

相关<sup>[13-15]</sup>。本研究术中切除骶韧带及主韧带时分离阴道侧间隙及直肠侧间隙,寻找腹下神经丛,并对其保护;处理膀胱宫颈阴道韧带时重点保护外侧叶,在基本满足Q-M分型C型子宫切除要求基础上避免损伤外侧叶内的盆丛膀胱支。

综上所述,腹腔镜下保留盆腔自主神经广泛性子宫切除术可有效改善病人术后膀胱、直肠及性功能状况,提高病人术后生活质量,值得临床推广应用。

### 参考文献

- [1] 吴栋文,席周欢,刘家浩,等.欧洲肿瘤研究与治疗中心宫颈癌患者生活质量问卷(EORTC QLQ-cx24)研究进展[J].当代医学,2014,20(16):23-24.
- [2] ARBYN M, CASTELLSAHUE X, DE SANJOSE S, et al. World-wide burden of cervical cancer in 2008[J]. Ann Oncol, 2011, 22(12):2675-2686.
- [3] 刘慧强.我国宫颈癌流行病学特征和高危因素分析[J].中国妇幼保健,2016,31(6):1258-1260.
- [4] 李兵,张小庄,毛玲芝,等.广东潮州农村妇女宫颈高危型人乳头瘤病毒感染的高危因素分析[J/CD].中华妇幼临床医学杂志(电子版),2013,9(5):520-525.DOI:10.3877/cma.j.issn.1673-5250.2013.05.008.
- [5] Committee on Practice Bulletins Gynecology. ACOG practice bulletin number 131: screening for cervical cancer [J]. Obstet Gynecol, 2012, 120(5):1222-1238.
- [6] HUH WK, AULT KA, CHELMOW D, et al. Use of primary high-risk

human papillomavirus testing for cervical cancer screening: interim clinical guidance [J]. Gynecol Oncology, 2015, 136(2):178-182.

- [7] 常佳豪,黄夏曼,陈威,等.宫颈癌的研究进展[J/CD].中华妇幼临床医学杂志(电子版),2017,13(4):486-489.DOI:10.3877/cma.j.issn.1673-5250.2017.04.021.
- [8] 王莉伶.广泛性子宫切除术后相关并发症的动态观察[D].南方医科大学,2014:1-59.
- [9] 卢敏,王玲.宫颈癌根治术中改良型保留盆腔自主神经术式对膀胱功能及预后的影响[J/CD].中华妇幼临床医学杂志(电子版),2015,11(1):23-29. DOI:10.3877/cma.j.issn.1673-5250.2015.01.006.
- [10] 张盛苗,陈龙,张萍,等.保留盆腔自主神经对宫颈癌患者术后性生活质量影响的探讨[J].中国实用妇科与产科杂志,2014,30(11):878-881.
- [11] 齐周芳,徐惠成,姚宏,等.系统保留盆腔自主神经的广泛子宫切除术治疗宫颈癌及子宫内膜癌的临床效果分析[J].现代生物医学进展,2015,15(22):4337-4340.
- [12] 邓丽,韦业平,邵世清,等.腹腔镜下保留盆腔自主神经广泛子宫切除术的疗效[J].实用医学杂志,2014,30(12):1921-1923.
- [13] 陈春林,莫可欣,刘萍,等.宫颈周围韧带切除范围与术后近期膀胱功能障碍的相关性分析[J].实用妇产科杂志,2016,32(12):902-906.
- [14] 王文翔,海静,高玉霞,等.腹腔镜保留盆腔神经的广泛子宫切除治疗子宫肿瘤[J/CD].中华腔镜外科杂志(电子版),2016,9(3):161-164.DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-6899.2016.03.009.
- [15] 任海霞,孙金豹.不同治疗方案对宫颈癌患者绝经症状和生活质量的影响[J].中国肿瘤临床与康复,2016,23(6):760-762.

(收稿日期:2018-05-28,修回日期:2019-03-20)

