

·髋部骨折·

PFNA治疗老年股骨转子间骨折后隐匿性失血及其危险因素的横断面研究

杨鹏 刘冲

【摘要】目的 分析股骨近端防旋髓内钉(PFNA)治疗老年股骨转子间骨折围手术期隐匿性失血的相关危险因素。**方法** 回顾性分析2018年1月至2019年12月于定州市人民医院行PFNA手术治疗的老年转子间骨折患者的临床资料。记录患者手术前一天和术后第三天血红蛋白和红细胞压积动态变化,并分别采用Nadler和Gross公式计算患者总血容量和隐匿性失血量。采用皮尔逊相关性单因素分析及多元线性回归分析围手术期发生隐匿性失血的危险因素。**结果** 共纳入老年转子间骨折患者156例,男性68例,女性88例,所有纳入患者均得到随访,平均随访时间为(40.2±3.4)个月。平均年龄为(78.8±5.2)岁(65~92岁),平均身高(1.65±0.07)m,平均体重(61.1±9.8)kg,平均身体质量指数(BMI)为(22.4±3.1)kg/m²。总失血量为(912.4±167.0)mL,术中可见显性失血量为(232.5±82.0)mL,隐匿性失血量为(649.3±130.9)mL,占总失血量的74.1%±21.9%。单因素分析结果显示,骨折类型、BMI、麻醉方式、性别以及合并高血压均与围手术期隐匿性失血增加有显著相关性。多元线性回归分析结果显示,不稳定性骨折、BMI<25 kg/m²、全身麻醉以及高血压是PFNA治疗老年转子间骨折发生隐匿性失血的独立危险因素。**结论** 隐匿性失血是股骨转子间骨折围手术期失血的主要原因,其独立危险因素包括不稳定性骨折、BMI<25 kg/m²、全身麻醉以及高血压。正确认识PFNA围手术期隐匿性失血的危险因素,有助于改善老年转子间骨折患者预后,减少并发症的发生。

【关键词】 股骨转子间骨折; 老年人; 髓内钉; 失血; 危险因素

A cross-sectional study on occult blood loss and its risk factors after PFNA treatment of intertrochanteric fractures in the elderly Yang Peng, Liu Chong. Department of Orthopaedics, Dingzhou People's Hospital, Dingzhou 073000, China

Corresponding author: Yang Peng, Email: 54406792@qq.com

【Abstract】Objective To analyze the risk factors related to perioperative hidden blood loss in elderly patients with intertrochanteric fractures treated with proximal femoral nail antirotation (PFNA). **Methods** The clinical data of elderly patients with intertrochanteric fractures who underwent PFNA in Dingzhou People's hospital from January 2018 to December 2019 were retrospectively analyzed. The dynamic changes of hemoglobin and hematocrit on the day before and the third day after surgery were recorded, and the total blood volume and hidden blood loss were calculated using Nadler and Gross formulas, respectively. Pearson correlation single factor analysis and multiple linear regression were used to analyze the risk factors for hidden blood loss during perioperative period. **Results** A total of 156 elderly patients with intertrochanteric fractures were included, including 68 males and 88 females, and all included patients were followed up with a mean follow-up time of (40.2±3.41) months. The mean age was (78.8±5.2) years (65-92 years), the mean height was (1.65±0.07) m, the mean weight was (61.1±9.8) kg, and the Body Mass Index (BMI) was (22.4±3.1) kg/m². The total blood loss was (912.4±167.0) mL, the apparent intraoperative blood loss was (232.5±82.0) mL, and the hidden blood loss was (649.3±130.9) mL, accounting for 74.1%±21.9% of the total blood loss. Univariate analysis showed that fracture type, BMI, anesthesia style, gender, and hypertension were significantly associated with an increase in hidden blood loss during perioperative period. Multiple linear regression analysis showed that unstable fractures, BMI<25 kg/m², general anesthesia, and hypertension

were independent risk factors for hidden blood loss in elderly patients with intertrochanteric fractures treated with PFNA. **Conclusions** Hidden blood loss is the main cause of perioperative blood loss in intertrochanteric fractures of the femur, and its independent risk factors include unstable fractures, BMI<25 kg/m², general anesthesia, and hypertension. Correctly understanding the risk factors of hidden blood loss during perioperative period of PFNA can help improve the prognosis of elderly patients with intertrochanteric fractures and reduce the occurrence of complications.

