

重症监护病房上腹部术后患者呼吸衰竭的危险因素分析

王斌 安友仲

北京大学人民医院重症医学科, 北京 100044

通信作者: 安友仲, Email: bjicu@163.com

【摘要】目的 探讨重症监护病房(ICU)上腹部手术后患者发生急性呼吸衰竭(呼衰)的危险因素。**方法** 回顾性分析 2014 年 1 月 1 日至 2019 年 12 月 31 日北京大学人民医院 ICU 收治的肝胆外科上腹部手术后患者的临床资料。根据患者术后是否发生急性呼衰分为呼衰组和非呼衰组,分析两组患者人口学资料[性别、年龄、体质指数(BMI)、抽烟史、手术史],合并症(糖尿病、高血压、冠心病、肾功能不全、腹水),实验室检查(术前白蛋白、总胆红素、白细胞计数、血红蛋白、血小板计数、纤维蛋白原、凝血酶原时间、活化部分凝血活酶时间),手术情况(手术时间、是否腹腔镜手术、是否多部位手术),麻醉及术中情况(美国麻醉医师学会分级、术中低血压、术中最低体温、术中入液量、术中失血量、术中尿量、是否神经阻滞),入 ICU 后情况[急性生理学及慢性健康状况评分 II (APACHE II)、乳酸、首日入量、是否输血]等的差异,筛选出可能的影响因素;应用 Logistic 回归模型分析上腹部手术后患者发生急性呼衰的危险因素。**结果** 共收集 393 例上腹部手术后转入 ICU 患者的资料,术后发生急性呼衰患者 127 例(32.3%)。呼衰组患者的院内病死率高于非呼衰组(4.72% 比 0.37%, $P=0.002$),气管插管时间和 ICU 住院时间均长于非呼衰组[气管插管时间: 11.0(4.0, 31.0)h 比 5.5(3.5, 10.0)h, ICU 住院时间: 3(2, 6)d 比 2(2, 2)d, 均 $P<0.001$]。与非呼衰组比较,呼衰组患者女性占比更高,年龄更大, BMI 更高,高血压、肾功能不全患者比例更高,手术时间更长,术中低血压患者更多,实施神经阻滞的患者更少,入 ICU 乳酸更高。Logistic 回归分析显示,年龄[优势比(OR)=1.028, $P=0.021$]、BMI(OR)=1.183, $P=0.001$)和手术时间(OR)=1.003, $P=0.003$)是 ICU 上腹部手术后患者发生急性呼衰的独立危险因素;而神经阻滞是上腹部术后患者的保护性因素(OR)=0.186, $P=0.015$)。 **结论** ICU 上腹部术后发生急性呼衰的患者病死率更高,气管插管时间和 ICU 住院时间更长。高龄、高 BMI 和手术时间过长患者更易发生呼衰,而神经阻滞可以减少呼衰的发生。

【关键词】 重症监护病房; 上腹部手术; 呼吸衰竭; 危险因素

基金项目: 国家卫健委疑难病症诊治能力提升工程(重症医学方向)(2018-290)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2022.01.009

Analysis on risk factors of acute respiratory failure after upper abdominal surgery in intensive care unit

Wang Bin, An Youzhong

Department of Intensive Care Unit, Peking University People's Hospital, Beijing 100044, China

