

胸腔镜下肺部术后并发症发生率的预测模型构建

许川, 刘迪, 金星, 胡剑, 梅宏

(贵州省人民医院, 贵州 贵阳 550002)

摘要: [目的] 针对胸腔镜下肺部手术后并发症发生率的预测模型做出改良研究。[方法] 选取 2018 年 4 月至 2019 年 4 月住院期间的肺癌患者 184 例, 采用胸腔镜下的肺部切除手术。利用 POSSUM 评分系统构建术后并发症发生率的模型, 由此确定影响并发症的影响因素。[结果] 影响到肺部切除手术并发症的独立影响因素主要有手术时间和手术范围, 以及 FEV1%、LVEF、APTT 指标。建立的新预测模型方程为 $\ln(R/1-R) = -6.314 + 0.124\alpha + 0.286\beta$ 。预测模型的临界值为 0.135, 特异性为 97.79%, 敏感度为 89.64%。[讨论] 该模型具有较好的预测价值。当预测并发症发生率在 13.5% 以上时, 表明患者在术后有很大概率发生并发症, 需要在术前做好对应的准备工作。

关键词: 胸腔镜; 肺部手术; 并发症; 预测模型

中图分类号: R734.2 文献标识码: A 文章编号: 1671-170X(2020)07-0596-04

doi: 10.11735/j.issn.1671-170X.2020.07.B006

Construction of Predictive Model for Postoperative Complications in Thoracoscopic Lung Surgery

XU Chuan, LIU Di, JIN Xing, HU Jian, MEI Hong

(Guizhou Provincial People's Hospital, Guiyang 550002, China)

Abstract: [Objective] To construct a predictive model of postoperative complications in thoracoscopic lung surgery. [Methods] One hundred and eighty-four patients with lung cancer who underwent thoracoscopic lung resection in our hospital from April 2018 to April 2019 were enrolled in the study. A predictive model of postoperative complication was constructed using the POSSUM scoring system to determine the factors related to the incidence of complications and to evaluate the surgical invasion effects. [Results] Multivariate regression analysis showed that the surgical range, FEV1%, LVEF, APTT indicators were the independent factors related to postoperative complications of lung resection. The established equation of prediction model was $\ln(R/1-R) = -6.314 + 0.124\alpha + 0.286\beta$. The predictive model had a specificity of 97.79% and a sensitivity of 89.64% with a critical value of 0.135. [Conclusion] The constructed predictive model has good predictive value. When the complication rate is 13.5%, it indicates that the patient has a high probability of complications after surgery, and the corresponding preparation work needs to be done before surgery.

Subject words: thoracoscopy; pulmonary surgery; complication; predictive model

由于老年人的身体机理和器官功能随着年龄的增长逐渐衰退, 老年肺癌患者的手术承受能力低, 术后并发症发生概率较高^[1]。针对老年肺癌患者进行术前预测评价具有重要的现实意义。现代化胸腔镜下手术虽然已经逐步普及, 但学界仍没有专门针对胸腔镜下手术患者的生理状态以及手术耐受度的系统评判模型^[2-3]。本文尝试构建胸腔镜下肺部术后并发症发生率预测模型, 提高对肺癌患者术后并发症发

生率的预测准确性。

1 资料与方法

1.1 一般材料

选取 2018 年 4 月至 2019 年 4 月在贵州省人民医院住院经胸腔镜下肺部切除手术的 184 例肺癌患者进行分析研究。严格排除手术范围内不包括肺部器官以及全肺切除手术的患者。患者平均年龄 (59.8±11.2) 岁, 其中男性 89 例, 占 48.37%; 女性 95

通信作者: 许川, 主任医师, 本科; 贵州省人民医院胸外科, 贵州省贵阳市中山路 83 号 (550002); E-mail: xuchuan02@163.com
收稿日期: 2019-07-29; 修回日期: 2019-08-17

