

DOI: 10.12235/E20240039

文章编号: 1007-1989 (2024) 10-0001-08

论著

肺癌患者胸腔镜下肺叶切除术中转开胸 风险列线图预测模型的构建*

李冰, 陈平, 张宁, 陈晓伟, 郭建霞, 周平

(哈励逊国际和平医院 胸外科, 河北 衡水 053000)

摘要: **目的** 构建肺癌患者胸腔镜下肺叶切除术中转开胸风险列线图预测模型。**方法** 选取2021年8月—2023年2月该院收治的肺癌胸腔镜下肺叶切除术患者160例, 随机分为建模组(112例)和验证组(48例), 根据是否中转开胸, 将建模组分为开胸组和未开胸组; 采用多因素Logistic回归模型, 分析(Enter法)肺癌患者胸腔镜下肺叶切除术中转开胸的危险因素; 采用R软件构建列线图模型, 评估模型预测效能。**结果** 建模组112例中, 有39例发生中转开胸, 中转开胸率为34.82%。开胸组和未开胸组年龄、肺结核、肿瘤位置(肺上叶)和胸膜粘连比较, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。多因素Logistic回归分析结果显示, 年龄 ≥ 65 岁、肺结核、肿瘤位置(肺上叶)和胸膜粘连, 是肺癌患者胸腔镜下肺叶切除术中转开胸的危险因素($P < 0.05$)。验证建模组结果, 绘制受试者操作特征曲线(ROC curve), 曲线下面积(AUC)为0.857, 区分度较好, H-L检验提示一致性良好($\chi^2 = 5.34, P = 0.502$)。外部验证的AUC为0.917, 区分度较好, H-L检验提示一致性良好($\chi^2 = 6.21, P = 0.414$)。**结论** 年龄 ≥ 65 岁、肺结核、肿瘤位置(肺上叶)和胸膜粘连, 是肺癌患者胸腔镜下肺叶切除术中转开胸的危险因素, 以此构建的列线图模型, 具有良好的区分度和一致性, 能直观地预测肺癌患者胸腔镜下肺叶切除术中转开胸的风险。

关键词: 肺癌; 胸腔镜下肺叶切除术; 中转开胸; 列线图

中图分类号: R734.2

Construction of a nomogram prediction model for the risk of conversion to open chest during thoracoscopic lobectomy in lung cancer patients*

Li Bing, Chen Ping, Zhang Ning, Chen Xiaowei, Guo Jianxia, Zhou Ping

(Department of Thoracic Surgery, Harrison International Peace Hospital, Hengshui, Hebei 053000, China)

Abstract: Objective Construction of a nomogram prediction model for the risk of conversion from thoracoscopic lobectomy to thoracotomy in patients with lung cancer. **Methods** 160 patients who underwent thoracoscopic lobectomy for lung cancer from August 2021 to February 2023 were selected and randomly divided into a modeling group (112 cases) and a validation group (48 cases), the modeling group was divided into an open-chest group and a non open-chest group according to whether or not they were converted to open-chest intraoperatively; Multivariate Logistic regression analysis (Enter method) was applied to analyze the risk factors of change to thoracotomy during thoracoscopic lobectomy for lung cancer patients; R software was applied to construct column chart models and evaluate the predictive performance of the models. **Results** In this study, 39 out of 112 lung cancer patients changed to thoracotomy during thoracoscopic lobectomy, with an incidence rate of 34.82%.

收稿日期: 2024-01-17

* 基金项目: 衡水市2023年度科技计划(第一批)项目(No: 2023014022Z)

There were statistical differences between the open-chest group and the non open-chest group in terms of age, pulmonary tuberculosis, tumor location (upper lobe of lung), and pleural adhesions ($P < 0.05$). The results of multivariate Logistic regression analysis showed that age ≥ 65 years, presence of tuberculosis, tumor location (upper lobe of lung), and presence of pleural adhesions were risk factors ($P < 0.05$). The validation results of the modeling group showed that the area under the receiver operator characteristic curve (ROC curve) (AUC) was 0.857, with a good discrimination, the H-L test showed a good consistency ($\chi^2 = 5.34, P = 0.502$). The AUC of external validation was 0.917, with a good discrimination, the H-L test with a good consistency ($\chi^2 = 6.21, P = 0.414$). **Conclusion** Age ≥ 65 years old, presence of pulmonary tuberculosis, tumor location (upper lobe of lung), and pleural adhesions are risk factors for change to thoracotomy in lung cancer patients undergoing thoracoscopic lobectomy. The column chart model constructed based on this has good discrimination and consistency, and can intuitively predict the risk of thoracoscopic lobectomy to change to thoracotomy in lung cancer patients.