Corresponding author: An Youzhong, Email: bjicu@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the risk factors of occurrence of acute respiratory failure in patients of intensive care unit (ICU) after upper abdominal surgery. **Methods** The clinical data of post-operative patients having undergone upper abdominal surgery in the department of hepatobiliary surgery admitted to the ICU in Peking University People's Hospital from January 1, 2014 to December 31, 2019 were retrospectively analyzed. According to the occurrence of acute respiratory failure or not, they were divided into a respiratory failure group and a non-respiratory failure group. The following items and data were analyzed: demographic data [sex, age, body mass index (BMI)], smoking history, history of surgery, complications (diabetes, hypertension, coronary heart disease, renal insufficiency, ascites), laboratory tests (preoperative albumin, total bilirubin, white blood cell count, hemoglobin, platelet count, fibrinogen, prothrombin time, activated partial thromboplastin time), surgical situation (the operation time, whether laparoscopic surgery or whether multi-site surgery were performed), anesthesia status [American Society of Anesthesiologist (ASA) gradation, intra-operative hypotension, intra-operative minimum body temperature, intra-operative fluid infusion volume, intra-operative amount of blood loss, intra-operative urine volume, nerve block present or not], acute physiology and chronic health evaluation II (APACHE II), amount of lactic acid used, fluid infusion volume, whether blood transfusion being used, etc. differences on the first day of admission were observed to screen out the possible influencing factors; Logistic regression model was used to analyze the risk factors of occurrence of acute respiratory failure in patients after upper abdominal surgery. **Results** A total of 393 patients were transferred to ICU after upper abdominal surgery, and 127 patients (32.3%) developed acute respiratory failure after surgery. The mortality of patients with acute respiratory failure group was higher than those in non-acute respiratory failure group (4.72% vs. 0.37%, $P=0.002$), and the duration of tracheal intubation in patients with respiratory failure was longer than that in the non-respiratory failure group [hours: 11.0 (4.0, 31.0) vs. 5.5 (3.5, 10.0), $P<0.001$], patients with respiratory failure had longer ICU stay than those without respiratory failure [days: 3 (2, 6) vs. 2 (2, 2), $P<0.001$]. Compared with patients without respiratory failure, the patients with respiratory failure had higher proportions of women, older age, higher BMI, hypertension and renal insufficiency,

longer operation time, more intra-operative hypotension, less implementation of nerve block and higher lactic acid level on ICU admission. Logistic regression analysis showed that older age [odds ratio (OR) = 1.028, $P = 0.021$], higher BMI (OR = 1.183, $P = 0.001$), and longer operative time (OR = 1.003, $P = 0.003$) were the independent risk factors for the occurrence of acute respiratory failure in ICU patients after upper abdominal surgery, however, nerve block was a protective factor for the occurrence of acute respiratory failure in such patients (OR = 0.186, $P = 0.015$) for the above mentioned patients. **Conclusions** The patients with acute respiratory failure after upper abdominal surgery in the ICU have higher mortality, longer endotracheal intubation time, and longer ICU stay. The patients with advanced age, higher BMI and prolonged surgical time are more likely to develop respiratory failure, however, nerve block analgesia can reduce the occurrence of respiratory failure in such patients.

【Key words】 Intensive care unit; Upper abdominal surgery; Respiratory failure; Risk factor

Fund program: Project of Improving Diagnosis and Treatment Ability of Difficult Diseases (Critical Care Medicine) of National Health Commission of the People's Republic of China (2018–290)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2022.01.009

随着重症医学的发展,越来越多的重症患者在接受外科手术后可以回到重症监护病房(intensive care unit, ICU)进行治疗^[1]。这类患者相较普通病房患者病情更加复杂,合并症多,其中上腹部手术由于手术部位接近膈肌,术后呼吸功能不全的发生率高,是这类患者滞留 ICU 以及病死率增加的重要原因^[2]。因此,分析 ICU 上腹部手术后患者发生呼吸衰竭(呼衰)的危险因素,以减少该类患者的呼衰发生率,具有重要的临床价值。

1 对象与方法

1.1 研究对象:回顾性研究,收集 2014 年 1 月 1 日至 2019 年 12 月 31 日在北京大学人民医院肝胆外科行上腹部手术(肝脏、胃部和脾脏手术)后转入 ICU 患者的临床资料。

1.1.1 纳入标准:年龄 > 18 岁;由本院肝胆外科行肝脏、胃部和脾脏手术后转入 ICU 的患者。

1.1.2 排除标准:①年龄 ≤ 18 岁;②术前合并肺部感染或其他肺部疾病者;③围术期发生呼吸和心搏骤停或者术中发生麻醉意外者;④资料不全者。

1.1.3 伦理学:本研究符合医学伦理学标准,经医院伦理委员会审批通过(审批号:2021PHB024-001)。

1.2 指标收集:收集所有患者的人口学资料[性别、年龄、体质量指数(body mass index, BMI)、抽烟史、手术史],合并症(糖尿病、高血压、冠心病、肾功能不全、腹水),实验室检查(术前白蛋白、总胆红素、白细胞计数、血红蛋白、血小板计数、纤维蛋白原、凝血酶原时间、活化部分凝血活酶时间),手术情况(手术时间、是否腹腔镜手术、是否多部位手术),麻醉和术中情况[美国麻醉医师学会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级、术中低血压、术中最低体温、术中入液量、术中失血量、术中尿量、是否神经阻滞],入 ICU 后急性生理学与慢性健康状况评分 II (acute physiology and chronic health

