

C-PLAN 指数对一线免疫治疗晚期 NSCLC 患者生存状况的预测价值

邢阿雯¹, 孙丹¹, 单海霞², 朱正秋^{2*}

(1. 徐州医科大学第一临床医学院, 江苏 徐州 221002; 2. 徐州医科大学附属医院肿瘤内科, 江苏 徐州 221002)

摘要:目的 探讨 C 反应蛋白(CRP)、体力状况评分(PS)、乳酸脱氢酶(LDH)、白蛋白(ALB)及衍生中性粒细胞与淋巴细胞比值(dNLR)联合指数(C-PLAN)对晚期非小细胞肺癌(NSCLC)免疫治疗患者生存状况的预测价值。**方法** 选取 2019 年 1 月—2024 年 1 月于徐州医科大学附属医院接受免疫治疗的 411 例初诊晚期 NSCLC 患者,收集临床资料。按照 7:3 的比例将患者随机分为训练集和验证集,计算患者接受治疗前 7 d 内及治疗后第 6 周的 C-PLAN 指数。随访统计患者的总生存期(OS)和无进展生存期(PFS)。比较训练集和验证集患者的临床病理特征,并分析 C-PLAN 指数与晚期 NSCLC 患者治疗疗效的关系。以发生进展或死亡为结局变量,绘制 Kaplan-Meier 生存曲线,使用 Log-rank 检验比较不同分组的生存差异。对训练集数据进行单因素分析和多因素 Cox 回归分析,构建预测模型,绘制操作者工作特征(ROC)曲线和校准曲线评估模型的预测效能。**结果** 训练集患者 288 例,其中 ORR 为 30.6%,DCR 为 41.0%;验证集患者 123 例,其中 ORR 为 34.1%,DCR 为 44.7%。不论治疗前还是治疗后第 6 周,C-PLAN 低水平组和高水平组的组间 ORR 和 DCR 比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$),C-PLAN 低水平组相较于高水平组均有更长的 PFS 和 OS。治疗前 C-PLAN 的得分占比在 PFS 预测模型中最高,治疗后 C-PLAN 的得分占比在 OS 预测模型中最高,C-PLAN 水平对患者生存结局的预测效能可能更好。**结论** C-PLAN 指数可以作为晚期 NSCLC 患者免疫治疗预后的有效预测因子。

关键词: 晚期非小细胞肺癌;一线免疫治疗;C-PLAN 指数;预后

中图分类号:R734.2 文献标志码:A 文章编号:2096-3882(2025)07-0504-07

DOI:10.12467/j.issn.2096-3882.20240887

Prognostic value of C-PLAN index in predicting the survival of advanced NSCLC patients after first-line immunotherapy

XING Awen¹, SUN Dan¹, SHAN Haixia², ZHU Zhengqiu^{2*}

(1. First School of Clinical Medicine, Xuzhou Medical University, Xuzhou, Jiangsu 221002, China;

2. Department of Medical Oncology, the Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University, Xuzhou, Jiangsu 221002)

Abstract: Objective To evaluate the prognostic significance of C-PLAN index, comprising C-reactive protein (CRP), performance status (PS), lactate dehydrogenase (LDH), albumin (ALB), and derived neutrophil-to-lymphocyte ratio (dNLR), in patients with advanced non-small cell lung cancer (NSCLC) after first-line immunotherapy. **Methods** A total of 411 patients who were initially diagnosed with advanced NSCLC and received immunotherapy at the Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University between January 2019 and January 2024. The patients were randomly divided into a training cohort ($n=288$) and a validation cohort ($n=123$) in a 7:3 ratio. The C-PLAN index was calculated within pre-treatment 7 days and at week 6 post-treatment. Progression-free survival (PFS) and overall survival (OS) were recorded during follow-up. Both cohorts were compared for clinical and pathological characteristics, and the association between C-PLAN index and treatment efficacy was analyzed. Kaplan-Meier survival curves were plotted, and the log-rank test was used to assess survival differences. Univariate and multivariate Cox regression analyses were performed on the training cohort to construct prediction models, and receiver operating characteristic (ROC) curves and calibration curves were plotted to evaluate prediction performance. **Results** In the training cohort, the objective response rate (ORR) and disease control rate (DCR) were 30.6% and 41.0%, respectively; in the validation cohort, ORR and DCR were 34.1% and 44.7%. Both pre-treatment and week 6 post-treatment, both high and low C-PLAN indexes were significantly associated with ORR and DCR ($P < 0.05$), with lower C-PLAN indexes correlating with prolonged PFS and OS. In

基金项目:徐州市卫生健康委科技项目(XWKYHT20220143)

* 通信作者, E-mail: js82880999@126.com

the prediction models, the pre-treatment C-PLAN index contributed most to PFS prediction, while the post-treatment C-PLAN index was most influential for OS prediction, indicating its potential as a robust prognostic indicator. **Conclusions**

The C-PLAN index can serve as an effective prognostic factor for advanced NSCLC patients undergoing immunotherapy.