Keywords: lung cancer; thoracoscopic lobectomy; change to thoracotomy; nomogram

肺癌是临床上常见的恶性肿瘤之一。近年来，其发病率不断上升，且不断往年轻化趋势发展。但其早期症状不明显，患者表现出胸痛和呼吸困难时，病情常已发展至晚期^[1-2]。肺癌还具有一定的转移性，能通过静脉血或淋巴液进行转移，严重威胁患者的身体健康^[3]。临床治疗肺癌仍以手术为主^[4]。胸腔镜下肺叶切除术较传统开胸手术的创伤小，术后并发症发生率低，可加快患者术后恢复^[5]。胸腔镜下肺叶切除术需要清扫机体周围的淋巴结，但部分患者术中可能会中转为开胸手术，延长了手术时间，增加了失血量，从而延长住院时间，增加手术带来的风险^[6-7]。因此，寻找术中中转开胸手术的有关因素，并进行针对性干预，对于降低中转开胸率尤为重要。列线图是一种风险预测模型，能直观地呈现预测结果的风险值^[8]。但目前关于个体化预测肺癌患者胸腔镜下肺叶切除术中转开胸风险的研究较少。本研究构建了个体化预测肺癌患者胸腔镜下肺叶切除术中转开胸风险的列线图模型。现报道如下：

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2021年8月—2023年2月本院收治的肺癌胸腔镜下肺叶切除术患者160例，随机分为建模组（112例）和验证组（48例），年龄18~75岁。依据临床科研设计的方法和原则，准备好160个信封（密封），编号为1~160，在Excel表格第一列将1~160个数字输入，随后在第二列随机生成160个随机数字，对这160个随机数字按照大小排序，前112个数字为建模组，后48个数字作为验证组。两组患者性

别、年龄、体重指数（body mass index, BMI）和术中失血量等一般资料比较，差异均无统计学意义（ $P > 0.05$ ），具有可比性。见表1。本研究中的建模组，根据是否中转开胸，分为开胸组和未开胸组。在手术过程中遇到出血、肺门结构分离不清、冰冻肺门、特殊的严重粘连肿大的淋巴结、肿瘤侵犯到了比较明显的血管上等特殊情况下，就有可能要中转为开胸。

纳入标准：经病理和影像学等检查确诊；符合手术指征（I期和II期，部分III期肺癌；其他需行肺叶切除的恶性肿瘤；因病变靠近肺门、累及肺叶大部或整个肺叶而无法行病灶切除或肺楔形切除的困难良性病变）；临床资料完整；患者和家属签署知情同意书。排除标准：免疫系统疾病者；恶性肿瘤者；精神疾病者；合并凝血功能障碍者。本研究经医院伦理委员会批准通过，伦理批件号：2023102。

1.2 观察指标

收集患者性别、年龄、BMI、吸烟、高血压、糖尿病、肺结核、肿瘤类型（腺癌和鳞癌）、肿瘤位置（肺上叶和非肺上叶）、手术方式（单纯和联合肺叶切除）、肿瘤直径（ ≥ 3.5 cm和 < 3.5 cm）、病理分期（0-I期和II-III期）、胸膜粘连、血糖、白蛋白、手术时间和术中失血量等。

1.3 统计学方法

选用SPSS 25.0统计软件分析数据，计数资料以例（%）表示，比较行 χ^2 检验，计量资料以均数 \pm 标准差（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，比较行 t 检验。采用多因素Logistic回归模型，分析肺癌患者胸腔镜下肺叶切除术中转开胸的危险因素；采用R软件，构建预测肺癌

表 1 两组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between the two groups

