

分阶段目标导向液体治疗在肾移植手术麻醉中的应用

郝晓燕 王辉 高守琳

大连市友谊医院麻醉科 116100

通信作者:郝晓燕, Email: peterholz@163.com

【摘要】目的 探讨分阶段目标导向液体治疗(goal-directed fluid therapy, GDFT)在肾移植手术麻醉中的应用。**方法** 同种异体肾移植手术 30 例,采用随机数字表法分为 A 组和 B 组(每组 15 例)。A 组为分阶段 GDFT 组[根据手术进程在新肾再灌注前设定每搏量变异度(stroke volume variation, SVV)≤13,再灌注后 SVV 定于≤10,据此进行液体的管理],B 组为常规 GDFT 组(设定 SVV≤13)。分别记录两组患者麻醉后手术前、移植肾再灌注前及再灌注后 15 min 时的 MAP、心率、每搏输出量(stroke volume, SV),术前、术后血乳酸含量,术前及术后 1、2、3 d 的血 Cr 含量和尿量。**结果** 两组患者麻醉后手术前的 MAP、心率、SV 比较,差异无统计学意义($P>0.05$),A 组患者移植肾再灌注前和再灌注后 15 min 时 MAP 和 SV 明显高于 B 组($P<0.05$);两组患者术后血乳酸含量均较术前增高,差异有统计学意义($P<0.05$),而 A 组患者术后乳酸含量较 B 组少,差异有统计学意义($P<0.05$);两组患者术后 1、2、3 d 血 Cr 含量均较术前明显降低,差异有统计学意义($P<0.05$),A 组患者术后 1、2、3 d 血 Cr 含量较 B 组患者明显降低($P<0.05$);两组患者的尿量比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 分阶段 GDFT 用于肾移植手术麻醉,在保证肾脏充足的灌注下,有利于肾移植术后肾功能的恢复。

【关键词】 目标导向液体治疗; 每搏量变异度; 肾移植

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4378.2019.10.003

Application of staged goal-directed fluid therapy in anesthesia for renal transplantation

Hao Xiaoyan, Wang Hui, Gao Shoulin

Department of Anesthesiology, Dalian Friendship Hospital, Dalian 116100, China

Corresponding author: Hao Xiaoyan, Email: peterholz@163.com

【Abstract】Objective To observe the application of staged goal-directed fluid therapy (GDFT) in anesthesia for renal transplantation. **Methods** A total of thirty patients scheduled for allogeneic renal transplantation were randomly divided into two groups, groups A and B ($n=15$). Group A was given staged goal-directed fluid therapy [stroke volume variation (SVV) ≤ 13 was set in accordance with the surgical progress before refusion in the new kidney and ≤ 10 after refusion, which is the basis of fluid management]. Meanwhile, group B was given goal-directed fluid therapy (where SVV ≤ 13 was set). Then, the mean artery pressure (MAP), heart rate and stroke volume (SV) were recorded before the surgery after anesthesia, before refusion in the new kidney and 15 min after refusion. Furthermore, the content of blood lactic acid before and after surgery, the blood creatinine (Cr) content and urine volume before the surgery and 1, 2 d and 3 d after surgery were also recorded. **Results** There was no differences in MAP, heart rate and SV between the two groups before surgery ($P>0.05$). Group A presented remarkably increases in MAP and SV before refusion and 15 min after refusion, compared with group B ($P<0.05$). The content of blood lactic acid was marked increased in both groups A and B after surgery ($P<0.05$), while the increase of lactic acid in group A was significantly lower than that in group B ($P<0.05$). The Cr content in groups A and B was remarkably decreased 1, 2, 3 d after surgery, compared with those before surgery ($P<0.05$), where the Cr content in group A was markedly lower than that in group B 1, 2, 3 d after surgery ($P<0.05$). However, no difference was found in urine volume between both groups A and B ($P>0.05$). **Conclusions** Application of staged goal-directed fluid therapy in anesthesia for renal transplantation is favorable for recovery of renal functions after renal transplantation, if adequate blood perfusion can be ensured for the kidney.

