

## · 临床研究 ·

## 股骨近端防旋髓内钉治疗股骨转子间骨折围术期输血的危险因素分析

程文静, 丁国正, 龚延海

(皖南医学院弋矶山医院创伤骨科, 安徽 芜湖 241000)

**【摘要】** 目的:探讨应用股骨近端防旋髓内钉(proximal femoral nail antirotation, PFNA)治疗老年股骨转子间骨折及患者围术期输血的危险因素。方法:对 2018 年 7 月至 2020 年 1 月接受 PFNA 治疗的 109 例老年股骨转子间骨折患者的临床资料进行回顾性分析,术前均行骨盆双髋 X 线及 CT 平扫检查明确诊断,通过对患者术前术中基本资料的统计学分析,探究围术期输血的危险因素。结果:对 109 例患者进行 Logistic 回归分析,发现年龄( $P=0.013$ ),骨折类型( $P<0.01$ ),糖尿病病史( $P=0.031$ )以及术前血红蛋白( $P<0.01$ )是 PFNA 治疗老年股骨转子间骨折围术期需要输血的独立危险因素,经 Spearman 相关分析发现输血与患者年龄( $P=0.017$ ),骨折类型( $P<0.01$ ),糖尿病病史( $P=0.023$ )呈现正相关关系,而与术前血红蛋白( $P<0.01$ )呈现负相关关系。而性别( $P=0.297$ ),高血压病史( $P=0.318$ ),手术时间( $P=0.325$ )等因素与围术期输血无显著关系。结论:年龄,骨折类型,糖尿病病史以及术前血红蛋白是 PFNA 治疗老年股骨转子间骨折围术期需要输血的独立危险因素,患者年龄越大,有糖尿病病史,骨折越不稳定,术前血红蛋白越低,越有可能需要输血,这可能为临床围术期输血决策提供参考。

**【关键词】** 老年人; 股骨骨折; 骨折固定术,髓内; 围手术期; 输血

中图分类号:R683.42

DOI:10.12200/j.issn.1003-0034.2021.08.012

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



**Analysis of risk factors of perioperative blood transfusion in the treatment of femoral intertrochanteric fracture with proximal femoral nail antirotation** CHENG Wen-jing, DING Guo-zheng, and GONG Yan-hai. Department of Traumatology and Orthopaedics, Yi jishan Hospital, Wannan Medical College, Wuhu 241000, Anhui, China

**ABSTRACT Objective:** To explore the influencing factors of perioperative blood transfusion in the treatment of elderly femoral intertrochanteric fractures with proximal femoral nail antirotation (PFNA). **Methods:** The clinical data of 109 elderly patients with intertrochanteric fractures who received PFNA treatment from July 2018 to January 2020 were retrospectively analyzed. Both pelvic hip X-rays and CT plain scans were performed before surgery. All patients were diagnosed by X-ray and CT plain scan of pelvis and hip before operation. Through the statistical analysis of the basic data of patients before and during operation, the risk factors of perioperative blood transfusion were explored. **Results:** Logistic regression analysis showed that age ( $P=0.013$ ), fracture type ( $P<0.01$ ), diabetes history ( $P=0.031$ ) and preoperative hemoglobin ( $P<0.01$ ) were independent risk factors for perioperative blood transfusion in the treatment of intertrochanteric fractures in elderly patients with 109 patients. Spearman correlation analysis showed that there was a positive correlation between blood transfusion and age of patients ( $P=0.017$ ), fracture type ( $P<0.01$ ), diabetes history ( $P=0.023$ ), and negatively correlated with preoperative hemoglobin ( $P<0.01$ ). However, gender ( $P=0.297$ ), history of hypertension ( $P=0.318$ ) and operation time ( $P=0.325$ ) had no significant relationship with perioperative blood transfusion. **Conclusion:** Age, fracture type, diabetes history, and preoperative hemoglobin are independent risk factors for perioperative blood transfusion in the treatment of elderly intertrochanteric fractures with PFNA. The older the patient, the history of diabetes, the more unstable the fracture, and the lower preoperative hemoglobin, the more likely it is to require a blood transfusion, which may provide a reference for clinical perioperative blood transfusion decisions.

