

· 临床研究 ·

双螺钉系统与 3 枚空心加压螺钉治疗股骨颈骨折的比较研究

章年年¹, 叶招明², 朱仰义¹, 任伟峰¹

(1. 上虞市人民医院骨科, 浙江 上虞 312300; 2. 浙江大学医学院附属第二医院骨科, 浙江 杭州 310000)

【摘要】 目的: 比较双螺钉系统与 3 枚空心加压螺钉内固定治疗股骨颈骨折的疗效。**方法:** 对 2007 年 1 月至 2009 年 6 月收治的 67 例股骨颈骨折患者的临床资料进行回顾性分析, 男 38 例, 女 29 例; 年龄 31~71 岁, 平均 50.6 岁; 左侧 41 例, 右侧 26 例。根据不同内固定方式分为两组, 双螺钉系统组(A 组)30 例, 男 19 例, 女 11 例; 空心加压螺钉组(B 组)37 例, 男 19 例, 女 18 例。按 Pauwells 角分型: Pauwells 角 $\geq 50^\circ$ 空心加压螺钉组 22 例, 双螺钉系统组 16 例; Pauwells 角 $< 50^\circ$ 空心加压螺钉组 15 例, 双螺钉系统组 14 例。比较两组患者的住院时间、手术时间、术中出血量、下地时间、切口感染、术后并发症、骨折复位质量、内固定置入满意率、骨折不愈合发生率、股骨头缺血性坏死率、内固定失败率、髋关节功能评分(Harris 评分)。**结果:** 67 例患者术后均获得随访, 时间 30~59 个月, 平均 42 个月。从围手术期指标分析, 两组患者在住院时间、术中出血量、下地时间、切口感染、术后内科并发症等方面差异无统计学意义($P > 0.05$), 手术时间双螺钉系统组为 (31.1 ± 9.7) min; 空心加压螺钉组为 (40.4 ± 12.7) min, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。从术后评估及中远期并发症分析: 在内固定置入满意率、骨折复位质量、骨折不愈合发生率、股骨头缺血性坏死率等方面差异无统计学意义($P > 0.05$); 而在内固定失败率上, Pauwells $\geq 50^\circ$ 的病例, 双螺钉系统组未出现退钉、断钉、螺钉切割股骨头等失效病例, 而空心加压螺钉组有 2 例出现退钉, 2 例出现螺钉切割股骨头, 2 例螺钉未完全进入股骨头, 两组比较差异有统计学意义($P < 0.05$); 在 Pauwells $< 50^\circ$ 的病例, 双螺钉系统组出现 1 例螺钉松动的失效病例, 空心加压螺钉组有 1 例出现螺钉切割, 两组比较差异无统计学意义($P > 0.05$), 其中螺钉松动、退钉及切割股骨头的患者年龄都大于 65 岁。术后 6、30 个月两组 Harris 评分差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论:** 双螺钉系统内固定术治疗股骨颈骨折具有创伤小、操作简便、固定确实等优点。与传统的 3 枚空心加压螺钉固定比较, 双螺钉系统组具有更少的手术时间, 更少的内固定失败率, 更高的患髋功能评分。特别对于 Pauwells 角 $\geq 50^\circ$ 的股骨颈骨折的患者有良好的疗效。

【关键字】 股骨颈骨折; 骨折固定术, 内; 病例对照研究

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2013.07.009

Case-control study on double screws system and compressed three canulated screws in treating femoral neck fractures ZHANG Nian-nian*, YE Zhao-ming, ZHU Yang-yi, and REN Wei-feng. *Department of Orthopaedics, Shangyu People's Hospital, Shangyu 312300, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To compare the clinical effects of double screws system and compressed three canulated screws in treating femoral neck fractures. **Methods:** From January 2007 to June 2009, the clinical data of 67 patients with femoral neck fractures underwent operation were retrospectively analyzed. There were 38 males and 29 females, aged from 31 to 71 years with an average of 50.6 years, left was in 41 cases and right was in 26 cases. The patients were divided into two groups (group A and B) based on the different fixation method. Of them, 30 cases (group A, 19 males and 11 females) were treated with double screws system and 37 cases (group B, 19 males and 18 females) with compressed three canulated screws. In group A, Pauwells angle was more than or equal 50° in 16 cases and Pauwells angle less 50° in 14 cases; in group B, Pauwells angle was more than or equal 50° in 22 cases and Pauwells angle less 50° in 15 cases. Duration of hospitalization, operative time, intraoperative blood loss, postoperative time in bed, infection of incision, postoperative complication, quality of fracture reduction, position of internal fixation, incidence of non-union and femoral head necrosis, incidence of failure fixation, joint function (Harris score) were compared between two groups. **Results:** All patients were followed up from 30 to 59 months with an average of 42 months. There was no significant differences in aspect of duration of hospitalization, infection of incision, intraoperative blood loss, walking time, postoperative complications between two groups ($P > 0.05$). Operative time of group A [(31.1 ± 9.7) min] was less than that of group B [(40.4 ± 12.7) min] ($P < 0.05$). There was no significant differences in quality of fracture reduction, position of internal fixation, incidence of non-union and femoral head necrosis between two groups ($P > 0.05$). In the patients with Pauwells angle more than or equal 50° in group A, there was no retreated screws, broken screws, screw cut-off from the femoral

