

· 临床研究 ·

股骨偏心距对股骨近端防旋髓内钉治疗
股骨转子区骨折影响的研究

程文静, 丁国正

(皖南医学院弋矶山医院, 安徽 芜湖 241000)

【摘要】 目的: 探讨股骨偏心距(femoral offset, FO)对股骨转子区骨折股骨近端防旋髓内钉(proximal femoral nail antirotation, PFNA)术后功能结果的影响。方法: 2017年5月至2019年6月接受PFNA的112例患者进行分析, 术前均行双髋X线及CT检查明确诊断, 术后第1日均行骨盆双髋X线复查, 其中71例患者正位X线片示双侧FO差值 ≤ 5 mm(A组), 41例患者示双侧FO差值 >5 mm(B组)。两组患者性别、年龄、术侧、病程、术前髋关节Harris评分、术前患侧FO等一般资料比较, 差异均无统计学意义($P>0.05$), 比较两组第6、12个月时髋关节Harris评分。对FO差值与Harris评分进行相关性分析。结果: 两组患者术后随访12个月, 骨折均达到愈合标准, 术后第6、12个月两组髋关节Harris评分差异有统计学意义($P<0.05$), 术后双侧FO差值与第6、12个月时髋关节Harris评分存在负相关关系($R=-0.213, P<0.05$), ($R=-0.335, P<0.05$)。结论: PFNA治疗转子区骨折中, 术后双侧FO差值越大, 患者术后功能越差, 适宜的FO(双侧FO差值 ≤ 5 mm)可使得患者术后获得更好功能。

【关键词】 股骨转子间骨折; 骨折固定术, 髓内; 股骨偏心距

中图分类号: R687.3+2

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2021.10.005

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Effect of femoral offset on proximal femoral anti rotation intramedullary nail in the treatment of femoral trochanteric fractures CHENG Wen-jing and DING Guo-zheng. Department of Traumatology and Orthopaedics, Yanjishan Hospital, Wannan Medical College, Wuhu 241000, Anhui, China

ABSTRACT Objective: To investigate the effect of femoral offset (FO) on the postoperative functional results of proximal femoral nail antirotation (PFNA) in femoral trochanteric fractures. **Methods:** From May 2017 to June 2019, 112 patients receiving PFNA were analyzed, X-ray and CT examination of both hips were performed before operation, and X-ray examination of both hips of pelvis was performed on the first day after operation. Among them, 71 patients showed bilateral FO difference ≤ 5 mm on positive X-ray film (group A), and 41 patients showed bilateral FO difference >5 mm (group B). There was no significant difference between two groups in gender, age, operative side, course of disease, Harris score of preoperative hip joint, preoperative FO ($P>0.05$). The Harris score of hip joint at 6 and 12 months was compared between two groups. The correlation between FO difference and Harris score was analyzed. **Results:** Patients in both groups were followed up for 12 months after surgery, and all patients reached the healing criteria. The difference of Harris score of the hip joint at 6 and 12 months after surgery was statistically significant ($P<0.05$), and the difference of bilateral FO was negatively correlated with the Harris score of the hip joint at 6 and 12 months after surgery ($R=-0.213, P<0.05$), ($R=-0.335, P<0.05$). **Conclusion:** In the treatment of trochanteric fractures with PFNA, the greater the difference of FO between the two sides, the worse the postoperative function of the patients. The appropriate FO (the difference of FO between the two sides ≤ 5 mm) can improve the postoperative function of the patients.

KEYWORDS Femoral inetrochanteric fractures; Fracture fixation, intramedullary; Femoral offset

近30年,随着人口老年化,髋部骨折的发生率预计将增加一倍,髋部骨折的治疗将成为临床医生面对的一大难题,以往人们一直非常关注降低中短期生存率,但最近学者热衷于优化髋部骨折术后的

功能结果^[1]。在全髋关节置换术中,髋关节解剖重建的重要性已被证明,相关生物力学因素也已被基本阐明^[2];然而,髋部骨折尤其是转子区骨折内固定术后功能结果的生物力学因素仍不清楚。股骨偏心距(femoral offset, FO)定义为从股骨头旋转中心到股骨干长轴线的垂直距离,据报道,在全髋关节置换术中,股骨偏心距正确长度的恢复与术后跛行、撞击、腿部长度差异和脱位率的降低相关^[3]。目前转子区