【Key words】 Staged goal-directed fluid therapy; Stroke volume variation; Renal transplant

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4378.2019.10.003

肾移植是治疗终末期肾病的最终方法。与长期的血液透析和腹膜透析相比,它能够提高患者的生活质量和生存率。随着医学技术的发展,肾移植术后的生存率有很大的提高,尸体肾移植 3 年生存率增加到 88%,活体肾移植可以达到 93%^[1]。生存率的提高是多方作用的结果,其中手术麻醉中液体的管理对肾移植术后肾功能的恢复有很重要的作用。良好的液体管理既可以保证新肾的灌注,又可以减少心、脑、肺相关并发症的出现。传统的术中液体管理方法(固定容量输液方法和限制容量输液方法)均不能很好地满足手术的要求和反映个体需要量。目标导向液体治疗(goal-directed fluid therapy, GDFT)是目前最优化的液体治疗策略之一,现已有 GDFT 应用于肾移植,并且取得了较好的疗效。本研究根据肾移植的特点(新肾再灌注前后)把 GDFT 进行分阶段管理,观察其在肾移植手术麻醉中的临床应用效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料

经大连市友谊医院医学伦理委员会批准(大友院发[2015]1号),所有患者签署知情同意书。选取大连市友谊医院 2015 年 1 月至 2018 年 1 月尸体肾移植患者 30 例,ASA 分级 II、III 级,采用随机数字表法分为两组(每组 15 例)。A 组为分阶段 GDFT 组[根据手术进程在新肾再灌注前设定每搏量变异度(stroke volume variation, SVV)≤13,再灌注后 SVV 定于≤10,据此进行液体的管理],B 组为常规 GDFT 组(设定 SVV≤13)。所有患者术前 24 h 均进行血液透析,以改善内环境。排除标准:有肾移植手术史、严重心功能不全、贫血、电解质紊乱及精神神经系统疾病史者。

1.2 麻醉方法

患者进入手术室后常规监测 ECG、 $P_{ET}CO_2$ 、麻醉深度[麻醉深度检测仪(型号:ConView YY-105,浙江一洋科技有限公司,麻醉深度维持在 45~60)、 SpO_2 、鼻咽温度,中心静脉穿刺置管、桡动脉穿刺连接 Flotrac,测量 SVV、每搏输出量(stroke volume, SV)、有创血压及 MAP。全身麻醉诱导后置入喉罩,控制呼吸,维持潮气量 8~10 ml/kg。麻醉诱导采用咪达唑仑(生产批号:20180815,江苏恩华药业股份有限公司)0.02 mg/kg、依托咪酯(生产批号:20190313,江苏恩华药业股份有限公司)0.3 mg/kg、

顺苯磺酸阿曲库铵(生产批号:190518AJ,江苏恒瑞医药股份有限公司)0.2 mg/kg、芬太尼(生产批号:81D05121,宜昌人福药业有限责任公司)3 μg/kg,麻醉维持采用右美托咪定(生产批号:19021332,扬子江药业股份有限公司)0.3 μg·kg⁻¹·h⁻¹、顺苯磺酸阿曲库铵 0.1 mg·kg⁻¹·h⁻¹、丙泊酚(生产批号:21903162,西安力邦制药有限公司)4~6 mg·kg⁻¹·h⁻¹和瑞芬太尼(生产批号:90A03231,宜昌人福药业有限责任公司)10~20 μg·kg⁻¹·h⁻¹。由于有的患者术前有顽固性高血压^[2-3],麻醉后血压仍居高不下,则根据患者情况适当地输入硝酸甘油和多巴胺调整血压,尽可能使两组患者的 MAP 维持在 90 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)左右^[4]。

