

# 髋部手术围手术期隐性失血的研究进展

李顺东<sup>1</sup>, 许超<sup>2</sup>, 童培建<sup>3</sup>

(1. 台州市中医医院骨科, 浙江 台州 318000; 2. 浙江中医药大学附属第二医院骨科, 浙江 杭州 310005; 3. 浙江中医药大学附属第一医院骨科, 浙江 杭州 310006)

**【摘要】** 髋部骨折的患者术前、术后均存在隐性失血, 且常影响患者伤口的愈合, 使感染概率增加, 康复锻炼时间延长, 影响术后疗效。同时, 机体失血量的增加激发了血液的凝血机制, 促进了深静脉血栓形成的发生, 出血和深静脉血栓已成为髋部手术高风险的主要原因。止血非常重要, 抗凝亦不容忽视, 因此, 如何有效地处理术后抗凝和止血这一突出矛盾或从中寻找一个最佳的平衡点已成为髋部骨折治疗的棘手问题。

**【关键词】** 髋骨折; 手术期间; 隐性失血; 综述文献

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2014.10.020

**Progress on peri-operative hidden blood loss after hip fracture** LI Shun-dong, XU Chao\*, and TONG Pei-jian. \*Department of Orthopaedics, the Second Affiliated Hospital of Zhejiang Traditional Chinese Medicine University, Hangzhou 310005, Zhejiang, China

**ABSTRACT** Hip fracture patients preoperative and postoperative exist hidden blood loss which often affect patients' wound healing, increase the probability of infection, prolong rehabilitation exercise, influence postoperative effect. At the same time, the body's blood loss increase the activation of the blood clotting mechanism, promote the incidence of deep vein thrombosis, bleeding and deep vein thrombosis has become the main causes of high risk in hip operation. It is very important to stop bleeding, anticoagulation should not be ignored, so how to effectively deal with the prominent contradiction between the postoperative anticoagulation and bleeding or looking for a best balance has become a intractable problems in hip fracture treatment.

**KEYWORDS** Hip fractures; Intraoperative period; Hidden blood loss; Review literature

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(10): 882-886 www.zggszz.com

髋部骨折是中老年人常见的骨科疾病, 常导致骨折不愈合、畸形愈合以及股骨头坏死等并发症的发生, 因此积极早期手术, 尽早恢复髋关节功能, 已成为骨科医生和患者的共识。然而, 髋关节骨折围手术期失血常导致患者术后贫血, 影响患者髋关节功能的恢复及生活质量。过去评价患者出血量主要注重的是术中出血量和术后引流量等显性失血, 往往忽视隐性失血量。

隐性失血(hidden blood loss, HBL)指较大的创伤或手术之后, 除去手术中创面失血、手术后引流丢失和手术创口及纱布渗血等可计量的显性失血量之外, 患者机体内丢失的、无法计量的血量, 即隐蔽的失血<sup>[1]</sup>。早在 1973 年 Pattison 等<sup>[2]</sup>发现膝关节置换术后患者存在着与术中出血不符的贫血, 推测有不可见的血液丢失的存在。之后 Sehat 等<sup>[3]</sup>于 2000 年首先提出了隐性失血的概念并通过 Gross<sup>[4]</sup>方程计算隐性失血量约占总失血量的 50%。Spahn<sup>[5]</sup>研究表明, 髋部骨折患者术前、术

后均存在贫血, 而术后贫血更为普遍(87±10%)。朱宝林等<sup>[6]</sup>也报道隐性失血使机体各方面机能下降, 容易增加并发症的风险。因此, 重视隐性失血, 提高对隐性失血的认识, 对保证患者安全渡过围手术期及促进身体机能恢复有重要意义。

## 1 隐性失血的机制

隐性失血的机制较为复杂, 目前尚不明确。目前多认为围手术期血液大量进入组织间隙以及发生溶血, 造成血红蛋白水平进一步下降是其主要机制。

**1.1 血液渗入组织间隙** 早在 1981 年, Erskine 等<sup>[7]</sup>认为隐性失血的主要原因在于围手术期血液大量进入组织间隙及积留在关节内。随后 McManus 等<sup>[8]</sup>使用放射性同位素标记红细胞, 发现术后大量标记的红细胞进入组织间隙, 且不参与体循环, 造成血红蛋白水平进一步下降, 证实了这一观点。Smith 等<sup>[9]</sup>研究 50 例髋部骨折患者术前血红蛋白平均下降了 22.2 g/L, 认为隐性失血的原因与最初的创伤有关, 骨折之后至手术之前发生了血液淤积。