通讯作者:丁国正 E-mail:dingguozheng0039@163.com

Corresponding author: DING Guo-zheng E-mail:dingguozheng0039@163.com

骨折的治疗方法有很多，股骨近端防旋髓内钉 (proximal femoral nail antirotation, PFNA) 因其操作简便、手术时间短，创伤小及有利于早期功能锻炼等临床优点逐渐被骨科医师广泛认同^[4]，既往对 PFNA 术后的关注集中于尖顶距 (tip apex distance, TAD) 及螺旋刀片的位置等因素^[5]，但关于 FO 对 PFNA 术后髋关节功能影响的研究有限，本研究对 2017 年 5 月到 2019 年 6 月 112 例接受 PFNA 的患者进行回顾性分析，以明确双侧 FO 差值 ≤ 5 mm 对患者术后功能恢复有无重要意义，探究 FO 与转子区骨折 PFNA 术后功能结果的关系。

1 临床资料

1.1 病例选择

纳入标准：股骨转子区骨折并行 PFNA 术治疗；年龄 ≥ 60 岁；受伤后至手术时间 ≤ 1 周；随访时间 ≥ 12 个月。排除标准：病理性骨折 (长期服用激素以及骨肿瘤等因素)；严重肝肾功能障碍以及神经精神功能不全；造血系统障碍。FO 为从股骨头旋转中心到股骨干长轴线的垂直距离 (见图 1)。

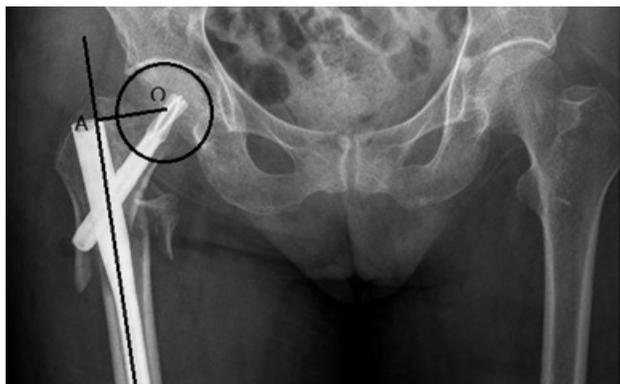


图 1 O 点为股骨头旋转中心，A 点为点 O 点向股骨干长轴所作的垂线与股骨干长轴的交点，即 OA 为股骨偏心距

Fig.1 Point O is the rotation center of the femoral head, and point A is the intersection point between the vertical line made by point O toward the long shaft of the femoral shaft and the long shaft of the femoral shaft, OA is the femoral offset

1.2 一般资料

本组纳入 112 例，按既往研究发现术后 FO 差值 ≤ 5 mm 相比于 >5 mm，术后 FO 差值 ≤ 5 mm 患者术后功能方面存在明显优势^[6]，本研究将双侧 FO 差值 ≤ 5 mm 和双侧 FO 差值 >5 mm 分为 A 组和 B 组。A 组 71 例，男 30 例，女 41 例，年龄 (73.3 ± 6.3) 岁；病程 (3.1 ± 0.7) d；左侧 38 例，右侧 33 例；术前髋关节 Harris^[7] 评分为 (46.26 ± 2.01) 分；术前患侧 FO 为 (36.49 ± 6.21) mm。B 组 41 例，男 15 例，女 26 例；年龄 (74.1 ± 5.9) 岁；病程 (3.3 ± 0.8) d；左侧 23 例，右侧 18 例；术前髋关节 Harris 评分 (45.47 ± 1.87) 分；术前患侧 FO 为 (37.12 ± 6.37) mm。两组患者术前一般资料比较见表 1，差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。