doi:10.3969/j.issn.1009-6469.2019.05.015

◇临床医学◇

## 液体治疗的剂量对择期腹部手术病人的影响

李志强,史军卿,王冠达,王雅靖,夏春辉

作者单位:华北理工大学附属医院重症医学科,河北 唐山 063000

**摘要:**目的 观察液体治疗的剂量对择期腹部手术病人的影响。方法 以2014年1月1日至2016年1月1日接受择期腹部手术后入住华北理工大学附属医院ICU > 48 h的病人为研究对象,进行病例对照研究。采集病人的人口学数据、手术相关资料以及临床结局指标。将术后ICU滞留是否超过5 d界定为延时ICU住院组或非延时ICU住院组。先后采用单因素分析和多元回归分来评估影响择期腹部手术病人术后延时ICU住院的独立危险因素。结果 该研究共纳入186例病人,年龄(68.1±13.5)岁,其中延时ICU住院病人占38.71%,通过分析发现术中液体平衡量是影响病人临床预后的独立危险因素[OR = 1.027, 95%CI (1.009 ~ 1.043), P < 0.005],当术中液体正平衡 > 2 000 mL时,术后机械通气时间[(5.25±3.18) d比(2.62±3.26) d, P < 0.001]、术后ICU住院时间[(3.05±2.07) d比(7.05±4.16) d, P < 0.001]、术后住院时间[(16.37±4.91) d比(12.85±5.37) d, P < 0.001]明显延长,病人术后心血管并发症(32.31%比19.83%, P < 0.05)、呼吸系统并发症(31.27%比10.73%, P < 0.001)、消化系统并发症(26.15%比12.40%, P < 0.05)及术后局部或全身感染(29.23%比14.05%, P < 0.05)发生率也明显升高。结论 在择期腹部手术中液体过负荷会增加病人术后ICU病死率及住院病死率,延长病人术后机械通气时间、术后ICU住院时间及术后住院时间,增加病人术后并发症(心血管、呼吸系统、消化系统)发生率,而液体治疗的类型对高危手术病人临床预后无明显影响。

**关键词:**补液疗法/方法; 外科手术,选择性; 胃肠道; 腹部; 危险因素; 回顾性研究; 晶体液; 胶体液

# Effects of volume of fluid therapy on the clinical outcomes of patients with elective abdominal surgery

LI Zhiqiang, SHI Junqing, WANG Guanda, WANG Yajing, XIA Chunhui

Author Affiliation: Department of Critical Care Medicine, Affiliated Hospital of North China University of Science and Technology, Tangshan, Hebei 063000, China

**Abstract: Objective** To observe the effect of volume of fluid therapy on the outcomes in elective abdominal surgeries in a retrospective case-control study. **Methods** We conducted a retrospective case-control study in patients with ICU > 48 h in the Affiliated Hospital of North China University of Science and Technology after receiving elective open abdominal surgery from January 1, 2014 to January 1, 2016. The patient's demographic data, surgical-related data and clinical outcome indicators were collected. The postoperative ICU retention > 5 d was defined as delayed ICU hospitalization group and the others were designed as non-ICU delayed hospitalization group. We used univariate analysis and multiple regression analysis to assess the independent risk factors of ICU hospitalization in patients with elective abdominal surgery. **Result** A retrospective case-control study was conducted on 186 patients with elective abdominal surgeries who met the inclusion criteria. We found that intraoperative fluid balance was an independent risk factor for the clinical outcomes ( $OR = 1.027, 95\%CI 1.009 \text{ to } 1.043, P < 0.005$ ). When intraoperative fluid balance > 2000 mL, postoperative mechanical ventilation time ( $5.25 \pm 3.18 \text{ vs. } 2.62 \pm 3.26, P < 0.001$ ), postoperative ICU hospitalization time ( $3.05 \pm 2.07 \text{ vs. } 7.05 \pm 4.16, P < 0.001$ ) and postoperative hospitalization time ( $16.37 \pm 4.91 \text{ vs. } 12.85 \pm 5.37, P < 0.001$ ) were sufficiently longer than others, postoperative cardiovascular complications rate ( $32.31\% \text{ vs. } 19.83\%, P < 0.05$ ), the respiratory complications rate ( $26.15\% \text{ vs. } 12.40\%, P < 0.05$ ) and the incidence of infections ( $29.23\% \text{ vs. } 14.05\%, P < 0.05$ ) were also significantly higher than others, but the postoperative 24 h urine output, acute renal insufficiency and neurological complications rate were not significantly different between the two groups. **Conclusion** For the elective open abdominal surgeries, the fluid overload will increase the postoperative ICU and hospital mortality, prolong the postoperative mechanical ventilation time, ICU hospitalization time and total hospitalization time, increase the postoperative complications rate (cardiovascular system, respiratory system and digestive system), however, the types of fluid therapy has no significant effect on the clinical outcomes of patients with high risk surgery.

