

全髋关节置换术围手术期隐性失血的研究进展

张维平¹, 康两期², 陈卫², 邱玲芳¹

(1. 福建中医药大学, 福建 福州 350122;

2. 中国人民解放军第一七五医院, 福建 漳州 363000)

摘要 全髋关节置换术后患者出现血红蛋白明显下降, 机体恢复减慢, 这与围手术期隐性失血存在密切的联系。隐性失血的存在严重影响对患者失血量的估计, 影响伤口的愈合, 增加感染的几率, 从而影响手术疗效、术后功能锻炼及机体的恢复。本文从隐性失血的发生机制、计算方法、影响因素、预防和治疗几个方面对全髋关节置换术围手术期隐性失血的研究进展进行了综述。

关键词 关节成形术; 置换; 髋; 围手术期; 隐性出血; 综述

全髋关节置换术 (total hip arthroplasty, THA) 是治疗老年人股骨头坏死、退行性髋关节炎、强直性脊柱炎髋关节强直等疾病的有效方法^[1-2]。临床上评估 THA 后患者的失血量主要依据术中出血量和术后引流量, 却忽略了隐性失血的存在, 这为 THA 后发生深静脉血栓和机体免疫功能低下埋下了隐患^[3]。隐性失血是指在较大创伤或手术之后, 积留在关节腔与外渗在组织间隙的血液, 以及溶血作用所导致的血红蛋白丢失, 无法计算的血量, 即隐蔽的失血^[4]。此概念于 2000 年由 Sehat^[5] 首次提出。肖鹏等^[6] 通过 Gross^[7] 方程计算发现, THA 围手术期的隐性失血量占总失血量的 32%。因此, 重视 THA 围手术期的隐性失血, 提高对隐性失血的认识, 采取有效的防治手段, 对保证患者安全渡过围手术期和促进患者身体机能恢复具有重要意义。

1 隐性失血的发生机制

1.1 溶血 Pattison 等^[8] 认为, THA 围手术期隐性失血的发生主要是由于止血带松弛后, 下肢静脉突然充盈扩张, 未经洗涤的红细胞长期处在缺氧状态, 刺激血管内皮素, 释放组织纤维蛋白溶酶原激活物, 导致纤维蛋白溶解活性增强, 从而发生溶血反应; 此种情况虽输一定量的自体血, 血红蛋白也难恢复至正常水平, 而且还会增加机体感染的几率和影响术后恢复。Bao 等^[9] 通过临床研究发现, 手术及创伤后引起内环境改变, 产生大量氧自由基与细胞膜中的脂肪酸发生脂质过氧化反应, 从而使细胞膜的通透性增加产生溶血反应。

1.2 血液渗入组织间隙或流入关节腔 高玉镭等^[10] 研究发现, 出血量主要由显性失血和隐性失血

组成, 显性失血主要包括术中创伤所引起的出血量和术后引流量, 隐性失血主要包括假体周围形成的血肿和局部肌肉创伤引起的肿胀。罗涛等^[11] 研究发现, 创伤致血液瘀积于组织间隙也会引起隐性失血。Li 等^[12] 认为, 围手术期造成血红蛋白进一步下降的主要原因是隐性失血, 该血液一部分进入组织间隙, 另一部分瘀积在关节腔, 这些血液不参与体外循环。

1.3 红细胞在手术创伤中的损伤 在 THA 中, 由于较强负压引流器的运用及创伤应激反应等因素的存在导致术中红细胞损伤, 致使隐性失血的发生。王友华等^[13] 研究发现, 手术创伤、麻醉等引起的应激反应刺激神经内分泌机制产生大量的氧自由基, 由于这些氧自由基不稳定并且具有活性氧化能力, 容易影响细胞膜中的多价不饱和脂肪酸发生脂质过氧化反应, 从而使红细胞膜骨架蛋白的结构和功能发生改变, 造成细胞肿胀, 体积变大。Sehat 等^[14] 研究发现, 游离脂肪酸在 THA 围手术期隐性失血的发生中起着重要作用, 主要产生于股骨骨髓中; 术中截骨刺激骨髓释放大量的游离脂肪酸, 游离脂肪酸中的脂肪栓子在血液中通过细胞膜的载体损伤红细胞和血红蛋白, 从而引起隐性失血。

2 隐性失血量的计算方法

目前临床上广泛使用的计算隐性失血量的公式为: 隐性失血量 = 总失血量 - 测量的失血量^[14], 总失血量 = 术前血容量 (patient blood volume, PBV) × [术前红细胞比容 (hematocrit, HCT) - 术后 HCT]。PBV = $k_1 \times \text{身高}(\text{m})^3 + k_2 \times \text{体质量}(\text{kg}) + k_3$; 女性患者 $k_1 = 0.3561$, $k_2 = 0.03308$, $k_3 = 0.1833$; 男性患者 $k_1 = 0.3669$, $k_2 = 0.03219$, $k_3 = 0.6041$ 。如果患者