**1.2 细胞溶血作用** Faris 等<sup>[10]</sup>和 Pattison 等<sup>[2]</sup>则认为术后隐性失血是因溶血所致, 未经洗涤的红细胞在过滤过程中发生了溶血, 尽管回输一定量的自体血, 血红蛋白水平仍不能得到提高, 远低于预期效果。Bao 等<sup>[11]</sup>报道手术及创伤后内环境改变, 产生大量氧自由基, 与细胞膜中的多价不饱和脂肪酸发生脂质过氧化反应, 使细胞膜渗透性增加, 造成细胞肿胀破

基金项目: 浙江省科技厅中西医结合骨关节病研究科技创新团队项目(编号: 2011R50022-05)

Fund program: Zhejiang Science and Technology Key Innovation Team of Integrative Osteoarthropathy (No. 2011R50022-05)

通讯作者: 许超 E-mail: docxuchao@126.com

Corresponding author: XU Chao E-mail: docxuchao@126.com

裂,引起溶血反应。

另外,为了预防下肢静脉血栓,大量使用抗凝药会增加术后隐性失血量。马卫华等<sup>[12]</sup>分析了 179 例髋关节置换术前及术后使用肝素的患者,发现术前使用低分子肝素可增加全髋关节置换手术的总失血量和隐性失血量。术前创伤所致红细胞丢失、消化道慢性失血、反复抽血检查及其他途径的血细胞丢失也属于隐性失血的范畴。隐性失血往往不容易被观察到或引起注意,特别老年患者因骨髓代偿能力有限,常会加重贫血相关的不良影响。隐性失血的机制是综合各方面因素的结果,与术前、术中及术后等各个方面息息相关。

## 2 隐性失血量的计算

失血导致人体循环血量下降,但组织液可同时转移进入血管代偿有效循环血量,围手术期的充分补液也将维持循环血量平稳。即使大量的补液造成血液稀释和红细胞比容下降,但围手术期的整体循环血量一般不会出现明显波动。根据这一原理,Ward 等<sup>[13]</sup>于 1980 年设计了通过红细胞比容(hematocrit,HCT)计算红细胞循环血量的数学方法。Gross<sup>[14]</sup>在此基础上进一步完善,于 1983 年首次提出并验证了使用围手术期平均红细胞比容计算循环血量的线性方程,即失血总量=术前血容量×(HCT 术前-HCT 术后);术前血容量则通过 Nadler 等<sup>[14]</sup>提供的方法进行计算:术前血容量= $k_1 \times \text{height}^3 + k_2 \times \text{weight}(\text{kg}) + k_3$ (注:男性患者  $k_1=0.3669, k_2=0.03308, k_3=0.6041$ ;女性患者  $k_1=0.3561, k_2=0.03308, k_3=0.1833$ );2004 年 Sehat 等<sup>[15]</sup>总结了前人研究的成果,进一步明确了隐性失血的计算方法,即隐性失血量=实际失血总量-显性失血量。实际失血总量=失血总量理论值+输入异体血量=显性失血量+隐性失血量。显性失血量=术中失血量(吸引器瓶中液体减去术中使用的冲洗液+纱布敷料等称量增加的净重)+术后可见失血量(伤口引流液)。这是目前广泛使用的用于计算隐性失血量的数学公式。

## 3 髋部骨折隐性失血的影响因素

隐性失血受多种因素影响,隐性失血量的多少与患者的体重、年龄、性别有关,还与髋部骨折类型、手术方式及手术时间、消化道溃疡、服用抗凝药物等因素有关。

**3.1 体重** 由于 Gross 方程中患者的术前的血容量是通过患者的身高和体重以及相关常数计算出来的,而围手术期失血量与术前血容量相关,故而围手术期失血量与体重有相关性。Bowditch 等<sup>[16]</sup>对 80 例全髋置换的患者进行了前瞻性研究,结果显示,全髋关节置换术围手术期肥胖患者(体重指数  $>30 \text{ kg/m}^2$ )失血量明显大于理想体重患者(体重指数  $<26 \text{ kg/m}^2$ ),而超重患者(体重指数  $26 \sim 30 \text{ kg/m}^2$ )则失血量不明显。而罗涛等<sup>[17]</sup>对 68 例股骨粗隆间骨折采用动力髋螺钉(dynamic hip screw,DHS)和髓内钉治疗的患者进行研究,结果显示肥胖组和非肥胖组仅在显性失血量方面有显著差异,其隐性失血量两组间并没有显著差异。肖鹏等<sup>[18]</sup>、覃健等<sup>[19]</sup>通过人工髋关节置换比较肥胖与非肥胖患者术后隐性失血量发现,全髋关节置换术肥胖患者和非肥胖患者的隐性失血量相比,差异无统计学意义。肥胖患者虽然术中需要剥离更多软组织,术中显性出血量较大,但是肥胖是不是加重隐性失血的危险因素还需进一步研究和探讨。

