

临床经验

目标导向液体治疗在大面积烧伤手术中的应用

许福生, 庄梅红, 施志波, 尧 云, 庄海滨, 张华国

【摘要】 目的 探讨目标导向液体治疗在大面积烧伤手术中应用的可行性。 **方法** 大面积烧伤手术患者 80 例, 采用随机数字表法分为观察组和对照组各 40 例。术中持续监测平均动脉压(MAP)、中心静脉压(CVP)、心率、脉搏血氧饱和度(SpO_2), 同时连接 FloTrac/Vigileo 系统监测每搏变异度(SVV)、心脏指数(CI)等指标。观察组根据 SVV、CI、MAP、心搏量指数(SVI), 将 $\text{CI} \geq 2.5 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ 作为目标行目标导向液体治疗。对照组根据 MAP 及 CVP 行常规液体治疗。记录术中晶体液量、胶体液量、手术时间、出血量及尿量。记录诱导前(T_0)、诱导后即刻(T_1)、手术开始即刻(T_2)、手术开始后 1 h(T_3)、术毕(T_4)的心率、MAP、CVP、CI、SVV 的变化。检测 T_2 、 T_4 时的 SaO_2 、 ScvO_2 及血乳酸含量并计算术中氧供指数(DO_2I)、氧耗指数(VO_2I)、氧摄取率(ERO_2)。 **结果** 与对照组比较, 观察组晶体液量明显减少, 胶体液量明显增加; T_4 时观察组 ScvO_2 、 DO_2I 、 VO_2I 、 ERO_2 均明显增加 ($P < 0.05$), 而血乳酸浓度明显降低 ($P < 0.05$); 与 T_0 比较, T_1 时 2 组 MAP、CI 均有明显下降 ($P < 0.05$), $T_2 \sim T_4$ 时观察组 CVP 明显升高, $T_1 \sim T_4$ 时观察组和 $T_2 \sim T_4$ 时对照组 SVV 明显降低 ($P < 0.05$)。与对照组比较, T_2 、 T_3 时观察组 CI 明显升高 ($P < 0.05$), T_2 时观察组 CVP 明显升高 ($P < 0.05$) T_1 、 T_2 时观察组 SVV 明显降低 ($P < 0.05$); 与 T_2 比较, T_4 时观察组 DO_2I 、 VO_2I 、 ERO_2 、 ScvO_2 明显升高, 乳酸浓度明显降低, 对照组 VO_2I 、 ERO_2 均明显升高, 乳酸浓度明显降低 ($P < 0.05$)。 **结论** 目标导向液体治疗能有效减轻大面积烧伤患者心脏前负荷, 提高心输出量, 保证良好的微循环灌注, 维持机体氧供需平衡, 比常规液体治疗方案更佳理想, 值得在临床工作中使用。

【关键词】 目标导向液体治疗; 大面积烧伤; 手术

【中图分类号】 R614; R644

【文献标志码】 B

【文章编号】 1672-271X(2018)01-0066-04

【DOI】 10.3969/j.issn.1672-271X.2018.01.015

0 引言

大面积烧伤是临床工作中常见的严重创伤之一。大面积烧伤患者早期血容量急剧减少, 组织灌注不足, 患者是否在体液渗出期平稳度过与并发症的发生密切相关。传统的通过平均动脉压(MAP)、中心静脉压(CVP)、心率等监测来指导液体治疗, 常常难以准确的把握患者的容量情况。在液体治疗上往往采取: 宁少勿多, 要干不要湿的补液方法。术中患者经常仍处于血容量不足、血流动力学不平稳的状态^[1]。目标导向液体治疗(goal-directed fluid therapy, GDFT)能根据患者的全身状况和容量状态采取个性化的补液方案, 保持患者围术期血流动

力学平稳。本课题研究目的是观察基于 FloTrac/Vigileo 系统对患者围术期的监测指导目标导向液体治疗的可行性。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择解放军第 180 医院 2014 年 5 月至 2016 年 12 月烧伤面积 50% 以上患者 80 例, 年龄 18~60 岁, ASA 分级为 II~III 级, 其中男 41 例, 女 39 例。严重心律失常、有外周血管疾病、动脉置管禁忌及严重心肺功能不全患者除外, 采用随机表法分为观察组和对照组各 40 例。本研究已获我院伦理委员会批准(批准号: 2014 伦审第 05 号), 并与所有患者家属或本人签署知情同意书。2 组患者性别、年龄、BMI、烧伤面积、ASA 分级和手术时间差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 1。