输入了库存血或回输了自体血,由于红细胞压积的改变,此时如果通过红细胞压积来计算失血量必然会不准确,因此我们采用围手术期实际失血量来计算。围手术期实际失血量 = 隐性失血量 + 显性失血量 = 根据手术前后的 HCT 变化来计算的理论失血总量 + 输血量。

3 隐性失血的影响因素

3.1 性别 性别在隐性失血的发生中起到独特的危险因素^[15]。Prasad 等^[16]研究发现,男性的围手术期总失血量和显性失血量明显高于女性,但隐性失血量两者相差不明显,其原因可能是由于术中男性截骨较多,局部组织创伤大,致急性期失血量较多所致。李征等^[17]研究发现,虽然男女患者隐性失血量的绝对数值不同,但是相对的失血量对男女的影响也不同,所以男女之间的隐性失血量没有明显差异。庞向华等^[18]从隐性失血与 THA 术后髋关节功能的相关性研究中发现,女性隐性失血的发生率是男性患者的 9 倍以上,并且女性是 THA 围手术期隐性失血的高危因素,这主要是由于女性雌激素水平较高,使凝血机制激活以及血小板聚集性升高,从而导致 THA 围手术期女性血液更容易凝集在关节腔或组织间隙。

3.2 年龄 年龄是 THA 围手术期隐性失血的另一个重要影响因素。大多数 THA 患者的年龄较大,机体对全身物质的代谢能力较差,有效调节毛细血管床的能力较低,且术中由于创伤出血,血容量减低,不能使组织间隙或关节腔的渗出液及时进入血管补充循环血量,引起贫血。陈良龙等^[19]研究发现,年龄 ≥ 70 岁的患者行 THA 后出现隐性失血的风险是年龄 < 70 岁患者的 9 倍。因为 70 岁以上的患者大多数血管硬化,毛玻璃样变性,血管弹性降低,且局部软组织松弛,所以 THA 术中及术后显性失血较少,而隐性失血量较大。丛宇等^[20]通过研究隐性失血对 THA 后患者功能恢复的影响发现,总失血量为 1473 mL,其中隐性失血量为 545 mL,占总失血量的 37%;年龄较大者,隐性失血量更多,这主要在于年龄大的患者通常合并较多的内科系统疾病,机体长时间贫血,很难恢复至正常水平。

3.3 体质量 围手术期患者失血量与体质量密切相关^[7]。体质量指数 $\geq 30 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ 容易引起隐性失血^[21]。王世海等^[22]通过临床研究证实,高龄肥胖患者显性失血量及隐性失血量均高于非肥胖患者,主要

原因在于肥胖患者脂肪组织较多,增加了手术的操作时间,导致更多隐性失血的发生。Foss 等^[23]报道,肥胖是造成 THA 围手术期隐性失血量增加的危险因素之一;并认为术前应该认真评估高龄肥胖患者术后可能出现贫血的可能性,术后及时复查血常规、凝血功能等,了解是否存在隐性失血的可能。

3.4 止血带的应用 在手术过程中,止血带一方面可以使术者获得更清晰的术野,避免术中对重要组织的损伤,另一方面可以大大减少术中出血量,因此被广泛应用于骨科临床^[24]。然而,长时间使用止血带容易造成血管内皮损伤,术毕松开止血带后,反应性充血导致组织压力增高,缺血再灌注进一步加重血管内皮损伤,从而增加隐性失血量和血栓^[25]。王建利^[26]认为,止血带的使用是造成人工关节置换术后重要器官栓塞的危险因素之一;止血带在术后松开的瞬间,缺血再灌注进一步加重血管内皮损伤,从而导致隐性失血的增加。艾力·热黑等^[27]认为,隐性失血对 THA 后机体恢复影响很大;术中使用止血带会导致术后血红蛋白显著下降,甚至身体某些重要器官的衰竭。

3.5 术后引流 闭式负压引流是 THA 后常用的引流管,能够减少血肿的形成,降低术后切口感染,但该措施也会造成术后失血量的增多和隐性失血量增加^[28]。Cao 等^[29]研究发现,在 THA 后 24 h 放置引流管与未放置引流管组相比,放置引流管组血红蛋白明显低于未放置引流管组,术后隐性失血量明显增加。但是也有学者认为术后未放置引流管并没有减少失血量,反而导致术后一系列并发症的发生^[30]。

3.6 抗凝药物 深静脉血栓是 THA 后最严重的并发症,若不采取有效的治疗方案,将会影响患者术后功能的恢复,严重者可能导致死亡。应用抗凝药物可以预防 THA 后深静脉血栓的形成,但是抗凝药物在抗凝的同时也加大了隐性失血量。李军等^[31]研究结果显示,利伐沙班在抗凝的同时显著增加了隐性出血量和实际总失血量。Raskob 等^[32]研究发现,术后 6~9 h 使用预防剂量的低分子肝素比术后 12~24 h 使用常规剂量的低分子肝素治疗效果明显。

