

·论 著·

中青年不同部位骨折不同术式围术期失血量的回顾性分析

唐茁栋, 王明友, 李亭燕, 李林涛, 刘绍江*

攀枝花市中心医院骨科, 攀枝花 617000

摘要: **目的** 探讨不同类型中青年髋部骨折及不同手术方式的围手术期失血情况, 为优化血液管理提供依据。**方法** 分析攀枝花市中心医院骨科收治的130例中青年髋部骨折患者, 依骨折类型分为股骨颈骨折组($n=66$)和股骨转子间骨折组($n=64$)。股骨颈骨折组行空心钉和股骨颈动力交叉钉系统内固定, 股骨转子间骨折组中行重建钉、联合拉力交锁髓内钉系统和股骨近端防旋髓内钉内固定。比较两组间及组内不同固定方式间围手术期显性失血量、隐性失血量和总失血量。**结果** 股骨颈骨折组围手术期显性失血量、术前隐性失血量、围手术期隐性失血量和总失血量均低于股骨转子间骨折组($P<0.05$)。股骨颈骨折组中行股骨颈动力交叉钉系统内固定的围手术期显性失血量、隐性失血量和总失血量明显高于空心钉内固定($P<0.05$)。股骨转子间骨折组患者三种不同手术方式间围手术期显性失血量、隐性失血量和总失血量比较差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 中青年股骨转子间骨折患者围手术期失血量多于股骨颈骨折患者, 其中隐性失血量, 尤其是术前隐性失血量不容忽视, 手术中选择组织剥离少, 髓腔破坏小的内固定方式更有利于减少失血。

关键词: 隐性失血量; 髋部骨折; 中青年; 围手术期

[中图分类号] R687.4

[文献标志码] A

[文章编号] 1009-6213(2024)05-0277-06

DOI: 10.3969/j.issn.1009-6213.2024.05.004

A retrospective analysis of perioperative blood loss in young and middle-aged patients with different fracture sites and different surgical procedures

Tang Zhuodong, Wang Mingyou, Li Tingyan, Li Lintao, Liu Shaojiang

Department of Orthopedics, Panzhihua Central Hospital, Panzhihua 617000, China

Abstract: **Objective** To discuss perioperative blood loss in different types of hip fractures and different surgical methods in young and middle-aged patients, and to provide evidence for optimizing blood management. **Methods** 130 young and middle-aged patients with hip fracture in Panzhihua Central Hospital were analyzed and divided into femoral neck fracture group ($n=66$) and intertrochanteric fracture group ($n=64$) according to fracture type. The femoral neck fracture group received cannulated compression screws and FNS internal fixation, and the intertrochanteric fracture group received reconstruction nail, InterTAN and PFNA internal fixation. The dominant, hidden and total perioperative blood loss were compared between the two groups and among different fixation methods within the group. **Results** The perioperative dominant blood loss, preoperative hidden blood loss, perioperative hidden blood loss and total blood loss in femoral neck fracture group were all lower than those in intertrochanteric fracture group ($P<0.05$). In the femoral neck fracture group, the perioperative dominant, hidden and total blood loss of FNS internal fixation were significantly higher than those of cannulated compression screws internal fixation ($P<0.05$). There was no significant difference in perioperative dominant blood loss, hidden blood loss and total blood loss among patients with intertrochanteric fracture group ($P>0.05$). **Conclusion** The perioperative blood loss of young and middle-aged patients with intertrochanteric fracture is more than that of patients with

基金项目: 攀枝花市指导性科技计划项目(2022ZD-S-16); 攀枝花市中心医院2021年度院内科科研项目(202118)

*通讯作者: 刘绍江, Email: Liushaojiang2004@163.com

femoral neck fracture. The hidden blood loss, especially the preoperative hidden blood loss, can not be ignored. The internal fixation with less tissue dissection and less destruction of pulp cavity is more conducive to reducing blood loss.

