

doi:10.3969/j.issn.1000-9760.2014.06.008

# 胸腔镜心脏术后动-静脉二氧化碳分压差 与中心静脉血氧饱和度相关性分析\*

刘宏生<sup>1</sup> 杨宁<sup>2</sup> 费忠化<sup>2</sup> 马黎明<sup>2</sup>

(<sup>1</sup> 济宁医学院 2012 级研究生, 山东 济宁 272067; <sup>2</sup> 济宁医学院附属医院, 济宁 272029)

**摘要 目的** 探讨完全胸腔镜体外循环下心脏手术术后动-静脉二氧化碳分压差(Pcv-aCO<sub>2</sub>)与中心静脉血氧饱和度(ScvO<sub>2</sub>)的相关性。**方法** 选择我院心脏外科 2013 年 1 月至 2014 年 10 月连续收治的 50 例先天性心脏病或风湿性心脏病患者,在全麻低温体外循环完全胸腔镜下行手术治疗,分别监测患者术后不同时间点(0、6、12、18h) Pcv-aCO<sub>2</sub>、ScvO<sub>2</sub>、左室射血分数(EF)变化。**结果** 患者行胸腔镜心脏术后同时点 Pcv-aCO<sub>2</sub> 逐渐降低,ScvO<sub>2</sub> 逐渐升高,EF 逐渐增加,( $P_{均} < 0.05$ );术后 Pcv-aCO<sub>2</sub> 与 ScvO<sub>2</sub>、EF 均呈负相关( $r$  分别为 -0.602、-0.502;  $P_{均} < 0.05$ )。**结论** Pcv-aCO<sub>2</sub> 和 ScvO<sub>2</sub> 之间具有相关性,可用于胸腔镜下体外循环手术后心脏功能的评估。

**关键词** 动-静脉二氧化碳分压差;胸腔镜;中心静脉血氧饱和度

**中图分类号**:R54 **文献标识码**:A **文章编号**:1000-9760(2014)120-411-03

## The correlation study of arteriovenous PCO<sub>2</sub> difference and central venous oxygen saturation after thoracoscope heart operation

LIU Hongsheng, YANG Ning, FEI Zhonghua, MA Liming

(Jining Medical University, Jining 272067, China)

**Abstract: Objective** To investigate the correlation of arteriovenous PCO<sub>2</sub> difference and central venous oxygen saturation after thoracoscope heart operation. **Methods** 50 patients with congenital heart disease or rheumatic heart disease were hospitalized during January 2013 to October 2014 using hypothermic cardiopulmonary bypass completely VATS operation treatment. The Pcv-aCO<sub>2</sub>, ScvO<sub>2</sub> and left ventricular ejection fraction (EF) changes of patients were monitored at different time points (0, 6, 12, 18h) after the operation. **Results** The patient's Pcv-aCO<sub>2</sub> decreased gradually, while the ScvO<sub>2</sub> and EF increased gradually at the same time point after undergoing thoracoscopy cardiac surgery ( $P_{均} < 0.05$ ). The postoperative Pcv-aCO<sub>2</sub> had negative correlation with ScvO<sub>2</sub>, EF ( $r = -0.602, -0.502; P_{均} < 0.05$ ). **Conclusion** Pcv-aCO<sub>2</sub> have correlation with ScvO<sub>2</sub>, which can be used for the cardiac function evaluation of thoracoscopic extracorporeal circulation surgery.

**Key words:** Arteriovenous PCO<sub>2</sub> difference; Thoracoscopy; Central venous oxygen saturation

研究表明,动静脉二氧化碳分压差(venoarterial PCO<sub>2</sub> difference, Pcv-aCO<sub>2</sub>)与中心静脉血氧饱和度(Central venous blood oxygen saturation, ScvO<sub>2</sub>)密切相关<sup>[1]</sup>,二者均有效反映了患者氧供需量的变化;而 Pcv-aCO<sub>2</sub> 较 ScvO<sub>2</sub> 与心输出量具有更好的相关性<sup>[2]</sup>,能为评估患者预后和治疗提供更为确切的信息。随着心脏外科的发展,胸腔镜使得心脏外科手术进入到微创领域,大大减少了患者的手术创伤和并发症。本文旨在探讨 Pcv-aCO<sub>2</sub> 在胸

