文章编号:1000-5404(2012)23-2425-03

论著

无创连续血红蛋白监测在手术中的应用

颜 娅,葛衡江 (400042 重庆,第三军医大学大坪医院野战外科研究所麻醉科)

[摘要] **目的** 探讨无创连续血红蛋白监测技术的准确性,实用性。**方法** 选择全身麻醉下接受腹部择期手术患者40例,ASA分级Ⅰ或Ⅱ级。同时记录经桡动脉血测定总血红蛋白(tHb)与无创脉搏血红蛋白值(SPHb)。将tHb与SPHb进行相关性分析和一致性比较。**结果** 180对配对数据中Pearson相关分析表明SPHb与tHb具有良好的相关性($r=0.894$),Bland-Altman研究显示tHb与SPHb有很好的一致性,一致性界限范围是-1.3~2.2 g/dl。**结论** 无创连续血红蛋白监测技术准确性良好,比间断血红蛋白测定具有更高的时效性,能更好管理手术中的输血。

[关键词] 无创;连续;血红蛋白;输血
[中图法分类号] R457.1; R61 [文献标志码] A

Value of continuous noninvasive hemoglobin monitoring during surgery

Yan Ya, Ge Hengjiang (Department of Anesthesiology, Institute of Surgery Research, Daping Hospital, Third Military Medical University, Chongqing, 400042, China)

[**Abstract**] **Objective** To investigate the accuracy and practicability of pulse hemoglobin using continuous noninvasive hemoglobin measurement to provide reference for perioperative blood transfusion management. **Methods** Forty patients, at American Society of Anesthesiologists grade (ASA) Ⅰ or Ⅱ who undergoing elective abdominal surgery in our hospital during May to June 2012 were enrolled in this study. Time-matched pulse hemoglobin (SPHb) and total hemoglobin were measured respectively with Masimo Radical SET and automatic blood analyzer, and the results were compared to access their relevance and consistency. **Results** Based on obtained 180 pairs of data (tHb/SpHb), Pearson correlation analysis displayed that tHb and SPHb were in good correlation ($r=0.894$). Bland-Altman analysis showed SpHb to tHb values were in good consistence, with a range of -1.3 to 2.2 g/dl. **Conclusion** Continuous noninvasive hemoglobin measurement is an accurate method to monitor hemoglobin level, with better timeliness compared with conventional intermittent blood sample analysis. It is helpful in blood management during surgery.

[**Key words**] noninvasive; continuous; hemoglobin; blood transfusion

Corresponding author: Ge Hengjiang, E-mail: gehengjiang@yahoo.com

输血是临床外科手术中常见的治疗方法,随着外科手术的发展,临床用血需求增长速度引发的血源紧张现象以及人们对异体血输注相关并发症的认识逐渐深入。如何严格掌握输血指征,减少不合理的血液输注是一个务必密切关注的临床问题。

围术期贫血是引起死亡的一个重要原因,不输血或延迟输血比起输血相关并发症更容易导致死亡[1]。术中应随时掌握患者血红蛋白含量,了解实际失血情况,指导术中输血补液。目前,由一种新的监测仪器Masimo Radical SET所介导的无创连续血红蛋白测定技术通过多波长光谱测定脉搏血红蛋白(SPHb),此方法可以无创、连续、动态的测量血红蛋白含量。本研究采用无创连续血红蛋白监测技术,将SPHb与实验室全自动血液分析仪总血红蛋白(tHb)结果进行比较,以了解SPHb的可靠性,准确性,为临床应用提供指导依据。

1 资料与方法

1.1 病例选择

经第三军医大学大坪医院野战外科研究所医学伦理委员会批准,选择本院2012年5-6月全身麻醉下接受腹部择期手术患者40例,ASA分级为Ⅰ~Ⅱ级。术前有血液系统疾病、四肢末梢不便于连接传感器探头者及外周血管疾病患者未纳入本研究。