Key words: Blood loss; Hip fracture; Comparative study; Young and middle-aged; Perioperative period

髋部骨折临床较为常见,发生率可占成人全身骨折的 7.01%,股骨颈骨折和股骨转子间骨折是其中最常见的两种骨折类型^[1]。既往观点认为髋部骨折好发于老年患者^[2-3],但随着交通业、建筑业等的蓬勃发展,中青年患者的占比在逐年增加。中青年患者日常活动量大,功能要求高,保留自身股骨头的内固定手术是临床首选的治疗方式^[4],治疗目的在于恢复髋关节解剖和生物学稳定的前提下达到骨性愈合,尽可能使患者恢复至伤前功能水平,早日回归社会,但手术治疗伴随着术中及术后大量的出血,且中青年髋部骨折多由高能量损伤引起,骨折端粉碎,容易引起纤维蛋白溶解亢进^[5],进一步加重围手术期失血。如果不能合理有效地控制出血会增加术后感染风险,影响患者功能恢复,大量失血所带来的高输血率也会增加血源性感染、发热和急性免疫反应等不良事件的发生风险,甚至升高患者死亡率^[6]。因此,重视围手术期血液管理,减少髋部骨折患者围手术期失血值得临床骨科医生的密切关注,但现有研究文献多围绕股骨转子间骨折围手术期失血量进行分析^[7-8],对股骨颈骨折失血量以及不同骨折类型之间、不同手术方式之间失血量的对比研究报道极少,且目前大多数文献都聚焦于老年患者^[1,9-10],针对中青年患者的研究鲜有报道。本研究回顾性分析 2019 年 01 月至 2022 年 12 月我院创伤骨科收治的 130 例中青年髋部骨折患者的临床资料,对不同骨折类型及不同手术方式之间围手术期失血情况的差异进行对比评估,分析骨折类型及手术方式与失血量的关系,以期优化中青年髋部骨折患者围手术期血液管理策略提供临床依据。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准:①临床及影像学检查确诊为股骨颈骨折和股骨转子间骨折;②年龄 18~60 岁;③为初次、单侧骨折;④接受手术治疗;⑤病历资料完整。排除标准:①合并其他部位骨折;②既往髋部骨折或手术史;③病理性骨折或开放性骨折;④受伤前

合并有贫血、凝血功能障碍或血液系统疾病。

1.2 一般资料

本研究共纳入患者 130 例,其中男性 94 例,女性 36 例,年龄为 18~60 岁,平均 48.11 ± 10.56 岁。根据骨折类型分为两组:股骨颈骨折组 66 例,其中男性 43 例,女性 23 例,年龄为 18~60 岁,平均 46.65 ± 10.34 岁,空心钉内固定术 50 例,股骨颈动力交叉钉系统(femoral neck system, FNS)内固定术 16 例。股骨转子间骨折组 64 例,其中男性 51 例,女性 13 例,年龄 25~60 岁,平均 49.58 ± 11.04 岁,重建钉内固定术 29 例,联合拉力交锁髓内钉(InterTAN)内固定术 21 例,股骨近端防旋髓内钉(proximal femoral antirotation, PFNA)内固定术 14 例。本研究获得了攀枝花市中心医院伦理委员会批准(批号:pzhshxyll-2021-47),并按照《赫尔辛基宣言》原则实施。

1.3 研究方法

术前收集每例患者的人口统计学信息:性别、年龄、身高、体重,手术侧别,骨折类型(股骨颈骨折 Garden 分型及 Pauwels 分型,股骨转子间骨折 Evans 分型及 AO/OTA 分型)和受伤至手术时间。实验室检测指标包括:入院时红细胞比容(hematocrit, HCT),手术前 1 日 HCT,手术后 HCT 最低值。临床数据包括:术中出血量(包括吸引器吸引量和纱布增加重量,浸满 1 块纱布按 25 mL 计算),引流管引流量和围手术期输血量。失血量相关指标计算方法:总血容量(blood volume, BV)由 Nadler 公式^[11]计算: $BV = K1 \times \text{身高}^3 (\text{m}^3) + K2 \times \text{体重} (\text{kg}) + K3$,男性 $K1 = 0.3669$, $K2 = 0.03219$, $K3 = 0.6041$,女性 $K1 = 0.3561$, $K2 = 0.03308$, $K3 = 0.1833$,总失血量通过 Gross 方程^[12]计算:理论总失血量 = $BV \times (HCT_{\text{入院}} - HCT_{\text{术后}}) / [(HCT_{\text{入院}} + HCT_{\text{术后}}) / 2]$,显性失血量 = 术中出血量 + 引流管引流量,隐性失血量 = 总失血量 - 显性失血量 + 输血量,术前隐性失血量 = $BV \times (HCT_{\text{入院}} - HCT_{\text{术前 1 日}}) / [(HCT_{\text{入院}} + HCT_{\text{术前 1 日}}) / 2]$ 。

