

# 肝胆胰术后患者非计划重返 SICU 的危险因素及预测模型

郝芳芳<sup>1</sup> 柳文娟<sup>1</sup> 林辉<sup>2</sup> 潘新亭<sup>2</sup> 孙运波<sup>2</sup>

<sup>1</sup>青岛大学护理学院, 山东青岛 266023; <sup>2</sup>青岛大学附属医院重症医学科, 山东青岛 266005

通信作者: 孙运波, Email: sunyunbo163@163.com

**【摘要】** 目的 探讨肝胆胰术后患者非计划重返外科重症加强治疗病房(SICU)的病因、危险因素,并建立预测患者重返概率数学模型。方法 选择2013年1月至2018年8月青岛大学附属医院SICU收治的首次入住SICU,经过治疗由手术医师和SICU医师共同评估后转出SICU,后因病情变化再次转回SICU的肝胆胰术后患者。分别统计3d和7d非计划重返SICU的情况。以7d重返SICU患者作为重返SICU病因、危险因素及构建预测模型的研究对象,并按照1:1筛选未重返患者作为对照。观察指标包括一般临床资料、既往史、首次转入SICU前手术情况、首次SICU住院时间及首次转出SICU时的指标(包括5大类、共43项指标)。先经Logistic回归分析筛选出重返SICU的危险因素,再采用R 3.4.1软件绘制列线图(Nomogram),对非计划重返SICU进行预测,通过自助法抽样检验评价Nomogram的分类性能。结果 SICU转出肝胆胰术后患者763例,其中3d非计划重返率为2.10%(16/763),7d非计划重返率为3.28%(25/763)。导致患者7d重返SICU的病因中,感染占56.00%(14/25),心力衰竭占16.00%(4/25),梗死占12.00%(3/25),出血占12.00%(3/25),手术切口裂开占4.00%(1/25);导致患者3d重返SICU的病因中,感染占56.25%(9/16),心力衰竭占18.75%(3/16),梗死占12.50%(2/16),出血占12.50%(2/16)。Nomogram分析显示,非计划重返SICU的危险因素包括首次SICU住院时间、高血压史以及转出SICU时的日常生活能力评分(ADL)、白细胞计数(WBC)、动脉血氧分压(PaO<sub>2</sub>)、凝血酶原时间(PT)、纤维蛋白原(FIB)。对绘制的Nomogram图进行自助法抽样检验,结果显示,一致性指数(C-index)为0.962[95%可信区间(95%CI)=0.869~1.057],说明模型分类性能良好。结论 感染、心力衰竭、梗死和出血是导致肝胆胰术后患者非计划重返SICU的主要病因。患者重返SICU的高危因素包括首次SICU住院时间、高血压史及转出SICU时的ADL评分、WBC、PaO<sub>2</sub>、PT、FIB。基于以上危险因素建立的预测模型能够有效预测肝胆胰术后患者从SICU转出时的重返概率。

**【关键词】** 肝胆胰手术; 重症加强治疗病房; 重返; 危险因素; 预测模型

基金项目: 山东省自然科学基金(ZR2016HM07)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2019.03.018

## Readmission to surgical intensive care unit after hepatobiliary-pancreatic surgery: risk factors and prediction

Hao Fangfang<sup>1</sup>, Liu Wenjuan<sup>1</sup>, Lin Hui<sup>2</sup>, Pan Xinting<sup>2</sup>, Sun Yunbo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Qingdao University School of Nursing, Qingdao 266023, Shandong, China; <sup>2</sup>Department of Intensive Care Unit, the Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao 266005, Shandong, China

