

· 临床研究 ·

股骨近端防旋髓内钉内固定治疗 老年股骨转子间骨折内固定失效的危险因素分析

张雨, 李钧, 李志民, 黄鹤, 水明斌

(浙江新安国际医院, 浙江 嘉兴 314000)

摘 要 **目的:**探讨股骨近端防旋髓内钉(proximal femoral nail antirotation, PFNA)内固定治疗老年股骨转子间骨折内固定失效的危险因素。**方法:**选取采用 PFNA 内固定治疗的 100 例老年股骨转子间骨折患者的病例资料,从病历系统中提取患者的性别、年龄、致伤原因、合并基础疾病、骨折分型、麻醉方式、手术时间、术中出血量及并发症发生情况等信息,并提取患者术后 1 个月的正侧位 X 线片,评估患者骨折复位质量并测量尖顶距。将发生内固定物断裂、术后 6 个月骨折不愈合、螺旋刀片松动退出或切割股骨头颈部等 1 种及以上并发症的患者纳入内固定失效组,将未发生上述并发症的患者纳入内固定有效组。先对 2 组患者的相关信息进行单因素对比分析,然后将其中组间差异具有统计学意义的因素作为自变量,将内固定是否有效作为因变量,进行多因素 Logistic 回归分析。**结果:**内固定有效组纳入 79 例,内固定失效组纳入 21 例。2 组患者的合并基础疾病、骨折分型、骨折复位质量、尖顶距比较,组间差异均有统计学意义($\chi^2 = 55.598, P = 0.000; \chi^2 = 14.731, P = 0.000; Z = -6.162, P = 0.000; \chi^2 = 46.296, P = 0.000$);2 组患者的性别、年龄、致伤原因、麻醉方式、手术时间、术中出血量比较,组间差异均无统计学意义($\chi^2 = 3.320, P = 0.068; \chi^2 = 0.073, P = 0.964; \chi^2 = 0.485, P = 0.785; \chi^2 = 0.392, P = 0.822; \chi^2 = 0.705, P = 0.401; \chi^2 = 0.436, P = 0.509$)。Logistic 回归分析结果显示,合并 2 种及以上基础疾病、不稳定型骨折、骨折复位质量差及尖顶距 ≥ 30 mm 是 PFNA 内固定治疗老年股骨转子间骨折内固定失效的危险因素($\beta = 1.596, P = 0.022, OR = 6.134; \beta = 2.346, P = 0.000, OR = 6.228; \beta = 1.875, P = 0.010, OR = 6.147; \beta = 2.013, P = 0.004, OR = 5.101$)。**结论:**合并 2 种及以上基础疾病、不稳定型骨折、骨折复位质量差及尖顶距 ≥ 30 mm 是 PFNA 内固定治疗老年股骨转子间骨折内固定失效的危险因素。

关键词 髋骨折;股骨转子间骨折;老年人;骨折固定术,内;股骨近端防旋髓内钉;内固定失效;危险因素

Analysis of risk factors for the failure of internal fixation with proximal femoral nail antirotation for treatment of intertrochanteric fractures in the aged