1.3 补液方法

两组患者进入手术室后均先补充 5~7 ml/kg 乳酸林格液(生产批号:9B95F12,中国大冢制药有限公司),以弥补代偿性血管扩张所致的容量相对不足。麻醉诱导后以 5 mg·kg⁻¹·h⁻¹ 速度补液。A 组患者行分阶段行 GDFT,在移植肾血管开放前使 SVV 维持在 10~13。在此期间如果 SVV≥13,则在 10~15 min 内快速输注液体 200 ml。观察 SV 的变化,如果 SV 增加大于 10%,可以如此反复补液,使 SVV 维持在 10~13,如果 SV 增加小于 10%,则继续按原补液速度补液,移植肾再灌注前 0.5 h 快速输注白蛋白液使 SVV≤10;B 组患者补液方法同 A 组患者前一阶段,使 SVV≤13。

1.4 监测指标

分别记录两组患者麻醉后手术前、移植肾再灌注前及再灌注后 15 min 时的 MAP、心率、SV,两组患者术前及术后血乳酸含量,术前及术后 1、2、3 d 的血 Cr 含量和尿量。

1.5 统计学分析

采用 SPSS 20.0 统计学软件进行数据分析,符合正态分布的计量资料以均数±标准差($\bar{x}±s$)表示,组间比较采用两独立样本 *t* 检验,组内不同时点比较采用重复测量的方差分析;计数资料比较采用 χ^2 检验。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者一般资料比较

两组患者年龄、体重、身高、手术时间、性别比差异无统计学意义(*P*>0.05,表 1)。

2.2 两组患者不同时点血流动力学比较

两组患者麻醉后手术前 MAP、心率、SV 比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$), A 组患者移植肾再灌注前和再灌注后 15 min 时 MAP 和 SV 明显高于 B 组 ($P<0.05$, 表 2)。

2.3 两组患者术前、术后血乳酸含量比较

两组患者术后血乳酸含量均较术前增高, 差异有统计学意义 ($P<0.05$), 而 A 组患者术后血乳酸较 B 组低, 差异有统计学意义 ($P<0.05$, 表 3)。

表 3 两组患者术前、术后血乳酸含量比较 (mmol/L, $\bar{x}\pm s$)

组别	例数(例)	术前	术后
A 组	15	1.07±0.35	1.46±0.21 ^{ab}
B 组	15	0.98±0.22	1.68±0.22 ^b

注: 与 B 组比较, ^a $P<0.05$; 与术前比较, ^b $P<0.05$; A 组: 分阶段目标导向液体治疗组; B 组: 常规目标导向液体治疗组

2.4 两组患者不同时点血 Cr 含量和尿量比较

两组患者术后 1、2、3 d 血 Cr 含量均较术前明显降低, 差异有统计学意义 ($P<0.05$)。A 组患者术后 1、2、3 d 血 Cr 含量较 B 组患者明显降低 ($P<0.05$)。两组患者的尿量比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$, 表 4)。

3 讨论

移植肾是去神经的, 缺乏自身调节能力, 术中适当的灌注和水合对于移植肾功能恢复特别重要, 目前多主张术中积极的补液来保证移植肾的灌注。以往肾移植手术麻醉是根据患者透析前后的干湿体重之差和 CVP、肺动脉楔压等一些监测指标来进行的。肺动脉楔压被认为是反映患者容量状态和左心功能的金指标。但是监测肺动脉楔压操作比较困难, 可能引起肺梗死及出血等较严重的并发症, 使其使用价值受到了严重的质疑, 所以目前在肾移植手术中较少应用^[5]。CVP 是目前较普遍应用于临床的一种监测手段, 但是最新的研究表明, 压力并不能代替容积, 因此 CVP 在血流动力学监测中的作用一直受到质疑^[6]。