**3.2 年龄** 髋部骨折患者大多为老年人,其心血管系统代偿能力差,机体大量失血后不能有效调节毛细血管张力,组织间

隙的体液不能及时进入血管补充循环血量,加重隐性失血。陈良龙等<sup>[20]</sup>对 146 例全髋置换的患者进行研究,发现年龄  $<70$  岁组总失血量平均为  $1\,425 \text{ ml}$ ,隐性失血量为  $729 \text{ ml}$  (51%); $\geq 70$  岁组总失血量平均为  $1\,435 \text{ ml}$ ,隐性失血量  $769 \text{ ml}$  (53%),组内隐性失血量比较年龄是重要影响因素( $P < 0.05$ ),故认为年龄是全髋置换隐性失血量重要影响因素。罗涛等<sup>[17]</sup>研究发现高龄组( $\geq 80$  岁)和非高龄组( $<80$  岁)相比,显性失血无显著差异,而隐性失血量和总失血量组间比较有显著差异( $P=0.001, P=0.006$ )。此外,老年人血管硬化、弹性差、玻璃样变,肌肉萎缩,软组织松弛及组织间液少,使术中显性失血减少,隐性失血量增多。

**3.3 性别** 性别因素与隐性失血的相关性尚不肯定,诸多报道显示性别与隐性失血无明显相关性。Prasad 等<sup>[21]</sup>发现男性患者的围手术期总失血量及显性失血量均大于女性患者,但是隐性失血量没有明显差异,考虑其原因主要是男性患者在手术中相对截骨量较大,而软组织相对女性患者为少,所以会导致急性期的失血量较多,主要以显性失血为主,这与 Cushman 等<sup>[22]</sup>的研究结果一致。严广斌等<sup>[23]</sup>对 73 例采用髓内钉治疗的粗隆间骨折患者进行分析,发现性别之间无统计学意义。但高玉镛等<sup>[24]</sup>对 80 例全髋置换的病例进行分析研究,结果显示女性患者围手术期隐性失血量及总失血量均少于男性患者,男女组间比较具有统计学意义,这可能与男性循环血容量较女性大有关。

**3.4 骨折类型** 隐性失血量与骨折类型密切相关。Smith 等<sup>[25]</sup>在研究髋部骨折时发现,囊外骨折术前血红蛋白平均值为  $95 \text{ g/L}$ ,囊内骨折为  $108.5 \text{ g/L}$ ,差异有统计学意义,囊外和囊内骨折组平均血红蛋白下降为  $20.2 \text{ g/L}$  和  $14.9 \text{ g/L}$ 。囊外骨折由于血液的外渗致失血量明显多于囊内骨折。Kumar 等<sup>[26]</sup>研究 127 例髋部骨折术前血红蛋白发现,粗隆下、粗隆间和股骨颈骨折后血红蛋白分别下降  $22.3, 11$  和  $7 \text{ g/L}$ ,表明不同骨折类型之间隐性失血量存在差异。贾晓龙等<sup>[27]</sup>按照 Evans 分型对 46 例 Evans I-IV 型股骨粗隆间骨折患者手术前后的血红蛋白量(Hb)和红细胞压积(HCT)进行比较,并计算各组隐性失血在总失血量中所占比例,结果隐性失血在总失血量中占的比例分别为:Evans I 型 67.20%,Evans II 型 68.03%,Evans III 型 68.91%,Evans IV 型 70.61%。Evans III、IV 型与 Evans I、II 型相比,隐性失血量差异有统计学意义。因此认为隐性失血量和骨折类型有一定关系,应该引起广大临床医师足够重视。机体受到的外力大,组织损伤重,失血量增加,血液外渗,导致隐性失血量增加。

**3.5 手术时机** 老年患者机体应变及代偿能力低下,无法承受较为严重的创伤,尽早手术可减少并发症和死亡率。有学者<sup>[28-29]</sup>研究结果表明,老年髋部骨折后早期手术可明显降低术后并发症及 1 年内死亡率,这种优势在 80 岁以上患者尤为明显。关于手术治疗的时机,李平等<sup>[30]</sup>认为只要患者能够耐受手术,建议尽早手术,以减少并发症。所以一般手术时机以入院 5~7 d 为宜<sup>[31]</sup>。

