

## · 临床研究 ·

## 急诊普外科手术患者术后并发症的危险因素分析

许梦梦 孙兆楚 孙杰

**【摘要】 目的** 探讨急诊普外科手术患者术中不良事件的发生与术后并发症的关系,同时分析其出现术后并发症的危险因素。**方法** 回顾性分析南京医科大学第一附属医院 2015 年 9 月至 2016 年 9 月接受普外科手术的 689 例急诊患者临床资料。收集患者术前和术中相关临床指标与预后信息,分别行单因素和多因素分析各临床指标与术后并发症的相关性。**结果** 689 例患者中,有 165 例(23.9%) 在术后 30 d 内出现主要系统并发症。最常见的术后并发症为呼吸系统并发症(40.6%)。术后并发症的独立危险因素为年龄(每增加 15 岁,OR 1.880,95%CI 1.448~2.440)、ASA 分级(每升高一级,OR 3.303,95%CI 2.303~4.736)、术中低血压持续时间 $>20$  min(OR 2.501,95%CI 1.387~4.510)、术中快速型心律失常(OR 2.173,95%CI 1.002~4.711)以及手术级别(每增加一级,OR 1.814,95%CI 1.060~3.103)。**结论** 急诊普外科手术患者术中低血压持续时间超过 20 min 以及发生快速型心律失常均是出现术后并发症的独立危险因素;在对急诊手术患者进行循环管理时,尽量将其术中收缩压的下降幅度控制在 20% 以内,维持血流动力学的稳定,以降低术后并发症的发生风险。

**【关键词】** 急诊患者;低血压;术后并发症;危险因素

**Risk factor analysis of postoperative complications in patients with emergency general surgery** XU Mengmeng, SUN Zhaochu, SUN Jie. Department of Anesthesiology, The First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210029, China  
Corresponding author: SUN Jie, Email: 53377616@qq.com

**【Abstract】 Objective** To investigate the relationship between the occurrence of adverse events during operation and postoperative complications in emergency general surgery patients, and to analyze the risk factors of postoperative complications. **Methods** We retrospectively analyzed 689 emergency general patients undergoing general anesthesia emergency surgery during the period of Sep 1, 2015 to Sep 1, 2016 in the First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University. The clinical factors that may influence the outcomes and postoperative complications were collected and analyzed using univariate analysis and multivariate Logistic regression analysis. **Results** Among the 689 patients enrolled in the study, there were 165 (23.9%) patients who had major complications within 30 days after surgery. The most common postoperative complications were respiratory complications (40.6%). The independent risk factors of postoperative complications including age (OR 1.880, 95%CI 1.448-2.440), ASA classification (OR 3.303, 95%CI 2.303-4.736), intraoperative hypotension duration more than 20 minutes (OR 2.501, 95%CI 1.387-4.510), intraoperative rapid arrhythmia (OR 2.173, 95%CI 1.002-4.711) and surgical level (OR 1.814, 95%CI 1.060-3.103). **Conclusion** Emergency general surgery in patients with intraoperative hypotension duration more than 20 minutes and the occurrence of rapid arrhythmia are independent risk factors for postoperative complications. During the circulation management of emergency surgical patients, the reduction of systolic blood pressure in the operation should be controlled within 20% of the base value to reduce the risk of postoperative complications.

**【Key words】** Emergency general patients; Hypotension; Postoperative complications; Risk factors

急诊手术患者作为手术患者中的一个特殊群

体,与接受相同类型手术的非急诊患者相比,在出现术后并发症及死亡方面承担着很高的风险<sup>[1~4]</sup>。现有的研究结果显示,急诊手术患者较高的发病率和死亡率,可能主要是因为患者自身所合并的基础

DOI:10.12089/jca.2018.04.003

作者单位:210029 南京医科大学第一附属医院麻醉科

通信作者:孙杰,Email:53377616@qq.com

疾病以及急性生理功能紊乱<sup>[2,4]</sup>,而急诊手术所伴随的病理状态所导致不良预后的影响因素仍未明确。本研究旨在分析行急诊普外科手术治疗的患者病例特点及其术后常见的并发症,重点探讨急诊手术患者术中不良事件的发生与术后并发症的关系,同时分析出现术后并发症的危险因素。

