

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2014.33.031

尖顶距在股骨近端抗旋转髓内钉治疗股骨近端骨折中的应用

李 鹏¹ 宋 静¹ 王明昊¹ 李雪波¹ 刘锁利¹ 万建设¹ 郭晓东^{2△}

(1 河北省保定市第一医院骨科 河北 保定 071000; 2 解放军第 302 医院 北京 100039)

摘要 目的:探讨尖顶距在股骨近端抗旋转髓内钉治疗股骨近端骨折临床效果中的作用和意义,为骨外科手术疗效的评价提供可借鉴的方法。**方法:**对 2006 年 8 月-2007 年 10 月期间在我院接受 PFNA 治疗的 32 例股骨近端骨折患者的临床资料进行回顾性分析。根据 AO/ASIF 国际内固定研究学会标准对骨折进行分类,应用术中术后即刻 X 光射线照片对骨折复位情况、远端锁定类型和股骨头内刀片位置进行记录。患者术后常规 X 光照片观察切出情况,用 Oxford 髋关节评分系统评价临床疗效。**结果:**研究期间共有 37 例 PFNA 植入,纳入本研究的共 32 例,27 例获得随访。其中,3 例切出(2 例内侧穿孔和 1 例内侧塌陷)TAD 小于 20 mm。4 例植入相关股骨骨折,2 例不愈合,1 例复位失败。**结论:**PFNA 是治疗股骨近端不稳定型骨折的有效装置。我们认为 TAD 应尽量 < 20 mm 或 > 30 mm 以避免股骨头穿透。

关键词:股骨近端抗旋转髓内钉;尖顶距;股骨近端骨折

中图分类号:R683 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2014)33-6517-03

Application of TAD on the Treatment of Proximal Femoral Fractures by the Proximal Femoral Nail Antirotation

LI Peng¹, SONG Jing¹, WANG Ming-hao¹, LI Xue-bo¹, LIU Suo-li¹, WAN Jian-she¹, GUO Xiao-dong^{2△}

(1 The First Hospital of Baoding in Hebei Province, Baoding, Hebei, 071000, China; 2 302 Hospital of PLA, Beijing, 100039, China)

ABSTRACT Objective: To explore the application and significance of TAD on the treatment of proximal femoral fractures by PFNA in order to make a reference for clinical research. **Methods:** A retrospective analysis was performed about the clinical data of 32 patients with proximal femoral fractures who were treated by PFNA in our hospital from August 2006 to October 2007. The international standards for the study of internal fixation with AO/ASIF was used to classify the types of fractures, the intraoperative and postoperative immediate X-ray photographs of fracture were applied to record the distal locking blade position, the type and the femoral head. The conventional X-ray was performed to observe the postoperative cut out, and the Oxford hip grading system was mean to evaluate the clinical effect. **Results:** 32 patients were enrolled in the study among which there were 27 cases got follow-up. 3 cases presented the cut out (2 cases of medial perforation and 1 case of medial collapse) with the TAD<20 mm. 4 cases were implanted into the related femoral fractures, 2 cases not healing, 1 case of reset failed. **Conclusions:** It is suggested the PFNA should be an effective device for the treatment of unstable proximal femoral fractures. However, the blade distance should be in TAD<20 mm or TAD>30 mm so as to avoid the penetration of femoral.

Key words: Proximal femoral nail antirotation(PFNA); Tip-apex distance(TAD); Proximal femoral fractures

Chinese Library Classification(CLC): R683 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2014)33-6517-03

前言

股骨近端不稳定型骨折是骨科手术中常见且充满挑战性的骨折类型,多用髓内钉固定治疗,针对此类骨折研发了多种装置,但不论用哪种装置进行固定,机械故障依然存在,最常见的失败原因仍然是切出^[1,2]。股骨近端抗旋转髓内钉(Proximal Femoral Nail Antirotation, PFNA)是目前应用较多的治疗股骨近端不稳定型骨折的装置,其螺旋刀片具有优越的切出抵抗力,且并发症的发生率为 15%-20%^[3]。PFNA 技术指南建议刀片顶