【Key words】 Intertrochanteric fractures; Aged; Intramedullary Nailing; Blood loss; Risk factors

股骨转子间骨折是髋部骨折最常见的骨折类型,其中老年转子间骨折患者生理机能减退明显,应尽可能避免长期卧床,因此外科手术已经成为主要的治疗手段^[1,2]。尽管手术和麻醉技术均取得了巨大进步,但在过去40年中,股骨转子间骨折患者的死亡率并没得到明显改善^[3]。围手术期死亡的一个重要危险因素就是贫血,及时发现并纠正围手术期贫血有助于降低此类患者死亡率^[4,5]。以前骨科医师更多关注术中可见的显性失血,而转子间骨折术后的实际总失血量明显大于术中可见的出血量,与显性失血(visible blood loss, VBL)相比,隐匿性失血(hidden blood loss, HBL)常被忽视^[6]。此外,髓内固定的微创及较短的手术时间更容易让骨科医师忽视HBL的存在^[7]。HBL可导致术后血红蛋白下降、血容量降低,尤其对于老年患者,其自身纠正代偿能力差,很难短时间内有效地恢复血容量,若处理不当,常引起伤口延迟愈合、感染等各种并发症的发生^[8]。因此,明确HBL相关危险因素,降低HBL至关重要。

尽管,目前越来越多研究围绕隐匿性失血的影响因素开展,但研究结果参差不齐。本研究拟通过监测股骨近端防旋髓内钉(proximal femoral nail anti-rotation, PFNA)治疗股骨转子间骨折的围手术期HBL水平的动态变化,进一步分析股骨转子间骨折围手术期发生隐匿性失血的相关危险因素,为临床治疗提供参考。

资料与方法

一、纳入与排除标准

纳入标准:(1)年龄≥65岁;(2)新鲜股骨转子间骨折;(3)术前可正常行走,无需借助辅助工作;(4)术前第一天及术后第三天进行血常规检查;(5)凝血功能正常;(6)病历资料完整。排除标准:(1)病理骨折;(2)全身多发骨折;(3)同侧髋部手术史;(4)肝功能损伤或合并血液系统其它疾病;(5)血栓栓塞疾病

史;(6)病历资料不完整。

二、一般资料

回顾性分析2018年1月至2019年12月在我院行PFNA手术治疗的老年股骨转子间骨折患者。符合纳入标准者共178人,其中病理骨折1人被排除,全身多发骨折4人被排除,合并同侧髋部手术史2人被排除,肝功能损伤或合并血液疾病5人被排除,血栓栓塞史10人被排除。按纳入排除标准,最终共156人纳入本研究。

三、术中及术后治疗

手术均由同一外科团队遵循PFNA标准手术方案进行:患者仰卧位,常规麻醉后,采用牵引床复位骨折,消毒铺巾,取大转子尖上方长约3 cm切口,于C臂X线机透视下,选取进钉点,用开口器开口,插入导针,采用扩髓钻依次扩髓,然后插入髓内钉、放置螺旋刀片,锁定螺钉固定远端。术中PFNA固定系统为短髓内钉(厦门大博医疗科技股份有限公司)。术中常规抗生素治疗预防术后感染。术后未放置引流装置,并在术后24 h给与抗生素治疗。此外,所有患者术后每24 h经皮注射一次达肝素钠(达肝素钠,5 000 IU),除此以外,患者未接受其它抗凝治疗。所有患者输血的统一标准为Hb<70 g/L或70~100 g/L,但同时伴有头疼、无力、心悸或呼吸短促等贫血症状时。麻醉团队对本研究不知情的情况下进行麻醉,并控制患者术中输血、液体及电解质平衡。

