

# 脊柱围手术期隐性出血的研究进展

郭 强, 张宏其

【关键词】脊柱; 失血, 手术; 综述文献

【中图分类号】R 619.9 【文献标识码】A 【文章编号】1672-2957(2015)03-0186-03

【DOI】doi:10.3969/j.issn.1672-2957.2015.03.014

脊柱手术是治疗脊柱疾病的有效手段, 通过手术可以去除疼痛, 矫正畸形, 重建脊柱的稳定性, 提高患者的生活质量, 但其出血量大是公认的事实<sup>[1-2]</sup>, 椎体截骨术的出血量可达  $4.7\text{ L}^{[3]}$ 。出血量大会影响心、肺、肾功能, 导致凝血功能异常<sup>[4]</sup>, 甚至激发弥散性血管内凝血, 且术后贫血将会影响伤口愈合、机体修复及自身功能状态的恢复, 甚至威胁到患者的生命。因此, 需准确评估患者的出血量, 制定有效的围手术期输血补液方案。临床中常发现脊柱术后存在着与术中出血不符的贫血, 所以推测可能有不可见的血液丢失, 而隐性出血可以解释这一现象, 因隐性出血的隐蔽性, 往往被临床医生忽视。本文就脊柱术后隐性出血的机制、影响因素和采取措施作一综述。

## 1 隐性出血的可能机制

隐性出血的具体机制目前尚未明确。Pattison 等<sup>[5]</sup>认为隐性出血是由于自体溶血所致; 部分学者认为与红细胞过氧化损伤导致的溶血有关<sup>[6]</sup>; 回输的血液也可能会发生溶血反应<sup>[7]</sup>。胡雅斌等<sup>[8]</sup>比较了脊柱术后使用自体血回输与不使用自体血回输 2 组之间的隐性出血的总量, 差异无统计学意义, 认为回输过程中的溶血反应可能不是造成隐性出血的主要原因。Erskine 等<sup>[9]</sup>认为隐性出血主要是由围手术期大量血液进入组织间隙或者滞留在关节腔内, 变为无效循环血造成的。也有学者认为隐性出血与术后机体免疫系统的功能状态有关, 但需要进一步探索<sup>[10]</sup>。结合以上报道, 笔者认为脊柱围手术期隐性出血的机制可能为血液通过开放的毛细血管床大量外渗到周围组织间隙, 滞留在脊柱的生理腔隙, 溶血以及机体免疫系统参与等多种原因综合所致, 有必要进一步探索脊柱围手术期隐性出血的发

生机制。

## 2 隐性出血的定量研究

Gross<sup>[11]</sup>首次提出使用围手术期红细胞压积 (hematocrit, Hct) 计算循环血量的线性方程。患者的血容量 (patient's blood volume, PBV) 可通过 Nadler 方程<sup>[12]</sup>来计算:  $PBV = k_1 \times \text{身高}(\text{m})^3 + k_2 \times \text{体重}(\text{kg}) + k_3$ 。男性患者  $k_1 = 0.366\ 9$ ,  $k_2 = 0.032\ 19$ ,  $k_3 = 0.604\ 1$ , 女性患者  $k_1 = 0.356\ 1$ ,  $k_2 = 0.033\ 08$ ,  $k_3 = 0.183\ 3$ 。红细胞容量 =  $PBV \times \text{Hct}$ , 所以手术后红细胞容量的任何改变均可以通过 Hct 的变化差值来获得。Gross 方程: 总出血量 =  $PBV \times (\text{Hct}_{\text{pre}} - \text{Hct}_{\text{post}}) / \text{Hct}_{\text{ave}}$ 。Hct<sub>pre</sub> 是患者术前 Hct, Hct<sub>post</sub> 是患者术后 2~3 d Hct, 研究假设术后 2~3 d 患者血液与组织液的交换基本稳定, 如果不是这样将影响结果的准确性, 比如脊柱手术或者损伤后会使抗利尿激素分泌增多, 导致 PBV 上升, Hct 下降。Hct<sub>ave</sub> 是 Hct<sub>pre</sub> 与 Hct<sub>post</sub> 的平均值。Sehat 方程<sup>[13]</sup>: 隐性出血 = 总出血量 - 显性出血量。显性出血量 = 术中出血量 (吸引器瓶中液体 - 术中使用的冲洗液 + 纱布敷料等称量增加的净重) + 术后可见出血量 (伤口引流液)。如果患者输入了库存血或者回输自体血, 一个单位的浓缩红细胞相当于 200 mL 的标准红细胞容量, Hct 会升高, 此时通过 Hct 计算出血量将低于实际情况。所以, 实际出血量 = 计算的理论值 + 额外的输血量 and 回输血量; 另一方面, 实际出血量 = 显性出血 + 隐性出血, 据此可以算出患者隐性出血量。