ZHANG Yu, LI Jun, LI Zhimin, HUANG He, SHUI Mingbin

Zhejiang Xin'an International Hospital, Jiaxing 314000, Zhejiang, China

ABSTRACT **Objective:**To explore the risk factors for the failure of internal fixation with proximal femoral nail antirotation(PFNA) in treatment of intertrochanteric fractures(ITFs) in the aged. **Methods:**The medical records of 100 aged patients who underwent PFNA internal fixation for treatment of ITFs were selected, and their information including gender, age, cause of injury, combined underlying diseases, fracture classification, anesthesia method, operative time, intraoperative blood loss and postoperative complications were extracted from the electronic medical record system(EMRS), and the anteroposterior and lateral X-ray films taken at 1 month after the surgery were extracted for evaluating the ITFs reduction outcome and measuring the tip - apex distance(TAD). Patients with one or more complications, such as breakage of internal fixator, fracture nonunion at 6 months after the surgery, loosening and withdrawal of spiral blade and cleaved femoral head and neck, were assigned into the ineffective internal fixation group(21 cases), and the ones without such complications into the effective internal fixation group(79 cases). Single - factor analysis was conducted on the information of patients in the 2 groups, followed by multi - factor logistic regression analysis by taking the factors with significant differences between the 2 groups as independent variable, and whether PFNA internal fixation was effective as dependent variable respectively. **Results:**There was statistical difference in combined underlying diseases, fracture classification, ITFs reduction outcome and TAD between the 2 groups($\chi^2 = 55.598, P = 0.000; \chi^2 = 14.731, P = 0.000; Z = -6.162, P = 0.000; \chi^2 = 46.296, P = 0.000$). There was no statistical difference in gender, age, cause of injury, anesthesia method, operative time and intraoperative blood loss between the 2 groups($\chi^2 = 3.320, P = 0.068; \chi^2 = 0.073, P = 0.964; \chi^2 = 0.485, P = 0.785; \chi^2 = 0.392, P = 0.822; \chi^2 = 0.705, P = 0.401; \chi^2 = 0.436, P = 0.509$). The results of logistic regression analysis revealed that the

combination of two or more underlying diseases, unstable ITFs, unsatisfactory reduction of ITFs and TAD of ≥ 30 mm were the risk factors for the failure of internal fixation with PFNA in treatment of ITFs in the aged ($\beta = 1.596, P = 0.022, OR = 6.134; \beta = 2.346, P = 0.000, OR = 6.228; \beta = 1.875, P = 0.010, OR = 6.147; \beta = 2.013, P = 0.004, OR = 5.101$). **Conclusion:** Combination of two or more underlying diseases, unstable ITFs, unsatisfactory reduction of ITFs and TAD of ≥ 30 mm are the risk factors for the failure of internal fixation with PFNA in treatment of ITFs in the aged.

Keywords hip fractures; femoral intertrochanteric fracture; aged; fracture fixation, internal; proximal femoral nail antirotation; failed internal fixation; risk factors

股骨转子间骨折多见于老年人群,占全身骨折的 3%~4%^[1-2]。由于老年患者多合并基础疾病,非手术治疗易发生多种卧床并发症,甚至导致患者死亡^[3]。因此,临床上多采用手术治疗老年股骨转子间骨折。股骨近端防旋髓内钉(proximal femoral nail antirotation, PFNA)内固定能够减少对股骨头内松质骨的破坏,且疗效显著,已成为治疗老年股骨转子间骨折的主要方法^[4]。然而,相关研究表明,PFNA 内固定治疗老年股骨转子间骨折内固定失效的发生率为 5%~25%,且内固定失效的危险因素尚不明确^[5-7]。为了探讨 PFNA 内固定治疗老年股骨转子间骨折内固定失效的危险因素,我们开展了相关研究,现总结报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料 选取 2017 年 1 月至 2020 年 12 月在浙江新安国际医院住院治疗的老年股骨转子间骨折患者的病例资料为研究对象。试验方案经医院医学伦理委员会审查通过。

1.2 纳入标准 ①确诊为股骨转子间骨折;②采用 PFNA 内固定治疗;③年龄 ≥ 60 岁;④骨折前下肢活动正常;⑤病例资料完整。

1.3 排除标准 ①病理性骨折者;②病例资料存在常识性或逻辑性错误者。

2 方法

2.1 数据提取方法 由 2 名研究人员按照纳入和排除标准筛选病例,意见不一致时协商确定。从病历系统中提取患者的性别、年龄、致伤原因、合并基础疾病、骨折分型、麻醉方式、手术时间、术中出血量及并发症发生情况等信息。提取患者术后 1 个月的髋关节正侧位 X 线片,采用 Baumgaertner 等^[8]提出的股骨转子间骨折复位质量评估骨折复位效果:优,骨折端解剖复位,股骨距及内后侧皮质完整,小转子解剖复位;良,骨折近端有 $2^\circ \sim 5^\circ$ 的外翻,骨折端间隙 < 2 mm,小转子轻度移位;差,股骨近端内翻,骨折端间

隙 > 4 mm,小转子明显移位。采用 Digimizer 图像分析软件测量尖顶距^[9]:在正位片上测量螺钉尖端距离股骨头圆弧顶的距离,在侧位片上测量螺钉尖端距离股骨头圆弧顶的距离,二者相加即为尖顶距。