evaluation II, APACHE II)、乳酸、首日入量、是否输血,气管插管时间、ICU 住院时间,预后指标(总住院时间和病死率)。其中手术史指既往曾行腹腔手术者;术中低血压指术中需用血管活性药物维持血压者;是否输血指手术开始至入 ICU 48 h 内曾输血者;气管插管时间指患者转入 ICU 后气管插管时间。

1.3 分组:入 ICU 48 h 内安静状态下血气检验提示改良氧合指数(oxygenation index, OI;由 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 得出)下降至 < 300 mmHg (1 mmHg ≈ 0.133 kPa) 者定义为急性呼衰^[3],以此为标准将患者分为呼衰组和非呼衰组。

1.4 统计学处理:采用 SPSS 23.0 软件对数据进行统计学处理。符合正态分布的计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 t 检验;符合偏态分布的计量资料以中位数(四分位数)[$M(Q_L, Q_U)$]表示,组间比较采用 Mann-Whitney U 检验。计数资料采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验进行分析。对单因素分析中差异有统计学意义的指标进行多因素 Logistic 回归分析,筛选出 ICU 上腹部术后患者发生急性呼衰的危险因素;为检验危险因素的独立性,将单因素分析中 $P < 0.10$ 的变量纳入多因素 Logistic 回归模型进行验证。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者基线资料比较(表 1):最终纳入 393 例患者;其中男性 276 例,女性 117 例;年龄 22 ~ 91 岁,平均(61.37 ± 11.71)岁;APACHE II 评分 8 ~ 35 分,平均(15.51 ± 3.57)分。有 127 例患者发生急性呼衰(32.3%)。与非呼衰组比较,呼衰组患者女性占比更高,年龄更大, BMI 更高,高血压、肾功能不全患者比例更高,手术时间更长,术中低血压患者更多,实施神经阻滞的患者更少,入 ICU 乳酸更高,其他指标无显著差异。

