)		
致伤原因[n (%)]			0.695	0.487
交通事故	23(53.49)	19(44.19)		
高处坠落	12(27.91)	15(34.88)		
滑倒	8(18.60)	9(20.93)		
受伤至手术时间($\bar{x}\pm s$,h)	18.34±5.11	20.69±6.57	1.851	0.068
股骨颈骨折分型[n (%)]			1.675	0.196
Garden III 型	19(44.19)	25(58.14)		
Garden IV 型	24(55.81)	18(41.86)		

1.2.2 手术方法

交叉钉组:入手术室麻醉后,于平行股骨干轴线线切和大粗隆远 2 cm 处做 1 个长约 4 cm 切口,切开股外侧肌,暴露股骨。为维持骨折复位,术者沿股骨颈前上方置入螺纹导针(2.5 mm),并沿股骨颈、平小粗隆置入中心导针 C 臂 X 线机透视下校正导向器针尖及角度,保证中心导针在 C 臂 X 线机透视下正位与侧位均处于股骨颈中心,距软骨下骨 5 mm。探测深度后,使用限深空心钻钻取螺栓骨道,组装交叉钉系统固定螺栓及钢板,并确保股骨纵轴、钢板、手柄三者处同一条线上,后置入防旋螺钉,移除防旋导针和中心导针。最后,置入锁定螺钉,若骨折断端需要加压,

则进行加压处理。

空心螺钉组:入手术室麻醉后,患者屈曲外旋健侧髋关节仰卧于牵引床上,利于 C 臂 X 线机透视。于大转子下做 1 个长约 4 cm 的纵向切口,在股骨颈的前上、后和下分别插入 3 个平行的空心加压螺钉(瑞士 Depuy Synthes 公司),3 个平行的引导针以三角形配置沿股骨颈的纵轴插入股骨头。螺钉位置合适后,拧紧 3 个空心螺钉,最后压平。注意螺钉进入点不应低于小转子的水平,以减少应力集中,远端螺纹应完全穿过骨折线,螺钉顶部应达到股骨头软骨下方 5~10 mm,螺钉应尽可能靠近皮质。

1.2.3 评价指标及疗效标准

(1)记录两组手术时间、术中出血量、透视次数及骨折愈合时间。(2)测量股骨颈短缩情况:将患侧与正常侧骨盆原位 X 线片测量值的差异评定为股骨颈短缩,从股骨头内侧到大转子外侧测量股骨颈水平短缩,从股骨头上缘到大转子测量股骨颈垂直短缩^[8]。(3)髋关节功能优良率:根据 Harris 评分标准^[9]评估髋关节功能,满分为 100 分,分值越高表明患者髋关节功能越好。(4)术后并发症发生情况,包括术后股骨头坏死、退钉等,随访时间为 1 年。

1.3 统计学处理

采用 SPSS19.0 软件进行数据分析,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,比较采用 t 检验;计数资料以频数或百分率表示,比较采用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组围术期指标比较

与空心螺钉组比较,交叉钉组手术时间更长,术中出血量更多,透视次数更少,骨折愈合时间更短,差

异有统计学意义($P < 0.05$),见表 2。

表 2 两组围术期指标比较($n=43, \bar{x} \pm s$)

项目	交叉钉组	空心螺钉组	t	P
手术时间(min)	49.54±6.43	41.56±12.21	3.739	<0.001
术中出血量(mL)	52.54±10.53	40.78±13.01	4.580	<0.001
透视次数(次)	9.32±2.78	19.32±4.65	12.104	0.010
骨折愈合时间(周)	16.42±1.15	17.32±1.40	3.257	0.002

2.2 两组股骨颈短缩情况比较

两组股骨颈短缩发生率比较,差异无统计学意义($\chi^2=0.179, P=0.672$),见表 3。

2.3 两组髋关节功能比较

两组髋关节功能比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 4。

2.4 两组术后并发症发生率比较

两组术后并发症总发生率比较,差异无统计学意义($\chi^2=0.512, P=0.474$),见表 5。

2.5 典型病例

两组术前及术后典型病例图像,见图 1。



A~C:术前股骨颈骨折 X 线片;D~F:空心螺钉组术后 X 线片;G~I:交叉钉组术后 X 线片。

图 1 典型病例图像

表 3 两组股骨颈短缩情况比较 $[n=43, n(\%)]$

组别	垂直短缩	水平短缩	总发生率
交叉钉组	1(2.33)	1(2.33)	2(4.65)
空心螺钉组	3(6.98)	1(2.33)	4(9.30)