四、观察指标及随访

记录患者年龄、性别、BMI、骨折侧别、骨折类型、美国麻醉师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)评分及基础合并疾病等一般指标。分别于手术前一天和术后第三天采集患者血常规,记录红细胞压积(hematocrit, Hct)及血红蛋白(hemoglobin, Hb)的动态变化。此外,记录患者手术相关指标,包括手术时间和术中可见失血量等。

五、隐性失血量的计算方法

吸引器瓶中吸入液体总量减去用于冲洗伤口的

液体量,再加上术中纱布称重减去纱布净重记为VBL。我们所有患者术后未放置引流管,因此认为术中出血量即约为显性失血量。

采用Nadler^[9]公式计算总血容量(patient's total blood volume, PBV): $PBV(L) = K_1 \times \text{身高}(h)^3 + K_2 \times \text{体重}(kg) + K_3$ (男性: $K_1 = 0.3669$, $K_2 = 0.03219$, $K_3 = 0.6041$; 女性: $K_1 = 0.3561$, $K_2 = 0.03308$, $K_3 = 0.1833$); 然后再采用Gross^[10]公式计算总失血量(total blood loss, TBL), $TBL(L) = PBV \times (\text{术前Hct} - \text{术后Hct}) / \text{平均Hct}$, 隐性失血量(hidden blood loss, HBL)(L) = TBL + 输血量 - VBL。此外,围手术期Hb的损失量 = 术前Hb - 术后Hb。

六、统计学分析

所有数据均采用SPSS 26.0(IBM,美国)统计软件进行分析。计量资料采用Kolmogorov-Smirnov检验是否符合正态分布,符合正态分布的年龄、BMI、血液指标等以平均值±标准差表示,性别、骨折类型、麻醉方式等分类变量采用个数和百分比表示。使用皮尔逊相关性的单因素分析确定可能影响HBL的变量,皮尔逊相关系数为 $P < 0.1$ 的变量被作为多元线性回归分析的候选变量,进一步确定与HBL相关的独立风险因素。正系数表示对因变量(HBL)有积极影响,而负系数表示有消极影响。 $P < 0.05$ 被认为具有统计学意义。

结 果

一、基本参数

本研究共纳入PFNA治疗的老年转子间骨折患者156例,其中男性68例,女性88例,所有纳入患者均得到随访,平均随访时间为(40.2±3.41)个月。患者平均年龄为(78.8±5.2)岁(65~92岁),平均身高(1.65±0.07)m(1.55~1.80 m),平均体重(61.1±9.8) kg(46~90 kg),平均BMI为(22.4±3.1) kg/m²(17.0~30.8 kg/m²)。Hct丢失、Hb丢失、术前和术后Hb<100 g/L的患者数量、TBL、显性失血量、HBL等见表1。平均TBL为(912.4±167.0)mL,平均HBL为(649.3±130.9)mL,占总TBL的(74.1%±21.9%)。术前Hb<100 g/L者共28例(17.9%),术后增加到121例(77.6%)($\chi^2 = 111.108$; $P < 0.001$)。

二、HBL相关指标分析

表2显示我们前面提到的潜在危险因素与HBL之间的单因素分析结果,性别、BMI、骨折类型、合并

表1 股骨转子间骨折患者围手术期失血参数

项目	$\bar{x} \pm s$ / [例(%)]
术前Hb<100 g/L患者数	28(17.9)
术后Hb<100 g/L患者数	121(77.6)
TBL(mL)	912.4±167.0
VBL(mL)	232.5±82.0
HBL(mL)	649.3±130.9
HBL/TBL(%)	74.1±21.9