**Key words:** Fluid Therapy / methods; Surgical procedures, elective; Gastrointestinal tract; Abdomen; Risk factors; Retrospective studies; Crystal; Colloid

围手术期液体治疗的剂量和类型对术后病死率和并发症发生率有至关重要的影响,因此越来越受到关注<sup>[1-2]</sup>。在大手术、创伤、休克等许多临床情况下液体复苏通常是治疗成败的关键,其原理在于快速补充有效循环血容量,维持内环境稳定,从而保证组织器官灌注及氧合,防止继发性器官功能障碍的发生<sup>[3]</sup>。

外科手术病人的液体管理通常由容量状态、液体维持量、第三间隙损失量来决定<sup>[4]</sup>,然而,血流动力学指标变化(血管扩张、心肌抑制)和全身炎症改变(血管通透性增加)也是影响液体治疗的因素<sup>[5-6]</sup>。另外,最新研究表明液体治疗的量、类型和时机可能会影响手术病人的临床预后。比如,人工合成胶体可能增加急性肾损伤的风险<sup>[7-9]</sup>,在脓毒症早期采用限制性液体治疗可能改善病人预后<sup>[10-11]</sup>,对急性肺损伤病人延迟液体治疗可能增加机械通气治疗时间<sup>[12]</sup>,此外,连续液体正平衡可能增加病人术后并发症发生率和病死率<sup>[13-15]</sup>。因此,本研究的目的在于评估围手术期液体治疗的剂量和类型对择期腹部手术病人术后ICU住院时间、病死率、术后并

症发生率的影响。

## 1 资料与方法

**1.1 纳排标准和方法属性** (1)纳入标准:2014年1月1日至2016年1月1日接受择期腹部手术后入住在华北理工大学附属医院ICU > 48 h的病人。

(2)排除标准:①年龄 < 18周岁;②ASA > Ⅲ级;③单独或联合接受骨科、胸外科、心脏外科、神经外科、血管外科、整形外科和产科手术;④创伤病人;⑤≥2次入住ICU的病人,包括二次手术病人;⑥实施姑息手术的病人;⑦术后病人或代理人要求限制性治疗的病人。

(3)试验方法:病例对照研究。

(4)伦理问题:本研究符合《世界医学协会赫尔辛基宣言》相关要求。病人或其近亲属对治疗知情同意。

**1.2 液体类型的定义** 晶体液包括0.9%生理盐水、乳酸林格液和平衡盐溶液;胶体液包括人工胶体(低分子右旋糖酐、羟乙基淀粉、琥珀酰明胶)和血液制品(人血清蛋白、血浆)。因临床实践中不以红细胞、血小板或冷沉淀作为液体治疗,所以上述血液制品的输注量计入到每日总液体入量中,但不列

入本课题研究的液体类型中。

**1.3 资料收集** 采用纸质的统一的数据填写表格收集以下数据:人口学数据,包括年龄和性别,体质量,基础疾病,围手术期急性生理与慢性疾病评估(Acute Physiology and Chronic Health Evaluation, APACHE- II),手术名称,手术时间,术中是否使用升压药物。液体治疗:术中液体入量、术中液体出量。术后(最长记录到转出ICU或术后第5天)液体入量和输液类型。计算每天液体平衡量,累计液体平衡量,并计算累计晶体-胶体容积比。临床结局指标,主要结局指标包括ICU病死率、住院病死率,次要结局指标包括术后并发症发生率,例如急性肾损伤(KDIGO标准),需肾脏替代治疗;心血管并发症(包括急性心力衰竭、心肌梗死和心律失常);呼吸系统并发症(包括呼吸衰竭、肺水肿、肺炎和胸腔积液);伤口感染;胃肠道并发症(包括肠梗阻和肠痿);ICU和总住院时间。

**1.4 统计学方法** 按术后ICU滞留是否超过5 d为界,分为延时ICU住院组(>5 d)和非ICU延时住院组( $\leq 5$  d)<sup>[16]</sup>。

采用SPSS 17.0进行数据分析。正态分布连续变量采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,偏态分布则行对数转化。采用两因素重复测量方差分析、单因素方差分析或

Mann-Whitney秩检验;分类变量采用例(%)表示,比较采用 $\chi^2$ 检验或Fisher精确概率法;采用非条件logistic回归,以病人是否延时ICU住院为因变量,将单因素分析中 $P < 0.05$ 的变量作为自变量,筛查影响术后病人延时ICU住院的危险因素并建立风险预测模型;应用受试者工作特征曲线下面积和Hosmer-Lemeshow拟合优度检验判断模型的辨别力和校准度。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 一般资料等各项指标的比较** 该研究总共纳入186例病人,年龄( $68.10 \pm 13.50$ )岁,其中男性占55.38%。围手术期APACHE- II评分平均值为( $15.30 \pm 2.91$ ),胃肠道肿瘤切除术占有所有手术类型的60.75%,其中胃癌30例,结肠癌56例,直肠癌18例,肝癌9例。所有纳入研究的病人术后均转入ICU进一步治疗,其中延时ICU住院的病人有72例,占有所有病人的38.71%。通过单因素分析,延时ICU住院组与非延时ICU住院组相比在术中升压药物使用率、术中输血率、术后APACHE- II评分、术后氧合指数、术后血乳酸水平等指标均差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表1。在手术类型及麻醉方式中差异无统计学意义,见表2。从术中到术后48 h液体出入量差异有统计学意义,见表3。