**KEYWORDS** Aged; Femur fractures; Fracture fixation, intramedullary; Perioperative period; Blood transfusion

股骨转子间骨折好发于老年人,约占到髋部骨折的 1/3~1/2,随着老年人口的快速增加,转子间骨折的发病率也在迅速的上升<sup>[1]</sup>。这类患者一般还合

并有多种内分泌,血液系统疾病,从而导致贫血在这类患者围术期中发生率极高,既往的研究发现老年患者转子间术后异体输血率高达 30%~60%<sup>[2]</sup>,异体输血也增加了发生急性过敏,溶血等不良反应的风险<sup>[3]</sup>,甚至危害患者生命,给患者带来经济负担。血制品紧缺是每个医院都面临的重要问题,为了精准

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

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

化输血更好地利用血资源,因此根据患者一些术前的基本资料,对患者做出准确的输血评估是非常有必要的。既往关于患者隐性失血量影响因素的研究较多<sup>[4]</sup>,然而,对股骨近端防旋髓内钉(proximal femoral nail antirotation, PFNA)治疗老年股骨转子间骨折围术期输血的危险因素进行系统研究的报道尚不充分<sup>[5]</sup>。对 2018 年 7 月至 2020 年 1 月在我院接受 PFNA 治疗的 109 例老年股骨转子间骨折患者进行回顾性分析,探讨应用 PFNA 治疗老年股骨转子间骨折,患者围术期输血的危险因素,为临床围术期是否输血提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 病例选择

纳入标准:年龄 $\geq 60$ 岁;采用 PFNA 治疗且患者签署知情同意书;未合并严重肝肾功能障碍;闭合骨折且受伤至手术时间 $< 7$  d。排除标准:病理性骨折;多发性创伤骨折;凝血功能严重障碍。

### 1.2 一般资料

本研究患者 109 例,男 42 例,女 67 例,年龄 60~88 (74.2 $\pm$ 3.7) 岁,受伤至手术时间 2~6 (3.35 $\pm$ 1.43) d,美国麻醉医师协会(American Society Anesthesiologists, ASA) 分级 II~IV 级,手术时间 55~123 (63.2 $\pm$ 35.5) min,合并高血压患者 47 例,合并糖尿病患者 55 例,术前均行骨盆双髌 X 线及 CT 平扫检查明确诊断,纳入患者均为初次单侧股骨转子间骨折,均进行了抗凝治疗。

### 1.3 治疗方法

手术前由经验丰富的麻醉医生对患者进行全面的评估,采用全身麻醉或者硬膜外麻醉方式。患者平卧于牵引床上进行手术,在牵引床和闭合手法的辅助下进行闭合复位,如果闭合手法不能达到满意的复位效果,可用复位器械作小切口切开复位。经由透视观察复位良好后,从大转子尖端插入导丝,随后扩髓股骨近端,根据术前计划选择最佳长度的头髓钉插入股骨髓腔,而后按步骤置入合适的螺旋刀片,插入远端锁定螺钉,在透视下检查骨折复位情况和种植体位置良好后,冲洗逐层缝合,包扎。输血标准:术前血红蛋白 $< 90$  mmol/L;术中或术后检测血红蛋白 $< 80$  mmol/L;住院过程中如出现贫血且经过经验丰富的麻醉医生或者骨科医生评估,无论血红蛋白含量,均给予输血治疗。

### 1.4 观察项目与方法

所有患者在入院时急诊检查血常规,主要关注血红蛋白及凝血功能、血清白蛋白等。收集数据主要包括性别,年龄,受伤至手术时间,ASA 分级,骨折类型(根据改良的 Evans 分型进行分类:分别为不稳定

型和稳定型),手术时间,合并高血压糖尿病情况,术前血红蛋白以及术中出血量,术后是否进行输血等。

## 1.5 统计学处理

利用 SPSS 25.0 软件进行统计学分析,KS-检验(Kolmogorov-Smirnov 检验)用于确定收集数据是否符合正态性。定量资料采用均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,进行  $t$  检验;分类数据采用频数表示,进行皮尔逊卡方检验和 Fisher 精确检验;分析结果以  $P<0.1$  纳入 Logistic 回归模型,进行 Wald-Forward LR 法 Logistic 回归模型分析,用于确定这些因素是否与术后输血风险独立相关。双变量 Spearman 相关性分析围术期输血与独立危险因素的相关性。以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

