

中心静脉动脉 CO₂ 分压差联合 SOFA 评分对开腹结肠癌术后液体复苏的指导作用

武汉市第一医院 胡述立 汤浩 范学朋 周乐红^{1*}, 武汉 430022

摘要 目的:观察全麻开腹结肠癌术后患者复苏前后 SOFA 评分的变化与 Pcv-aCO₂ 相关性。方法:选取行全麻剖腹探查 + 结肠癌根治术患者 72 例,在液体复苏开始时及液体复苏 24 h 后,均进行序贯器官衰竭评分(SOFA 评分),计算 ΔSOFA,并根据 ΔSOFA 评分分为 ΔSOFA ≤ 3 分组与 ΔSOFA > 3 分组,比较 2 组患者中心静脉 CO₂ 分压差(Pcv-aCO₂)、平均动脉压(MAP)、中心静脉压(CVP)、中心静脉血氧饱和度(ScvO₂)、乳酸清除率等的统计学差异及与 ΔSOFA 的相关性。结果:乳酸清除率($P=0.001$, $R=0.927$)、Pcv-aCO₂ ($P=0.03$, $R=0.811$)与 ΔSOFA 显著相关($P<0.05$);MAP ($P=0.580$, $R=0.236$)、CVP ($P=0.288$, $R=0.334$)、ScvO₂ ($P=0.209$, $R=0.305$)、CI ($P=0.190$, $R=0.312$)与 ΔSOFA 无显著相关($P>0.05$)。结论:Pcv-aCO₂ 可指导开腹结肠癌术后患者进行液体复苏的容量管理,当 ScvO₂ 达到 70% 时,其对氧供需关系的预测仍然敏感。

关键词 Pcv-aCO₂; SOFA 评分; 结肠癌术后; 液体复苏

中图分类号 R605.971

文献标识码 A

DOI 10.11768/nkjwzzzz20190106

Observation of postoperative fluid resuscitation of Pcv-aCO₂ combined with SOFA in open surgery of colon cancer

HU Shu-li, TANG Hao, FAN Xue-peng, ZHOU Le-hong^{1*}. Intensive Medicine, Wuhan First Hospital, Wuhan 430022, China

Abstract Objective: To investigate the sequential organ failure assessment (SOFA) scores before and after open colon surgery of colon cancer under general anesthesia and their correlation with Pcv-aCO₂. Methods: A total of 72 patients in the First Hospital of Wuhan from September 2015 to November 2016 were enrolled in this study. The patients underwent the radical resection of colon cancer under the general anesthesia. At the beginning of the fluid resuscitation and 24 h after fluid resuscitation, the SOFA score was recorded and ΔSOFA score was calculated. According to the ΔSOFA score, the patients were divided into ΔSOFA score ≤ 3 and ΔSOFA > 3 groups. The differences of Pcv-aCO₂, MAP, CVP, ScvO₂ and lactic acid clearance were compared between the two groups before and 24 h after resuscitation, and their correlation with ΔSOFA was analyzed. Results Lactate clearance ($P=0.001$, $R=0.927$) and Pcv-aCO₂ ($P=0.03$, $R=0.811$) were significantly associated with ΔSOFA ($P<0.05$). MAP ($P=0.580$, $R=0.236$), CVP ($P=0.288$, $R=0.334$), ScvO₂ ($P=0.209$, $R=0.305$) and CI ($P=0.190$, $R=0.312$) were not significantly correlated with ΔSOFA ($P>0.05$). Conclusion: Pcv-aCO₂ can be used as an indicator to guide the volume management of patients undergoing open surgery for colon cancer. Especially when ScvO₂ reached 70%, Pcv-aCO₂ is still sensitive in predicting the oxygen supply and demand.