head; and in group B, retreated screws occurred in 2 cases, screw cut-off from the femoral head occurred in 2 cases, screws not completely getting in femoral head occurred in 2 cases; there was significant differences between two groups ($P < 0.05$). The patients with Pauwells angle less 50° in group A, screw loosening occurred in one case; and in group B, screw retreating occurred in one cases; there was no significant differences between two groups ($P > 0.05$). All patients who suffered from screw loosening, retreating or cut-off from the femoral head were more than 65 years old. There was no significant differences in the joint function between two groups at 6 and 30 months after operations ($P > 0.05$). **Conclusion:** Double screws system has advantages of minimal invasion, easy operation, reliable fixation in treatment of femoral neck fractures. Compared with the traditional compressed three cannulated screws, double screws system has less fixation failure rate and higher hip function scoring. It has a good clinical effect especially for the patients with Pauwells angle more than or equal 50° .

KEYWORDS Femoral neck fractures; Fracture fixation, internal; Case-control studies

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2013, 26(7):565-571 www.zggszz.com

股骨颈骨折占全部骨折的 3.58%，常发生于老年人，随着人的寿命延长，其发病率日渐增高^[1]，而发生于年轻人者往往需要较大暴力。股骨颈骨折后骨折不愈合及股骨头无菌坏死等并发症是临床治疗的棘手问题^[2]。目前治疗老年股骨颈骨折主要以人工关节置换为主，而青壮年股骨颈骨折仍以内固定治疗为主。但对于高龄及合并症较多的患者，由于行人工关节置换术风险较大，术后并发症多，而如果采取保守治疗，也往往出现褥疮、肺部感染等长期卧床的并发症，死亡率较高，故也常常选择相对简单的内固定手术。目前用于股骨颈骨折的固定器械装置有多种，如折尾打、三刃钉、DHS、加压单钉和加压多钉等。到目前为止，对股骨颈内固定来说，尚无明确的证据表明哪种内固定方法最优^[3]，多数学者主张 3 枚加压螺钉固定^[4-5]。但在临床工作中，笔者发现对于骨质比较疏松的患者及 Pauwells 角较大的患者，术后内固定失败较多，自 2007 年 1 月始采用双螺钉系统 (cannulated screw fixation for femoral neck, CSFN) 治疗股骨颈骨折，取得满意的疗效。本研究回顾了自 2007 年 1 月至 2009 年 6 月收治且获得完整随访的 30 例用 CSFN 治疗的成人股骨颈骨折病例与同期用 3 枚空心加压螺钉治疗的 37 例病例相比较，以探讨 CSFN 治疗股骨颈骨折的优越性。

1 资料与方法

1.1 病例纳入和排除标准 纳入标准：有明显外伤史，影像学证实为股骨颈骨折，无同侧下肢其他部位骨折，无头、胸、腹等部位的内脏损伤，无伤侧髋部的严重软组织损伤，无伴随重要血管、神经损伤。排除

标准：病理性骨折，存在严重骨质疏松，合并严重代谢性疾病，身体条件不适宜手术，不同意手术者。纳入的 67 例患者均知情同意并签署知情同意书。

1.2 一般资料 本组 67 例，男 38 例，女 29 例；年龄 31~71 岁，平均 50.6 岁；左侧 41 例，右侧 26 例。损伤原因：单纯摔伤 40 例，车祸伤 23 例，高处坠落 4 例。63 例新鲜骨折，伤后 50 min~10 d 入院；3 例 (2.34%) 为陈旧性骨折，伤后 14~20 d 入院。空心加压螺钉组 (B 组) 和双螺钉系统组 (A 组)。两组患者性别、年龄、分型、受伤至手术时间比较，差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)，具有可比性 (见表 1)。