纳入患者均进行了抗凝治疗并进行了下肢静脉彩超检查,均未见有下肢深静脉血栓。经过纳入与排除最终 109 例患者纳入研究,其中 52 例(47.7%)患者围术期需要输血,术前输血 8 例(7.34%),术后输血 44 例(40.37%),股骨转子间骨折 PFNA 术治疗后可明显增加术后贫血的发生率( $\chi^2=17.362, P<0.01$ ),股骨转子间骨折围术期未输血与输血组间基本资料比较见表 1,经  $t$  检验和皮尔逊卡方检验及 Fisher 精确检验,年龄( $t=-2.167, P<0.01$ ),骨折类型( $F=10.103, P<0.01$ ),糖尿病病史( $F=11.293, P=0.012$ ),术前血红蛋白( $t=15.634, P<0.01$ ),术中出血量( $t=-2.631, P=0.015$ )为围术期输血的潜在危险因素。

进一步使用 Wald-Forward LR 法 Logistic 回归模型进行分析,以检验是否输血与潜在影响因素的相关性,分析结果显示年龄( $OR=1.073, 95\% CI=0.997-1.139, P=0.013$ ),骨折类型( $OR=5.263, 95\% CI=1.203-12.631, P<0.01$ ),术前血红蛋白( $OR=1.231, 95\% CI=0.845-2.707, P<0.01$ ),糖尿病病史( $OR=4.626, 95\% CI=2.874-7.357, P=0.031$ ) 4 个因素是老年股骨转子间骨折 PFNA 术后输血的独立危险因素,见表 2。输血与 4 个独立危险因素进行 Spearman 双变量相关性分析,得出年龄越大,越需要输血( $r=0.251, P=0.017$ );不稳定骨折较稳定骨折,更需要输血( $r=0.579, P<0.01$ );有糖尿病病史的患者,更需要输血( $r=0.465, P=0.023$ );术前血红蛋白较低者,应优先输血( $r=-0.712, P<0.01$ ),见表 3。

## 3 讨论

近年来,随着老年人口的逐渐增多,股骨转子间骨折的发病率越来越高,转子间骨折治疗的主要原则是复位稳定骨折端,早期下地功能恢复锻炼<sup>[6]</sup>。由于长期卧床可能会引起坠积性肺炎,深静脉血栓形

表 1 股骨转子间骨折 109 例患者未输血与输血的一般资料比较

Tab.1 Comparison of general data of 109 patients with intertrochanteric fracture without blood transfusion and blood transfusion

因素	未输血 (例数=57)	输血 (例数=52)	检验值	P 值
年龄 ( $\bar{x}\pm s$ , 岁)	70.63±6.32	79.34±4.13	$t=-2.167$	<0.01
性别 (男:女)	25:32	28:24	$F=1.086$	0.297
骨折类型 (稳定型:不稳定型)	36:21	17:35	$F=10.103$	<0.01
ASA 分级 (II:III:IV)	17:19:21	18:17:17	$F=0.332$	0.847
受伤至手术时间 ( $\bar{x}\pm s$ , d)	3.24±0.76	3.43±0.59	$t=0.754$	0.116
术前血红蛋白 ( $\bar{x}\pm s$ , mmol/L)	118.63±16.84	101.53±17.72	$t=15.634$	<0.01
术中出血量 ( $\bar{x}\pm s$ , ml)	70.65±29.63	83.37±38.27	$t=-2.631$	0.015
手术时间 ( $\bar{x}\pm s$ , min)	62.4±17.3	64.7±20.6	$t=-1.124$	0.325
高血压 (是:否)	22:35	25:27	$F=0.996$	0.318
糖尿病 (是:否)	20:37	35:17	$F=11.293$	0.012

