

# 氨基己酸在 PFNA 治疗老年性不稳定型股骨粗隆间骨折围手术期隐性失血量中的应用

胡朝期,陈先进,张军,吴德林,钱辉,施磊

(安徽中医药大学附属芜湖市中医医院骨科,安徽 芜湖 241000)

**摘要:**目的 研究经静脉途径使用氨基己酸对减少 PFNA 手术治疗老年性不稳定型股骨粗隆间骨折患者围手术期隐性失血量的有效性及安全性。方法 选取 2018 年 6 月~2019 年 12 月我院经 PFNA 内固定治疗的老年不稳定型股骨粗隆间骨折患者 60 例作为研究对象,采用随机对照原则分为治疗组和对照组,每组 30 例。两组患者均行 PFNA 手术治疗,治疗组在术前半小时及术后 6 h 分别将 4 g 氨基己酸配制于 100 ml 0.9% 生理盐水中静脉滴入,对照组则单纯使用等量生理盐水静脉输注,比较两组术前、术后第 1 天及第 3 天血红蛋白值(Hb)、红细胞比容(Hct)、术中显性出血量及围手术期总失血量、隐性失血量、输血率和术后并发症发生情况。结果 术后第 1 天、第 3 天治疗组 Hb 及 Hct 值均高于对照组,且围手术期总失血量、隐性失血量、输血率低于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ );两组切口愈合不良、下肢静脉血栓形成、脑梗塞并发症发生率比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。结论 经静脉途径使用氨基己酸可有效减少经 PFNA 治疗的老年性不稳定型股骨粗隆间骨折患者围手术期失血量,同时可减少患者输血率,且不增加患者术后静脉血栓等并发症风险。

**关键词:**氨基己酸;失血量;股骨近端防旋髓内钉;股骨粗隆间骨折;股骨转子间骨折

中图分类号:R683

文献标识码:A

DOI:10.3969/j.issn.1006-1959.2021.05.034

文章编号:1006-1959(2021)05-0120-04

## Application of Aminocaproic Acid in PFNA Treatment of Perioperative Hidden Blood Loss in Senile Unstable Intertrochanteric Fractures

HU Zhao-qi, CHEN Xian-jin, ZHANG Jun, WU De-lin, QIAN Hui, SHI Lei

(Department of Orthopedics, Wuhu Traditional Chinese Medicine Hospital Affiliated to Anhui University of Chinese Medicine, Wuhu 241000, Anhui, China)

**Abstract:** Objective To study the effectiveness and safety of intravenous administration of aminocaproic acid to reduce perioperative hidden blood loss in patients with PFNA surgery for unstable intertrochanteric fractures of the femur. Methods 60 elderly patients with unstable intertrochanteric fractures of the femur who were treated with PFNA internal fixation in our hospital from June 2018 to December 2019 were selected as the research objects. Using the principle of randomized control, they were divided into treatment group and control group, with 30 cases in each group. Both groups of patients underwent PFNA surgical treatment. In the treatment group, 4 g of aminocaproic acid was prepared by intravenous infusion in 100 ml of 0.9% normal saline half an hour before the operation and 6 h after the operation. In the control group, the same amount of normal saline was used for intravenous infusion, and the hemoglobin value (Hb), hematocrit (Hct), intraoperative significant bleeding, and perioperative comparison were compared between the two groups before operation and on the first and third days after operation. Period total blood loss, hidden blood loss, blood transfusion rate and postoperative complications. Results The Hb and Hct values of the treatment group were higher than those of the control group on the 1st and 3rd day after operation, and the total blood loss, hidden blood loss and blood transfusion rate during the perioperative period were lower than those of the control group, the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ); There was no significant difference in the incidence of poor incision healing, lower limb venous thrombosis, and cerebral infarction complications between the two groups ( $P>0.05$ ). Conclusion The intravenous use of aminocaproic acid can effectively reduce the perioperative blood loss in patients with unstable intertrochanteric fractures of the elderly treated by PFNA, and at the same time can reduce the patient's blood transfusion rate without increasing complications such as postoperative venous thrombosis risk.

