

# 育龄期甲状腺癌女性患者生育忧虑 风险预测模型的构建



彭静君<sup>1,2</sup>, 彭裕霞<sup>2</sup>, 张文玲<sup>2</sup>, 洪晓婷<sup>2</sup>, 黎昱昱<sup>2</sup>

1. 南方医科大学附属广东省人民医院/广东省医学科学院护理部 (广州 510000)
2. 南方医科大学附属广东省人民医院/广东省医学科学院甲状腺瘤外科 (广州 510000)

**【摘要】目的** 分析育龄期甲状腺癌女性患者生育忧虑 (FA) 影响因素, 并构建风险预测模型。**方法** 本研究为前瞻性设计, 纳入 2024 年 4 月至 2025 年 4 月于南方医科大学附属广东省人民医院甲状腺瘤外科就诊的育龄期甲状腺癌女性患者为研究对象, 采用一般资料调查表和癌症后生育忧虑 (RCAC) 量表进行问卷调查。将患者按 7:3 比例随机分为训练集和验证集, 根据训练集 RCAC 评分中位数将患者分为高生育忧虑 (HFA) 组和低生育忧虑 (LFA) 组。采用单因素与多因素二元 Logistic 回归分析育龄期甲状腺癌患者 HFA 的影响因素, 并构建 HFA 风险预测模型, 采用受试者工作特征曲线 (ROC) 及其曲线下面积 (AUC)、校准曲线和决策曲线评估模型的预测效能、准确度和临床适应性。**结果** 共纳入 390 例育龄期甲状腺癌女性患者, 训练集 273 例, 验证集 117 例。RCAC 总分为 (53.3 ± 7.6) 分。多因素分析显示年龄 ≥ 30 岁 [OR=0.22, 95%CI (0.12, 0.41)]、家庭平均月收入 > 1 万元 [OR=0.35, 95%CI (0.15, 0.87)]、子女数量 ≥ 1 人 [OR=0.16, 95%CI (0.08, 0.32)] 与 HFA 发生风险降低显著相关; 婚姻状况为离异 [OR=3.77, 95%CI (1.41, 10.08)] 或未婚 [OR=3.41, 95%CI (1.70, 6.85)]、病程 > 6 月 [OR=4.81, 95%CI (2.23, 10.39)] 与 HFA 发生风险升高显著相关。ROC 分析表明, 育龄期甲状腺癌患者 HFA 风险预测模型在训练集和内部验证集 AUC 分别为 0.83 和 0.82; 校准曲线和临床决策曲线提示该预测模型具有较高的准确性和临床净获益。**结论** 本研究构建的 HFA 风险预测模型具有较好的区分度与校准度, 可为早期识别高风险 HFA 甲状腺癌患者提供便捷工具, 然而, 该模型尚需进一步开展多中心外部验证以评估其稳定性与推广性。

**【关键词】** 育龄期; 甲状腺癌; 生育忧虑; 风险预测模型;

**【中图分类号】** R473.73; R736.1 **【文献标识码】** A

## Construction of a risk prediction model for fertility anxiety in female thyroid cancer patients of reproductive age

PENG Jingjun<sup>1,2</sup>, PENG Yuxia<sup>2</sup>, ZHANG Wenling<sup>2</sup>, HONG Xiaoting<sup>2</sup>, LI Yuyu<sup>2</sup>

1. Department of Nursing, Guangdong Provincial People's Hospital Affiliated to Southern Medical University/Guangdong Academy of Medical Sciences, Guangzhou 510000, China

2. Surgery Department of Thyroid Hernia, Guangdong Provincial People's Hospital Affiliated to Southern Medical University/Guangdong Academy of Medical Sciences, Guangzhou 510000, China

Corresponding author: LI Yuyu, Email: 13724012094@163.com

DOI: 10.12173/j.issn.1004-5511.202506162

基金项目: 广东省医学科学技术研究基金项目 (2023111410573677)