组别	性别 例(%)		年龄 例(%)		BMI/(kg/m ²)	吸烟 例(%)		高血压 例(%)	
	男	女	≥65岁	<65岁		有	无	有	无
建模组 (n = 112)	63(56.25)	49(43.75)	38(33.93)	74(66.07)	23.47±3.31	57(50.89)	55(49.11)	54(48.21)	58(51.79)
验证组 (n = 48)	28(58.33)	20(41.67)	14(29.17)	34(70.83)	23.44±3.37	25(52.08)	23(47.92)	22(45.83)	26(54.17)
t/χ ² 值	0.06		0.35		0.05 [†]	0.02		0.08	
P 值	0.807		0.556		0.958	0.890		0.782	

组别	糖尿病 例(%)		肺结核 例(%)		肿瘤类型 例(%)		肿瘤位置 例(%)	
	有	无	有	无	腺癌	鳞癌	肺上叶	非肺上叶
建模组 (n = 112)	57(50.89)	55(49.11)	43(38.39)	69(61.61)	69(61.61)	43(38.39)	41(36.61)	71(63.39)
验证组 (n = 48)	23(47.92)	25(52.08)	19(39.58)	29(60.42)	26(54.17)	22(45.83)	12(25.00)	36(75.00)
t/χ ² 值	0.12		0.02		0.77		2.04	
P 值	0.730		0.887		0.380		0.153	

组别	手术方式 例(%)		肿瘤直径 例(%)		病理分期 例(%)		胸膜粘连 例(%)	
	单纯肺叶切除	联合肺叶切除	≥3.5 cm	<3.5 cm	0-I 期	II-III 期	有	无
建模组 (n = 112)	83(74.11)	29(25.89)	60(53.57)	52(46.43)	55(49.11)	57(50.89)	40(35.71)	72(64.29)
验证组 (n = 48)	30(62.50)	18(37.50)	21(43.75)	27(56.25)	22(45.83)	26(54.17)	15(31.25)	33(68.75)
t/χ ² 值	2.18		1.30		0.14		0.30	
P 值	0.140		0.255		0.704		0.586	

组别	血糖/(mmol/L)	白蛋白/(g/L)	手术时间/min	术中失血量/mL
建模组 (n = 112)	6.48±1.24	35.17±4.73	182.13±10.34	223.98±13.65
验证组 (n = 48)	6.47±1.30	35.24±4.80	181.98±10.43	223.61±13.24
t/χ ² 值	0.05 [†]	0.09 [†]	0.08 [†]	0.16 [†]
P 值	0.963	0.932	0.933	0.874

注: †为 t 值。

患者胸腔镜下肺叶切除术中转开胸的列线图模型。绘制受试者操作特征曲线 (receiver operator characteristic curve, ROC curve), 评估预测肺癌患者胸腔镜下肺叶切除术中转开胸列线图模型的区分度; 绘制校准曲线, Hosmer-Lemeshow (H-L) 拟合优度检验模型的一致性。P < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 开胸组和未开胸组临床资料比较

本研究 112 例肺癌患者中, 有 39 例发生中转开胸, 中转开胸率为 34.82%。开胸组和未开胸组年龄、

肺结核、肿瘤位置 (肺上叶) 和胸膜粘连比较, 差异均有统计学意义 (P < 0.05)。两组间其他临床资料比较, 差异无统计学意义 (P > 0.05)。见表 2。

2.2 肺癌患者胸腔镜下肺叶切除术中转开胸的多因素 Logistic 分析

以肺癌患者胸腔镜下肺叶切除术是否中转开胸为因变量 (是 = 1, 否 = 0), 自变量赋值方式见表 3。多因素 Logistic 回归分析结果显示, 年龄 ≥ 65 岁、肺结核、肿瘤位置 (肺上叶) 和胸膜粘连, 是肺癌患者胸腔镜下肺叶切除术中转开胸的危险因素 (P < 0.05)。见表 4。

