

## · 论 著 ·

## 2型糖尿病合并非酒精性脂肪肝的预测模型研究

郑帅印<sup>1,2</sup>, 李丽丹<sup>3</sup>, 陈佩弟<sup>1</sup>, 谢尔瓦妮古丽·阿卜力米提<sup>4</sup>, 李砥<sup>5,6,7</sup>

- 1.新疆第二医学院公共卫生学院, 新疆 克拉玛依 834000; 2.新疆第二医学院教务处, 新疆 克拉玛依 834000; 3.新疆第二医学院, 新疆 克拉玛依 834000; 4.喀什大学医学院, 新疆 喀什 844000; 5.新疆维吾尔自治区人民医院克拉玛依医院, 新疆 克拉玛依 834000; 6.新疆消化系统肿瘤精准医疗临床医学研究中心, 新疆 克拉玛依 834000; 7.新疆临床基因检测与生物医学信息重点实验室, 新疆 克拉玛依 834000

**摘要:** **目的** 构建中老年2型糖尿病(T2DM)病例合并非酒精性脂肪肝(NAFLD)风险的预测模型,为T2DM合并NAFLD早期筛查和预防提供依据。**方法** 选择2021年在新疆维吾尔自治区人民医院克拉玛依医院确诊的≥45岁T2DM病例为研究对象,收集病例基本信息、血液生化指标等资料,按照7:3比例将病例随机纳入训练组( $n=3241$ )和验证组( $n=1389$ )。采用LASSO回归和多因素logistic回归模型筛选预测因子;建立T2DM合并NAFLD风险预测模型,采用受试者工作特征(ROC)曲线、校准曲线和决策曲线(DCA)评估预测效能。**结果** 纳入T2DM病例4630例,其中合并NAFLD1279例,占27.62%。LASSO回归和多因素logistic回归分析结果显示,性别、年龄、舒张压、体质指数、血清谷丙转氨酶、三酰甘油、低密度脂蛋白胆固醇和血小板计数是T2DM合并NAFLD的风险预测因子。训练组和验证组模型建立的ROC曲线下面积分别为0.823(95%CI: 0.814~0.832)和0.809(95%CI: 0.799~0.818),Hosmer-Lemeshow拟合优度检验显示模型拟合度较好( $P>0.05$ ),DCA结果显示当病例的风险阈值概率为0.27~0.85时,使用该预测模型预测NAFLD风险的临床净收益较高。**结论** 本研究构建的预测模型对≥45岁T2DM病例合并NAFLD风险具有较好的评估价值。

**关键词:** 2型糖尿病;非酒精性脂肪肝;预测因子;列线图

**中图分类号:** R587.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 2096-5087(2024)09-0741-06

## Prediction of non-alcoholic fatty liver in patients with type 2 diabetes mellitus

ZHENG Shuaiyin<sup>1,2</sup>, LI Lidan<sup>3</sup>, CHEN Peidi<sup>1</sup>, Xieerwaniguli·Abulimiti<sup>4</sup>, LI Di<sup>5,6,7</sup>

1.School of Public Health, Xinjiang Second Medical College, Karamay, Xinjiang 834000, China; 2.Academic Affairs Office of Xinjiang Second Medical College, Karamay, Xinjiang 834000, China; 3.Xinjiang Second Medical University, Karamay, Xinjiang 834000, China; 4.Kashgar University School of Medicine, Kashgar, Xinjiang 844000, China; 5.Karamay Hospital of People's Hospital of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Karamay, Xinjiang 834000, China; 6.Xinjiang Digestive System Tumor Precision Medical Clinical Medical Research Center, Karamay, Xinjiang 834000, China; 7.Xinjiang Key Laboratory of Clinical Genetic Testing and Biomedical Information, Karamay, Xinjiang 834000, China

**Abstract: Objective** To construct a prediction model of non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) in middle-aged and elderly patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM), so as to provide basis for early screening and prevention of T2DM complicated with NAFLD. **Methods** Patients aged 45 years and above and diagnosed with T2DM in Karamay Hospital of People's Hospital of Xinjiang Uygur Autonomous Region in 2021 were collected as the study subjects. The data of gener-

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2024.09.002

基金项目: 新疆维吾尔自治区高校科研计划项目(XJEDU2022P147);