Corresponding author: Sun Yunbo, Email: sunyunbo163@163.com

**【Abstract】 Objective** To find the pathogenies and risk factors related to surgical intensive care unit (SICU) readmission for patients who underwent hepatobiliary-pancreatic surgery, and to develop a predictive model for determining patients who are likely to be readmitted to SICU. **Methods** The patients who admitted to SICU of the Affiliated Hospital of Qingdao University from January 2013 to August 2018; who first stayed in SICU after hepatobiliary-pancreatic surgery; who were assessed and discharged from SICU by surgeons and SICU physicians after treatment, and then transferred to SICU again because of the change of their condition were enrolled. The unintended return to SICU within 3 days and 7 days were recorded. Patients who returned to SICU within 7 days were studied for the pathogenies, risk factors and predictive model of returning to SICU, and non-returning patients were enrolled according to 1:1 as the controls. A total of 43 indicators were divided into five categories, including general clinical data, medical history, surgical indicators before first admission of SICU, length of first SICU stay, and other indicators on the day of first discharge from the SICU. Logistic regression was used to screen the risk factors associated with SICU readmission, then the Nomogram diagram was drawn by using the R 3.4.1 software for predicting SICU readmission, and the classification performance of Nomogram was evaluated by self-help sampling test. **Results** Of the 763 patients discharged from the SICU, 2.10% (16/763) of them were readmitted within 3 days and 3.28% (25/763) were readmitted within 7 days to the SICU unexpectedly. The pathogenies of SICU readmission within 7 days included infection [56.00% (14/25)], heart failure [16.00% (4/25)], infarction [12.00% (3/25)], bleeding [12.00% (3/25)], and sutures splitting [4.00% (1/25)]. The pathogenies of SICU readmission within 3 days included infection [56.25% (9/16)], heart failure [18.75% (3/16)], infarction [12.50% (2/16)], and bleeding [12.50% (2/16)]. Nomogram analysis showed that the risk factors associated with

unplanned SICU readmission were length of first SICU stay, history of hypertension, and activity of daily living (ADL) score, white blood cell count (WBC), arterial partial pressure of oxygen ( $\text{PaO}_2$ ), prothrombin time (PT), fibrinogen (FIB) on the day of first SICU discharge. Self-help sampling test was carried out on the Nomogram map, and the results showed that the coherence index (C-index) was 0.962 [95% confidence interval (95%CI) = 0.869–1.057]. The classification performance of the model was good. **Conclusions** The common pathogenies of SICU readmission for patients who underwent hepatobiliary-pancreatic surgery were infection, heart failure, infarction and bleeding. Risk factors of readmission after SICU discharge included the length of first SICU stay, history of hypertension, and ADL score, WBC,  $\text{PaO}_2$ , PT, FIB on the day of first SICU discharge. The model consisted of above risk factors showed a good performance in predicting the probability of readmission after SICU discharge for patients who underwent hepatobiliary-pancreatic surgery.

**【Key words】** Hepatobiliary-pancreatic surgery; Intensive care unit; Readmission; Risk factor; Prediction model

**Fund program:** Shandong Provincial Natural Science Foundation of China (ZR2016HM07)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2019.03.018

外科重症加强治疗病房(SICU)是外科急重症患者的最后一道生命保障线,在临床医疗工作中发挥着重要作用。然而,常常出现患者转出 SICU 后,因病情变化需要再次转入 SICU 的情况,即非计划重返 SICU。患者非计划重返 SICU,往往伴随基础疾病加重甚至恶化,导致病死率增加,住院时间延长,住院费用增加等<sup>[1]</sup>。目前,关于重返 SICU 的病因、危险因素的研究多集中在综合 SICU<sup>[1-2]</sup>,但各病种的疾病特点不同,手术方式各异,不同学科或病种患者术后重返 SICU 的病因和危险因素也可能各不相同,因此,有必要对单学科或单病种外科术后重返 SICU 的病因、危险因素进行单独分析。然而,由于总体 SICU 重返率不高,因此单中心 SICU 的重返病例数相对较少,导致单学科或单病种重返 SICU 相关研究较少,目前主要的几项研究多集中在儿科和心脏(心胸)外科重症加强治疗病房(ICU)领域<sup>[3-7]</sup>,可能是由于儿科 ICU 和心胸外科 ICU 的单独设置,为相关研究提供了便利。