表1 接受择期腹部手术病人一般资料比较

| 类别                                                             | 全部病人<br>( <i>n</i> = 186) | 延时ICU住院病人<br>( <i>n</i> = 72) | 非延时ICU住院病人<br>( <i>n</i> = 114) | <i>F</i> ( $\chi^2$ )值 | <i>P</i> 值 |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------|------------|
| 年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$ )                                       | 68.10±13.50               | 66.83±13.93                   | 69.68±13.06                     | 1.049                  | 0.351      |
| 性别(男/女)/例                                                      | 103/83                    | 40/32                         | 63/51                           | (0.002)                | 0.999      |
| 体质量/(kg, $\bar{x} \pm s$ )                                     | 68.11±9.47                | 70.66±9.32                    | 66.50±9.54                      | 4.264                  | 0.015      |
| BMI/(kg/m <sup>2</sup> , $\bar{x} \pm s$ )                     | 24.88±4.49                | 24.97±6.52                    | 24.67±3.4                       | 0.110                  | 0.896      |
| ASA分级(I/II/III)/例                                              | 25/98/53                  | 8/37/24                       | 17/61/29                        | (1.452)                | 0.835      |
| 手术时间/(h, $\bar{x} \pm s$ )                                     | 2.97±1.34                 | 3.19±1.17                     | 2.87±1.36                       | 1.321                  | 0.268      |
| 术中升压药使用率/%                                                     | 31.72                     | 21.05                         | 38.89                           | (6.429)                | 0.040      |
| 术中输血率/%                                                        | 34.94                     | 44.43                         | 28.95                           | (4.662)                | 0.097      |
| 术后APACHE- II评分/(分, $\bar{x} \pm s$ )                           | 15.30±2.91                | 15.97±2.82                    | 14.87±2.88                      | 3.211                  | 0.042      |
| 术后PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> /(mmHg, $\bar{x} \pm s$ ) | 329.11±87.40              | 305.50±61.76                  | 344.03±97.61                    | 4.378                  | 0.013      |
| 术后血乳酸/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$ )                               | 1.97±1.32                 | 2.59±1.75                     | 1.58±0.74                       | 13.804                 | 0.001      |
| 术后ALB/(g/L, $\bar{x} \pm s$ )                                  | 28.49±6.07                | 27.50±6.94                    | 29.11±5.38                      | 1.563                  | 0.211      |

表2 接受择期腹部手术病人手术类型及麻醉方式分组比较/例

| 组别         | 例数  | 手术类型  |      |       |       |      | 麻醉方式 |       |      |
|------------|-----|-------|------|-------|-------|------|------|-------|------|
|            |     | 结直肠手术 | 肝胆手术 | 胃胰手术  | 小肠切除术 | 其他手术 | 全身麻醉 | 硬膜外麻醉 | 复合麻醉 |
| 非延时ICU住院病人 | 114 | 46    | 30   | 12    | 12    | 14   | 64   | 27    | 23   |
| 延时ICU住院病人  | 72  | 28    | 12   | 18    | 8     | 6    | 40   | 23    | 9    |
| $\chi^2$ 值 |     |       |      | 8.228 |       |      |      | 2.634 |      |
| <i>P</i> 值 |     |       |      | 0.412 |       |      |      | 0.621 |      |

表3 接受择期腹部手术病人围手术期液体出入量分组比较/(mL,  $\bar{x} \pm s$ )

| 类别  | 例数  | 术中              | 术后 24 h         | 术后 48 h       | 调整系数  | 组间比较 $F, P$ 值 | 时间比较 $F, P$ 值 | 组间×时间 $F, P$ 值 |
|-----|-----|-----------------|-----------------|---------------|-------|---------------|---------------|----------------|
| 晶体量 |     |                 |                 |               | 0.81  | 81.66, 0.00   | 60.62, 0.00   | 9.34, 0.00     |
| 组 1 | 72  | 2 003.3±1 077.7 | 2 928.9±557.3   | 2 653.9±314.6 |       |               |               |                |
| 组 2 | 114 | 1 431.3±665.6   | 1 610.0±1 036.7 | 918.9±401.6   |       |               |               |                |
| 胶体量 |     |                 |                 |               | 0.92  | 162.07, 0.00  | 71.07, 0.00   | 7.15, 0.00     |
| 组 1 | 72  | 418.3±346.3     | 891.1±410.7     | 622.8±382.6   |       |               |               |                |
| 组 2 | 114 | 154.5±217.1     | 320.9±383.1     | 105.3±166.1   |       |               |               |                |
| 总入量 |     |                 |                 |               | 0.79  | 127.97, 0.00  | 25.48, 0.00   | 2.61, 0.00     |
| 组 1 | 72  | 3 362.8±2 019.4 | 4 132.8±1 133.9 | 3 379.4±595.8 |       |               |               |                |
| 组 2 | 114 | 1 843.2±907.4   | 2 408.7±1 363.3 | 2 105.0±440.7 |       |               |               |                |
| 总出量 |     |                 |                 |               | 0.809 | 81.67, 0.00   | 330.85, 0.00  | 7.67, 0.00     |
| 组 1 | 72  | 1 107.2±1 654.6 | 2 501.7±735.7   | 2 443.9±423.1 |       |               |               |                |
| 组 2 | 114 | 433.4±425.4     | 1 459.3±856.5   | 1 697.4±358.7 |       |               |               |                |