**3.6 手术方案** 骨折类型和年龄等条件通常决定手术方案,不同手术方式引起的隐性失血量也不同。Morritt 等<sup>[32]</sup>统计研究结果表明,粗隆间骨折手术方式不同,即植入物不同,术后平均血红蛋白浓度的下降存在显著差异,其中髓内钉术后血红蛋白下降最为明显。Foss 等<sup>[33]</sup>分析了 546 例髋部骨折的患

者,发现采用加压螺钉、关节置换、动力髌螺钉和髓内钉的隐性失血量分别是 547、978、1 253、1 473 ml。黄俊等<sup>[34]</sup>研究了 DHS、Gamma 钉和股骨近端防旋髓内钉 (proximal femoral nail anti-rotation, PFNA) 治疗老年骨质疏松性股骨粗隆间骨折与出血量的关系,PFNA 组术中失血量 168 ml,DSH 组 426 ml,两组间比较有显著差异。刘旭东等<sup>[35]</sup>研究发现,在全髋置换的 1 232 例患者当中,股骨颈骨折患者的隐性出血量要明显低于其他患者。丛宇等<sup>[36]</sup>研究发现单侧全髋关节置换手术患者存在大量隐性失血。黄伟等<sup>[37]</sup>认为人工全髋关节置换术中实施结扎外旋肌后再切断其止点,术毕再将外旋肌缝合至臀中肌后份减少死腔,然后通过耐心细致止血等措施减少术后出血。手术方式不同,隐性出血量差异明显,这可能与关节囊是否破坏以及手术难易程度有关。

**3.7 其他因素** 麻醉、抗凝药物的使用、手术切口的选择也是隐性失血不容忽视的因素。文献<sup>[38-40]</sup>研究指出,硬膜外麻醉患者的抗纤溶功能明显优于全身麻醉的患者,两种麻醉方法的出血量比较差异有统计学意义。抗凝药物的使用在防治下肢静脉血栓的同时也增加了隐性失血量。刘又文等<sup>[41]</sup>对小切口外侧入路施行全髋关节置换术进行研究,总失血量要少于常规切口后外侧入路组。

#### 4 髋部隐性失血的预防和治疗

隐性失血的预防措施主要是积极治疗内科疾病,抑制消化性溃疡,合理使用抗凝药与止血药,加强术后 Hb、HCT 监测等<sup>[42]</sup>,隐性失血引起的较为严重的贫血,还需以下方法进行治理。

**4.1 输血** 卫生部 2000 年输血指南认为 Hb<7 g/dl 时可输入浓缩红细胞<sup>[43]</sup>。对于严重贫血的患者必须输血治疗。Foss 等<sup>[33]</sup>研究发现股骨粗隆间骨折患者贫血状态阻碍了术后早期功能活动,通过合理的输血途径改善术后贫血情况,有利于早日康复。Lawrence 等<sup>[44]</sup>回顾性研究 5 793 例髋部骨折术后患者 Hb 和行走距离之间的关系,发现术后 Hb 水平与独立行走距离成正相关,术后较高的 Hb 水平可促进髋部功能的恢复,术后输血能显著改善髋部功能恢复情况。

**4.2 铁剂** 口服铁剂是一种有效的防治方法,可显著改善术后的功能恢复情况,其原因可能为 Hb 是一种含铁的复合错构蛋白,铁剂是其合成的必要元素,补充铁剂可以促进 Hb 的合成。Prasad 等<sup>[45]</sup>研究发现,口服铁剂 4 周后能显著提高髋部骨折患者 Hb 水平,且没有严重的并发症发生,建议中老年髋部骨折患者术后口服铁剂。但是 Parker 等<sup>[46]</sup>和 Serrano 等<sup>[47]</sup>研究认为,铁剂在治疗骨折术后贫血方面并没有明显的疗效。García-Erce 等<sup>[48]</sup>则主张铁剂与促红细胞生成素联合给药以促进髋部骨折术后贫血的改善。

**4.3 氨甲环酸** 氨甲环酸是一种抗纤溶药物,作用机制为与纤溶酶原结合,阻止纤溶酶降解纤维蛋白。傅峥等<sup>[49]</sup>发现不使用氨甲环酸组和使用氨甲环酸组的显性红细胞、隐性红细胞丢失量分别为 (95.43±17.72) ml 和 (48.84±15.04) ml、(322.37±57.69) ml 和 (169.89±58.50) ml,认为氨甲环酸能明显减少单侧全髋关节置换术的显性及隐性失血。文献<sup>[50-52]</sup>研究发现,髋部骨折、髋关节置换的患者经氨甲环酸治疗,术后出血和输血明显减少,且深静脉栓塞事件也未增加。氨甲环酸能够减少髋部骨折围手术期失血,在减少隐性失血上同样效果显著。然而氨甲环酸可以促进血液高凝状态,因此对于氨甲