### 资料与方法

**一般资料** 本研究为回顾性研究(伦理委员会编号 2017-SR-144),通过使用南京医科大学第一附属医院麻醉科手术麻醉系统,查询自 2015 年 9 月 1 日至 2016 年 9 月 1 日行急诊普外科手术,年龄 $\geq 18$  岁患者的围术期信息。通过查询患者住院病历,获得上述患者术后住院期间病程资料。

**数据提取与整理** 收集患者围术期相关数据:姓名、住院号、性别、年龄、既往基础疾病、ASA 分级、麻醉维持方式、手术名称、术中低血压持续时间、术中心律失常、低氧血症、输入量、失血量、尿量、总入超量、单位时间入超量、手术时间等临床指标。

为了便于 Logistic 回归分析结果的解释,本研究参照 WHO GBD 2000 报告<sup>[5]</sup>,将年龄分为 18~44 岁,45~59 岁,60~74 岁,75~89 岁,>90 岁。由于目前对于围术期低血压的定义尚没有统一的标准<sup>[6]</sup>,本研究将术中低血压定义为术中患者 SBP 下降幅度超过基础值的 20%,依据其持续时间分为 1~20 min 和>20 min。考虑到患者进入手术室后由于紧张等原因造成的一过性血压升高,将患者入室时和诱导前 SBP 的平均水平定义为基准值。术中心律失常包括缓慢型心律失常和快速型心律失常,缓慢型心律失常定义为患者术中 HR 慢于 50 次/分或出现各种类型传导阻滞;而患者术中出现房扑、房颤、阵发性室上速、室颤、室性心动过速或者窦性心动过速时心室率快于 120 次/分且持续时间至少为 5 min 则定义为快速型心律失常。低氧血症为患者入室时血气分析结果示  $\text{PaO}_2 < 60$  mm Hg 或术中血气分析结果示氧合指数( $\text{FiO}_2/\text{PaO}_2$ ) $< 300$ 。总入超量为输入量减去失血量和尿量,单位时间入超量则为患者总入超量与手术时间的比值。由于手术的大小和难易程度对术后并发症的发生有影响<sup>[7]</sup>,因此本研究参照医院手术分级管理制度,根据手术的复杂性与风险程度将手术分为一级、二级、三级、四级,从而将手术复杂性与风险程度进行量化。

本研究将急诊手术患者的不良预后定义为在术后 30 d 内出现主要系统并发症。术后主要系统并发症是指对术后死亡率有较大的风险<sup>[8]</sup>,包括呼吸系统(肺部感染、呼吸衰竭、呼吸机使用时间 $> 48$  h 以及非计划性插管、急性呼吸窘迫综合征)、心血管系统(心肌梗死、心力衰竭、各种类型心律失常以及血压不稳定需要使用血管活性药物维持)、神经系统(脑梗死、脑出血、术后谵妄)、泌尿系统(进行性的肾功能不全、急性肾功能衰竭、尿路感染)、血液系统(深静脉血栓形成、出血量过多需要输入血液制品)以及败血症或感染性休克。

**统计分析** 采用 SPSS 20.0 统计软件进行处理分析。单因素分析:对于分类变量或者等级资料采用 $\chi^2$  检验或 Fisher 确切概率法,连续性变量则采用  $t$  检验来分析术前及术中等临床指标与术后并发症的关系,选取  $\alpha = 0.05$  为显著性检验的水准, $P < 0.05$  为差异有统计学意义。多因素分析:以术后并发症作为因变量,对于行单因素分析有统计学意义的临床指标共同作为自变量进入多因素 Logistic 回归分析模型进行分析,筛选出与不良预后相关的临床指标,并计算 OR 值及其 95% 可信区间(CI)。

### 结 果

通过使用手术麻醉系统中的滤器进行初筛,查询到自 2015 年 9 月 1 日至 2016 年 9 月 1 日共 774 例年龄 $\geq 18$  岁接受普外科手术的急诊患者。在查询患者术后信息的过程中,发现有 10 例患者在一次住院期间接受多次急诊手术,取其第一次手术过程中的数据纳入研究;另外有 3 例患者的术后资料记录不完善,68 例患者要求转至外院治疗,4 例患者 24 h 内出入院,由于这些患者完整的术后并发症等情况无法获得,故予以排除,最终有 689 例患者纳入最终分析。患者平均年龄( $53.4 \pm 18.5$ )岁,ASA II E 级最多,基础疾病以心血管系统为主,手术风险较低,均采用全麻方式(表 1)。