注:组别1为延时ICU住院组;组别2为非延时ICU住院组

**2.2 延时ICU住院的影响因素分析** 将单因素分析中筛选出的术中液体平衡量、术后5 d累计液体平衡量、术后5 d累计胶体-晶体容积比等7项可疑因素作为自变量,以是否延时ICU住院作为应变量(非延时ICU住院=0;延时ICU住院=1),纳入logistic二项回归分析模型中,采用逐步向前剔除法进行筛选( $\alpha=0.05$ ),最终纳入模型的变量是术中液体平衡量、术后5 d累计液体平衡量、术后APACHE-Ⅱ评分、术后血乳酸水平及氧合指数,见表4。

表4 接受择期腹部手术病人延时ICU住院的独立危险因素

| 自变量/因素                               | $\beta$ 值 | $S_e$ 值 | Wald值   | $P$ 值   | OR值   | 95%CI |       |
|--------------------------------------|-----------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|
|                                      |           |         |         |         |       | 最低值   | 最高值   |
| 围手术期<br>APACHE-Ⅱ评分                   | 0.537     | 0.035   | 115.810 | 0.026*  | 1.162 | 1.013 | 1.512 |
| 术后PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> | -0.219    | 0.067   | 12.487  | 0.021*  | 0.770 | 0.008 | 0.754 |
| 术后血乳酸水平                              | 0.013     | 0.238   | 21.169  | 0.028*  | 1.023 | 1.003 | 1.042 |
| 术中液体平衡量                              | 0.027     | 0.003   | 83.272  | 0.007** | 1.027 | 1.009 | 1.043 |
| 术后5 d累计<br>液体平衡量                     | 0.395     | 0.015   | 132.410 | 0.016*  | 1.157 | 1.006 | 1.217 |

**2.3 各指标/参数的ROC分析** 对术中液体平衡量进行灵敏度及特异度分析,绘制受试者工作特征曲线(ROC曲线),曲线下面积AUC=0.785(0.720, 0.859), $P<0.001$ ,说明术中液体正平衡量可以预测术后延时ICU住院,影响病人术后ICU住院时间的术中液体平衡量临界值是2 000 mL(灵敏度=0.611,特异度=0.816),见图1A。

对术后累积液体正平衡量进行灵敏度和特异度分析,绘制ROC曲线,曲线下面积AUC=0.716(0.638, 0.795), $P<0.001$ ,说明术后累积液体正平衡量可以用来预测延时ICU住院,影响病人术后延时ICU住院的术后5d累计液体平衡量临界值是5 800

mL(灵敏度=0.389,特异度=0.895),见图1B。

对术后APACHE-Ⅱ评分进行灵敏度和特异度分析,绘制ROC曲线,曲线下面积AUC=0.605(0.523, 0.687), $P<0.001$ ,说明术后APACHE-Ⅱ评分可以预测术后是否延时ICU住院,影响病人术后延时ICU住院的APACHE-Ⅱ评分临界值是17.5(灵敏度=0.333,特异度=0.799),见图1C。

对术后血乳酸浓度进行灵敏度和特异度分析,绘制ROC曲线,曲线下面积AUC=0.713(0.638, 0.788), $P<0.001$ ,说明术后血乳酸浓度可以预测延时ICU住院,影响病人术后延时ICU住院的血乳酸浓度临界值是2.4 mmol/L(灵敏度=0.389,特异度=0.868),见图1D。

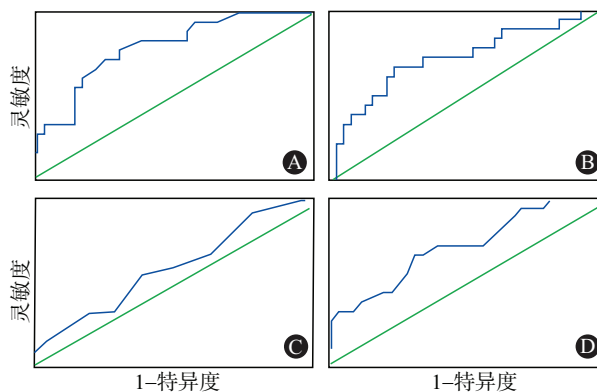


图1 影响接受择期腹部手术病人术后ICU住院时间ROC曲线(A为术中液体平衡量预测延时ICU住院的ROC曲线;B为术后液体累积平衡量预测延时ICU住院的ROC曲线;C为术后APACHE-Ⅱ预测延时ICU住院的ROC曲线;D为术后血乳酸浓度预测延时ICU住院的ROC曲线)