端到关节的距离在前后位和内侧方向上都为 10 mm,那么尖顶距(Tip-apex distance, TAD)即为 20 mm^[4]。当使用滑动髋螺钉和钢板时,为降低切出风险,一般将 TAD 设为 <25 mm 并采取中心-中心位置^[5]。据研究证实,应用尖顶距评价动态髋螺钉临床疗效的理想值是 TAD<25 mm^[6]。目前国内对髓内装置刀片最理想的放置位置鲜有数据报道,而关于像 PFNA 此类的装置目前尚无涉及。骨折手术治疗的目的在于达到稳定的骨折固定效果以便于早日负重,因此,TAD 值的测定对 PFNA 治疗股骨近端不稳定型骨折临床疗效的评价具有重要意义。

1 资料与方法

1.1 一般资料

对 2006 年 8 月-2007 年 10 月期间在我院接受 PFNA 治疗的 32 例股骨近端骨折患者的临床资料进行回顾性研究。根

作者简介:李鹏(1981-),硕士,主治医师,主要从事骨创伤、骨关节置换等方面的研究

△通讯作者:郭晓东, E-mail: gxd302@163.com

(收稿日期:2014-01-25 接受日期:2014-02-20)

据 TAD 值范围分为 3 组:A 组: $0 < \text{TAD} < 20 \text{ mm}$,B 组: $20 < \text{TAD} < 30 \text{ mm}$,C 组: $\text{TAD} > 30 \text{ mm}$ 。A、B 两组之间在切出出现频率上存在显著差异 ($P < 0.05$),而 A、C 两组之间无显著差异 ($P > 0.05$)。

1.2 方法

对临床数据和 X 光照片进行分析。术前 X 光照片用于根据 AO 国际内固定研究学会标准对骨折分类。分析术后即刻 X 光照片观察复位情况和刀片顶端位置即 TAD。所有的测量记录工作由主要作者亲自完成。对于没有术后即刻(术后第一天)X 光照片的病例,改从 X 光透射图像获得数据。核查手术记录以确认手术操作符合制造商给出的手术方法手册。回顾所有病例的全部 X 光图像分析切出情况(内侧穿孔或内侧塌陷)以及其他任何图像上明显显出的并发症。临床随访包括用 Oxford 髋关节评分系统对不能住院的门诊病人的随访,对于住院病人,我们例行地使用 Oxford 髋关节评分系统评价病人的疼痛和功能恢复情况。

1.3 统计学处理

用 SPSS11.0 软件对数据进行分析,变量比较采用 Pearson's 方差或 Fisher's 精确检验,以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

A 组:11 例患者中钉的长度 $> 240 \text{ mm}$ 。6 例为静态远端固定,5 例为动态远端固定。3 例为解剖复位,5 例为接近解剖复位,3 例为非解剖复位,TAD 在 $7\text{--}45 \text{ mm}$ 之间。B 组:11 例患者中钉的长度为 240 mm 。4 例为静态远端固定,7 例为动态远端固定。5 例为解剖复位,5 例为接近解剖复位,1 例为非解剖复位,TAD $< 25 \text{ mm}$ 。C 组:10 例患者中钉的长度 $< 240 \text{ mm}$ 。4 例为静态远端固定,6 例为动态远端固定。4 例为解剖复位,4 例为接近解剖复位,2 例为非解剖复位,TAD $> 25 \text{ mm}$ 。头向切出 3 例(内侧股骨头塌陷),TAD $> 30 \text{ mm}$;轴向切出 3 例(内侧或前上部移动),TAD $< 20 \text{ mm}$;5 例解剖复位或接近解剖复位,1 例非解剖复位。TAD 在 $20\text{--}30 \text{ mm}$ 之间的病例没有出现失败。股骨骨折 3 例,假体周围骨折 2 例,延迟愈合 2 例。3 例术中股骨骨折都是使用长钉,2 例不愈合出现在股骨转子下骨折病例上,未出现感染。临床随访病例为 27 例,Oxford 髋关节评分在 $12\text{--}45$ 之间,平均 27 分。