1.4 手术方式选择标准

股骨颈骨折:Pauwels I、II 型患者使用空心钉内

固定, Pauwels III型患者使用FNS内固定。股骨转子间骨折: AO/OTA 31A1型患者使用重建钉内固定, A2、A3且不伴有骨质疏松患者使用InterTAN内固定, A2、A3且伴有骨质疏松患者使用PFNA内固定。

1.5 统计学方法

使用Microsoft Excel 2019对采集的数据进行汇总整理, 建立原始数据表格并赋值。使用SPSS 22.0软件进行统计学分析。计量资料采用Kolmogorov-Smirnov检验符合正态分布, 包括股骨颈骨折组与股骨转子间骨折组之间年龄、身体质量指数(body mass index, BMI)、受伤至手术时间、术前隐性失血量、围手术期显性失血量、隐性失血量和总失血量的比较均采用独立样本的t检验, 以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 性别和手术侧别等计数资料采用 χ^2 检验, 不同手术方式之间围手术期显性失血量、隐性失血量和总失血量的比较采用单因素方差分析, 差异有统计学意义后, 再采用S-N-K检验进行组间两两比较, 以 α 值双侧0.05为检验标准, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者一般资料比较

两组患者的性别、年龄、BMI、手术侧别和受伤至手术时间等一般资料比较差异无统计学意义, 具有可比性($P > 0.05$, 表1)。股骨颈骨折组患者和股骨转子间骨折组患者组内一般资料比较, 差异无统计学意义, 具有可比性($P > 0.05$, 表2, 表3)。

2.2 两种类型骨折患者围手术期失血量比较

股骨颈骨折组患者围手术期显性失血量、术前隐性失血量、围手术期隐性失血量和总失血量均低于股骨转子间骨折组患者, 差异均有统计学意义($P < 0.05$, 表4)。

2.3 股骨颈骨折组不同手术方式围手术期失血量比较

股骨颈骨折组患者不同手术方式间比较, FNS内固定术的围手术期显性失血量、隐性失血量和总失血量明显高于空心钉内固定术($P < 0.05$, 表5)。

表1 两组患者一般资料比较

组别	例数	性别/例		年龄/岁	BMI/(kg/m ²)	手术侧别/例		受伤至手术时间/d
		男	女	($\bar{x} \pm s$)	($\bar{x} \pm s$)	左	右	($\bar{x} \pm s$)
股骨颈骨折组	66	43	23	46.65 ± 10.34	22.53 ± 3.58	39	27	3.96 ± 1.12
股骨转子间骨折组	64	51	13	49.58 ± 11.04	22.75 ± 3.60	33	31	3.92 ± 0.91
χ^2/t	/	3.429		-1.527	-0.351	0.745		0.266
P	/	0.064		0.129	0.726	0.388		0.791

表2 股骨颈骨折组患者一般资料比较

手术方式	例数	性别/例		年龄/岁	BMI/(kg/m ²)	骨折类型(Evans分型)/例		手术侧别/例		受伤至手术时间/d
		男	女	($\bar{x} \pm s$)	($\bar{x} \pm s$)	III	IV	左	右	($\bar{x} \pm s$)
空心钉内固定术	50	32	18	42.18 ± 14.11	22.48 ± 3.63	38	12	30	20	3.86 ± 1.17
FNS内固定术	16	11	5	46.18 ± 7.33	22.67 ± 3.51	11	5	9	7	4.18 ± 1.16
χ^2/t	/	0.120		-1.086	-0.179	0.333		0.071		-0.970
P	/	0.729		0.282	0.859	0.564		0.791		0.336

表3 股骨转子间骨折组患者一般资料比较

手术方式	例数	性别/例		年龄/岁	BMI/(kg/m ²)	骨折类型(Evans分型)/例				手术侧别/例		受伤至手术时间/d
		男	女	($\bar{x} \pm s$)	($\bar{x} \pm s$)	II	III	IV	V	左	右	($\bar{x} \pm s$)
重建钉内固定术	29	26	3	49.75 ± 10.52	23.12 ± 3.61	4	14	11	0	17	12	3.79 ± 0.97
InterTAN内固定术	21	18	3	46.19 ± 12.03	22.51 ± 2.84	0	9	10	2	9	12	4.04 ± 0.80
PFNA内固定术	14	10	4	53.00 ± 5.36	22.34 ± 4.65	0	4	8	2	7	7	3.92 ± 0.82
χ^2/t	/	2.422		1.918	0.281	10.125				1.229		0.500
P	/	0.298		0.156	0.756	0.119				0.541		0.609