环酸治疗的安全性及具体用法需要进一步研究。

**4.4 合理使用抗凝药** 机体失血量的增加激发了血液的凝血机制,促进了深静脉血栓 (deep vein thrombosis, DVT) 的发生,出血和 DVT 已成为髋部手术高风险的主要原因。术后抗凝治疗是预防 DVT 的主要措施。高天君等<sup>[53]</sup>研究了不同抗凝药对高龄粗隆间骨折患者术后隐性失血和深静脉血栓的影响,结果发现对照组和试验组隐性出血量分别为 (153.12±7.18) ml 和 (109.19±10.81) ml,两组比较差异有统计学意义;两组患者下肢深静脉血栓发生率分别为 6.06% 和 6.12%,比较差异无统计学意义。笔者认为股骨粗隆间骨折应用低分子肝素对患者隐性失血影响较小,合理选用抗凝药物有利于减少围手术期失血量。但就抗凝药的介入时机,众多学者意见不一。Raskob 等<sup>[54]</sup>主张在术后 6 h 内使用低分子肝素钠,其效果优于术后 12 h 内使用肝素。Horlocker<sup>[55]</sup>认为,术后 4~6 h 予半量抗凝药或术后 12~24 h 予全量抗凝药。因此,开发安全有效的抗凝药、合理处理抗凝和止血的关系是今后研究的重点。

#### 5 总结

髋部骨折围手术期失血量较多,隐性失血量占围手术期总失血量的比例较大,是造成血红蛋白下降的重要原因。隐性失血很可能造成严重贫血,影响康复进程。影响髋部围手术期隐性失血的因素很多,如年龄、性别、体重、骨折类型、手术相关因素等。因此,在髋部骨折围手术期,必须意识到隐性失血的存在,注意增加围手术期失血量的高危因素,及时评估检查,及时补充血容量,以及相关药物的使用,有效减少围手术期并发症,使患者能够更安全平稳的度过围手术期。由于隐性失血的发生机制目前尚未完全明确,防治隐性失血的药物临床疗效并不肯定,药物的安全性有待证实,抗凝和止血这一矛盾依然突出。因此,必须进一步探索,研究隐性失血的发生机制,确立治疗方案和标准,兼顾抗凝和止血,研发安全有效的治疗隐性失血的新药,实现从根本上控制隐性失血,这是目前研究的重点。

#### 参考文献

- [1] 张波,庞清江,章海均,等.全膝关节置换术后隐性失血的研究进展[J].中国骨伤,2012,25(9):788-792.  
Zhang B, Peng QJ, Zhang HJ, et al. Progress on recessive blood loss after total knee arthroplasty[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2012, 25(9): 788-792. Chinese with abstract in English.
- [2] Pattison E, Protheroe K, Pringle RM, et al. Reduction in haemoglobin after knee joint surgery[J]. Ann Rheum Dis, 1973, 32(6): 582-584.
- [3] Sehat KR, Evans R, Newman JH. How much blood is really lost in total knee arthroplasty? Correct blood loss management should take hidden loss into account[J]. Knee, 2000, 7(3): 151-155.
- [4] Gross JB. Estimating allowable blood loss; corrected for dilution[J]. Anaesthesiology, 1983, 58(3): 277-280.
- [5] Spahn DR. Anemia and patient blood management in hip and knee surgery: a systematic review of the literature[J]. Anesthesiology, 2010, 113(2): 482-495.
- [6] 朱宝林,王洪俊,谭诗平,等.股骨近端骨折围手术期隐性失血量的研究[J].中国实用医药,2009,3(6):23-25.  
Zhu BL, Wang HJ, Tan SP, et al. The study of perioperative hidden hemorrhage after femoral proximal fracture[J]. Zhongguo Shi Yong Yi Yao, 2009, 3(6): 23-25. Chinese.