3 讨论

股骨近端骨折的最佳固定方法依旧充满争议。文献中并没有证据表明在治疗稳定型骨折时髓内钉会比髓外装置如 DHS 效果更好,一些研究将 Gamma 钉和 DHS 作比较,指出当使用髓内装置时,包括股骨骨折等在内的并发症发生率会增加^[10]。生物力学研究已证实髓内装置对不稳定型骨折效果更好^[12]。最近的一项对比 PFNA 和 DHS 在不稳定型骨折的前瞻性随机研究发现两者在并发症上并无统计学差异^[14]。PFNA 使用螺旋刀片,意在减少切出的可能性,消除 PFN Z-效应失败的出现。然而,切出现象没有消除且实际上还是最常见的失败类型。

Penzkofer 等^[5]报道了 66 例 PFNA 治疗的股骨大转子骨折和股骨下转子骨折病例中 3 例(4.5%)出现切出。Wild 等^[7]主导

的一项随机试验对 PFNA 和一种双螺旋髓内钉 (Targon PF, Aesculap, Tuttlingen, Germany)进行比较,发现 PFNA 组 40 例中 3 例(7.5%)出现切出,Targon PF 钉组 40 例中 2 例(5%)出现切出。而 Liu 等^[9]将零切出率归功于他们较为保守的术后康复计划,Pu 等^[11]研究中 TAD 平均值为 16.8 mm ,但建议螺旋刀片顶端与软骨下骨的距离不要小于 10 mm ,同时应使用较短的刀片以避免股骨头穿孔。

如果遵循 DHS 既定的规则,PFNA 应该达到同样好的效果。PFNA 的技术操作指南建议在距离软骨下骨 AP 和内侧视角各 $5\text{--}10 \text{ mm}$ 处置入准绳,这样一来中心-中心位置时 TAD 为 $10\text{--}20 \text{ mm}$ ^[16,19]。我们的研究虽然采用了对滑动髋关节螺钉来说理想的 TAD,但 TAD $< 25 \text{ mm}$ 的患者仍出现切出,而 TAD 在 $20\text{--}30 \text{ mm}$ 之间的病例没有切出,这对于滑动髋关节螺钉来说距离尖端太远。

有报道称,刀片与螺纹顶螺钉几何结构不同,在距离软骨下骨太近时可能导致内侧穿孔或轴向切出^[17]。另有研究表明,股骨头刀片偏移现象被认为是由于多数患者为股骨头转子下骨折,轴向承载置入物的顶端部分^[18]。Born 等^[13]近来的一项生物力学研究利用聚氨酯甲酸酯股骨头顶端建立股骨头大转子骨折固定模型,比较螺纹螺钉和螺旋刀片,发现刀片装置更倾向于切出,这与之前的生物力学研究形成鲜明对比。Born 等的实验设计的特殊之处在于它多轴向加载构造,刀片装置在轴向方向上与骨头接触面较小可能为股骨头内螺旋刀片轴向偏移的原因。国外研究显示,PFNA 刀片轴向接触面积为 75 mm^2 ,Gamma3 螺钉的轴向接触面积为 300 mm^2 ^[20]。Xu 等^[15]进行的一项比较 PFNA 和 Gamma3 钉的 136 例不稳定型股骨近端骨折病例研究中发现两组病例均未出现切出且总体效果相似。结合本研究,3 例术后出现切出病例的 TAD 值均小于 20 mm 。我们分析,PFNA 术后的切出现象可能与螺旋刀片的设计有关,导致了软骨下骨内侧穿孔。提示我们手术中应注意螺旋刀片在股骨头内与螺钉的作用方式。

4 结论

我们认为 TAD 值 $< 25 \text{ mm}$ 不适用于 PFNA。我们建议基于刀片的股骨近端钉,TAD 值应为 $20\text{--}30 \text{ mm}$,避免 TAD $< 20 \text{ mm}$ 和 $> 30 \text{ mm}$ 以减少轴向切出(内侧穿孔)和头向切出的发生率。本研究属回顾性设计,随访时间短,且病例为老年髋关节骨折患者,术后并发症的发生率受其自身疾病和身体机能的影响,因此存在一定的限制,今后需进一步改进。