例,占 51.63%。

1.2 研究方法

收集胸腔镜下肺叶切除手术的 184 例患者进行术前常规检查的各项指标,术前常规检查指标包括:既往病史、一秒呼吸用力容积(forced expiratory volume in one second,FEV1)、左室射血分数(left ventricular exection fractions,LVEF)、一秒用力肺活量与用力肺活量之比(FEV1/LVEF,FEV1%)、凝血酶时间(thrombin time,TT)、活化部分凝血活酶时间(activated partial tromboplastin time,APTT)、最大通气量(maximum minute ventilation,MVV)、凝血酶原时间(prothombin time,PT)等。手术相关数据包括手术范围、手术时长、肿瘤组织类型及 TNM 分期、淋巴结清扫个数等。

1.3 统计学处理

采用 SPSS 23.0 软件进行数据分析。将可能会纳入评判体系的变量进行单因素分析筛选出 $P<0.25$ 的危险因素,进行多因素分析,构建方程并计算置信区间和优势比。 $P<0.05$ 因素纳入原有的 POSSUM 评分体系,作为新的改良评判指标进行模型构建。将样本的手术侵袭度和各种生理学指标作为自变量,术后是否有并发症发生作为因变量,再次进行 Logistics 分析,计算并发症发生率的预测值,与实际发生率作对比,检验效能。

2 结 果

2.1 预测模型因素分析

对 184 例胸腔镜下肺叶切除手术患者的临床基本信息(年龄、血糖、

手术方式、手术时长、MVV、APTT、LVEF、钠含量等)进行单因素分析后,筛选出 14 项 $P<0.25$ 的危险因素,包括手术时长、切除范围、活化部分凝血活酶时间(APTT)、左室射血分数(LVEF)以及一秒用力肺活量与用力肺活量的之比(FEV1%)(Table 1)。

2.2 预测模型的构建

将经过多元回归分析后筛选出的 $P<0.05$ 变量列入术后并发症发生率的判断指标,并对其进行指标赋值,具体赋值情况如 Table 2 中所示。根据新赋值的指标构建出改良后的 POSSUM 评判系统,比较改良后的 POSSUM 与标准 POSSUM 的生理学评分和手术侵袭评分,将自变量定为生理学评分和手术侵袭评分,因变量定为是否发生后并发症,再次进行多因素回归分析,分析情况如 Table 3 所示。

根据 Table 3 中的各项评分数据,建立以标准 POSSUM 评分为基础的改良术后并发症发生率的预测模型方程式如下:

$$\ln\left(\frac{R}{R-1}\right)=-6.314+0.124\alpha+0.286\beta$$

R 代表术后并发症发生率的预测值, α 代表生理学评分, β 代表手术侵袭评分。

2.3 预测模型的效果评价

对根据标准 POSSUM 模型进行改良后建立的

Table 1 Logistic analysis of postoperative complications in 184 patients undergoing thoracoscopic lung surgery

Factor	PRC	SE	P	Wald χ^2	OR(95%CI)
Length of surgery	0.621	0.235	0.009	6.157	1.690(1.245~2.683)
Resection range	-0.793	0.324	0.007	7.217	0.487(0.216~0.901)
APTT	0.193	0.059	0.041	4.324	1.157(1.012~1.301)
LVEF	-0.279	0.129	0.031	4.814	0.748(0.581~0.968)
FEV1%	-0.038	0.015	0.031	4.789	0.973(0.938~0.999)

Table 2 Indicators and their assignments incorporating predictive models

Assignment indicator	8 points	4 points	2 points	1 point
Length of surgery	≥ 4 hours	3~4 hours	2~3 hours	<2 hours
Resection range	More than the pulmonary lobe	Pulmonary lobe	Pulmonary segment	Small part of the lungs
APTT(s)	>27	24~27	21.3~24	≤ 21.3
LVEF%	$>60\%$	59%~60%	58%~59%	$\leq 58\%$
FEV1%	$<85\%$	85%~92%	92%~102%	$\geq 102\%$

Table 3 Logistic analysis of the improved POSSUM score

Factor	PRC	SE	P	Wald χ^2	OR(95%CI)
Constant	-6.314	1.147	<0.001	29.514	
Modified surgical invasiveness score β	0.286	0.069	<0.001	15.002	1.342(1.125~1.587)
Improved physiological score α	0.124	0.037	0.002	8.619	1.114(1.028~1.193)