表 2 开胸组和未开胸组临床资料比较

Table 2 Comparison of clinical data between open and non-open chest groups

组别	性别 例(%)		年龄 例(%)		BMI/ (kg/m ²)	吸烟 例(%)		高血压 例(%)	
	男	女	≥65岁	<65岁		有	无	有	无
开胸组(n=39)	20(51.28)	19(48.72)	20(51.28)	19(48.72)	23.54±3.28	18(46.15)	21(53.85)	16(41.03)	23(58.97)
未开胸组(n=73)	43(58.90)	30(41.10)	18(24.66)	55(75.34)	23.43±3.32	39(53.42)	34(46.58)	38(52.05)	35(47.95)
t/χ ² 值	0.60		8.04		0.17 [†]	0.54		1.24	
P值	0.439		0.005		0.867	0.463		0.266	

组别	糖尿病 例(%)		肺结核 例(%)		肿瘤类型 例(%)		肿瘤位置 例(%)	
	有	无	有	无	腺癌	鳞癌	肺上叶	非肺上叶
开胸组(n=39)	17(43.59)	22(56.41)	24(61.54)	15(38.46)	23(58.97)	16(41.03)	25(64.10)	14(35.90)
未开胸组(n=73)	40(54.79)	33(45.21)	19(26.03)	54(73.97)	46(63.01)	27(36.99)	16(21.92)	57(78.08)
t/χ ² 值	1.28		13.55		0.18		19.49	
P值	0.258		0.000		0.675		0.000	

组别	手术方式 例(%)		肿瘤直径 例(%)		病理分期 例(%)		胸膜粘连 例(%)	
	单纯肺叶切除	联合肺叶切除	≥3.5 cm	<3.5 cm	0-I期	II-III期	有	无
开胸组(n=39)	27(69.23)	12(30.77)	20(51.28)	19(48.72)	19(48.72)	20(51.28)	23(58.97)	16(41.03)
未开胸组(n=73)	56(76.71)	17(23.29)	40(54.79)	33(45.21)	36(49.32)	37(50.68)	17(23.29)	56(76.71)
t/χ ² 值	0.74		0.13		0.00		14.10	
P值	0.389		0.723		0.952		0.000	

组别	血糖/(mmol/L)	白蛋白/(g/L)	手术时间/min	术中失血量/mL
开胸组(n=39)	6.57±1.17	34.24±4.68	183.54±10.29	224.57±14.35
未开胸组(n=73)	6.43±1.28	35.67±4.76	181.37±10.37	223.67±13.28
t/χ ² 值	0.57 [†]	1.52 [†]	1.06 [†]	0.33 [†]
P值	0.571	0.131	0.292	0.740

注: †为t值。

表 3 自变量赋值

Table 3 Independent variable assignment

变量	赋值方式
年龄	≥65岁 = 1, <65岁 = 0
肺结核	有 = 1, 无 = 0
肿瘤位置	肺上叶 = 1, 非肺上叶 = 0
胸膜粘连	有 = 1, 无 = 0

2.3 肺癌患者胸腔镜下肺叶切除术中转开胸的列线图预测模型

列线图预测模型显示,影响评分最重要的因素是肿瘤位置(肺上叶),其次是肺结核、胸膜粘连和年

龄。见图1。

2.4 肺癌患者胸腔镜下肺叶切除术中转开胸列线图模型的内部验证

建模组的验证结果显示,绘制ROC curve,曲线下面积(area under the curve, AUC)为0.857(95%CI: 0.790~0.924)(图2),校准曲线斜率与1接近(图3),H-L检验显示一致性良好(χ² = 5.34, P = 0.502)。

2.5 肺癌患者胸腔镜下肺叶切除术中转开胸列线图模型的外部验证

外部验证的AUC为0.917(95%CI: 0.837~0.996)(图4);校准曲线斜率与1接近(图5),H-L检验的一致性良好(χ² = 6.21, P = 0.414)。

表 4 肺癌患者胸腔镜下肺叶切除术中转开胸的多因素 Logistic 分析
Table 4 Multivariate Logistic analysis of thoracoscopic lobectomy with conversion to open chest in patients with lung cancer

因素	<i>B</i>	<i>SE</i>	Wald χ^2 值	<i>P</i> 值	\hat{OR} 值	95% <i>CI</i>
年龄 ≥ 65 岁	1.121	0.525	4.562	0.033	3.069	1.097 ~ 8.587
肺结核	1.159	0.500	5.364	0.021	3.186	1.195 ~ 8.494
肿瘤位于肺上叶	1.287	0.507	6.435	0.011	3.621	1.340 ~ 9.784
胸膜粘连	1.179	0.506	5.423	0.020	3.252	1.205 ~ 8.775
常量	-3.097	0.588	27.704	0.000	0.045	

