

• 论 著 •

基于血清肿瘤标志物列线图模型的Ⅲ期肺癌患者胸膜转移风险评估*

李生梅, 贾 军[△], 马秀清, 冯彩滑, 秦惠萍
青海红十字医院检验科, 青海西宁 810000

摘要:目的 基于血清肿瘤标志物构建列线图模型评估Ⅲ期肺癌患者发生胸膜转移的风险,同时对构建的模型进行验证。方法 以 2022 年 1 月至 2024 年 10 月在该院就诊的 140 例Ⅲ期肺癌患者为研究对象,根据是否发生胸膜转移分为转移组(36 例)和非转移组(104 例)。收集两组患者临床资料,同时检测两组患者血清肿瘤标志物[癌胚抗原(CEA)、糖类抗原(CA)125、CA15-3、CA19-9]水平。筛选影响Ⅲ期肺癌患者发生胸膜转移的危险因素,基于血清肿瘤标志物构建列线图模型评估Ⅲ期肺癌患者发生胸膜转移的风险,并对构建的预测模型进行验证。结果 转移组吸烟史、肿瘤最大径 ≥ 4 cm、淋巴结转移、低分化占比高于非转移组($P < 0.05$)。与非转移组比较,转移组患者血清 CEA、CA125、CA15-3、CA19-9 水平升高($P < 0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示,淋巴结转移、低分化及 CEA、CA125、CA15-3、CA19-9 水平异常升高是影响Ⅲ期肺癌患者发生胸膜转移的独立危险因素($P < 0.05$)。基于血清肿瘤标志物构建的列线图模型受试者工作特征(ROC)曲线下面积为 0.896(95%CI:0.812~0.991),具有较好的预测效能。模型的校准曲线证实,模型预测风险和实际发生风险有较好的一致性,并且 Hosmer-Lemeshow 拟合优度曲线检验 $\chi^2 = 1.602$, $P = 0.638$ 。决策曲线分析结果显示,该模型在 0%~80%内,能获得较高的净获益。结论 基于血清肿瘤标志物构建列线图模型可有效评估Ⅲ期肺癌患者胸膜转移风险,且校准度、拟合优度、临床实用性良好。

关键词:肺癌; 肿瘤标志物; 胸膜转移; 列线图模型

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2025.16.012

中图法分类号:R734.2

文章编号:1673-4130(2025)16-1984-07

文献标志码:A

Risk assessment of pleural metastasis in patients with stage Ⅲ lung cancer based on a serum tumor markers Nomogram model*

LI Shengmei, JIA Jun[△], MA Xiuqing, FENG Caihua, QING Huiping

Department of Clinical Laboratory, Qinghai Red Cross Hospital, Xining, Qinghai 810000, China

Abstract: Objective To establish a Nomogram model based on serum tumor markers to assess the risk of pleural metastasis in patients with stage Ⅲ lung cancer, and to validate the constructed model. **Methods** A total of 140 patients with stage Ⅲ lung cancer in the hospital from January 2022 to October 2024 were selected as the research subjects. They were divided into the metastasis group (36 cases) and the non-metastasis group (104 cases) based on whether pleural metastasis occurred. Clinical data of patients in the two groups were collected, and the levels of serum tumor markers [carcinoembryonic antigen (CEA), cancer antigen (CA) 125, CA15-3, CA19-9] of patients in the two groups were detected simultaneously. The risk factors affecting pleural metastasis in patients with stage Ⅲ lung cancer were screened, and the risk of pleural metastasis in patients with stage Ⅲ lung cancer was evaluated by constructing a Nomogram model based on serum tumor markers, and the constructed prediction model was validated. **Results** The proportion of smoking history, maximum tumor diameter ≥ 4 cm, lymph node metastasis and low differentiation in metastatic group were higher than those in non-metastatic group ($P < 0.05$). Compared with non-metastatic group, serum CEA, CA125, CA15-3 and CA19-9 levels in metastatic group were higher ($P < 0.05$). Multiivariate Logistic regression analysis showed that lymph node metastasis, low differentiation and abnormal increase of CEA, CA125, CA15-3 and CA19-9 levels were independent risk factors for pleural metastasis in stage Ⅲ lung cancer patients ($P < 0.05$). The area under the receiver operating characteristic curve of the Nomogram model constructed based