表 1 ICU 上腹部术后发生呼衰和非呼衰两组患者临床资料比较

指标	呼衰组 (n=127)	非呼衰组 (n=266)	$\chi^2/t/Z$ 值	P 值	指标	呼衰组 (n=127)	非呼衰组 (n=266)	$t/\chi^2/Z$ 值	P 值
性别(例,男/女)	82/45	194/72	2.88	0.090	手术情况				
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	63.39 ± 11.14	60.41 ± 11.88	2.38	0.018	手术时间(min, $\bar{x} \pm s$)	361.42 ± 138.87	311.62 ± 113.52	3.52	0.001
BMI(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	25.83 ± 3.92	23.73 ± 3.35	5.49	<0.001	腹腔镜(例(%))	14(11.0)	37(13.9)	0.63	0.426
抽烟史[例(%)]	29(22.8)	57(21.4)	0.10	0.753	多部位手术[例(%)]	45(35.4)	91(34.2)	0.06	0.812
手术史[例(%)]	23(18.3)	42(15.8)	0.38	0.540	麻醉 ASA 分级 (例, 1~2 级/3~4 级)	30/97	66/200	0.07	0.797
合并症[例(%)]					术中低血压[例(%)]	31(24.6)	34(12.8)	8.64	0.003
糖尿病	33(26.0)	55(20.7)	1.39	0.238	术中最低体温(℃, $\bar{x} \pm s$)	36.00 ± 0.62	35.78 ± 2.36	1.02	0.306
高血压	61(48.0)	75(28.4)	14.56	<0.001	术中入液量[L, M(Q _L , Q _U)]	4.8(3.5, 7.5)	4.6(3.3, 6.0)	-1.31	0.192
冠心病	13(10.2)	27(10.2)	0.00	0.979	术中失血量[L, M(Q _L , Q _U)]	1.3(0.5, 2.5)	1.1(0.6, 2.0)	-0.88	0.379
肾功能不全	6(4.7)	4(1.5)	3.60	0.058	术中尿量[L, M(Q _L , Q _U)]	0.8(0.5, 1.2)	0.8(0.5, 1.3)	-0.64	0.524
腹水	18(14.2)	31(11.7)	0.50	0.480	神经阻滞[例(%)]	3(2.4)	25(9.4)	6.43	0.011
白蛋白(g/L, $\bar{x} \pm s$)	39.53 ± 9.87	39.41 ± 4.89	0.15	0.882	入 ICU 情况				
总胆红素[mmol/L, M(Q _L , Q _U)]	14.0(9.0, 18.4)	14.5(10.4, 21.2)	-0.10	0.922	APACHE II 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)	15.91 ± 4.13	15.32 ± 3.27	1.53	0.126
白细胞计数($\times 10^9/L$, $\bar{x} \pm s$)	6.13 ± 2.23	5.84 ± 2.15	1.22	0.223	乳酸 [mmol/L, M(Q _L , Q _U)]	1.8(1.2, 2.5)	1.5(1.1, 2.2)	-2.34	0.019
血红蛋白(g/L, $\bar{x} \pm s$)	132.75 ± 19.09	131.40 ± 20.26	0.63	0.531	首日入量 [L, M(Q _L , Q _U)]	6.63(5.16, 9.60)	6.54(4.92, 8.53)	-1.58	0.114
血小板计数 [$\times 10^9/L$, M(Q _L , Q _U)]	177(119, 214)	180(121, 235)	-0.29	0.775	是否输血[例(%)]	100(78.7)	204(76.7)	0.21	0.650
纤维蛋白原(g/L, $\bar{x} \pm s$)	3.19 ± 1.01	3.16 ± 0.94	0.30	0.768					
凝血酶原时间(s, $\bar{x} \pm s$)	11.97 ± 1.43	12.01 ± 1.19	-0.30	0.764					
活化部分凝血活酶时间(s, $\bar{x} \pm s$)	31.81 ± 3.56	32.05 ± 3.43	-0.53	0.520					

2.2 两组结局指标比较(表 2):呼衰组患者院内病死率高于非呼衰组,气管插管时间、ICU 住院时间长于非呼衰组(均 $P < 0.001$),但两组住院时间比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。

表 2 ICU 上腹部术后发生呼衰和非呼衰两组患者预后指标比较

组别	例数 (例)	院内病死率 [% (例)]	气管插管时间 [h, M(Q _L , Q _U)]
呼衰组	127	4.72(6)	11.0(4.0, 31.0)
非呼衰组	266	0.37(1)	5.5(3.5, 10.0)
χ^2/Z 值		9.290	-5.370
P 值		0.002	<0.001
组别	例数 (例)	ICU 住院时间 [d, M(Q _L , Q _U)]	住院时间 [d, M(Q _L , Q _U)]
呼衰组	127	3(2, 6)	18(14, 24)
非呼衰组	266	2(2, 2)	17(14, 23)
χ^2/Z 值		-10.320	-1.751
P 值		<0.001	0.080

2.3 ICU 上腹部术后患者发生急性呼衰危险因素(表 3):将可能影响 ICU 上腹部术后患者发生呼衰的初筛因素纳入 Logistic 回归模型,经单因素和多元因素逐步回归分析,最终筛选出高龄、高 BMI 和更长的手术时间为术后患者发生呼衰的独立危险因素,而神经阻滞则是保护性因素(均 $P < 0.05$)。

3 讨论

2020 年统计数据显示,我国上腹部肿瘤发病率逐年增加^[4],目前手术仍是这类疾病的主要治疗措

表 3 ICU 上腹部术后患者发生呼衰危险因素的 Logistic 多因素回归分析

变量	OR 值	95%CI	P 值
性别	0.691	0.417 ~ 1.145	0.152
年龄	1.028	1.004 ~ 1.053	0.021
BMI	1.183	1.101 ~ 1.271	0.000
高血压	1.537	0.903 ~ 2.614	0.113
肾功能不全	2.214	0.475 ~ 10.323	0.312
手术时间	1.003	1.001 ~ 1.005	0.003
术中低血压	1.718	0.905 ~ 3.259	0.098
神经阻滞	0.186	0.048 ~ 0.718	0.015
入 ICU 乳酸	1.077	0.884 ~ 1.312	0.460

