

肺移植术中上腔静脉血与混合静脉血 血氧饱和度的比较

顾正峰 杨建平 王志萍 辛莲 高宏 杨勇刚

摘要 目的:在肺移植术中,比较上腔静脉血与混合静脉血血氧饱和度,为麻醉中选择监测方法提供参考。方法:接受肺移植手术的患者 30 例,分别置入中心静脉导管于上腔静脉、漂浮导管于肺动脉。在置管后(T_1)、第一侧病肺切除前(T_2)、第一侧供肺开放后(T_3)、第二侧病肺切除前(T_4)、第二侧供肺开放后(T_5)以及手术结束前(T_6)同时抽取上腔静脉血和肺动脉血行血气分析。比较上腔静脉血与混合静脉血血气分析中血氧饱和度。结果: $T_1 \sim T_6$,上腔静脉血 SpO_2 与混合静脉血 SpO_2 Bland-Altman 一致性检验:均数差值依次为 0.9、3.4、2.3、0.5、0.27 和 -2.9,超上下限范围发生率为 3.3%、0%、0%、3.3%、3.3%和 0%,位于 Bland-Altman 一致性界限内的百分率为 96.7%、100%、100%、96.7%、96.7%和 100%。结论:在肺移植手术过程中,上腔静脉血 SpO_2 可以作为混合静脉血 SpO_2 的近似参考。

关键词 上腔静脉血; 混合静脉血; 血氧饱和度; 肺移植

Comparison of oxygen saturation between the blood of superior vena cava and mixed venous in lung transplantation Gu Zheng-feng*, Yang Jiang-ping, Wang Zhi-ping, Xin Lian, Gao Hong, Yang Yong-gang.

* Department of Anesthesiology, the First Affiliated Hospital of Soochow University Suzhou 215006, China

Corresponding author: Yang Jiang-ping E-mail: szyangjp@gmail.com

[Abstract] **Objective** To compare the oxygen saturation between the blood of superior vena cava and mixed venous in lung transplantation and provide reference for monitoring method in anesthesia. **Methods** 30 patients who received lung transplantation were placed central venous catheter into superior vena cava and flotation catheter into the pulmonary artery in turn. The blood samples were collected from the superior vena cava and pulmonary artery for blood gas analysis simultaneously at the time of just followed the catheter placement (T_1), before the resection of the first bad lung (T_2), after the reperfusion of the first donor lung (T_3), before the resection of the second bad lung (T_4), after the reperfusion of the second donor lung (T_5), before the end of the operation (T_6). The oxygen saturation were compared between the blood of the superior vena cava and mixed venous. **Results** From T_1 to T_6 , Bland-Altman analysis showed that the mean of deviation between the SpO_2 measured in blood of superior vena cava and mixed venous were 0.5, 3.4, 2.3, 0.5, 0.27, -2.9, respectively, and the incidence beyond the upper and lowed limits of consistency zone was 3.3%, 0%, 0%, 3.3%, 3.3%, 0% respectively. The incidence of SpO_2 within the consistent limits was 96.7%, 100%, 100%, 96.7%, 96.7%, 100% respectively. **Conclusions** The SpO_2 of superior vena cava may be approximately reference as SpO_2 of mixed venous during lung transplantation.

[Key words] Superior vena cava; Mixed venous blood; Oxygen saturation; Blood gas analysis; Lung transplantation

肺动脉中的混合静脉血来自上腔静脉(SVC)、下腔静脉和冠状窦。混合静脉血 SpO_2 (SvO_2) 综合了氧耗、心输出量、血红蛋白浓度和组织灌注等重要评估指标^[1],在肺移植麻醉中可提供重要参考。完全混合静脉血采自右心室^[2]或肺动脉^[3]。需要放置漂浮导管入右心室或肺动脉,存在发生并发症的顾虑^[3-6],且因其管腔较细而采血相对困难。通过上腔

静脉置入中心静脉导管和采血,测上腔静脉血 SpO_2 ($SsvcO_2$) 相对安全和方便,临床普遍使用。本研究旨在比较肺移植手术中 $SsvcO_2$ 与 SvO_2 的一致性,为临床提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般情况 本研究经医院伦理委员会批准并经患者或家属书面同意。选择需行双肺移植术的终末期肺疾病患者 30 例,ASA Ⅱ 或 Ⅲ 级。男 21 例,女 9 例,年龄 17 ~ 70 岁,体重 30 ~ 78 kg,身高 147 ~ 180 cm。