Key words Pcv-aCO₂; SOFA score; Colon cancer surgery; Fluid resuscitation

开腹结肠癌手术的患者常因术前容量摄入不足、全麻引起的容量血管扩张、手术创伤等导致炎症介质释放及毛细血管通透性增加,导致有效循环血容量的不足;术后需积极进行液体复苏治疗。

近期很多研究发现脓毒症患者存在氧供不足合并中心静脉血氧饱和度(central venous oxygen saturation, ScvO₂)水平高的情况,因此 ScvO₂ 指导复苏的临床意义也受到质疑^[1]。而中心静脉动脉 CO₂ 分压差(Pco₂ difference in central venous artery, Pcv-aCO₂)是指组织细胞的有氧代谢后产生的 CO₂ 的分

压,正常值 ≤ 5 mmHg^[2]; Pcv-aCO₂ 增加,提示组织存在缺氧。本文观察全麻开腹结肠癌术后患者开始复苏前与复苏 24 h 后 SOFA 评分的变化及其与 Pcv-aCO₂ 相关性,报道如下。

资料与方法

一般资料 选取武汉市第一医院 2015 年 9 月 ~ 2016 年 11 月行全麻剖腹探查 + 结肠癌根治术患者 72 例。

入选标准 ①择期全麻剖腹探查 + 结肠癌根治术后,术前心功能 II-III 级(NYHA); ②术中置入中心静脉导管、桡动脉测压管; ③术后收缩压 < 90 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa); 平均动脉压(mean arterial

¹湖北省医药学院附属人民医院

* 通信作者:周乐红, E-mail: 18963980692@126.com

pressure, MAP) < 90 mmHg; ④心率 > 100 次/min; ⑤中心静脉压(central venous pressure, CVP) < 6 mmHg; ⑥血清乳酸(Lac) > 3 mmol/L; ⑦ScvO₂ < 70%。

排除标准 ①患有冠状动脉粥样硬化性心脏病; ②患有肺部感染、肾功能不全及心房颤动。

指标 术后记录患者血液动力学指标、动脉血气分析、中心静脉血气分析、血清乳酸、每小时尿量、CVP、心脏指数(cardiac index, CI)、Pcv-aCO₂、Lac 等数据。

治疗措施及终点 入组患者根据早期目标导向治疗方案给予液体复苏治疗 24 h, 治疗终点[CVP 8 ~ 12 mmHg、MAP 65 ~ 90 mmHg、尿量 ≥ 0.5 mL/(kg · h)、ScvO₂ ≥ 70%]。

分组 在开始治疗和液体复苏 24 h 后, 进行序贯器官衰竭评分(sequential organ function score, SOFA), 并计算治疗前、后的差值, 得出 ΔSOFA, 将患者分为 ΔSOFA ≤ 3 分组与 ΔSOFA > 3 分组^[9], 比较 2 组患者血液动力学指标及与 ΔSOFA 的相关性。

统计学处理 采用 SPSS 17.0 统计软件。计量资料采用($\bar{x} \pm s$)表示, 比较采用 *t* 检验; 计数资料用

百分数(%)表示, 采用 χ^2 检验。采用 logistic 多因素的回归分析法, 分析结肠癌术后液体复苏血液动力学参数与 ΔSOFA 的关系。以 *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

结 果

2 组患者术前资料及术后液体复苏前的资料无显著性差异(均 *P* > 0.05), 见表 1, 2。

液体复苏后 24 h ΔSOFA > 3 组的 Pcv-aCO₂、SOFA 评分、乳酸清除率较 ΔSOFA ≤ 3 组明显改善(*P* < 0.05), MAP、CVP、ScvO₂ 2 组间无显著性差异(*P* > 0.05), 见表 3。

血液动力学参数与 ΔSOFA 的相关性分析 将液体复苏后的 ΔSOFA 设为结果变量, Logistic 多因素回归分析结果提示: 乳酸清除率(*P* = 0.001, *R* = 0.927)、Pcv-aCO₂(*P* = 0.03, *R* = 0.811)与 ΔSOFA 显著相关(*P* < 0.05); 而 MAP(*P* = 0.580, *R* = 0.236)、CVP(*P* = 0.288, *R* = 0.334)、ScvO₂(*P* = 0.209, *R* = 0.305)、CI(*P* = 0.190, *R* = 0.312)与 ΔSOFA 不相关(*P* > 0.05), 见表 4。

表 1 2 组手术相关指标比较

($\bar{x} \pm s$)