施之一^[1]。而上腹部手术操作位置靠近膈肌,术后患者发生呼吸功能不全的概率相较于腹部手术的患者更高^[5-6],尤其术后转入 ICU 的重症患者,常因呼吸功能不全而导致 ICU 住院时间延长以及病死率增加。本研究亦发现,呼衰组患者其气管插管时间和 ICU 住院时间均较非呼衰组显著延长,病死率明显增高。

对于上腹部手术后呼吸功能不全相关危险因素的研究既往文献已有报道,但研究人群多为普通患者,以 ICU 重症患者为目标人群探讨上腹部术后发生急性呼衰相关危险因素的研究尚不多见。

本研究发现,年龄增长是上腹部术后患者发生急性呼衰的独立危险因素。有研究显示,年龄大于 60 岁或 65 岁为呼吸功能不全的危险因素^[7-8],本研究中年龄也是与呼衰的发生呈正相关。老年人肺泡

和毛细血管周围的弹性纤维减少,肺组织弹性减弱,收缩能力下降;动脉硬化,血管腔变薄,毛细血管网数量减少,导致肺血流量减少,从而导致呼吸膜有效交换面积减少^[9];这些因素导致老年人的肺功能的储备和代偿能力较年轻人大大降低^[10],从而更易于发生呼衰^[11]。

BMI 增加是呼衰发生的危险因素。已有研究表明,肥胖患者胸壁顺应性降低,气道阻力增加,肺容积减少,耗氧量较正常人增加^[12-13],而这些影响在危重患者中更加突出。但既往针对 BMI 和呼衰的研究有一些矛盾的证据,有研究显示慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)呼衰的患者随着其 BMI 降低,呼衰风险上升,分析其原因是由于纳入患者多为高龄、营养不良者,其 BMI 水平位于正常水平下限或以下,这类患者 BMI 降低意味着营养不良和全身一般情况更差,故而过低的 BMI 亦为呼衰发生的危险因素^[14]。本研究纳入患者为择期手术患者, BMI 均值为 24.4,处于较高水平,这类人群与 COPD 患者有很大区别,所以超重对呼吸功能的抑制在本研究中更加凸显。

手术时间延长意味着全身麻醉时间和机械通气时间的延长,导致肺不张的概率增加^[15]。而且更长的手术时间往往代表着手术情况更加复杂,创伤更大,所以手术时间延长患者术后呼衰发生率增加。

本研究显示神经阻滞镇痛可以减少术后呼衰的发生。上腹部术后患者常因疼痛而无法正常呼吸和咳嗽,从而造成排痰不利、肺不张以及肺部感染概率增加,这在临床中屡见不鲜。神经阻滞在不影响意识和全身循环及呼吸功能的情况下大大减轻了患者的疼痛^[16],改善了患者术后早期的呼吸状态和咳嗽能力,从而显著减少呼衰的发生。本研究中神经阻滞主要为腹横肌平面(transversus abdominis plane block, TAP),随着超声技术的成熟和普及,神经阻滞的效果和安全性进一步得到保证。有研究显示,包括椎旁阻滞在内的不同神经阻滞镇痛方法正越来越广泛地应用于临床,从而降低患者并发症率,使患者获益^[17]。

本研究是一项单中心回顾性研究,存在一定局限性,如在确定因果关系的关联强度上次于前瞻性研究,样本量仍不够大,这些因素在一定程度上制约了结论的进一步验证。今后尚需大样本、多中心、前瞻性研究进行验证。

