

doi: 10.3969/j.issn.1674-1242.2026.04.008

老年甲状腺癌患者术后发生认知障碍的 列线图预测模型构建

董美霞¹, 宋 婷¹, 雷贺佳¹, 张语涵²

(1. 郑州大学附属郑州中心医院 甲状腺外科, 河南郑州 450007;

2. 河南卫生健康干部学院 护理专业, 河南郑州 450008)

【摘要】目的 探讨老年甲状腺癌(thyroid carcinoma, TC)患者术后发生认知障碍的危险因素并建立列线图预测模型。**方法** 纳入2023年3月至2025年3月于郑州大学附属郑州中心医院接受手术治疗的315例老年TC患者,采用蒙特利尔认知评估量表(Montreal cognitive assessment, MoCA)评分将其分为认知障碍组(233例)与无认知障碍组(82例)。采用Logistic回归分析探讨老年TC患者术后发生认知障碍的影响因素,并构建列线图模型;绘制受试者操作特征(receiver operator characteristic, ROC)曲线,计算曲线下面积(area under the curve, AUC)评估模型区分度;绘制校准曲线评估模型校准度。**结果** 无认知障碍组年龄、受教育程度为高中及以上占比、领悟社会支持量表(perceived social support scale, PSSS)评分高于认知障碍组(均 $P < 0.05$),术后数字评分法(numerical rating scale, NRS)评分、匹兹堡睡眠质量指数(Pittsburgh sleep quality index, PSQI)评分、汉密尔顿焦虑量表(Hamilton anxiety scale, HAMA)、汉密尔顿抑郁量表(Hamilton depression scale, HAMD)评分均显著低于无认知障碍组(均 $P < 0.05$)。Logistic回归分析结果显示,年龄($OR = 1.087$)、受教育程度为初中及以下($OR = 1.732$)、术后NRS评分升高($OR = 1.609$)、PSQI评分升高($OR = 2.081$)、HAMA评分升高($OR = 1.302$)、HAMD评分升高($OR = 1.414$)是老年TC患者术后发生认知障碍的独立危险因素(均 $P < 0.05$),PSSS评分升高($OR = 0.830$)是其保护因素($P < 0.05$)。列线图模型显示良好预测效能,C指数为0.955(95%CI: 0.899 ~ 0.989)。预测模型的AUC为0.950(95%CI: 0.923 ~ 0.977)。**结论** 年龄、受教育程度、术后NRS评分、PSQI、HAMA、HAMD、PSSS是老年TC患者术后发生认知功能障碍的影响因素,根据上述影响因素构建的列线图模型具有较高的预测价值。

【关键词】 甲状腺癌; 老年; 认知功能障碍; 危险因素; 列线图模型**【中图分类号】** R736.1**【文献标志码】** A

文章编号: 1674-1242 (2026) 04-0042-05

Construction of a nomogram prediction model for postoperative cognitive dysfunction in elderly patients with thyroid cancer

DONG Meixia¹, SONG Ting¹, LEI Hejia¹, ZHANG Yuhuan²

(1. Thyroid Surgery, Zhengzhou Central Hospital Affiliated to Zhengzhou University, Zhengzhou City, 450007, Henan, China;

2. Nursing Major, Henan Health and Wellness Cadre College, Zhengzhou 450008, Henan, China)

【Abstract】Objective To investigate the risk factors for postoperative cognitive dysfunction in elderly patients with thyroid carcinoma (TC) and to establish a Nomogram prediction model. **Methods** A total of 315 elderly patients with TC who underwent surgical treatment at Zhengzhou Central Hospital Affiliated to Zhengzhou University from March 2023 to March 2025 were enrolled. Based on the Montreal cognitive assessment (MoCA) scores, patients were divided into cognitive dysfunction group ($n = 233$) and non-cognitive dysfunction group ($n = 82$). Logistic regression analysis was used to identify factors influencing postoperative cognitive dysfunction in elderly TC patients, and a Nomogram model was constructed based on these independent risk factors. The receiver operator characteristic (ROC) curve was plotted, and the area under the curve (AUC) was calculated to evaluate the discrimination performance of the model; the calibration curve was plotted to assess the calibration degree of the model. **Results** The age and the proportion of those with a high school education or above in the non-cognitive dysfunction group were higher than those in the cognitive dysfunction group, and the score of the perceived social support scale (PSSS) were higher in the non-cognitive dysfunction group (all $P < 0.05$). Additionally,