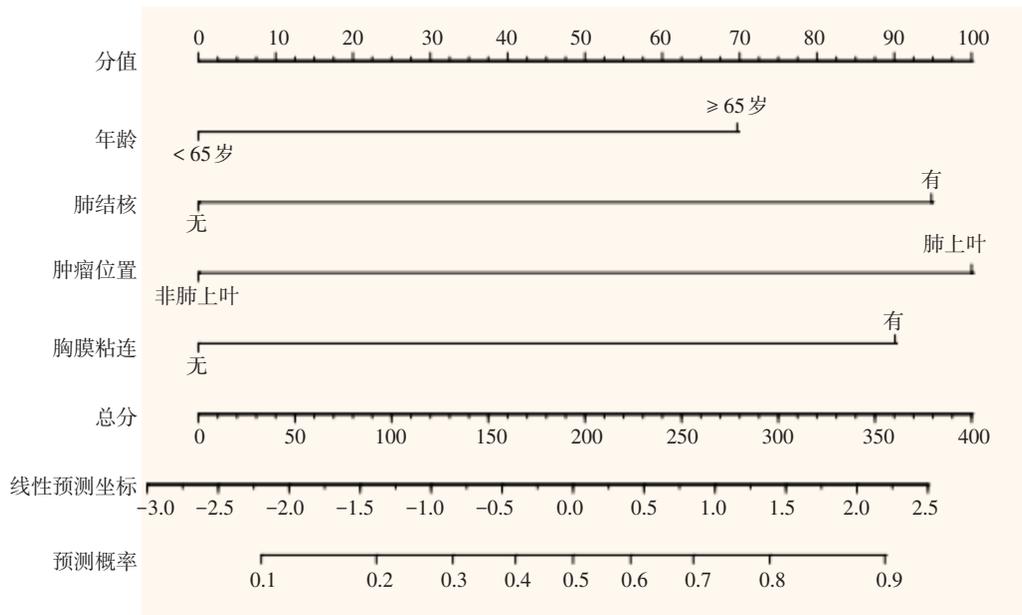


图 1 肺癌患者胸腔镜下肺叶切除术中转开胸的列线图模型

Fig. 1 Nomogram graphical model of thoracoscopic lobectomy with conversion to open chest in patients with lung cancer