综上,本研究显示,更高的年龄和 BMI、过长的

手术时间是 ICU 上腹部术后患者发生急性呼衰的独立危险因素;而神经阻滞镇痛的应用可以减少这类患者呼衰的发生。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] International Early SOMS-guided Mobilization Research Initiative. Early, goal-directed mobilisation in the surgical intensive care unit: a randomised controlled trial [J]. *Lancet*, 2016, 388 (10052): 1377-1388. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)31637-3.
- [2] 谭淑芳,林岩,赵祎莉. 230 例肝癌病人手术后肺部并发症的危险因素分析[J]. *中山大学学报(医学科学版)*, 2006, 27 (z2): 180-182. DOI: 10.3321/j.issn:1672-3554.2006.z2.079.
- [3] Rochweg B, Brochard L, Elliott MW, et al. Official ERS/ATS clinical practice guidelines: noninvasive ventilation for acute respiratory failure [J]. *Eur Respir J*, 2017, 50 (2): 1602426. DOI: 10.1183/13993003.02426-2016.
- [4] Sung H, Ferlay J, Siegel RL, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries [J]. *CA Cancer J Clin*, 2021, 71 (3): 209-249. DOI: 10.3322/caac.21660.
- [5] 雷小妮,侯小娟. 肝癌外科手术后肺部并发症危险因素分析[J]. *胃肠病学和肝病学杂志*, 2017, 26 (4): 404-406. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5709.2017.04.011.
- [6] 沈珏,林小军,崔伯康,等. 血必净注射液预处理对肝癌切除术后缺血/再灌注损伤及凝血功能紊乱的保护作用研究[J]. *中华危重病急救医学*, 2013, 25 (12): 743-748. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2013.12.012.
- [7] Li C, Yang WH, Zhou J, et al. Risk factors for predicting postoperative complications after open infrarenal abdominal aortic aneurysm repair: results from a single vascular center in China [J]. *J Clin Anesth*, 2013, 25 (5): 371-378. DOI: 10.1016/j.jclinane.2013.01.013.
- [8] Blum JM, Stentz MJ, Dechert R, et al. Preoperative and intraoperative predictors of postoperative acute respiratory distress syndrome in a general surgical population [J]. *Anesthesiology*, 2013, 118 (1): 19-29. DOI: 10.1097/ALN.0b013e3182794975.
- [9] 何伟,李婷,梁昆,等. 巴彦淖尔地区中老年心脑血管疾病患者载脂蛋白 E 和 SLC11B1 基因多态性分布[J]. *实用检验医师杂志*, 2020, 12 (3): 176-179. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2020.03.013.
- [10] 牛占丛,刘军肖,杨圣俊,等. 老年肺部感染患者 C-反应蛋白及 B 型钠尿肽和胆碱酯酶水平对预后的影响[J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2015, 22 (4): 378-381. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2015.04.011.
- [11] 陈虹,王旭,范铁艳,等. 实体器官移植术后患者肺部疾病的诊治难点及策略[J/CD]. *实用器官移植电子杂志*, 2015, 3 (3): 149. DOI: 10.3969/j.issn.2095-5332.2015.03.006.
- [12] Covarrubias J, Grigorian A, Schubl S, et al. Obesity associated with increased postoperative pulmonary complications and mortality after trauma laparotomy [J]. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 2021, 47 (5): 1561-1568. DOI: 10.1007/s00068-020-01329-w.
- [13] Yu J, Park JY, Kim DH, et al. Incidence and risk factors of pulmonary complications after robot-assisted laparoscopic prostatectomy: a retrospective observational analysis of 2 208 patients at a large single center [J]. *J Clin Med*, 2019, 8 (10): 1509. DOI: 10.3390/jcm8101509.
- [14] 周小青,吴晓蓉. 体重指数对 COPD II 型呼吸衰竭患者的影响[J]. *医学信息*, 2014, 27 (20): 272-273. DOI: 10.3969/j.issn.1006-1959.2014.20.307.
- [15] 权峰涛,杨维楨. 腹腔镜辅助远端胃癌根治术手术时间延长的相关因素分析及对术后并发症的影响[J]. *腹腔镜外科杂志*, 2018, 23 (5): 337-339. DOI: 10.13499/j.cnki.fqjwkzz.2018.05.337.
- [16] Tsai HC, Yoshida T, Chuang TY, et al. Transversus abdominis plane block: an updated review of anatomy and techniques [J]. *Biomed Res Int*, 2017, 2017: 8284363. DOI: 10.1155/2017/8284363.
- [17] Ma N, Duncan JK, Scarfe AJ, et al. Clinical safety and effectiveness of transverses abdominis plane (TAP) block in post-operative analgesia: a systematic review and meta-analysis [J]. *J Anesth*, 2017, 31 (3): 432-452. DOI: 10.1007/s00540-017-2323-5.

(收稿日期: 2021-10-15)