Key words: advanced non-small cell lung cancer; first-line immunotherapy; C-PLAN index; prognosis

根据最新的全球癌症数据统计,肺癌再次成为全球发病率和死亡率最高的癌症^[1],其中非小细胞肺癌(NSCLC)占比最大。近年来,以程序性死亡受体1(PD-1)/程序性死亡受体配体1(PD-L1)免疫检查点抑制剂(ICI)为代表的免疫治疗在NSCLC患者治疗中取得了重大进展。研究表明,ICI治疗能显著改善NSCLC患者的生存预后^[2]。C-PLAN指数由C反应蛋白(CRP)、体力状况评分(PS)、乳酸脱氢酶(LDH)、白蛋白(ALB)及衍生的中性粒细胞与淋巴细胞比值(dNLR)构建而成^[3]。研究表明,该指数能有效预测经ICI治疗的晚期肺癌患者的预后^[3-4]。与肿瘤突变负荷(TMB)、PD-L1等生物标志物相比,C-PLAN指数的收集与分析更为廉价、简易且快速,可重复性较高,因此在评估晚期NSCLC患者预后时具有较高的性价比。

研究显示,系统免疫炎症指数(SII)、中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)、纤维蛋白原与白蛋白比值(FAR)、格拉斯哥预后评分(GPS)、肺免疫预后指数(LIPI)等^[5-9]临床参数可作为非侵入性、低成本的生物标志物,但上述参数不足以精准地对接受ICI治疗的NSCLC患者进行预后分层。因此迫切需要更全面、可靠的预测方法。本研究旨在评估综合评分系统C-PLAN指数在预测晚期NSCLC患者预后的价值,以便为临床治疗提供更为有效的预后评估工具。

1 资料和方法

1.1 研究对象 选取2019年1月—2024年1月于徐州医科大学附属医院就诊的411例初诊为不可手术的Ⅲb、Ⅲc或Ⅳ期NSCLC患者,这些患者均接受了一线ICI治疗。纳入标准:①通过临床病理学初次确诊为不可手术的Ⅲb、Ⅲc或Ⅳ期NSCLC患者,且未接受过任何治疗;②驱动基因阴性;③所有患者均接受免疫治疗作为一线治疗方案,治疗周期 ≥ 4 个周期;④患者病历资料完整。排除标准:①治疗期间接受过手术治疗;②治疗前7d内使用过可能影响外周血检测的药物,或输注过血制品;③合并其他恶性肿瘤;④治疗前及随访期间数据不完整。本研究已获得徐州医科大学附属医院伦理委员会批准

(XYFY2024-KL333-01)。

1.2 资料收集 通过病历系统采集研究对象的临床资料,具体如下。一般资料:包括性别、年龄、体重指数(BMI)、吸烟史、嗜酒史、基础疾病合并情况。肿瘤特征:包括肿瘤部位、病理类型、临床分期、PD-L1表达及肿瘤患者PS评分。治疗过程:包括治疗方案及疾病转归情况。治疗前7d内及治疗后第6周的外周血指标:包括CRP、LDH、ALB、白细胞计数、中性粒细胞计数、淋巴细胞计数、血小板计数、纤维蛋白原水平。计算相关指标如下: $SII = \text{血小板计数} \times \text{中性粒细胞计数} / \text{淋巴细胞计数}$, $FAR = \text{纤维蛋白原} / \text{白蛋白}$, $dNLR = \text{中性粒细胞计数} / (\text{白细胞计数} - \text{中性粒细胞计数})$ 。

C-PLAN指数:包含CRP、PS、LDH、ALB、dNLR。计算方法如下:CRP $< 1.0 \text{ mg/dl}$ 计为0分,CRP $\geq 1.0 \text{ mg/dl}$ 计为1分;PS评分为0~1计为0分,PS评分 ≥ 2 计为1分;LDH $< 223 \text{ U/L}$ 计为0分,LDH $\geq 223 \text{ U/L}$ 计为1分;ALB $\geq 3.5 \text{ g/dl}$ 计为0分,ALB $< 3.5 \text{ g/dl}$ 计为1分;dNLR < 3.0 计为0分,dNLR ≥ 3.0 计为1分。根据得分计算C-PLAN指数,得分0~1为低水平组,得分2~5为高水平组。

LIPI指数:包含dNLR和LDH。计算方法如下:LDH $< 223 \text{ U/L}$ 计为0分,LDH $\geq 223 \text{ U/L}$ 计为1分;dNLR < 3.0 计为0分,dNLR ≥ 3.0 计为1分。根据得分计算LIPI指数,得分0为低水平组,得分1~2为高水平组。