2.2 分组方法 将发生内固定物断裂、术后 6 个月骨折不愈合、螺旋刀片松动退出或切割股骨头颈部等 1 种及以上并发症的患者纳入内固定失效组^[10],将未发生上述并发症的患者纳入内固定有效组。

2.3 数据统计方法 采用 SPSS24.0 统计软件对所得数据进行统计学分析。先对 2 组患者的相关信息进行单因素对比分析,然后将其中组间差异具有统计学意义的因素作为自变量,将内固定是否有效作为因变量,进行多因素 Logistic 回归分析。2 组患者性别、年龄、致伤原因、合并基础疾病、骨折分型、麻醉方式、手术时间、术中出血量、尖顶距的组间比较均采用 χ^2 检验,骨折复位质量的比较采用秩和检验。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

3 结果

3.1 一般结果 共纳入 100 例采用 PFNA 内固定治疗的股骨转子间骨折患者。男 49 例,女 51 例。年龄 60~91 岁,中位数 74 岁。内固定有效组纳入 79 例,内固定失效组纳入 21 例。

3.2 内固定失效危险因素的单因素分析 2 组患者的合并基础疾病、骨折分型、骨折复位质量、尖顶距比较,组间差异均有统计学意义;2 组患者的性别、年龄、致伤原因、麻醉方式、手术时间、术中出血量比较,组间差异均无统计学意义(表 1)。

3.3 内固定失效危险因素的多因素分析 将单因素分析中组间差异具有统计学意义的因素作为自变量,将内固定是否有效作为因变量进行 Logistic 回归分析。相关因素赋值方案见表 2。Logistic 回归分析结果显示,合并 2 种及以上基础疾病、不稳定型骨折、骨折复位质量差及尖顶距 ≥ 30 mm 是 PFNA 内固定治疗老年股骨转子间骨折内固定失效的危险因素(表 3)。

表 1 股骨近端防旋髓内钉内固定治疗老年股骨转子间骨折内固定失效单因素分析结果

单位:例

组别	样本量	性别		年龄			致伤原因		
		男	女	60 ~ 69 岁	70 ~ 79 岁	≥80 岁	车祸	坠落	其他
内固定有效组	79	35	44	36	25	18	27	29	23
内固定失效组	21	14	7	10	6	5	8	6	7
检验统计量		$\chi^2 = 3.320$		$\chi^2 = 0.073$			$\chi^2 = 0.485$		
P 值		0.068		0.964			0.785		

组别	合并基础疾病			骨折分型		麻醉方式		
	不合并	合并 1 种	合并 ≥2 种	稳定型	不稳定型	全身麻醉	椎管内麻醉	神经阻滞麻醉
内固定有效组	38	35	6	52	27	21	26	32
内固定失效组	1	2	18	4	17	7	6	8
检验统计量		$\chi^2 = 55.598$		$\chi^2 = 14.731$		$\chi^2 = 0.392$		
P 值		0.000		0.000		0.822		

组别	手术时间		术中出血量		骨折复位质量			尖顶距	
	≥60 min	<60 min	≥50 mL	<50 mL	优	良	差	≥30 mm	<30 mm
内固定有效组	37	42	35	44	39	30	10	11	68
内固定失效组	12	9	11	10	0	2	19	19	2
检验统计量	$\chi^2 = 0.705$		$\chi^2 = 0.436$		$Z = -6.162$			$\chi^2 = 46.296$	
P 值	0.401		0.509		0.000			0.000	

表 2 股骨近端防旋髓内钉内固定治疗老年股骨转子间骨折内固定失效危险因素的 Logistic 回归分析变量赋值方案

变量	赋值
合并基础疾病	不合并 = 0, 合并 1 种 = 1, 合并 2 种及以上 = 2
骨折分型	稳定型 = 0, 不稳定型 = 1
尖顶距	<30 mm = 0, ≥30 mm = 1
骨折复位质量	优 = 0, 良 = 1, 差 = 2
内固定是否有效	内固定有效 = 0, 内固定失效 = 1