表 2 股骨转子间骨折 109 例患者潜在危险因素的多因素 Logistic 回归分析

Tab.2 Multivariate Logistic regression analysis of potential risk factors in 109 patients with intertrochanteric fracture

危险因素	回归系数 B	Wald 值	P 值	B 的标准误	优势比 OR 值	OR 值的 95%CI
年龄	0.072	4.465	0.013	0.047	1.073	0.997-1.139
骨折类型	1.125	13.521	<0.01	0.563	5.263	1.203-12.631
术前血红蛋白	-0.227	32.613	<0.01	0.026	1.231	0.845-2.707
术中出血	0.547	5.773	0.083	0.179	0.791	0.725-2.363
糖尿病病史	1.013	8.832	0.031	0.042	4.626	2.874-7.357

表 3 股骨转子间骨折 109 例患者 Spearman 相关性分析

Tab.3 Spearman correlation analysis of 109 patients with intertrochanteric fracture

危险因素	Spearman 相关系数	P 值
年龄	0.251	0.017
骨折类型	0.579	<0.01
糖尿病病史	0.465	0.023
术前血红蛋白	-0.712	<0.01

成等一系列危及生命的并发症;目前,骨科医生普遍认同手术治疗在该病中的重要地位,而 PFNA 治疗以其手术创伤小,手术时间较短,手术恢复快等优势逐渐被术者广泛接受<sup>[7]</sup>。既往的文献主要集中于手术技术以及植入物生物力学的研究<sup>[8]</sup>,而轻视了围术期血液管理的重要性。对 109 例老年股骨转子间骨折患者进行回顾性分析,研究了患者术前术中基本资料与围术期是否输血的关系,发现:PFNA 术后患者输血率较高;年龄,骨折类型,糖尿病病史以及术前血红蛋白是老年股骨转子间骨折患者围术期需要输血的独立危险因素;输血与患者年龄,骨折类型,糖尿病病史呈现正相关关系,而与术前血红蛋白呈现负相关关系。本研究确定了一种可以预测老年

股骨转子间骨折患者围术期是否需要输血的方法,可能为临床治疗提供参考。通过预测,对不需要输血的患者,可以减少不必要的血液检测检查,减轻患者和国家医保负担。

PFNA 手术与传统的骨折切开复位内固定术,全髋关节置换术等不同,其手术伤口小,术中创伤较轻,出血量少,因此 PFNA 手术的围术期血液管理常被临床医师所忽视<sup>[9]</sup>。本研究中发现,PFNA 术后近 50% 的患者需要异体输血且大多集中于术后,表明了 PFNA 术后导致患者较多的失血,虽然本研究中术中失血量较少,多集中在 100 ml 左右,但卢冰等<sup>[4]</sup>的研究认为 PFNA 手术的隐性失血量较多且不可忽视,这可能解释了患者术后较高的输血率。进行多因素 Logistic 回归分析以及 Spearman 相关性分析发现,年龄,骨折类型,糖尿病病史以及术前血红蛋白是老年股骨转子间骨折患者围术期输血的独立危险因素,患者年龄越大,有糖尿病病史,骨折越不稳定,术前血红蛋白越低,越有可能需要输血,而性别,ASA 分级,高血压病史,受伤至手术时间,手术时间,术中出血量与围术期输血无关。关于 ASA 分级,受伤至手术时间与围术期输血的相关性目前仍存在分歧,Madsen 等<sup>[10]</sup>研究认为 ASA 分级是围术期输血的

危险因素。而 Mattisson 等<sup>[11]</sup>认为受伤至手术时间是患者围术期输血的危险因素,可能是与较长的局部肌肉血管损伤破坏时间有关。而 Wong 等<sup>[12]</sup>通过回顾性研究发现 ASA 分级,受伤至手术时间与围术期输血无明显相关关系。本研究结果与既往研究不同,可能是由于本研究患者年龄较大以及手术方法不同导致,老年患者多合并多系统疾病,造血功能较差,红细胞消耗可能大于生成。其次,PFNA 手术与一般手术相比,其手术创伤小,手术时间相对较短。最后,老年转子间骨折多为低能量骨折,本身创伤较小。因此,这些原因可能导致了与既往研究的不同。