肝胆胰外科是综合外科的重要分支。肝胆胰系统具有解剖或生理功能的独特性,以及某些手术难度高导致术后恢复慢、容易继发感染等特点。换言之,肝胆胰术后重返 SICU 的病因和危险因素不同于其他外科专业的患者。因此,对肝胆胰术后非计划重返 SICU 的病因、危险因素进行个体化分析是有必要的。本研究通过回顾性分析本中心 5 年来肝胆胰术后非计划重返 SICU 患者及其配对患者的临床资料,探究其重返 SICU 的病因、危险因素,并建立相关预测模型,以期减少非计划重返 SICU 的发生,降低患者病死率。

## 1 资料与方法

**1.1 病例资料:**选择 2013 年 1 月至 2018 年 8 月青岛大学附属医院 SICU 收治的肝胆胰术后首次转出

SICU 的患者。

**1.1.1 重返病例纳入标准:**首次入住 SICU,经过治疗由手术医师和 SICU 医师共同评估后转出 SICU,后因病情变化(病种相同)7 d 内再次转回 SICU 的肝胆胰术后患者。

**1.1.2 重返病例排除标准:**SICU 医师评估不符合转出指征,因某些因素,例如患者、家属或专科医师强烈要求转出但因各种原因重返 SICU 的患者;因病情严重,入院即在 SICU 接受治疗,待病情平稳行手术治疗后常规转入 SICU 治疗者;病情复杂,需分期完成外科手术,术后多次入住 SICU 者。

**1.1.3 相关概念:**①首次 SICU 住院时间:首次入住 SICU 至转出 SICU 的时间;②SICU 转出住院时间:转出 SICU 至再次转回 SICU 的间隔时间;③3 d 重返 SICU:术后首次转出 SICU 至转回 SICU 间隔时间 $\leq 3$  d,因病情变化需再次转入 SICU 接受治疗的患者;④7 d 重返 SICU:术后首次转出 SICU 至转回 SICU 间隔时间 $\leq 7$  d,因病情变化需再次转入 SICU 接受治疗的患者。

**1.1.4 转出或重返 SICU 指征:**患者转出 SICU 由 SICU 医师和肝胆胰外科主管医师根据临床标准共同评估。转出 SICU 的指征:意识清楚;生命体征平稳;脉搏血氧饱和度( $\text{SpO}_2$ ) $>0.90$ ;血气分析及血流动力学稳定;血常规指标稳定;无凝血功能紊乱;无电解质紊乱,尿量 $>30$  mL/h。重返 SICU 的指征:病情恶化,出现昏迷;电解质紊乱;各种原因出血;脓毒性休克;严重呼吸、循环衰竭。

**1.1.5 对照病例的选择:**在未重返 SICU 的肝胆胰术后患者中,按照 1:1 选择配对患者作为对照。参照重返病例,对照病例纳入标准:年龄相似( $\pm 5$ 岁);主要诊断及基础疾病相同;麻醉手术方式及时间相同;疾病严重程度相近;入院时间相近( $\pm 6$ 个月)。