腔镜心脏手术术后与 ScvO<sub>2</sub> 相关性。

### 1 资料与方法

#### 1.1 临床资料

选择我院心脏外科 2013 年 1 月至 2014 年 10 月连续收治的拟行胸腔镜手术治疗心脏病患者共 50 例,其中男 28 例,女 22 例;年龄 21~59 岁,平均年龄 35 岁;体重 40~75kg,平均体重 52kg。房间隔缺损(ASD)27 例,其中合并肺动脉高压 10 例,三尖瓣关闭不全 12 例。室间隔缺损(VSD)18

\* [基金项目]济宁市科技发展计划(2013jnwk45)

例,风湿性二尖瓣狭窄伴关闭不全 5 例。心功能(NYHA 分级)Ⅱ级 35 例,Ⅲ级 14 例,Ⅳ级 1 例。所有患者均经心电图、胸部 X 线片和超声心动图检查确诊。

### 1.2 方法

所有患者均在胸腔镜下经全身麻醉、低温、体外循环下施行手术。右侧胸壁三孔开胸,股动静脉插管建立体外循环,用冷晶体心脏停搏液顺行性灌注保护心肌,经颈内静脉或锁骨下静脉至上腔静脉置管,经桡动脉置管和中心静脉置管抽血行血气分析检查,监测 ScvO<sub>2</sub>,计算 Pcv-aCO<sub>2</sub>。分别监测患者术后不同时间点(0、6、12、18h) Pcv-aCO<sub>2</sub> 和 ScvO<sub>2</sub> 变化,并行心脏彩超检查评估术后不同时间点心功能(左室射血分数 EF 值)。

### 1.3 统计学方法

采用 SPSS19.0 统计软件分析进行数据分析。

## 2 结果

### 2.1 不同时间点 Pcv-aCO<sub>2</sub>、ScvO<sub>2</sub>、EF 变化

患者行胸腔镜心脏术后 0~18h,不同时间点 Pcv-aCO<sub>2</sub> 逐渐降低,ScvO<sub>2</sub> 逐渐升高,EF 逐渐增加,各时间点比较差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表 1。

表 1 患者术后不同时间点 Pcv-aCO<sub>2</sub>、ScvO<sub>2</sub>、EF 值比较( $\bar{x} \pm s$ )

术后检测时间(h)	Pcv-aCO <sub>2</sub> /mmHg	ScvO <sub>2</sub> /%	EF/%
0	8.58±3.38	53.60±10.80	49.4±5.12
6	8.16±2.64	55.72±10.05	51.3±4.83
12	7.27±3.46	58.25±13.27	55.7±5.27
18	6.58±3.68	59.57±14.64	58.1±4.39
F 值	3.48	5.68	7.23
P	0.042	0.038	0.001

### 2.2 Pcv-aCO<sub>2</sub> 与 ScvO<sub>2</sub>、EF 相关性

术后 Pcv-aCO<sub>2</sub> 与 ScvO<sub>2</sub> 呈负相关( $r = -0.602$ ;  $P = 0.006$ ),Pcv-aCO<sub>2</sub> 与 EF 呈负相关( $r = -0.502$ ;  $P = 0.032$ )。

## 3 讨论

Pcv-aCO<sub>2</sub> 的正常值 $\leq 5$ mmHg,代表血液流经组织时细胞有氧代谢所产生的二氧化碳分压。该值增加提示组织存在缺氧而无法进行充分的有氧代谢。Lamia 等<sup>[3]</sup>研究证实 Pcv-aCO<sub>2</sub> 可作为早期液体目标复苏目标值,弥补 ScvO<sub>2</sub> 作为指导复苏成功终点目标的不足,从而避免过早的终止复苏,

影响患者的预后。

Gaidukov 等<sup>[4]</sup>发现在复杂心脏瓣膜联合手术后早期 ScvO<sub>2</sub> 与 Pcv-aCO<sub>2</sub> 密切相关,且二者均有效反映了术后患者氧供需量的变化。Furqan M 等<sup>[5]</sup>研究证明 Pcv-aCO<sub>2</sub> 与心输出量相关性好于 ScvO<sub>2</sub>,尤其当 ScvO<sub>2</sub> 低于 70% 时这种优势表现得更加明显。同时亦证实接受高风险手术且围术期有并发症患者 Pcv-aCO<sub>2</sub> 高于其他组。在 ScvO<sub>2</sub>  $\geq 71\%$  术后发生并发症组,Pcv-aCO<sub>2</sub> 仍具有统计学差异。