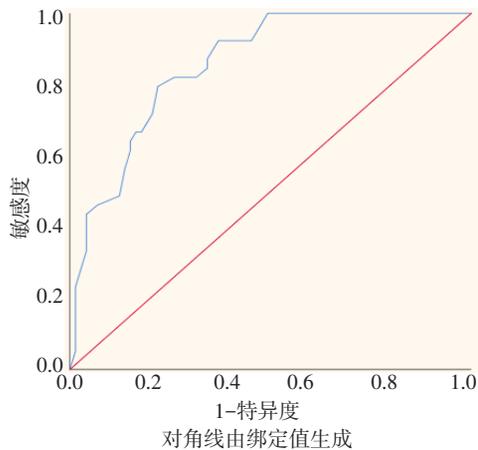


图 2 建模组 ROC curve

Fig.2 ROC curve of modelling group

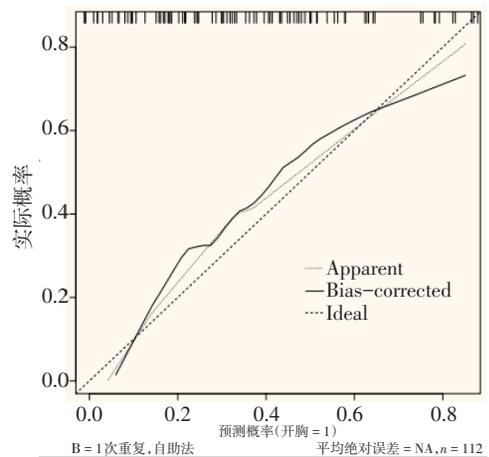


图 3 建模组校准曲线

Fig.3 Calibration curve of modelling group

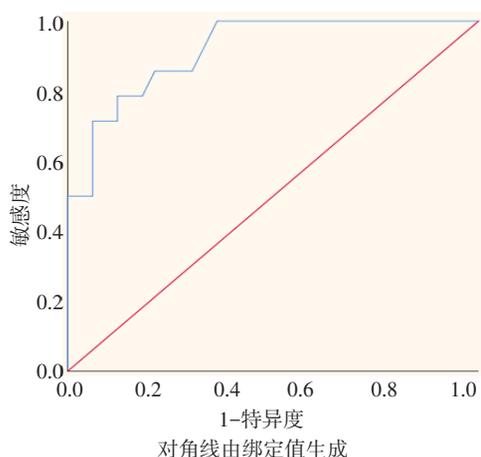


图 4 验证组 ROC curve
Fig.4 ROC curve of validation group

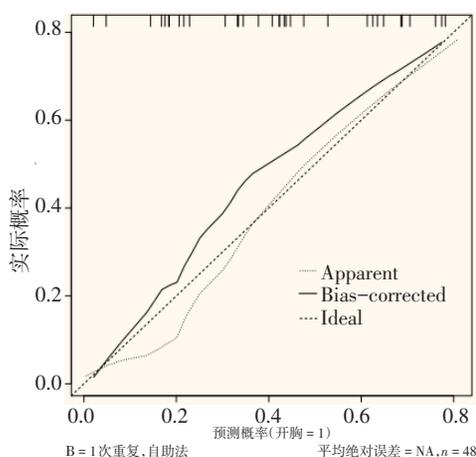


图 5 验证组校准曲线
Fig.5 Calibration curve of validation group

3 讨论

肺癌是临床最常见的疾病之一，其发病率呈逐年上升的趋势，严重威胁人们的身体健康^[9]。胸腔镜下肺叶切除术已成为治疗肺癌的重要方法，但也无法完全替代开胸手术，一些患者还会因各种原因，在术中中转为开胸手术，增加了手术难度和创伤^[10-11]。因此，构建个体化肺癌患者胸腔镜下肺叶切除术中转为开胸的风险预测模型，对临床干预十分重要。

临床上可以依据危险因素来强化肺癌患者胸腔镜下肺叶切除术中转为开胸的风险管理，并采取针对性措施，以降低手术风险。本研究发现，112 例肺癌患者

中，有 39 例中转开胸，中转开胸率为 34.82%，高于 CHEN 等^[12]的研究，可能是因为选取的样本量较少，后续将扩大样本量进一步验证。本研究筛选出 4 个危险因素：年龄 ≥ 65 岁、肺结核、肿瘤位于肺上叶和胸膜粘连。高龄者机体功能下降，患者在手术时的耐受时间缩短，对于年龄大的患者来说，要尽快完成手术操作，降低中转开胸的风险^[13]。有研究^[14]发现，年龄大是肺癌患者在胸腔镜下肺叶切除术中转为开胸的危险因素，与本研究相似。肺结核发病隐匿，典型症状缺乏，导致患者未接受治疗便进行手术，淋巴结钙化粘连严重，对手术视野产生影响，导致术中因肺结核中转开胸。肺结核患者长期受到炎性物质的刺激，出现结核性胸膜炎，经过炎症细胞浸润，渗出纤维蛋白，使胸膜粘连，术中风险增高，且肺结核因为炎症的影响会侵害周围血管，术中难以分离血管，易发生出血^[15]。有研究^[16]发现，伴有肺结核，会增加非小细胞肺癌患者肺叶切除术中转为开胸的风险，与本研究相似。有文献^[17-18]报道，肺癌肿瘤位置在肺上叶时，术中易对其造成损伤，增加中转开胸风险。肺上叶分支较多，血管较粗，左肺上叶动脉比较多，长度短，右肺上叶的肺门和肺动脉之间距离较短，容易增加出血风险，而且肺部血管变异率较高，血管壁薄且脆，肺门淋巴结粘连，增加了术中转为开胸的风险^[17]。胸膜粘连受胸膜慢性炎症影响较大，大多是由肺结核引起，胸膜粘连紧密，范围较大，手术时会因为胸膜粘连在一起分离困难，组织下渗血明显，手术难度大，易损伤胸膜下组织，需要开胸清除病灶，与以往研究^[14, 18]结论一致。