**1.2 伦理学:** 本研究符合医学伦理学标准,并经过青岛大学附属医院医学伦理委员会批准(审批号:2017-12-25),所有诊断和治疗均获得过患者或其家属的知情同意。

**1.3 观察指标:** 收集重返 SICU 和对照患者的临床指标,包括 5 大类、共 43 项指标:① 一般资料,如体重指数(BMI);② 既往史,如糖尿病、高血压、冠心病等慢性疾病史和烟酒史;③ 首次转入 SICU 前的手术情况,如麻醉手术方式(开腹手术或微创手术)、手术分级、手术持续时间、术中失血量、术前心功能分级和麻醉分级;④ 首次 SICU 住院时间;⑤ 首次转出 SICU 时的指标,如压疮风险评估量表评分(Branden 评分)、跌倒/坠床风险评估量表评分(Morse 评分)、日常生活能力评分(ADL)、术区日引流量、血压、血常规[白细胞计数(WBC)、中性粒细胞计数、中性粒细胞比例、淋巴细胞计数、红细胞计数(RBC)、血红蛋白(Hb)、血小板计数(PLT)]、肝功能[丙氨酸转氨酶(ALT)、天冬氨酸转氨酶(AST)、白蛋白(Alb)、总胆红素(TBil)]、肾功能[尿素氮(BUN)、血肌酐(SCr)]、血气分析[动脉血氧分压(PaO<sub>2</sub>)、动脉血二氧化碳分压(PaCO<sub>2</sub>)、动脉血氧饱和度(SaO<sub>2</sub>)、乳酸(Lac)、葡萄糖、K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>],以及凝血功能[凝血酶原时间(PT)、凝血酶原时间比值 PTR)、纤维蛋白原(FIB)、凝血酶时间(TT)和活化部分凝血活酶时间(APTT)]。

**1.4 统计学方法及预测模型建立:** 统计学分析采用 R 语言。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。用 R 3.4.1 软件进行列线图(Nomogram)分析,首先经 Logistic 回归分析筛选出非计划重返 SICU 的相关危险因素。绘制 Nomogram 图,图中对应列线的长度与回归系数成正比,从而显示模型的预测结果,为临床医生提供一个患者首次转出 SICU 前能够定量预测重返概率的实用工具。对获得的 Nomogram 图进行自助法检验(1 000 次自助法抽样检验),计算一致性指数(C-index),用于量化评价 Nomogram 的分类性能,C-index 越高表示预测效能越准确。绘制标准曲线(X轴代表用 Nomogram 计算的预测概率,Y轴代表实

际重返情况),45° 黑色虚线代表最理想的 Nomogram 预测效能(实际曲线与该虚线吻合良好),红色实线代表模型的理想预测情况,蓝色虚线代表经过校正后模型的实际拟合情况。

**2 结果**

**2.1 非计划重返 SICU 患者情况:** 2013 年 1 月至 2018 年 8 月 SICU 转出肝胆胰术后患者 763 例,其中 3 d 重返 SICU 患者 16 例,即早期重返率为 2.10%(16/763);7 d 重返 SICU 患者 25 例,重返率为 3.28%(25/763)。本研究以 7 d 重返 SICU 的 25 例患者作为重返 SICU 病因、危险因素以及构建预测模型的研究对象,其中男性 14 例,女性 11 例;年龄 30~88 岁,中位年龄 69.0(56.5, 76.0)岁;手术方式:胆系结石手术 8 例(占 32.00%),胆管癌根治术 6 例(占 24.00%),肝癌根治术 4 例(占 16.00%),胰腺肿瘤根治术 3 例(占 12.00%),肝硬化肝移植术 2 例(占 8.00%),肝硬化继发门脉高压及胃底静脉曲张行脾切除+贲门周围血管离断术 1 例(占 4.00%),急性胆囊炎胆囊摘除术 1 例(占 4.00%)。

**2.2 重返 SICU 的病因:** 按照《肝胆胰脾外科并发症学》<sup>[8]</sup>肝胆胰脾手术常见并发症分类方法,将重返病因分为 6 大类、9 小类(表 1)。综合分析显示,导致患者非计划重返 SICU 的病因以感染(肺部、腹腔、胆道感染及感染性休克)为主,其次为心力衰竭、梗死、出血、手术切口裂开。

**2.3 重返 SICU 的结局:** 7 d 重返 SICU 患者中,病情好转者占 76.00%(19/25),死亡或自动出院者占 24.00%(6/25 例);配对的未重返 SICU 患者均好转出院。

**2.4 重返 SICU 的危险因素(图 1):** 肝胆胰术后患者非计划重返 SICU 的危险因素共 7 项,包括首次 SICU 住院时间、高血压史及首次转出 SICU 时的 ADL 评分、WBC、PaO<sub>2</sub>、PT 和 FIB。