参考文献(References)

- [1] Zou J, Xu Y, Yang H. A comparison of proximal femoral nail antirotation and dynamic hip screw devices in trochanteric fractures [J]. J Int Med Res, 2009, 37(4): 1057-1064
- [2] Mehta S, Gardner MJ, Barei DP, et al. Reduction strategies through the anterolateral exposure for fixation of type B and C pilon fractures[J]. J Orthop Trauma, 2011, 25(2): 116-122
- [3] Mereddy P, Kamath S, Ramakrishnan M, et al. The AO/ASIF proximal femoral nail antirotation (PFNA): a new design for the treatment of unstable proximal femoral fractures[J]. Injury, 2009, 40(4): 428-432
- [4] Lampropoulou-Adamidou K, Tournis S, Balanika A, et al. Sequential

- treatment with teriparatide and strontium ranelate in a postmenopausal woman with atypical femoral fractures after long-term bisphosphonate administration [J]. *Hormones (Athens)*, 2013, 12(4): 591-597
- [5] Penzkofer J, Mendel T, Bauer C, et al. Treatment results of peritrochanteric and subtrochanteric femoral fractures: a retrospective comparison of PFN and PFNA [J]. *Der Unfallchirurg*, 2009, 112(8): 699-705
- [6] 汤志军, 周正明, 顾家辉, 等. 微创 PCCP 与传统动力髋螺钉治疗老年股骨转子间骨折疗效比较[J]. *现代生物医学进展*, 2012, 12(33): 6480-6483
- Tang Zhi-jun, Zhou Zheng-ming, Gu Jia-ye, et al. Compare of the Effects for Treatment of Intertrochanteric Fracture for the Old People by Micro-trauma Dynamic Hip Screw and Convention Dynamic Hip Screw[J]. *Progress in Modern Biomedicine*, 2012, 12(33): 6480-6483
- [7] Wild M, Jungbuth P, Thelen S, et al. The dynamics of proximal femoral nails: a clinical comparison between PFNA and Targon PF [J]. *Orthop*, 2010, 33(8): 10
- [8] Ziran BH, Morrison T, Little J, et al. A new ankle spanning fixator construct for distal tibia fractures: optimizing visualization, minimizing pin problems, and protecting the heel [J]. *J Orthop Trauma*, 2013, 27(2): 45-49
- [9] Liu Y, Tao R, Liu F, et al. Mid-term outcomes after intramedullary fixation of peritrochanteric femoral fractures using the new proximal femoral nail antirotation (PFNA)[J]. *Injury*, 2010, 41: 810-817
- [10] 李朋斌, 西立峰, 衡德忠, 等. 股骨近端髓内钉 - 螺旋刀片治疗老年股骨转子间骨折的临床疗效观察[J]. *现代生物医学进展*, 2013, 13(08): 1518-1520
- Li Peng-bin, Xi Li-feng, Heng De-zhong, et al. Clinical observation on the effects of proximal femoral nail antirotation on the treatment of Intertrochanteric Fracture [J]. *Progress in Modern Biomedicine*, 2013, 13(08): 1518-1520
- [11] Pu JS, Liu L, Wang GL, et al. Results of the proximal femoral nail anti-rotation (PFNA) in elderly Chinese patients[J]. *Int Orthop*, 2009, 33(5): 1441-1444
- [12] Hsueh KK, Fang CK, Chen CM, et al. Risk factors in cutout of sliding hip screw in intertrochanteric fractures: an evaluation of 937 patients [J]. *Int Orthop*, 2012, 34: 1273-1276
- [13] Born C, Karich B, Bauer C, et al. Hip screw migration testing: first results for hip screws and helical blades utilizing a new oscillating test method[J]. *J Orthop Res*, 2011, 29(5): 760-766
- [14] Lopes JI Jú nior, Rotoly AL, Dos Santos CA Filho, et al. New method of preoperative immobilization for the proximal femoral fractures[J]. *Acta Ortop Bras*, 2013, 21(1): 40-42
- [15] Xu Y, Geng D, Yang H, et al. Treatment of unstable proximal femoral fractures: comparison of the proximal femoral nail antirotation and gamma nail 3[J]. *Orthop*, 2010, 33(7): 473
- [16] Andruszkow H, Frink M, Frömke C, et al. Tip apex distance, hip screw placement, and neck shaft angle as potential risk factors for cut-out failure of hipscrews after surgical treatment of intertrochanteric fractures[J]. *Int Orthop*, 2012, 36: 2347-2354
- [17] Zhou JQ, Chang SM. Failure of PFNA: helical blade perforation and tipapex distance[J]. *Injury*, 2012, 43(7): 1227-1228
- [18] Geller JA, Saifi C, Morrison TA, et al. Tip-apex distance of intramedullary devices as a predictor of cut-out failure in the treatment of peritrochanteric elderly hip fractures [J]. *Int Orthop*, 2010, 34: 719-722
- [19] Yaozeng X, Dechun G, Huilin Y, et al. Comparative study of trochanteric fracture treated with the proximal femoral nail antirotation and the third generation of gamma nail [J]. *Injury*, 2010, 41: 1234-1238
- [20] Rubio-Avila J, Madden K, Simunovic N, et al. Tip to apex distance in femoral intertrochanteric fractures: a systematic review [J]. *J Orthop Sci*, 2013, 18: 592-598