Rivers 等^[7]提出 GDFT, GDFT 的概念是根据围手术期不同的液体需求进行个体化的补液, 适当的补液可有效地预防围手术期潜在的循环容量不足或过量, 降低术后并发症的发生率和病死率。Hamilton 等^[8]对中、高危患者进行预先的目标管理可降低围手术期病死率和并发症的发生率。Rhodes 等^[9]对 106 例试行 GDFT 的危重患者进行了为期 15 年的调

表 1 两组患者一般资料比较

组别	例数(例)	年龄(岁, $\bar{x}\pm s$)	体重(kg, $\bar{x}\pm s$)	身高(cm, $\bar{x}\pm s$)	手术时间(min, $\bar{x}\pm s$)	性别比(例, 男/女)
A 组	15	52±13	59±9	169±6	180±21	6/9
B 组	15	53±11	61±11	169±6	189±13	10/5

注: A 组: 分阶段目标导向液体治疗组; B 组: 常规目标导向液体治疗组

表 2 两组患者不同时点血流动力学比较 ($\bar{x}\pm s$)

指标	组别	例数(例)	手术前	移植肾再灌注前	移植肾再灌注后 15 min
MAP(mmHg)	A 组	15	118±6	122±5 ^a	98±5 ^a
	B 组	15	119±5	116±6	92±7
心率(次/min)	A 组	15	76.2±2.3	76.3±2.2	75.1±2.1
	B 组	15	76.2±2.1	77.2±3.0	77.1±2.9
SV(ml)	A 组	15	64±17	78±21 ^a	77±22 ^a
	B 组	15	65±16	70±19	70±21

注: 与 B 组比较, ^a $P<0.05$; A 组: 分阶段目标导向液体治疗组; B 组: 常规目标导向液体治疗组; SV: 每搏输出量

表 4 两组患者不同时点血 Cr 含量和尿量的比较 ($\bar{x}\pm s$)

指标	组别	例数(例)	术前	术后 1 d	术后 2 d	术后 3 d
Cr($\mu\text{mol/L}$)	A 组	15	743±200	586±157 ^{ab}	464±109 ^{ab}	377±100 ^{ab}
	B 组	15	791±186	607±167 ^b	586±157 ^b	417±115 ^b
尿量(ml)	A 组	15	227±52	1231±5123	8433±2986	326±2313
	B 组	15	233±83	12263±5948	8761±3126	533±2543

注: 与 B 组比较, ^a $P<0.05$; 与术前比较, ^b $P<0.05$; A 组: 分阶段目标导向液体治疗组; B 组: 常规目标导向液体治疗组

查研究,表明 GDFT 可以降低围手术期并发症的发生率,延长生存时间。另外,近些年的一些研究也显示,GDFT 能提高组织灌注压和组织氧供,明显降低围手术期的并发症,缩短 ICU 及住院时间^[10-11]。

Flotrac 是目前临床上较常用的一种操作简单、创伤小的监测方法,该系统使用动脉压的标准差评估脉压,且与血管张力的影响无关。SVV 和其他相关的检测方法都不能直接实际反映心脏的前负荷,但它与 CVP 和肺动脉楔压等相比具有相当高的敏感性和特异性,且在预测心脏对容量负荷的反应方面优于心脏前负荷的静态参数^[12]。

以往肾移植手术的麻醉是依据患者透析前后的体重差及 CVP 进行容量的补给,在患者的承受范围内于移植肾再灌注前给予一定量的液体,使移植肾再灌注后有较好的灌注压,保证新肾的血供。但这种补液方法为经验补液法,缺乏科学依据。近年来,GDFT 在肾移植中的应用取得了较好的疗效。本研究根据以往的经验补液法,结合最新的 GDFT 进行分阶段 GDFT 应用于肾移植麻醉中。以 SVV 为 GDFT 的主要监测指标,根据同种异体肾移植手术过程进行分阶段 GDFT。在控制血压的基础上,于肾移植早期 SVV 目标定制在 13 以下,在移植肾再灌注前快速补充血容量,SVV 目标定制到 10 以下。研究表明,A 组较 B 组于再灌注时及移植肾再灌注后 15 min 的 MAP、SV 高,A 组术后血乳酸和 Cr 含量较 B 组明显降低,说明 A 组患者围手术期的组织氧供和灌注更优,肾功能恢复更加良好。血乳酸含量和 Cr 含量的降低是术后肾功能恢复的重要指标。