**Key words:** Aminocaproic acid; Blood loss; Proximal femoral anti-rotation intramedullary nail; Intertrochanteric fracture of the femur; Intertrochanteric fracture

股骨粗隆间骨折(intertrochanteric fracture of femur),又称股骨转子间骨折,是老年人常见的髋部骨折类型之一,约占全身骨折的3%~4%,占髋部骨折的60%<sup>[1]</sup>,以往临床保守治疗因常伴有下肢深静脉血栓形成、坠积性肺炎等严重卧床并发症的发生,一年内病死率高达20%<sup>[2]</sup>,故目前临床上多采用内固定手术治疗。随着内固定技术与材料的不断发展与改进,髓内固定已成为骨科临床医师首选的治疗方式,其中股骨近端防旋髓内钉(proximal femoral nail anti-

rotation, PFNA)以其微创操作、手术步骤简单、手术时间短、术中出血量小等优点使用最为广泛<sup>[3]</sup>,但临床上观察发现股骨粗隆间骨折经PFNA手术治疗后普遍存在大量隐性失血现象,大部分患者术后会出现血红蛋白及红细胞比容大幅度下降,与术中显性失血量严重不相符,部分患者甚至需要接受同种异体血输血以纠正术后急性贫血<sup>[4]</sup>,因此减少手术失血量,尤其是隐性失血可以降低输血率,减少输血相关并发症等不良事件的发生,缩短患者住院周期,促进患者术后的快速康复。氨基己酸是目前临床上常用的一种抗纤维蛋白溶解药物,在高浓度状态(100 mg/L)下则可直接抑制纤溶酶活性,从而达到止血效果<sup>[5]</sup>。目前氨基己酸在髋部骨折手术减少

作者简介:胡朝期(1988.12-),男,安徽芜湖人,硕士研究生,住院医师,主要从事关节、创伤骨科的基础和临床研究

通讯作者:陈先进(1964.4-),男,安徽芜湖人,本科,主任医师,主要从事关节、创伤骨科及运动医学基础与临床研究

围手术期失血量的相关临床研究较少,本研究主要探讨氨基己酸经静脉途径给药对接受 PFNA 内固定治疗的老年性不稳定型股骨粗隆间骨折患者围手术期隐性失血量的影响,并评估其药物使用安全性,现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料 选取 2018 年 6 月~2019 年 12 月安徽

中医药大学附属芜湖市中医医院收治的老年性不稳定股骨粗隆间骨折患者 60 例作为研究对象,按照随机数字表分为治疗组和对照组,每组 30 例。两组性别、年龄、身体质量指数(BMI)、骨折 Evans-Jensen 分型、ASA 分级比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),可对性,见表 1。本研究获得我院医学伦理委员会批准采取自愿原则并签署患者知情同意书。

表 1 两组一般资料比较[ $\bar{x}\pm s, n(\%)$ ]

项目	治疗组( $n=30$ )	对照组( $n=30$ )	统计值	P
性别			$\chi^2=0.278$	0.598
男	13(43.33)	11(36.67)		
女	17(56.67)	19(63.33)		
年龄(岁)	71.73 $\pm$ 4.92	70.43 $\pm$ 5.19	$t=0.996$	0.324
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	20.51 $\pm$ 1.47	21.29 $\pm$ 1.52	$t=1.105$	0.274
Evans-Jensen 分型			$\chi^2=1.669$	0.434
II A	8(26.67)	4(13.33)		
II B	12(40.00)	14(46.67)		
III C	10(33.33)	12(40.00)		
ASA 分级			/	0.662
I	3(10.00)	4(13.33)		
II	15(50.00)	11(36.67)		
III	12(40.00)	15(50.00)		