1.2 方法 术前 30 min 肌注苯巴比妥钠 0.1 g、阿托品 0.5 mg,入室时已经使用呼吸机支持的患者肌注

doi:10.3969/j.issn.1006-5725.2014.24.039

作者单位:215006 苏州大学附属第一医院麻醉科(顾正峰,杨建平);214023 无锡市人民医院麻醉科(王志萍,辛莲,高宏,杨永刚)

通信作者:杨建平 E-mail:szyangjp@gmail.com

阿托品 0.5 mg。患者入室后平卧于已经开启的保温毯上,测 ECG、HR、SpO₂ 和 BP,局麻下桡动脉穿刺置管后连续监测有创血压。以咪达唑仑 0.05 mg/kg、舒芬太尼 0.3 ~ 0.5 μg/kg、顺阿曲库铵 0.15 mg/kg 和丙泊酚 0.5 ~ 1.5 mg/kg 诱导,双腔气管导管(Fuji 双腔管)插入,Primus 多功能麻醉机机械通气,纤维支气管镜检查确定导管位置。入室时已经使用呼吸机支持的患者,更换双腔气管导管。所有患者均以压力通气模式行机械通气,气道压力设置 30 ~ 35 hPa(1 hPa = 0.1 kPa),目标不超 30 hPa,必要时临时使用至 35 hPa,使目标 P_{ET}CO₂ 在 35 ~ 45 mmHg(1 mmHg = 0.133 kPa)。以丙泊酚和七氟烷静吸复合维持麻醉,使脑电双频指数(BIS)保持在 40 ~ 60,顺阿曲库铵微量泵注维持肌松,舒芬太尼间断推注镇痛,同时泵注右美托咪定 0.3 ~ 0.6 μg/(kg·h)。行锁骨下静脉穿刺置入中心静脉导管于上腔静脉,C 臂 X 线机确定导管位置。颈内静脉穿刺置入 Swan-Ganz 导管,根据波形改变漂入肺动脉。左股动脉穿刺置入 Picco 导管。患者心功能较差、机械通气无法提供最低氧合和长期肺动脉高压的患者,复合体外膜肺氧合(ECMO)。使用泮托拉唑 30 mg 抑制胃酸分泌,前列地尔 0.2 mg 改善微循环,甲强龙免疫抑制,去甲肾上腺素间断少量推注或微量泵注维持血压以保证重要脏器的灌注压。控制液体入量,所

有液体均经加温仪加温。开胸时行单侧肺通气。供体肺开放后降低 FiO₂ 至 40% ~ 50%,采用空氧混合。

1.3 术中监测 采用多功能监护仪测 ECG、HR、SpO₂ 和有创血压,以 Vigileo2(Edwards Lifesciences)测 CO、CI、SV、SVV 和 SVI,通过 Swan-Ganz 导管测 PAP 和 CVP。呼吸指数包括潮气量、气道压力、呼吸频率、P_{ET}CO₂ 和肺顺应性。BIS 监测麻醉深度 Picco 导管监测肺血管阻力、血管外肺水指数^[7]。

1.4 血样采集 分别于中心静脉导管和漂浮导管置入后(T₁)、第一侧病肺切除前(T₂)、第一侧供肺开放后(T₃)、第二侧病肺切除前(T₄)、第二侧供肺开放后(T₅)以及手术结束前(T₆)同时抽取上腔静脉血和混合静脉血 0.5 mL。以 GEM Premier 3000 血气分析仪行血气分析。

1.5 统计学方法 采用 Medcalc 统计软件行统计分析。所有计量数据以均数±标准差表示。一致性检验采用 Bland-Altman 分析,差值均数在±5%以内或散点有 95%以上分布在界限区间内认为一致性较好^[8]。

2 结果

所有患者顺利完成手术,T₁ ~ T₆ S_{svc}O₂ 与 S_vO₂ 情况见表 1。Bland-Altman 分析,超上下限范围发生率为 3.3%、0%、0%、3.3%、3.3%和 0%,一致性好,均数差值和界限内百分率见表 1。

表 1 各时点 S_{svc}O₂ 和 S_vO₂ Bland-Altman 分析(n = 30)