收稿日期: 2025-05-11。

作者简介: 董美霞, 本科, 主管护师, 研究方向: 甲状腺癌。E-mail: 13937165604@163.com。

the non-cognitive dysfunction group had lower postoperative numerical rating scale (NRS) scores, Pittsburgh sleep quality index (PSQI) scores, Hamilton anxiety scale (HAMA) scores, and Hamilton depression scale (HAMD) scores than the cognitive dysfunction group (all $P < 0.05$). Logistic regression analysis revealed that age ($OR = 1.087$), education level of junior high school or below ($OR = 1.732$), elevated postoperative NRS score ($OR = 1.609$), elevated PSQI score ($OR = 2.081$), elevated HAMA score ($OR = 1.302$), and elevated HAMD score ($OR = 1.414$) were independent risk factors for postoperative cognitive dysfunction in elderly TC patients (all $P < 0.05$). Conversely, an increased PSSS score ($OR = 0.830$) served as a protective factor ($P < 0.05$). The Nomogram model demonstrated good predictive performance with a C-index of 0.955 (95%CI: 0.899-0.989). The AUC for prediction model was 0.950 (95%CI: 0.923-0.977). **Conclusion** Age, education level, postoperative NRS score, PSQI score, HAMA score, HAMD score, and PSSS score are significant influencing factors for postoperative cognitive dysfunction in elderly patients with TC. The established Nomogram model based on the above influencing factors possesses a high predictive value.

【Key words】Thyroid cancer; Elderly; Cognitive dysfunction; Risk factors; Nomogram model

甲状腺癌(thyroid cancer, TC)作为内分泌系统高发肿瘤,全球年新增确诊患者近60万例,在各类恶性肿瘤中发病率居第9位^[1]。手术是TC的主要治疗手段,但手术应激易诱发术后发生认知障碍,影响患者康复进程与生活质量^[2-3]。因此,深入探究其危险因素并构建预测模型,对早期识别高危患者、采取针对性措施、降低术后认知障碍发生率具有重要临床意义。目前,针对老年TC术后认知障碍的研究相对较少,其发生的危险因素尚未完全明确。本研究通过分析老年TC患者的临床资料,筛选术后发生认知障碍的影响因素,建立列线图预测模型,旨在为临床早期评估患者术后发生认知障碍风险提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性纳入2023年3月至2025年3月于郑州大学附属郑州中心医院接受手术治疗的315例老年TC患者,年龄65~85岁,平均(68.24±5.25)岁;男167例,女148例;受教育程度为初中及以下112例,高中及以上203例;肿瘤-淋巴结-转移(tumor-node-metastasis, TNM)分期为I期患者75例,II期116例,III期80例,IV期44例;合并基础疾病209例。纳入标准:①临床确诊TC;②年龄≥65岁;③接受甲状腺全切或近全切除术;④术前意识清楚可基本沟通;⑤依从性良好。排除标准:①术前已有明确痴呆诊断;②既往有脑卒中、帕金森病、癫痫等病史;③既往3个月内有严重颅脑外伤史或颅内手术史;④合并严重精神疾病、严重视听障碍;长期服用影响认知功能的药物;⑤预期生存期<6个月;⑥正在参与其他临床试验。本研究经郑州大学附属郑州中心医院伦理委员会批准(批件号:XZL-20230322)。

1.2 数据收集

采用蒙特利尔认知评估量表(Montreal cognitive assessment, MoCA)评估老年THCA患者术后3d认知功能。MoCA总分30分。MoCA评分<26分表示患者存在认知障碍,MoCA评分≥26分表示患者认知功能正常,若患者受教育年限低于6年,其总分则需加1分。将MoCA评分<26分患者纳入认知障碍组,MoCA评分≥26分患者纳入无认知障碍组。