1.3 手术方法

1.3.1 复位方法 所有患者先采用闭合复位，闭合复位失败情况下，自大转子顶部前侧纵行切开，直视或手触摸下远折端对近折端内外旋直至复位，透视满意，再行固定。所有患者中有 2 例行切开复位，分别行两种内固定。

1.3.2 空心加压螺钉 患者均采用全身麻醉或硬膜外麻醉，仰卧位于骨科手术牵引床，中立位逐渐牵引，透视监测，待长度恢复后，内旋患肢并在 C 形臂 X 线机透视下判断内旋程度，待复位满意后，于股骨大转子下约 3 cm 处平行于股骨颈置入 3 枚中空加压螺钉。第 1 枚沿股骨矩置入，第 2 枚沿股骨颈后方皮质置入，第 3 枚于股骨颈的上部置入，3 枚螺钉呈“品”字形排列 (7.0/7.3 mm 钛合金螺钉，AO/创生公司)。36 例闭合复位患者和 1 例切开复位患者采用 3 枚空心加压螺钉。典型病例见图 1。

1.3.3 双螺钉系统 闭合复位后于大转子下方切

表 1 两组股骨颈骨折患者术前临床资料比较

Tab.1 Comparison of clinical data of patients with femoral neck fractures before operation between two groups

组别	例数(例)	性别(例)		年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	Pauwells 分型(例)		受伤至手术时间($\bar{x} \pm s$, h)
		男	女		$\geq 50^\circ$	$< 50^\circ$	
A 组	30	19	11	51.0 \pm 3.1	20	10	46.6 \pm 4.1
B 组	37	19	18	50.8 \pm 2.4	22	15	41.1 \pm 2.7
检验值	-	$\chi^2=0.97$		$t=0.77$	$\chi^2=0.25$		$t=1.32$
P 值	-	>0.05		>0.05	>0.05		>0.05



图 1 男性患者,67 岁, 跌伤至左髋部疼痛 1a,1b. 左股骨颈骨折术前
定后 6 个月 1g,1h. 3 枚空心加压螺钉固定后 12 个月 1c,1d. 3 枚空心加压螺钉固定后 1 个月 1e,1f. 3 枚空心加压螺钉固定后 6 个月

Fig.1 A 67-year-old male patient with left hip pain because of falling injury 1a,1b. Preoperative X-ray films of left femoral neck fracture 1c,1d. X-ray films at the 1 month after operation with compressed three canulated screws fixation 1e,1f. X-ray films at the 6 month after operation with compressed three canulated screws fixation 1g,1h. X-ray films at the 12 month after operation with compressed three canulated screws fixation

开,逐层切开分离暴露股骨粗隆下方皮质,于股骨大转子下约 3 cm 处平行于股骨颈置入导针 1 枚,再平行套管于上方置入导针 1 枚,C 形臂 X 线机透视确定位置无误后顺导针置入 9.5 mm 螺钉 2 枚,部分钉尾露于皮质外,再于下方螺钉处套入小钢板,皮质钉 1 枚固定于股骨(钛合金螺钉, Sanatmetal 公司的器械及配套工具)。29 例闭合复位患者和 1 例切开复位患者采用双螺钉系统。典型病例见图 2。

1.3.4 术后处理 两组患者围手术期使用抗生素 24~72 h。术后均不主张用止血药,倡导主动活动,患肢不制动,穿抗旋鞋(“丁”字鞋),外展中立位放置,避免屈曲内旋动作,并要求保持不盘腿、不侧卧、不坐矮板凳,在生命体征平稳后开始股四头肌的收缩练习,以及踝、趾关节屈伸练习,并嘱家属从小腿向大腿作按摩,预防下肢深静脉血栓,术后第 3 天用双手撑起上半身,逐渐练习坐起,继续治疗内科并发症,加强护理,重点预防褥疮、肺炎及泌尿系统感染。3 周后可以扶拐下地活动,但患肢不负重,6 周~3 个月扶双拐不完全负重活动,经摄片证实骨折愈合后,才正常负重行走。患者步行练习时均遵循“健肢先