通信作者: 黎昱昱, 主管护师, Email: 13724012094@163.com

**【Abstract】Objective** To analyze the influencing factors of fertility anxiety (FA) in female patients of reproductive age with thyroid cancer and construct a corresponding risk prediction model. **Methods** This was a prospective study. Female patients of childbearing age with thyroid cancer who attended the Surgery Department of Thyroid Hernia, Guangdong Provincial People's Hospital Affiliated to Southern Medical University from April 2024 to April 2025 were enrolled as research subjects. A general information questionnaire and the Reproductive Concerns After Cancer (RCAC) Scale were used to conduct a questionnaire survey. The patients were randomly divided into a training set and a validation set at a ratio of 7 : 3, and stratified into the high fertility anxiety (HFA) group and low fertility anxiety (LFA) group according to the median RCAC score of the training set. Univariate and multivariate binary Logistic regression analyses were performed to identify the influencing factors of HFA in childbearing age patients with thyroid cancer, and a risk prediction model for HFA was established. The receiver operating characteristic (ROC) curve with its area under the curve (AUC), calibration curve and decision curve were used to evaluate the predictive efficacy, accuracy and clinical applicability of the model. **Results** A total of 390 female childbearing age patients with thyroid cancer were enrolled, with 273 cases in the training set and 117 cases in the validation set. The total RCAC score was (53.3±7.6) points. Multivariate analysis showed that age ≥30 years [OR=0.22, 95%CI (0.12, 0.41)], average monthly household income >10,000 yuan [OR=0.35, 95%CI (0.15, 0.87)] and having at least one child [OR=0.16, 95%CI (0.08, 0.32)] were significantly associated with a reduced risk of HFA; while divorced marital status [OR=3.77, 95%CI (1.41, 10.08)], unmarried marital status [OR=3.41, 95%CI (1.70, 6.85)] and disease duration >6 months [OR=4.81, 95%CI (2.23, 10.39)] were significantly associated with an increased risk of HFA. ROC curve analysis indicated that the AUC values of the HFA risk prediction model for patients of reproductive age with thyroid cancer were 0.83 and 0.82 in the training set and internal validation set, respectively. The calibration curve and the clinical decision curve showed that the prediction model had high accuracy and clinical net benefit. **Conclusion** The HFA risk prediction model constructed in this study has good discrimination and calibration ability, which may provide a convenient tool for clinicians to early identify reproductive age patients with thyroid cancer who are at high risk of HFA. However, multicenter external validation is needed to further evaluate the stability and generalizability of this model.

**【Keywords】** Reproductive age; Thyroid cancer; Fertility anxiety; Risk prediction model

甲状腺癌是一种起源于甲状腺滤泡上皮或滤泡旁细胞的恶性肿瘤<sup>[1]</sup>。近年来,全球甲状腺癌发病率呈显著上升态势,在女性群体中更为突出,其发病率约为男性的3倍<sup>[2]</sup>。女性患者生理结构与激素水平的特殊性,使其面临着更为复杂的诊疗困境,手术切除、放射性碘治疗和甲状腺激素抑制治疗等手段均可能对女性生育功能产生潜在威胁<sup>[3]</sup>。生育忧虑(fertility anxiety, FA)是指个体因生育相关问题而产生的紧张、不安、恐惧等负面情绪体验,在育龄期甲状腺癌女性患者中普遍存在<sup>[4-5]</sup>。既往研究表明,FA显著增加患者抑郁、焦虑等精神心理疾病的发生率,严重影响心理健康与生活质量,进而削弱其癌症治疗依从性与康复效果<sup>[6]</sup>。部分患者可能因过度担忧生育能力受损而拒绝或延误最佳治疗方案,或在生育力保存(如卵子/胚胎冻存)时机选择

上犹豫,导致生育意愿与实际结局脱节,显著提升决策后悔率<sup>[7]</sup>。此外,FA还会影响患者治疗后的家庭功能与生活质量,长期的生育相关心理困扰可能引发婚姻矛盾,降低患者的整体幸福感与社会回归度<sup>[8]</sup>。然而,目前关于育龄期甲状腺癌女性患者FA的研究仍存在诸多不足,部分研究仅采用多元线性回归分析单一或个别影响因素<sup>[9-13]</sup>,但该方法无法充分揭示多因素交互作用下FA发生率及风险程度,而二元Logistic回归模型更适用于预测分类结局事件的发生风险。基于此,本研究旨在通过二元Logistic回归模型分析育龄期甲状腺癌患者FA的影响因素,并构建高生育忧虑(high fertility anxiety, HFA)风险预测模型,以期为临床制定个性化心理干预与生育指导方案提供科学依据,助力缓解患者FA,改善妊娠结局。

## 1 资料与方法

### 1.1 研究对象

前瞻性招募 2024 年 4 月至 2025 年 4 月于南方医科大学附属广东省人民医院甲状腺瘤外科就诊的育龄期甲状腺癌患者。纳入标准：①女性，年龄为 18~45 岁；②经组织病理学确诊为甲状腺癌；③意识清楚，具备正常的沟通和理解能力，能够完成问卷调查；④自愿参与本研究，并签署知情同意书。排除标准：①合并其他恶性肿瘤；②存在严重的精神疾病或认知障碍；③处于妊娠或哺乳期；④无法配合完成问卷调查。本研究经南方医科大学附属广东省人民医院伦理委员会审核批准（批号：KY2023-910-01）。

### 1.2 问卷调查及量表评估

#### 1.2.1 一般资料调查表

通过中外文数据库进行检索并结合专家咨询，收集 FA 的可能影响因素。确定包括年龄、文化程度、家庭平均月收入、子女数量、婚姻状况、肿瘤分期、病程、职业、生育意愿、治疗方案、实施生育保护（治疗前评估与咨询、碘-131 治疗期间的保护、术后/治疗后的生育管理等）、照顾者、医保情况、居住地 14 个因素用于本研究，并基于上述因素编制一般资料调查表。