1.2 方法 术前肌注东莨菪碱 0.3 mg, 入室后常规监测无创动脉血压(NIBP)、心电图(ECG)、脉搏血氧饱和度(SpO_2)。分别在局麻下行桡动脉、右颈内静脉穿刺置管, 2 组患者均行有创动脉压、CVP 监测。2 组患者的麻醉方案相同, 麻醉诱导

基金项目: 泉州市指导性技术研究与开发项目计划(Z[2014]0130)

作者单位: 362000 泉州, 解放军第 180 医院麻醉科(许福生、庄梅红、施志波、尧 云、庄海滨); 225600 高邮, 高邮市人民医院麻醉科(张华国)

通信作者: 张华国, E-mail: Chinazhgh@126.com

采用苯磺酸顺阿曲库铵 0.2 mg/kg, 芬太尼 4 μg/kg, 丙泊酚 3 mg/kg, 面罩给氧去氮后气管插管行机械通气。观察组连接 FloTrac/Vigileo 系统(爱德华公司), 输入患者性别、年龄、身高、体重并记录心脏指数(CI)、每搏变异度(SVV)、心搏量指数(SVI)等。对照组行有创动脉压、CVP、ECG、SpO₂等常规监测。

液体治疗方案: 对照组以常规输液方案进行液体容量治疗, 输入量术前禁食量和术中丢失量之和^[1]。麻醉诱导前输入乳酸钠林格注射液 5~7 mL/kg, 术中根据 MAP、CVP 及尿量指导输液, 具体方案为: 若 MAP ≥ 60 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa), 尿量 > 0.5 mL/(kg·h) 且 CVP 为 5~12 cmH₂O 则不予以处理。若 MAP ≤ 60 mmHg 且 CVP < 5 cmH₂O 则输入 250~500 mL 羟乙基淀粉 130/0.4 氯化钠注射液, 若仍不达目标可再给予羟乙基淀粉 130/0.4 氯化钠注射液 250 mL。如果 CVP ≥ 14 cmH₂O 且 MAP ≤ 60 mmHg 则给予多巴酚丁胺 3~10 μg/(kg·min)。观察组患者入室后输入乳酸钠林格注射液 5~7 mL/kg, 同时根据 SVV、SVI、MAP、CI 指导补液, 具体补液方案为: 当 MAP ≥ 60 mmHg、CI ≥ 2.5 L/(min·m²) 且 SVI ≥ 35 mL/m² 时不处理。当 CI < 2.5 L/(min·m²) 且 SVI < 35 mL/m² 时观察 SVV, 如果 SVV ≤ 12%, 输入羟乙基淀粉 130/0.4 氯化钠注射液 250 mL, 并以 3~10 μg/(kg·min) 泵入多巴酚丁胺。若 SVV > 12% 则输入乳酸林格注射液 500 mL 观察 SVI, 如果 SVI < 35 mL/m² 时 5 min 内输入羟乙基淀粉 130/0.4 氯化钠注射液 250 mL。当 CI ≤ 2.5 L/(min·m²) 且 SVI > 35 mL/m² 时直接泵入多巴酚丁胺。2 组患者均 5 min 评估一次, 2 组患者血红蛋白(Hb) < 70 g/L 时, 则输入红细胞悬液。

1.3 监测指标 分别记录 2 组患者术中胶体液量、

晶体液量、尿量及出血量。记录手术室建立监测后(T₀)、诱导后即刻(T₁)、手术开始即刻(T₂)、手术开始后 1 h(T₃)、术毕(T₄)时 2 组患者的心率、MAP、CVP、CI、SVV, 在 T₂、T₄ 时抽取动脉血及上腔静脉血检测动脉血氧饱和度(SaO₂)、中心静脉血样饱和度(ScvO₂)、血红细胞比容(Hct)、乳酸浓度, 并计算氧供指数: DO₂I = 10 × CI × SaO₂, 氧耗指数: VO₂I = 10 × CI × Hb × (SaO₂ - ScvO₂) 及氧摄取率 ERO₂ = VO₂I/DO₂I × 100%。