行”和上下楼梯时“好上坏下”的原则。

1.4 观察项目与方法 采用门诊随访、不定期电话随访、几年后信函及家访等方法。要求出院后 3 个月每个月门诊复查 1 次,以决定负重时间,以后每 6 个月门诊复查 1 次,3 年之后由患者视情况自行决定复查时间。①围手术期观察记录两组患者的住院时间、手术时间、术中出血量、下地时间、切开感染、内科并发症。②骨折复位质量采用 Garden 指数(即正位片股骨干内缘与股骨头内侧压力骨小梁之间的夹角)来评定并分级: I 级(优),正侧位指数均在 155°~180°; II 级(良),正侧位指数有 1 个<155°或>180°; III 级(可),正侧位指数均<155°或>180°; IV 级(差),正位指数<155°或侧位>185°。③内固定置入位置:术后立即摄片,若螺钉间存在交叉成角且成角>10°,或者 3 枚螺钉内聚相交于一点且成角>10°,则被视为置入位置不满意;而螺钉相互平行或螺钉间相互交叉成角<10°,被视为置入位置满意。④骨折不愈合与股骨头缺血性坏死:由事先接受过标准化培训手术的骨科医生检查随访(术后 12 个月以上)时的影像学资料(X 线片、CT、MRI 或放射性核素扫描),若显



图 2 男性患者,62 岁,跌伤至左髋部疼痛 2a,2b. 左股骨颈骨折术前 2c,2d. 双螺钉系统固定后 1 个月 2e,2f. 双螺钉系统固定后 6 个月 2g,2h. 双螺钉系统固定后 12 个月

Fig.2 A 62-year-old male patient with left hip pain because of falling injury 2a,2b. Preoperative X-ray films of left femoral neck fracture 2c,2d. X-ray films at the 1 month after operation with double screws system fixation 2e,2f. X-ray films at the 6 month after operation with double screws system fixation 2g,2h. X-ray films at the 12 month after operation with double screws system fixation

表 2 两组股骨颈骨折患者围手术期观察指标比较

Tab.2 Comparison of perioperative period situation between two groups

组别	例数(例)	住院时间($\bar{x}\pm s$, d)	手术时间($\bar{x}\pm s$, min)	术中出血量($\bar{x}\pm s$, ml)	下地时间($\bar{x}\pm s$, d)	切口感染(例)	内科并发症(例)
A 组	30	12.3±0.90	31.1±9.7	76.2±3.5	44.5±1.3	0	4
B 组	37	11.8±0.88	40.4±12.7	70.4±4.9	43.9±2.1	0	3
检验值	-	$t=0.89$	$t=2.41$	$t=1.72$	$t=1.69$	-	$\chi^2=0.09$
P 值	-	>0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-	>0.05

示骨折端仍有清晰可见的骨质疏松、萎缩或硬化、骨折线或骨折间隙的增宽、骨折边缘的硬化、螺钉相对位置的改变、骨折断端间位置的改变,则再结合患者临床症状判定为骨折不愈合。若 X 线片、CT 及 MRI 显示影像学异常改变,包括异常硬化、囊性变、局部塌陷、密度不均、MRI 提示“双轨征”,放射性核素扫描“炸面圈”样异常浓聚等异常影像,则视为股骨头缺血性坏死。

1.5 疗效评价方法 末次随访时对每位患者的髋关节按 Harris^[6]标准,从功能(47 分),疼痛(44 分),畸形(4 分),活动范围(5 分)等项目进行评分。

1.6 统计学处理 应用 SPSS 13.0 统计学软件,两组患者的性别、骨折分型、内固定置入满意率、骨折不愈合率、股骨头缺血性坏死率、内固定失效、并发

症等采用 χ^2 检验进行比较;两组患者的年龄、受伤至手术时间、住院时间、手术时间、出血量、下地时间、Harris 评分等计量资料用 $\bar{x}\pm s$ 表示,采用两独立样本 t 检验进行比较。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 观察随访结果 两组患者围手术期住院时间、手术时间、术中出血量、下地时间、切口感染情况、术中出血量、内科并发症情况观察结果见表 2,其中住院时间、内科并发症情况经统计学分析,两组差异无统计学意义($P>0.05$);手术时间、术中出血量、下地时间经统计学分析差异有统计学意义($P<0.05$)。术后出现的内科并发症中,双螺钉系统组有 1 例肺炎,1 例消化道溃疡,2 例泌尿道感染;空心加压螺钉组有 1 例肺炎,1 例褥疮,1 例泌尿道感染。从统计结果