* 基金项目:青海省卫生健康委指导性课题(2023-wjzdx-87)。

作者简介:李生梅,女,副主任技师,主要从事临床生物化学与分子生物学研究。 [△] 通信作者, E-mail: qhslm110@163.com。

on serum tumor markers was 0.896 (95%CI:0.812–0.991), which proved that the model had good predictive efficacy. The calibration curve of the model confirmed that there was a good agreement between the predicted risk and the actual risk, and the Hosmer-Lemeshow goodness of fit curve test $\chi^2 = 1.602, P = 0.638$. The results of the decision curve analysis show that this model could achieve a relatively high net benefit within the range of 0% to 80%. **Conclusion** The Nomogram model based on serum tumor markers can effectively evaluate the risk of pleural metastasis in patients with stage III lung cancer, and has good calibration, goodness of fit and clinical practicability.

Key words: lung cancer; tumor markers; pleural metastasis; Nomogram model

肺癌作为全球发病率和病死率最高的恶性肿瘤之一,一直备受关注,尤其是对于Ⅲ期肺癌患者,由于其疾病已经进展到较为严重的阶段,具有较高的局部复发率和远处转移风险,其中胸膜转移是常见的转移形式之一^[1-2]。胸膜转移不仅影响患者的生存质量,也大大降低了治疗的效果,因此准确评估Ⅲ期肺癌患者发生胸膜转移的风险,对临床决策的制订、个性化治疗方案的选择及预后判断至关重要^[3]。近年来,随着生物标志物研究的深入和技术的进步,血清肿瘤标志物作为一种无创、便捷且易于监测的工具,在预测癌症的发生发展方面显示出巨大的潜力^[4]。血清中的肿瘤标志物水平可以反映体内肿瘤细胞的活性及代谢状态,为早期检测、病情监测、疗效评估及转移预测提供了重要信息^[5]。特别是对于那些难以通过常规影像学检查明确诊断的微小转移灶,血清肿瘤标志物的动态变化能够提供有价值的线索^[6]。然而,单一的血清肿瘤标志物往往存在特异性不足的问题,难以独立用于精确的风险评估。为了提高预测的准确性,结合多种血清肿瘤标志物构建复合模型成为一种趋势。列线图(Nomogram)作为一种直观的统计预测工具,能够将多个预测因子整合成一个综合评分系统,从而为个体化风险预测提供量化的依据,其不仅可以清晰地展示各个因素对结果的影响程度,还能通过校准曲线和区分度等指标来评价模型的性能,使得临床医生能够更直观地理解和应用模型的结果^[7]。本研究旨在基于一系列经过严格筛选的血清肿瘤标志物,利用统计学方法和机器学习算法,构建一个针对Ⅲ期肺癌患者胸膜转移风险的列线图模型。该模型将综合考虑不同标志物之间的相互作用,并引入其他潜在的影响因素,如患者的临床特征、病理类型等,以提高模型的稳定性和泛化能力,为改善Ⅲ期肺癌患者的管理和治疗策略提供理论参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2022 年 1 月至 2024 年 10 月在本院就诊的 140 例Ⅲ期肺癌患者为研究对象。其中男 76 例,女 64 例;年龄 50~75 岁,平均(62.28±10.45)岁;吸烟史 50 例,家族史 5 例。根据病理诊断

是否发生胸膜转移将入选患者分为转移组(36 例)和非转移组(104 例)。纳入标准:(1)均符合肺癌诊断标准^[8],并经影像学及病理检查证实;(2)明确分期诊断为Ⅲ期肺癌。排除标准:(1)合并其他恶性肿瘤者;(2)合并严重感染或危重者;(3)既往接受过手术、放疗、化疗、靶向、免疫等抗肿瘤治疗者;(4)其他远处转移者。本研究开始前已获得本院伦理委员会批准。所有患者均知晓本研究内容,自愿签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 血清肿瘤标志物水平检测 采集患者外周空腹静脉血 3 mL,经处理获取血清,采用西门子 Atellica IM1600 全自化学发光免疫分析仪及配套试剂(磁微粒化学发光法)检测血清癌胚抗原(CEA)、癌类抗原(CA)125、CA15-3、CA19-9 水平。