GPS指数:包含CRP和ALB。计算方法如下:CRP $< 1.0 \text{ mg/dl}$ 计为0分,CRP $\geq 1.0 \text{ mg/dl}$ 计为1分;ALB $\geq 3.5 \text{ g/dl}$ 计为0分,ALB $< 3.5 \text{ g/dl}$ 计为1分。根据得分计算GPS指数,得分0为低水平组,得分1~2为高水平组。

1.3 疗效评价及随访 根据实体瘤疗效评价标准1.1版,将治疗效果分为疾病进展(PD)、疾病稳定(SD)、完全缓解(CR)、部分缓解(PR)。计算客观缓解率(ORR)和疾病控制率(DCR), $ORR = (CR + PR) / \text{总人数}$, $DCR = (CR + PR + SD) / \text{总人数}$ 。生存疗效的评价指标主要为总生存期(OS)和无进展生存期(PFS)。OS定义为从初诊至死亡的时间,PFS定义为从初始接受治疗至临床或影像学进展或患者

死亡的时间。随访方式为电话和门诊。随访截止时间为 2025 年 1 月。

1.4 统计学处理 采用 SPSS 27.0、GraphPad Prism 8 和 R 4.3.0 进行统计分析。组间比较采用 χ^2 检验,比较训练集和验证集患者的临床病理特征,并分析不同时期 C-PLAN 指数与患者治疗疗效的关系。以疾病进展或死亡作为结局变量。根据不同特征分别绘制 Kaplan-Meier 生存曲线,采用 Kaplan-Meier 法估计中位无进展生存期(mPFS)和中位总生存期(mOS)。使用 Log-rank 检验比较不同分组间的生存差异。对训练集进行单因素分析和多因素 Cox 回归分析,筛选预测模型的构成因素。绘制 ROC 曲线和校准曲线,评估模型的预测效能。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料及临床特征 本研究共纳入晚期 NSCLC 患者 411 例。所有患者均接受至少 4 个周期的一线治疗(免疫治疗),中位总治疗周期为 9(4~59)个。单药治疗 20 例,联合化疗 391 例。其中接受替雷利珠单抗治疗 186 例,卡瑞利珠单抗治疗 110 例,信迪利单抗治疗 68 例,帕博利珠单抗治疗 36 例,特瑞普利单抗治疗 4 例,舒格利单抗治疗 3 例,阿替利珠单抗 2 例,派安普利单抗治疗 2 例。按照 7:3 比例将上述患者随机分组,得到训练集 288 例、验证集 123 例。2 组患者性别、年龄、BMI、嗜烟史、嗜酒史、高血压、肿瘤部位、病理类型、临床分期、PD-L1 表达、治疗方案、治疗前 C-PLAN 及治疗后第 6 周 C-PLAN 比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。

2.2 不同生物标志物预测晚期 NSCLC 患者生存结局的 ROC 曲线 训练集 ROC 分析结果显示,SII 的最佳截断值为 1057.31,将 $SII < 1057.31$ 设为低水平组, $SII \geq 1057.31$ 设为高水平组;FAR 的最佳截断值为 0.101,将 $FAR < 0.101$ 设为低水平组, $FAR \geq 0.101$ 设为高水平组。SII、FAR、LIPI、GPS、治疗前 C-PLAN 及治疗后 C-PLAN 的 ROC 曲线下面积 AUC 分别为 0.758、0.723、0.679、0.615、0.804、0.789,提示 SII、FAR、治疗前 C-PLAN 水平及治疗后第 6 周的 C-PLAN 水平对晚期 NSCLC 患者生存结局的预测效能更好。LIPI 与 GPS 对于生存结局的预测能力较弱,且与 C-PLAN 存在多重共线性,所以暂不用于预测模型构建。见表 1、图 1。

2.3 C-PLAN 与晚期 NSCLC 患者疗效的关系 所有患者均参加疗效评价。训练集患者 288 例,其中

PR 有 88 例,SD 有 30 例,PD 有 170 例,ORR 为 30.6%,DCR 为 41.0%。验证集患者 123 例,其中 PR 有 42 例,SD 有 13 例,PD 有 68 例,ORR 为 34.1%,DCR 为 44.7%。不论治疗前还是治疗后第 6 周,C-PLAN 低水平组 ORR 和 DCR 均显著高于高水平组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 2。