表 3 两组股骨颈骨折患者骨折复位质量、内固定置入、骨折不愈合、股骨头坏死等情况比较(例)

Tab.3 Comparison of quality of reduction, position of internal fixation, condition of non-union and femoral head necrosis between two groups(case)

组别	例数	骨折复位质量			内固定置入		骨折不愈合	股骨头坏死	内固定失效	
		I 级	II 级	III 级或 IV 级	满意	不满意			Pauwells 角 ≥ 50°	Pauwells 角 < 50°
A 组	30	27	2	1	29	1	2	3	0(0/20)	1(1/10)
B 组	37	23	7	7	31	6	2	4	6(6/22)	1(1/15)
χ ² 值	-	6.63			0.26		0.09	0.09	4.33	0.1
P 值	-	<0.05			>0.05		>0.05	>0.05	P<0.05	>0.05

表 4 两组股骨颈骨折患者术后 6、30 个月的 Harris 评分结果($\bar{x} \pm s$, 分)

Tab.4 Comparison of Harris scoring at the 6 and 30 months between two groups($\bar{x} \pm s$, score)

组别	例数 (例)	功能		疼痛		畸形		活动范围		总分	
		6 个月	30 个月	6 个月	30 个月	6 个月	30 个月	6 个月	30 个月	6 个月	30 个月
A 组	30	40.23±3.13	37.44±3.44	38.13±1.90	36.43±2.41	3.65±0.50	2.99±0.67	3.05±0.37	2.79±0.77	86.03±5.44	83.03±7.45
B 组	37	40.83±3.44	32.82±4.47	37.93±2.04	31.53±3.77	3.68±0.51	2.60±0.97	3.07±0.39	2.19±0.87	85.03±6.91	79.83±7.88
t 值	-	0.55	1.88	0.77	2.41	0.90	1.91	0.81	2.01	0.66	2.39
P 值	-	>0.05	<0.05	>0.05	<0.01	>0.05	<0.05	>0.05	<0.05	>0.05	<0.01

看, 双螺钉系统较空心加压螺钉具有相对较少的手术时间、出血量及更短的下地时间, 但住院时间及术后内科并发症无明显差异。

两组骨折复位质量比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$, 表 3); 两组内固定置入满意率比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$, 表 3); 双螺钉系统和空心加压螺钉内固定组分别有 2 例 (6%)、2 例 (8.1%) 患者发生骨折不愈合, 两组比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$, 表 3)。双螺钉系统组有 3 例患者出现股骨头缺血性坏死, 坏死发生时间为术后 14~27 个月, 平均 22 个月; 空心加压螺钉组有 4 例患者出现股骨头缺血性坏死, 坏死发生时间为术后 11~26 个月, 平均 21 个月, 两组患者股骨头缺血性坏死发生率比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$, 表 3)。Pauwells 角 $\geq 50^\circ$, 双螺钉系统组没有出现退钉, 无断钉、螺钉切割股骨头等失效病例, 而空心加压螺钉组有 6 例出现内固定失效: 其中 2 例出现退钉, 2 例出现螺钉切割股骨头, 2 例示螺钉未完全进入股骨头, 两组比较差异有统计学意义 ($P < 0.05$,); Pauwells 角 $< 50^\circ$, 双螺钉系统组出现 1 例螺钉松动的失效病例, 空心加压螺钉组有 1 例出现螺钉切割, 两组比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$, 表 3), 其中螺钉松动、退钉及切割股骨头的患者年龄均大于 65 岁。从统计结果看, 双螺钉系统较空心加压螺钉有较好的骨折复位质量, Pauwells 角 $\geq 50^\circ$ 的病例中, 双螺钉系统固定更有优势。

2.2 疗效评价结果 术后 6 个月对患髋进行 Harris 功能评分, 两组功能、疼痛、畸形、活动范围及总分比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$, 表 4); 术后 30 个月对患髋进行 Harris 功能评分, 两组功能、疼痛、畸形、活动范围及总分比较, 差异有统计学意义