#### 1.2.2 癌症后生育忧虑量表

采用汉化版癌症后生育忧虑（reproductive concerns after cancer, RCAC）量表评估育龄期甲状腺癌患者的 FA 水平<sup>[14]</sup>。量表包含 6 个维度，每个维度 3 个条目，共 18 个条目。采用 Likert 5 级评分法，从“完全不同意”到“完全同意”分别计 1~5 分，得分范围 18~90 分，得分越高表明患者的 FA 程度越严重。量表 Cronbach'  $\alpha$  为 0.792，信效度良好。

### 1.3 资料收集与质量控制

由经过统一培训的研究人员通过线上或线下方式进行问卷调查。线上调查通过微信、QQ 等社交平台向符合纳排标准的患者发送问卷链接，研究人员在问卷平台上设置详细的填写说明和指导语，确保患者能够正确理解和填写问卷。对于线上填写存在困难的患者，采用线下调查的方式，在患者就诊或复诊时，由研究人员在安静、私密的环境中协助患者完成问卷填写。在调查过程中，研究人员向患者充分说明研究目的、意义

和保密性原则，消除患者顾虑，确保问卷填写的真实性和有效性。资料录入过程中，由两名研究人员独立录入数据，并交叉核对。本研究共发放问卷 420 份，回收有效问卷 390 份，有效回收率 92.86%。

### 1.4 统计学分析

采用 SPSS 26.0 和 R 4.2.1 软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料，以均数和标准差（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，组间比较采用独立样本  $t$  检验；计数资料以例数和百分比（ $n, \%$ ）表示，组间比较采用  $\chi^2$  检验。将患者按照 7:3 的比例随机分为训练集和验证集，其中验证集用于评价模型的泛化能力，避免过度拟合。根据 RCAC 评分中位数将训练集患者分为 HFA 组和低生育忧虑（low fertility anxiety, LFA）组。多因素二元 Logistic 回归分析育龄期甲状腺癌女性患者 HFA 的影响因素。运用 R 软件及“rms”包构建风险预测模型，并采用受试者工作特征曲线（receiver operating characteristic curve, ROC）及其曲线下面积（area under the curve, AUC）评估模型的预测效能；通过校准曲线评价模型的预测准确度；运用决策曲线分析模型的临床适应性，以确定模型在不同阈值概率下的临床净获益。以  $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 一般情况

共纳入育龄期甲状腺癌女性患者 390 例，其中训练集 273 例，验证集 117 例。RCAC 总分为（ $53.33 \pm 7.59$ ）分。在训练集中 RCAC 总分中位数为 53 分，以此为临界值将患者分为 HFA 组（RCAC 总分  $> 53$  分）141 例、LFA 组（RCAC 总分  $\leq 53$  分）132 例。训练集和验证集在一般特征上差异均无统计学意义（ $P > 0.05$ ）。训练集中，HFA 组与 LFA 组在年龄、文化程度、家庭平均月收入、子女数量、婚姻状况、生育意愿、病程方面差异存在统计学意义（ $P < 0.05$ ），见表 1。

### 2.2 影响因素分析

训练集中，单因素分析显示年龄、家庭平均月收入、子女数量、婚姻状况、病程可能是育龄期甲状腺癌女性患者 HFA 的影响因素。多因素分析显示年龄  $\geq 30$  岁 [OR=0.22, 95%CI (0.12, 0.41)]、家庭平均月收入  $> 1$  万元 [OR=0.35, 95%CI (0.15,

表1 患者基线资料 (n, %)  
Table 1. Baseline characteristics of patients (n, %)