总之,在所有的独立影响因素中术中液体正平衡量的ROC曲线下面积最大,曲线最靠近坐标左上角,说明术中液体正平衡量预测术后是否延时ICU住院最可靠。当病人术中液体正平衡量>2 000 mL

术后病死率与其他病人相比明显升高(18.46%比5.78%,  $P < 0.01$ )。

**2.4 术后结果分析** 对术后结果分析显示,当病人术中液体正平衡量  $> 2\ 000$  mL时,术后机械通气时间[(5.25 $\pm$ 3.18) d比(2.62 $\pm$ 3.26) d,  $P < 0.001$ ]、术后ICU住院时间[(3.05 $\pm$ 2.57) d比(7.05 $\pm$ 4.16) d,  $P < 0.001$ ]及术后住院时间[(16.37 $\pm$ 4.91) d比(12.85 $\pm$ 5.37) d,  $P < 0.001$ ]明显延长;病人术后心血管并发症(32.31%比19.83%,  $P < 0.05$ )、呼吸系统并发症(31.27%比10.74%,  $P < 0.001$ )、消化系统并发症(26.15%比12.40%,  $P < 0.05$ )及术后局部或全身感染(29.23%比14.05%,  $P < 0.05$ )发生率也明显升高;而术后肾功能不全及神经系统并发症的发生率以及术后24 h尿量在两组之间均差异无统计学意义,见表5。

表5 术中液体正平衡过量与非过量  
对接受择期腹部手术病人临床预后的影响

| 项目                                  | 术中液体<br>正平衡量<br>$> 2\ 000$ mL<br>( $n = 65$ ) | 术中液体<br>正平衡量<br>$\leq 2\ 000$ mL<br>( $n = 121$ ) | $t(\chi^2)$ 值 | $P$ 值 |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------|-------|
| 院内病死/例                              | 12                                            | 7                                                 | (7.409)       | 0.006 |
| 心血管并发症/例                            | 21                                            | 24                                                |               |       |
| 神经系统并发症/例                           | 13                                            | 16                                                |               |       |
| 消化系统并发症/例                           | 17                                            | 15                                                |               |       |
| 呼吸系统并发症/例                           | 21                                            | 13                                                | (8.123)       | 0.044 |
| 局部或全身感染/例                           | 19                                            | 17                                                |               |       |
| 急性肾功能不全/例                           | 6                                             | 12                                                |               |       |
| 凝血功能障碍/例                            | 8                                             | 15                                                |               |       |
| 术后24 h尿量/<br>(mL, $\bar{x} \pm s$ ) | 1 375.95 $\pm$<br>649.43                      | 1 588.77 $\pm$<br>646.40                          | 0.020         | 0.980 |
| 机械通气时间/(d, $\bar{x} \pm s$ )        | 5.25 $\pm$ 3.18                               | 2.62 $\pm$ 2.36                                   | 6.378         | 0.000 |
| ICU住院时间/(d, $\bar{x} \pm s$ )       | 7.05 $\pm$ 4.16                               | 3.05 $\pm$ 2.57                                   | 6.609         | 0.000 |
| 术后住院时间/(d, $\bar{x} \pm s$ )        | 16.37 $\pm$ 4.91                              | 12.85 $\pm$ 5.37                                  | 4.387         | 0.000 |
| 总住院时间/(d, $\bar{x} \pm s$ )         | 19.65 $\pm$ 7.11                              | 18.50 $\pm$ 7.87                                  | 0.978         | 0.316 |

### 3 讨论

本研究表明择期腹部手术病人术后ICU病死率、住院病死率、术后延时ICU住院、术后并发症(心血管系统、呼吸系统、消化系统)发生率以及院内局部或全身感染发生率均与围手术期液体正平衡量明显相关,而与液体治疗的类型无明显关联。同时,纳入研究的对象均为择期开放性腹部手术高危病人,术后都需要转入ICU进一步治疗,APACHE-II评分为(15.30 $\pm$ 2.91),所以该研究的结果对择期高危手术病人围手术期液体管理有一定指导意义。