表 1 相关指标预测晚期 NSCLC 患者生存结局的 ROC 曲线分析

指标	AUC	截断值	灵敏度	特异度	约登指数
SII	0.758	1057.31	0.602	0.880	0.482
FAR	0.723	0.101	0.713	0.641	0.354
LIPI	0.679	/	0.760	0.598	0.358
GPS	0.615	/	0.667	0.564	0.231
治疗前 C-PLAN	0.804	/	0.719	0.889	0.608
治疗后 C-PLAN	0.789	/	0.690	0.889	0.579

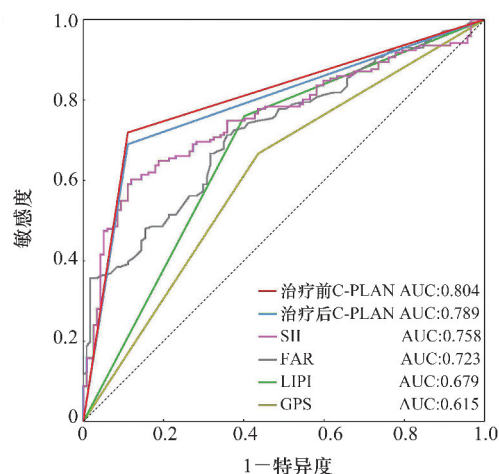


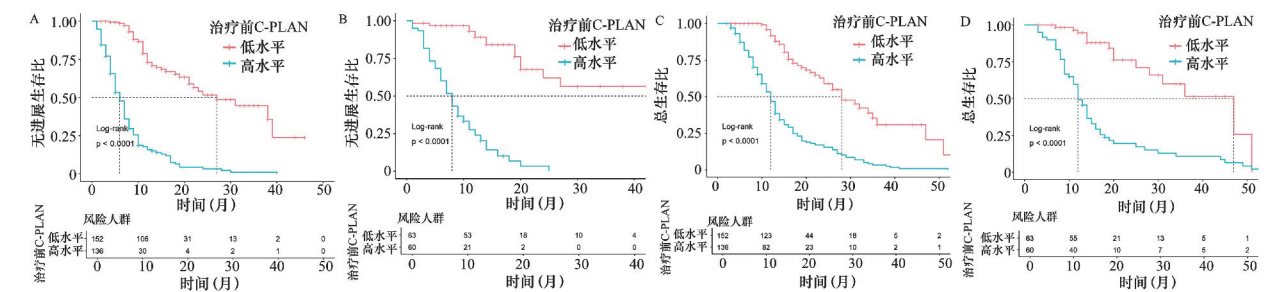
图 1 相关指标预测晚期 NSCLC 患者生存结局的 ROC 曲线

2.4 不同 C-PLAN 水平生存曲线比较 本研究,所有患者的 mPFS 和 mOS 分别为 10.0 个月和 13.0 个月。治疗前 C-PLAN 低水平组相较于高水平组,治疗后第 6 周 C-PLAN 低水平组相较于高水平组,PFS 和 OS 均更长,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见图 2、3。

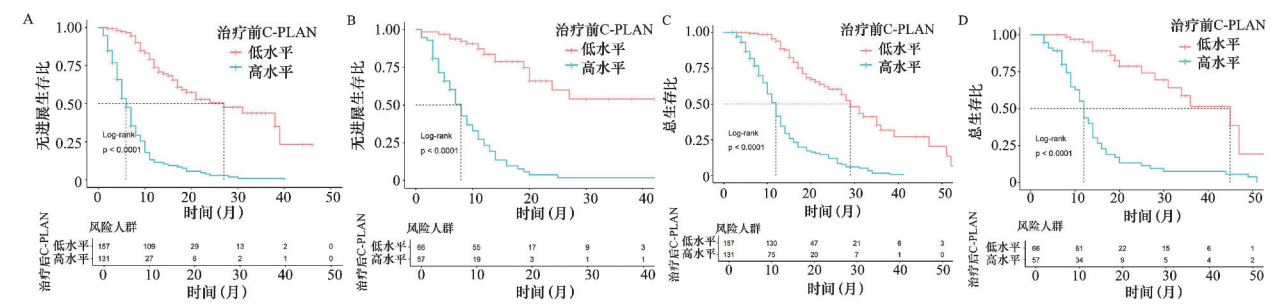
2.5 影响 PFS 和 OS 的单因素分析 以病情进展或死亡为结局变量,将训练集的基线特征纳入单因素分析。结果显示,年龄 < 67 岁、PD-L1 表达 $\geq 50\%$ 、 $SII < 1057.31$ 、 $FAR < 0.101$ 、治疗前 C-PLAN 低水平、治疗后第 6 周 C-PLAN 低水平与显著延长的 PFS 和 OS 相关($P < 0.05$)。见表 3。

表 2 训练集和验证集治疗前后不同 C-PLAN 水平患者的疗效对比[例(%)]