1.3 治疗方法

由经验丰富的麻醉医生对患者术前进行严密的评估，患者在腰麻或全身麻醉下，平卧于骨科手术牵引床上，健侧肢体外展，患侧内收 $10^\circ \sim 15^\circ$ ，在 C 形臂 X 线机的透视下对转子区骨折进行牵引复位，必要时切开复位，复位达到满意要求后，从大转子顶点向近端做 5 cm 切口，暴露出大转子尖端，随后在大转子尖端进导针，透视确认导针位置合适，然后依次扩髓腔至相应直径，安装瞄准器，手动旋转置入主钉至适当位置，再按步骤置入近端螺旋刀片，随后置入远端锁钉，透视再次确认位置在位有效。生理盐水冲洗伤口，逐层缝合伤口，包扎。

1.4 观察项目和方法

患者入院完善双髋部 X 线、CT 检查，术后第 1 天复查骨盆双髋平片，测得双侧 FO 并计算差值，所有患者均获得 12 个月随访，12 个月时以 Harris 评分对患者髋关节功能进行评估。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 25.0 版本进行数据处理，以 KS 检验 (Kolmogorov-Smirnov 检验) 对收集的数据进行正态性检验。定量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示，采用 t 检验；定性资料以 χ^2 检验进行分析，采用 Spearman

表 1 两组接受股骨近端防旋髓内钉的患者一般资料比较

Tab.1 Comparison of general data between two groups of patients receiving proximal femoral antirotation intramedullary nail

组别	例数	性别 (例)		年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	病程 ($\bar{x} \pm s$, d)	骨折侧 (例)		术前髋关节 Harris 评分 ($\bar{x} \pm s$, 分)	术前患侧 FO ($\bar{x} \pm s$, mm)	术后双侧 FO 差值 ($\bar{x} \pm s$, mm)
		男	女			左侧	右侧			
A 组	71	30	41	73.3 \pm 6.3	3.1 \pm 0.7	38	33	46.26 \pm 2.01	36.49 \pm 6.21	4.32 \pm 0.37
B 组	41	15	26	74.1 \pm 5.9	3.3 \pm 0.8	23	18	45.47 \pm 1.87	37.12 \pm 6.37	5.71 \pm 0.63
检验值		$\chi^2=0.012$		$t=0.142$	$t=0.227$	$\chi^2=0.453$		$t=2.236$	$t=1.018$	$t=5.234$
P 值		0.613		0.331	0.176	0.132		0.718	0.271	<0.001

注：A 组为双侧 FO 差值 ≤ 5 mm，B 组为双侧 FO 差值 >5 mm

Note: bilateral FO difference ≤ 5 mm is group A, bilateral FO difference >5 mm is group B

相关分析对双侧 FO 差值与髋关节 Harris 评分进行相关性分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

A 组患者术后双侧 FO 差值 (4.32 ± 0.37) mm 小于 B 组术后双侧 FO 差值 (5.71 ± 0.63) mm ($P < 0.05$), 见表 1。两组患者获得 12 个月随访, 术后 6、12 个月两组患者髋关节 Harris 评分差异均有统计学差异 ($P < 0.05$), 采用术后双侧 FO 差值 ≤ 5 mm 有更好的功能结果, 见表 2。对 112 例患者进行术后双侧 FO 差值与术后 6、12 个月髋关节 Harris 评分的 Spearman 相关性分析, 结果得出两者存在负相关关系 ($R = -0.213, -0.335, P < 0.05$), 见表 3。 $R = -0.335$ 说明相关性不强, 但揭示了其潜在的相关性, $P < 0.05$ 也证实了其意义, 说明患者术中 FO 重建对于术后功能恢复有重要意义, 笔者未来会进一步利用线性回归分析进行探究, 在样本量以及数据收集集中进行优化。随访过程未出现内固定物失效及再发骨折。

表 2 两组接受股骨近端防旋髓内钉的患者术后髋关节 Harris 评分比较

Tab.2 Comparison of Harris score of hip joint after operation between two groups of patients received proximal femoral anti rotation intramedullary nail

组别	例数	Harris 评分 ($\bar{x} \pm s$, 分)		t 值	P 值
		术后 6 个月	术后 12 个月		
A 组	71	64.23 ± 8.43	81.17 ± 5.61	0.897	<0.01
B 组	41	56.51 ± 7.72	74.65 ± 6.32	0.658	0.046
t 值		0.567	1.723		
P 值		0.012	<0.01		