($P < 0.05$, 表 4), 说明双螺钉系统组较空心加压螺钉在术后 30 个月 (远期) 具有更少的疼痛, 更好的功能, 活动范围更大, 畸形更少。

3 讨论

3.1 双螺钉系统治疗股骨颈骨折的生物力学基础 股骨上段为全身骨骼结构中应力最集中, 变化最大的骨结构之一^[7]。Walf 定律强调了骨结构与功能的统一性, 即一方面骨结构决定其功能, 一方面一定的功能要求相应的骨结构去实现, 其一方面变化必然导致另一方面产生相应的变化, 以维持其统一性。股骨上段由于颈干角的存在, 在股骨颈处产生了张力、压力及剪切力, 与此相适应股骨颈的结构存在着张力侧骨小梁束、压缩侧骨小梁束、斜向骨小梁及股骨距组成的衍架结构。由于衍架结构的存在, 从身体传向股骨上段的载荷, 可以被均匀的分布在股骨上段的骨皮质上^[8]。因为髋关节负荷大, 股骨颈应力变化十分复杂, 股骨颈骨折后衍架结构破坏, 负荷分散能力丧失, 所以用于固定股骨颈骨折的内固定器械的生物力学性能的好坏极其重要。内固定牢固, 破坏血运轻, 复位质量好, 骨折端再错位程度小, 骨折不愈合率及股骨头坏死率发生低, 反之则高。压缩应力可促进骨折愈合, 张应力可推迟骨折愈合, 剪切应力可阻止骨折愈合。如何消除剪切应力, 扩大压缩应力具有重要的理论和临床意义^[9-11]。Gozna^[12] 认为股骨颈骨折内固定必须满足 3 方面要求: ①抵抗加之骨折线上的剪力。②抵抗其弯应力。③容许加之轴心之应力。本研究所使用的双螺钉系统固定基本符合上述条件。首先, 如螺钉置入准确位置, 即 1 枚位于股骨矩位置, 另 1 枚位于张力骨小梁经过的部位, 形成“张力带”固定, 可有效的抵抗骨折线上的剪力; 其

次,该系统股骨颈内的螺钉直径为 9.5 mm,较一般空心钛钉更为坚固,抵抗其弯应力的能力亦更强;该系统还有 1 枚螺钉固定于股骨干上,通过短板与股骨颈螺钉连接,更好的抵抗了轴心之应力,这点是对于单纯螺钉固定所不具备的。

3.2 双螺钉系统固定的优点 双螺钉系统可以看做是改良的 DHS 内固定系统,其具备了一般空心螺钉固定股骨颈骨折各种优点:①切口小,操作简便,对组织创伤小。一般在复位满意后,在股骨大粗隆顶点下 3~5 cm 做小切口打入导引针,位置满意后再打入 MCS 即可。②同时有静力和动力加压作用,使骨折端贴合更紧密,更利于骨折愈合,减少骨不连的发生率。③对股骨颈髓腔内血液供应影响小,从而减少了股骨头坏死的发生率。其设计亦为中空,是沿导引针拧入的,而非靠冲击力进入。这样,不但可以避免两端分离,而且促进骨折愈合。④其中空的结构对股骨头具有减压作用,对减少股骨头的坏死有一定作用。同时,与 2 枚空心钛钉固定比较,CSFN 的螺钉较普通钛钉粗大,且通过短板有螺钉固定于股骨干上,生物力学方面大大优于 2 枚钛钉固定,且操作上与单纯 2 枚螺钉固定相仿,钉板系统的置入在股骨颈螺钉打入后直接套入即可,最多增加 5 min 手术时间,且不增加手术难度;与 DHS 内固定比较,CSFN 的手术难度较小且创伤较小,其主钉直径较 DHS 小,对股骨颈髓腔内的血供破坏也小,理论上可以减少股骨头坏死的概率,还有 DHS 固定由于只有 1 枚主钉,不能有效的控制股骨头的旋转,复位后骨折移位的可能性较大;与 3 枚螺钉固定相比,CSFN 的手术难度较小。从本组研究来看,手术时间双螺钉系统组平均为 (31.1±9.7) min,空心加压螺钉组平均为 (40.4±12.7) min,空心加压螺钉内固定术组平均手术时间较双螺钉系统组长 ($P<0.05$)。对于单纯空心螺钉系统,其支撑在大转子下方附近,即骨头的进钉处附近。仅从力学角度考虑,若患者股骨大转子下方的骨密度正常,使用空心螺钉后不容易发生移位;若患者股骨在进钉处有较严重的骨质疏松,则进钉处不能很好地提供支撑。本研究中空心钉组中有 2 例失败就是由于进针点处骨质疏松,从而导致骨折移位,螺钉退出。而 CSFN 由于钉板系统的存在,使支撑范围扩大,并能减少转子下的应力集中,降低转子下骨折的发生概率,表现为本研究中双螺钉系统组只有 1 例因为螺钉切割而出现内固定失败,没有发生因下方支撑不够而出现骨折移位的情况。