表2 股骨转子间骨折患者围手术期参数与HBL单因素相关分析

项目	例数	隐性失血量	P值
性别			
男	68	607.9±129.5	<0.001
女	88	681.3±122.7	
年龄			
65~74	24	655.3±132.7	0.784
≥75岁	132	648.2±130.5	
侧别			
左	95	657.4±132.8	0.340
右	61	636.7±126.8	
BMI			
<25	109	691.5±120.2	<0.001
≥25	47	551.4±98.3	
骨折类型			
稳定	77	593.9±121.3	<0.001
不稳定	79	703.3±116.6	
受伤机制			
摔倒	105	654.8±130.4	0.451
车祸伤	51	637.9±131.1	
手术时间			
≤1 h	59	632.0±132.6	0.101
>1 h	97	659.8±128.7	
受伤至手术时间			
≤2 d	41	659.8±121.4	0.307
>2 d	115	645.5±133.9	
ASA评分			
1	9	686.7±93.1	0.307
2	58	655.2±133.7	
3	89	641.7±131.5	
合并高血压			
是	99	686.3±117.3	<0.001
否	57	585.0±128.4	
合并糖尿病			
是	78	645.1±137.8	0.692
否	78	653.5±123.4	
麻醉方式			
全麻	77	695.6±95.3	<0.001
腰麻	79	604.1±144.4	

表3 PFNA术后HBL危险因素的多线性回归分析

项目	<i>B</i>	<i>SE</i>	<i>B</i> 的95%置信区间	<i>P</i> 值
常量	929.746	90.941	750.055, 1109.437	0.000
性别	27.264	16.991	-6.308, 60.835	0.111
BMI	-15.754	3.089	-21.859, 9.650	0.000
骨折类型	44.435	17.747	9.369, 79.501	0.013
合并高血压	49.867	18.027	14.247, 85.487	0.006
麻醉方式	-45.805	16.971	-79.339, 12.271	0.008

注:PFNA表示股骨近端防旋髓内钉,HBL表示隐性失血

高血压以及麻醉方式显示与HBL增多显著相关,并作为候选变量进行多元线性回归分析,进一步确定与HBL相关的独立风险因素。多元线性回归分析结果如表3所示,BMI与HBL呈负相关,和稳定性骨折相比,不稳定性骨折患者围手术期HBL增多风险更高($P=0.013$),合并高血压($P=0.006$)和全身麻醉($P=0.008$)患者和HBL增多显著相关。然而,多元线性回归分析结果显示,性别不是HBL的独立危险因素。其它因素如年龄、侧边、受伤机制、受伤至手术时间、合并糖尿病等与HBL无明显相关性。

讨 论

老年股骨转子间骨折的治疗和术后康复一直是骨科医生面临的挑战。对于转子间骨折的老年患者,稳定固定是保证早期下地以及降低并发症和死亡率的关键。近20余年,髓内固定逐渐替代髓外固定成为治疗转子间骨折的主要手段,经皮髓内钉技术使外科医生能够最大限度地减少软组织剥离,从而减少手术创伤、失血、感染和伤口并发症^[11,12]。然而,在明显满意的围手术期失血管理后,患者仍出现贫血等并发症,如果不考虑HBL的存在,往往会导致患者低血量或贫血,影响术后功能恢复和死亡率。本研究评估了PFNA治疗老年股骨转子间骨折围手术期的失血量,并探讨了影响HBL的相关因素,发现不稳定骨折、低BMI、高血压症和全身麻醉是HBL增加的独立危险因素。

本研究结果显示PFNA围手术期平均HBL为(649.3 ± 130.9)mL,占围手术期总出血量[(912.4 ± 167.0)mL]的(74.1 \pm 21.9)%,与最近其它研究报道结果相一致。Li等^[13]回顾性量化了非扩髓PFNA系统治疗老年转子间骨折围手术期的失血量,结果显示,入院至术后第3天累计出血量为(863.8 ± 429.9)mL,其中