“天山英才”医药卫生高层次人才培养计划(中青年骨干);

克拉玛依市中心医院科技项目(YK2022-4)

作者简介: 郑帅印, 硕士, 讲师, 主要从事慢性病预防与控制工作

通信作者: 李砥, E-mail: 358477093@qq.com

al demographic characteristics and biochemical test results were collected. The patients were randomly divided into training group ( $n=3\ 241$ ) and validation group ( $n=1\ 389$ ) according to the ratio of 7 : 3. LASSO regression and multivariable logistic regression model were used to select predictive factors. The nomograph model for prediction of NAFLD risk in T2DM patients was established. The predictive value of the model was evaluated using the receiver operating characteristic (ROC), adjusted curve and decision clinical analysis. **Results** Totally 4 630 T2DM cases were included, including 1 279 cases (27.62%) complicated with NAFLD. LASSO regression and multivariable logistic regression analysis identified gender, age, diastolic blood pressure, body mass index, alanine transaminase, triglycerides, low density lipoprotein cholesterol and platelet count as risk prediction factors for NAFLD in T2DM patients. The area under the ROC curve was 0.823 (95%CI: 0.814–0.832) for the training group and 0.809 (95%CI: 0.799–0.818) for the validation group, and Hosmer-Lemeshow test showed a good fitting effect ( $P>0.05$ ). Decision curve analysis showed higher net clinical benefit of using the predictive model to predict NAFLD risk when the risk threshold probability was 0.27 to 0.85. **Conclusion** The nomogram model established has a good predictive value for the risk of NAFLD in T2DM patients aged 45 years and above.

**Keywords:** type 2 diabetes mellitus; non-alcoholic fatty liver disease; predictor; nomogram

非酒精性脂肪肝 (non-alcoholic fatty liver disease, NAFLD) 是 2 型糖尿病 (type 2 diabetes mellitus, T2DM) 患者最常见的并发症之一, 不仅加剧肝脏损伤和代谢紊乱, 还增加心血管疾病和肝癌的发病风险, 降低患者的生活质量<sup>[1-2]</sup>。研究表明, 全球范围内约 65% 的 T2DM 患者罹患 NAFLD, 且随着人口老龄化呈上升趋势<sup>[3]</sup>。肝活检是 NAFLD 诊断的金标准, 但费用高、创伤性和出血风险限制了其在临床的应用<sup>[4]</sup>。腹部超声检查具有无创、便捷的特点, 成为 NAFLD 筛查的首选方法, 但其诊断准确性依赖于操作者的技能与经验<sup>[5]</sup>。因此, 探索基于腹部超声辅助的、简单有效的 NAFLD 风险评估和早期筛查工具具有重要意义。本研究通过分析 T2DM 合并 NAFLD 的影响因素, 构建预测模型, 以早期识别 T2DM 合并 NAFLD 风险, 现报道如下。

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

选择 2021 年在新疆维吾尔自治区人民医院克拉玛依医院确诊为 T2DM 的病例为研究对象。纳入标准: (1) 年龄 $\geq 45$  岁; (2) 无感染、创伤或手术等应激情况; (3) 无其他肝病, 如乙型或丙型病毒性肝炎感染、自身免疫性肝病和药物性肝病等。T2DM 病例的诊断标准符合《中国 2 型糖尿病防治指南 (2017 版)》<sup>[6]</sup>, NAFLD 的超声诊断标准符合《非酒精性脂肪性肝病防治指南 (2018 年更新版)》<sup>[7]</sup>。本研究通过新疆维吾尔自治区人民医院克拉玛依医院医学伦理委员会审查, 审批号: YL-2021-5。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 资料收集

收集 T2DM 病例资料: (1) 基本资料, 性别、年龄、身高、体重、腰围和血压等; (2) 血液生化指

标, 采集空腹 8~10 h 肘静脉血 5 mL, 采用日立 7600 型全自动生化分析仪检测血清谷丙转氨酶 (ALT)、谷草转氨酶 (AST)、总胆固醇 (TC)、三酰甘油 (TG)、低密度脂蛋白胆固醇 (LDL-C)、高密度脂蛋白胆固醇 (HDL-C)、血小板计数 (PLT)、血尿素氮 (BUN)、血清肌酐 (SCR) 和总胆红素 (TBIL) 等。