采用自制一般资料调查问卷收集所有患者的一般资料,包括年龄、性别、受教育程度等内容。采用数字评分法(numerical rating scale, NRS)^[4]、匹兹堡睡眠质量指数(Pittsburgh sleep quality index, PSQI)^[5]、汉密尔顿焦虑量表(Hamilton anxiety scale, HAMA)^[6]、汉密尔顿抑郁量表(Hamilton depression scale, HAMD)^[7]和领悟社会支持量表(perceived social support scale, PSSS)^[8]分别评估两组患者术后疼痛程度、睡眠质量、负面情绪和领悟社会支持水平。所有量表评估均在术后72h内由经过统一培训的研究人员完成数据收集,其中NRS记录术后24h静息状态评分。

1.3 统计学方法

应用SPSS 27.0软件与R软件进行分析,计量资料采用Shapiro-Wilk检验行正态性检验,且均符合正态分布,以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较采用 t 检验。计数资料采用例(%)表示,比较采用 χ^2 检验;TNM分期、患有基础疾病数量为有序分类资料,两组间分布比较采用Mann-Whitney U 检验。将单因素分析中具有显著差异($P < 0.10$)的指标作为自变量,纳入多因素Logistic回归分析,筛选老年TC患者术后发生认知障碍的独立影响因素,计算比值比(odds ratio, OR)及其95%置信区间(95% confidence interval, 95%CI)。基于独立影响因素构建列线图预

测模型,采用Bootstrap自抽样法(重复采样1 000次)进行模型内部验证;绘制受试者操作特征(receiver operator characteristic, ROC)曲线,计算曲线下面积(area under the curve, AUC)评估模型区分度;绘制校准曲线评估模型校准度。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组基线资料比较

无认知障碍组共纳入233例患者,认知障碍组共纳入82例患者。无认知障碍组年龄、受教育程度为高中及以上占比、PSSS评分均显著高于认知障碍组(均 $P<0.05$),术后NRS评分、PSQI评分、HAMA评分、HAMD评分均显著低于认知障碍组(均 $P<0.05$)(表1)。

2.2 多因素 Logistic 回归分析

以老年TC患者术后是否发生认知障碍为因变量(发生=1,未发生=0),以年龄、受教育程度、术后NRS评分、PSQI、HAMA、HAMD、PSSS为自变量,进行多因素Logistic回归分析。结果显示,年龄($OR=1.087$, 95% CI : 1.033 ~ 1.143)、受教育程度为初中及以下($OR=1.732$, 95% CI : 1.035 ~ 2.898)、术后NRS评分升高($OR=1.609$, 95% CI : 1.285 ~ 2.014)、PSQI评分升高($OR=2.081$, 95% CI : 1.683 ~ 2.572)、HAMA评分升高($OR=1.302$, 95% CI : 1.188 ~ 1.428)、HAMD评分升高($OR=1.414$, 95% CI : 1.276 ~ 1.568)均为老年TC患者术后发生认知障碍的危险因素(均 $P<0.05$); PSSS评分升高($OR=0.830$, 95% CI : 0.788 ~ 0.873)是其保护因素($P<0.05$)(表2)。

2.3 列线图模型的构建与验证

基于Logistic回归分析结果构建列线图模型(图1A)。模型C指数为0.955(95% CI : 0.899 ~ 0.989)。经内部验证,校正C指数为0.924。ROC曲线显示,

表1 两组基线资料比较[$\bar{x}\pm s$,例(%)]

项目	无认知障碍组 ($n=233$)	认知障碍组 ($n=82$)	$t/\chi^2/Z$	P
年龄(岁)	67.39 $\pm$ 5.43	69.52 $\pm$ 4.81	-3.144	0.002
性别				
男	119 (51.07)	48 (58.54)	1.356	0.244
女	114 (48.93)	34 (41.46)		
受教育程度				
初中及以下	75 (32.19)	37 (45.12)	4.428	0.035
高中及以上	158 (67.81)	45 (54.88)		
婚姻				
未婚/离异/ 丧偶	40 (17.17)	19 (23.17)	1.436	0.231
已婚	193 (82.83)	63 (76.83)		
居住情况				
独居	25 (10.73)	14 (17.07)	2.250	0.134
非独居	207 (88.84)	68 (82.93)		
患有基础 疾病数量				
0种	81 (34.76)	25 (30.49)	0.630	0.730
1种	100 (42.92)	39 (47.56)		
≥ 2 种	52 (22.32)	18 (21.95)		
TNM分期				
I期	59 (25.32)	16 (19.51)	1.260	0.739
II期	85 (36.48)	31 (37.80)		
III期	58 (24.89)	22 (26.83)		
IV期	31 (13.30)	13 (15.89)		
手术时长(h)	2.81 $\pm$ 0.62	2.93 $\pm$ 0.76	-1.418	0.157
术后NRS评分 (分)	3.83 $\pm$ 1.07	4.31 $\pm$ 1.25	-3.340	<0.001
术后急性并发症				
有	60 (25.75)	28 (34.15)	2.123	0.145
无	173 (74.25)	54 (65.85)		
PSQI(分)	5.35 $\pm$ 1.02	6.81 $\pm$ 2.19	-8.016	<0.001
HAMA(分)	12.83 $\pm$ 3.01	15.52 $\pm$ 3.53	-6.645	<0.001
HAMD(分)	11.59 $\pm$ 2.88	14.80 $\pm$ 3.21	-8.420	<0.001
PSSS(分)	40.82 $\pm$ 6.05	35.53 $\pm$ 5.57	6.948	<0.001