表 4 两组髋关节功能比较 $(n=43, \bar{x} \pm s, \text{分})$

项目	交叉钉组	空心螺钉组	<i>t</i>	<i>P</i>
术前	67.45±10.65	68.32±11.56	0.363	0.718
术后 3 个月	78.43±8.32	77.21±9.42	0.637	0.526
术后 6 个月	83.74±9.14	81.32±8.69	1.258	0.212
术后 1 年	89.32±5.16	88.32±4.33	0.973	0.333

表 5 两组术后并发症发生率比较 $[n=43, n(\%)]$

项目	退钉	股骨头坏死	感染	总发生率
交叉钉组	0	0	0	0
空心螺钉组	2(4.65)	0	0	2(4.65)

3 讨 论

空心螺钉内固定是治疗股骨颈骨折重要手段,但对于 Pauwels 角 $> 50^\circ$ 的 Garden III/IV 型不稳定骨折,因其力学性能较低,术后易发生骨延迟不愈合、股骨颈短缩等严重并发症,影响患者预后^[10-11]。空心螺钉在复位过程中内固定要求互相平行,以倒“品”字形分布,且术中需反复透视,辐射较大^[12]。因此,寻找新型内固定治疗手段对患者具有重要意义。有研究指出,股骨颈动力交叉钉内固定治疗手术操作简便、创伤小,对于前期有动力髋螺钉手术经验者,学习曲线更短^[13]。还有研究显示,股骨颈动力交叉钉可减少透视次数,避免反复调整^[14]。证实股骨颈动力交叉钉手术操作简单,并可减少透视次数,但其应用于 Garden III/IV 型股骨颈骨折中是否具有明显临床效果,目前国内外鲜有研究。因此,本研究将其应用于 Garden III/IV 型股骨颈骨折中并探讨其临床疗效。

与空心螺钉组比较,交叉钉组手术时间更长,术中出血量更多,透视次数更少,骨折愈合时间更短 $(P < 0.05)$,表明交叉钉用于 Garden III/IV 型股骨颈骨折有优势。HAIDER 等^[15]研究显示,交叉钉平均植入时间约为 55 min。而 HU 等^[16]关于交叉钉学习曲线的报道显示,交叉钉手术时间为 27~33 min,并随着手术病例数及手术熟练度的增加而缩短。推测本研究交叉钉组手术时间更长、出血量更高的原因是交叉钉为新型内固定系统,且纳入的病例数较少。股骨颈动力交叉钉在置入主钉导针时,通过股骨颈前倾角,确保中心导针正位和侧位在 C 臂 X 线机透视下均位于股骨颈中心,深度在软骨下骨 5 mm 处,使尖顶

距 < 20 mm,有效防止螺栓切出。此外,利用导向器进行入针点及角度的控制,有效减少 C 臂 X 线机透视次数和调整次数;自带的防旋螺钉系统还可有效增加抗旋能力,不同选择的连接孔板可有效提高抗滑移、抗剪切力;多功能连接杆可实现骨折断端加压,利于骨折愈合。同时,股骨颈动力交叉钉是专为动态固定而开发的内固定植入物,包括 ARScrew、螺栓和固定板 3 个部分,螺栓和固定板能提供角度(螺栓和 ARScrew 之间的固定角度)稳定性,螺栓和 ARScrew 还能提供旋转稳定性,因此,股骨颈动力交叉钉能提供更高的机械稳定性以抵抗剪切力,进而促进预后。KHEMKA 等^[17]评估了股骨颈动力交叉钉的生物力学性能,发现在不稳定的股骨颈骨折模型中,与空心螺钉相比,股骨颈动力交叉钉显示出更高的整体结构稳定性。有研究评估了股骨颈动力交叉钉治疗 Pauwels II 型股骨颈骨折的效能,指出股骨颈动力交叉钉具有出色的抗内翻变形能力^[18]。KAHLENBERG 等^[19]研究指出,更好的机械稳定性和抗剪切性与术后股骨颈缩短的发生风险直接相关。术中加强对钢板放置位置的控制,防范由钢板偏前或偏后引起的股骨近端医源性骨折和远端锁钉落空影响骨折愈合。