特征	总样本				训练集			
	训练集 (n=273)	验证集 (n=117)	$\chi^2$ 值	P值	HFA组 (n=141)	LFA组 (n=132)	$\chi^2$ 值	P值
年龄 (岁)			1.327	0.249			35.371	<0.001
<30	103 (37.73)	37 (31.62)			77 (54.61)	26 (19.70)		
≥30	170 (62.27)	80 (68.38)			64 (45.39)	106 (80.30)		
文化程度			0.064	0.800			8.340	0.004
初中及以下	69 (25.27)	31 (26.50)			46 (32.62)	23 (17.42)		
高中及以上	204 (74.73)	86 (73.50)			95 (67.38)	109 (82.58)		
家庭平均月收入 (万元)			0.042	0.979			7.924	0.019
<0.5	56 (20.51)	23 (19.66)			37 (26.24)	19 (14.39)		
0.5~1.0	144 (52.75)	62 (52.99)			74 (52.48)	70 (53.03)		
>1.0	73 (26.74)	32 (27.35)			30 (21.28)	43 (32.58)		
子女数量 (人)			0.126	0.722			18.322	<0.001
0	187 (68.50)	78 (66.67)			113 (80.14)	74 (56.06)		
≥1	86 (31.50)	39 (33.33)			28 (19.86)	58 (43.94)		
婚姻状况			0.241	0.886			19.054	<0.001
已婚	173 (63.37)	77 (65.81)			72 (51.06)	101 (76.52)		
离异	31 (11.36)	13 (11.11)			21 (14.89)	10 (7.58)		
未婚	69 (25.27)	27 (23.08)			48 (34.04)	21 (15.91)		
职业			0.457	0.499			0.011	0.916
在职	177 (64.84)	80 (68.38)			91 (64.54)	86 (65.15)		
非在职	96 (35.16)	37 (31.62)			50 (35.46)	46 (34.85)		
肿瘤分期			0.306	0.959			0.110	0.991
I期	22 (8.06)	9 (7.69)			11 (7.80)	11 (8.33)		
II期	53 (19.41)	23 (19.66)			28 (19.86)	25 (18.94)		
III期	170 (62.27)	75 (64.10)			87 (61.70)	83 (62.88)		
IV期	28 (10.26)	10 (8.55)			15 (10.64)	13 (9.85)		
治疗方案			0.173	0.677			0.005	0.946
手术+放疗	76 (27.84)	35 (29.91)			39 (27.66)	37 (28.03)		
手术	197 (72.16)	82 (70.09)			102 (72.34)	95 (71.97)		
生育意愿			0.692	0.405			6.574	0.010
无	93 (34.07)	45 (38.46)			38 (26.95)	55 (41.67)		
有	180 (65.93)	72 (61.54)			103 (73.05)	77 (58.33)		
实施生育保护			0.002	0.965			0.319	0.572
否	259 (94.87)	109 (93.16)			135 (95.74)	124 (93.94)		
是	14 (5.13)	8 (6.84)			6 (4.26)	8 (6.06)		
照顾者			0.040	0.841			0.538	0.463
非配偶	151 (55.31)	66 (56.41)			81 (57.45)	70 (53.03)		
配偶	122 (44.69)	51 (43.59)			60 (42.55)	62 (46.97)		
医保情况			0.491	0.483			0.032	0.858
无	55 (20.15)	20 (17.09)			29 (20.57)	26 (19.70)		
有	218 (79.85)	97 (82.91)			112 (79.43)	106 (80.30)		
居住地			0.534	0.465			0.015	0.901
农村	92 (33.70)	35 (29.91)			48 (34.04)	44 (33.33)		
城市	181 (66.30)	82 (70.09)			93 (65.96)	88 (66.67)		
病程 (月)			0.204	0.903			23.633	<0.001
<3	92 (33.70)	42 (35.90)			32 (22.70)	60 (45.45)		
3~6	92 (33.70)	39 (33.33)			46 (32.62)	46 (34.85)		
>6	89 (32.60)	36 (30.77)			63 (44.68)	26 (19.70)		

0.87) ]、子女数量  $\geq 1$  人 [OR=0.16, 95%CI (0.08, 0.32) ] 与 HFA 发生风险降低显著相关; 婚姻状况为离异 [OR=3.77, 95%CI (1.41, 10.08) ] 或未婚 [OR=3.41, 95%CI (1.70, 6.85) ]、病程  $> 6$  个月 [OR=4.81, 95%CI (2.23, 10.39) ] 与 HFA 发生风

险升高显著相关 (表 2)。

### 2.3 模型构建、评价与验证

基于多因素分析结果, 使用 “rms” 包构建 HFA 风险预测模型, 并绘制列线图, 如图 1 所示。ROC 分析显示育龄期甲状腺癌女性患者 HFA

表2 高生育忧虑影响因素分析

Table 2. Analysis of factors influencing high fertility anxiety

	单因素Logistic回归			多因素Logistic回归		
	$\beta$ 值	OR值 (95%CI)	P值	$\beta$ 值	OR值 (95%CI)	P值
年龄 (岁)						
<30		Ref.			Ref.	
$\geq 30$	1.49	0.23 (0.12, 0.43)	<0.001	1.528	0.22 (0.12, 0.41)	<0.001
文化程度						
初中及以下		Ref.			Ref.	
高中及以上	0.65	0.52 (0.26, 1.06)	0.073			
家庭平均月收入 (万元)						
<0.5		Ref.			Ref.	
0.5~1.0	0.69	0.50 (0.23, 1.13)	0.096	0.58	0.56 (0.25, 1.23)	0.150
>1.0	1.08	0.34 (0.14, 0.84)	0.019	1.04	0.35 (0.15, 0.87)	0.023
子女数量 (人)						
0		Ref.			Ref.	
$\geq 1$	1.78	0.17 (0.08, 0.34)	<0.001	1.82	0.16 (0.08, 0.32)	<0.001
婚姻状况						
已婚		Ref.			Ref.	
离异	1.34	3.80 (1.38, 10.43)	0.010	1.33	3.77 (1.41, 10.08)	0.008
未婚	1.11	3.05 (1.50, 6.20)	0.002	1.23	3.41 (1.70, 6.85)	0.001
生育意愿						
无		Ref.			Ref.	
有	0.59	1.80 (0.96, 3.39)	0.067			
病程 (月)						
<3		Ref.			Ref.	
3~6	0.36	1.43 (0.70, 2.93)	0.333	0.46	1.58 (0.78, 3.19)	0.202
>6	1.52	4.58 (2.07, 10.11)	<0.001	1.57	4.81 (2.23, 10.39)	<0.001