当前,在临床实践中对于围手术期液体治疗策略仍存在争议。在比较了19篇关于围手术期液体

治疗的RCT研究后,Kern和Shoemaker<sup>[17]</sup>指出开放性液体治疗策略通过早期优化血流动力学指标能够明显改善手术病人临床预后。

然而,随着研究的深入,关于围手术期开放性液体治疗带来的不良后果在临床实践中也越来越受到关注<sup>[18]</sup>。在开放性液体治疗中最容易出现的情况就是液体过负荷。而液体过负荷对于呼吸系统影响尤为明显,可能会引起急性肺水肿,阻碍气体交换,延长术后机械通气时间,进而使病人院内肺感染的风险也大大增加。对于消化系统,术中机械性刺激加重围手术期液体过负荷可能会引起肠壁水肿,氧输送减少,延长胃肠道功能恢复,增加术后肠梗阻、吻合口瘘以及延迟性胃排空的发生<sup>[19]</sup>。总之,液体过负荷可能会引起组织或间质水肿,阻碍毛细血管血流及淋巴管引流,影响氧气及代谢产物的运输,从而加剧器官功能障碍的进程。该效应对于腹腔实质性脏器(肝脏、肾脏)的影响更为显著,因为这些脏器结构致密,组织水肿会使脏器内压力骤升而血流量会显著降低,从而影响脏器功能<sup>[20]</sup>。有研究指出,如果围手术期积极液体正平衡使体质量增加5~10%,危重病人发生器官功能障碍以及不良临床预后的风险也会大大增加。此外,该研究也证实术后24 h液体正平衡量与尿量无正相关,对术后肾功能没有任何益处<sup>[21]</sup>。

目前研究表明,围手术期输注更多的液体与术后心血管并发症的发生率也呈正相关。其机制可能在于围手术期输液量一旦超过代偿范围,Heart-Starling曲线就无明显位移,而心脏负荷和耗氧量却会急剧增加;心肌细胞水肿可能会使心室功能进一步恶化,导致氧供降低和心脏传导障碍<sup>[22]</sup>,从而使术后心血管并发症的风险大大增加,这与我们的研究结果相符,对于高危择期开放腹部手术病人术中液体正平衡量  $> 2\ 000$  mL时,病人术后心血管并发症发生率(32.31%比19.83%,  $P < 0.05$ )会明显升高。

我们的研究结果与Boland等<sup>[23]</sup>的研究也相似,围手术期容量过负荷与术后院内病死率、并发症发生率、延时ICU住院密切相关,但是围手术期最佳液体治疗量、时机及种类仍未明确。为了制定合理的围手术期液体治疗策略,近年来临床实践中做了大量关于液体治疗的随机对照试验。然而,由于缺乏“开放性”和“限制性”的标准定义,每个实验之间液体治疗时采用的标准、结局指标等都不一样,结果之间也差异较大。这些随机对照研究为排除临床混杂因素,纳入的大部分研究对象是身体状况良

好,术前ASA评分较低的病人,对于高危手术病人的液体治疗研究甚少,因此,我们的研究对于指导高危择期手术病人围手术期液体治疗有一定的意义。

除了“干”与“湿”在临床实践中存在争论外,液体治疗时晶体溶液与胶体溶液的选择也存在争议<sup>[24]</sup>。在我们的研究中没有对晶体或者胶体的种类进行亚组分析,最终结果显示延时ICU住院的病人与其他病人相比术中胶体用量 $[(418.33 \pm 346.30) \text{ mL}]$ 比 $[(154.47 \pm 217.09) \text{ mL}]$ ,  $P < 0.001$ 明显增多,但是进行logistic二项回归分析显示术中胶体用量并不是影响病人术后延迟ICU住院的独立危险因素 $[OR = 0.998, 95\%CI(0.995 \sim 1.008), P = 0.411]$ 。由于该研究为回顾性分析,术后病人ICU出院的标准可能存在一定的偏差,所以该结果需要大样本RCT研究进一步予以验证;在该研究中所有病人均有围手术期凝血四项的监测数据,但是液体治疗的剂量和种类相互混杂,所以暂不能明确术中胶体对术后凝血指标的影响。

综上所述,术中液体过负荷会增加病人术后ICU病死率及住院病死率,延长病人术后机械通气时间、术后ICU住院时间及术后住院时间,增加病人术后并发症(心血管、呼吸系统、消化系统)发生率,而液体治疗的类型对高危手术病人临床预后无明显影响,对凝血功能的影响暂不能确定。