1.2 一般准备

患者入手术室后,常规监测生命体征,麻醉方式均采用全身麻醉。麻醉诱导用药为:咪达唑仑0.05 mg/kg,舒芬太尼

[通信作者] 葛衡江,E-mail: gehengjiang@yahoo.com

0.5 μg/kg,异丙酚1.5 mg/kg,顺式阿曲库铵0.2 mg/kg。麻醉维持采用全凭静脉麻醉:异丙酚2~2.5 μg/ml TCI泵注复合瑞芬太尼0.2~0.25 μg/(kg·min);顺式阿曲库铵间隔40 min,给予0.05 mg/kg。麻醉后进行一侧桡动脉穿刺,连接2 U/ml肝素水的测压管,中间用三通阀连接。同时行右颈内静脉穿刺或右锁骨下静脉穿刺,监测中心静脉压。手中指上接上无创连续脉搏血红蛋白测定仪(masimo rainbow SET,美国Masimo公司)及成人可黏性传感器(R2-25a,美国Masimo公司)监测SPHb,在传感器外面套上遮光装置以避免光线干扰。术中室温控制在24~26 ℃,湿度40%~45%,为防止患者体温下降,大腿以下覆盖保温毯,输血输液采用加温输液器,维持患者体温与基础体温变化波动范围≤±0.5 ℃。

1.3 测定方法

标本采集:①麻醉后术前;②术中输液量1 000 ml及每增加1 000 ml时;③术中出血量达500 ml及每增加500 ml时;④术中若输血,则输血后20 min。所有血样本来自桡动脉血,每次采血量2 ml,装于EDTA-K_2抗凝真空采血管中,送检验科测定tHb(SYSMEX XE2100全自动血液分析仪)。连续监测SPHb值(Masimo Radical 7无创连续血红蛋白测定仪)及变化趋势图。

数据记录:两种方法血红蛋白值结果及该时间点的基础生命体征、输液量、输血量、出血量、尿量、体温及中心静脉压。

1.4 统计学分析

采用SPSS 17.0统计软件进行分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,用Pearson作相关性分析及Bland-Altman作一致性分析。

2 结果

2.1 一般资料

本研究入选患者共40例,其中肝癌切除术22例,胰十二指肠切除术6例,脾切除门奇静脉断流术12例,手术持续时间(3.7±1.2)h,年龄(50.2±15.0)岁,体质量(61.6±11.2)kg。

2.2 两种测定方法pearson相关性比较

无创连续血红蛋白测定结果SPHb为自变量X,以实验室血常规结果tHb为应变量Y,直线相关方程为$Y=1.531+0.917X$,两种方法测定血红蛋白结果的相关性好,相关系数$r=0.894$,呈高度相关。见图1。

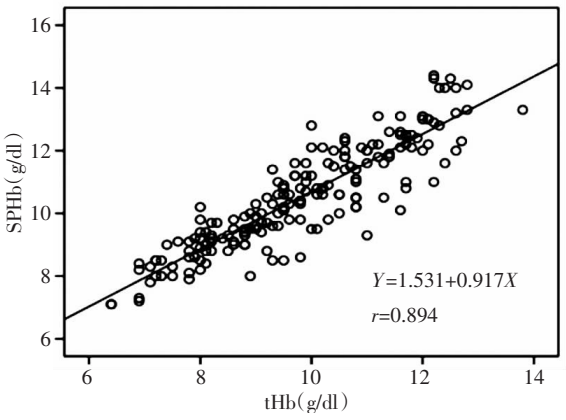


图1 SPHb与tHb的相关性分析

2.3 两种测定方法Bland-Altman一致性比较

以SPHb与tHb测定结果的差值及均值绘制Bland-Altman散点图(图2)。差值的平均偏倚是0.72 g/dl,一致性界限范围是-1.3~2.2 g/dl,1.7%(3/180)的点在95%一致性界限以外,在一致性界限范围内,两种测量结果最大差值为2.2 g/dl,两种方法测量结果的均值10.2 g/dl。这种相差幅度在临床上可以接受,认为两种方法具有较好的一致性,SPHb可以替代tHb。