- [7] Erskine JG, Fraser C, Simpson R, et al. Blood loss with knee joint replacement[J]. J R Coll Surg Edinb, 1981, 26(5):295-297.
- [8] McManus KT, Velchik MG, Alavi A, et al. Non-invasive assessment of postoperative bleeding in TKA patients with Tc-99m RNCs[J]. Nuclear Med, 1987, 28:565-567.
- [9] Smith GH, Tsang J, Molyneux SG, et al. The hidden blood loss after hip fracture[J]. Injury, 2011, 42(2):133-135.
- [10] Faris PM, Ritter MA, Keating EM, et al. Unwashed filtered shed blood collected after knee and hip arthroplasties. A source of autologous red blood cells[J]. J Bone Joint Surg Am, 1991, 8:1369-1378.
- [11] 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, 81(1):104-107.
- [12] 马卫华, 张树栋, 慕宏杰, 等. 低分子肝素使用时机对关节置换手术失血量和 DVT 发生率的影响[J]. 中华骨科杂志, 2008, 28(10):833-837.
- Ma WH, Zhang SD, Mu HJ, et al. The effect of low molecular weight heparin on blood loss and incidence rates of DVT in total knee arthroplasty and total hip arthroplasty[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2008, 28(10):833-837. Chinese.
- [13] Ward CF, Meathe EA, Benumof JL, et al. A computer nomogram for blood loss replacement[J]. Anaesthesiology, 1980, 53(3):126-128.
- [14] Nadler SB, Hidalgo JU, Bloch T. Prediction of blood volume in normal human adults[J]. Surgery, 1962, 51:224-232.
- [15] Sehat KR, Evans RL, Newman JH. Hidden blood loss following hip and knee arthroplasty. Correct management of blood loss should take hidden loss into account[J]. J Bone Joint Surg Br, 2004, 86(4):561-565.
- [16] Bowditch MG, Villar RN. Do obese patients bleed more? A prospective study of blood loss at total hip replacement[J]. Ann R Coll Surg Engl, 1999, 81(3):198-200.
- [17] 罗涛, 黄伟杰, 吴伟, 等. 股骨粗隆间骨折围手术期隐性失血初步分析[J]. 实用骨科杂志, 2011, 17(9):796-799.
- Luo T, Huang WJ, Wu W, et al. Primary analysis of peri-operative hidden blood loss after surgery for intertrochanteric femur fractures[J]. Shi Yong Gu Ke Za Zhi, 2011, 17(9):796-799. Chinese.
- [18] 肖鹏, 吴学建, 刘宏建. 人工关节置换术后隐性失血的相关分析[J]. 中国组织工程与康复, 2008, 12(4):635-638.
- Xiao P, Wu XJ, Liu HJ. Hidden blood loss after hip and knee arthroplasty[J]. Zhongguo Zu Zhi Gong Cheng Yu Kang Fu, 2008, 12(4):635-638. Chinese.
- [19] 覃健, 余存泰, 徐中和, 等. 全髋关节及全膝关节置换术后隐性失血的临床影响[J]. 中华骨科杂志, 2006, 26(5):323-326.
- Qin J, Yu CT, Xu ZH, et al. The clinical effect of hidden hemorrhage after hip and knee arthroplasty[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2006, 26(5):323-326. Chinese.
- [20] 陈良龙, 王万春, 毛新展, 等. 老龄患者全髋膝关节置换术失血量的及时评估和处理[J]. 中南大学学报(医学版), 2007, 32(2):316-319.
- Chen LL, Wang WC, Mao XZ, et al. Evaluation and treatment of hemorrhage after hip and knee arthroplasty in the aged[J]. Zhong Nan Da Xue Xue Bao (Yi Xue Ban), 2007, 32(2):316-319. Chinese.
- [21] Prasad N, Padmanabhan V, Mullajj A. Blood loss in total knee arthroplasty: an analysis of risk factors[J]. Int Orthop, 2007, 31(1):39-44.