表 3 股骨近端防旋髓内钉内固定治疗老年股骨转子间骨折内固定失效危险因素的 Logistic 回归分析结果

自变量	β	S. E.	Wald	P	OR	95% CI (OR)	
						下限	上限
合并 2 种及以上基础疾病	1.596	0.815	4.823	0.022	6.134	2.035	9.802
不稳定型骨折	2.346	0.796	8.326	0.000	6.228	1.987	11.203
骨折复位质量差	1.875	0.719	5.931	0.010	6.147	2.158	13.025
尖顶距 ≥30 mm	2.013	0.718	7.325	0.004	5.101	1.966	8.564

4 讨论

PFNA 内固定治疗老年股骨转子间骨折临床疗效较好,其采用的螺旋刀片可以压实松质骨,增强抗旋和抗股骨头塌陷的能力^[11]。但部分患者术后会发生内固定物断裂、骨折不愈合、螺旋刀片松动退出或切割股骨头颈部等并发症,提示 PFNA 内固定治疗老年股骨转子间骨折存在内固定失效的风险^[12-15]。本研究表明,合并 ≥2 种基础疾病、不稳定型骨折、骨折复位质量差及尖顶距 ≥30 mm 是 PFNA 内固定治疗老年股骨转子间骨折内固定失效的危险因素。合并多种基础疾病可能会影响患者骨折端血供、骨代谢,导致患者术后骨折愈合较慢,增加内固定失效风险^[16]。因此,对于合并多种疾病的老年股骨转子间

骨折患者,在围手术期应积极治疗患者的基础疾病,进而降低内固定失效的风险。不稳定型股骨转子间骨折患者的骨折部位后内侧结构破坏严重,股骨距对股骨头所承受压力的传导作用减弱,导致髓内翻畸形的发生,或内固定物承受应力增大,发生螺旋刀片切割股骨头颈部。因此,术前应对患者骨折类型进行系统评估,对于不稳定型老年股骨转子间骨折患者,术后推迟下床活动时间,避免螺旋刀片滑动^[17]。骨折复位质量差的患者表现为股骨近端内翻、骨折端间隙较大、小转子明显移位等问题,其发生原因与手术时临床医师的复位方法和患者的体位存在一定关系。因此,术前应进行 X 线检查,明确患者骨折类型,对于不稳定型骨折患者应通过三维重建评估患者股骨大

转子的完整性,确定骨折复位方法;术中根据手术具体操作及时调整患者体位,确保复位和固定质量^[18-19]。多项研究^[20-22]表明,螺旋刀片切割股骨头颈部的发生率与尖顶距成正比,尖顶距 ≥ 30 mm 时,易发生螺旋刀片位置向上方倾斜,导致患者在术后进行负重训练时内固定物负荷增加,进而导致螺旋刀片切割股骨头或松动退出。因此,临床医师在置钉过程中可将尖顶距作为参考,以提高手术疗效,降低内固定失效的风险。

本研究结果表明,合并 2 种及以上基础疾病、不稳定型骨折、骨折复位质量差及尖顶距 ≥ 30 mm 是 PFNA 内固定治疗老年股骨转子间骨折内固定失效的危险因素。临床采用 PFNA 内固定治疗此类骨折时,应充分考虑上述因素,并采取针对性预防措施,以降低内固定失效的风险。