有 165 例(23.9%)患者在术后 30 d 内出现主要系统并发症,其中呼吸系统最多,其次是心血管系统,两者占比达 78.8%,其他系统并发症占比较小,但有些患者术后并发症不止 1 种(表 2)。

单因素分析显示:年龄、ASA 分级、基础疾病、术中出现低血压、术中心律失常、低氧血症、输入量、失血量、总入超量、单位时间入超量、手术时间以及手术级别均对术后并发症有明显影响( $P <$

表 1 急诊手术患者一般情况

| 指标           | 例(%)      |
|--------------|-----------|
| 年龄(岁)        |           |
| 18~44        | 210(30.5) |
| 45~59        | 173(25.1) |
| 60~74        | 187(27.1) |
| 75~89        | 115(16.7) |
| >90          | 4(0.6)    |
| 男性           | 401(58.2) |
| ASA 分级       |           |
| I E          | 108(15.7) |
| II E         | 319(46.3) |
| III E        | 190(27.6) |
| IV E         | 68(9.9)   |
| V E          | 4(0.6)    |
| 基础疾病         |           |
| 高血压          | 149(21.6) |
| 心律失常         | 114(16.5) |
| 糖尿病          | 49(7.1)   |
| 冠心病          | 21(3.0)   |
| 脑梗死          | 20(2.9)   |
| 手术级别         |           |
| 一级           | 258(37.4) |
| 二级           | 405(58.8) |
| 三级           | 26(3.8)   |
| 四级           | 0(0.0)    |
| 麻醉维持方式       |           |
| 全凭静脉         | 554(80.4) |
| 静-吸复合        | 135(19.6) |
| 低血压持续时间(min) |           |
| 1~20         | 216(31.3) |
| >20          | 122(17.7) |
| 术中心律失常       |           |
| 快速型          | 53(7.7)   |
| 缓慢型          | 0(0.0)    |
| 低氧血症         | 43(6.2)   |
| 术后并发症        | 165(23.9) |

0.05)(表 3)。

多因素 Logistic 回归分析结果显示:共有 5 个临床指标进入多因素 Logistic 回归方程,分别为年龄增加、ASA 分级升高、低血压持续时间>20 min、术中出现快速型心律失常以及手术级别升高。在平衡多种混杂因素的作用后,急诊手术患者术中低血压持续时间与术后并发症的发生明显相关。急诊手术患者年龄、ASA 分级和手术级别也与术后并发症的发生呈正相关(表 4)。

急诊普外科手术术后未出现并发症的患者

表 2 急诊手术患者术后并发症种类

| 术后并发症           | 例(%)     |
|-----------------|----------|
| 呼吸系统并发症         | 67(40.6) |
| 心血管系统并发症        | 63(38.2) |
| 神经系统并发症         | 23(13.9) |
| 肝功能异常           | 18(10.9) |
| 肾功能不全           | 12(7.3)  |
| 其他 <sup>a</sup> | 41(24.8) |

注:<sup>a</sup> 其他并发症包括出血量过多需要输入血液制品、深静脉血栓形成以及败血症或感染性休克等;术后出现并发症患者中有些患者出现不止 1 种并发症

ICU 住院时间[0(0~0)d vs 3(0~6)d,  $P<0.05$ ]、总住院时间[7(4~12)d vs 16(10~30)d,  $P<0.05$ ]明显短于出现并发症的患者。

## 讨 论

急诊手术本身作为影响急诊患者出现术后并发症和死亡的独立危险因素而存在<sup>[1]</sup>。前期有研究发现,与接受同等类型的择期手术患者比较,急诊手术患者术后死亡的风险要高出 5~8 倍<sup>[1,3]</sup>,且有 58%左右的急诊手术患者会出现术后并发症<sup>[9]</sup>。本研究中急诊手术患者术后并发症的发生率为 23.9%,可能是因为关于术后并发症的定义不同使得本研究中急诊手术患者术后并发症的发生率较低;最常见的术后并发症是呼吸系统并发症,治疗往往比较困难,并且有着较高的死亡率<sup>[10,11]</sup>。因此,在临床工作中应该积极采取相关措施预防急诊手术患者术后并发症的发生。