## 3 影响因素

### 3.1 患者自身因素

#### 3.1.1 老年患者血管硬化

外周毛细血管床张力的调节功能下降, 造成储备能力差, 恢复代偿能力差; 老年患者肌肉组织萎

作者简介: 郭强 (1987—), 硕士, 医师

作者单位: 410008 湖南, 中南大学湘雅医院脊柱外科

通信作者: 张宏其 zhq9996@163.com

缩, 软组织松弛, 围手术期出血更容易渗透到组织间隙; 老年患者血液处于高凝状态, 血液尚未流出时便凝固, 残留在腔隙, 造成隐性出血明显多于年轻人<sup>[14]</sup>。而性别、身高与体重不是影响围手术期隐性出血的主要因素<sup>[15-16]</sup>。

### 3.1.2 原发病的存在

脊柱骨折患者隐性出血量可能会增加, 甚至有可能在创伤后手术前就已经存在隐性出血。另外骨折类型, 是否合并高血压、糖尿病等其他疾病, 是否有先天性或获得性凝血疾病, 是否有溶栓、抗凝及抗血小板药物使用史, 都可能会影响脊柱围手术期的隐性出血。

## 3.2 手术相关因素

### 3.2.1 手术时机

有研究认为胸腰椎骨折的手术时机与术后隐性出血量有一定的关系, 伤后 3~5 d 手术患者的隐性出血量是最少的。机体创伤后出现应激反应, 急诊手术将加重损伤, 使机体的自我调节能力变得更差, 导致隐性出血量较多<sup>[17]</sup>。有研究认为青少年特发性脊柱侧凸患者月经结束日至手术日的天数均对术中出血量有显著影响, 建议患者月经期后 1~7 d 行择期手术<sup>[18]</sup>。月经前 1 周行手术时术中出血量明显增加, 术中止血困难, 同时术后恢复期内易来月经, 导致血容量下降, 加重隐性出血, 导致严重贫血。正确的选择手术时机有利减少围手术期隐性出血。

### 3.2.2 手术类型与操作

杜绍良等<sup>[19]</sup>研究认为植骨组、无植骨组均有隐性出血的存在, 且植骨组隐性出血量多于无植骨组患者, 植骨导致手术时间明显延长, 一定程度上也说明了隐性出血与手术时间直接相关; 邓天琼等<sup>[20]</sup>比较了脊柱前后路手术与隐性出血的关系, 发现脊柱前路手术隐性出血量大于脊柱后路手术。Smorgick 等<sup>[21]</sup>研究比较了初次脊柱后路融合术与翻修术隐性出血所占总出血量的比例, 差异无统计学意义。手术方式损伤<sup>[22]</sup>及创伤的面积不同, 组织解剖结构的差异, 手术时间不同<sup>[23]</sup>, 都可能影响脊柱围手术期的隐性出血, 脊柱肿瘤患者术前栓塞也可以降低围手术期的出血<sup>[24]</sup>。