**2.5 重返 SICU 的预测模型:** 图 1 中每个参数对应列线的长度,代表该参数在预测系统中的权重大小,且与回归系数成正比。7 个参数按照权重高低依次为首次 SICU 住院时间、FIB、PaO<sub>2</sub>、高血压史、

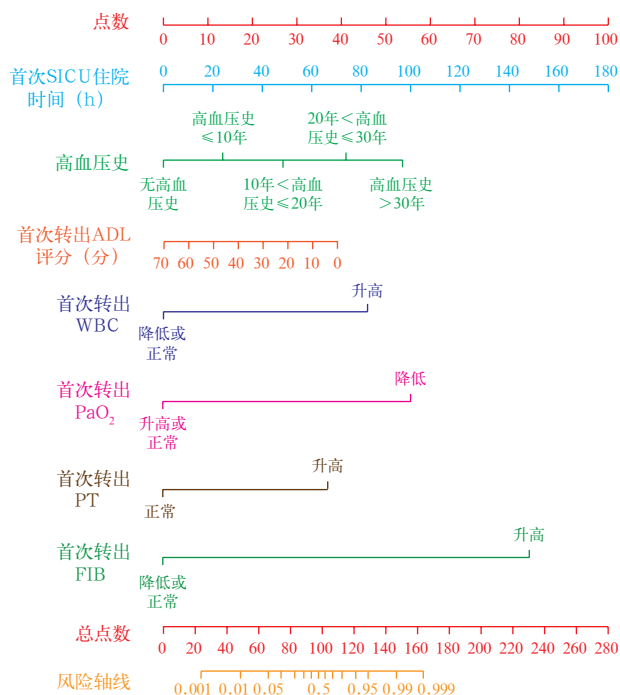
表 1 不同间隔时间重返 SICU 的肝胆胰术后患者非计划重返 SICU 的病因分布

间隔时间	例数 (例)	术后腹腔感染 [例(%)]		手术切口裂开 [例(%)]	呼吸系统并发症 [例(%)]		心血管并发症 [例(%)]		腹腔出血 [例(%)]	感染性休克 [例(%)]
		腹腔感染	胆道感染		重症肺炎及呼衰	肺栓塞	AMI	心力衰竭		
3 d 重返 SICU	16	1(6.25)	0(0)	0(0)	5(31.25)	0(0)	2(12.50)	3(18.75)	2(12.50)	3(18.75)
7 d 重返 SICU	25	2(8.00)	1(4.00)	1(4.00)	8(32.00)	1(4.00)	2(8.00)	4(16.00)	3(12.00)	3(12.00)

注: SICU 为外科重症加强治疗病房, AMI 为急性心肌梗死

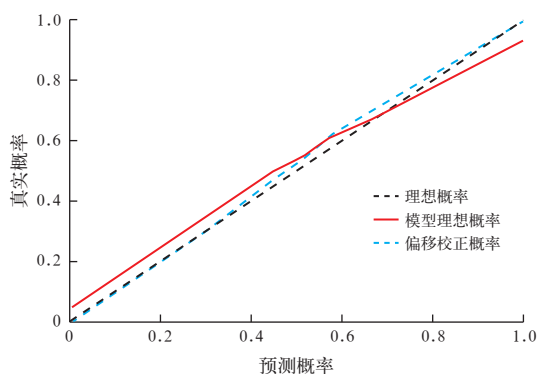


WBC、ADL 评分、PT。绘制标准曲线显示(图 2),实际曲线与最理想的 Nomogram 预测效能(黑色虚线)基本吻合,表示 Nomogram 具有良好的预测效能,模型的 C-index 值为 0.962 [95%可信区间(95%CI) = 0.869 ~ 1.057],校正后的 C-index 值为 0.924。