#### 1.2.2 模型建立

按照 7 : 3 的比例将 T2DM 病例随机分为训练组和验证组。基于训练组数据采用最小绝对收缩与选择算子方法 (least absolute shrinkage and selection operator, LASSO) 筛选独立预测因子, 选择 10 倍交叉验证误差最小的  $\lambda$  值作为筛选标准。将 LASSO 回归筛选出的预测因子纳入多因素 logistic 回归模型, 基于自变量的回归系数构建列线图预测模型。预测模型的一般表达式为:  $p = e^y / (1 + e^y)$ ,  $p$  为 NAFLD 发生概率,  $y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_n x_n$ ,  $x$  为危险因素,  $\beta$  为回归系数。

#### 1.2.3 模型验证

基于训练组和验证组数据验证构建预测模型。绘制受试者操作特征 (receiver operating characteristic, ROC) 曲线评价预测模型的预测效果, 曲线下面积 (area under the curve, AUC)  $> 0.7$  提示区分度良好。绘制校准曲线, 采用 Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验评估拟合优度,  $P > 0.05$  提示拟合优度较好。采用决策曲线分析 (decision clinical analysis, DCA) 评价临床实用性, 以反映模型不同阈值概率下的净收益, 为临床决策提供参考。

### 1.3 统计分析

采用 R 4.3.3 软件统计分析。定量资料服从正态分布的采用均数 $\pm$ 标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 描述, 组间比较采用  $t$  检验; 定性资料采用相对数描述, 组间比较采用

$\chi^2$  检验。采用 rms 6.3.1 程序包构建预测模型，pROC 1.18.0 程序包绘制 ROC 曲线，rmda 1.6.0 程序包绘制决策曲线。检验水准  $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

### 2.1 基本情况

纳入 T2DM 病例 4 630 例，其中男性 2 230 例，占 48.16%，女性 2 400 例，占 51.84%。合并 NAFLD 1 279 例，占 27.62%。合并 NAFLD 病例中男性 536 例，占 41.91%；女性 743 例，占 58.09%；年龄为 (62.07±7.86) 岁。训练组 3 241 例，验证组 1 389 例，两组病例性别、年龄、收缩压、舒张压、腰围、BMI、ALT、AST、TC、TG、LDL-C、HDL-C、PLT、BUN、SCR 和 TBIL 比较，差异无统计学意义 (均  $P>0.05$ )，满足预测模型构建的基本要求。见表 1。

### 2.2 T2DM 合并 NAFLD 预测因子的筛选

以训练组合并 NAFLD 为因变量 (0=否, 1=是)，将表 1 中所有变量纳入 LASSO 回归筛选预测因子， $\lambda$  最小值的 1 个标准误=0.027 时模型误差最小，纳入的预测因子包括性别、年龄、舒张压、腰围、BMI、ALT、TG、LDL-C 和 PLT。

### 2.3 预测模型构建

LASSO 回归筛选的变量纳入多因素 logistic 回归模型。结果显示性别、年龄、舒张压、BMI、PLT、ALT、TG 和 LDL-C 是 T2DM 合并 NAFLD 的影响因素。见表 2。

基于 logistic 回归模型自变量的回归系数，构建

表 1 训练组和验证组资料比较

Table 1 Comparison of baseline characteristics between training group and validation group