(上接第 6492 页)

- Liu Xue-kui, Liu Zhi-min, Liu Wei-wei, et al. Relationship between Local Recurrence and Anterior Commissure Involvement after CO₂ Laser [J]. *Chinese Journal of Clinical Oncology*, 2012, 39 (22): 1810-1813
- [16] 何发尧, 王跃进, 陈伟雄, 等. 早期声门型喉癌的 CO₂ 激光手术治疗[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2014, 28(7): 493-495
- He Fa-yao, Wang Yue-jian, Chen Wei-xiong, et al. Clinical research of early laryngocarcinoma treatment by carbon dioxide laser microsurgery [J]. *Journal of clinical otolaryngology head and neck surgery*, 2014, 28(7): 493-495
- [17] 李阳阳, 王东海, 孟祥远, 等. CO₂ 激光在喉癌前病变中的应用[J]. *中国耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2013, 20(6): 290-290
- Li Yang-yang, Wang Dong-hai, Meng Xiang-yuan, et al. CO₂ laser in the application of laryngeal precancerous lesions [J]. *Chinese Journal of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery*, 2013, 20 (6): 290-290
- [18] 卢岭, 杨丽萍, 梁耕田, 等. 激光治疗喉癌癌前病变的疗效观察与分析[J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*, 2013, 19(2): 160-162
- Lu Ling, Yang Li-ping, Liang Geng-tian et al. The curative effect of laser treatment of laryngeal precancerous observation and analysis[J]. *Chinese Journal of Otorhinolaryngology-Skull Base Surgery*, 2013, 19 (2): 160-162
- [19] 朱秋蓓, 范静平, 李力. 显微支撑喉镜下 CO₂ 激光治疗声门型喉癌的疗效分析[J]. *肿瘤学杂志*, 2012, 18(9): 648-651
- Zhu Qiu-bei, Fan Jing-ping, LI Li. Effect of CO₂ laser surgery for glottic laryngeal carcinoma under microscopic suspension laryngoscope[J]. *Journal of Chinese Oncology*, 2012, 18(9): 648-651
- [20] 高树峰, 张少容, 刘月辉. 支撑喉镜下 CO₂ 激光微创手术治疗早期喉癌的疗效分析[J]. *肿瘤*, 2013, 33(10): 909-913
- Gao Shu-feng, Zhang Shao-rong, Liu Yue-hui. Eicacy of transoral CO₂ laser microsurgery for early laryngeal cancer[J]. *Tumor*, 2013, 33 (10): 909-913