注: SICU 为外科重症加强治疗病房, ADL 为日常生活能力评分, WBC 为白细胞计数, PaO<sub>2</sub> 为动脉血氧分压, PT 为凝血酶原时间, FIB 为纤维蛋白原; 将患者的每个参数值在参数轴上找到对应点, 向上绘制一条垂直线, 与点数轴交叉, 确定每个参数值对应的点数(每个参数最高点数为 100), 计算这 7 个参数的点数总和, 即总评分, 在总点数轴上确定总点数的对应位置, 并向下绘制一条垂直线, 与风险轴交叉, 即可确定该患者重返 SICU 的风险高低

图 1 肝胆胰术后患者 7 d 非计划重返 SICU 的风险列线图



注: SICU 为外科重症加强治疗病房

图 2 肝胆胰术后患者 7 d 非计划重返 SICU 预测模型列线图标准曲线

### 3 讨论

首次转出 SICU 后较长时间(7 d 以上)再次转入者的重返病因与普通病房的诊疗或护理过程密切相关, 而与 SICU 护理或转接关系较小。因此, 通常

将转出后 3 d 或 7 d 作为 SICU 重返研究的重要时间节点<sup>[9]</sup>。本研究中, 3 d 重返 SICU 的病例数较少, 影响统计分析的效能, 因此选择 7 d 内重返病例作为研究对象进行统计分析。

据报道, ICU 患者重返率为 2.7% ~ 13.7%<sup>[2-6, 10]</sup>。本研究结果显示, SICU 肝胆胰术后患者 3 d 重返率为 2.10%, 7 d 重返率为 3.28%, 总体上重返率较低。Araujo 等<sup>[10]</sup>开展的一项前瞻性队列研究显示, SICU 重返患者的院内病死率高达 69.7%, 远高于本中心的重返病情恶化率 24.00% (6/25), 其原因可能与入组病例病种、手术方式、转入标准等不同有关。

同一住院期间的 ICU 重返率是常用的 ICU 医疗质量指标。人们关注 ICU 重返率指标主要是因为患者重返预示着更差的治疗结果<sup>[11]</sup>。本研究中, 患者重返后有 24.00% 出现病情恶化, 甚至死亡, 而对照组 25 例未重返患者均好转出院, 也就是说, ICU 重返意味着更差的预后。因此, ICU 转出时应对患者进行详细、充分、全面的评估。

ICU 重返的原因多与转出后基础疾病未控制, 或未达到转出条件而强行转出(部分患者因经济原因主动要求转出)有关。本研究所有入组病例均无强行转出情况。将重返病因进一步归类发现, 导致患者 7 d 重返的病因中感染占 56.00%, 心力衰竭占 16.00%, 梗死占 12.00%, 出血占 12.00%, 手术切口裂开占 4.00%; 导致患者 3 d 重返的病因中感染占 56.25%, 心力衰竭占 18.75%, 梗死占 12.50%, 出血占 12.50%。因此, 从重返病因角度来说, 感染、心力衰竭、梗死、出血是最重要的疾病进展因素。因此, 为防止术后病情恶化, 应从控制感染、改善心功能、纠正凝血功能紊乱、预防术后出血等方面进行早期、合理、及时干预。

本研究采用的 Nomogram 是一种有效的统计学工具, 又称为诺莫图或列线图, 其实质是回归方程的可视化形式。它根据所有自变量回归系数的大小来制定评分标准, 给每个自变量的不同取值水平赋分, 从而获得风险预测模型。当利用该模型对某特定患者进行风险评价时, 需要计算每个指标的对应列线图评分, 针对所有指标评分进行求和分析, 然后根据总分计算结局事件发生的概率。本研究中共筛选出 7 种非计划重返 SICU 的危险因素, 依权重高低依次为首次 SICU 住院时间、FIB、PaO<sub>2</sub>、高血压史、WBC、ADL 评分、PT。这与 Elliott 等<sup>[9]</sup>对 11 项研究的文献综述结果吻合, 其确定的 ICU 重返危险因

