

双翼双支撑空心螺钉治疗青壮年 Pauwels III型股骨颈骨折的疗效分析

龚延海 章荣 吴加明 聂文磊

芜湖市第一人民医院，安徽芜湖，241000；

摘要：目的：分析双翼双支撑空心螺钉（Biplane double-supported screw fixation, BDSF，“F”技术）技术治疗青壮年 Pauwels III型股骨颈骨折的临床疗效。方法：纳入 2017 年 1 月-2019 年 11 月在我院进行的 13 例 BDSF 技术治疗青壮年 Pauwels III型股骨颈骨折患者，其中男 9 例，女 4 例；年龄 37-52 岁。观察患者手术时间，骨折愈合等情况，采用髋关节 Haris 评分以及视觉模拟疼痛评分（VAS 评分）进行疗效分析评估。结果：13 例患者均获得 12 月-24 个月随访。所有患者均未出现空心钉断裂。手术时间 33min-96min，骨折愈合时间 6-12 个月，末次随访时，股骨颈短缩 3 例，股骨头坏死 1 例，螺钉退出 3 例。根据 haris 功能评分，总分 76-96 分，其中优 10 例，良 2 例，可 1 例。结论：F 型空心钉技术治疗青壮年 Pauwels III型股骨颈骨折中长期疗效确切，是一种可供临床医生选择的手术方式。

关键词：Pauwels III型；股骨颈骨折；空心钉；内固定

DOI：10.69979/3029-2808.25.11.015

近年来，青壮年股骨颈骨折的发生率越来越高，其中大部分是由于高能量创伤，如高处跌落，车辆碰撞等。三枚空心拉力螺钉平行固定（conventional fixation, CFIx）是股骨颈骨折最常见的内固定方法，具有对股骨头血供影响较小，跨越骨折线加压效果好，操作简单出血量低等优势。但对于 Pauwels III型的股骨颈骨折患者，传统三枚空心拉力螺钉平行固定容易失败，据报道 Pauwels III型股骨颈骨折内固定术后的总体翻修率高达 18%，骨折不愈合率 9%，股骨头坏死率 14%，股骨颈短缩率达到近 1/3。研究表明双翼双支撑螺钉固定的新方法通过三个发散的空心螺钉相对于骨干轴以更陡的角度固定，其中两个螺钉的进入点位于近端骨干的较厚皮质内，以改善其固定功能和侧向皮质支撑。此外，两个螺钉在冠状平面上以不同的倾斜角度支撑，而其中一个螺钉另外支撑在股骨后颈皮质上，在各种患者活动期间都可提供恒定的固定强度。本研究自 2017 年 1 月至 2019 年 11 月对我院采用 F 型空心钉技术对 Pauwels III型股骨颈骨折的青壮年患者进行手术治疗，现将随访结果报告如下。

1 临床资料

1.1 选择标准

①年龄 18~55 岁；②Pauwels III型股骨颈骨折；③采用“F”型分布空心钉内固定治疗；④ 随访时间 ≥ 1 年。排除标准：①病理性骨折；②肝肾功能及凝血功能严重异常患者。根据标准，共有 13 例患者纳入研究。

1.2 一般资料

本组患者男 9 例，女 4 例。年龄 37-52 岁。车辆碰撞 8 例，高处跌落 5 例。纳入患者均为初次单侧 Pauwels III型股骨颈骨折，其中右侧 9 例，左侧 4 例。受伤至手术时间 2-4 天。见表 1。

1.3 手术方法

患者在硬膜外麻醉下，术者将患者固定于牵引床上，患者均采用闭合复位成功后开始实施手术。在透视下置入第一枚导针，使其位于股骨颈下皮质上方，并确保其在正侧位透视中的合适位置，此时，与第一枚导针平行，置入第二枚导针，指向股骨头的前上部，并确保术中确保其在正侧位透视中的合适位置，再置入第三枚导针，指向股骨头的后 1/3。三个螺钉头部与软骨下 5mm 以内。而后拧入合适的空心螺钉，呈 F 样分布交叉固定。

1.4 术后处理及评价指标

术后予以抗生素静滴，术后第二天指导患者在床上进行适当恢复活动，以预防下肢深静脉血栓的形成，

并复查骨盆双髋关节DR平片以及术侧髋部正侧位片。术后12天左右指导患者进行患肢不负重拄拐杖行走，术后1,3,6,12,24个月进行一次复查，观察骨折端愈合情况，视骨痂形成情况嘱患者逐渐负重行走直至愈合完全。记录13例患者骨折愈合与不愈合情况，股骨颈短缩以及股骨头坏死等情况。采用髋关节haris评分以及疼痛视觉模拟评分进行功能评估。

2 结果

所有患者术后伤口恢复良好，无感染等并发症征象。纳入患者均获得随访，随访时间12-24个月，受伤至手

术时间2-4d，手术时间45-96min，3例患者发生股骨颈短缩，1例患者出现股骨头坏死，3例患者出现退钉情况。末次随访时，髋关节haris评分总分 ≥ 90 分为优，80-89分为良，70-79分为可，<70分为差。末次随访时VAS疼痛评分0分：无痛；1-3分：有轻微的疼痛，能忍受；4分-6分：患者疼痛并影响睡眠，尚能忍受；7分-10分：患者有渐强烈的疼痛，疼痛难忍，影响食欲，影响睡眠。本研究患者haris评分总分为76-95分，其中优10例，良2例，可1例。患者VAS疼痛评分为1-4分，轻微疼痛见表2。