1.4 统计学分析 所有数据采用 SPSS18.0 统计软件进行分析, 计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 组内比较采用重复测量方差分析, 组间比较成组 *t* 检验, 计数资料比较采用 χ^2 检验。以 *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 术中液体及升压药所用情况 与对照组比较, 观察组晶体液量明显减少, 胶体液量明显增加 (*P* < 0.05), 尿量差异无统计学意义 (*P* > 0.05), 2 组术中出血量、多巴酚丁胺使用率差异有统计学意义 (*P* < 0.05)。见表 2。

2.2 血流动力学比较 与 T₀ 比较, T₁ 时 2 组 MAP、CI 均有明显下降 (*P* < 0.05), T₂~T₄ 时观察组 CVP 明显升高, T₁~T₄ 时观察组和 T₂~T₄ 时对照组 SVV 明显降低 (*P* < 0.05)。与对照组比较, T₂、T₃ 时观察组 CI 明显升高 (*P* < 0.05), T₂ 时观察组 CVP 明显升高 (*P* < 0.05), T₁、T₂ 时观察组 SVV 明显降低 (*P* < 0.05)。见表 3。

2.3 实验室检测结果情况 与 T₂ 比较, T₄ 时对照组 DO₂I、VO₂I、ScvO₂ 升高, ERO₂、乳酸浓度明显降低, 观察组 VO₂I 降低, ERO₂ 升高, 乳酸浓度明显降低 (*P* < 0.05)。见表 4。

表 1 大面积烧伤手术患者一般情况比较

组别	<i>n</i>	男/女(<i>n</i>)	年龄(岁)	BMI(kg/m ²)	ASAⅠ/Ⅲ(<i>n</i>)	手术时间(min)	烧伤面积(%)
对照组	40	20/20	45.3±15.2	22.5±2.7	21/19	255.5±25.8	62.5±11.5
观察组	40	21/19	47.2±13.1	22.1±2.8	20/20	256.8±24.5	63.8±11.8

表 2 大面积烧伤手术患者术中血管活性药物使用、液体出入量的比较

组别	<i>n</i>	晶体液量(mL)	胶体液量(mL)	尿量(mL)	失血量(mL)	多巴酚丁胺使用率[<i>n</i> (%)]
对照组	40	2500±250	1050±130	600±50	1100±120	4(10.0)
观察组	40	1800±280*	1650±150*	650±35	1050±115*	3(7.5)*

与对照组比较, * *P* < 0.05

表 3 大面积烧伤手术患者血流动力学比较 ($\bar{x} \pm s, n = 20$)

指标	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
MAP (mmHg)					
对照组	83.5±6.7	65.3±5.8 *	80.5±7.3	81.4±6.2	89.5±7.7
观察组	84.2±6.5	66.2±5.9 *	82.5±7.2	82.1±6.6	90.1±7.9
心率 (次/min)					
对照组	95.1±6.9	100.2±7.5	99.6±7.5	96.3±6.8	98.4±6.2
观察组	96.8±5.8	99.3±7.2	98.3±7.3	95.9±6.7	97.3±6.9
CVP (cmH ₂ O)					
对照组	4.2±1.1	5.3±1.2	6.3±1.4	7.1±1.2	8.5±1.6 *
观察组	4.3±1.2	5.4±1.5	8.2±1.3 *#	9.3±1.1 *	10.3±1.4 *
CI [L·min ⁻¹ ·m ²]					
对照组	3.1±0.6	2.8±0.4 *	2.9±0.6	3.0±0.4	4.3±0.6 *
观察组	3.0±0.5	2.9±0.6 *	3.5±0.7#	3.8±0.8#	4.6±0.3 *
SVV (%)					
对照组	15.2±1.1	13.3±1.4	11.5±1.3 *	9.8±1.5 *	8.8±1.3 *
观察组	15.4±1.2	10.2±1.2 *#	8.5±1.2 *#	7.1±1.3 *	6.7±1.1 *

T₀: 入手术室建立监测后; T₁: 诱导后即刻; T₂: 手术开始即刻; T₃: 手术开始后 1 h; T₄: 术毕。与 T₀ 比较, * $P < 0.05$; 与对照组比较, # $P < 0.05$

表 4 大面积烧伤手术患者氧供需相关比较 ($\bar{x} \pm s, n = 20$)