HBL为(772.3 ± 424.7)mL(89.4%)。Yang等^[14]回顾性研究了不同髓内固定装置治疗不稳定老年转子间骨折围手术期HBL的发生情况。他们发现,在PFNA组,平均总失血量为(892.6 ± 234.8)mL,平均HBL为(787.7 ± 250.9)mL(88.2%)。上述研究患者的HBL略高于本研究,可能与其研究对象的骨折更严重、骨折类型更复杂有关。

目前,对HBL发生的生物学机制尚未有明确的研究。现有的研究报告指出,造成HBL的原因可能由于:进入组织或关节腔内的血液不再参与体液循环;创伤或者麻醉引起的红细胞溶血;外伤和手术引起的胃肠道应激性溃疡等^[15-16]。在本研究中,10余个变量被纳入相关性分析探索可能影响HBL的因素,结果显示,女性、BMI、不稳定骨折、高血压病以及全麻与围手术期HBL的增加有关,并将这五个危险因素纳入多元回归分析,最终发现不稳定骨折、高血压以及全麻与围手术期HBL呈正相关,BMI与围手术期HBL呈负相关。

一、骨折类型与HBL的关系

以前的一些研究表明,不同骨折类型患者的HBL存在显著差异^[17],本研究结果同样表明骨折类型影响着围手术期的HBL。Luo等^[18]观察到不同骨折类型患者的HBL有显著差异,不稳定性骨折是HBL升高的独立危险因素。Cui等^[19]有类似的研究结果,他们的研究显示不稳定性转子间骨折患者围手术期的HBL为(536.84 ± 163.26)mL,明显高于稳定性骨折患者的(437.97 ± 164.04)mL($P=0.003$),与本研究结果相一致。显然,不稳定骨折较稳定骨折更严重,可能是导致更多隐性失血的主要原因。因此,在治疗不稳定等复杂转子间骨折的过程中,应重视复查患者的血常规,及时输血治疗,加速患者康复。

二、BMI与HBL的关系

我们的研究结果在骨折类型方面与以前研究相

同,但在BMI上略有不同。Liu等^[6]的一项包括89例转子间骨折的前瞻性随机对照研究显示,BMI<25 kg/m²在单因素分析中是隐形失血增多的危险因素,但在多因素分析中却不是,这和研究不完全一致,本研究的单因素及多因素均显示,BMI<25 kg/m²与围手术期HBL显著相关,此类患者的隐形失血量更多。此外,Wang等^[19]的研究显示,BMI(<28 kg/m² vs BMI≥28 kg/m²)并不是HBL增多的危险因素,同样有别于本研究结果,导致这一差异的原因可能与BMI定义标准不同有关。导致这一差异的原因可能与纳入样本量数量差异以及BMI定义标准不同有关。

三、麻醉方式与HBL的关系

在本研究中,我们还发现不同麻醉方式也是影响围手术期HBL的关键因素,与腰麻相比,全身麻醉更容易导致HBL的发生。但是,Luo等^[18]的研究结果显示,转子间骨折全麻患者围手术期HBL为(615.42±369.53)mL,尽管高于腰麻患者的(597.57±358.73)mL,但两者之间没有统计学差异($P=0.9$)。与之相反,Zhang等^[1]的研究显示,全麻下髓内固定治疗骨折老年患者,隐性失血更为明显,这与我们的研究结果相一致。类似的,Guo等^[20]的一项包括212例股骨颈骨折患者的横断面研究显示,全麻是半髋关节置换术后HBL增加的危险因素。尽管Guo等的研究采取半髋关节置换手术治疗,不同于本研究的PFNA,但结果有相似的趋势。我们认为,全身麻醉可以引起患者血管扩张,不仅导致术中或术后失血量增加,而且还会导致组织间血液渗透增加,从而导致HBL增加。此外,也有研究表明,全身麻醉引起更高HBL的原因可能与全麻患者的抗纤溶能力低于腰麻患者有关^[21]。