	组别	PR	SD	PD	ORR	χ^2	P	DCR	χ^2	P
治疗前	训练集				88(30.6)	69.588	<0.001	118(41.0)	95.527	<0.001
	低水平	79(52.0)	24(15.8)	49(32.2)	79(52.0)			103(67.8)		
	高水平	9(6.6)	6(4.4)	121(89.0)	9(6.6)			15(11.0)		
	验证集				42(34.1)	30.373	<0.001	55(44.7)	51.757	<0.001
	低水平	36(57.1)	12(19.0)	15(23.8)	36(57.1)			48(76.2)		
	高水平	6(10.0)	1(1.7)	53(88.3)	6(10.0)			7(11.7)		
治疗后	训练集				88(30.6)	63.532	<0.001	118(41.0)	86.597	<0.001
	低水平	79(50.3)	24(15.3)	54(34.4)	79(50.3)			103(65.6)		
	高水平	9(6.9)	6(4.6)	116(88.5)	9(6.9)			15(11.5)		
	验证集				42(34.1)	39.410	<0.001	55(44.7)	50.229	<0.001
	低水平	39(59.1)	10(15.2)	17(25.8)	39(59.1)			49(74.2)		
	高水平	3(5.3)	3(5.3)	51(89.5)	3(5.3)			6(10.5)		



A. 训练集 PFS;B. 验证集 PFS;C. 训练集 OS;D. 验证集 OS
图 2 治疗前 C-PLAN 水平 PFS、OS 的生存曲线



A. 训练集 PFS;B. 验证集 PFS;C. 训练集 OS;D. 验证集 OS
图 3 治疗后 C-PLAN 水平 PFS、OS 的生存曲线

2.6 影响 PFS 和 OS 的多因素 Cox 回归分析 多因素 Cox 回归分析结果显示,训练集患者 PD-L1 表达、SII、FAR、治疗前 C-PLAN 水平及治疗后第 6 周 C-PLAN 水平是影响晚期 NSCLC 患者经免疫治疗后 PFS 和 OS 的独立预后因素($P<0.05$)。见表 4。

2.7 预测模型的构建与验证 为了进一步评估各生物标志物对 PFS、OS 的预测效能,使用训练集经多因素 Cox 回归分析筛选出的因素分别构建 PFS

和 OS 的列线图预测模型,具体见图 4。

根据 ROC 曲线所示,训练集模型中预测 6 个月、9 个月、12 个月 PFS 的 AUC 为 0.911、0.914、0.904,验证集在相应时间点的 AUC 分别为 0.850、0.898 和 0.893;训练集模型中预测 1 年、2 年、3 年 OS 的 AUC 为 0.907、0.807、0.850,验证集在相应时间点的 AUC 分别为 0.882、0.804 和 0.818,见图 5。

绘制训练集和验证集的校准曲线,结果表明,实

实际概率与预测的6个月、9个月、12个月PFS概率之间具有良好的一致性。见图6。
间具有良好的一致性,实际概率与预测的1年、2

表3 训练集晚期 NSCLC 患者 PFS、OS 的单因素分析

因素	分组	mPFS	<i>P</i>	mOS	<i>P</i>
性别	男/女	11.0/8.0	0.135	17.0/16.0	0.963
年龄	<67岁/≥67岁	14.0/10.0	0.038	19.0/15.0	0.002
BMI	<18.5 kg/m ² /18.5~<24.0 kg/m ² /≥24.0 kg/m ²	9.0/11.0/12.0	0.382	14.0/17.0/17.0	0.410
嗜烟史	否/是	11.0/11.0	0.623	15.0/18.0	0.649
嗜酒史	否/是	11.0/13.0	0.155	16.0/23.0	0.176
高血压	否/是	11.0/11.0	0.901	17.0/17.0	0.430
肿瘤部位	中央型/周围型	11.0/11.0	0.980	16.0/19.0	0.381
病理类型	鳞/腺	12.0/11.0	0.159	18.0/17.0	0.472
临床分期	Ⅲ/Ⅳ	12.0/11.0	0.175	17.0/17.0	0.579
PD-L1 表达	≥50%/其他	19.0/11.0	0.043	24.0/16.0	0.024
治疗方案	单药/联合化疗	21.0/11.0	0.376	16.0/17.0	0.711
SII	<1057.31/≥1057.31	21.0/7.0	<0.001	26.0/12.0	<0.001
FAR	<0.101/≥0.101	24.0/8.0	<0.001	28.0/13.0	<0.001
治疗前 C-PLAN	低水平/高水平	27.0/6.0	<0.001	28.0/12.0	<0.001
治疗后 C-PLAN	低水平/高水平	27.0/6.0	<0.001	29.0/12.0	<0.001