本研究建模组的验证结果显示，AUC 为 0.857，外部验证的 AUC 为 0.917，表明区分度较好，校准曲线斜率均接近 1，提示：模型预测肺癌患者胸腔镜下肺叶切除术中转为开胸的风险，与实际风险一致性良好。临床医护人员可依据各项因素，来预测肺癌患者胸腔镜下肺叶切除术中转为开胸的风险，及早进行干预。

综上所述，年龄 ≥ 65 岁、肺结核、肿瘤位于肺上叶和胸膜粘连，是肺癌患者胸腔镜下肺叶切除术中转为开胸的危险因素，以此构建的列线图模型，具有良好的区分度和一致性，能直观地预测肺癌患者胸腔镜

下肺叶切除术中转开胸的风险。但本研究仍存在样本量较少和来源单一等局限性, 不能代表全体患者, 后续将扩大样本量来进一步验证。

参 考 文 献 :

- [1] THAKUR S K, SINGH D P, CHOUDHARY J. Lung cancer identification: a review on detection and classification[J]. *Cancer Metastasis Rev*, 2020, 39(3): 989-998.
- [2] 汤乔雅, 宫郡茗, 马艳凌. CEA、NSE、SCCA联合miR-21检测与肺癌患者临床病理特征、疗效及预后的相关性研究[J]. *分子诊断与治疗杂志*, 2019, 11(6): 508-512.
- [2] TANG Q Y, GONG J M, MA Y L. Correlation of CEA, NSE, SCCA combined with miR-21 and clinicopathological features, efficacy and prognosis in patients with lung cancer[J]. *Journal of Molecular Diagnostics and Therapy*, 2019, 11(6): 508-512. Chinese
- [3] 钱行. 血清SCC-Ag、CEA水平与非小细胞肺癌患者靶向治疗预后的相关性分析[J]. *现代诊断与治疗*, 2021, 32(20): 3297-3298.
- [3] QIAN X. Correlation between serum SCC-Ag and CEA levels and prognosis of non-small cell lung cancer patients treated with targeted therapy[J]. *Modern Diagnosis and Treatment*, 2021, 32(20): 3297-3298. Chinese
- [4] BEHINAEN P, TREFFALLS J, HUTCHINGS H, et al. The role of sublobar resection for the surgical treatment of non-small cell lung cancer[J]. *Curr Oncol*, 2023, 30(7): 7019-7030.
- [5] 鄯丽民, 吕占赞, 郭永强. 胸腔镜肺叶切除术不同手术方式对非小细胞肺癌患者近期疼痛因子和远期生存率的影响[J]. *中国药物与临床*, 2020, 20(21): 3633-3635.
- [5] SHAN L M, LÜ Z Y, GUO Y Q. Effects of different surgical methods of thoracoscopic lobectomy on short-term pain factor and long-term survival rate in patients with non-small cell lung cancer[J]. *Chinese Remedies and Clinics*, 2020, 20(21): 3633-3635. Chinese
- [6] REN Z Z, DENG H Y, HUANG W J, et al. Intraoperative conversion from video-assisted thoracoscopic lobectomy to thoracotomy for non-small-cell lung cancer: does it have an impact on long-term survival[J]. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2022, 35(2): ivac176.
- [7] SEITLINGER J, OLLAND A, GUINARD S, et al. Conversion from video-assisted thoracic surgery (VATS) to thoracotomy during major lung resection: how does it affect perioperative outcomes[J]. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2021, 32(1): 55-63.
- [8] TONG C Y, LIU Y, WU J X. Development and validation of a novel nomogram for postoperative pulmonary complications following minimally invasive esophageal cancer surgery[J]. *Updates Surg*, 2022, 74(4): 1375-1382.
- [9] GUO H Y, ZHANG J, QIN C, et al. Biomarker-targeted therapies in non-small cell lung cancer: current status and perspectives[J]. *Cells*, 2022, 11(20): 3200.
- [10] BOURDAGES-PAGEAU E, VIEIRA A, LACASSE Y, et al. Outcomes of uniportal vs multiportal video-assisted thoracoscopic lobectomy[J]. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*, 2020, 32(1): 145-151.
- [11] YONG L S, LIN M W, CHEN K C, et al. Drainless thoracoscopic lobectomy for lung cancer[J]. *J Clin Med*, 2021, 10(16): 3679.
- [12] CHEN D L, KANG P, TAO S L, et al. Risk factors of conversion in robotic-and video-assisted pulmonary surgery for non-small cell lung cancer[J]. *Updates Surg*, 2021, 73(4): 1549-1558.
- [13] 陈晶晶, 姚源山, 甘林光. 老年肺癌患者胸腔镜术后心肺并发症预测模型的建立与分析[J]. *中国内镜杂志*, 2020, 26(4): 8-13.
- [13] CHEN J J, YAO Y S, GAN L G. Establishment and analysis of preoperative evaluation model for cardiopulmonary complications after VATS in elderly patients with lung cancer[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2020, 26(4): 8-13. Chinese
- [14] 刘鑫, 裴永菊, 任建伟. 肺癌患者胸腔镜下肺叶切除术中转开胸的高危因素研究[J]. *实用癌症杂志*, 2023, 38(4): 601-603.
- [14] LIU X, PEI Y J, REN J W. Study on high risk factors of conversion from thoracoscopic lobectomy to thoracotomy in patients with lung cancer[J]. *The Practical Journal of Cancer*, 2023, 38(4): 601-603. Chinese
- [15] 丁超, 韦林, 刘玉钢, 等. 肺结核病胸腔镜肺叶切除术中非计划开胸手术原因初步分析[J]. *临床肺科杂志*, 2019, 24(9): 1665-1670.
- [15] DING C, WEI L, LIU Y G, et al. Clinical study of intraoperative conversion from video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy to open thoracotomy in pulmonary tuberculosis[J]. *Journal of Clinical Pulmonary Medicine*, 2019, 24(9): 1665-1670. Chinese
- [16] 刘菁, 周怡睿, 刘鋈, 等. 胸腔镜下非小细胞肺癌肺叶切除术中转开胸的预测模型构建与验证[J]. *肿瘤预防与治疗*, 2022, 35(12): 1061-1069.
- [16] LIU J, ZHOU Y R, LIU Y, et al. Construction and validation of a prediction model for conversion to open chest during thoracoscopic lobectomy for non-small cell lung cancer[J]. *Journal of Cancer Control and Treatment*, 2022, 35(12): 1061-1069. Chinese
- [17] 范晓东, 陈召, 陈静, 等. 胸膜腔粘连对非小细胞肺癌患者行胸