组别	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
S _{svc} O ₂ ($\bar{x} \pm s$, %)	78.60 ± 11.30	80.80 ± 8.24	74.47 ± 9.32	74.90 ± 3.56	75.10 ± 3.36	72.57 ± 8.95
S _v O ₂ ($\bar{x} \pm s$, %)	77.70 ± 10.10	77.40 ± 8.09	72.23 ± 9.86	74.90 ± 3.56	74.83 ± 3.26	75.43 ± 6.79
均数差值(%)	0.9	3.4	2.3	0.5	0.27	-2.9
界限内百分率(%)	96.7	100.0	100.0	96.7	96.70	100.0

3 讨论

肺移植手术由于手术前患者肺功能衰竭,麻醉手术过程中呼吸循环的监测比较复杂,S_vO₂ 监测尤其重要。经上腔静脉置管采血行血气分析评估 S_{svc}O₂ 简便易行。以 S_{svc}O₂ 间接评估 S_vO₂ 可避免因置入漂浮导管而可能发生的相关并发症^[9]。Souhayl Dahmani 等^[10]在肝移植术中比较中心静脉 SpO₂ 与 S_vO₂ 一致性,认为在无肝前期有较好的一致性。也有研究^[1]认为中心静脉 SpO₂ 在冠脉搭桥术时可替代 S_vO₂ 评估组织灌注。

在 T₁ ~ T₅,S_vO₂ 虽略低于 S_{svc}O₂, 分别经 Bland-Altman 一致性检验,相关性较好,差异无统计学意义。证明在此过程中 S_{svc}O₂ 可以代替 S_vO₂ 提供参考。而在肺移植手术结束时 S_vO₂ 高于 S_{svc}O₂。可能是手术结束时,供体健康肺的肺动脉压力低于病肺肺动脉压力,右心长期慢性渐进性高后

负荷短时间内降低,从而右心氧耗降低,可能导致右心回流入冠状窦的静脉血 SpO₂ 升高。肺动脉高压时由于长期缺氧和由此产生的代谢性酸中毒、肺功能障碍导致的呼吸性酸中毒可直接降低心肌的收缩和舒张功能,对左心功能影响较大,当供体肺度过缺血再灌注损伤期后,左心作功降低,功能接近正常,同时氧耗减少,冠脉灌注充足,故左心供血充分,从而从左心回流至冠状窦的静脉血 SpO₂ 升高,可能是 S_vO₂ 略高于 S_{svc}O₂ 的另一原因。双肺移植后由于支气管静脉未作吻合,直接经支气管静脉流入左心的生理性肺内分流消失。综合作用使术毕 S_vO₂ 高于 S_{svc}O₂,经 Bland-Altman 检验,差值均数为-2.9%,位于一致性界限内的百分率为 100%,故术毕 S_{svc}O₂ 仍可近似代替 S_vO₂。

由于采集的样本量偏少,患者有个体差异,对统计的结果可能有影响,需进一步增加样本含量,

再次评估 S_{SvcO_2} 和 S_{vO_2} 在各手术阶段的一致性。

综上所述,在肺移植手术过程中,上腔静脉血采血方便, S_{SvcO_2} 可以近似代替 S_{vO_2} 作为参考。

4 参考文献

- [1] Shahbazi, Khademi S, Shafa M, et al. Serum lactate is not correlated with mixed or central venous oxygen saturation for detecting tissue hypo perfusion during coronary artery bypass graft surgery: a prospective observational study [J]. *Int Cardiovasc Res J*, 2013,7(4):130-134.
- [2] 陈弘,朱刚,李立志,等. 美托洛尔对缺血性心脏病患者麻醉期间氧耗的影响 [J]. *实用医学杂志*, 2012,28(3):459-461.
- [3] Miller MJ. Tissue oxygenation in clinical medicine: an historical review [J]. *Anesth Analg*, 1982,61(6):527-535.
- [4] Rudziński PN, Demkow M, Michałowska I, et al. Endovascular treatment of PA pseudoaneurysm caused by Swan-Ganz catheter [J]. *Postępy Kardiologii Interwencyjnej*, 2014,10(1):66-70.
- [5] Villaverde RV, Vanhaebost J, Grabherr S, et al. Pulmonary

artery rupture during Swan-Ganz catheterization: a case report [J]. *Leg Med (Tokyo)*, 2014,16(2):76-80.