表4 训练集晚期 NSCLC 患者 PFS、OS 的多因素 Cox 回归分析

因素	分组	PFS		OS	
		HR(95%CI)	<i>P</i>	HR(95%CI)	<i>P</i>
年龄	<67岁/≥67岁	0.877(0.639~1.205)	0.418	1.178(0.857~1.618)	0.313
PD-L1 表达	≥50%/其他	1.549(1.026~2.338)	0.037	1.753(1.165~2.638)	0.007
SII	<1057.31/≥1057.31	2.577(1.824~3.641)	<0.001	2.086(1.496~2.909)	<0.001
FAR	<0.101/≥0.101	1.449(1.016~2.065)	0.040	1.691(1.191~2.400)	0.003
治疗前 C-PLAN	低水平/高水平	3.104(1.963~4.908)	<0.001	2.026(1.376~2.983)	<0.001
治疗后 C-PLAN	低水平/高水平	2.374(1.507~3.739)	<0.001	2.782(1.865~4.149)	<0.001

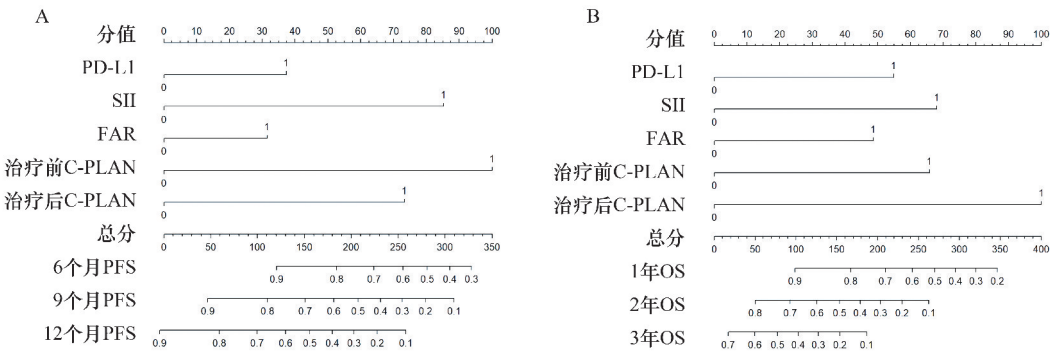
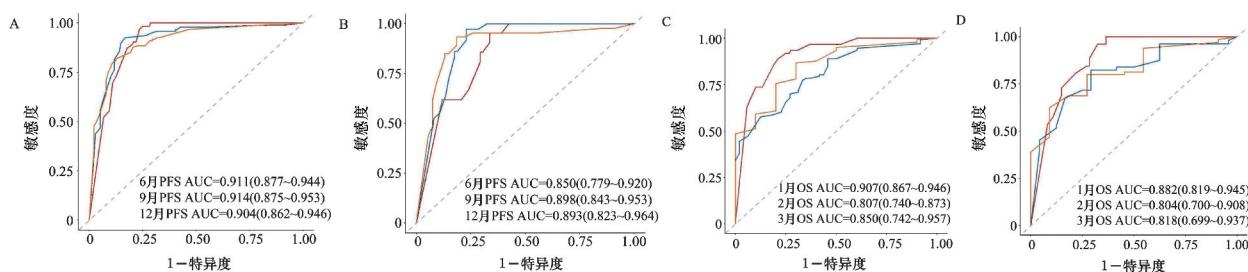
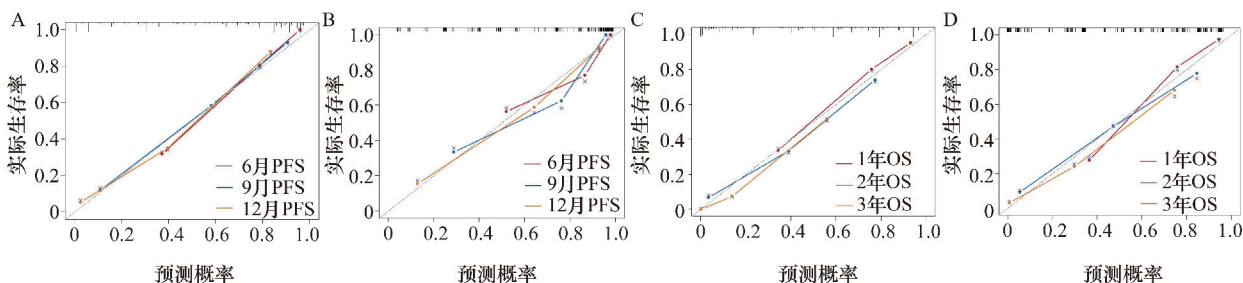