- 腔镜下肺叶切除术的影响分析[J]. 现代生物医学进展, 2019, 19(5): 928-932.
- [17] FAN X D, CHEN Z, CHEN J, et al. Analysis of the effect of pleural cavity adhesion on non-small cell lung cancer patients undergoing thoracoscopic lobectomy[J]. Progress in Modern Biomedicine, 2019, 19(5): 928-932. Chinese
- [18] 李海, 徐刚, 宋永祥, 等. 非小细胞肺癌患者电视辅助胸腔镜肺叶切除术中转开胸的影响因素分析[J]. 安徽医科大学学报, 2018, 53(5): 809-811.
- [18] LI H, XU G, SONG Y X, et al. Risk factor analysis of video-assisted thoracoscopic lobectomy for conversion to thoracotomy surgery in patients with non-small-cell lung cancer[J]. Acta

Universitatis Medicinalis Anhui, 2018, 53(5): 809-811. Chinese
(曾文军 编辑)

本文引用格式:

李冰, 陈平, 张宁, 等. 肺癌患者胸腔镜下肺叶切除术中转开胸风险列线图预测模型的构建[J]. 中国内镜杂志, 2024, 30(10): 1-8.

LI B, CHEN P, ZHANG N, et al. Construction of a nomogram prediction model for the risk of conversion to open chest during thoracoscopic lobectomy in lung cancer patients[J]. China Journal of Endoscopy, 2024, 30(10): 1-8. Chinese