项目	训练组 (n=3 241)	验证组 (n=1 389)	$\chi^2/t$ 值	P 值
性别 <sup>①</sup>			0.037	0.847
男	1 558 (48.07)	672 (48.38)		
女	1 683 (51.93)	717 (51.62)		
年龄/岁	60.78±7.35	60.72±7.42	0.341	0.733
收缩压/mmHg	130.17±17.63	129.37±17.59	1.410	0.159
舒张压/mmHg	77.39±10.96	77.31±10.72	0.312	0.755
腰围/cm	89.23±10.11	89.38±10.00	-0.649	0.516
BMI/ (kg/m <sup>2</sup> )	25.68±3.65	25.78±3.63	-1.113	0.266
ALT/ (U/L)	24.56±16.92	24.21±16.23	0.874	0.382
AST/ (U/L)	23.40±11.98	23.45±11.64	-0.135	0.892
TC/ (mmol/L)	5.01±1.12	4.96±1.12	1.280	0.200
TG/ (mmol/L)	1.69±1.18	1.71±1.17	-0.610	0.542
LDL-C/ (mmol/L)	2.92±0.92	2.92±0.91	0.074	0.941
HDL-C/ (mmol/L)	1.24±0.35	1.24±0.34	0.327	0.743
PLT/ (×10 <sup>9</sup> /L)	199.63±54.58	196.52±54.87	1.776	0.076
BUN/ (mmol/L)	5.42±1.75	5.43±1.75	-0.079	0.937
SCR/ (μmol/L)	71.92±22.41	71.84±21.64	0.141	0.888
TBIL/ (μmol/L)	12.37±5.40	12.45±5.58	-0.462	0.644

注：①采用 n (%) 描述，组间比较采用  $\chi^2$  检验；其他项采用  $\bar{x}\pm s$  描述，组间比较采用  $t$  检验。

列线图预测模型，根据每个预测因子所对应列线图上方的标尺得到该因子的单项评分，所有预测因子评分相加得到总分，总分越高说明 T2DM 合并 NAFLD 的风险越高。见图 1。

表 2 T2DM 合并 NAFLD 影响因素的多因素 logistic 回归分析

Table 2 Multivariable logistic regression analysis of factors affecting T2DM complicated with NAFLD

变量	参照组	$\beta$	$s\bar{x}$	Wald $\chi^2$ 值	P 值	OR 值	95%CI
性别							
女	男	0.234	0.078	8.971	<0.001	1.264	1.084~1.473
年龄		0.040	0.005	65.677	<0.001	1.040	1.030~1.050
舒张压		0.009	0.003	8.231	<0.001	1.009	1.003~1.016
BMI		0.146	0.015	95.945	<0.001	1.158	1.124~1.192
PLT		0.003	0.001	22.265	<0.001	1.003	1.002~1.004
ALT		0.009	0.002	22.147	<0.001	1.009	1.005~1.013
TG		0.310	0.029	117.830	<0.001	1.363	1.289~1.441
LDL-C		0.135	0.038	12.457	<0.001	1.144	1.062~1.233
常量		-9.525	0.542	308.669	<0.001	0.001	

### 2.4 预测模型验证

训练组 AUC 值为 0.823 (95%CI: 0.814~0.832)，灵敏度为 0.779，特异度为 0.712；验证组

AUC 值为 0.809 (95%CI: 0.799~0.818)，灵敏度为 0.761，特异度为 0.702，提示该模型区分度良好。见图 2A、图 2B。

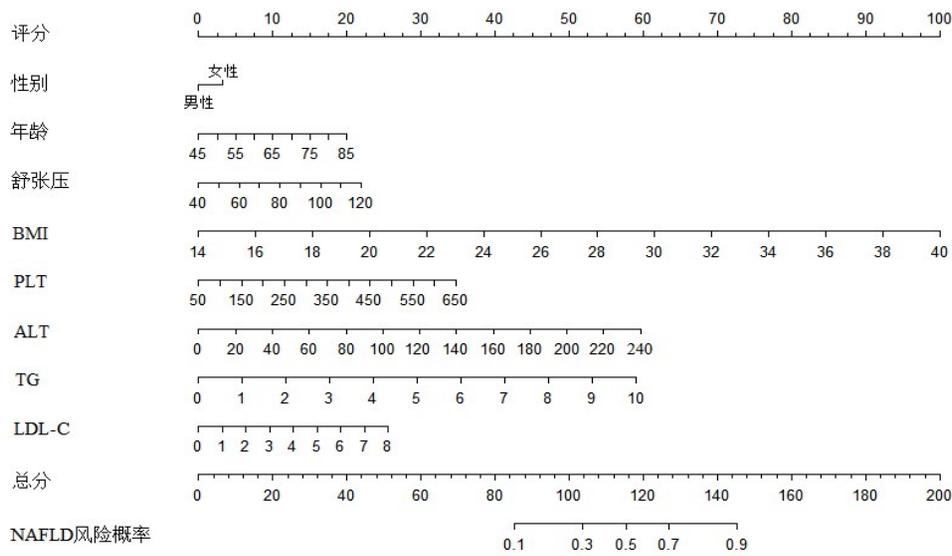


图 1 T2DM 合并 NAFLD 风险预测列线图

Figure 1 A nomogram predicting the risk of T2DM complicated with NAFLD

训练组和验证组的校正曲线经 Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验后，提示预测发病率与实际发病率较为接近，模型与观察数据拟合度较好 ( $P > 0.05$ )。见图 2C、图 2D。