研究表明,Pcv-aCO<sub>2</sub> 作为新的组织氧合指标,有其独特的优点<sup>[6-7]</sup>。它不仅是独立于供氧量、耗氧量和血乳酸根浓度的组织氧合指标,不受组织氧提取障碍的影响,而且只需一台普通的血气分析仪即可完成测试,并且可用中心静脉插管替代肺动脉插管测定 SvO<sub>2</sub>。胸腔镜心脏手术被认为是自体体外循环问世以来,心脏外科领域又一次重大技术革命,是现代微创心脏外科的代表性手术<sup>[8]</sup>。胸腔镜心脏手术患者由于心肌缺血、心肌重构、麻醉、手术损伤、心肌保护不当、氧债偿还不足,术后心排量减少致心灌注不良及发热、躁动、疼痛、焦虑等,均可引起组织氧供需失衡,导致 Pcv-aCO<sub>2</sub> 增大<sup>[9]</sup>。

本组胸腔镜心脏手术患者术后 6h Pcv-aCO<sub>2</sub>、ScvO<sub>2</sub> 和 EF 开始有改善,18h 改善明显。术后 Pcv-aCO<sub>2</sub> 与 ScvO<sub>2</sub> 和 EF 均呈负相关( $r$  分别为  $-0.602$ 、 $-0.502$ ,  $P_{均} < 0.05$ ),提示胸腔镜心脏手术后 Pcv-aCO<sub>2</sub> 可作为术后心脏功能状态的评价指标,Pcv-aCO<sub>2</sub> 在术后较易采集和获得,对及时准确判断病情、指导术后合理处理及预后判断具有较好临床指导价值。

目前,国内通过测定 Pcv-aCO<sub>2</sub> 指导胸腔镜心脏手术后病情判断的研究较少。本文可望为 Pcv-aCO<sub>2</sub> 在体外循环心脏术后的应用提供新的临床依据。

### 参考文献:

- [1] 伍增龙,马俊,黄永鹏,等. 感染性休克患者中心静脉-动脉二氧化碳分压差监测的价值研究[J]. 临床医学工程,2013,20(11):1399-1400.
- [2] 戴景存. 静动脉二氧化碳分压差与中心静脉血氧饱和度在重型颅脑损伤中作用[D]. 济南:山东大学,2013.
- [3] Lamia B, Monnet X, Teboul J. Meaning of arterio-venous PCO<sub>2</sub> difference in circulatory shock[J]. Minerva Anesthesiol, 2006,72(6):597-604.

(下转第 415 页)

以耐受。TACE 治疗原发性肝癌的临床价值已获肯定,因肝转移瘤在肝内的生长和发育主要依靠富氧的肝动脉供血<sup>[3]</sup>,TACE 已成为不能耐受外科手术治疗的肝转移瘤患者的首选治疗方案<sup>[4]</sup>,所以在静脉化疗前先行 TACE 控制肝内转移瘤。有文献报道,TACE 术后联合 5-氟尿嘧啶静脉滴注,有效率可达 66%~69%<sup>[5]</sup>,2 年生存率为 13.5%,高于本文单纯静脉化疗组 2 年生存率(5.7%)。但位于与正常肝脏组织交界处的肿瘤细胞,或是肝转移瘤血供不丰富,TACE 不能使其全部死亡<sup>[6]</sup>,常成为肿瘤复发的隐患。研究表明<sup>[7]</sup>肝脏转移瘤单纯行 TACE,中位生存时间仅为 8.6~13.8 个月,所以在治疗肝转移时,在尽可能消灭转移瘤同时需最大限度保护正常肝脏组织,减少 TACE 次数,此时可结合局部微波消融治疗。而单纯微波消融在三维上可能出现漏空现象<sup>[8]</sup>,特别是肿瘤体积较大、生长不规则时不能完全排除残余的癌组织。我们应用静脉化疗联合微波消融及 TACE 治疗后,患者的病变缓解率达到 64.9%,患者 6 个月、12 个月、24 个月的生存率分别为 100%、78.4%、24.3%,较单纯静脉化疗组均明显延长,而且 2 年生存率亦高于文献报道静脉化疗联合 TACE 治疗。可以看出,微波消融与 TACE 相辅相成,在行微波消融前行 TACE,栓塞转移瘤血供以缩小肿瘤体积,同时肿瘤在缺氧的情况下对热更加敏感,更易发生热损伤而使转移瘤变性坏死。