1.2.2 临床资料收集 收集纳入患者性别、年龄、吸烟史、家族史、饮酒史、合并基础病(糖尿病、高血压、高脂血症)、肿瘤最大径、组织学类型(腺癌、鳞癌、肺腺鳞癌、大细胞癌)、淋巴结转移、分化程度(低分化、中分化、高分化)、白蛋白、白细胞计数、乳酸脱氢酶(LDH)、中性粒细胞计数与淋巴细胞计数比值(NLR)、超敏 C 反应蛋白(hs-CRP)等临床资料。

1.3 统计学处理 采用 SPSS26.0 统计学软件分析数据,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,行 t 检验,计数资料以例数和百分率表示,行 χ^2 检验。采用多因素 Logistic 回归分析影响Ⅲ期肺癌患者胸膜转移的危险因素。通过 R 3.6.1 软件绘制列线图模型,利用受试者工作特征(ROC)曲线及曲线下面积(AUC)、校准曲线、决策曲线评价模型的诊断效能、校准能力、临床实用性。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组临床资料比较 转移组吸烟史、肿瘤最大径 ≥ 4 cm、淋巴结转移、低分化占比高于非转移组($P < 0.05$);两组其余指标比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

2.2 两组血清肿瘤标志物水平比较 与非转移组比较,转移组患者血清 CEA、CA125、CA15-3、CA19-9 水平升高($P < 0.05$)。见表 2。

表 1 两组临床资料比较[$n(\%)$ 或 $\bar{x}\pm s$]

项目	转移组($n=36$)	非转移组($n=104$)	χ^2/t	P
性别			0.320	0.572
男	21(58.33)	55(52.88)		
女	15(41.67)	49(47.12)		
年龄(岁)	62.65±8.65	62.15±8.74	0.297	0.767
吸烟史			8.310	0.004
有	20(55.56)	30(28.85)		
无	16(44.44)	74(71.15)		
家族史			0.554	0.457
有	2(5.56)	3(2.88)		
无	34(94.44)	101(97.12)		
饮酒史			1.185	0.276
有	8(22.22)	15(14.42)		
无	28(77.78)	89(85.58)		
合并基础病				
糖尿病	11(30.56)	26(25.00)		
高血压	8(22.22)	20(19.23)		
高脂血症	7(19.44)	15(14.42)		
肿瘤最大径(cm)			4.738	0.030
<4	7(19.44)	41(39.42)		
≥4	29(80.56)	63(60.58)		
组织学类型			0.856	0.931
腺癌	14(38.89)	48(46.15)		
鳞癌	7(19.44)	20(19.23)		
肺腺鳞癌	7(19.44)	19(18.27)		
大细胞癌	8(22.22)	17(16.35)		
淋巴结转移			13.614	<0.001
是	22(61.11)	28(26.92)		
否	14(38.89)	76(73.08)		
分化程度			14.359	<0.001
低分化	24(66.67)	32(30.77)		
中高分化	12(33.33)	72(69.23)		
白蛋白(mg/L)	36.45±4.52	37.58±4.45	1.308	0.193
白细胞计数($\times 10^9/L$)	15.42±3.42	15.38±3.39	0.061	0.952
LDH(U/L)	368.75±65.78	356.78±70.54	0.892	0.374
NLR	4.53±0.72	4.38±0.81	0.984	0.327
hs-CRP(mg/L)	12.35±3.21	12.18±3.42	0.261	0.794

2.3 多因素 Logistic 回归分析影响Ⅲ期肺癌患者胸膜转移的危险因素 将研究对象是否发生胸膜转移作为因变量(1=发生转移,0=未发生转移),采用逐步回归法筛选自变量进行 Logistic 回归分析,变量具体赋值如下:吸烟史(无=0,有=1)、肿瘤最大径(<4

cm=0,≥4 cm=1)、淋巴结转移(否=0,是=1)、分化程度(中高分化=0,低分化=1)、CEA、CA125、CA15-3、CA19-9 等均为连续变量,原值录入。多因素 Logistic 回归分析结果显示,淋巴结转移、低分化及 CEA、CA125、CA15-3、CA19-9 水平异常升高均是影

响Ⅲ期肺癌患者发生胸膜转移的独立危险因素($P<0.05$)。见表 3。

2.4 列线图绘制 基于淋巴结转移、分化程度、CEA、CA125、CA15-3、CA19-9 等 6 个风险变量构建

列线图模型,见图 1。将相应变量资料输入模型,每个风险变量对应的得分相加后可得到相应的风险概率,风险概率越高,Ⅲ期肺癌患者发生胸膜转移的风险越大。

表 2 两组血清肿瘤标志物水平比较($\bar{x}\pm s$)