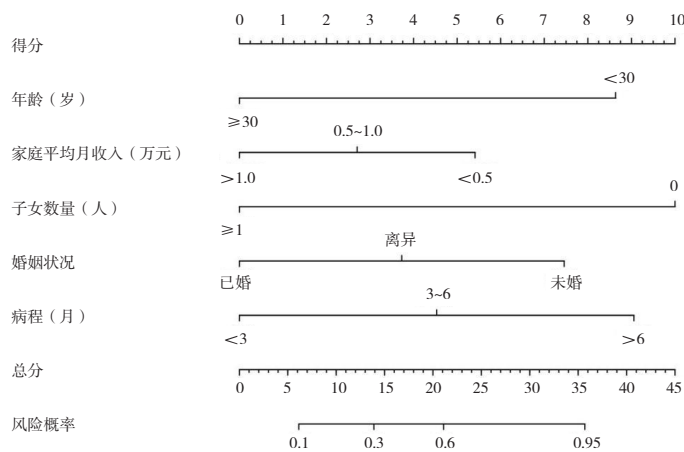


图1 高生育忧虑风险预测模型列线图

Figure 1. Nomogram for predicting the risk of high fertility anxiety

风险预测模型在训练集和验证集 AUC 值分别为 0.83[95%CI (0.78, 0.87)] 和 0.82[95%CI (0.78, 0.86)], 显示出模型具有较高的区分能力(图 2)。校准曲线提示预测概率和实际概率存在良好一致

性, 表明模型的预测结果与实际情况较为吻合, 增强了模型的可信度(图 3)。在临床决策曲线分析中, 在一定阈值范围内, HFA 风险预测模型能够为临床决策带来显著益处(图 4)。