表1 患者术前一般资料

患者序号	性别	年龄(岁)	骨折类型	高血压	糖尿病
1	男	43	PauwelsIII型	是	否
2	男	45	PauwelsIII型	否	否
3	男	37	PauwelsIII型	否	是
4	男	46	PauwelsIII型	否	否
5	男	52	PauwelsIII型	否	否
6	女	46	PauwelsIII型	是	否
7	男	41	PauwelsIII型	是	否
8	男	39	PauwelsIII型	否	否
9	女	44	PauwelsIII型	否	是
10	男	51	PauwelsIII型	否	否
11	女	47	PauwelsIII型	否	否
12	男	45	PauwelsIII型	否	否
13	女	42	PauwelsIII型	否	否

表2 患者术中术后资料及随访情况

患者序号	手术时间(min)	末次随访 haris 评分	末次随访 VAS 评分
1	51	91	1
2	46	85	3
3	48	92	1
4	53	96	0
5	67	91	1
6	55	93	1
7	36	92	1
8	41	90	1
9	96	72	4
10	55	90	2
11	45	92	1
12	33	83	3
13	36	93	2

3 典型病例

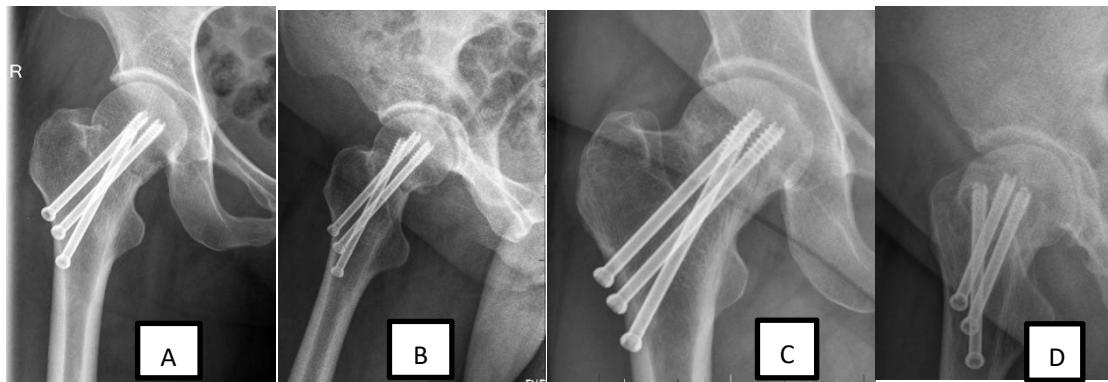


图1 患者女, 47岁, Pauwels III型股骨颈骨折随访X线片, A和B为术后一周正侧位片。C和D为术后24个月时正侧位片

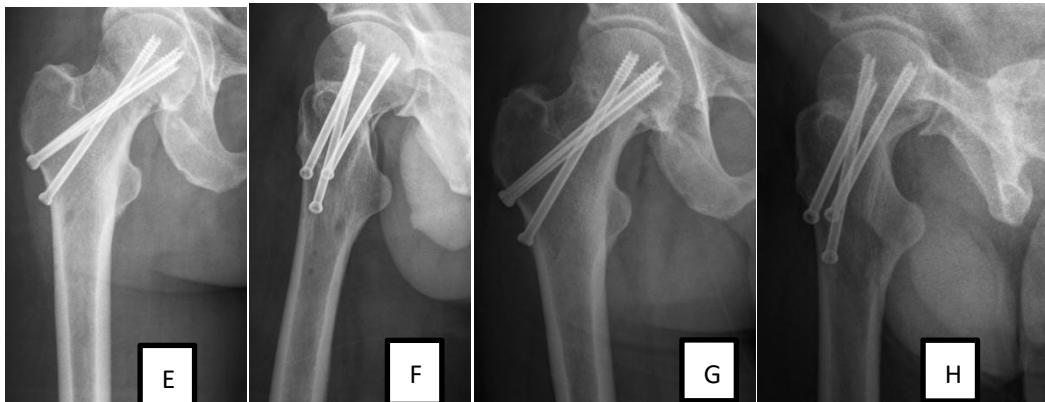


图2 患者男, 52岁, Pauwels III型股骨颈骨折随访X线片, E和F为术后一周正侧位片, G和H为术后24个月时正侧位片。

4 讨论

股骨颈骨折在青壮年人群中呈现增多趋势, 预后功能要求高, 目前主要治疗方法为保髓治疗, 即倒三角三枚平行空心钉内固定治疗。而股骨颈骨折中又以pauwels III型最为严重, 在Pauwels III型股骨颈骨折中, 骨折压缩负荷较小, 以剪切应力高和内翻负荷大为主, 骨折线越垂直越横向就越不稳定, 且与术后高并发症发生率有关。目前研究数据表明, 传统三枚平行空心钉内固定治疗pauwels III型股骨颈骨折, 术后患者股骨头坏死率, 股骨颈短缩率等不良并发症较多。BDSF技术由Filipov教授首次提出并进行了生物力学以及临床验证。目前国内也已有研究在生物力学及临床实践中证实了其疗效较为可靠。