3.3 双螺钉系统固定的适应证 虽然 CSFN 有较多的优点,但也不是说这就是股骨颈骨折最好的固定方式,也有其最适合的病例。首先,其价格比较昂

贵,远高于普通钛钉固定。目前 3 枚钛钉固定股骨颈骨折技术上已比较成熟,大部分骨折都可以通过 3 枚螺钉固定来解决。对于不适合单纯螺钉固定的,可考虑 CSFN。笔者认为下列几种类型的骨折 CSFN 较 3 枚螺钉固定有明显的优势:①进针点周围骨质疏松的股骨颈骨折;从本研究中看,其中有 2 例骨质疏松明显的患者行 3 枚空心钉固定后出现进针点处的移位及退钉现象,但由于条件限制,未能在术前行骨密度测定,故未能得出统计学上的结论;②靠近股骨颈基底的骨折;③含有股骨粉碎的骨折,需要由股骨干提供支撑;④内收型股骨颈骨折(即 Pauwells 角 $\geq 50^\circ$);该种类型的股骨颈骨折比较常见,特别多见于年龄较青的患者。由于骨折端受到的垂直剪力大,骨折极不稳定,Aminian 等^[13]研究表明,采用 3 枚空心加压螺钉治疗 Pauwells 角度较大的股骨颈骨折的效果并不理想。对年轻移位的股骨颈骨折患者,应尽可能解剖复位、牢靠内固定,以减少术后股骨头缺血性坏死的发生^[14]。本研究中在 Pauwells 角 $\geq 50^\circ$ 的病例中,双螺钉系统组没有出现退钉,无断钉、螺钉切割股骨头等失效病例,而空心加压螺钉组有 6 例出现内固定失效,两组比较差异有统计学意义 ($P<0.05$);在 Pauwells 角 $<50^\circ$ 双螺钉系统组出现 1 例螺钉松动的失效病例,空心加压螺钉组有 1 例出现螺钉切割,两组比较差异无统计学意义 ($P>0.05$),故在 Pauwells 角 $\geq 50^\circ$ 的病例中,双螺钉系统固定较 3 枚空心钉有优势。但对于股骨颈头下型骨折,从生物力学上看,稳定性明显差于 3 枚螺钉固定,故笔者建议对于头下型骨折以 3 枚螺钉固定为佳;还有对于股骨粗隆骨折,由于股骨干上只有 1 枚螺钉固定,牢度欠佳,容易造成术后复位丢失,故不建议使用,但对于高龄、有较多合并症、骨质疏松不明显且稳定的顺粗隆骨折,为了能够早期活动防止长期卧床并发症,且尽可能的减少手术创伤,也可以选用 CSFN,但在功能锻炼上必须减少幅度,防止骨折移位的发生。

参考文献

- [1] 刘树清,胥少汀,葛宝丰,等.实用骨科学[M].第3版.北京:人民军医出版社,2005:687-691.
Liu SQ, Xu ST, Ge BF, et al. Practical Orthopedics[M]. 3rd Edition. Beijing: People's Military Medical Press, 2005, 687-691. Chinese.
- [2] Nikolopoulos KE, Papadakis SA, Kateors KT, et al. Long-term outcome of patients with avascular necrosis, after internal fixation of femoral neck fractures[J]. Injury, 2003, 34(7): 525-528.
- [3] Rodríguez-Merchán EC. In situ fixation of nondisplaced intracapsular fractures of the proximal femur[J]. Clin Orthop Relat Res, 2002, (399): 42-51.
- [4] 周临东,丁珂珂,赵和庆.不同钉位布局影响股骨颈骨折内固定效应的生物力学研究[J].中国骨伤,2006,19(12):730-732.
Zhou LD, Ding KK, Zhao HQ. Biomechanical study on the effect of