注: BMI: 身体质量指数

表 4 两组患者围手术期失血量比较(mL, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	显性失血量	术前隐性失血量	围手术期隐性失血量	总失血量
股骨颈骨折组	66	142.45 ± 140.86	274.30 ± 166.51	473.77 ± 305.04	616.22 ± 372.17
股骨转子间骨折组	64	397.64 ± 184.19	469.01 ± 212.52	810.83 ± 344.24	1 202.22 ± 446.22
<i>t</i>	/	-8.890	-5.824	-5.913	-8.141
<i>P</i>	/	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表 5 股骨颈骨折组患者不同手术方式围手术期失血量比较(mL, $\bar{x} \pm s$)

手术方式	例数	显性失血量	隐性失血量	总失血量
空心钉内固定术	50	109.20 ± 91.83	438.45 ± 242.58	547.65 ± 272.32
FNS 内固定术	16	246.37 ± 207.92	665.39 ± 413.61	830.52 ± 541.59
<i>t</i>	/	-3.708	-2.708	-2.780
<i>P</i>	/	<0.001	0.009	0.007

2.4 股骨转子间骨折组不同手术方式围手术期失血量比较

股骨转子间骨折组患者三种不同手术方式间围手术期显性失血量、隐性失血量和总失血量比较,差异无统计学意义($P > 0.05$,表 6)。

3 讨论

髋部骨折致畸率、致死率高,在骨折后 1 个月和 1 年的病死率可达 5% ~ 10% 和 30%^[13],故常被称为人生最后一次骨折^[14]。随着内固定器械的改进和手术技术的进步,髋部骨折患者的生存率和生活质量得到显著改善^[15],但手术治疗会暂时激活纤维蛋白溶解系统,增加失血风险,围手术期常伴随着较高的贫血发生率,过量失血会增加感染、心脑血管意外、输血不良反应等并发症的发生风险^[16],因此控制失血是降低围手术期风险,促进患者康复的重要途径。虽然通过围手术期冰敷、使用止血药物、术中精细操作和细致止血等途径减少了术中出血、术后引流和切口渗血等能看见的出血,但在临床工作中仍然发现患者术后贫血程度与观察到的失血量并不相符,因此有学者推测有不可见的血液丢失存在^[17],并在持续研究中形成了“隐性失血”概念^[18]。经计算隐性

失血可占总失血量 50% 以上,但其发生机制尚未明确,目前认为与创伤、毛细血管床异常开放和发生溶血有关^[1,19]。髋部骨折的隐性失血已经引起了临床医生的关注,有前瞻性研究得出其隐性失血量可达到显性失血量的 6 倍以上^[20],但多数研究局限于围手术期隐性失血量和手术造成的隐性失血即术后隐性失血^[21-22],却低估了术前隐性失血。本研究中股骨转子间骨折患者的术前隐性失血量占其围手术期总隐性失血量的(57.43 ± 8.09)%,这项占比在股骨颈骨折患者中更是达到了(59.22 ± 6.88)%,因此我们认为髋部骨折术前隐性失血量同样不容忽视,髋部骨折受伤后至手术前发生的隐性失血甚至多于手术所造成的隐性失血,髋部骨折患者术前应动态监测 Hb 水平,及时发现术前存在的贫血状态并及时处理。Kumar 等^[23]通过分析 127 例髋部骨折患者入院时血红蛋白水平发现股骨颈骨折和股骨转子间骨折后血红蛋白分别下降 7.0 g/L 和 11 g/L,提示不同髋部骨折类型的术前隐性失血量也存在差异。本研究中两组患者术前隐性失血量比较差异有统计学意义,也证实了这一观点。此外,两组患者围手术期隐性失血量差异比较也有统计学意义,本研究分析,出现术前隐性失血量与围手术期隐性失血量的差异与这两

表 6 股骨转子间骨折组患者不同手术方式围手术期失血量比较(mL, $\bar{x} \pm s$)