DCA 结果显示，当 NAFLD 阈值概率为 0.27 ~ 0.85 时，预测模型判定 NAFLD 高风险人群与实际合并 NAFLD 人群预测 T2DM 合并 NAFLD 风险的临床净收益较高，在验证组中得到证实，此预测模型具有临床有效性。见图 2E、图 2F。

### 3 讨论

本研究纳入 4 630 例 T2DM 病例，其中 1 279 例合并 NAFLD，占 27.62%，高于周瑞芬等<sup>[5]</sup>调查的杭州市 45~69 岁 T2DM 合并 NAFLD 比例 (23.64%)，提示需重视  $\geq 45$  岁 T2DM 病例的 NAFLD 筛查。T2DM 合并 NAFLD 不仅可能导致肝功能受损，还会增加肾脏疾病和心血管疾病风险。本研究基于临床易获取的信息和指标建立中老年 T2DM 合并 NAFLD 预测模型，经内部验证提示该模型具有良好的预测效能，有助于早期识别 T2DM 病例中 NAFLD 高危人群。

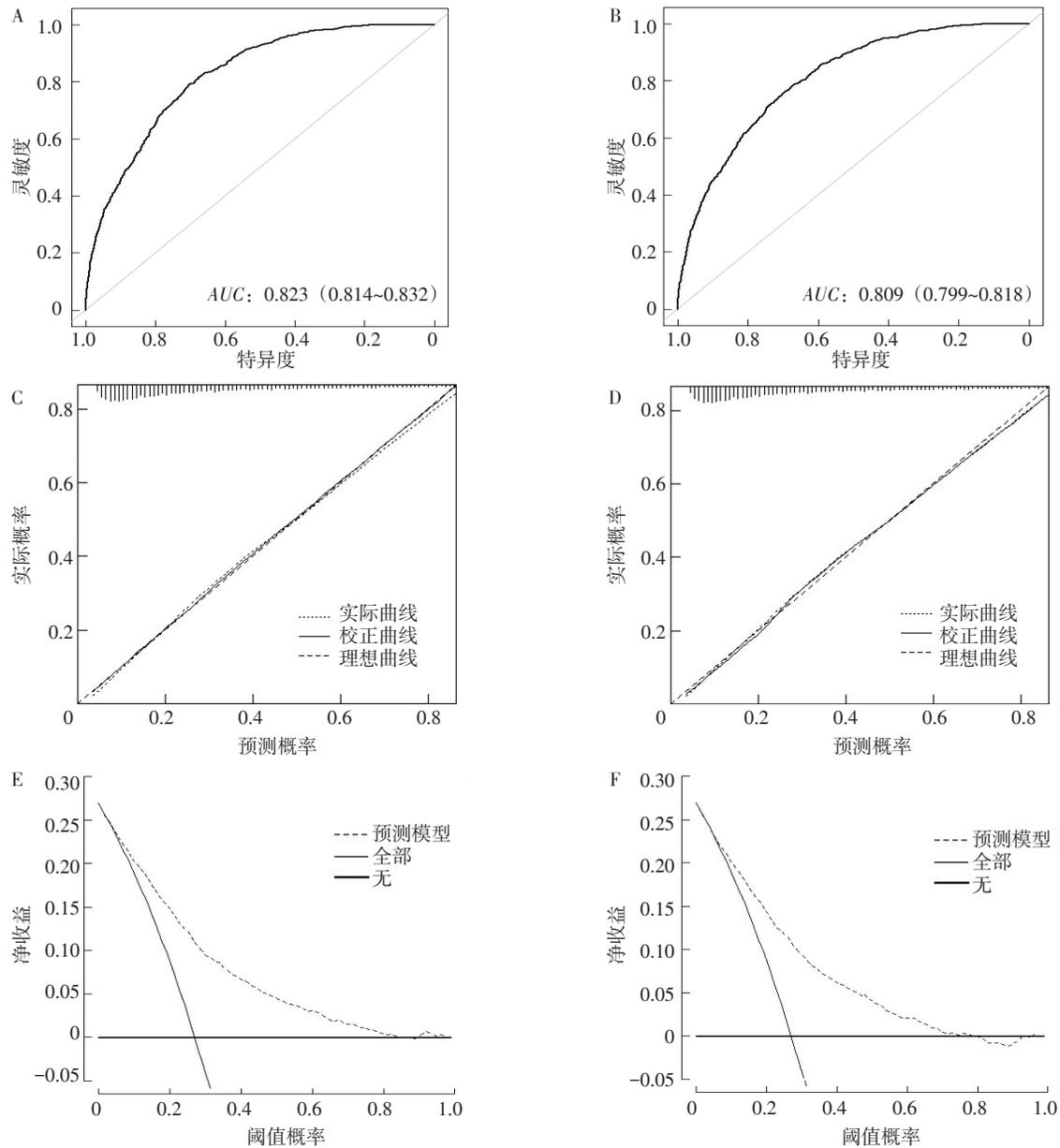
本研究构建的预测模型纳入了以下 8 个预测因子，性别、年龄、舒张压、BMI、ALT、TG、LDL-C 和 PLT。T2DM 合并 NAFLD 女性患病率高于男性，该差异可能与女性围绝经期及绝经后雌激素水平降低引起的代谢失衡有关<sup>[8-9]</sup>。随着年龄的增长，机体代谢能力逐渐下降及脂质代谢紊乱增加，增加了