指标	T ₂	T ₄
DO ₂ I [mL/(min·m ²)]		
对照组	531.5±38.7	585.3±58.6 *
观察组	530.8±40.2	649.2±62.9 *#
VO ₂ I [mL/(min·m ²)]		
对照组	121.3±25.2 *	127.6±36.5
观察组	126.1±37.2	188.9±39.7 *#
ERO ₂ (%)		
对照组	25.6±6.8	20.6±6.9 *
观察组	24.9±6.5	31.3±6.2 *#
ScvO ₂ (%)		
对照组	71.1±7.7	76.2±5.8
观察组	71.3±7.8	88.1±6.3 *#
乳酸 (mmol/L)		
对照组	1.7±0.6	1.5±0.3
观察组	1.6±0.5	1.1±0.1 *#

T₂: 手术开始即刻; T₄: 术毕。与 T₂ 比较, * $P < 0.05$; 与对照组比较, # $P < 0.05$

3 讨 论

围术期液体管理越来越受到临床麻醉医师的重视^[2]。在临床麻醉中液体治疗是每位麻醉医师熟悉的技术,但并不是每位麻醉医师对液体的治疗观点都一致,而且每个医院所具有的监测设备不一,麻醉医师补液时所参考的量化指标也不尽相同。液体治疗不当,容易造成患者围术期多种并发症的发生,对于大面积烧伤患者补液得当,不仅可

以减少患者并发症的发生,同时可以缩短患者入住 ICU 的时间^[3]。有研究表明液体复苏是解决危重患者血容量不足或休克的首要治疗措施,但补液量不足会引起组织氧合障碍,补液量过度则引起肺水肿,两者均会延长机械通气的时间,对病情不利^[4]。术中容量治疗的目标是改善液体不足引起的隐匿性低血容量及组织低灌注并避免输液过多引起的心功能不全及外周组织水肿^[5]。常规液体治疗指标评估患者的容量状态时存在静态性和滞后性^[6]。传统的液体治疗多为预先确定量,无法满足围术期个体化需求,如容量不足容易引起重要脏器灌注不足,而容量过量又可能导致心力衰竭等并发症的发生^[7]。特别是大面积烧伤患者,仅仅通过传统的 MAP、心率、CVP 等指标来进行液体治疗,往往存在较大的误差。

FloTrac/Vigileo 监测系统只需外周动脉穿刺置管,就可以通过患者的性别、年龄、体重和身高自动分析血压数据和波形从而获得 CO、CI、SVV 等相关参数,较为准确地评估患者的容量状态,预测对液体的反应性。有关研究机构还将 SVV 推荐作为大手术过程中的标准治疗策略^[8]。有研究表明 FloTrac/Vigileo 系统用于监测外科手术患者和重症监护的血流动力学时,与肺动脉热稀释法具有很好的相关性^[9]。GDFT 的目标设置在各研究中可有不同,本课题将 $CI \geq 2.5 \text{ L}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$ 作为目标,因为

CI 在动脉血样饱和度及血红蛋白正常时可以有效评估氧供量,而且可以经 FloTrac/Vigileo 系统快速获得结果,其所获得的各项参数均可用于围术期监测^[10]。国内外许多学者研究结果显示 FloTrac/Vigileo 系统与 Swan-Ganz 导管(漂浮导管)监测 CO 结果一致性好^[11]。田胜兰等^[12]研究表明 SVV 指导的目标导向液体治疗与传统经典液体治疗相比,能够优化心脏前负荷,提供相对更平稳的血流动力学变化,改善微循环,保证脑灌注而不增加颅内压。国外已有研究机构将 SVV 推荐作为大手术过程中的标准治疗策略^[13]。

本课题研究结果显示观察组患者在 T₂ 时的 CI 较对照组升高,说明观察组液体治疗较对照组更加有效,T₂ 之后观察组的 SVV 较对照组低说明 GDFT 能有效地调整循环血容量到最佳状态保证血流动力学的稳定。从本研究结果显示观察组术后的乳酸水平低于对照组,表明前者能更好的提供良好的灌注,而乳酸是反映组织灌注及细胞缺氧的重要指标^[14],它不仅是一个能够反映氧债的生化指标,可以作为提示患者预后的早期指标^[15],而且血乳酸的水平也直接影响重症患者的救治成功率。本课题研究结果提示,观察组患者在 T₂ 时 CI 较对照组高,从而说明观察组液体治疗优于对照组。同时在 T₂ 之后观察组 SVV 均较对照组低说明目标导向液体治疗能更及时有效地指导麻醉医师调整患者的液体输入量和血管活性药物的使用量。观察组患者在整个麻醉过程中所输入的液体均少于对照组,但尿量并未减少,由此提示常规液体治疗组可能存在容量过负荷。液体过负荷将增加患者的术后并发症的发生率,影响患者的术后转归,同时有动物研究表明常规液体复苏会使失血性休克大鼠的 S100B 蛋白快速升高,从而对脑组织产生神经毒性^[16]。