本研究两组股骨颈短缩发生率、髋关节功能及术后并发症总发生率比较,差异无统计学意义 $(P < 0.05)$,表明股骨颈动力交叉钉治疗应用于 Garden III/IV 型股骨颈骨折对髋关节功能的影响与空心螺钉相当。分析认为,在手术操作过程中,交叉钉系统中的防旋螺钉和锁定螺栓的滑动设计实现了最大 20 mm 的滑动;同时,交叉钉系统的螺栓主钉和防旋螺钉固定角度提高了交叉钉系统稳定性,降低了退钉等不良事件的发生。但无论何种固定系统,在术中均需注意骨折断端加压情况,防止术后股骨颈短缩。在骨折愈合过程中也应注意骨吸收产生二次滑动,增加股骨颈短缩的发生率。

综上所述,股骨颈动力交叉钉治疗 Garden III/IV 型股骨颈骨折临床效果理想并可减少患者透视次数,缩短术后骨折愈合时间。本研究的不足之处在于纳入的样本量较小,且随访时间短,研究结果可能存在偏倚,后期需加大样本量,延长随访时间,以对本研究结果做进一步验证。

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] 徐凯航, 纪方. 青壮年股骨颈骨折的治疗进展[J]. 中华创伤骨科杂志, 2020, 22(6): 549-552.

- [3] 潘德悦,韩鑫,赵文志.全螺纹空心加压螺钉内固定治疗股骨颈骨折[J].创伤外科杂志,2019,21(1):72-73.
- [4] 袁凯旋,罗鹏波,张长青.全螺纹空心螺钉治疗股骨颈骨折研究进展[J].国际骨科学杂志,2019,40(3):140-142.
- [5] SHU D P,XIAO Y P,BEI M J,et al. Dynamic compression locking system versus multiple cannulated compression screw for the treatment of femoral neck fractures:a comparative study [J]. BMC Musculoskelet Disord,2020,21(1):230.
- [6] AUGAT P,BLIVEN E,HACKL S. Biomechanics of femoral neck fractures and implications for fixation[J]. J Orthop Trauma,2019,33(1):27-32.
- [7] 张长青,张英泽,余斌,等.成人股骨颈骨折诊治指南[J].中华创伤骨科杂志,2018,20(11):921-928.
- [8] FELTION J,SLOBOGEAN G P,JACKSON S S,et al. Femoral neck shortening after hip fracture fixation is associated with inferior hip function: results from the FAITH trial[J]. J Orthop Trauma,2019,33(10):487-496.
- [9] VISHWANATHAN K,AKBARI K,PATEL A J. Is the modified Harris hip score valid and responsive instrument for outcome assessment in the Indian population with pertrochanteric fractures? [J]. J Orthop,2018,15(1):40-46.
- [10] HA Y H,JEONG H J,SOHN M H,et al. Incidence and severity of femoral head avascularity after femoral neck or intertrochanteric fractures on preoperative bone single photon emission computed tomography/computed tomography:preliminary study[J]. Nucl Med Commun,2019,40(3):199-205.
- [11] LU Y,WANG Y,SONG Z,et al. Treatment comparison of femoral shaft with femoral neck fracture: a meta-analysis [J]. J Orthop Surg Res,2020,15(1):19.
- [12] 胡翔,刘保健,温孝明,等.闭合复位加压空心螺钉内固定治疗中青年股骨颈骨折的疗效观察[J].中国骨伤,2018,31(2):111-114.
- [13] LEE Y K,MOON K H,KIM J W,et al. Learning curve of internal fixation for nondisplaced femoral neck fractures:a cumulative sum analysis[J]. Clin Orthop Surg,2018,10(1):9-13.
- [14] LICHSTEIN P M,KLEIMEYER J P,GITHE-NS M,et al. Does the watson-jones or modified smith-petersen approach provide superior exposure for femoral neck fracture fixation? [J]. Clin Orthop Relat Res,2018,476(7):1468-1476.
- [15] 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.
- [16] 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]. J Orthop Surg Res,2021,16(1):370.
- [17] KHEMKA A,MOGRABY O,LORD S J,et al. Total hip arthroplasty by the direct anterior approach using a neck-preserving stem:safety,efficacy and learning curve[J]. Indian J Orthop,2018,52(2):124-132.
- [18] ZHANG Y,HU J,LI X,et al. Reverse wedge effect following intramedullary nailing of a basicervical trochanteric fracture variant combined with a mechanically compromised greater trochanter [J]. BMC Musculoskelet Disord,2020,21(1):195.
- [19] KAHLENBERG C A,RICHARDSON S S,SCHAIRER W W,et al. Rates and risk factors of conversion hip arthroplasty after closed reduction percutaneous hip pinning for femoral neck fractures:a population analysis[J]. J Arthroplasty,2018,33(3):771-776.

(收稿日期:2022-07-11 修回日期:2022-10-03)