注: TNM: 肿瘤-淋巴结-转移; NRS: 数字评分法; PSQI: 匹兹堡睡眠质量指数; HAMA: 汉密尔顿焦虑量表; HAMD: 汉密尔顿抑郁量表; PSSS: 领悟社会支持量表。

列线图模型预测老年TC患者术后发生认知功能障碍的AUC=0.950(95% CI : 0.923 ~ 0.977),提示模型的区分度良好(图1B);校准曲线显示,模型预测概

表2 老年TC患者术后发生认知障碍的影响因素分析

项目	β	SE	Wald χ^2	OR	95%CI	P
年龄	0.083	0.026	10.183	1.087	1.033 ~ 1.143	<0.001
受教育程度	0.549	0.263	4.380	1.732	1.035 ~ 2.898	0.036
术后NRS评分	0.475	0.115	17.172	1.609	1.285 ~ 2.014	<0.001
PSQI	0.733	0.108	45.947	2.081	1.683 ~ 2.572	<0.001
HAMA	0.264	0.047	31.814	1.302	1.188 ~ 1.428	<0.001
HAMD	0.347	0.053	43.298	1.414	1.276 ~ 1.568	<0.001
PSSS	-0.187	0.026	51.410	0.830	0.788 ~ 0.873	<0.001

注: TC: 甲状腺癌; OR: 比值比; 95%CI: 95%置信区间; NRS: 数字评分法; PSQI: 匹兹堡睡眠质量指数; HAMA: 汉密尔顿焦虑量表; HAMD: 汉密尔顿抑郁量表; PSSS: 领悟社会支持量表。