### 3.2.3 其他

自体血回输<sup>[25]</sup>, 手术缝合方式, 术中温度, 术中体位, 术中控制性低血压麻醉等也可能影响隐性出血量。

## 3.3 术后加压与引流

脊柱术后暂时夹闭引流管使伤口内局部的出血暂时形成一定体积的血肿, 在局部形成一定的压力, 压迫周围组织, 减少渗血; 同时血肿内聚集大

量的血小板及凝血因子, 促使局部形成血凝块, 减少隐性出血。胸腰椎术后患者采取仰卧位, 术后加压包扎也可以减少隐性出血。彭军等<sup>[26]</sup>证实了术后暂时夹闭引流管的有效性, 但是血肿的存在是否会引起感染的发生, 具体夹闭多长时间是安全的尚待进一步验证。

## 3.4 其他因素

感染、反复抽血检查、应激性溃疡致胃肠道出血、手术应激炎症因子大量释放导致红细胞生成减少、全身炎症反应综合征造成未成熟红细胞的大量破坏都可能造成隐性出血增加。

## 4 治疗策略

良好详尽的术前评估可指导制定合理的手术方法、麻醉方式和输血策略, 从而减少围手术期的隐性出血。术前评估主要包括围手术期出血风险相关危险因素、凝血功能与抗凝治疗、并存疾病及术前血红蛋白水平, 特别关注患者是否合并冠心病、脑血管疾病及呼吸系统疾病, 这些并存疾病可使患者对贫血的耐受力下降。对于预计术中出血量较大的患者, 可考虑术前药物治疗, 如促红细胞生成素与铁剂, 以提高血红蛋白水平。

术中及术后要密切观察出血临床征象, 若患者出现组织器官灌注或氧合不佳的征象, 但又未见明显出血时, 就要考虑隐性出血的存在, 及时进行血红蛋白浓度或红细胞压积的检查。

当患者 PBV 正常时, 临床常见因贫血致氧合不佳的征象有: 突发心率增快、新发心律失常、低血压、呼吸困难及血乳酸酸中毒等。对于出血/出血性休克的患者来说, 首要的并非是输血, 而是补充 PBV。使用晶体液和/或胶体液保证合适的 PBV 和血压是维持组织氧合的必要条件。血红蛋白水平在 100 g/L 左右时, 正常成年人血液携氧能力达到最佳。因此, 机体的血液携氧能力有着巨大的储备, 适当的贫血是可以接受的。随着血红蛋白进一步降低, 围手术期的死亡率增加, 当术后血红蛋白 < 5 g/L 水平时, 死亡率增高。此外, 动物实验与临床研究均明确指出合并冠状动脉疾病者对贫血的耐受力明显下降<sup>[27]</sup>。因此, 何时需要输注红细胞不应该以血红蛋白浓度作为唯一的指标, 必须根据患者情况和外科因素(心血管功能、年龄、动脉血氧合情况、混合静脉血氧张力、心排血量和 PBV)综合考虑<sup>[28]</sup>。此外还应完善术后镇痛, 减轻应激反应; 吸氧, 鼓励患者咳嗽咳痰, 维持组织氧供氧耗; 必要时使用质子泵抑制剂预防应激性溃疡。

隐性出血的发生机制仍不明确, 各危险因素对

于隐性出血的作用机制尚未明确,脊柱手术创伤大,风险大,有必要进一步研究脊柱围手术期隐性出血的发生机制及影响因素,从而更好地促进患者的康复。

参 考 文 献

[1] Jain A, Njoku DB, Sponseller PD. Does patient diagnosis predict blood loss during posterior spinal fusion in children? [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2012, 37(19): 1683-1687.

[2] Imrie MN. Getting there-working toward minimizing blood loss in scoliosis surgery[J]. Spine J, 2015, 15(6): 1223-1224.

[3] Kumar N, Chen Y, Nath C, et al. What is the role of autologous blood transfusion in major spine surgery? [J]. Am J Orthop (Belle Mead NJ), 2012, 41(6):E89-95.