- [22] Cushner FD, Friedman RJ. Blood loss in total knee arthroplasty[J]. Clin Orthop Relat Res, 1991, (269):98-101.
- [23] 严广斌, 钱东阳, 卢永辉. 髓内固定治疗老年股骨转子间骨折的失血量分析[J]. 中华关节外科杂志(电子版), 2012, 6(3):50-52.
- Yan GB, Qian DY, Lu YH. The blood loss of intramedullary nailing for elderly patients in intertrochanteric fracture[J]. Zhonghua Guan Jie Wai Ke Za Zhi, 2012, 6(3):50-52. Chinese.
- [24] 高玉镠, 王东辰, 李佩佳, 等. 人工全髋关节置换术隐性失血量的估算及原因分析[J]. 实用医药杂志, 2012, 29(6):490-492.
- Gao YL, Wang DC, Li PJ, et al. Calculation and cause analysis of hidden blood loss in total hip arthroplasty[J]. Shi Yong Yi Yao Za Zhi, 2012, 29(6):490-492. Chinese.
- [25] Smith GH, Tsang J, Molyneux SG, et al. The hidden blood loss after hip fracture[J]. Injury, 2011, 42(2):133-135.
- [26] Kumar D, Mbako AN, Riddick A, et al. On admission haemoglobin in patients with hip fracture[J]. Injury, 2011, 42(2):167-170.
- [27] 贾晓龙, 顾始伟, 李永正, 等. 股骨粗隆间骨折 Evans 分型对围手术期隐性失血影响的临床回顾性研究[J]. 中华临床医师杂志, 2012, 6(13):184-185.
- Jia XL, Gu SW, Li YZ, et al. Clinical retrospective study of effects of typing in peri-operation period hidden blood loss Evans of femoral intertrochanteric fracture[J]. Zhonghua Lin Chuang Yi Shi Za Zhi, 2012, 6(13):184-185. Chinese.
- [28] Bottle A, Aylin P. Mortality associated with delay in operation after hip fracture: observational study[J]. BMJ, 2006, 332(7547):947-951.
- [29] Al-Ani AN, Samuelsson B, Tidermark J, et al. Early operation on patients with a hip fracture improved the ability to return to independent living. A prospective study of 850 patients[J]. J Bone Joint Surg Am, 2008, 90(7):1436-1442.
- [30] 李平, 郭小波, 刘宾宾. 老年髋部骨折围手术期 93 例隐性失血临床分析[J]. 山西医药杂志, 2010, 39(2):137-138.
- Li P, Guo XB, Liu BB. Hemorrhage clinical analysis of peri-operation period of 93 cases of occult hip fracture in the elderly[J]. Shan Xi Yi Yao Za Zhi, 2010, 39(2):137-138. Chinese.
- [31] 盛璞义, 廖威明, 李佛保, 等. 假体置换治疗老年人股骨颈骨折的术前准备及术式选择[J]. 中国矫形外科杂志, 1999, 6(6):410-412.
- Sheng PY, Liao WM, Li FB, et al. Preoperative preparation and selection of surgical type of arthroplasty for treatment of femoral neck fracture in aged patients[J]. Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi, 1999, 6(6):410-412. Chinese.
- [32] Morrill DG, Morrill AN, Kelley SP, et al. Blood ordering protocol based on proposed surgical implant in fractured neck of femur patients[J]. Ann R Coll Surg Engl, 2005, 87(6):445-448.
- [33] Foss NB, Kehlet H. Hidden blood loss after surgery for hip fracture[J]. J Bone Joint Surg Br, 2006, 88(8):1053-1059.
- [34] 黄俊, 纪方, 曹磊, 等. DHS、Gamma 钉和 PFNA 治疗老年骨质疏松性股骨粗隆间骨折[J]. 第二军医大学学报, 2008, 29(10):1261-1263.
- Huang J, Ji F, Cao L. DHS, Gamma nail and PFNA in treatment of osteoporotic inter-trochanteric fracture in the elderly: a retrospective study[J]. Di Er Jun Yi Da Xue Xue Bao, 2008, 29(10):1261-