多数资料表明患者的年龄与预后有关<sup>[1,4,12~14]</sup>。本研究行多因素 Logistic 回归分析也同样发现年龄与术后并发症的发生成明显正相关。与年龄本身相比,患者器官功能减退和术前合并的基础疾病可能与术后出现并发症的关系更密切。前期有研究发现糖尿病病史是急诊手术患者术后不良事件的危险因子<sup>[10]</sup>。本研究行多因素 Logistic 回归分析均衡多种混杂因素的作用下发现:术前合并相关基础疾病没有对急诊患者的不良预后产生明显影响。可能是因为回顾性分析中这些病理状态被粗略定义,每个因素的严重程度不尽相同。还有一些研究结果发现,患者合并缺血性心脏病史及慢性阻塞性肺疾病史也是术后出现并发症的重要影响因素<sup>[4,14,15]</sup>。大量研究表明患者 ASA 分级与术后并发症的发生有关<sup>[4,12,16]</sup>。本研究结果也同样

表 3 术后并发症的单因素分析

| 指标                 | 有并发症<br>(n=165) | 无并发症<br>(n=524) | P 值    |
|--------------------|-----------------|-----------------|--------|
| 男性[例(%)]           | 100(60.1)       | 301(57.4)       | 0.527  |
| 年龄(岁)              | 66.9±15.1       | 50.4±17.8       | <0.001 |
| 年龄(岁)              |                 |                 | <0.001 |
| 18~44              | 10(6.1)         | 200(38.2)       |        |
| 45~59              | 32(19.4)        | 141(26.9)       |        |
| 60~74              | 60(36.4)        | 127(24.2)       |        |
| 75~89              | 61(36.9)        | 54(10.3)        |        |
| >90                | 2(1.2)          | 2(0.4)          |        |
| ASA 分级[例(%)]       |                 |                 | <0.001 |
| I E                | 2(1.2)          | 106(20.2)       |        |
| II E               | 26(15.8)        | 293(55.9)       |        |
| III E              | 82(49.7)        | 108(20.6)       |        |
| IV E               | 52(31.5)        | 16(3.1)         |        |
| V E                | 3(1.8)          | 1(0.2)          |        |
| 基础疾病[例(%)]         |                 |                 |        |
| 高血压                | 49(29.7)        | 100(19.1)       | 0.005  |
| 心律失常               | 51(30.9)        | 63(12.0)        | <0.001 |
| 糖尿病                | 22(13.3)        | 27(5.2)         | 0.001  |
| 冠心病                | 11(6.7)         | 10(1.9)         | 0.007  |
| 脑梗死                | 11(6.7)         | 9(1.7)          | 0.002  |
| 手术级别[例(%)]         |                 |                 | <0.001 |
| 一级                 | 15(4.8)         | 243(38.8)       |        |
| 二级                 | 134(85.2)       | 271(53.7)       |        |
| 三级                 | 16(9.5)         | 10(7.5)         |        |
| 四级                 | 0(0.0)          | 0(0.0)          |        |
| 麻醉维持方式[例(%)]       |                 |                 | 0.085  |
| 全凭静脉               | 125(75.7)       | 429(81.9)       |        |
| 静-吸复合              | 40(24.3)        | 95(18.1)        |        |
| 低血压持续时间(min)[例(%)] |                 |                 | <0.001 |
| 1~20               | 52(31.5)        | 164(31.3)       |        |
| >20                | 60(36.4)        | 62(11.8)        |        |
| 术中心律失常[例(%)]       |                 |                 | <0.001 |
| 快速型                | 27(16.4)        | 26(5.0)         |        |
| 缓慢型                | 0(0.0)          | 0(0.0)          |        |
| 低氧血症<br>[例(%)]     | 26(15.8)        | 17(3.2)         | <0.001 |
| 输入量(ml)            | 2 625.0±1 390.1 | 1 630.2±841.0   | <0.001 |
| 失血量(ml)            | 568.7±1 151.7   | 101.0±339.1     | <0.001 |
| 总入超量(ml)           | 1 662.6±1 032.3 | 1 397.2±585.2   | <0.001 |
| 单位时间入<br>超量(ml/h)  | 981.5±760.0     | 1 102.1±646.2   | 0.046  |
| 手术时间(h)            | 2.0±1.1         | 1.6±0.9         | <0.001 |