组别	<i>n</i>	CEA(ng/mL)	CA125(U/mL)	CA15-3(U/mL)	CA19-9(U/mL)
转移组	36	72.52±6.65	84.48±6.23	95.67±6.46	92.61±6.23
非转移组	104	35.45±5.38	40.15±5.15	46.42±5.84	50.32±5.74
<i>t</i>		33.463	42.108	42.425	37.268
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表 3 多因素 Logistic 回归分析影响Ⅲ期肺癌患者胸膜转移的危险因素

变量	回归系数	标准误	Wald χ^2	OR	<i>P</i>	95%CI	
						下限	上限
淋巴结转移(是)	1.023	0.394	6.742	2.782	0.003	1.455	4.108
分化程度(低分化)	1.157	0.402	8.284	3.180	0.001	1.726	4.638
CEA	1.485	0.473	9.857	4.415	<0.001	2.935	5.895
CA125	1.869	0.518	13.018	6.482	<0.001	4.546	8.418
CA15-3	1.965	0.536	13.440	7.135	<0.001	5.638	8.632
CA19-9	1.612	0.482	11.185	5.013	<0.001	3.273	6.753
常数项	-4.531	0.638	50.437	—	—	—	—

注:—表示无数据。

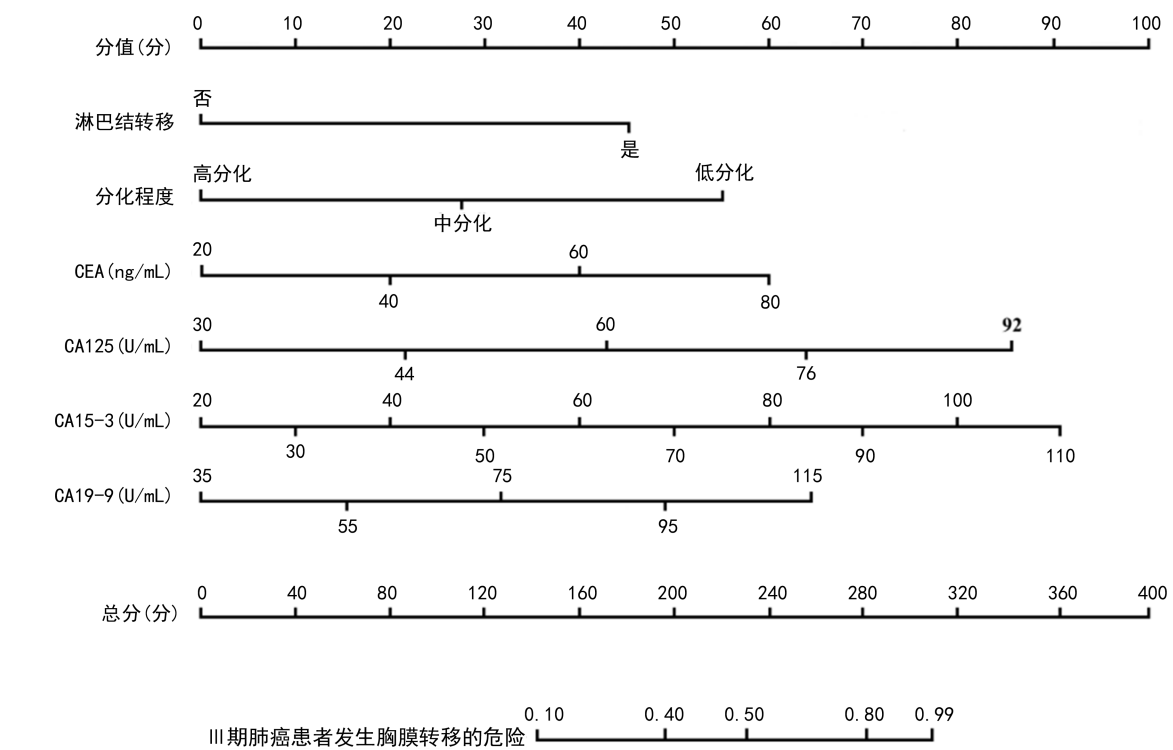


图 1 列线图绘制

2.5 列线图模型验证 采用 Bootstrap 法对构建的风险预测模型进行内部验证,重抽样 1 000 次,风险列线图模型预测Ⅲ期肺癌患者发生胸膜转移的 AUC 为 0.896(95%CI:0.812~0.991),证明模型有较好的预