NAFLD 的发生风险。一项 NAFLD 与心血管疾病关系的研究表明舒张压增加是 NAFLD 的预测因子<sup>[10]</sup>。同时研究显示，BMI 增加是 NAFLD 的危险预测因子，肥胖导致肝细胞内三酰甘油和胆固醇的过度积累，进而诱导肝脂肪变性和炎症，增加患肝硬化和肝癌等严重疾病风险<sup>[11-12]</sup>。

LDL-C 也被认为是 NAFLD 的预测因子，高水平的 LDL-C 会导致血管内膜损伤和炎症反应，引起胰岛素抵抗和代谢综合征，从而促进脂肪在肝脏中沉积而损伤肝细胞<sup>[13-14]</sup>。T2DM 患者在胰岛素抵抗状态下，胰岛素的功能降低可能会抑制肝脏中三酰甘油的代谢和转运，导致脂肪代谢失衡，进而形成脂肪肝<sup>[15]</sup>。ALT 与 NAFLD 的发生成正相关，与既往研究结果<sup>[16]</sup>相同。PLT 升高是 NAFLD 的危险因素，血小板不仅在止血方面发挥作用，还与肝损伤的严重程度存在相关性，可用于预测 NAFLD 风险<sup>[17]</sup>。

本研究采用 LASSO 回归模型筛选预测因子，相较于单因素分析的筛选方法能更有效地处理因子间的过拟合和多重共线性问题，具有更高的准确度和效能<sup>[18]</sup>。列线图作为一种数据可视化工具，能将多个变量之间的关系以图形方式直观展现，目前已被广泛应用于疾病的风险预测和预后评估<sup>[19-20]</sup>。

经区分度、校准度和临床收益检验均显示该模型具有良好的预测效能，当病例的阈值概率为 0.27 ~ 0.85，使用列线图预测 T2DM 合并 NAFLD 风险的净收益相对较高。由于缺乏外部验证，本研究模型是否适用于其他地区仍需进一步验证，外推性受到限制。且本研