组别	例	术前资料				术中资料		
		年龄(岁)	体重指数	NT-proBNP(pg/mL)	APACHE II 评分(分)	手术时间(h)	麻醉时间(h)	术中出血(mL)
ΔSOFA > 3 分组	32	76.6 ± 8.8	23.6 ± 3.2	702.9 ± 145.2	8.2 ± 0.7	2.5 ± 0.9	3.2 ± 1.1	325.5 ± 98.6
ΔSOFA ≤ 3 分组	40	75.7 ± 8.1	24.1 ± 4.5	740.8 ± 168.3	7.3 ± 0.5	2.8 ± 0.8	3.4 ± 0.9	294.4 ± 87.3

注: APACHE II 为急性生理学与慢性健康状况评分系统 II; NT-proBNP 为 B 型脑钠肽前体

表 2 术后资料(开始复苏时)

($\bar{x} \pm s$)

组别	例	Pcv-aCO ₂ (mmHg)	MAP(mmHg)	CVP(mmHg)	ScvO ₂ (%)	SOFA 评分(分)	CL(L/min · m ²)
ΔSOFA > 3 分组	32	6.5 ± 0.9	57.5 ± 6.0	4.0 ± 1.0	0.5 ± 0.1	6.9 ± 0.9	2.3 ± 0.2
ΔSOFA ≤ 3 分组	40	7.1 ± 0.8	57.3 ± 6.8	4.1 ± 0.9	0.5 ± 0.4	7.2 ± 1.0	2.3 ± 0.2

表 3 术后资料(复苏后 24h)

($\bar{x} \pm s$)

组别	例	Pcv-aCO ₂ (mmHg)	MAP(mmHg)	CVP(mmHg)	ScvO ₂ (%)	SOFA 评分(分)	CL(L/min · m ²)	乳酸清除率
ΔSOFA > 3 分组	32	4.1 ± 1.5*	69.2 ± 3.6	7.4 ± 1.2	0.7 ± 0.1	5.2 ± 0.9*	2.8 ± 0.2	26.9 ± 3.5*
ΔSOFA ≤ 3 分组	40	5.2 ± 1.3	69.2 ± 4.4	7.3 ± 1.1	0.7 ± 0.3	6.9 ± 0.8	2.8 ± 0.2	16.8 ± 4.2

注: 与 ΔSOFA ≤ 3 分组比较, **P* < 0.05

表 4 血液动力学参数与 ΔSOFA 的相关性分析

	CL(L/min · m ²)	乳酸清除率	Pcv-aCO ₂	CVP	ScvO ₂	MAP
<i>P</i> 值	0.190	0.001	0.03	0.288	0.209	0.580
<i>R</i> 值	0.312	0.923	0.811	0.334	0.305	0.236

讨 论

围手术期液体复苏及目标导向液体治疗能够有效保护围术期胃肠道功能,降低围手术期患者并发症发生率,缩短住院时间^[3]。最近的一篇 meta 分析^[4]进一步证明,早期对大手术患者的以目标导向液体治疗作为个体化的容量复苏策略,可以明显降低术后病死率和并发症。

SOFA 评分系统适合对 ICU 患者病情的初步评估,但入院时 SOFA 评分的高低与预后无关,而治疗前后 SOFA 的差值(Δ SOFA 评分)与预后有显著的相关性。

开腹结肠癌术后早期有效的液体复苏治疗会对患者术后康复带来明显的益处;常规静态血液动力学监测难以精确反映循环系统的前负荷情况及容量反应性^[5~7]。研究发现休克患者在出现组织低灌注前 ScvO₂ 已经下降,经过液体复苏治疗后 ScvO₂ > 70% 的患者病死率明显降低^[8]。新近研究发现 ScvO₂ > 75% 为目标导向的液体治疗,能降低结直肠癌手术患者术后第一天补液量^[9]。许多因素导致 ScvO₂ 变化,当 ScvO₂ > 70% 时临床上仍存在明显的氧供失衡和血液动力学不稳定、乳酸清除率的降低等,说明仍需要液体复苏。根据 Fick 方程,心输出量(CO)等于 CO₂ 产量(VCO₂)与动静脉 CO₂ 含量差(Ca-vCO₂)的比值,混合静脉-动脉氧分压差(Pv-aCO₂)与心排量(CO)呈负相关。但混合静脉血气分析需通过 Swan-Ganz 导管获取,临床上不易获取混合静脉血气分析;中心静脉 CO₂ 分压差(Pcv-aCO₂)可替代混合静脉-动脉氧分压差(Pv-aCO₂),且对于 ICU 的患者,中心静脉血气获取简便,无休克状态时,Pcv-aCO₂ 的正常值为 2~5 mmHg。在休克病理情况下,Pcv-aCO₂ 会升高。