3.7 其他因素 丛宇^[33]研究发现,患者的解剖结构差异导致关节置换术围手术期隐性失血量明显不同。王凯博^[34]认为,在自体血回输过程中,由于未洗涤的引流血中存在着大量变形的红细胞,且红细胞质量和

数量均不达标,这也是造成隐性失血的重要原因。Hansen 等^[35]研究发现,在关节置换术中使用抗生素骨水泥后易发生隐性失血,其主要原因在于抗生素骨水泥能抑制骨髓腔内红细胞的造血功能。

4 隐性失血的预防和治疗

预防 THA 围手术期隐性失血的措施主要包括合理使用抗凝药与止血药,术后及时监测血常规、凝血功能,同时积极治疗一些出血性疾病,必要时予以输血、口服铁剂、静脉滴注氨甲环酸等,以免引起严重并发症。输血是大量失血后纠正贫血的首选治疗方法,2000 年卫生部输血指南认为血红蛋白 $> 10 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 时不需要输血,血红蛋白 $< 7 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 时可输入浓缩红细胞。莫健斌等^[36]认为,术前使用丹参制剂可增加 THA 的总失血量和隐性失血量,使用丹参制剂的时机对术后深静脉血栓的发生率无影响,术后使用丹参制剂更安全,可以减少老年患者的隐性失血量。Douketis^[37]研究认为,THA 后给予依诺肝素治疗并没有增加隐性失血量。谢锦伟等^[2]认为,在 THA 中静脉滴注氨甲环酸能够有效减少手术失血量和输血量,同时也能预防深静脉血栓的发生,但其安全性及具体使用方法有待于进一步研究。窦亚栋等^[38]研究认为,选择恰当的手术入路及切口方式能明显降低隐性失血量。张晓强等^[39]认为,膝伤活血灵能够降低血液黏度,加速血流,降低毛细血管通透性,阻止血液中的红细胞渗入周围组织,消除组织肿胀和水肿,从而减少术后隐性失血。

5 小 结

THA 围手术期隐性失血的存在严重影响对患者失血量的估计,影响伤口的愈合,增加感染的几率,从而影响手术疗效、术后功能锻炼及机体的恢复。虽然有很多学者使用抗凝药与止血药治疗 THA 围手术期隐性失血,取得了一定的临床疗效,但是由于对 THA 围手术期隐性失血的发生机制尚不完全清楚,目前临床上对于 THA 围手术期隐性失血还缺乏有效的治疗手段。进一步探讨隐性失血的发生机制,研究更确切的治疗措施,探索安全有效的抗凝、止血和提高血红蛋白等新药物,将成为今后研究的重点。

6 参考文献

[1] 谢守宁,韩生寿,李洪. 全髋关节置换术治疗强直性脊柱炎致髋关节病变的中期疗效[J]. 中国现代医学杂志,

2014,24(30):56-59.

- [2] 谢锦伟,岳辰,裴福兴. 氨甲环酸在全髋关节置换术中的有效性与安全性研究进展[J]. 中国矫形外科杂志, 2014,22(20):1856-1860.
- [3] 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.
- [4] 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.
- [5] 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.
- [6] 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]. 中国组织工程研究与临床康复,2008,12(4):635-638.
- [7] Gross JB. Estimating allowable blood loss: corrected for dilution[J]. Anesthesiology,1983,58(3):277-280.
- [8] Pattison E, Protheroe K, Pringle RM, et al. Reduction in haemoglobin after knee joint surgery[J]. Ann Rheum Dis, 1973,32(6):582-584.
- [9] 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.
- [10] 高玉镭,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.
- [11] 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.
- [12] Li J, Zhou Y, Jing J, et al. Comparison of effects of two anti-coagulants on hidden blood loss after total hip arthroplasty[J]. Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi,2013,27(4):432-435.
- [13] 王友华,刘璠,王洪,等. 人工全髋关节置换对红细胞脂质过氧化物的影响[J]. 江苏医药,2006,32(7):615-617.
- [14] 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.
- [15] 李少斐,郭亭,赵建宁,等. 围髋关节置换期隐性失血相关危险因素及预后[J]. 中国组织工程研究,2014,18(13):2006-2011.
- [16] Prasad N, Padmanabhan V, Mullaji A. Blood loss in total knee arthroplasty: an analysis of risk factors[J]. Int Or-