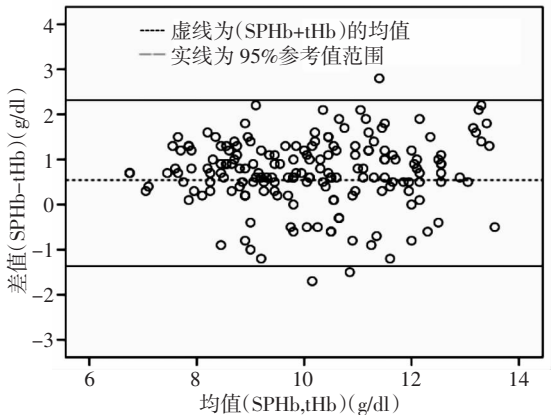


图2 SPHb与tHb差值与均值的关系

2.4 SPHb与tHb变化的趋势

随着术中失血或输血,SPHb随tHb同步降低或增加。见图3、4。

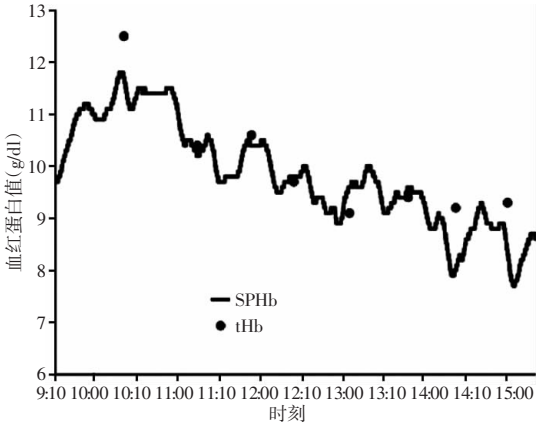


图3 1例58岁患者术中SPHb与tHb变化趋势

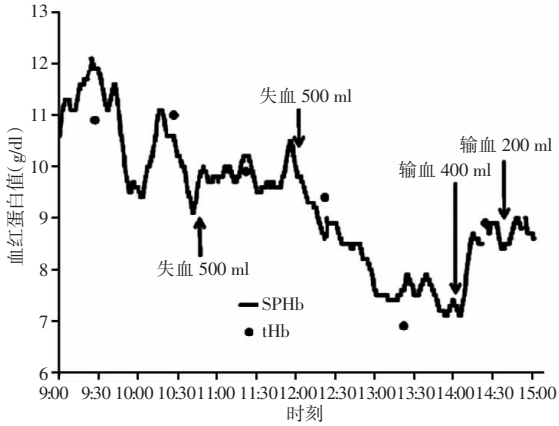


图4 1例52岁患者术中两次输血后SPHb与tHb变化趋势

3 讨论

患者在接受肝脏、脾脏、胰腺等腹部手术时,由于手术部位较深,手术方式较复杂,凝血功能改变等原因,术中将有一定程度失血。当失血量接近或超过血液携氧功能最低限度时,必须给予及时输血治疗。但人们对血液可传播血源传染性疾病,可引起多种输血不良反应的认识逐渐深入[2],节约用血,合理用血已成为共识。越来越多的证据表明在某些患者术中输血与术后并发症有关[3-4],但围术期贫血也会增加术后并发症,特别是有合并疾病的患者[5-6]。对于这些高风险出血的患者,术中随时动态监测血红蛋白含量,一方面可以不耽误需红细胞输注的时机,另一方面可以避免缺乏血红蛋白数据时错误输血给患者带来的副作用和费用。

临床检测中血常规的测定结果 tHb 具有稳定、准确等优点,被世界卫生组织公认为血红蛋白含量测定的标准方法[7]。但该方法需要采集标本送检,等待结果的周期较长,并不是外科手术期间及时指导输血时机的理想方法和常规技术。是否输血不应只根据任何特定血红蛋白水平,而应根据对患者的全面评估,包括血红蛋白水平是稳定的还是不断变化的[8]。近年来问世的无创连续血红蛋白监测技术,能够在任何时刻显示血红蛋白值及变化的趋势,本研究结果提示血红蛋白在手术期间,变化幅度较小,可不进行输血治疗(图 3),手术期间两次明显出血及输注红细胞后,血红蛋白水平趋势随之明显升降(图 4),SPHb 连续动态监测到的这种变化,能够指导及时开始输血并减少不必要的输血,更适合手术患者。