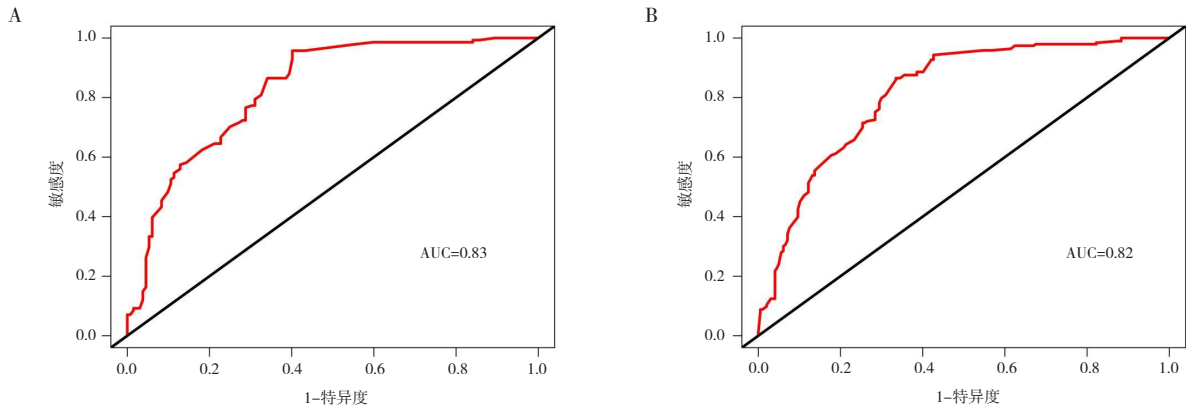


图2 高生育忧虑风险预测模型ROC分析

Figure 2. ROC analysis of the HFA risk prediction model

注: A.训练集; B.验证集。

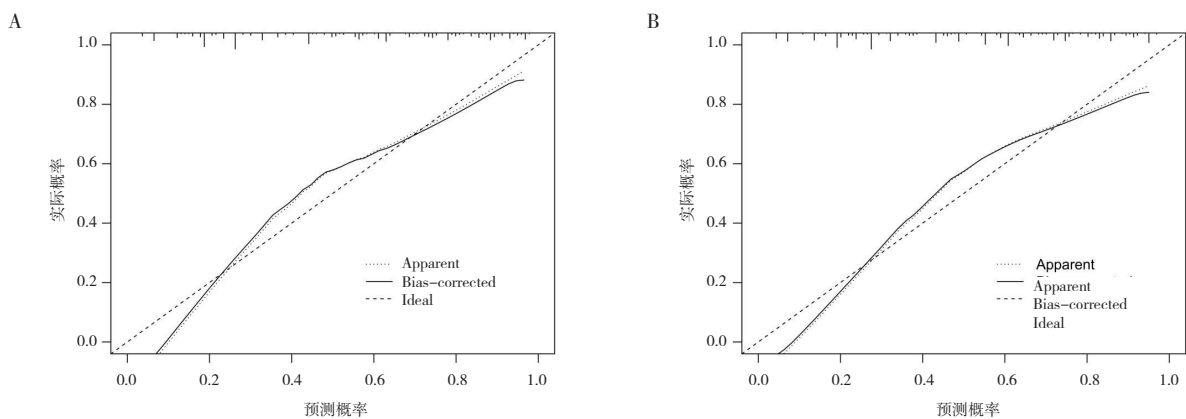


图3 高生育忧虑风险预测模型校准曲线

Figure 3. Calibration curve of HFA risk prediction model

注: A.训练集; B.验证集。

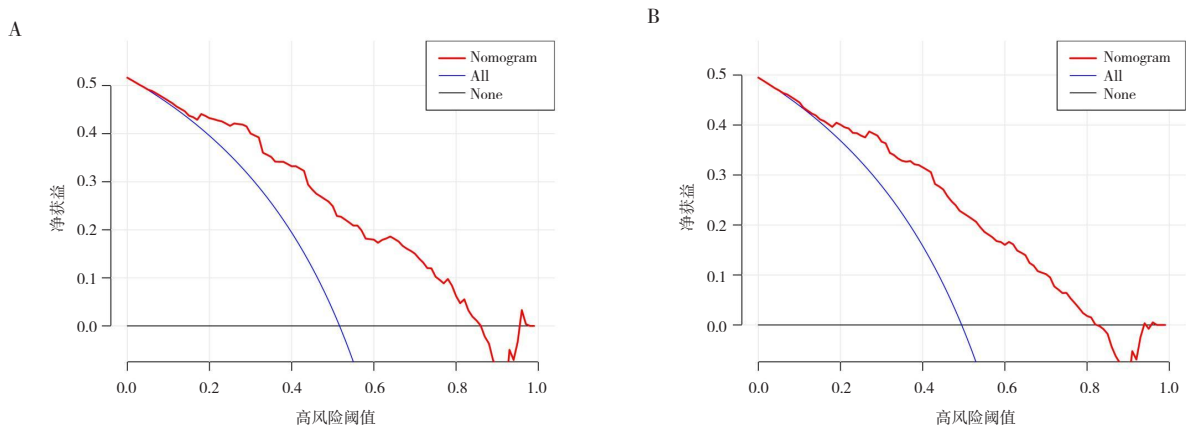


图4 高生育忧虑风险预测模型决策曲线

Figure 4. Decision curve of the HFA risk prediction model

注: A.训练集; B.验证集。

### 3 讨论

近年来, 甲状腺癌发病率持续攀升, 育龄期女性作为高发群体, 其 FA 问题逐渐成为医学与心理学交叉领域的研究热点。FA 在该群体中普遍存在, 且显著影响患者的心理健康、生活质量及癌症治疗依从性<sup>[6]</sup>。本研究结果显示年龄、家庭平均月收入、子女数量、婚姻状况、病程是育龄期甲状腺癌女性患者 HFA 的影响因素。

冯云碧等<sup>[9]</sup>研究已证实年龄与女性甲状腺癌患者 FA 水平相关。随着年龄增长, 患者可能在生活阅历、心理调适能力等方面更具优势, 对疾病和生育问题能以更理性、平和的心态看待<sup>[15]</sup>。此外, 30 岁以上女性往往已完成部分生育计划或对生育期望相对降低, 在面对甲状腺癌时, 对生育的忧虑程度随之减轻<sup>[16]</sup>。与之相对, 年轻患者可能因尚未实现生育目标, 且对癌症治疗影响生育功能的认知不足, 更容易陷入对未来生育的过度担忧。因此, 临床工作中应重点关注年轻患者的心理状态, 提供更详细的生育相关咨询和心理支持。既往研究指出经济资源与癌症患者心理健康呈强关联, 即较高的经济收入能降低患者心理压力, 而低收入人群心理健康问题发生率显著增加<sup>[13, 17]</sup>。将家庭收入纳入模型, 既符合“可行性”筛选原则(收入信息易获取), 又能反映患者对生育功能评估、辅助生殖技术等资源的可及性差异。经济条件良好的患者不仅能承担先进的生育功能评估项目, 如卵巢储备功能检测、生殖激素水平监测等, 还可借助辅助生殖技术保障生育需求。此外, 充足的经济资源能有效缓解生育相关的生活压力, 包括育儿成本、工作调整带来的收入损失等。而经济条件较差的患者往往因担忧治疗及生育费用, 陷入持续性焦虑。提示医疗机构可联合社会力量, 通过医保政策优化、慈善基金援助等方式, 减轻贫困患者的经济负担, 降低其 FA 水平。徐莉等<sup>[18]</sup>对妇科癌症患者的调查显示, 已有子女的患者在面对生育受限问题时, 心理承受能力更强, 家庭支持系统能显著缓冲疾病带来的心理冲击。对于育龄期甲状腺癌女性患者而言, 拥有子女不仅意味着生育目标已部分实现, 更重要的是子女带来的情感慰藉和家庭归属感, 能增强患者应对疾病和生育不确定性的心理韧性。而无子女的患者, 尤其是将生育视为重要人生目标