表 4 术后并发症的多因素分析

| 指标             | OR    | 95%CI       | P 值    |
|----------------|-------|-------------|--------|
| 年龄每增加 15 岁     | 1.880 | 1.448~2.440 | <0.001 |
| ASA 每增加一级      | 3.303 | 2.303~4.736 | <0.001 |
| 低血压持续时间>20 min | 2.501 | 1.387~4.510 | 0.002  |
| 术中快速型心律失常      | 2.173 | 1.002~4.711 | 0.049  |
| 手术级别每增加一级      | 1.814 | 1.060~3.103 | 0.030  |

证实了这点。ASA 分级是对患者全身状况的评估,对于评估患者预后具有指导作用,但无法完全预测手术风险,因为影响患者预后的因素并非仅仅患者的自身状况,还有手术类型及术中相关因素等。

手术本身所存在的风险也严重影响着非心脏手术患者的预后<sup>[17]</sup>。本研究行多因素 Logistic 回归分析发现手术级别的高低对术后并发症的发生有明显影响。手术级别的增加表示手术风险与手术复杂程度的增加,同时可能伴随着手术时间的延长,这均会增加患者术后并发症的发生风险。

术中低血压与患者术后不良事件的发生密切相关<sup>[18~20]</sup>,围术期低血压持续时间过长会造成重要组织器官的低灌注,导致术后并发症的发生。本研究结果显示,急诊手术患者术中收缩压下降程度超过 20%持续时间>20 min 对术后并发症的发生有明显影响。因此对于急诊手术患者,其术中收缩压下降幅度最好维持在其 20%基础值以内,以降低不良预后的发生风险。本研究结果显示,急诊手术患者术中发生快速型心律失常,其出现术后并发症的风险是未发生心律失常患者的 2 倍多。快速型心律失常患者由于持续的心率增快,心脏舒张期缩短,心室充盈量减少,导致血压降低,而心肌耗氧量增加又会加重心脏负担。因此,对于围术期发生快速型心律失常的患者应积极处理,降低心室率、维持血流动力学稳定。

正确的液体治疗有利于手术患者的预后<sup>[21]</sup>。Casado 等<sup>[22]</sup>的研究结果显示,术中液体平衡是食管癌手术患者出现术后肺部并发症的重要影响因素。还有研究发现,限制性液体治疗可明显缩短患者住院时间、降低术后并发症的发生率<sup>[23,24]</sup>。本研究结果表明:出现术后并发症患者输入量及总入超量较高,而单位时间入超量较低。围术期应以“4-2-1 原则”作为液体管理的指导,即要避免因低血容量导致的器官灌注不足,也要注意可能存在容量负荷过多所致组织水肿的风险。目前液体治疗尚存在

很多争议,如开放性或限制性液体治疗,液体复苏中晶体液与胶体液的应用等,这些问题尚有待于前瞻性、多中心的研究来探讨。

急诊普外科手术患者术中低血压持续时间超过 20 min 以及术中发生快速型心律失常均是出现术后并发症的独立危险因素;在对急诊手术患者进行循环管理时,尽量将其术中收缩压的下降幅度控制在 20% 以内,维持血流动力学的稳定,以降低术后并发症的发生风险。此外,急诊手术患者年龄增加、ASA 分级增加以及手术级别增加与术后并发症的发生均呈正相关。