### 1.2 纳入及排除标准

1.2.1 纳入标准 ①初次单侧股骨粗隆间骨折;②年龄 $\geq 60$ 岁;③无氨基己酸过敏史及服药禁忌证者。

1.2.2 排除标准 ①合并有重要脏器功能衰竭,短期内无法纠正的患者;②病理性骨折及全身多发骨折患者;③伤前患肢活动能力很差或需长期卧床,不具备行走或负重能力者;④合并内科基础疾病较多,预期存活时间不超过 6 个月者;⑤存在较严重认知障碍,不能配合手术及术后相关治疗者;⑥术前存在下肢深静脉血栓或凝血功能严重异常者;⑦ASA(美国麻醉医师协会)分级 $\geq 4$ 级的患者;⑧骨折涉及股骨颈基底部或粗隆下类型者。

1.3 方法 两组患者手术均由同 1 位经验丰富高年资主治医师主刀完成,手术均在蛛网膜下腔阻滞麻醉下进行。

1.3.1 手术过程 患者平卧位于手术床接可透视专用牵引架,健侧肢体截石位固定于牵引架上,患肢牵引状态下髌关节内收内旋至粗隆间骨折端经 C 型臂 X 光机透视复位满意后常规消毒铺巾。自大粗隆顶点向大腿外侧近端做长约 5 cm 切口,逐层切开显露后尖锥于大转子顶点开口,插入导针至股骨干髓腔后予以近端扩髓,置入长度合适主钉,导针引导下击入并锁紧近端螺旋刀片,正侧位下透视见螺旋刀片位于股骨颈中下部,贴近股骨距,侧位片刀片位于股骨颈正中,控制螺旋刀片尖端距在 5~25 mm 范围

内,再置入远端锁钉,拧入主钉近端螺帽,冲洗并逐层缝合关闭切口。所有患者均不放置切口负压引流管,术中记录负压吸引瓶中液体量及切口冲洗使用的生理盐水总量,止血纱布予以收集后称重记录净增加重量。PFNA 材料选用创生医疗器械(中国)有限公司的产品(国械注准 20163462196)。

1.3.2 药物治疗 两组患者术前半小时至术后 24 h 均使用抗生素预防感染,治疗组于抗生素输注完毕后将 4 g 氨基己酸(扬州中宝制药有限公司,国药准字 H32025998)配制于 100 ml 生理盐水中静脉滴入,对照组静脉滴入 100 ml 生理盐水,术后 6 h 治疗组再按前剂量再次静脉输注氨基己酸 1 次,对照组则相应给予 100 ml 生理盐水静脉滴入。

1.3.3 术后处理 患者入院后第 2 天及术后第 1、3 天完善血常规检查,记录血红蛋白值(Hb)、红细胞比容(Hct),术后麻醉恢复后即指导并鼓励患者进行股四头肌等长舒缩及踝泵功能锻炼,同时于术后 12 h 开始每晚使用低分子肝素钙皮下注射预防下肢深静脉血栓形成,术后 24 h 内控制补液量(2500 ml 以内)。如患者术后 Hb 值 $\leq 75$  g/L 或出现明显急性贫血症状则予以同型异体红细胞悬液输注纠正贫血。术后 48 h 开始进行患肢持续被动运动(CPM)训练,术后 1 个月在拄双拐或助行器辅助下开始患肢部分负重活动,术后 1、3、6 个月各复查 X 线片 1 次,有情况随时来院就诊复查。

1.4 观察指标 比较两组围手术期指标 (Hb、Hct 值、患者血容量、围手术期总失血量、显性失血量、隐性失血量、输血率)及并发症发生情况。根据 Nadler 方程计算血容量<sup>[6]</sup>及 Cross 线性方程计算总失血量<sup>[7]</sup>,据此计算出患者显性失血量 (visible blood loss, VBL)及隐性失血量(hidden blood loss, HBL)。患者血容量(patients blood volume, PBV): $PBV(L)=K1 \times H^3(m)+K2 \times W(kg)+K3$  (其中 K 为常数, 男性  $K1=0.3669$ 、 $K2=0.0322$ 、 $K3=0.6041$ ; 女性  $K1=0.3561$ 、 $K2=0.0331$ 、 $K3=0.1833$ ; H 为患者身高, W 是患者体重); 总失血量 (total blood loss, TBL)=患者血容量 (PBV)×(Hct 术前-Hct 术后), 显性失血量=术中负压引流瓶液体量-术中冲洗液量+纱布增加的净重量; 隐性失血量=总失血量-显性失血量。分别于术后第 1 天、第 3 天复查患者血常规, 如患者在围手术期接受同种异体血输注治疗, 则以每个单位 200 ml 全血的量计入总失血量中。术后 1 周后复查双下肢血管彩超, 并记录