素包括基础疾病、ICU 住院时间、ICU 转出时的生理指标异常等。

本研究显示,首次 SICU 住院时间是最重要的 SICU 重返危险因素。通常情况下患者转入 SICU 后住院时间延长,说明患者病情较复杂或治疗过程出现反复,此类患者转出后返回的概率相应增加。转出 SICU 时的 ADL 评分是患者身体状况的综合评分,转出时 ADL 评分低,表示患者身体状况差而重返概率大;其他指标也与重返原因吻合,例如,转出前凝血功能指标 FIB 和 PT 异常,可能导致高凝状态或者有出血倾向;转出前 PaO<sub>2</sub> 降低、WBC 升高,表示患者转出时仍然存在未控制的感染病灶;患者高血压史的年限长短可能是转出后发生心力衰竭的一个危险因素。

理想情况下,ICU 转出后通过密切监测患者病情恶化,并及时发现和有效干预,能够避免或减少 ICU 重返<sup>[12]</sup>。主要防范措施包括:① 建立健全患者评估体系:通过完善重症患者评估体系可以降低患者 ICU 重返率和病死率,从而保障患者安全<sup>[13]</sup>;② 完善 ICU 转出过渡计划,包括建立快速反应小组、医疗急救小组、重症监护外展小组或 ICU 护士联络小组,并制定相应的工作制度和流程。有研究显示,ICU 转出过渡计划对平均住院日、非计划 48 h 重返率、护理并发症发生率以及患者家属满意度均有明显改善<sup>[12,14-17]</sup>。虽然文献报道的这些方法均取得了良好的效果,但近 10 余年来,ICU 的重返率并没有明显下降<sup>[9]</sup>,仍然需要在以下两个方面进行深入研究:① 根据病种或学科特点,研究个体化的防止 ICU 重返的方法;② 进一步改进技术方法,利用信息化手段和大数据技术,降低操作难度,从而提高依从性。

综上所述,感染、心力衰竭、梗死和出血是导致肝胆胰术后患者非计划重返 SICU 的四大病因。患者转出 SICU 后重返的高危因素包括首次 SICU 住院时间、高血压史及转出 SICU 前的 ADL 评分、WBC、PaO<sub>2</sub>、PT、FIB。基于以上危险因素建立的预测模型,能够有效预测肝胆胰术后患者从 SICU 转出时的重返概率。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

[1] 李育,陈东,美克拉伊,等.外科重症监护病房患者的重返原因及预后危险因素分析[J].中华危重病急救医学,2013,25(7):403-407. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2013.07.007.  
Li Y, Chen D, Meike LY, et al. A study on causes of re-admission