分阶段 GDFT 是在 GDFT 的基础上,根据肾移植手术的特点及患者的病理生理变化而采取的一种新型的术中液体治疗方法。分阶段 GDFT 较传统肾移植手术麻醉的液体管理有明显的优越性,它根据每个患者的不同需求进行液体的补充,保证在最佳的心排血量的情况下,使移植肾有充足的灌注,利于新肾功能的恢复。由于本研究样本例数有限并且排除了心功能较差及严重贫血的患者,对于此类患者的补液方法有待于进一步的研究探讨。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Weerakkody RM, Heiyantuduwa DS, Sheriff MH. Invasive candidiasis complicating renal transplantation [J/OL]. *Nephrology (Carlton)*, 2013, 18 (2): 157. DOI:10.1111/j.1440-1797.2012.01623.x.
- [2] McGee WT, Raghunathan K. Physiologic goal-directed therapy in the perioperative period: the volume prescription for high-risk patients[J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2013, 27(6): 1079-1086. DOI:10.1053/j.jvca.2013.04.019.
- [3] Losito A, Del Vecchio L, Del Rosso G, et al. Blood pressure and cardiovascular mortality in dialysis patients with left ventricular systolic dysfunction [J]. *Am J Hypertens*, 2014, 27 (3): 401-408. DOI:10.1093/ajh/hpt190.
- [4] Brusich KT, Acan I, Filipic NV, et al. Anaesthesia for renal transplant surgery[J]. *Eur J Anaesthesiol*, 2013, 30(11): 715-716. DOI:10.1097/EJA.0b013e328362a708.
- [5] Cecconi M, Corredor C, Arulkumaran N, et al. Clinical review: goal-directed therapy-what is the evidence in surgical patients? The effect on different risk groups [J/OL]. *Crit Care*, 2013, 17(2): 209. DOI:10.1186/cc11823.
- [6] Pei S, Yuan W, Mai H, et al. Efficacy of dynamic indices in predicting fluid responsiveness in patients with obstructive jaundice [J]. *Physiol Meas*, 2014, 35 (3): 369-382. DOI:10.1088/0967-3334/35/3/369.
- [7] Rivers E, Nguyen B, Havstad S, et al. Early goal-directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock [J]. *N Engl J Med*, 345(19): 1368-1377. DOI:10.1056/NEJMoa010307.
- [8] 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. DOI:10.1213/ANE.0b013e3181eeaae5.
- [9] Rhodes A, Cecconi M, Hamilton M, et al. Goal-directed therapy in high-risk surgical patients: a 15-year follow-up study [J]. *Intensive Care Med*, 2010, 36 (8): 1327-1332. DOI:10.1007/s00134-010-1869-6.
- [10] Dalfino L, Giglio MT, Puntillo F, et al. Haemodynamic goal-directed therapy and postoperative infections: earlier is better. A systematic review and meta-analysis [J/OL]. *Crit Care*, 2011, 15 (3): R154. DOI:10.1186/cc10284.
- [11] Mayer J, Boldt J, Mengistu AM, et al. Goal-directed intraoperative therapy based on autocalibrated arterial pressure waveform analysis reduces hospital stay in high-risk surgical patients: a randomized, controlled trial[J/OL]. *Crit Care*, 2010, 14(1): R18. DOI:10.1186/cc8875.
- [12] Marik PE. Obituary: pulmonary artery catheter 1970 to 2013 [J/OL]. *Ann Intensive Care*, 2013, 3 (1): 38. DOI:10.1186/2110-5820-3-38.

(本文编辑:张丽)