本研究提示,开腹结肠癌术后患者经过早期液体复苏治疗后,绝大多数患者的血液动力学指标(MAP、CVP、ScvO₂)基本达标,但仍有 Δ SOFA $\leq$ 3 分的患者的病情恢复不理想,乳酸清除率低。因此,依靠早期目标导向治疗推荐的指标并不能非常准确反应患者的容量状态,所以需对血液动力学不稳定的危重患者进行更全面、更深入监测。本研究提示,乳酸清除率与 Δ SOFA 高度相关,提示乳酸清除率是一

项评价危重患者疗效和预后的有效指标,这与文献报道相符^[10,11]。本文中 2 组患者经过复苏治疗后,ScvO₂ > 70%,但 Pcv-aCO₂、乳酸清除率、SOFA 评分存在显著差异,提示 ScvO₂ 达标不能完全作为液体复苏的终点,应进一步监测 Pcv-aCO₂、乳酸清除率来评估液体复苏的有效性,因此 Pcv-aCO₂ 或许可成为早期液体复苏治疗的终点指标之一。

综上所述,Pcv-aCO₂ 对于开腹结肠癌术后患者进行液体复苏时容量管理,是具有指导意义的,尤其当 ScvO₂ > 70% 时,其对氧供需关系的预测仍然敏感。

参 考 文 献

- 1 Van Beest P, Hofstra J, Schultz M, et al. The incidence of low venous oxygen saturation on admission in the ICU; a multicenter observational study in the Netherlands [J]. Crit Care, 2008, 12: R33
- 2 仇杰,刘宏生,褚衍林,等. 动-静脉二氧化碳分压监测对组织氧供需平衡的评价[J]. 心肺血管病杂志, 2014, 33(6): 838-840.
- 3 吴茸茸,汪传紫,宣治月. 围手术期目标导向性液体治疗策略的研究进展[J]. 中国医药指南, 2012, (36): 56-57.
- 4 Hamilton MA, Cecconi M, Rhodes A. A systematic review and meta-analysis on the use of preemptive hemodynamic intervention to improve postoperative outcomes in moderate and high-risk surgical patients [J]. Anesth Analg, 2011, 112(6): 1392-1402.
- 5 王浩,张胜利. 严重多发伤失血性休克患者采用限制性液体复苏的临床疗效观察[J]. 内科急危重症杂志, 2015, 21(4): 293-294.
- 6 赵晓琳,杨友鹏,于久飞,等. 脉搏连续心排量指导重症急性胰腺炎早期液体复苏的效果评价[J]. 内科急危重症杂志, 2016, 22(4): 272-275.
- 7 Kim Yong Hwan, Yeo Jung Hoon, Kang Mun Ju, et al. Performance assessment of the SOFA, APACHE II scoring system, and SAPS II in Intensive care unit organophosphate poisoned patients [J]. J Korean Med Sci, 2013, 28(12): 1822-1826.
- 8 邱光钰,刘阳. 中心静脉血氧饱和度联合中心静脉-动脉血二氧化碳分压差指导感染性休克液体复苏[J]. 内科急危重症杂志, 2016, 22(5): 369-370.
- 9 Jammer I, Ulvik A, Erichsen C, et al. Does central venous oxygen saturation-directed fluid therapy affect postoperative morbidity after colorectal surgery? A randomized assessor-blinded controlled trial [J]. Anesthesiology, 2010, 113(5): 1072-1080.
- 10 王昊,吴大玮,陈晓梅,等. 血乳酸水平及清除率和升高时间与重症监护病房危重患者预后的关系[J]. 中国危重病急救医学, 2009, 21(6): 357-360.
- 11 徐勋宏. 早期乳酸清除率对重症感染患者预后的评估研究[J]. 中国呼吸与危重监护杂志, 2012, 11(6): 596-598.

(2017-03-29 收稿 2018-03-01 修回)