测效能,见图 2。模型的校准曲线证实模型预测风险和实际发生风险有较好的一致性, Hosmer-Lemeshow 拟合优度曲线检验 $\chi^2=1.602$ 、 $P=0.638$,见图 3。决策曲线分析结果显示,该模型在 0%~80%内,

能获得较高的净获益,见图 4。

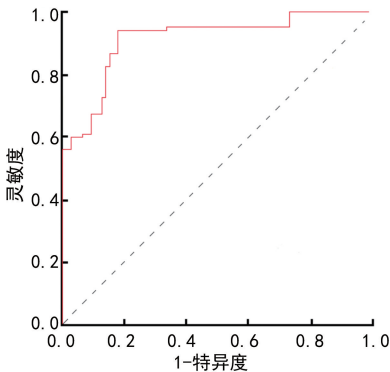


图 2 ROC 曲线

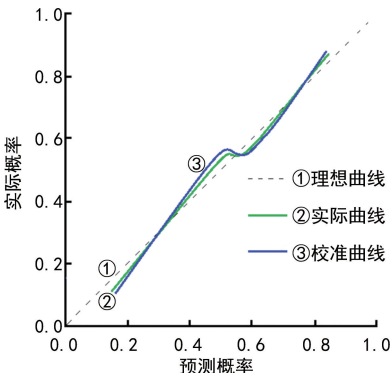


图 3 校准曲线

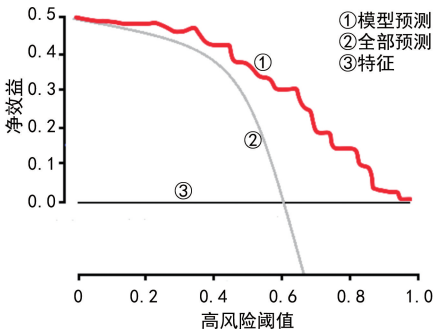


图 4 决策曲线

3 讨 论

肺癌是临床上常见、最致命的恶性肿瘤之一。相关研究显示,2020 年全球新增肺癌病例超过 200 万例,死亡病例更是高达 180 万例,约占所有癌症死亡病例的 1/5^[9]。另有研究显示,预计到 2035 年,40 个国家肺癌新增病例数将增加 65.32%,从 2010 年的 131 万例增加到 2035 年的 217 万例,其中我国是新增病例最多的国家^[10]。Ⅲ期肺癌作为肺癌病程演进中极为关键且复杂的阶段,因其病情的特殊性,患者面临着诸多挑战与不确定性。胸膜转移在Ⅲ期肺癌患者群体中的出现概率颇高,堪称病情恶化的关键转折点^[11]。一旦胸膜转移发生,不仅意味着患者的癌灶扩散范围急剧扩大,更使得原本就艰难的治疗局面雪上加霜,且会使得患者饱受胸痛、呼吸困难等诸多症状的折磨,生活质量急转直下,生存希望也随之变得愈

发渺茫^[12]。本研究中,140 例患者中 36 例发生胸膜转移,胸膜转移发生率为 25.71%(36/140),提示Ⅲ期肺癌患者胸膜转移发生率较高,而精准识别出Ⅲ期肺癌患者发生胸膜转移的风险,已成为亟待攻克的难题。

本研究多因素 Logistic 回归分析结果显示,淋巴结转移($OR = 2.782$)、低分化($OR = 3.180$)及 CEA($OR = 4.415$)、CA125($OR = 6.482$)、CA15-3($OR = 7.135$)、CA19-9($OR = 5.013$)水平异常升高均是影响Ⅲ期肺癌患者发生胸膜转移的独立危险因素。淋巴结转移的发生表明肿瘤已经超出原发病灶的局部范围,具有较强的侵袭性和转移潜能^[13]。从解剖学角度来看,人体的淋巴系统与胸膜腔在解剖结构上相互毗邻且存在诸多细微的联系通道,肺癌细胞一旦侵袭至淋巴结,便获得了一条向胸膜腔扩散的潜在“捷径”,癌细胞可以借助淋巴循环的力量,突破淋巴管壁,顺势侵入临近的胸膜组织,进而引发胸膜转移。此外,Ⅲ期肺癌患者体内的肿瘤细胞本就具有较强的侵袭性,淋巴结作为肿瘤细胞转移的早期“中转站”,被癌细胞累及后,为胸膜转移创造了极为有利的条件^[14]。低分化肺癌细胞的基因表达和调控异常,上皮-间质转化(EMT)过程更为活跃,且在 EMT 过程中,上皮细胞失去极性和细胞间连接,获得间质细胞特性,从而具有更强的迁移和侵袭能力,增加了癌细胞从原发灶脱落并转移至胸膜的可能性;同时,低分化肺癌通常有更丰富的肿瘤血管生成,且可通过多种机制逃避机体的免疫监视,这均为癌细胞向胸膜转移提供了有利条件^[15]。