在生物力学上, 双翼双支撑螺钉固定比传统的平行植入的三枚空心钉具有较高的轴向刚度。Filipov等的尸体研究表明由于更好的皮质螺钉支撑和螺钉定向, 使用BDSF可以大大提高股骨颈骨折的稳定性。BDSF具有两个朝向不同倾斜度的带骨支撑螺钉, 因此在各种患者活动期间, BDSF都可以提高稳定性。与传统的平行螺钉

固定(CFIx)相比, 骨折越不稳定, BDSF稳定性越好。该技术中最有效的部分是将远端螺钉以更陡峭的角度放置, 并沿其股骨颈的螺旋状前弯沿股骨远端和后皮质大面积支撑, 取得了较好的疗效。股骨颈骨折的内固定术已经争论了数十年。尽管经常使用平行定向空心螺钉, 但这种固定在多达46%的临床病例中与不良预后相关。根据最新的临床证据和实验结果, 双翼双支撑螺钉固定方法被认为可以通过实施创新的生物力学概念来显著改善空心螺钉骨合成的稳定性, 与传统的平行螺钉固定(CFIx)相比, 其在体外的轴向固定强度高出44%。在临床实践中, 其骨结合率高达96.6%。许景红等的有限元分析研究证明“F”技术在维持骨折断端轴向压应力以及抵消扭转应力和剪切应力方面存在明显优势, 为骨折的愈合提供了良好的力学环境。

临幊上骨科医师们也应用了“F”技术治疗股骨颈骨折, Galal等通过对患者的回顾性分析, 使用Zlowodski所采用的方法评估股骨颈缩短, 发现71%的患者患侧股骨颈缩短小于5毫米, 被认为是无短缩, 21%的患者患侧股骨颈缩短了5-10 mm, 被认为是中度短缩, 8%

的患者患侧股骨颈缩短了 $> 10 \text{ mm}$, 被认为是严重。股骨颈平均缩短 3 mm (0–15mm), 并由此得出结论与常规倒三角形螺钉配置相比, BDSF 技术可提供更好的结合率和更少的股骨颈缩短发生率。王建等对 218 例患者的研究表明 “F” 技术治疗股骨颈骨折效果优于常规技术方式布钉, 发生股骨颈短缩率降低, 术后髋关节功能更好。王峰等对 43 例患者的回顾性研究发现螺钉 F 形固定技术治疗股骨颈骨折, 临床疗效满意, 术后并发症发生率较低。目前关于 BDSF 技术治疗青壮年 pauwels III型股骨颈骨折报道较少, 本研究中患者末次随访时, 髋关节 Harris 评分优 10 例, 良 2 例, 可 1 例, 一定程度上说明 BDSF 技术治疗青壮年 pauwels III型股骨颈骨折的临床疗效确切可靠。

笔者认为 BDSF 技术优势可能在于 1. 其双平面的作用, 对骨皮质实现了更高强度的支撑; 2. 通过高倾斜度形植入的空心钉, 在内固定螺钉结构中形成新的支撑核心, 从而有效的降低了 pauwels III型股骨颈骨折端的剪切应力; 3. BDSF 中下螺钉的位置, 以钝角放置并沿股骨颈下皮质和后皮质沿相当远的距离支撑, BDSF 固定结构的下皮质支撑更好。本研究也有一定的局限性, 首次, 本研究样本量较小, 未来需要多中心更大样本量的随访;

其次, 随访时间较短, 未来将继续随访以获得更长时间的随访资料, 为临床提供参考。

综上述, 本研究表明双翼双支撑螺钉技术 (BDSF) 临床效果确切, 早期疗效满意, 患者术后髋关节功能好, 是一种可供临床选择的手术方式, 但由于目前病例数较少, 随访时间短, 远期疗效有待进一步观察。

参考文献

- [1] 王照东, 官建中, 吴敏, 等. 两种空心螺钉构型治疗青壮年股骨颈骨折的疗效比较 [J]. 中国修复重建外科杂志, 2021, 35(3):1-5.
- [2] 龙亚周, 张树明, 王奎友, 等. 股骨颈骨折空心钉固定闭合复位治疗策略 [J]. 中国修复重建外科杂志, 2016, 30(7):809-14.
- [3] 许景红, 汤志辉, 毛成鹏, 等. "F" 形空心钉内固定技术治疗股骨颈骨折的有限元分析 [J]. 实用骨科杂志, 2018, 24(6):516-8.
- [4] Filipov O. Biplane Double-supported Screw Fixation of Femoral Neck Fractures: Surgical Technique and Surgical Notes [J]. J Am Acad Orthop Surg, 2019, 27(11):e507-e15.