图4 训练集晚期 NSCLC 患者 PFS(A) 和 OS(B) 的列线图预测模型



A. 训练集 PFS; B. 验证集 PFS; C. 训练集 OS; D. 验证集 OS

图5 列线图预测晚期 NSCLC 患者 PFS 和 OS 的 ROC 曲线



A. 训练集 PFS; B. 验证集 PFS; C. 训练集 OS; D. 验证集 OS

图6 列线图预测晚期 NSCLC 患者 PFS 和 OS 的校准曲线

3 讨论

对于晚期 NSCLC 患者,联合免疫治疗相较于传统化疗展现出更显著的生存优势^[10]。目前,PD-L1 表达是预测抗 PD-1/PD-L1 免疫治疗效果的主要生物标志物。PD-L1 与 PD-1 结合后,能传递免疫抑制信号,抑制 T 细胞活化和增殖,从而促进肿瘤免疫逃逸^[11]。在本研究中,PD-L1 高表达患者经一线免疫治疗后,显示出更佳 PFS 和 OS,提示 PD-L1 表达可能定义一线 ICI 治疗的优势人群。然而,PD-L1 表达受多种因素影响,预测能力有限,且检测方法相对复杂。

本研究发现,相较于 PD-L1,C-PLAN 指数作为一种更易获得的指标,对晚期 NSCLC 免疫治疗的预后评估有一定参考价值。不论是治疗前还是治疗后第 6 周,C-PLAN 指数较高的患者,其 PFS 和 OS 均明显低于 C-PLAN 指数较低的患者。治疗前和治疗后第 6 周 C-PLAN 指数的升高,均与较低的 ORR 和 DCR 相关。多因素 Cox 回归分析进一步证实,高水平 C-PLAN 是 PFS 和 OS 的独立危险因素。在构建的预测模型中,治疗前 C-PLAN 指数在 PFS 模型中占比最高,治疗后 C-PLAN 指数在 OS 模型中占比最高,提示 C-PLAN 水平对预测晚期 NSCLC 患者免疫治疗的生存结局具有较好的效能。

已有研究表明,SII、FAR 和 NLR 可以反映肿瘤

相关炎症反应与免疫反应之间的平衡,预测 NSCLC 患者的不良预后^[5-7]。dNLR 是一种新型炎症血清标志物,较传统的 NLR 包括更多的免疫细胞成分(如单核细胞),在反映免疫状态和炎症程度方面可能更具优势。一项涉及 2 456 例 NSCLC 患者的荟萃分析表明,高水平 dNLR 是接受 ICI 治疗 NSCLC 患者 PFS 和 OS 较差的重要预测因子^[12]。

CRP 是一种常见的炎症标志物,由肝脏合成,参与机体非特异性免疫反应。越来越多的证据显示,CRP 在补体途径、细胞凋亡、吞噬作用、一氧化氮释放及细胞因子产生过程中发挥作用^[6],且高 CRP 水平可能通过诱导凋亡抑制巨噬细胞介导的促炎反应^[13]。在一项涉及 4 698 名接受 ICI 治疗的 NSCLC 患者的研究中,治疗前 CRP 水平升高与较差的 OS 和 PFS 相关^[14]。

LDH 是糖酵解过程中关键酶之一,也是潜在的炎症标志物。肿瘤内缺氧环境中,LDH 水平升高可促进巨噬细胞介导的血管生成和肿瘤侵袭性增强^[15]。Nelli 等^[9]研究证实,基于 dNLR 和 LDH 构建的 LIPI 指数与经免疫治疗的晚期 NSCLC 患者的生存结局相关,与本研究结果一致。

此外,大部分晚期 NSCLC 患者存在中度至重度营养不良风险。已有研究证实,较高的营养不良风险和慢性炎症状态与不良的总生存期独立相关^[16]。ALB 是反映患者营养状况的重要标志物,在

MacDonald 等^[17] 的真实世界研究中, ALB < 3.5 g/dL 被认为是一线免疫治疗 IV 期 NSCLC 患者的重要不良预后因素。ECOG-PS 作为评估患者整体健康状况的主观指数, 也具有独立的预后价值^[16]。Imai 等^[8] 在 PD-L1 高表达的 NSCLC 患者中使用 ALB 和 CRP 构建的 GPS 评分, 证实了该评分对 PFS 和 OS 的预测作用, 且 GPS 和 ECOG-PS 存在相关性。

本研究的局限性在于, 本研究为单中心回顾性研究, 样本量有限, 存在一定的选择偏倚; 随访时间较短, 部分患者在随访截止时尚未发生终点事件。未来需通过多中心开展大样本量研究, 并完善外部验证, 进一步探讨 C-PLAN 指数在不同组织学类型及不同 ICI 治疗方案中的预后价值。

综上, C-PLAN 指数在评估晚期 NSCLC 患者免疫治疗预后方面具有一定潜力。基于 C-PLAN 指数指导临床免疫治疗可能成为未来的研究方向, 但其在 NSCLC 预后评估中的应用仍需谨慎验证。