to surgical intensive care unit and risk factors analysis of their prognosis [J]. Chin Crit Care Med, 2013, 25 (7): 403-407. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2013.07.007.  
[2] Utzolino S, Kaffarnik M, Keck T, et al. Unplanned discharges from a surgical intensive care unit: readmissions and mortality [J]. J Crit Care, 2010, 25 (3): 375-381. DOI: 10.1016/j.jccr.2009.09.009.  
[3] Jarzabek R, Bugajski P, Greberski K, et al. Readmission to an intensive care unit after cardiac surgery: reasons and outcomes [J]. Kardiol Pol, 2014, 72 (8): 740-747. DOI: 10.5603/KP.a2014.0062.  
[4] Bernard AM, Czaja AS. Unplanned pediatric intensive care unit readmissions: a single-center experience [J]. J Crit Care, 2013, 28 (5): 625-633. DOI: 10.1016/j.jccr.2013.02.008.  
[5] van Diepen S, Graham MM, Nagendran J, et al. Predicting cardiovascular intensive care unit readmission after cardiac surgery: derivation and validation of the Alberta Provincial Project for Outcomes Assessment in Coronary Heart Disease (APPROACH) cardiovascular intensive care unit clinical prediction model from a registry cohort of 10 799 surgical cases [J]. Crit Care, 2014, 18 (6): 651. DOI: 10.1186/s13054-014-0651-5.  
[6] Boeken U, Minol JP, Assmann A, et al. Readmission to the intensive care unit in times of minimally invasive cardiac surgery: does size matter? [J]. Heart Surg Forum, 2014, 17 (6): E296-301. DOI: 10.1532/HSF98.2014361.  
[7] Khan MR, Maheshwari PK, Iram S, et al. Readmission to paediatric intensive care unit: frequency, causes and outcome [J]. J Coll Physicians Surg Pak, 2014, 24 (3): 216-217. DOI: 03.2014/JCPS.216217.  
[8] 周奇,匡铭,彭宝岗.肝胆胰脾外科并发症学[M].广州:广东科技出版社,2012.  
Zhou Q, Kuang M, Peng BG. Complications of hepatobiliary, pancreatic and splenic surgery [M]. Guangzhou: Guangdong Science and Technology Publishing House, 2012.  
[9] Elliott M, Worrall-Carter L, Page K. Intensive care readmission: a contemporary review of the literature [J]. Intensive Crit Care Nurs, 2014, 30 (3): 121-137. DOI: 10.1016/j.iccn.2013.10.005.  
[10] Araujo TG, Rieder MM, Kutchak FM, et al. Readmissions and deaths following ICU discharge: a challenge for intensive care [J]. Rev Bras Ter Intensiva, 2013, 25 (1): 32-38. DOI: 10.1590/S0103-507X2013000100007.  
[11] Schorr CA. Fishing for answers to avoid intensive care unit readmissions: are we reeling in a "catch 22"? [J]. Crit Care Med, 2012, 40 (1): 295-296. DOI: 10.1097/CCM.0b013e31823d77fd.  
[12] Williams TA, Leslie G, Finn J, et al. Clinical effectiveness of a critical care nursing outreach service in facilitating discharge from the intensive care unit [J]. Am J Crit Care, 2010, 19 (5): e63-72. DOI: 10.4037/ajcc2010965.  
[13] 黄思语,李威,何萍.患者评估体系对非预期重返重症医学科的效果评价[J].中国病案,2017,18(6):17-19.  
Huang SY, Li W, He P. Impact assessment of patients assessment system for unanticipated return to intensive care unit [J]. Chin Med Record, 2017, 18 (6): 17-19.  
[14] 陈立萍,吴倩,韦秀霞,等.联络护士追踪护理在 ICU 转出患者中的应用[J].中华现代护理杂志,2018,24(8):927-930. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-2907.2018.08.015.  
Chen LP, Wu Q, Wei XX, et al. Application of follow-up care by liaison nurses in patients transferred out of the intensive care unit [J]. Chin J Mod Nurs, 2018, 24 (8): 927-930. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-2907.2018.08.015.  
[15] 李佩涛,张会芝,崔现杰,等.医护一体化管理模式在 ICU 患者安全转出中的应用[J].中国护理管理,2018,18(1):90-93. DOI: 10.3969/j.issn.1672-1756.2018.01.022.  
Li PT, Zhang HZ, Cui XJ, et al. Medical integration mode in handoffs for patient transitioning from the intensive care unit [J]. Chin Nurs Manage, 2018, 18 (1): 90-93. DOI: 10.3969/j.issn.1672-1756.2018.01.022.  
[16] van Sluisveld N, Hesselink G, van der Hoeven JG, et al. Improving clinical handover between intensive care unit and general ward professionals at intensive care unit discharge [J]. Intensive Care Med, 2015, 41 (4): 589-604. DOI: 10.1007/s00134-015-3666-8.  
[17] Niven DJ, Bastos JF, Stelfox HT. Critical care transition programs and the risk of readmission or death after discharge from an ICU: a systematic review and meta-analysis [J]. Crit Care Med, 2014, 42 (1): 179-187. DOI: 10.1097/CCM.0b013e3182a272c0.  
(收稿日期:2018-11-07)