CEA 是一种具有多种生物学功能的糖蛋白,在肿瘤发生发展过程中,其水平异常升高往往反映了肿瘤细胞的增殖活性增强^[16]。肺癌细胞可产生大量 CEA,而 CEA 可能通过激活相关信号通路,如磷脂肌醇 3-激酶/蛋白激酶 B 等,促进癌细胞的增殖和存活,使其具有更强的侵袭能力,更易突破基底膜和周围组织屏障,进而增加了向胸膜转移的风险^[16]。CEA 异常高表达还可能诱导肺癌细胞发生 EMT,促进肿瘤血管生成,抑制机体的免疫功能,进而促进胸膜转移的发生^[17]。CA125 水平异常升高可激活某些信号通路,如表皮生长因子受体(EGFR)信号通路等,使癌细胞的侵袭能力增强,且过表达 CA125 可促进肺癌细胞发生 EMT,进而增加了向胸膜转移的风险^[18]。CA15-3 是一种糖蛋白,是由肿瘤细胞表面的黏蛋白(MUC1)裂解产生的片段,随着肿瘤的生长和扩散,肿瘤细胞会释放更多的 CA15-3 进入血液循环^[19]。高 CA15-3 表明肿瘤细胞具有更强的迁移和侵袭能力,其可能通过激活 EMT 相关信号通路(如 Wnt/ β -catenin、TGF- β 等),促进肿瘤细胞的转移^[20]。田应选等^[21]研究证实,胸腔积液 CEA、CA125、CA15-3、

CA19-9 水平对非小细胞肺癌胸膜转移具有较高的定性诊断价值。CA19-9 作为糖类抗原中的一种,其可参与细胞骨架相关蛋白的表达和活性,其过表达可增强癌细胞的增殖能力和迁移能力,进而增加胸膜转移的可能性^[22]。

本研究基于血清肿瘤标志物构建列线图模型评估Ⅲ期肺癌患者发生胸膜转移的风险,并对预测模型进行验证,结果显示,列线图模型评估Ⅲ期肺癌患者发生胸膜转移的 AUC 为 0.896,表明该模型预测效能良好。模型的校准曲线证实,模型预测风险和实际发生风险有较好的一致性,并且 Hosmer-Lemeshow 拟合优度曲线检验 $\chi^2=1.602$ 、 $P=0.638$ 。决策曲线分析结果显示,该模型在 0%~80% 内,能获得较高的净获益。本研究结果表明,风险预测模型对Ⅲ期肺癌患者发生胸膜转移具有较高的诊断价值,且拟合优度和临床实用性良好。原因可能是列线图模型可以整合多个影响Ⅲ期肺癌患者胸膜转移的变量,提供综合评估,避免单一变量的局限性,同时可以为每个变量分配适当的权重,充分挖掘肿瘤标志物所蕴含的潜在信息,通过可视化、量化的模型输出,为临床医生提供一个直观、精准的评估工具,使其能在Ⅲ期肺癌患者诊疗初期,快速、准确地判断胸膜转移风险,为后续的精准确医疗决策提供依据。