患者术后住院期间并发症的发生情况 (切口愈合不良、下肢静脉血栓形成、脑梗塞)。

1.5 统计学方法 采用 SPSS 21.0 统计软件进行数据分析, 计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示, 组间比较采用独立样本 t 检验, 计数资料以(n)和(%)表示, 组间比较采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 确切概率法检验, 以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组围手术期指标比较 两组术前 Hb、Hct、患者血容量、显性出血量比较, 差异无统计学差异 ( $P > 0.05$ ); 术后第 1 天、第 3 天治疗组 Hb 及 Hct 值均高于对照组, 且围手术期总失血量、隐性失血量、输血率低于对照组, 差异有统计学差异 ( $P < 0.05$ ), 见表 2。

2.2 两组术后并发症发生率比较 两组切口愈合不良、下肢静脉血栓形成、脑梗塞并发症发生率比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 见表 3。

表 2 两组围手术期指标比较 [ $\bar{x} \pm s, n(\%)$ ]

组别	n	Hb(g/L)			Hct(%)		
		术前	术后第 1 天	术后第 3 天	术前	术后第 1 天	术后第 3 天
治疗组	30	108.53±9.64	94.47±11.67	91.17±5.95	33.59±4.76	25.48±4.00	24.15±2.74
对照组	30	105.53±11.78	84.03±8.81	83.50±2.83	33.27±5.41	22.76±3.32	21.63±1.68
统计值		t=0.550	t=5.090	t=6.717	t=0.550	t=3.416	t=4.530
P		0.585	0.000	0.000	0.585	0.001	0.000

  

组别	患者血容量(L)	围手术期总失血量(ml)	显性失血量(ml)	隐性失血量(ml)	输血率
治疗组	3.85±0.30	422.93±128.74	113.17±16.40	309.76±129.50	4(13.33)
对照组	3.88±0.30	536.19±155.69	111.10±15.60	491.76±179.17	11(36.67)
统计值	t=0.403	t=2.411	t=0.500	t=3.816	$\chi^2=4.356$
P	0.689	0.019	0.619	0.000	0.037

表 3 两组术后并发症发生情况比较 [n(%)]

组别	n	切口愈合不良	下肢肌间静脉血栓形成	脑梗塞
治疗组	30	3(10.00)	2(6.67)	1(3.33)
对照组	30	2(6.67)	1(3.33)	2(6.67)

## 3 讨论

随着全球人口老龄化的加速, 股骨粗隆间骨折发病率呈逐年上升的趋势, 且多数患者存在老年性骨质疏松状态并合并有多种内科基础疾病。近年来 PNFA 因其符合临床微创手术的原则, 操作步骤简单, 手术时间短, 同时螺旋刀片的把持力、抗旋和抗切能力优越, 尤其适合老年骨质疏松患者, 在老年性股骨粗隆间骨折治疗中应用广泛<sup>[8]</sup>。

相较于髓外固定, PFNA 内固定术大大减少了手术时间及术中出血量<sup>[9]</sup>, 但经 PFNA 手术治疗的股骨粗隆间骨折患者术后患者 Hb 及 Hct 值降低幅度往往与术中显性失血量严重不相符, 类似于这种可见失血与术后贫血不符的现象。Pattison E 等<sup>[10]</sup>最早提出了隐性失血 (hidden blood loss, HBL) 的概念,