注: 行重复测量的方差分析, F 值分别为 0.958 和 0.769, P 均 < 0.05
 Note: The F values of repeated measurement factor were 0.958 and 0.769, $P < 0.05$

表 3 两组接受股骨近端防旋髓内钉的患者术后双侧 FO 差值与髋关节 Harris 评分的 Spearman 相关性分析结果

Tab.3 Spearman correlation analysis between postoperative bilateral fo difference and Harris score of hip joint in two groups of patients receiving proximal femoral anti rotation intramedullary nail

时间	Spearman 相关系数 R	P 值
术后 6 个月	-0.213	0.031
术后 12 个月	-0.335	0.017

3 讨论

对于老年股骨转子区骨折患者最重要的是稳定股骨近端, 使患者早期即可下地进行康复锻炼, 避免

长期卧床带来的一系列如坠积性肺炎, 下肢深静脉血栓等危险并发症。临床上对于治疗股骨转子区骨折的方法有很多, 其中主要包括 PFNA 和 DHS, 最近有研究指出 PFNA 术在手术时间, 手术出血以及提升患者生活质量方面优于动力髋螺钉 (dynamic hip screw, DHS)^[4]。近年来, PFNA 术治疗老年性股骨转子区骨折也以其独特的优势已逐渐获得骨科医师的认可^[8]。

本研究 112 例患者术后随访中均无出现明显不良预后, 这也显示了 PFNA 治疗老年股骨转子区骨折的优势。PFNA 术治疗创伤小, 且可以达到早期下床康复治疗的目的, 文献中证实 PFNA 治疗优于关节置换术, 关节置换术适合于病理性骨折以及无法进行内固定的骨折。既往研究者们热衷于探讨 PFNA 术中骨折复位情况, 内植物位置的科学性等^[9], 而对于 PFNA 术后髋关节功能恢复与股骨 FO 的研究尚不充分, 相关文献主要在于研究尖顶距以及螺旋刀片的位置对于 PFNA 术后恢复的影响等^[10], 而对于 FO, 大多数情况下仅在关节置换术中, 用以评价关节置换术后效果的评价, 在 PFNA 术中容易被大家忽视, FO 的差异与术前完整的规划, 精确计算以及术中详细的比对, 反复测量有关。李庆庆等^[11]的研究认为骨密度以及营养状况与 PFNA 术后恢复有关, 满意的骨折复位和尖顶距 ≤ 25 mm, 这两个既往被认为转子区内固定成功的重要影响因素与髋关节功能恢复无关, Gordon 等^[12]通过有限元模型仿真研究提出螺旋刀片位于股骨头中心-中心、下中心和下位象限是安全的, 与患者术后功能紧密相关。Pan 等^[13]通过对 212 例患者的回顾性分析认为头颈钉后内侧进针点较传统进针点会获得更好的功能恢复。既往研究已经证实 FO 在髋关节置换术中的重要性, 而本研究对 112 例 PFNA 术后患者进行测量显示股骨 FO 在股骨转子区骨折 PFNA 术中普遍存在, 对患者术后双侧 FO 差值进行分析, 显示了其与髋关节功能恢复之间的密切关联。

本研究利用 Spearman 相关性分析发现了术后双侧 FO 差值与髋关节功能的负相关关系, 说明术后双侧 FO 差值越小, 患者术后功能结果越好。究其本质, 可能的原因是: (1) 股骨偏心距与髋关节外展肌力臂密切相关, 过大或者过小的术后 FO 均会对外展肌力臂产生明显影响, 进而导致患者不良的功能预后。(2) 双侧 FO 的不一致可使得患者产生不适感, 为了代偿, 进而导致患者步态畸形改变。既往的研究中有提及适当增加术侧的 FO 有利于患者术后功能恢复^[14], 原因在于力臂的增加, 可使患者获得更好的预后功能, 然而这需要进一步去研究证实。

本研究也有一定的局限性,首先,样本量较小,往后需要更大样本进行进一步的研究;其次,本研究采用 X 线片进行术后评估,可能会产生偏倚,下一步的研究会对测得的数据进行旋转矫正,以追求更精确的数据,做出更优的判断。