注：A为训练组ROC曲线；B为验证组ROC曲线；C为训练组校正曲线；D为验证组校正曲线；E为训练组决策曲线；F为验证组决策曲线。

图2 T2DM合并NAFLD风险预测模型的验证

Figure 2 Validation of prediction model for the risk T2DM complicated with NAFLD

究基于横断面调查，无法预测长期趋势，可能导致预测偏差。今后仍需多中心、大样本的临床数据支持，进一步提高模型的可信度和推广性。

参考文献

[1] 唐英琪, 李英, 田坚. 2型糖尿病患者合并非酒精性脂肪性肝病的影响因素分析 [J]. 预防医学, 2021, 33 (3): 292-294, 298.  
 [2] CHEN K, SNG W K, QUAH J H, et al. Clinical spectrum of non-alcoholic fatty liver disease in patients with diabetes mellitus [J/OL]. PLoS One, 2020, 15 (8) [2024-08-26]. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0236977>.  
 [3] EN LI CHO E, ANG C Z, QUEK J, et al. Global prevalence of non-alcoholic fatty liver disease in type 2 diabetes mellitus: an

updated systematic review and meta-analysis [J]. Gut, 2023, 72 (11): 2138-2148.  
 [4] TAKYAR V, ETZION O, HELLER T, et al. Complications of percutaneous liver biopsy with Klatskin needles: a 36-year single-centre experience [J]. Aliment Pharmacol Ther, 2017, 45 (5): 744-753.  
 [5] 周瑞芬, 杜秋菊, 姚国萍, 等. 杭州市45~69岁人群非酒精性脂肪性肝病与2型糖尿病相关性研究 [J]. 预防医学, 2020, 32 (8): 809-812.  
 [6] 中华医学会糖尿病学分会. 中国2型糖尿病防治指南(2017年版) [J]. 中国实用内科杂志, 2018, 38 (4): 292-344.  
 [7] 中华医学会肝病学会脂肪肝和酒精性肝病学组, 中国医师协会脂肪性肝病专家委员会. 非酒精性脂肪性肝病防治指南(2018年更新版) [J]. 临床肝胆病杂志, 2018, 34 (5): 947-957.

(下转第749页)

度, 提倡健康生活方式, 降低乳腺癌发病率, 同时积极推动乳腺癌筛查工作, 扩大筛查覆盖地区和人群范围, 实现早诊早治, 提高生存率, 降低死亡率。

#### 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] 范文凭, 林琳, 刘江美, 等. 基于 GBD 数据分析 1990—2019 年中国恶性肿瘤疾病负担趋势 [J]. *中国肿瘤*, 2024, 33 (1): 20-26.
- [3] 蒲星月, 马原, 钟志刚. 2006—2020 年中国女性乳腺癌死亡趋势分析——基于年龄-时期-出生队列模型 [J]. *卫生经济研究*, 2023, 40 (2): 28-33.
- [4] 郑荣寿, 陈茹, 韩冰峰, 等. 2022 年中国恶性肿瘤流行情况分析 [J]. *中华肿瘤杂志*, 2024, 46 (3): 221-231.
- [5] 程向东, 杜灵彬. 2022 浙江省肿瘤登记年报 [R]. 北京: 清华大学出版社, 2023.
- [6] BRAY F, GUILLOUX A, SANKILA R, et al. Practical implications of imposing a new world standard population [J]. *Cancer Causes Control*, 2002, 13 (2): 175-182.
- [7] 倪建晓, 吴文秀, 苏依所, 等. 2013—2020 年瓯海区居民恶性肿瘤死亡趋势及减寿分析 [J]. *预防医学*, 2022, 34 (4): 413-418.
- [8] 马佳鑫, 韦再华, 苏健婷, 等. 2010—2020 年北京市女性乳腺癌死亡情况及趋势分析 [J]. *疾病监测*, 2022, 37 (5): 674-678.
- [9] 丁晶莹, 俞梅华, 黄铮. 2012—2021 年浙江省湖州市女性乳腺癌死亡及寿命损失时间趋势分析 [J]. *疾病监测*, 2022, 37 (10): 1371-1375.
- [10] 崔俊鹏, 陆艳, 黄春妍, 等. 2007—2021 年苏州市女性乳腺癌死亡与减寿分析 [J]. *预防医学*, 2023, 35 (5): 380-383.
- [11] 王莹, 马霞, 宫舒萍, 等. 2011—2021 年山东省济南市女性乳腺癌死亡趋势分析 [J]. *中国肿瘤*, 2023, 32 (10): 766-772.
- [12] 张馨, 吴美美, 李虹, 等. 1990—2019 年中国女性人群归因于代谢危险因素的女性乳腺癌疾病负担 [J]. *实用肿瘤学杂志*, 2023, 37 (2): 107-111.
- [13] 胡碧波, 傅克本, 顾永权. 2011—2018 年余姚市恶性肿瘤发病趋势 [J]. *预防医学*, 2023, 35 (1): 44-47, 52.
- [14] 李增俊, 林奕蝶, 陈海畅, 等. 女性雌激素与乳腺癌发病和死亡风险因果关联的孟德尔随机化研究 [J]. *现代预防医学*, 2024, 51 (6): 1012-1016.
- [15] 裘凤黔, 杜娟, 纪云芳, 等. 2012—2016 年黄浦区恶性肿瘤发病和死亡分析 [J]. *预防医学*, 2021, 33 (7): 697-700.
- [16] 李辉, 龚清海, 孙校华, 等. 宁波市城市居民恶性肿瘤风险评估及临床筛查结果分析 [J]. *预防医学*, 2017, 29 (10): 1024-1026.