### 参考文献

- [1] ZHANG J, QIAO H, HE Z, et al. Intraoperative fluid management in open gastrointestinal surgery: goal-directed versus restrictive [J]. Clinics (Sao Paulo), 2012, 67: 1149-1155.
- [2] KHETARPAL R, CHATRATH V, KAUR J, et al. Impact of different intravenous fluids on blood glucose levels in nondiabetic patients undergoing elective major non-cardiac surgeries [J]. Anesth Essays Res, 2016, 10(3): 425-431.
- [3] ENG OS, MELSTROM LG, CARPIZO DR. The relationship of perioperative fluid administration to outcomes in colorectal and pancreatic surgery: a review of the literature [J]. J Surg Oncol, 2015, 111(4): 472-477.
- [4] SILVA JM, DE OLIVEIRA AM, NOGUEIRA FA, et al. The effect of excess fluid balance on the mortality rate of surgical patients: a multicenter prospective study [J]. Crit Care, 2013, 17(6): R288.
- [5] RIPOLLES M J, CHAPPELL D, ESPINOSA A. Perioperative fluid therapy recommendations for major abdominal surgery [J]. Rev Esp Anestesiología Reanim, 2017, 3(29): 59-62.
- [6] 李季, 陈萍. APCO在围术期液体治疗反应性中的研究进展 [J]. 安徽医药, 2012, 16(10): 1399-1401.
- [7] KELLEHER MC, BUGGY DJ. Pendulum swings again: crystalloid or colloid fluid therapy? [J]. Br J Anaesth, 2014, 113(3): 335-337.
- [8] 王杨, 王天元. 胶体行急性高容量血液稀释对肾功能的影响 [J]. 哈尔滨医科大学学报, 2008, 42(3): 281-283, 286.
- [9] LOBO SM, RONCHI LS, OLIVEIRA NE, et al. Restrictive strategy of intraoperative fluid maintenance during optimization of oxygen delivery decreases major complications after high-risk surgery [J]. Crit Care, 2011, 15(5): R226.
- [10] 吴军, 王金丹, 苏文涛, 等. Flotrac/Vigileo 在行连续性肾脏替代治疗的严重脓毒症患者容量监测中的应用 [J]. 安徽医药, 2016, 20(7): 1300-1303.
- [11] PERNER A, HAASE N, GUTTORMSEN AB, et al. Hydroxyethyl starch 130/0.42 versus Ringer's acetate in severe sepsis [J]. N Engl J Med, 2012, 367(2): 124-134.
- [12] WIEDEMANN HP, WHEELER AP, BERNARD GR, et al. Comparison of two fluid-management strategies in acute lung injury [J]. N Engl J Med, 2006, 354(24): 2564-2575.
- [13] ABRAHAM-NORDLING M, HJERN F, POLLACK J, et al. Randomized clinical trial of fluid restriction in colorectal surgery [J]. Br J Surg, 2012, 99(2): 186-191.
- [14] KALYAN J P, ROSBERGEN M, PAL N, et al. Randomized clinical trial of fluid and salt restriction compared with a controlled liberal regimen in elective gastrointestinal surgery [J]. Br J Surg, 2013, 100(13): 1739-1746.
- [15] PILJIC D, PETRICEVIC M, PILJIC D, et al. Restrictive versus standard fluid regimen in elective minilaparotomy abdominal aortic repair-prospective randomized controlled trial [J]. Thorac Cardiovasc Surg, 2016, 64(4): 296-303.
- [16] 雷迁, 陈雷, 方能新, 等. 主动脉弓替换术后重症监护室时间延长的危险因素 [J]. 中国医学科学院学报, 2009, 31(3): 349-353.
- [17] KERN JW, SHOEMAKER WC. Meta-analysis of hemodynamic optimization in high-risk patients [J]. Crit Care Med, 2002, 30(8): 1686-1692.
- [18] SILVA JJM, NEVES EF, SANTANA TC, et al. The importance of intraoperative hyperchloremia [J]. Rev Bras Anesthesiol, 2009, 59(3): 304-313.
- [19] KALYAN J P, ROSBERGEN M, PAL N, et al. Randomized clinical trial of fluid and salt restriction compared with a controlled liberal regimen in elective gastrointestinal surgery [J]. Br J Surg, 2013, 100(13): 1739-1746.
- [20] WANG P, WANG HW, ZHONG TD. Effect of stroke volume variability-guided intraoperative fluid restriction on gastrointestinal functional recovery [J]. Hepatogastroenterology, 2012, 59(120): 2457-2460.
- [21] PROWLE JR, ECHEVERRI JE, LIGABO EV, et al. Fluid balance and acute kidney injury [J]. Nat Rev Nephrol, 2010, 6(2): 107-115.
- [22] JOHNSTON WE. PRO: Fluid restriction in cardiac patients for noncardiac surgery is beneficial [J]. Anesth Analg, 2006, 102(2): 340-343.
- [23] BOLAND MR, NOORANI A, VARTY K, et al. Perioperative fluid restriction in major abdominal surgery: systematic review and meta-analysis of randomized, clinical trials [J]. World J Surg, 2013, 37(6): 1193-1202.
- [24] 任建安. 外科病人液体治疗争论与共识 [J]. 中国实用外科杂志, 2015, 35(2): 125-128.

(收稿日期: 2017-03-30, 修回日期: 2019-02-15)