参考文献:

- [1] Bray F, Laversanne M, Sung H, et al. Global cancer statistics 2022; GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries [J]. CA Cancer J Clin, 2024, 74(3): 229-263.
- [2] Garassino MC, Gadgeel S, Speranza G, et al. Pembrolizumab plus pemetrexed and platinum in nonsquamous non-small-cell lung cancer; 5-year outcomes from the phase 3 KEYNOTE-189 study [J]. J Clin Oncol, 2023, 41(11): 1992-1998.
- [3] Sonehara K, Ozawa R, Hama M, et al. C-PLAN index as a prognostic factor for patients with previously untreated advanced non-small cell lung cancer who received combination immunotherapy; A multicenter retrospective study [J]. Thorac Cancer, 2023, 14(6): 636-642.
- [4] Wang J, Guo H, Yang J, et al. Identification of C-PLAN index as a novel prognostic predictor for advanced lung cancer patients receiving immune checkpoint inhibitors [J]. Front Oncol, 2024, 14: 1339729.
- [5] Huang W, Luo J, Wen J, et al. The relationship between systemic immune inflammatory index and prognosis of patients with non-small cell lung cancer; A meta-analysis and systematic review [J]. Front Surg, 2022, 9: 898304.
- [6] Matsuzawa R, Morise M, Kinoshita F, et al. Non-invasive early prediction of immune checkpoint inhibitor efficacy in non-small-cell lung cancer patients using on-treatment serum CRP and NLR [J]. J Cancer Res Clin Oncol, 2023, 149(7): 3885-3893.
- [7] Yuan C, Huang M, Wang H, et al. Pretreatment fibrinogen-albumin ratio (FAR) associated with treatment response and survival in advanced non-small cell lung cancer patients treated with first-line anti-PD-1 therapy plus platinum-based combination chemotherapy [J]. Cancer Manag Res, 2022, 14: 377-386.
- [8] Imai H, Kishikawa T, Minemura H, et al. Pretreatment Glasgow prognostic score predicts survival among patients with high PD-L1 expression administered first-line pembrolizumab monotherapy for non-small cell lung cancer [J]. Cancer Med, 2021, 10(20): 6971-6984.
- [9] Nelli F, Fabbri A, Virtuoso A, et al. Early changes in LIPI score predict immune-related adverse events: A propensity score matched analysis in advanced non-small cell Lung cancer patients on immune checkpoint blockade [J]. Cancers, 2024, 16(2): 453.
- [10] Brahmer JR, Lee JS, Ciuleanu TE, et al. Five-year survival outcomes with nivolumab plus ipilimumab versus chemotherapy as first-line treatment for metastatic non-small-cell Lung cancer in CheckMate 227 [J]. J Clin Oncol, 2023, 41(6): 1200-1212.
- [11] Zhou YJ, Li G, Wang J, et al. PD-L1: expression regulation [J]. Blood Sci, 2023, 5(2): 77-91.
- [12] Yang T, Hao L, Yang X, et al. Prognostic value of derived neutrophil-to-lymphocyte ratio (dNLR) in patients with non-small cell lung cancer receiving immune checkpoint inhibitors; a meta-analysis [J]. BMJ Open, 2021, 11(9): e049123.
- [13] Patil NS, Zou W, Mocci S, et al. C-reactive protein reduction post treatment is associated with improved survival in atezolizumab (anti-PD-L1) treated non-small cell lung cancer patients [J]. PLoS One, 2021, 16(2): e0246486.
- [14] Wang H, Yang R, Zhou K, et al. Association between pretreatment C-reactive protein level and survival in non-small cell lung cancer patients treated with immune checkpoint inhibitors: A meta-analysis [J]. Int Immunopharmacol, 2023, 124(Pt B): 110937.
- [15] Thompson JJ, McGovern J, Roxburgh CSD, et al. The relationship between LDH and GLIM criteria for cancer cachexia; Systematic review and meta-analysis [J]. Crit Rev Oncol Hematol, 2024, 199: 104378.
- [16] Abbass T, Dolan RD, MacLeod N, et al. Comparison of the prognostic value of MUST, ECOG-PS, mGPS and CT derived body composition analysis in patients with advanced lung cancer [J]. Clin Nutr ESPEN, 2020, 40: 349-356.
- [17] MacDonald M, Poei D, Leyba A, et al. Real world prognostic utility of platelet lymphocyte ratio and nutritional status in first-line immunotherapy response in stage IV non-small cell lung cancer [J]. Cancer Treat Res Commun, 2023, 36: 100752.

收稿日期: 2025-01-22 修回日期: 2025-04-06

本文编辑: 郭昊