综上所述,基于血清肿瘤标志物构建列线图模型可有效评估Ⅲ期肺癌患者胸膜转移风险,且校准度、拟合优度、临床实用性良好。但本研究亦存在一定的局限性:首先,因本研究纳入样本量较少,未对数据进行训练集和测试集的划分,可能会增加模型过拟合的风险,不利于模型选择和调优;其次,本研究样本主要来源于本院,这导致样本的代表不够具有广泛性,无法涵盖不同地域、不同医疗条件下Ⅲ期肺癌患者的全貌,不同地区的环境因素、生活习惯及潜在的基因差异等均可能影响血清肿瘤标志物的表达水平,进而影响模型的普适性;最后,本研究血清肿瘤标志物的检测方法虽然遵循标准化流程,但不同实验室间的检测设备、试剂及操作人员的技术水平等仍存在细微差异,这些差异可能造成肿瘤标志物检测结果的波动,最终反映在列线图模型的输入数据上,给模型的稳定性和可靠性带来挑战。因此,在今后的研究中可通过积极开展多中心研究,扩大样本量和样本来源,以提高模型的广泛性,同时积极优化血清肿瘤标志物的操作流程,以期保障列线图模型输入数据的可靠性。

参考文献

[1] JOHNSON M L, CHO B C, LUFT A, et al. Durvalumab with or without tremelimumab in combination with chemotherapy as first-line therapy for metastatic non-

small-cell lung cancer: the phase III POSEIDON study [J]. *J Clin Oncol*, 2023, 41(6):1213-1227.

[2] LI P H, ZHANG X, YAN H, et al. Contribution of crosstalk of mesothelial and tumoral epithelial cells in pleural metastasis of lung cancer[J]. *Transl Lung Cancer Res*, 2024, 13(5):965-985.

[3] MENG F, REN N, ZHANG G, et al. Comprehensive analysis of surgical strategies and prognosis for non-small cell lung cancer with pleural metastasis detected intraoperatively[J]. *BMC Cancer*, 2024, 24(1):1303.

[4] SHAN Y, YIN X, ZHAO N, et al. Comparison of serum tumor markers combined with dual-source CT in the diagnosis of lung cancer[J]. *Minerva Med*, 2023, 114(6):795-801.

[5] BHUNISH A, HAIDER G, SHAIKH Z, et al. Significance of ca15-3 in carcinoma of the breast with Visceral metastases[J]. *J Ayub Med Coll Abbottabad*, 2023, 35(4):S710-S714.

[6] SAAD H M, TOURKY G F, AL-KURAISHY H M, et al. The potential role of MUC16 (CA125) biomarker in lung cancer: a magic biomarker but with adversity[J]. *Diagnostics (Basel)*, 2022, 12(12):2985.

[7] LIU C, ZHAO W, XIE J, et al. Development and validation of a radiomics-based nomogram for predicting a major pathological response to neoadjuvant immunotherapy for patients with potentially resectable non-small cell lung cancer[J]. *Front Immunol*, 2023, 14:1115291.

[8] 国家卫生健康委员会. 原发性肺癌诊疗规范(2018 年版) [J/CD]. *肿瘤综合治疗电子杂志*, 2019, 5(3):100-120.

[9] ZHANG Y, VACCARELLA S, MORGAN E, et al. Global variations in lung cancer incidence by histological subtype in 2020: a population-based study[J]. *Lancet Oncol*, 2023, 24(11):1206-1218.

[10] LUO G, ZHANG Y, ETXEBERRIA J, et al. Projections of lung cancer incidence by 2035 in 40 countries worldwide: population-based study [J]. *JMIR Public Health Surveill*, 2023, 9:e43651.

[11] ZHOU Q, PAN Y, YANG X, et al. Neoadjuvant SHR-1701 with or without chemotherapy in unresectable stage III non-small-cell lung cancer: a proof-of-concept, phase 2 trial[J]. *Cancer Cell*, 2024, 42(7):1258-1267.

[12] ZHAO Y, YOU B. Carbon dioxide-induced rapid bilateral pleural metastasis in early-stage lung cancer: a case report [J]. *Asian J Surg*, 2024, 47(12):5299-5300.

[13] LI J X, FENG G Y, HE K L, et al. Preoperative prediction of occult lymph node metastasis in patients with non-small cell lung cancer: a simple and widely applicable model[J]. *BMC Pulm Med*, 2024, 24(1):557.