有研究表明<sup>[11]</sup>, 骨粗隆间骨折患者经髓内固定术后普遍存在大量失血现象, 且以隐性失血为主。随着近年来对骨折患者术后快速康复的要求越来越高, 减少隐性失血成为目前临床研究的热点。氨基己酸是一种人工合成的赖氨酸衍生物, 可与纤溶酶原以及纤溶酶上的赖氨酸结合位点结合, 从而竞争性抑制纤维蛋白与纤溶酶原以及纤溶酶的结合, 抑制纤维蛋白被纤维蛋白酶溶解, 从而起到减少出血的作用<sup>[9]</sup>。本研究通过观察老年股骨粗隆间骨折患者经 PFNA 手术后患者总失血量、隐性失血量、输血率及术后并发症等相关指标, 结果发现术后第 1 天、第 3 天治疗组 Hb 及 Hct 值均高于对照组, 且围手术期总失血量、隐性失血量、输血率低于对照组, 差异有统计学差异 ( $P < 0.05$ ); 两组切口愈合不良、下肢静脉血栓形成、脑梗

塞并发症发生率比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),提示经静脉使用氨基己酸可有效减少患者围手术期总失血量及术后隐性失血量,同时可减少患者输血率,且并未增加患者术后静脉血栓形成、脑梗塞等相关并发症的风险。

综上所述,经静脉使用氨基己酸可以有效减少经 PFNA 手术治疗的老年性股骨粗隆间骨折患者围手术期失血量,且以减少术后隐性失血量为主,同时不增加患者血栓相关疾病风险。但目前临床上针对应用氨基己酸减少骨折患者围手术期失血的相关研究及报道较少,本研究选取的样本量较小,未来还需进一步扩大样本量,进行多中心随机对照研究,进一步验证氨基己酸的临床有效性及安全性。

#### 参考文献:

[1]魏书一,李同相.股骨近端防旋锁定钉与锁定钢板内固定治疗老年股骨粗隆间骨折的疗效比较[J].实用临床医药杂志,2019,23(7):87-90.  
[2]徐驰,周勇,赵军,等.PFNA 治疗老年股骨转子间骨折的隐性失血分析[J].中国矫形外科杂志,2018,26(6):510-515.  
[3]桂景雄,郭胜,许国泰,等.闭合复位 PFNA 治疗高龄老年股骨粗隆间骨折[J].创伤外科杂志,2018,20(3):218-220.

[4]王军,高明,危杰,等.老年髌部骨折围手术期隐性失血量的相关影响因素分析[J].中华创伤骨科杂志,2015,17(2):143-146.  
[5]Bravo D,Josephson AM,Bradaschia -Correa V,et al.Temporary inhibition of the plasminogen activator inhibits periosteal chondrogenesis and promotes periosteal osteogenesis during appendicular bone fracture healing[J].Bone,2018(112):97-106.  
[6]Nadler SB,Hidalgo JH,Bloch T.Prediction of blood volume in normal human adults[J].Surgery,1962,51(2):224-232.  
[7]Gross JB.Estimating allowable blood loss: corrected for dilution[J].Anesthesiology,1983,58(3):277-280.  
[8]黄梓越,王磊,陈剑,等.PFNA 与 PFN 治疗老年股骨粗隆间骨折的临床疗效[J].医学信息,2020,33(21):102-104.  
[9]李鹏飞,吕扬,周方.合并内侧壁骨折块的股骨粗隆间骨折的研究进展[J].中国微创外科杂志,2020,20(1):70-73.  
[10]Pattison E,Protheroe K,Pringle RM,et al.Reduction in haemoglobin after knee joint surgery [J].Ann Rheum Dis,1973,32(6):582-584.  
[11]王峰,李振武,尹锐锋,等.老年股骨转子间骨折围修复期隐性失血量与内固定植入物及性别的关系[J].中国组织工程研究,2016,20(4):544-548.

收稿日期:2021-01-12;修回日期:2021-01-22  
编辑/王海静