- [6] Booth KL, Mercer-Smith G, McConkey C, et al. Catheter-induced pulmonary artery rupture: haemodynamic compromise necessitates surgical repair [J]. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2012,15(3):531-3.
- [7] 边伟帅,晁彦公,陈炜,等. 最佳呼气末正压对急性呼吸窘迫综合征猪模型肺内分流的影响 [J]. *实用医学杂志*, 2013,29(12):1918-1920.
- [8] 萨建,刘桂芬. 定量测量结果的一致性评价及 Bland-Altman 法应用 [J]. *中国卫生统计*, 2011,28(4):409-413.
- [9] 马冬璞,李建成,杨彩浮,等. PICCO 与 Swan-Ganz 导管在冠脉搭桥术后应用分析 [J]. *实用医学杂志*, 2014,30(5):839.
- [10] Souhail Dahmani S, Paugam-Burtz C, Gauss T, et al. Comparison of central and mixed venous saturation during liver transplantation in cirrhotic patients: a pilot study [J]. *Eur J Anaesthesiol*, 2010,27(8):714-719.

(收稿:2014-07-28 编辑:黄月薪)

三种术式治疗老年股骨粗隆间骨折术后隐性失血分析

田仁元 邓江 黄文良 叶鹏 徐林 马立坤 莫刚 吕雪峰

摘要 目的:探讨不同手术方式对围手术期隐性失血的影响。方法:回顾性分析我院 2011 年 12 月至 2013 年 12 月住院行动力髋螺钉(DHS)、经皮加压钢板(PCCP)及双极人工股骨头置换(ABFH)治疗的 63 例老年股骨粗隆间骨折患者的术前、术后血常规检查结果,根据 Gross 方程原理通过围手术期红细胞比容(Hct)的变化值计算出患者隐性失血量,应用 SPSS17.0 统计学软件进行统计学分析。结果:在每组治疗方案中的隐性失血量的比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),在不同手术方式治疗方案中的显性失血量及隐性失血量的比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),均在 ABFH 组最高。在术后的围手术期不同时间段中每组治疗方案的隐性失血量的比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),均以术后第 2 天的隐性失血量最高。结论:不同手术方式是术后隐性失血的重要影响因素之一,术后的隐性失血主要集中在术后的第 2~3 天。

关键词 粗隆间骨折; 手术方式; 围手术期; 隐性失血

股骨粗隆间骨折是老年人最常见的髋部骨折,约占四肢骨折的 3%~4%,占髋部骨折的 45%^[1-2],女性多于男性。其目前主要治疗方法包括保守和手术治疗,保守治疗因为需要长时间卧床,所以并发症较多。Xu 等^[3]报道在行保守治疗过程中患者 1 年内的死亡率就高达 20%。手术治疗可以减少患者的卧床时间及并发症。而目前手术方式种类较多,在临床工作中常常发现患者术后的贫血程度与术中及术后的实际出血量相差甚远。Foss 等^[4]研究者认为该现象为隐性失血所致,影响隐性失血的因素繁多,而这些手术方式是否也是其影响因素之一?为进一步提高对隐性失血的认识,本研

究对我院 63 例粗隆间骨折患者围手术期的隐性失血情况进行回顾性分析,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 拟定纳入标准和排除标准,收集我院 2011 年 12 月至 2013 年 12 月住院行动力髋螺钉(dynamic hip screw, DHS)、经皮加压钢板(percutaneous compression plate, PCCP)及双极人工股骨头置换(artificial bipolar femoral head, ABFH)治疗,并资料保存完整的股骨粗隆间骨折患者。

1.2 纳入标准 年龄 ≥ 65 岁;单纯股骨粗隆间骨折住院行 DHS、ABFH 及 PCCP 治疗患者;所有患者均为入院后 3~5 d 手术;术前 1 d,术后第 1 天、第 2 天、第 3 天及第 5 天有血常规检查记录,有详细记录术中出血量及术后引流量;既往无凝血系统疾病,术前凝血功能正常,全身情况可以耐受麻醉及手术;24 h 总共的补液量 $< 2\,000$ mL 的患者。

1.3 排除标准 术前合并感染,长期服用激素或

doi:10.3969/j.issn.1006-5725.2014.24.040

作者单位:563000 遵义医学院附属医院急救创伤外科(田仁元,叶鹏);563000 遵义医学院第三附属医院骨一科(邓江,黄文良,徐林,马立坤,莫刚,吕雪峰)