1263. Chinese.
- [35] 刘旭东,张先龙,曾炳芳,等. 全髋关节置换术后的隐性失血分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2011, 19(12): 995-997.  
Liu XD, Zhang XL, Zeng BF, et al. Occult bleeding after total hip arthroplasty[J]. Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi, 2011, 19(12): 995-997. Chinese.
- [36] 丛宇,赵建宁,包倪荣,等. 隐性失血对全髋关节置换术后功能恢复影响的临床观察[J]. 中国骨伤, 2011, 24(6): 466-468.  
Cong Y, Zhao JN, Bao NR, et al. Prognostic significance of hidden blood loss in total hip arthroplasty (THA)[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2011, 24(6): 466-468. Chinese with abstract in English.
- [37] 黄伟,梁熙,孟纯阳,等. 人工髋关节置换术后早期腹股沟区疼痛原因分析[J]. 中华创伤杂志, 2006, 22(11): 811-814.  
Huang W, Liang X, Meng CY, et al. Cause analysis of early groin area pain after hip arthroplasty[J]. Zhonghua Chuang Shang Za Zhi, 2006, 22(11): 811-814. Chinese.
- [38] Modig J, Karlström G, Huang W, et al. Intra- and post-operative blood loss and haemodynamics in total hip replacement when performed under lumbar epidural versus general anaesthesia[J]. Eur J Anaesthesiol, 1987, 4(5): 345-355. Chinese.
- [39] Twyman R, Kirwan T, Fennelly M. Blood loss reduced during hip arthroplasty by lumbar plexus block[J]. J Bone Joint Surg Br, 1990, 72(5): 770-771.
- [40] Davies AF, Segar EP, Murdoch J, et al. Epidural infusion or combined femoral and sciatic nerve blocks as perioperative analgesia for knee arthroplasty[J]. Br J Anaesth, 2004, 93(3): 368-374.
- [41] 刘又文,陈献韬,米豫飞,等. 小切口外侧入路在人工全髋关节置换术中的应用[J]. 中医正骨, 2009, 21(3): 13-15.  
Liu YW, Chen XT, Mi YF, et al. Application of lateral mini-incision technique for total hip arthroplasty[J]. Zhong Yi Zheng Gu, 2009, 21(3): 13-15. Chinese.
- [42] 杨越华,蒋雷生. 髋膝关节置换及髋部骨折内固定术后隐性失血[J]. 国际骨科学杂志, 2011, 32(5): 289-292.  
Yang YH, Jiang LS. Hidden blood loss after the fixation of hip fracture and knee or hip replacement[J]. Gu Ji Gu Ke Xue Za Zhi, 2011, 32(5): 289-292. Chinese.
- [43] 吴在德,吴肇汉. 外科学[M]. 第 7 版. 北京:人民卫生出版社, 2008: 27.  
Wu ZD, Wu ZH. Surgery[M]. 7th Edition. Beijing: People's Medical Publishing House, 2008: 27. Chinese.
- [44] Lawrence VA, Silverstein JH, Cornell JE, et al. Higher Hb level is associated with better early functional recovery after hip fracture repair[J]. Transfusion, 2003, 43(12): 1717-1722.
- [45] Prasad N, Rajamani V, Hullin D, et al. Post-operative anaemia in femoral neck fracture patients: does it need treatment? A single blinded prospective randomised controlled trial[J]. Injury, 2009, 40(10): 1073-1076.
- [46] Parker MJ. Iron supplementation for anemia after hip fracture surgery: a randomized trial of 300 patients[J]. J Bone Joint Surg Am, 2010, 92(2): 265-269.
- [47] Serrano-Trenas JA, Ugalde PF, Cabello LM, et al. Role of perioperative intravenous iron therapy in elderly hip fracture patients: a single-center randomized controlled trial[J]. Transfusion, 2011, 51(1): 97-104.
- [48] García-Erce JA, Cuenca J, Haman-Alcober S, et al. Efficacy of preoperative recombinant human erythropoietin administration for reducing transfusion requirements in patients undergoing surgery for hip fracture repair. An observational cohort study[J]. Vox Sang, 2009, 97(3): 260-267.
- [49] 傅峥,张健,姚海. 氨甲环酸对全髋关节置换术隐性失血的影响[J]. 重庆医科大学学报, 2012, 37(4): 359-361.  
Fu Z, Zhang J, Yao H. Effect of tranexamic acid on the hidden blood loss after total hip arthroplasty[J]. Chong Qing Yi Ke Da Xue Xue Bao, 2012, 37(4): 359-361. Chinese.
- [50] Zufferey PJ, Miquet M, Quenet S, et al. Tranexamic acid in hip fracture surgery: a randomized controlled trial[J]. Br J Anaesth, 2010, 104(1): 23-30.
- [51] Singh J, Ballal MS, Mitchell P, et al. Effects of tranexamic acid on blood loss during total hip arthroplasty[J]. J Orthop Surg (Hong Kong), 2010, 18(3): 282-286.
- [52] Noordin S, Waters TS, Garbus DS, et al. Tranexamic acid reduces allogenic transfusion in revision hip arthroplasty[J]. Clin Orthop Relat Res, 2011, 469(2): 541-546.
- [53] 高天君,杨达宇. 围手术期不同抗凝药物对高龄股骨粗隆间骨折隐性失血和深静脉血栓的影响分析[J]. 创伤外科杂志, 2012, 14(3): 244-246.  
Gao TJ, Yang DY. Impact of different anticoagulant drugs on hidden blood loss and deep venous thrombosis in the peri-operative period in elderly patients with femoral intertrochanteric fractures[J]. Chuang Shang Wai Ke Za Zhi, 2012, 14(3): 244-246. Chinese.
- [54] Raskob GE, Hirsh J. Controversies in timing of the first dose of anticoagulant prophylaxis against venous thromboembolism after major orthopedic surgery[J]. Chest, 2003, 124(6 Suppl): 379S-385S.
- [55] Horlocker TT. Low molecular weight heparin and neuraxial anesthesia[J]. Thromb Res, 2001, 101(1): 141-154.

(收稿日期: 2013-11-06 本文编辑: 李宜)