[14] MINAMOTO F, ARAÚJO P, D'AMBROSIO P, et al. The association of visceral pleural invasion with skip N2 metastasis on clinical stage IA NSCLC[J]. *Clinics (Sao Paulo)*, 2024, 79:100334. (下转第 1994 页)

• 论 著 •

结直肠癌患者血清 SBSN 表达及其意义

张亚妹^{1,2}, 杨凤鸣¹, 李道远¹, 严 枫^{1△}

1. 南京医科大学附属肿瘤医院/江苏省肿瘤医院/江苏省肿瘤防治研究所检验科, 江苏南京 210009;

2. 天长市人民医院检验科, 安徽滁州 239300

摘要:目的 探讨结直肠癌(CRC)患者血清上池蛋白(SBSN)水平及其意义。方法 选取 2023 年 10 月至 2024 年 10 月南京医科大学附属肿瘤医院的 CRC 患者 200 例为 CRC 组, 同期结直肠息肉患者 200 例为肠良性疾病(BCD)组, 体检健康者 177 例为对照组。另收集其中 84 例 CRC 患者术后 7~10 d 血清 SBSN 水平。比较各组 SBSN 水平, 分析 CRC 患者血清 SBSN 水平与临床病理特征的关系, 采用多因素 Logistic 回归分析 CRC 的影响因素, 采用受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 SBSN 单独及联合癌胚抗原(CEA)、糖类抗原 19-9(CA19-9)对 CRC 的诊断效能。结果 CRC 组血清 SBSN 水平高于 BCD 组和对照组($P<0.001$)。CRC 患者血清 SBSN 水平与患者 TNM 分期及淋巴结转移有关(均 $P=0.001$), 与其他临床病理特征无关($P>0.05$)。血清 SBSN、CEA、CA19-9 是 CRC 发生的独立影响因素($P<0.001$)。ROC 曲线分析结果显示, 血清 SBSN 单独诊断 CRC 的曲线下面积(AUC)为 0.734, 大于 CEA(0.611)、CA19-9(0.669)单独诊断的 AUC, 三者联合诊断 CRC 的 AUC 为 0.816, 灵敏度和特异度分别为 70.0%、81.4%。CRC 患者术后血清 SBSN 水平降低, 与术前比较, 差异有统计学意义($P<0.05$)。结论 SBSN 与结直肠癌的发生、转移及预后有关, 对结直肠癌的诊断及预测有一定的临床价值, 血清 SBSN 是结直肠癌辅助诊断的潜在生物标志物。

关键词:结直肠癌; 上池蛋白; 诊断; 生物标志物

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2025.16.013

中图法分类号:R735.3

文章编号:1673-4130(2025)16-1990-05

文献标志码:A

Expression and significance of serum SBSN in patients with colorectal cancer

ZHANG Yamei^{1,2}, YANG Fengming¹, LI Daoyuan¹, YAN Feng^{1△}

1. Department of Clinical Laboratory, Nanjing Medical University Affiliated Cancer Hospital/Jiangsu Cancer Hospital/Jiangsu Cancer Research Institute, Nanjing, Jiangsu 210009, China; 2. Department of Clinical Laboratory, Tianchang People's Hospital, Chuzhou, Anhui 239300, China

Abstract: **Objective** To investigate the level and significance of serum suprabasin (SBSN) in patients with colorectal cancer (CRC). **Methods** A total of 200 patients with CRC in Nanjing Medical University Affiliated Cancer Hospital from October 2023 to October 2024 were selected as the CRC group, 200 patients with colorectal polyps were selected as the benign bowel disease (BCD) group, and 177 healthy people were selected as the control group. In addition, the serum SBSN levels of 84 CRC patients 7–10 d after surgery were collected. The levels of SBSN in each group were compared, and the relationship between serum SBSN level and clinicopathological characteristics of CRC patients was analyzed. Multivariate Logistic regression was used to analyze the influencing factors of CRC. The receiver operating characteristic (ROC) curve was used to analyze the diagnostic efficacy of serum SBSN alone and in combination with carcinoembryonic antigen (CEA) and carbohydrate antigen 19-9 (CA19-9) for CRC. **Results** The serum SBSN level in CRC group was significantly higher than that in BCD group and control group ($P<0.001$). Serum SBSN level in CRC patients was associated with TNM stage and lymph node metastasis (both $P=0.001$), but not with other clinicopathological features ($P>0.05$). Serum SBSN, CEA, CA19-9 were independent risk factors for CRC ($P<0.001$). ROC curve analysis showed that the area under the curve (AUC) of SBSN alone in the diagnosis of CRC was 0.734, which was higher than that of CEA (0.611) and CA19-9 (0.669) alone, and the AUC of the three combined diagnosis of CRC was 0.816. The sensitivity and specificity were 70.0% and 81.4%, respectively. The serum SBSN level of CRC patients decreased after operation, and the difference was statistically significant compared with