- different nailing positions for the fixation of femoral neck fracture [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2006, 19(12): 730-732. Chinese with abstract in English.
- [5] 王田苗, 裴葆青, 周力, 等. 股骨颈骨折手术空心钉内固定的生物力学综合分析[J]. 北京生物医学工程, 2006, 25(6): 561-564. Wang TM, Fei BQ, Zhou L, et al. The comprehensive biomechanical analysis of the internal fixation for femoral neck fracture[J]. Bei Jing Sheng Wu Yi Xue Gong Cheng, 2006, 25(6): 561-564. Chinese.
- [6] Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures; treatment by mold arthroplasty[J]. J Bone Joint Surg Am, 1969, 51: 737-755.
- [7] 郑召民, 卢旭华, 董天华. 成人股骨股骨头坏死塌陷的发病机理早期预测及防治进展[J]. 中国矫形外科杂志, 2000, 7(3): 281. Zheng ZM, Lu XH, Dong TH. The adult femur after the collapse of the femoral head necrosis incidence exhibition mechanism early prediction and prevention progress[J]. Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi, 2000, 7(3): 281. Chinese.
- [8] 高令军, 裴世静, 戴克戎. 股骨距的三维结构和显微结构特征及力学意义[J]. 中华骨科杂志, 1999, 19(2): 109-112. Gao LJ, Qiu SJ, Dai KR. The three-dimensional structure and microstructure characteristics and mechanical significance calcar[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 1999, 19(2): 109-112. Chinese.
- [9] 徐丛, 王志强, 徐世田, 等. 不同骨密度人股骨头承重区骨超微结构比较[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2007, 11(2): 286-289. Xu C, Wang ZQ, Xu ST, et al. Comparison of the ultramicrostructure of human femoral head with different bone mineral densities [J]. Zhongguo Zu Zhi Gong Cheng Yan Jiu Yu Lin Chuang Kang Fu, 2007, 11(2): 286-289. Chinese.
- [10] Boehm HF, Eckstein F, Wunderer C, et al. Improved performance of hip DXA using a novel region of interest in the upper part of the femoral neck; in vitro study using bone strength as a standard of reference[J]. J Clin Densitom, 2005, 8(4): 488-494.
- [11] 俞超, 薛文东, 张双燕, 等. 股骨头负重区松质骨的压缩力学特性[J]. 上海生物医学工程杂志, 2004, 25(1): 22-23. Yu C, Xue WD, Zhang SY, et al. Compressive mechanical properties of the bearing area of femur head[J]. Shang Hai Sheng Wu Yi Xue Gong Cheng Za Zhi, 2004, 25(1): 22-23. Chinese.
- [12] Gozna ER. Biomechanics of musculoskeletal injury[M]. London: Williams and Wilkins, 1982: 102.
- [13] Aminian A, Gao F, Fedoriw WW, et al. Vertically oriented femoral neck fracture: mechaniced analysis of four fixation techniques[J]. J Orthop Trauma, 2007, 21(8): 544-548.
- [14] 卢华定, 董云旭, 温小粤, 等. 空心加压螺钉治疗股骨颈骨折疗效分析[J]. 中国骨伤, 2011, 24(4): 315-318. Lu HD, Dong YX, Wen XY, et al. Analysis of therapeutic effects of cannulated compression screws for the treatment of femoral neck fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2011, 24(4): 315-318. Chinese with abstract in English.

(收稿日期: 2013-02-25 本文编辑: 王玉蔓)

·读者·作者·编者·

本刊关于参考文献著录的要求

本刊参考文献按 GB/T 7714-2005《文后参考文献著录规则》采用顺序编码著录, 依照其在文中出现的先后顺序用阿拉伯数字标出, 并将序号置于方括号中, 排列于文后。中文参考文献要求用英汉双语著录; 用英文著录时, 作者姓名用缩写形式(姓全拼, 名为各自的首字母); 刊名用汉语拼音拼写。参考文献中的作者, 1~3 名全部列出, 3 名以上只列前 3 名, 后加“等”。题名后标注文献类型标志对电子文献是必选著录项目, 文献类型和电子文献载体标志代码参照 GB 3469《文献类型与文献载体代码》。外文期刊名称用缩写, 以 Index Medicus 中的格式为准; 中文期刊用全名。每条参考文献均须著录起止页。每年连续编码的期刊可以不著录期号。①期刊: [序号]作者. 题名[J]. 刊名, 年, 卷(期): 起止页码。②专著: [序号]著者. 书名[M]. 出版地: 出版者, 出版年: 起止页码。③论文集中析出文献: [序号]作者. 题名[C]. // 编者. 文集名. 出版地: 出版者, 出版年. 起止页码。④学位论文: [序号]作者. 题名[D]. 授予学位地: 授予学位单位, 出版年。⑤电子文献: [序号]作者. 题名[EB/OL]. (发表或更新日期). [引用日期]. 网址。

《中国骨伤》杂志社