的群体, 确诊甲状腺癌后往往将生育问题置于首位, 其 FA 更为强烈。因此, 临床医护人员应重点关注无子女患者, 通过个性化生育指导、心理疏导等方式, 帮助其制定科学的生育计划, 缓解焦虑情绪。Wang 等<sup>[19]</sup>研究提出, 稳定的婚姻关系能为患者提供情感支持、经济援助和生活照料, 显著降低心理应激水平。已婚患者在面对甲状腺癌治疗及生育决策时, 可与配偶共同承担压力, 夫妻间的情感交流和相互支持有助于缓解焦虑。相反, 离异或未婚患者缺乏稳定的亲密关系支持, 在处理生育相关问题时往往孤立无援。因此, 临床工作中应为离异或未婚患者搭建多元化的社会支持网络, 如组织患者互助小组、引入专业心理咨询服务等, 帮助其缓解生育忧虑。病程变量的纳入则考虑疾病进展对忧虑的累积效应, 符合“动态风险评估”的临床需求。随着病程延长, 患者经历了较长的治疗过程和更多的身体不适, 对疾病的不确定性和治疗副作用感受更深, 从而对生育功能的担忧不断累积。长期患病还可能导致患者生活质量下降、心理疲惫, 进一步削弱其应对生育问题的信心<sup>[20]</sup>。因此, 在患者治疗过程中, 应及时进行生育相关知识宣教, 定期评估其 FA 水平, 根据病程进展调整干预措施。

本研究存在一定局限性。第一, 样本仅来源于单一医院, 可能存在选择偏倚。第二, 模型验证仅采用内部验证, 未开展多中心外部独立样本验证。第三, FA 可能受多种复杂因素动态影响, 后续研究可开展长期随访, 探索各因素在疾病不同阶段对 FA 的作用变化, 进一步完善风险预测模型。第四, 在变量筛选阶段仍采用“先单后多”的传统策略, 存在一些方法学缺陷, 后续研究可采用 Lasso 回归、随机森林等正则化方法或机器学习技术优化变量筛选, 提升模型构建的科学性与稳健性。

综上所述, 本研究构建的 HFA 风险预测模型具有良好的预测效能与临床实用性, 其纳入的核心变量兼顾统计学关联与临床可及性, 可视化工具与分层干预路径可为临床精准管理提供重要支撑。未来需通过多中心外部验证与机器学习算法优化, 进一步提升模型的稳健性与泛化能力, 为改善育龄期甲状腺癌患者的生育健康和生