四、高血压及性别与HBL的关系

众所周知,年龄是高血压病的重要危险因素,老年患者是高血压病的高发群体。本研究结果显示,对于老年转子间骨折患者,高血压是围手术期HBL的危险因素之一。一项纳入7项研究的荟萃分析与本研究有相似的研究结果,显示高血压与HBL的增加显著相关^[9]。高血压患者较正常患者有更高的出血风险,因此可能导致更多的HBL。此外,高血压引起的血流动力学及血液成分的改变可能是导致HBL增多的另一个原因。目前,性别和HBL之间的关系仍存争议,有研究报告显示,性别与HBL无关^[22],而另有研究显示性别在HBL中起着一定影响作用

^[23, 24]。我们的研究显示,女性在单因素分析中是HBL增多的危险因素,但在多元回归分析中则不是。不同于本研究结果,Luo等^[18]关于老年转子间骨折髓内固定治疗的结果显示,在多元线性回归分析中,男性是与HBL增加独立相关的危险因素。相反,Miao等^[25]对全髋关节置换术患者的HBL及其危险因素进行了多元回归分析,发现女性患者HBL升高的风险高于男性患者($P=0.033$)。Wang等^[19]的荟萃分析有同样的结果,发现女性转子间骨折患者的HBL明显高于男性,均与我们的研究结果相一致。

我们的研究仍有一些局限性。首先,纳入本横断面研究的患者数量仍相对较少,未来需要大样本量和多中心的研究进一步验证我们的研究;其次,根据以前的研究,我们采用术后第三天的Hct计算总失血量,我们假设此时患者的体液转换已经完成,如果患者在此后Hct水平继续下降,最终获得的HBL将存在一定偏差。鉴于这些局限性,目前的研究结果应谨慎解读。

综上所述,对于股骨转子间骨折患者PFNA治疗术后,HBL是TBL的重要组成部分,是股骨转子间骨折围手术期失血的主要原因。不稳定骨折、BMI<25 kg/m²、全身麻醉以及高血压是PFNA术后HBL增多的危险因素。必须充分考虑隐性失血的存在,及早干预,防止并发症发生。

参 考 文 献

- 1 Zhang Y, Shen J, Mao Z, et al. [Risk factors of hidden blood loss in internal fixation of intertrochanteric fracture] [J]. Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi, 2014, 28: 610-4.
- 2 张宇, 黄嘉琛, 章海军, 等. 颈基底型股骨转子间骨折楔形效应的影像学分析及治疗分析 [J]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2021, 07(5): 271-276.
- 3 Haleem S, Lutchman L, Mayahi R, et al. Mortality following hip fracture: Trends and geographical variations over the last 40 years [J]. Injury, 2008, 39(10): 1157-1163.
- 4 Tian S, Li H, Liu M, et al. Dynamic analysis of perioperative hidden blood loss in intertrochanteric fractures [J]. Clin Appl Thromb Hemost, 2019, 25: 1076029618823279.
- 5 Carson JL, Poses RM, Spence RK, et al. Severity of anaemia and operative mortality and morbidity [J]. J Urol, 1988, 140(3): 689.
- 6 Liu Y, Sun Y, Fan L, et al. Perioperative factors associated with hidden blood loss in intertrochanteric fracture patients [J]. Musculoskel-et Surg, 2017, 101(2): 139-144.
- 7 Yu W, Zhang X, Wu R, et al. The visible and hidden blood loss of Asia proximal femoral nail anti-rotation and dynamic hip screw in the treatment of intertrochanteric fractures of elderly high-risk patients:a retrospective comparative study with a minimum 3 years of follow-up [J]. BMC Musculoskelet Disord, 2016, 11(17): 269.