手术方式	例数	显性失血量	隐性失血量	总失血量
重建钉内固定术	29	440.03 ± 226.00	849.61 ± 446.66	1 279.30 ± 573.31
InterTAN 内固定术	21	372.28 ± 150.07 [#]	784.23 ± 242.65 [#]	1 156.52 ± 314.83 [#]
PFNA 内固定术	14	347.85 ± 109.70 ^{**}	770.38 ± 218.51 ^{**}	1 111.10 ± 281.02 ^{**}
<i>F</i>	/	1.502	0.336	0.830
<i>P</i>	/	0.231	0.716	0.441

注: #与重建钉内固定术比较, $P > 0.05$; *与 InterTAN 内固定术比较, $P > 0.05$

种骨折类型的解剖结构和血供特点存在明显不同有关,股骨颈骨折为关节囊内骨折,股骨转子间骨折为关节囊外骨折^[24],股骨颈骨折发生时有韧而厚的关节囊包裹,已有学者通过测量骨折端压力发现股骨颈骨折时骨折端压力高于转子间骨折,提出关节囊具有“填塞效应”^[25],出血后可以通过关节囊包裹加压阻滞骨折端渗血,而股骨转子间骨折发生于股骨大小转子间,骨折线宽而长,多伴有外侧壁皮质粉碎,骨折端移位程度明显大于股骨颈骨折,且该部位为骨小梁面积较大的松质骨区域,骨折后髓腔开放,出血量极大^[26],由于缺乏限制出血的关节囊,大量血液流入周围肌肉及组织间隙中,无法参与血液循环^[27-28],因此股骨转子间骨折患者术前隐性失血量明显高于股骨颈骨折患者。本研究中,股骨转子间骨折组的显性失血量显著高于股骨颈骨折组,分析其原因在于股骨转子间骨折组均采用髓内钉固定,手术创伤更大,术中扩髓造成髓腔大量破坏,髓腔静脉窦开放,会迅速增加显性失血,对于这一问题,建议骨科医师采用微创术式,精细操作,缩短手术时间,结合术中控制性降压,自体血回输,配合止血药物,伤口冰敷,加压包扎等措施,减少骨折端和髓腔出血。由于股骨颈骨折组患者围手术期隐性失血量和显性失血量均小于股骨转子间骨折组,两组患者围手术期总失血量对比同样具有统计学差异。

本研究发现股骨颈骨折组患者不同手术方式间失血量对比均有显著统计学差异。行FNS内固定的患者较空心钉内固定有更高的显性失血量、隐性失血量和总失血量($P < 0.05$),分析出现这样的差异原因在于FNS的手术区域更大,钉板系统在置入过程需要更广泛的剥离周围组织,微创效果不如空心钉^[29],且更繁琐的锁钉操作也延长了手术时间,既往已有研究得出了类似结论^[30-31],选择空心钉固定的切口长度、手术时间和出血量明显小于FNS固定,笔者分析认为这与空心钉置入方式更为微创,周围组织剥离与股骨颈骨质丢失更少有关。

虽然髓内固定技术切口小、手术时间短、术中出血少,但研究发现采用髓内钉治疗的患者术后常在没有明显切口渗血和引流量增多的情况下出现明显的血红蛋白和HCT下降^[32],提示髓内钉技术虽然减少了显性出血,但带来的隐性失血仍然较高。本研究中股骨转子间骨折组三种固定方式的隐性失血均显著多于显性失血,分析其原因可能在于:①股骨转

子间骨折本身出血量大,髋周软组织丰厚易形成储血腔隙^[5];②微创手术暴露有限,容易出现止血不彻底;③三种固定系统主钉近端均较粗大,置入前需扩大扩髓,破坏髓腔内的血窦,造成髓腔内失血^[33];④内植物置入时破坏红细胞引起溶血,脂肪滴受压进入血管破口加重溶血^[34]。其中PFNA内固定的出血量较另外两种固定方式更少,分析其原因可能为:PFNA的手术切口更短,术中对周围肌肉的剥离较少,有利于减少出血,螺旋刀片在直接敲击置入的过程中与周围骨质进行充分填压,封闭髓腔内出血点^[35],可以发挥减少出血的作用。但组内不同手术方式间比较并不存在统计学差异($P > 0.05$),分析是由纳入研究的病例样本量较小引起,后续研究可基于此研究基础围绕不同手术方式围手术期失血量开展。