参考文献

- [1] IBRAHIM I, APPLETON P T, WIXTED J J, et al. Implant cut-out following cephalomedullary nailing of intertrochanteric femur fractures; are helical blades to blame? [J]. Injury, 2019, 50(4): 926-930.
- [2] MAUPIN J J, STEINMETZ R G, HICKERSON L E. A percutaneous threaded wire as a clamp technique for avoiding wedge deformity while nailing intertrochanteric femur fractures[J]. J Orthop Trauma, 2019, 33(7): e276-e279.
- [3] 张文昌. 股骨近端防旋髓内钉内固定对股骨粗隆间骨折老年患者术后髋关节功能及生活质量的影响[J]. 中国药物与临床, 2018, 18(6): 976-978.
- [4] 李祥义, 王汝武, 毕超, 等. 股骨近端防旋髓内钉内固定治疗老年不稳定型股骨粗隆间骨折 53 例临床观察[J]. 山东医药, 2020, 60(34): 89-91.
- [5] 左思力. 半髋关节置换和股骨近端防旋髓内钉内固定治疗高龄患者髋部骨折的风险评估[J]. 中国组织工程研究, 2019, 23(28): 4440-4445.
- [6] 陈敬煌, 王贤月, 彭方城, 等. 髋关节置换术治疗股骨近端防旋髓内钉内固定失败[J]. 临床骨科杂志, 2020, 23(3): 447-448.
- [7] 万家兴, 王凯利, 宋雪, 等. 股骨粗隆间骨折行股骨近端防旋髓内钉内固定术后失败的原因分析及手术经验总结[J]. 四川医学, 2018, 39(4): 449-452.
- [8] BAUMGAERTNER M R, CURTIN S L, LINDSKOG D M, et al. The value of the tip-apex distance in predicting failure of fixation of peritrochanteric fractures of the hip[J]. J Bone Joint Surg Am, 1995, 77(7): 1058-1064.
- [9] 蔡雨卫, 冯俊涛, 陈羽, 等. 尖顶距与股距尖顶距对亚洲型股骨近端髓内钉内固定治疗股骨转子间骨折术后并发症的预测价值比较[J]. 中国修复重建外科杂志, 2020, 34(11): 1359-1363.
- [10] 郝有亮, 张志山, 周方, 等. 股骨近端防旋髓内钉固定治疗股骨反转子间骨折内固定失败的危险因素分析[J]. 中华创伤骨科杂志, 2019, 21(9): 771-776.
- [11] 谢明锐, 刘瑞. 股骨近端防旋髓内钉内固定治疗股骨粗隆间骨折的手术效果及预后分析[J]. 内蒙古医学院学报, 2019, 41(1): 23-26.
- [12] 李锐军, 林浙龙, 周正茂, 等. 股骨近端防旋髓内钉治疗老年股骨粗隆间骨折的隐性失血特点及影响因素[J]. 海南医学, 2018, 29(10): 1366-1368.
- [13] 陈鹏, 傅德皓. 股骨近端防旋髓内钉治疗老年股骨转子间骨折内固定失败原因分析[J]. 中国修复重建外科杂志, 2019, 33(10): 1270-1274.
- [14] 彭硕, 农新盛, 黄超, 等. 整复后内侧壁骨折并空心螺钉固定在股骨转子间骨折合并后内侧壁骨折老年患者中的应用效果[J]. 广西医学, 2019, 41(3): 289-292.
- [15] 王路, 林文军, 朱雄白, 等. Wagner SL 假体柄半髋置换术治疗内固定失败的高龄股骨转子间骨折[J]. 中华创伤杂志, 2018, 34(8): 728-733.
- [16] 侯志华. 股骨近端防旋髓内钉内固定术与胫骨结节牵引术治疗老年股骨粗隆间骨折效果对比[J]. 中国药物与临床, 2020, 20(21): 3624-3625.
- [17] 吕阳, 王海洲, 钟的桂, 等. 侧卧位人工牵引和平卧位牵引床牵引对闭合复位股骨近端防旋髓内钉内固定治疗老年不稳定股骨转子间骨折的比较[J]. 中国组织工程研究, 2018, 22(19): 3110-3116.
- [18] 刘志勤, 张锡平, 王伟锋, 等. 侧卧位无牵引床复位加长型髓内钉内固定治疗股骨粗隆下骨折疗效观察[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2020, 35(10): 1067-1068.
- [19] 唐胜斌. 股骨近端防旋髓内钉小切口治疗老年股骨粗隆间骨折的效果和安全性分析[J]. 实用老年医学, 2019, 33(1): 49-52.
- [20] 蔡雨卫, 冯俊涛, 陈羽, 等. 尖顶距与股距尖顶距对亚洲型股骨近端髓内钉内固定治疗股骨转子间骨折术后并发症的预测价值比较[J]. 中国修复重建外科杂志, 2020, 34(11): 1359-1363.
- [21] 牛国庆, 吴峰, 彭智浩, 等. 股骨粗隆间骨折 PFNA 内固定失效手术因素分析[J]. 中国临床解剖学杂志, 2020, 38(6): 728-734.
- [22] 李伟, 罗斌, 沈鹏. 股骨粗隆间骨折髓内钉固定不同尖顶距水平对疗效的影响[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2018, 26(10): 28-31.

(收稿日期: 2021-09-01 本文编辑: 吕宁)