术后并发症发生率预测模型的预测效果进行测试,对比预测模型的预测值与实际值如 Table 4 所示,该预测模型的特异性为 97.79%, 敏感度为 89.64% (Table 5)。

Table 4 Comparison of predicted values of modified version of postoperative complications with actual cases

R (%)	N	$\bar{R}(\%)$	Predictive value	Actual value	O/E
0~	52	6.4±2.7	3	3	1.00
11~	50	14.1±3.2	8	9	1.13
21~	34	25.6±1.8	9	7	0.78
31~	16	36.1±3.7	5	6	1.20
41~	9	44.8±2.8	5	5	1.00
51~	7	56.1±3.1	2	3	1.50
61~	5	64.8±2.9	3	2	0.67
>70	3	77.2±4.6	3	3	1.00

Table 5 Predictive model specificity and sensitivity

Number of predictive complications	N	Number of actual complications	
		Exist	Naught
Exist	37	35	2
Naught	139	6	133
Total	176	41	135

检测 POSSUM 标准方程和改良后的预测模型对并发症预测的优良性,根据以上数据绘制 ROC 曲线 (Figure 1)。比较标准 POSSUM 与改良后的预测模型,可以看出改良后的预测模型的曲线下面积更接近于 1,改良后的预测模型的预测效果更佳。临界值为 0.135。将患者的各项临床检查基本指标带入

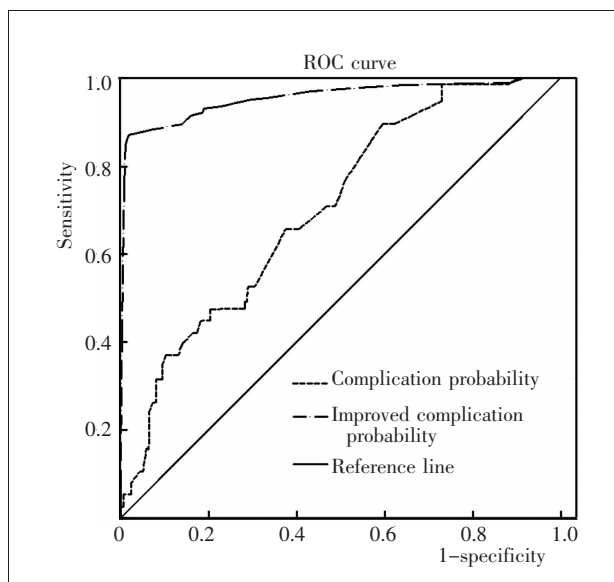


Figure 1 ROC curve of the POSSUM standard equation and the improved prediction model equation

改良后的评分系统进行评价计算手术侵袭度和生理学评分,若术后并发症发生率>13.5%,说明胸腔镜下术后并发症发生率较高,需要进一步对手术方案和医治计划做出适当调整。

3 讨论

由于老年人的各项身体机理功能衰退,并且伴有许多诸如高血压、心脑血管病等老年人常见病症,对手术的耐受度较低,手术难度大风险高,术后并发症风险也更高^[4]。因此,对于老年人的术后并发症发生率的评估也变得尤为重要。然而在以往的临床治疗中,术前风险评估大多采用综合性经验判断,无法进行更为量化的准确评估。

肺功能是进行肺部术后并发症发生率预测的一项重要指标,在胸外科手术中对肺功能的损伤尤为严重^[5]。肺部切除手术中对肺叶肺段的切除,有可能会引起缺氧通气血流比值失衡,在损坏肺功能的同时还会引发一系列呼吸心血管疾病和其他并发症^[6]。目前较为泛用的医学整体评估系统包括POSSUM 评分系统和 APACHE 系统^[7]。APACHE 系统更加适用于急性病患者的评价;POSSUM 系统对患者的生理状态和手术因素对患者的侵袭程度都有评估,更加适用于胸腔镜下肺叶切除手术患者的术前评估^[8]。POSSUM 系统在医学界常用的原因在于其预测的准确率极高,学界对于 POSSUM 系统的准确性多有肯定^[9]。在本研究中,也对标准 POSSUM 系统和改良后的预测模型经过 ROC 曲线分析比较,发现改良后的预测模型对术后并发症发生率的预测效能更高。