收稿日期: 2024-04-26 修回日期: 2024-06-27 本文编辑: 徐亚慧

#### (上接第 745 页)

- [8] 陈芳, 刘岚. 上海某社区老年人肝胆超声体检结果分析 [J]. *上海医药*, 2021, 42 (16): 45-47.
- [9] ROBEVA R, MLADENOVIĆ D, VESKOVIĆ M, et al. The interplay between metabolic dysregulations and non-alcoholic fatty liver disease in women after menopause [J]. *Maturitas*, 2021, 151: 22-30.
- [10] MA J, HWANG S J, PEDLEY A, et al. Bi-directional analysis between fatty liver and cardiovascular disease risk factors [J]. *J Hepatol*, 2017, 66 (2): 390-397.
- [11] POLYZOS S A, KOUNTOURAS J, MANTZOROS C S. Obesity and nonalcoholic fatty liver disease: from pathophysiology to therapeutics [J]. *Metabolism*, 2019, 92: 82-97.
- [12] ANGELICO F, BARATTA F, PASTORI D, et al. Statins and non-alcoholic fatty liver disease [J]. *Liver Int*, 2019, 39 (9): 1787-1795.
- [13] MARTIN A, LANG S, GOESER T, et al. Management of dyslipidemia in patients with non-alcoholic fatty liver disease [J]. *Curr Atheroscler Rep*, 2022, 24 (7): 533-546.
- [14] SUN D Q, WU S J, LIU W Y, et al. Association of low-density lipoprotein cholesterol within the normal range and NAFLD in the non-obese Chinese population: a cross-sectional and longitudinal study [J/OL]. *BMJ Open*, 2016, 6 (12) [2024-08-26]. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-013781>.
- [15] GIANOPOULOS C K, TZIMA I G, TENTOLOURIS N K, et al. Common pathogenetic pathways of non-alcoholic fatty liver disease and type 2 diabetes mellitus [J/OL]. *Curr Diabetes Rev*, 2023, 19 (9) [2024-08-26]. <https://doi.org/10.2174/1573399819666230216112032>.
- [16] KORPIMÄKI S, ROVIO S P, JUONALA M, et al. Nonalcoholic fatty liver disease incidence and remission and their predictors during 7 years of follow-up among finns [J/OL]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2023, 109 (1) [2024-08-26]. <https://doi.org/10.1210/clinem/dgad418>.
- [17] CHAO Y L, WU P Y, HUANG J C, et al. Hepatic steatosis is associated with high white blood cell and platelet counts [J]. *Bio-medicines*, 2022, 10 (4): 892-904.
- [18] 张沂今, 魏夏琰, 陆嘉琦, 等. Lasso 回归: 从解释到预测 [J]. *心理科学进展*, 2020, 28 (10): 1777-1788.
- [19] 李永生, 张学良, 李丞, 等. 2 型糖尿病周围神经病变风险的列线图预测模型研究 [J]. *中国全科医学*, 2022, 25 (6): 675-681.
- [20] 周梓萌, 洪忻. 心血管病高危人群预测模型研究 [J]. *预防医学*, 2024, 36 (3): 211-214, 218.

收稿日期: 2024-06-03 修回日期: 2024-08-26 本文编辑: 古兰芳