- 8 Foss NB, Kehlet H. Hidden blood loss after surgery for hip fracture [J]. J Bone Joint Surg Br, 2006, 88: 1053-9.
- 9 Nadler SB, Hidalgo JH, Bloch T. Prediction of blood volume in normal human adults [J]. Surgery, 1962, 51: 224-32.
- 10 Gross JB. Estimating allowable blood loss: corrected for dilution [J]. Anesthesiology, 1983, 58(3): 277-280.
- 11 Chen F, Wang Z, Bhattacharyya T. Convergence of outcomes for hip fracture fixation by nails and plates [J]. Clin Orthop Relat Res, 2013, 471(4): 1349-1355.
- 12 Radford PJ, Needoff M, Webb JK. A prospective randomised comparison of the dynamic hip screw and the gamma locking nail [J]. J Bone Joint Surg Br, 1993, 75(5): 789-793.
- 13 Li B, Li J, Wang S, et al. Clinical analysis of peri-operative hidden blood loss of elderly patients with intertrochanteric fractures treated by unreamed proximal femoral nail anti-rotation [J]. Sci Rep, 2018, 8(1): 3225.
- 14 Yang X, Wu Q, Wang X. Investigation of perioperative hidden blood loss of unstable intertrochanteric fracture in the elderly treated with different intramedullary fixations [J]. Injury, 2017, 48(8): 1848-1852.
- 15 Li SD, Xu C, Tong PJ. [Progress on peri-operative hidden blood loss after hip fracture] [J]. Zhongguo Gu Shang, 2014, 27: 882-6.
- 16 Cui H, Chen K, Lv S, et al. An analysis of perioperative hidden blood loss in femoral intertrochanteric fractures: bone density is an important influencing factor [J]. BMC Musculoskelet Disord, 2021, 22(1): 6.
- 17 Kumar R, Singh RN, Singh BN. Comparative prospective study of proximal femoral nail and dynamic hip screw in treatment of intertrochanteric fracture femur [J]. Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma, 2012, 3(1): 28-36.
- 18 Luo X, He S, Li Z, Li Q. Quantification and influencing factors of perioperative hidden blood loss during intramedullary fixation for intertrochanteric fractures in the elderly [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2020, 140: 1339-48.
- 19 Wang T, Guo J, Hou Z. Risk factors for perioperative hidden blood loss after intertrochanteric fracture surgery in Chinese patients: a Meta-Analysis [J]. Geriatr Orthop Surg Rehabil, 2022, 13: 21514593221083816.
- 20 Guo WJ, Wang JQ, Zhang WJ, et al. Hidden blood loss and its risk factors after hip hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures: a cross-sectional study [J]. Clin Interv Aging, 2018, 13: 1639-1645.
- 21 Li SF, Guo T, Zhao JN, Bao NR. Risk factors and prognosis of perioperative hidden blood loss in hip replacement patients [J]. Clin Interv Aging, 2022, 4(17): 707-715.
- 22 Wen LF, Jin DX, Xie WX, et al. Hidden blood loss in posterior lumbar fusion surgery: an analysis of risk factors [J]. Clin Spine Surg, 2018, 31(4): 180-184.
- 23 Prasad N, Padmanabhan V, Mullaji A. Blood loss in total knee arthroplasty: an analysis of risk factors [J]. Int Orthop, 2007, 31(1): 39-44.
- 24 Wen LF, Jin DX, Xie WX, et al. Hidden blood loss in posterior lumbar fusion surgery: an analysis of risk factors [J]. World Neurosurg, 2018, 31(4): 180-184.
- 25 Miao K, Ni S, Zhou X, et al. Hidden blood loss and its influential factors after total hip arthroplasty [J]. J Orthop Surg Res, 2015, 10: 36.

(收稿日期: 2023-05-24)

(本文编辑: 吕红芝)

杨鹏, 刘冲. PFNA 治疗老年股骨转子间骨折后隐匿性失血及其危险因素的横断面研究 [J/CD]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2023, 9(5): 301-306.