[4] Ryan KM, O'Brien K, Regan I, et al. The prevalence of abnormal preoperative coagulation tests in pediatric patients undergoing spinal surgery for scoliosis [J]. Spine J, 2015, 15(6): 1217-1222.

[5] Pattison E, Protheroe K, Pringle RM, et al. Reduction in haemoglobin after knee joint surgery[J]. Ann Rheum Dis, 1973, 32(6): 582-584.

[6] Markov AK. Hemodynamics and metabolic effects of fructose 1-6 diphosphate in ischemia and shock—experimental and clinical observations[J]. Ann Emerg Med, 1986, 15(12): 1470-1477.

[7] 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, 73(8): 1169-1178.

[8] 胡雅斌, 楚戈, 王振斌, 等. 脊柱手术中隐性失血的初步研究[J]. 新疆医学, 2010,40(4): 28-30.

[9] 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.

[10] 张越, 孙天胜, 姚红. Dynesyssystem 技术以及 PLIF 技术治疗腰椎间盘突出症隐性失血的临床分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2014, 22(1): 32-35.

[11] Gross JB. Estimating allowable blood loss: corrected for dilution [J]. Anesthesiology, 1983, 58(3):277-280.

[12] Nadler SB, Hidalgo JH, Bloch T. Prediction of blood volume in normal human adults[J]. Surgery, 1962, 51(2): 224-232.

[13] 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.

[14] 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.

[15] 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.

[16] 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.

[17] 罗永立, 许汉权, 庞祖才. 胸腰椎骨折手术时机与隐性失血的相关性研究[J]. 吉林医学, 2011, 32(35):7448-7449.

[18] 李志鲲, 王飞, 杨武, 等. 青少年特发性脊柱侧凸矫形术中出血量与月经周期相关性研究[J]. 脊柱外科杂志, 2013, 11(4): 226-229.

[19] 杜绍良, 张锡光, 滕兆伟, 等. 腰椎骨折手术相关隐性失血[J]. 临床和实验医学杂志, 2013, 12(19): 1575-1577.

[20] 邓天琼, 张怡五, 王晓勇, 等. 脊柱术后隐性失血量与脊柱手术方式相关性的初步探讨[J]. 重庆医学, 2008, 37(19): 2171-2172.

[21] Smorgick Y, Baker KC, Bachison CC, et al. Hidden blood loss during posterior spine fusion surgery[J]. Spine J, 2013,13(8): 877-881.

[22] Huang YH, Ou CY. Significant Blood Loss in Lumbar Fusion Surgery for Degenerative Spine [J]. World Neurosurg, 2015(15). [Epub ahead of print]

[23] 钱邦平, 邱勇, 乔军, 等. 全椎弓根螺钉矫正青少年特发性脊柱侧凸术中出血量及手术时间的影响因素分析[J]. 解剖与临床, 2011, 16(2): 124-126.

[24] Qiao Z, Jia N, He Q. Does preoperative transarterial embolization decrease blood loss during spine tumor surgery? [J]. Interv Neuroradiol, 2015, 21(1):129-135.

[25] Xu X, Wang Y, Zhang J, et al. The association of perioperative autologous blood transfusion with the early postoperative cognitive dysfunction in aged patients following lumbar surgery[J]. Transfus Apher Sci, 2015, 16: S1473-0502(15)00048-8. [Epub ahead of print]

[26] 彭军, 谭荣, 马华松, 等. 脊柱侧凸术后夹闭引流管对引流量影响的观察 [J]. 实用骨科杂志, 2011, 17(12): 1102-1104.

[27] Liumbruno GM, Bennardello F, Lattanzio A, et al. Recommendations for the transfusion management of patients in the perioperative period. I. The pre-operative period [J]. Blood Transfus, 2011, 9(1):19-40.

[28] Lange M, Van Aken H, Westphal M. Prevention and treatment of major blood loss [J]. N Engl J Med, 2007, 357(12): 1260-1261.

(收稿日期: 2014-03-19)  
(本文编辑 张建芬)