无创连续血红蛋白监测技术的应用也存在一定局限性,可能因 SPHb 测量部位的外周灌注,患者体温,操作技术等因素导致 SPHb 读数出现偏差或无法显示,也有研究报道患者的体位,血样本的来源,动脉还是静脉,采样的时间可能影响 tHB 值[9-11],为了排除这些变量的影响,本研究所有患者采取同一体位,同一采血部位及相同时间点。正确的固定好 SPHb 传感器位置[12],将探头贴在灌注好的部位,使发射器通过手指后与接收器保持在一条直线上,探头外面套上 Masimo 专用的黑色套袋遮光,同时注意保暖。

本研究通过将无创连续血红蛋白结果 SPHb 与全自动血液分析仪结果 tHb 作相关和一致分析,与 Macknet 等[13]的血液稀释实验相同,均得出结论 SPHb 与 tHb 具有良好的相关性及一致性。

综上所述,围术期通过无创连续的血红蛋白监测技术,能够及时有效地指导术中输血、合理应用血液制品、减少不必要的输血。如这种新型监测技术在国内围术期管理中的普及应用,将使成分输血更具规范化。但本实验只对腹部手术患者进行研究,病种有局限性。是否对其他病种手术患者以及非手术患者同样适用,还有待进一步研究。

参考文献:

[1] Auroy Y, Lienhart A, Pequignot F, *et al*. Complications related to blood transfusion in surgical patients: data from the French national survey on anesthesia-related deaths [J]. Transfusion, 2007, 47 (20Suppl): 184S-189S.

[2] Durmaz O, Demirkaya M, Sevinir B. Recombinant human erythropoietin β: the effect of weekly dosing on anemia, quality of life, and long-term outcomes in pediatric cancer patients[J]. Pediatr Hematol Oncol, 2011, 28(6): 461-468.

[3] Glance L G, Dick A W, Mukamel D B, *et al*. Association between intraoperative blood transfusion and mortality and morbidity in patients undergoing noncardiac surgery [J]. Anesthesiology, 2011, 114(2): 283-292.

[4] Spahn D R. Anemia and patient blood management in hip and knee surgery: a systematic review of the literature [J]. Anesthesiology, 2010, 113(2): 482-495.

[5] Beattie W S, Karkouti K, Wijeysundera D N, *et al*. Risk associated with preoperative anemia in noncardiac surgery: a single-center cohort study[J]. Anesthesiology, 2009, 110(3): 574-581.

[6] De-Santo L, Romano G, Della-Corte A, *et al*. Preoperative anemia in patients undergoing coronary artery bypass grafting predicts acute kidney injury[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2009, 138(4): 965-970.

[7] Karkouti K, Wijeysundera D N, Yau T M, *et al*. Influence of erythrocyte transfusion on the risk of acute kidney injury after cardiac surgery differs in anemic and nonanemic patients[J]. Anesthesiology, 2011, 115(3): 523-530.

[8] Callcut R A, Johannigman J A, Kadon K S, *et al*. All massive transfusion criteria are not created equal: defining the predictive value of individual transfusion triggers to better determine who benefits from blood [J]. J Trauma, 2011, 70(4): 794-801.

[9] Gehring H, Duembgen L, Peterlein M, *et al*. Hemoximetry as the "gold standard"? Error assessment based on differences among identical blood gas analyzer devices of five manufacturers[J]. Anesth Analg, 2007, 105(6 Suppl): S24-S30.

[10] Yang Z W, Yang S H, Chen L, *et al*. Comparison of blood counts in venous, fingertip, and arterial blood and their measurement variation [J]. Clin Lab Haematol, 2001, 23(3): 155-159.

[11] Evron S, Tress V, Ezri T, *et al*. The importance of blood sampling site for determination of hemoglobin and biochemistry values in major abdominal and orthopedic surgery[J]. J Clin Anesth, 2007, 19(2): 92-96.

[12] Levrat Q, Petitpas F, Bouche G, *et al*. Usefulness of pulse oximetry using the SET technology in critically ill adult patients[J]. Ann Fr Anesth Reanim, 2009, 28(7/8): 640-644.

[13] Macknet M R, Allard M, Applegate R L 2nd, *et al*. The accuracy of noninvasive and continuous total hemoglobin measurement by pulse CO-Oximetry in human subjects undergoing hemodilution[J]. Anesth Analg, 2010, 111(6): 1424-1426.

(**收稿**:2012-07-18;**修回**:2012-09-05)

(编辑 吴培红)