**伦理声明:** 本研究经南方医科大学附属广东省人民医院伦理委员会审核批准(批号: KY2023-910-01)

**作者贡献:** 研究设计、论文撰写与修改: 彭静君; 数据采集: 彭静君、彭裕霞; 统计分析: 彭静君、张文玲、洪晓婷; 论文审定: 黎昱昱

**数据获取:** 本研究中使用和(或)分析的数据可联系通信作者获取

**利益冲突声明:** 无

**致谢:** 不适用

#### 参考文献

- 罗义, 李阳敏, 鲜童丞, 等. miRNA-140-5P 在甲状腺癌细胞 TPC-1 中的表达及其增殖迁移侵袭能力的影响[J]. *西部医学*, 2024, 36(9): 1277-1281. [Luo Y, Li YM, Xian TC, et al. Expression of miRNA-140-5P in thyroid cancer cell TPC-1 and its effect on proliferation, migration and invasion[J]. *Medical Journal of West China*, 2024, 36(9): 1277-1281.]
- LeClair K, Bell KJL, Furuya-Kanamori L, et al. Evaluation of gender inequity in thyroid cancer diagnosis: differences by sex in US thyroid cancer incidence compared with a Meta-analysis of subclinical thyroid cancer rates at autopsy[J]. *JAMA Intern Med*, 2021, 181(10): 1351-1358.
- Toro-Wills MF, Imitola-Madero A, Alvarez-Londoño A, et al. Thyroid cancer in women of reproductive age: key issues for the clinical team[J]. *Womens Health (Lond)*, 2022, 18: 17455057221136392.
- 王娟, 崔盼盼, 杜若飞, 等. 育龄期男性癌症患者生育忧虑的研究进展[J]. *中国护理管理*, 2021, 21(11): 1756-1760. [Wang J, Cui PP, Du RF, et al. Research progress on fertility anxiety in male cancer patients of childbearing age[J]. *Chinese Nursing Management*, 2021, 21(11): 1756-1760.]
- 吴爽, 叶雅雯, 张彬, 等. 青年女性甲状腺癌患者生育忧虑现状及影响因素分析[J]. *护理学杂志*, 2019, 34(7): 65-68. [Wu S, Ye YW, Zhang B, et al. Status quo and influencing factors of fertility anxiety in young female thyroid cancer patients[J]. *Journal of Nursing Science*, 2019, 34(7): 65-68.]
- 王燕, 王小媛, 王慧清, 等. 心理弹性在育龄期乳腺癌患者社会支持与生育忧虑间的中介效应[J]. *中国实用护理杂志*, 2021, 37(33): 2571-2576. [Wang Y, Wang XY, Wang HQ, et al. Mediating effect of psychological resilience between social support and fertility anxiety in breast cancer patients of childbearing age[J]. *Chinese Journal of Practical Nursing*, 2021, 37(33): 2571-2576.]
- Stal J, Benedict C, Partridge AH, et al. Fertility preservation and mental health among cancer patients of reproductive age[J]. *Fertil Steril*, 2025, 124(4): 612-618.
- Xu L, Wang A. Health belief about adjuvant endocrine therapy in premenopausal breast cancer survivors: a qualitative study[J]. *Patient Prefer Adherence*, 2019, 13: 1519-1525.
- 冯云碧, 付涛, 江曼. 育龄甲状腺癌女性患者生育忧虑现状及影响因素分析[J]. *中国慢性病预防与控制*, 2019, 27(9): 684-686. [Feng YB, Fu T, Jiang M. Status quo and influencing factors of fertility anxiety in female thyroid cancer patients of childbearing age[J]. *Chinese Journal of Prevention and Control of Chronic Diseases*, 2019, 27(9): 684-686.]
- 张艳燕, 王一辰. 育龄期分化型甲状腺癌患者放射性 131I 治疗后生育忧虑现状及影响因素分析[J]. *当代护士*, 2023, 30(12): 131-134. [Zhang YY, Wang YC. Status quo and influencing factors of fertility anxiety in differentiated thyroid cancer patients after radioactive 131I treatment[J]. *Today's Nurse*, 2023, 30(12): 131-134.]
- 朱美珍, 王会英. 育龄期女性癌症患者生育忧虑现状及影响因素研究[J]. *上海护理*, 2024, 24(11): 37-42. [Zhu MZ, Wang HY. Study on the status quo and influencing factors of fertility anxiety in female cancer patients of childbearing age[J]. *Shanghai Nursing*, 2024, 24(11): 37-42.]
- 陈燕, 张燕子, 鲍姣. 育龄期乳腺癌患者的生育忧虑状况及影响因素分析[J]. *中国妇幼保健*, 2022, 37(1): 117-119. [Chen Y, Zhang YZ, Bao J. Analysis of fertility anxiety status and influencing factors in breast cancer patients of childbearing age[J]. *Maternal & Child Health Care of China*, 2022, 37(1): 117-119.]
- 张静. 青年甲状腺癌女性患者生育忧虑现状调查及影响因素分析[J]. *当代护士*, 2023, 30(20): 123-126. [Zhang J. Investigation on the status quo and influencing factors of fertility anxiety in young female thyroid cancer patients[J]. *Today's Nurse*, 2023, 30(20): 123-126.]
- 乔婷婷. 癌症后生育忧虑量表的汉化及其初步应用[D]. 郑州: 郑州大学, 2017. [Qiao TT. Chinese translation and preliminary application of the reproductive concerns after cancer scale[D]. Zhengzhou: Zhengzhou University, 2017.]
- 冯雪. 农村老年人死亡态度及其影响因素研究——基于安徽巢湖地区的实证调查[D]. 苏州: 苏州大学, 2018. [Feng X. Study on the death attitude and influencing factors of rural elderly people—an empirical investigation based on Chaohu area, Anhui[D]. Suzhou: Soochow University, 2018.]
- Taheri M, Tavakol M, Akbari ME, et al. Relationship of socio economic status, income, and education with the survival rate of breast cancer: a Meta-analysis[J]. *Iran J Public Health*, 2019, 48(8): 1428-1438.
- Goerling U, Ernst J, Esser P, et al. Estimating the prevalence of mental disorders in patients with newly diagnosed cancer in relation to socioeconomic status: a multicenter prospective observational study[J]. *ESMO Open*, 2024, 9(8): 103655.
- 徐莉, 刘文娟, 张丽. 妇科癌症患者生育忧虑状况及影响因素分析[J]. *医学研究与教育*, 2022, 39(3): 67-73. [Xu L, Liu WJ, Zhang L. Analysis of fertility concerns and influencing factors among women with cancer[J]. *Medical Research and Education*, 2022, 39(3): 67-73.]
- Wang F, Huang L, Zhang H, et al. The mediating role of perceived stress on the relationship between perceived social support and self-care ability among Chinese enterostomy patients[J]. *Support Care Cancer*, 2021, 29(6): 3155-3162.
- 朱岩, 季新航, 张雨辰, 等. 生育信息支持在育龄期女性甲状腺癌患者中的应用效果[J]. *中国医药导报*, 2024, 21(23): 192-197. [Zhu Y, Ji XH, Zhang YC, et al. Application effect of fertility information support in female thyroid cancer patients of childbearing age[J]. *China Medical Herald*, 2024, 21(23): 192-197.]

收稿日期: 2025 年 06 月 26 日 修回日期: 2025 年 11 月 26 日  
本文编辑: 桂裕亮 曹越

引用本文: 彭静君, 彭裕霞, 张文玲, 等. 育龄期甲状腺癌女性患者生育忧虑风险预测模型的构建[J]. *医学新知*, 2026, 36(4): 399-406. DOI: 10.12173/j.issn.1004-5511.202506162.

Peng JJ, Peng YX, Zhang WL, et al. Construction of a risk prediction model for fertility anxiety in female thyroid cancer patients of reproductive age[J]. *Yixue Xinzhi Zazhi*, 2026, 36(4): 399-406. DOI: 10.12173/j.issn.1004-5511.202506162.