GDFT 的目的是优化补液方案,增加机体氧供,维持机体平衡。大面积烧伤患者早期液体大量的渗出,而导致血容量急剧减少,组织灌注不足,从而使患者体内产生大量的乳酸。因此合理有效的补液是麻醉过程中一个关键的治疗措施,而准确的补充患者所需的液体量,经常规的补液方案是难以实现的,GDFT 就能较好的弥补传统补液方案中的不足。

综上所述,GDFT 能很好地优化大面积烧伤患者围术期补液,在保证微循环灌注的同时,减轻患者的心脏前负荷,为我们临床工作提供一个较理想

的容量治疗方案。

【参考文献】

- [1] 邓小明,曾因明,译.Miller RD.米勒麻醉学[M].7 版.北京:北京大学出版社,2011:1735-1737.
- [2] 王文珊,李宝永,张小平,等.目标导向液体治疗对老年胃肠道肿瘤患者肠道运动功能的影响[J].实用医学杂志,2016,32(6):941-944.
- [3] 许福生,吴志云,吴财能,等.FloTrac/Vigileo 系统在大面积烧伤患者早期切痂手术中的应用[J].临床麻醉学杂志,2014,30(3):254-256.
- [4] 崔广清,冒秀宏,孙卫和,等. PiCCO 指导重症患者液体管理及临床预后的评价[J].东南国防医药,2015,17(2):122-126.
- [5] 王会东,冀晋杰,徐学敏,等.麻醉期间目标导向液体治疗对肺叶切除术后急性肺损伤的影响[J].解放军医学院学报,2015,36(11):1109-1112.
- [6] 周晓刚,赵红玉.目标导向液体治疗在老年患者胃肠肿瘤手术中的应用[J].新疆医学,2016,46(7):793-796.
- [7] 刘晓梅,赵海涛,杨亚红,等. FloTrac/Vigileo 监测系统指导的目标导向液体治疗在 80 岁以上患者股骨头置换术中的应用[J].转化医学杂志,2016,5(2):96-99.
- [8] Challand C, Struthers R, Sneyd JR, et al. Random ized controlled trail of intraoperative goal-directed fluid therapy in aerobically fit and unfit patient having major colorectal sugery[J]. Br J Aneasth, 2012,108(1):53-62.
- [9] 周 涛,郭善亮,张明生,等.目标导向液体治疗在老年患者胃肠道手术中的应用[J].临床麻醉学杂志,2013,29(10):971-974.
- [10] 吴 洁,王天龙. FloTrac/Vigileo 监测的研究进展[J].医学综述,2015,21(22):4124-4126.
- [11] 杨继光,杨改生. Most Care 与 FloTrac/Vigileo 系统在监测脊柱外科手术患者术中循环容量的对比研究[J].实用医学杂志,2016,32(6):944-946.
- [12] 田胜兰,周 游,冯 丹,等.目标导向液体治疗在择期神经外科手术中对颅内压和脑氧供需平衡的影响[J].华中科技大学学报(医学版),2015,44(1):106-109.
- [13] 邵 兰,邓金和,曾朝坤,等.目标导向液体管理在老年患者脊柱手术中的应用[J].广东医学,2015,36(22):3491-3493.
- [14] 廖小卒,程 周,陈 勇,等. FloTrac/Vigileo 指导的目标导向液体治疗在肾移植术中的应用[J].广东医学,2016,37(1):31-33.
- [15] 刘德胜,王东春,刘淑娟,等.每搏量变异度在老年单侧髋关节置换术中预测液体治疗反应性的应用[J].哈尔滨医科大学学报,2014,48(3):223-226.
- [16] 刘红梅,孙宝迪,邵旦兵,等.限制性液体复苏对未控制出血的创伤失血性休克大鼠 S100B 蛋白的影响[J].医学研究生学报,2013,26(9):928-931.

(收稿日期:2017-07-05; 修回日期:2017-09-06)

(责任编辑:叶华珍)