综上,中青年转子间骨折患者总失血量、显性失血量、术前及总隐性失血量均多于股骨颈骨折患者,且髋部骨折围手术期失血情况与手术方式相关,对周围组织及髓腔破坏越大的手术方式,其失血量约多。本研究提示,骨科医师在诊疗过程中应密切关注中青年髋部骨折围手术期的失血情况,尤其不能忽视术前的隐性失血,术前常规复查血常规,术后动态监测血红蛋白水平,及时发现并纠正贫血,有利于提升手术效果,促进患者康复。

作者贡献声明 唐茁栋负责研究方案拟订、研究实施、数据分析、论文撰写;王明友负责研究实施、资料整理、数据分析;李亭燕负责资料整理、数据分析;李林涛负责研究指导、研究监督;刘绍江负责研究监督、论文审核

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 胡祖圣,刘仙玲,王磊,等.老年股骨颈骨折与股骨转子间骨折围手术期失血量的临床对比研究[J].中华老年骨科与康复电子杂志,2020,6(4):204-210.
- [2] Morrell AT, Layon DR, Scott MJ, et al. Enhanced recovery after primary total hip and knee arthroplasty: a systematic review[J]. J Bone Joint Surg (Am), 2021, 103(20): 1938-1947.
- [3] De Vincentis A, Behr A U, Bellelli G, et al. Management of hip fracture in the older people: rationale and design of the Italian consensus on the orthogeriatric co-management[J]. Aging Clin Exp Res, 2020, 32(7): 1393-1399.
- [4] 乔瑞,杨佳瑞,杨琨,等.中青年髋部骨折患者围术期并