### 参 考 文 献

- [1] Havens JM, Peetz AB, Do WS, et al. The excess morbidity and mortality of emergency general surgery. *J Trauma Acute Care Surg*, 2015, 78(2): 306-311.
- [2] Sørensen L, Malaki A, Wille-Jørgensen P, et al. Risk factors for mortality and postoperative complications after gastrointestinal surgery. *J Gastrointest Surg*, 2007, 11(7): 903-910.
- [3] Ingraham AM, Cohen ME, Bilimoria KY, et al. Comparison of hospital performance in nonemergency versus emergency colorectal operations at 142 hospitals. *J Am Coll Surg*, 2010, 210(2): 155-165.
- [4] Matsuyama T, Iranami H, Fujii K, et al. Risk factors for postoperative mortality and morbidities in emergency surgeries. *J Anesth*, 2013, 27(6): 838-843.
- [5] Truelsen T, Begg S, Mathers C. The global burden of cerebrovascular disease[EB/OL]. Geneva: WHO, 2000[2017-11-10]. [http://www.who.int/healthinfo/statistics/bod\\_cerebrovascular\\_diseases\\_stroke.pdf](http://www.who.int/healthinfo/statistics/bod_cerebrovascular_diseases_stroke.pdf).
- [6] Bijker JB, Persoon S, Peelen LM, et al. Intraoperative hypotension and perioperative ischemic stroke after general surgery: a nested case-control study. *Anesthesiology*, 2012, 116(3): 658-664.
- [7] Velanovich V, Antoine H, Swartz A, et al. Accumulating deficits model of frailty and postoperative mortality and morbidity: its application to a national database. *J Surg Res*, 2013, 183(1): 104-110.
- [8] Ingraham AM, Xiong W, Hemmila MR, et al. The attributable mortality and length of stay of trauma-related complications: a matched cohort study. *Ann Surg*, 2010, 252: 358-362.
- [9] Patel SS, Patel MS, Goldfarb M, et al. Elective versus emergency surgery for ulcerative colitis: a National Surgical Quality Improvement Program analysis. *Am J Surg*, 2013, 205: 333-337.
- [10] Akinbami F, Askari R, Steinberg J, et al. Factors affecting morbidity in emergency general surgery. *Am J Surg*, 2011, 201(4): 456-462.
- [11] Sheetz KH, Krell RW, Englesbe MJ, et al. The importance of the first complication: understanding failure to rescue after emergent surgery in the elderly. *J Am Coll Surg*, 2014, 219(3): 365-370.
- [12] Ingraham AM, Cohen ME, Bilimoria KY, et al. Comparison of 30-day outcomes after emergency general surgery procedures: potential for targeted improvement. *Surgery*, 2010, 148(2): 217-238.
- [13] Wilson I, Paul Barrett M, Sinha A, et al. Predictors of in-hospital mortality amongst octogenarians undergoing emergency general surgery: a retrospective cohort study. *Int J Surg*, 2014, 12(11): 1157-1161.
- [14] Costa G, Tomassini F, Tierno SM, et al. Emergency colonic surgery: analysis of risk factors predicting morbidity and mortality. *Chir Ital*, 2009, 61: 565-571.
- [15] Musallam KM, Tamim HM, Richards T, et al. Preoperative anaemia and postoperative outcomes in non-cardiac surgery: a retrospective cohort study. *Lancet*, 2011, 378(9800): 1396-1407.
- [16] I. Wilson, M. Paul Barrett. Predictors of in-hospital mortality amongst octogenarians undergoing emergency general surgery: a retrospective cohort study. *Int J Surg*, 2014, 12(11): 1157-1161.
- [17] Moonesinghe SR, Mythen MG, Das P, et al. Risk stratification tools for predicting morbidity and mortality in adult patients undergoing major surgery: qualitative systematic review. *Anesthesiology*, 2013, 119(4): 959-981.
- [18] Walsh M, Devereaux PJ, Garg AX, et al. Relationship between intraoperative mean arterial pressure and clinical outcomes after noncardiac surgery: toward an empirical definition of hypotension. *Anesthesiology*, 2013, 119(3): 507-515.
- [19] Monk TG, Saini V, Weldon BC, et al. Anesthetic management and one year mortality after noncardiac surgery. *Anesth Analg*, 2005, 100(1): 4-10.
- [20] Ida M, Kimoto K, Iwata M, et al. Retrospective evaluation of predictors and frequency of hypotension in hypertensive patients after induction of general anesthesia. *Masui*, 2014, 63(6): 614-618.
- [21] Grocott MP, Mythen MG, Gan TJ. Perioperative fluid management and clinical outcomes in adults. *Anesth Analg*, 2005, 100(11): 1093-1106.
- [22] Casado D, Lopez F, Marti R. Perioperative fluid management and major respiratory complications in patients undergoing esophagectomy. *Dis Esophagus*, 2010, 23(7): 523-528.
- [23] Brandstrup B, Beier-Holgersen R. Effects of intravenous fluid restriction on postoperative complications: comparison of two perioperative fluid regimens: a randomized assessor-blinded multicenter trial. *Ann Surg*, 2003, 238(5): 641-648.
- [24] Wenkui Y, Ning L, JianFeng G, et al. Restricted peri-operative fluid administration adjusted by serum lactate level improved outcome after major elective surgery for gastrointestinal malignancy. *Surgery*, 2010, 147(4): 542-552.

(收稿日期:2017-11-11)