本研究也有一些局限性,首先,本研究中纳入的样本量较少,需要更大的样本量来验证结论。其次,虽然输血的决定是按照一定的标准的,但是输血最终的执行是由外科医生和麻醉医生决定的,这可能会产生偏移。

综上,本研究发现年龄,骨折类型,糖尿病病史以及术前血红蛋白是 PFNA 治疗老年股骨转子间骨折围术期需要输血的独立危险因素,患者年龄越大,有糖尿病病史,骨折越不稳定,术前血红蛋白越低,越有可能需要输血,虽然 PFNA 手术创伤小,出血少,手术时间短,但必须加强围术期患者血液管理,可能为临床预测患者是否需要输血提供参考。

#### 参考文献

- [1] Kannus P, Parkkari J. Prevention of hip fracture with hip protectors [J]. *Age Ageing*, 2006, 35: 51-54.
- [2] Foss NB, Kristensen MT, Jensen PS, et al. The effects of liberal versus restrictive transfusion thresholds on ambulation after hip fracture surgery [J]. *Transfusion*, 2009, 49(2): 227-234.
- [3] Yoon BH, Lee BS, Won H, et al. Preoperative iron supplementation and restrictive transfusion strategy in hip fracture surgery [J]. *Clin Orthop Surg*, 2019, 11(3): 265-269.
- [4] 卢冰, 刘攀, 王跃, 等. 老年股骨粗隆间骨折髓内钉固定围手术期中隐性失血现象的病例对照研究 [J]. *中国骨伤*, 2015, 28(11): 1032-1036.
- [5] LU B, LIU P, WANG Y, et al. Case-control study on hidden blood loss in perioperative period of femoral intertrochanteric fractures in elderly patients treated with intramedullary nailing [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2015, 28(11): 1032-1036. Chinese with abstract in English.
- [5] Pranjali B, Gupta BE, Vince M. Patient blood management program improves blood use and clinical outcomes in orthopedic surgery [J]. *Anesthesiology*, 2018, 8: 112-121.
- [6] Bucking B, Boese CK, Seifert V, et al. Femoral offset following trochanteric femoral fractures: a prospective observational study [J]. *Injury*, 2015, 46: S88-S92.
- [7] 石俊俊, 王宇泽, 李渊, 等. PFNA 与 InterTAN 治疗股骨折的疗效与安全性的 Meta 分析 [J]. *中国骨伤*, 2017, 30(10): 933-939.
- [7] SHI JJ, WANG YZ, LI Y, et al. Meta-analysis of the efficacy and safety of PFNA and InterTAN for the treatment of intertrochanteric fractures [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2017, 30(10): 933-939. Chinese with abstract in English.
- [8] Turgut A, Kalender O, Karapinar L, et al. Which factor is most important for the occurrence of cutout complications in patients treated with proximal femoral nail anti-rotation? Retrospective analysis of 298 patients [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2016, 136(5): 623-630.
- [9] 孙方贵, 王德鑫, 胡裕桐, 等. 股骨近端防旋髓内钉治疗股骨转子间骨折临床观察 [J]. *中国骨伤*, 2017, 30(10): 915-919.
- [9] SUN FG, WANGT DX, HU YT, et al. Clinical observation of proximal femoral anti-rotation nail for the treatment of femoral intertrochanteric fracture [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2017, 30(10): 915-919. Chinese with abstract in English.
- [10] Madsen CM, Jorgensen HL, Norgaard A, et al. Preoperative factors associated with red blood cell transfusion in hip fracture patients [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2014, 134(3): 375-382.
- [11] Mattisson L, Lapidus LJ, Enocson A. What is the influence of a delay to surgery >24 hours on the rate of red blood cell transfusion in elderly patients with intertrochanteric or subtrochanteric hip fractures treated with cephalomedullary nails [J]. *J Orthop Trauma*, 2018, 32(8): 403-407.
- [12] Wong S, Tang H, de Steiger R. Blood management in total hip replacement: an analysis of factors associated with allogeneic blood transfusion [J]. *ANZ J Surg*, 2015, 85(6): 461-465.

(收稿日期: 2021-02-20 本文编辑: 王玉蔓)