- 发下肢深静脉血栓的发生率及危险因素分析[J]. 中国骨与关节杂志, 2021, 10(6): 418-423.
- [5] 郑志辉, 陈晟, 关可立, 等. 股骨近端防旋髓内钉内固定治疗股骨转子间骨折失血量与静脉联合局部应用氨甲环酸的关系[J]. 中国组织工程研究, 2020, 24(9): 1359-1364.
- [6] Engoren M, Mitchell E, Perring P, et al. The effect of erythrocyte blood transfusions on survival after surgery for hip fracture[J]. J Trauma, 2008, 65(6): 1411-1415.
- [7] 邱皓, 朱云, 翁政, 等. 老年股骨转子间骨折治疗过程中氨甲环酸的应用[J]. 中国组织工程研究, 2023, 27(22): 3550-3554.
- [8] 叶海明, 黄艺聪, 姚森, 等. 股骨髓腔灌注氨甲环酸对髓内钉治疗老年股骨转子间骨折围手术期隐性失血及术后血栓风险的影响[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2022, 15(9): 710-715.
- [9] 张忠印, 崔海东, 乔泽星, 等. 老年髋部骨折围术期异体红细胞输血预测的列线图模型构建[J]. 中国老年学杂志, 2022, 42(24): 5986-5990.
- [10] 秦伟斌, 方跃, 邹昌, 等. 氨甲环酸减少老年髋部骨折患者围术期失血量的临床研究[J]. 中华老年医学杂志, 2022, 41(7): 785-788.
- [11] Nadler S B, Hidalgo J H, Bloch T. Prediction of blood volume in normal human adults [J]. surgery, 1962, 51(2): 224-232.
- [12] Gross J B. Estimating allowable blood loss: corrected for dilution[J]. Anesthesiology, 1983, 3: 277-280.
- [13] Parker M, Johansen A. Hip fracture [J]. BMJ, 2006, 333(7557): 27-30.
- [14] 张瑞鹏, 尹英超, 李石伦, 等. 髋部骨折指南解读与诊疗现状分析[J]. 河北医科大学学报, 2018, 39(6): 621-622, 627.
- [15] 尹志良, 耿瑶, 瞿佳, 等. 氨甲环酸对髋部骨折患者围手术期失血量的影响及安全性研究[J]. 中国医院用药评价与分析, 2020, 20(10): 1193-1196.
- [16] Nabais S, Gaspar A, Costa J, et al. Prognostic impact of hemoglobin drop during hospital stay in patients with acute coronary syndromes [J]. Rev Port Cardiol, 2009, 28(4): 383-395.
- [17] 吴建跃, 倪英杰, 芮云峰, 等. 老年股骨粗隆间骨折围术期隐性失血量的临床分析[J]. 实用临床医药杂志, 2022, 26(4): 60-63.
- [18] Sehat K R, Evans R, Newman J H. How much blood is really lost in total knee arthroplasty? Correct blood loss management should take hidden loss into account [J]. Knee, 2000, 3: 151-155.
- [19] Yuan T, Yang S, Lai C, et al. Pathologic mechanism of hidden blood loss after total knee arthroplasty: oxidative stress induced by free fatty acids [J]. Int J Clin Exp Pathol, 2023, 3: 88-96.
- [20] Foss NB, Kehlet H. Hidden blood loss after surgery for hip fracture [J]. J Bone Joint Surg Br, 2006, 8: 1053-1059.
- [21] 鲍恩虎, 袁政, 吴勇, 等. 重复静脉应用氨甲环酸对老年股骨颈骨折全髋关节置换术后隐性失血和安全性的影响分析[J]. 实用老年医学, 2023, 37(2): 183-184, 187.
- [22] 周述清, 叶健, 杨博文, 等. 局部应用氨甲环酸对股骨转子间骨折 PFNA-Ⅱ 内固定术围术期失血影响的临床研究[J]. 检验医学与临床, 2022, 19(7): 943-946.
- [23] Kumar D, Mbako AN, Riddick A, et al. On admission hemoglobin in patients with hip fracture [J]. Injury, 2011, 42(2): 167-170.
- [24] 邓伟, 巨积辉, 李雷, 等. 青壮年股骨颈骨折的血供重建治疗进展[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2022, 37(6): 666-668.
- [25] 牛峰, 苏保童, 陈榆林, 等. 以 R 软件建立老年髋部骨折术后输血 Nomogram 预测模型[J]. 中国组织工程研究, 2023, 27(31): 4932-4936.
- [26] 卢国平, 戴杰, 洪晓亮, 等. 老年高龄髋部骨折患者围手术期隐性失血的相关性研究[J]. 中华骨科杂志, 2017, 37(12): 728-734.
- [27] 李汶, 李海波, 许圣茜, 等. 联合应用氨甲环酸减少股骨转子间骨折 PFNA 内固定失血量的临床疗效[J]. 重庆医学, 2021, 50(13): 2237-2241.
- [28] 陈硕, 陈昌礼, 银保, 等. 氨甲环酸减少围术期失血联合利伐沙班抗凝在股骨转子间骨折手术中的应用[J]. 安徽医药, 2021, 25(11): 2298-2301.
- [29] 许翔宇, 周方, 田耘, 等. 股骨颈动力交叉钉系统与动力髋螺钉固定治疗股骨颈骨折的早期疗效比较[J]. 中华创伤骨科杂志, 2021, 23(9): 754-760.
- [30] 汪天豪, 梁晓龙, 郑恺, 等. 股骨颈动力交叉钉系统与空心加压螺钉治疗老年股骨颈骨折短期随访的对比[J]. 中国组织工程研究, 2023, 27(36): 5828-5833.
- [31] 李永旺, 龙玉斌, 何荣丽, 等. 股骨颈动力抗旋交叉钉系统或联合空心钉治疗股骨颈骨折[J]. 中国组织工程研究, 2022, 26(33): 5329-5334.
- [32] 崔树北, 仝路, 江丽强, 等. 围术期重复应用氨甲环酸在股骨近端防旋髓内钉治疗股骨转子间骨折中应用效果[J]. 临床军医杂志, 2022, 50(4): 424-426.
- [33] 周述清, 朱秋汶, 朱明, 等. 不同方式应用氨甲环酸对股骨转子间骨折 PFNA-Ⅱ 内固定术围术期失血影响的临床研究[J]. 创伤外科杂志, 2018, 20(5): 358-362.
- [34] Bao N, Zhou L, Cong Y, et al. Free fatty acids are responsible for the hidden blood loss in total hip and knee arthroplasty [J]. Med Hypotheses, 2013, 1: 104-107.
- [35] 麦胡强. 3 种内固定治疗不稳定型股骨转子间骨折的疗效比较[J]. 临床骨科杂志, 2022, 25(2): 247-250.

(收稿日期: 2023-12-26)

(本文编辑: 钱婷婷; 本文审校: 叶絮)