综上,PFNA 治疗老年股骨转子间骨折中,适宜的 FO(双侧 FO 差值 ≤ 5 mm)可使得患者术后获得更好功能。虽然效果较好,创伤较小,但术中 FO 不可忽视,以保证患者术后获得良好的功能恢复。

参考文献

- [1] Rosengren BE, Karlsson MK. The annual number of hip fractures in Sweden will double from year 2002 to 2050; projections based on local and nationwide data[J]. *Acta Orthop*, 2014, 85(3): 234-237.
- [2] Clement ND, Patrick-Patel RS, MacDonald D, et al. Total hip replacement: increasing femoral offset improves functional outcome [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2016, 136(9): 1317-1323.
- [3] Buecking B, Boese CK, Seifert V, et al. Femoral offset following trochanteric femoral fractures: a prospective observational study[J]. *Injury*, 2015, 46(Suppl 4): S88-S92.
- [4] 卢炬锋. PFNA 与 DHS 治疗高龄不稳定股骨转子间骨折的疗效比较[J]. *中国骨伤*, 2019, 32(9): 824-829.
LU JF. Comparison of PFNA and DHS for the treatment of elderly unstable intertrochanteric fractures of femur[J]. *Zhongguo Gu Shang/China Orthop Trauma*, 2019, 32(9): 824-829. Chinese with abstract in English.
- [5] 李海丰, 王华, 张英琪, 等. 髓内钉治疗高龄股骨转子间骨折的尖顶距与螺旋刀片移位的关系[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2019, 33(10): 1234-1238.
LI H, WANG H, ZHANG YQ, et al. The migration of helical blade and the tip apex distance value in cephalomedullary nail for geriatric intertrochanteric fractures[J]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*, 2019, 33(10): 1234-1238. Chinese.
- [6] Little NJ, Busch CA, Gallagher JA, et al. Acetabular polyethylene wear and acetabular inclination and femoral offset[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2009, 467(11): 2895-2900.
- [7] Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplast. An end-result study using a new method of result evaluation[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1969, 51(4): 737-755.
- [8] Aktseles I, Kokoroghiannis C, Fragkomichalos E, et al. Prospective randomised controlled trial of an intramedullary nail versus a sliding hip screw for intertrochanteric fractures of the femur[J]. *Int Orthop*, 2014, 38(1): 155-161.
- [9] Turgut A, Kalenderer O, Karapinar L, et al. Which factor is most important for occurrence of cutout complications in patients treated with proximal femoral nail antirotation. Retrospective analysis of 298 patients[J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2016, 136(5): 623-630.
- [10] 赵勇, 李永耀. 股骨转子间骨折的诊疗进展及热点问题探讨[J]. *中国骨伤*, 2020, 33(4): 293-297.
ZHAO Y, LI YY. Progress on diagnosis and treatment of femoral intertrochanteric fractures and hot issues[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2020, 33(4): 293-297. Chinese.
- [11] 李庆庆, 桂先革, 蒋增辉, 等. 老年股骨转子间骨折髓内钉内固定术后功能恢复危险因素分析[J]. *中国骨伤*, 2018, 31(5): 408-412.
LI QQ, GUI XG, JIANG ZH, et al. Analysis on risk factors of functional recovery after intramedullary nail fixation for femoral intertrochanteric fractures in elderly patients[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2018, 31(5): 408-412. Chinese with abstract in English.
- [12] Gordon M, Berntsson PO, Sjolund E, et al. Loss of offset after pertrochanteric hip fractures affects hip function one year after surgery with a short intramedullary nail. A prospective cohort study[J]. *Int Orthop*, 2016, 40(4): 799-806.
- [13] Pan S, Liu XH, Feng T, et al. Influence of different great trochanteric entry points on the outcome of intertrochanteric fractures: a retrospective cohort study[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2017, 18(1): 107.
- [14] Whitehouse MR, Stefanovich-Lawbuary NS, Brunton LR, et al. The impact of leg length discrepancy on patient satisfaction and functional outcome following total hip arthroplasty[J]. *J Arthroplasty*, 2013, 28(8): 1408-1414.

(收稿日期: 2021-05-19 本文编辑: 王玉蔓)