- thop, 2007, 31(1): 39-44.
- [17] 李征, 曹光磊, 沈惠良. 全膝关节置换术的隐性失血及影响因素分析[J]. 中华创伤杂志, 2010, 26(9): 831-834.
- [18] 庞向华, 欧阳建江, 欧兆强, 等. 隐性失血与全髋关节置换术后髋关节功能的相关性及影响因素[J]. 广东医学, 2013, 34(3): 420-422.
- [19] 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.
- [20] 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.
- [21] 米尔阿里木·木尔提扎, 赵巍, 王利, 等. 患者体重指数对全髋关节置换手术时间的影响研究[J]. 实用骨科杂志, 2014, 20(10): 938-941.
- [22] 王世海, 颜冰. 肥胖对全髋关节置换术后隐性失血的影响[J]. 深圳中西医结合杂志, 2014, 24(9): 119-120.
- [23] Foss NB, Kehlet H. Mortality analysis in hip fracture patients: implications for design of future outcome trials[J]. Br J Anaesth, 2005, 94(1): 24-29.
- [24] 李禄, 孙波, 刘世珑. 全髋关节置换及全膝关节置换术后隐性失血的研究进展[J]. 中医正骨, 2012, 24(1): 40-42.
- [25] Smith TO, Hing CB. Is a tourniquet beneficial in total knee replacement surgery? A meta-analysis and systematic review[J]. Knee, 2010, 17(2): 141-147.
- [26] 王建利. 人工关节置换术后围手术期重要器官栓塞的危险因素分析[J]. 中国药物与临床, 2014, 14(11): 1593-1594.
- [27] 艾力·热黑, 胥伯勇, 杨德盛, 等. 人工关节置换术后围手术期重要器官栓塞的危险因素分析[J]. 新疆医科大学学报, 2013, 36(11): 1631-1633.
- [28] 孙剑伟, 孙建辉, 张春才, 等. 加压包扎与负压引流对全髋关节置换术后失血量及血肿形成影响的比较[J]. 临床骨科杂志, 2008, 11(1): 62-64.
- [29] Cao L, Ablimit N, Mantimin A, et al. Comparison of no drain or with a drain after unilateral total knee arthroplasty: a prospective randomized trial[J]. Zhonghua Wai Ke Za Zhi, 2009, 47(18): 1390-1393.
- [30] Kelly EG, Cashman JP, Imran FH, et al. Systematic review and meta-analysis of closed suction drainage versus non-drainage in primary hip arthroplasty[J]. Surg Technol Int, 2014, 24(3): 295-301.
- [31] 李军, 荆珏华, 史占军, 等. 利伐沙班对全髋关节置换术隐性出血影响的病例对照研究[J]. 中国骨伤, 2014, 27(1): 34-37.
- [32] 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): 379-385.
- [33] 丛宇. 人工关节置换术后失血的相关研究[J]. 医学研究生学报, 2010, 23(12): 1332-1336.
- [34] 王凯博. 关节置换术后自体引流血液回输的安全性及有效性[J]. 科技信息, 2012, 15(15): 450-451.
- [35] Hansen EN, Adeli B, Kenyon R, et al. Routine use of antibiotic laden bone cement for primary total knee arthroplasty: impact on infecting microbial patterns and resistance profiles[J]. J Arthroplasty, 2014, 29(6): 1123-1127.
- [36] 莫健斌, 梅汉尧, 黄永杰, 等. 不同时机预防性使用丹参对人工全髋关节置换术失血量和 DVT 发生的影响[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2010, 18(4): 27-28.
- [37] Douketis J. ACP journal club. Apixaban reduced VTE and did not increase major bleeding compared with enoxaparin in hip replacement[J]. Ann Intern Med, 2011, 154(10): JC5-J07.
- [38] 窦亚栋, 赵德伟, 郭林, 等. 外侧入路小切口全髋关节置换治疗老年股骨颈骨折[J]. 湖南师范大学学报: 医学版, 2014, 11(4): 68-70.
- [39] 张晓强, 高菲菲, 王战朝, 等. 膝伤活血灵口服配合低分子肝素钙皮下注射对全髋关节置换术后隐性失血的影响[J]. 中医正骨, 2014, 26(4): 23-25.

(2015-05-27 收稿 2015-07-08 修回)

· 通 知 ·

关于在本刊网站“下载专区”中增添论文写作参考模板和常用表格格式的通知

《中医正骨》的各位作者:

在处理稿件的过程中我们发现,部分稿件由于撰写格式不规范,给专家审稿和编辑加工带来不必要的困难,从而延长了稿件审核、刊出的周期。为方便大家在我刊投稿,提高稿件的审核和编辑加工效率,加快其刊出速度,我们根据学术论文撰写的基本要求及我刊的体例格式,编写了《中医正骨》论文写作模板和论文中常用表格格式,供大家参考。建议大家在投稿前在本刊网站首页“下载专区”中下载相应的论文模板,参照模板对稿件进行初步修改。

《中医正骨》编辑部