有许多学者利用 POSSUM 评分系统建立了风险预测模型对手术风险和术后并发症等进行研究^[10]。马镇等^[11]发现采取 POSSUM 系统预测在腹腔镜左肝外叶切除术中,应用选择性肝血流阻断技术的风险及其预后效果,预测值与实际值符合率为 100%。刘莉君等^[12]研究发现 POSSUM 在老年髋部骨折手术的风险评估中也有较好效果,但对手术死亡率的预测值偏高。刘帅等^[13]研究发现,胃癌患者术后并发症和死亡的分界值是 M-POSSUM 评分为 10 分和 12 分。

本研究在原有的 POSSUM 评分系统的基础上,加入了肺功能指标,如一秒用力肺活量与用力肺活

量的之比(FEV1%),以及与手术指标相关度更高更实用的手术时长与切除范围指标,并将原有的与胸腔镜下手术评估无关的一系列指标剔除。改良后建立起来的新评估模型更加适用于胸外科手术的术前评估,为临床医学中的手术风险和术后并发症发生率评估提供一种解决方案,医生可以根据评估结果结合临床治疗经验,作出更为全面的理性的判断。改良后的预测模型可以为手术提供一个量化工具运用于术前预测之中,大大降低了手术风险。

但 POSSUM 系统仍有很多不足,POSSUM 系统的预测只是针对术后并发症发生率,对并发症的程度并没有做出轻重区分,其预测还是较为粗糙,可能会导致预测的死亡率和并发症率过高^[14]。POSSUM 系统的普遍使用还需要突破数据收集地域、样本量偏小的限制,精化级别分类等改进,从而进一步完善。

综上,本文在标准 POSSUM 评价系统基础上改良构建的针对胸腔镜下肺部术后并发症发生率的新预测模型,是一种积极的量化术前评估尝试,有一定的应用价值,可供临床医学者参考借鉴。

参考文献:

- [1] Zheng W, Liao ZM, Huang WJ. The effect of thoracoscopic lobectomy and conventional thoracotomy on the clinical efficacy and complication rate of lung cancer [J]. Primary Medical Forum, 2019, 23(7): 149-150. [郑威, 廖志敏, 黄维江. 胸腔镜肺叶切除术与常规开胸手术治疗肺癌临床疗效及并发症发生率影响观察[J]. 基层医学论坛, 2019, 23(7): 149-150.]
- [2] Jin DC, Han SC, Ma JL, et al. Comparison of the efficacy of robot assisted and thoracoscopic thymectomy: systematic evaluation and meta-analysis [J]. Clinical Metaphor, 2019, 34(2): 163-170. [金大成, 韩松辰, 马继龙, 等. 机器人辅助与胸腔镜胸腺切除术的疗效对比: 系统评价与 Meta 分析[J]. 临床荟萃, 2019, 34(2): 163-170.]
- [3] Chen HP, HuangFu BG, Cui JZ. Effect of video-assisted thoracoscopic assisted small incision lobectomy on postoperative pain visual analogue scale and rehabilitation in patients with early stage non-small cell lung cancer [J]. Chinese Journal of Oncology, 2019, 11(1): 63-65. [陈海平, 皇甫保国, 崔建中. 电视胸腔镜辅助小切口肺叶切除术对早期非小细胞肺癌患者术后疼痛视觉模拟评分及康复进程的影响[J]. 中国肿瘤外科杂志, 2019, 11(1): 63-65.]
- [4] Huang C, Zhou XY, He J, et al. Study on complications of thoracoscopic surgery in elderly patients with non-small cell lung cancer [J]. Journal of Clinical Pulmonary Medicine, 2018, 6(4): 607-609. [黄诚, 周小昀, 何嘉, 等. 老年非小细胞肺癌患者胸腔镜术后并发症发生情况的研究[J]. 临床肺科杂志, 2018, 6(4): 607-609.]
- [5] Xu B. Predictive ability of preoperative low lung function in patients with lung cancer after PCC after left pneumonectomy [J]. Journal of Clinical Pulmonary Medicine, 2019, 24 (3): 129-132. [许冰. 肺癌患者术前低肺功能对左全肺切除术后 PCC 的预测能力分析[J]. 临床肺科杂志, 2019, 24(3): 129-132.]
- [6] Xie RW, Zhou JP, Yuan JQ, et al. Observation on pulmonary function of patients with lung cancer after three surgical methods [J]. Modern Diagnosis and Treatment, 2018, 11(1): 1944-1945. [谢锐文, 周建平, 袁金权, 等. 三种手术方法治疗肺癌后患者肺功能情况观察[J]. 现代诊断与治疗, 2018, 11(1): 1944-1945.]
- [7] Ni LH, Wang XK, Zhao CY. Clinical study of POSSUM score combined with APACHE II score in the treatment of lower extremity arteriosclerosis obliterans [J]. Chinese Interventional Radiology Electronic Journal, 2019, 7 (1): 27-31. [倪良宏, 王祥魁, 赵春艳. POSSUM 评分联合 A-PACHE II 评分指导介入治疗下肢动脉硬化闭塞症的临床研究[J]. 中华介入放射学电子杂志, 2019, 7(1): 27-31.]
- [8] Han C, Li XQ, Huang DY. Progress in the application of POSSUM and improved scoring system in thoracic surgery [J]. Chinese Clinical Practical Medicine, 2019, 10(2): 74-77. [韩超, 李向群, 黄大元. POSSUM 及改良评分系统在胸外科中的应用进展[J]. 中国临床实用医学, 2019, 10(2): 74-77.]
- [9] Zhou ZX, Li H, Li CL, et al. Predictive value of P-POSSUM scoring system for postoperative adverse events in surgically ill patients [J]. Lingnan Emergency Medicine Journal, 2017, 22(2): 103-106. [周昭雄, 李恒, 李翠玲, 等. P-POSSUM 评分系统对外科重症患者术后不良事件的预测价值[J]. 岭南急诊医学杂志, 2017, 22(2): 103-106.]
- [10] Li P, Yang X, Qian QH. Clinical application of POSSUM system in predicting postoperative complications in elderly patients [J]. Journal of Tongji University (Medical Edition), 2017, 38(1): 105-109. [李萍, 杨雪, 钱巧慧. POSSUM 系统预测高龄患者术后并发症的临床适用范围[J]. 同济大学学报(医学版), 2017, 38(1): 105-109.]
- [11] Ma Z, Su Y. Risk prediction model of selective hepatic vascular exclusion in laparoscopic left extrahepatectomy [J]. Liver, 2018, 23(11): 59-62. [马镇, 苏彧. 选择性肝血流阻断技术在腹腔镜左肝外叶切除术的风险预测模型研究[J]. 肝脏, 2018, 23(11): 59-62.]
- [12] Liu LJ, Yan G, Gu BB, et al. Application value of improved POSSUM scoring system in risk assessment of elderly hip fracture surgery [J]. Chinese Journal of Clinical Health Care, 2018, 21(1): 114-116. [刘莉君, 严光, 顾辨辨, 等. 改良 POSSUM 评分系统在老年髋部骨折手术风险评估中的应用价值[J]. 中国临床保健杂志, 2018, 21(1): 114-116.]
- [13] Liu S, Xu Q, Chen L. Application of M-POSSUM scoring system in postoperative risk assessment of patients with gastric cancer [J]. Jiangsu Medicine, 2017, 43(1): 62-64. [刘帅, 许勤, 陈丽. M-POSSUM 评分系统在胃癌患者术后风险评估中的应用[J]. 江苏医药, 2017, 43(1): 62-64.]
- [14] Zhou TT, Hu JL, Liu ZJ, et al. Application of POSSUM score in perioperative safety management of patients with peripheral arterial disease [J]. China Health Quality Management, 2017, 24(6): 38-40. [周甜甜, 胡佳丽, 刘震杰, 等. POSSUM 评分在周围动脉疾病患者围手术期安全管理中的应用[J]. 中国卫生质量管理, 2017, 24(6): 38-40.]