综上所述,TACE 及微波消融作为局部治疗手段,与静脉化疗结合,疗效显著且并发症少,是治疗消化道肿瘤肝转移较安全、有效的综合治疗方法,对不能或不愿手术的肝转移瘤患者,具有一定

的临床应用价值。

参考文献:

[1] Kemeny N, Gonen M, Sullivan D, et al. Phase I study of hepatic arterial infusion of floxuridine and dexamethasone with systemic irinotecan for unresectable hepatic metastases from colorectal cancer[J]. *Journal of Clinical Oncology*, 2001, 6: 2687-2695.

[2] 罗鹏飞, 陆骊工, 陈晓明, 等. 经肝动脉途径栓塞化疗与局部消融相结合治疗大肠癌肝转移[J]. *介入放射性杂志*, 2003, 12(5): 340-344.

[3] Stratmann S L. Hepatic artery chemotherapy in the management of colorectal metastases[J]. *BUMC Proceedings*, 2002, 15(4): 376-379.

[4] Sanz Altamira P M, Spence L P, Huberman M S, et al. Selective hemoembolization in the management of hepatic metastases in refractory colorectal carcinoma: a phase II trial[J]. *Dis Colon Rectum*, 1997, 40(7): 770-775.

[5] 张兆光, 赵荣荣, 赵瑶, 等. 经股动脉留置导管肝动脉灌注化疗联合微量泵持续肝左动脉 5-Fu 治疗肝转移瘤疗效观察[J]. *潍坊医学院学报*, 2012, 34(2): 81-83.

[6] Livraghi T, Goldberg S N, Lazzaroni S, et al. Hepatocellular carcinoma: radio-frequency ablation of medium and large lesions[J]. *Radiology*, 2000, 214(3): 761-768.

[7] Wasser K, Giebel F, Fischbach R, et al. Transarterial chemoembolization of liver metastases of colorectal carcinoma using degradable starch microspheres (Spherex): personal investigations and review of the literature [J]. *Radiologe*. 2005, 45(7): 633-643.

[8] 高希春, 陈勇, 郭玉林, 等. CT 引导下射频消融术在肝脏恶性肿瘤治疗中的应用[J]. *临床放射学杂志*, 2011, 30(11): 1688-1691.

(收稿日期 2014-09-10)

(上接第 412 页)

[4] Gaidukov K M, Len'kin A I, Kuz'kov V V, et al. Central venous blood oxygen saturation and venous to arterial PCO<sub>2</sub> difference after combined heart valve surgery[J]. *Anesteziol Reanimol*, 2011, 3: 19-21.

[5] Furqan M, Hashmat F, Amanullah M, et al. Venoarterial PCO<sub>2</sub> difference: a marker of postoperative cardiac output in children with congenital heart disease[J]. *J Coll Physicians Surg Pak*, 2009, 19(10): 640-643.

[6] 杨艳丽, 卿恩明, 王小亭, 等. 中心静脉-动脉二氧化碳分压差联合中心静脉血氧饱和度指导非体外循环冠脉搭桥术中血流动力学管理[J]. *中国临床医生*, 2013, 3(3): 57-60.

[7] Ospina-Tascón G A, Bautista-Rincón D F, Umaña M, et al. Persistently high venous-to-arterial carbon dioxide differences during early resuscitation are associated with poor outcomes in septic shock[J]. *Crit Care*, 2013, 17(6): 294.

[8] 邓友明, 张维峰, 赵秀芳, 等. 小潮气量快频率间歇正压通气在全胸腔镜下心脏手术中的应用[J]. *中国微创外科杂志*, 2014, 45(6): 481-483.

[9] van Beest P A, Spronk P E. Early hemodynamic resuscitation in septic shock: understanding and modifying oxygen delivery [J]. *Crit Care*, 2014, 18(1): 111-118.

(收稿日期 2014-09-25)