率与实际观测概率的散点基本沿参考对角线分布, 提示模型校准度良好(图1C)。

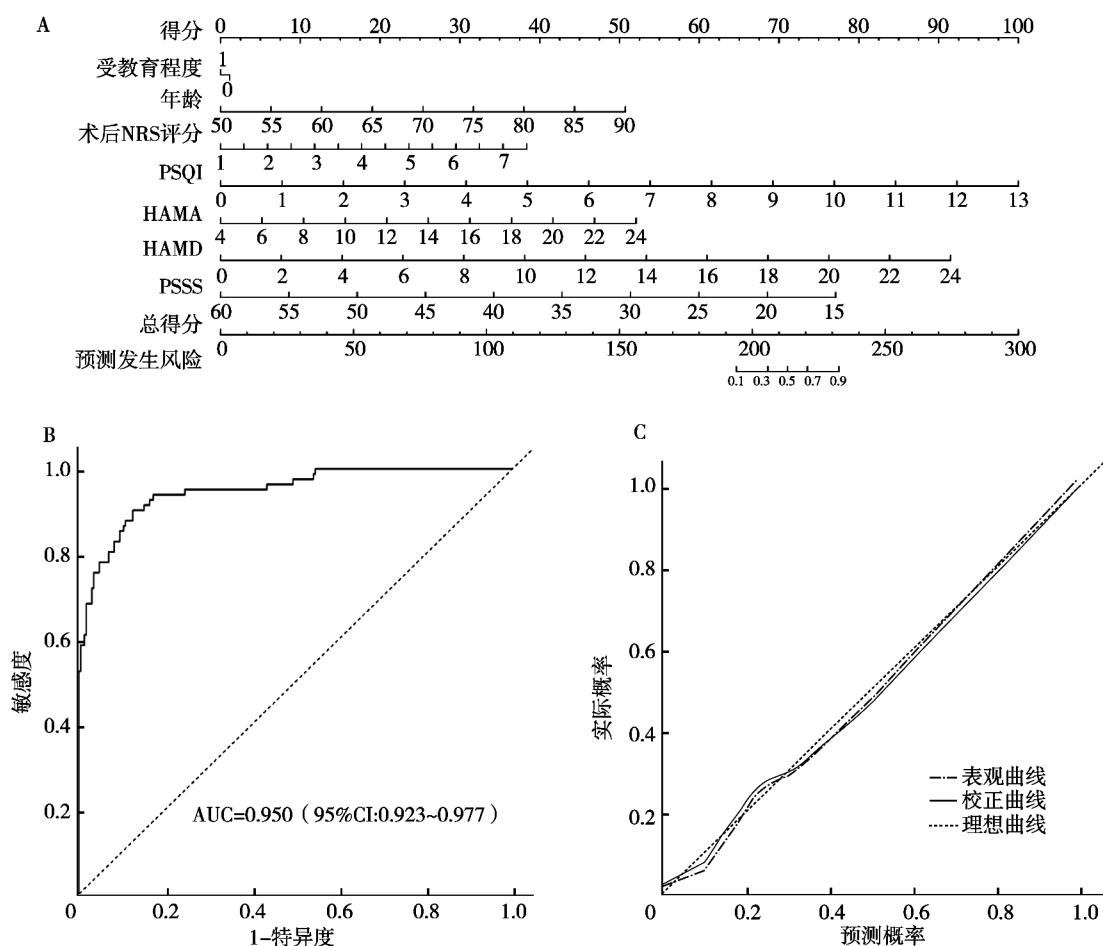


图1 老年TC患者术后发生认知障碍的列线图模型、ROC曲线与校准曲线

注: TC: 甲状腺癌; ROC: 受试者操作特征; NRS: 数字评分法; PSQI: 匹兹堡睡眠质量指数; HAMA: 汉密尔顿焦虑量表; HAMD: 汉密尔顿抑郁量表; PSSS: 领悟社会支持量表; AUC: 曲线下面积。

3 讨论

TC患者术后发生认知障碍风险显著增加^[9],早期识别并干预以延缓老年患者认知下降,已成为该领域亟待解决的关键问题之一。本研究发现,认知障碍组患者年龄高于无认知障碍组,Logistic回归分析显示年龄是老年TC患者术后发生认知障碍的独立危险因素。原因在于:随年龄增长,脑组织萎缩、神经元减少、神经递质紊乱,大脑储备功能下降,对手术及麻醉耐受性降低^[10];同时脑血管自动调节能力减弱,脑灌注易受影响,从而增加术后认知障碍发生风险^[11]。上述结果提示,需对高龄患者优化麻醉方案、加强围术期脑保护。本研究中,认知障碍组受教育程度为初中及以下者占比更高,回归分析表明低受教育程度显著升高老年TC患者术后发生认知

障碍的风险。其原因为:较高的受教育水平有助于增加认知储备,而低受教育者认知储备相对不足,手术应激易突破其代偿阈值^[12]。因此,临床应依据受教育程度制定个性化健康教育方案,并通过术前认知训练增强大脑储备功能。

认知障碍组术后NRS评分及PSQI评分均高于无认知障碍组,二者均为老年TC患者术后发生认知障碍的独立危险因素。分析其原因:疼痛作为应激源可激活交感-肾上腺髓质系统,导致儿茶酚胺释放、脑血管收缩、脑血流减少,同时诱发炎症反应,释放白介素-6(interleukin-6, IL-6)、肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor- α , TNF- α)等炎症因子,损伤海马神经元;睡眠障碍则可破坏海马突触可塑性,影响神经再生与记忆巩固,并与疼痛互相加重,形成恶

性循环^[13]。因此,术后应加强疼痛管理与睡眠干预,以降低老年 TC 患者术后认知障碍的发生风险。此外,认知障碍组 HAMA 及 HAMD 评分更高,且两者升高均会增加老年 TC 患者术后认知障碍发生风险。可能原因为:焦虑、抑郁过度激活下丘脑-垂体-肾上腺(hypothalamic-pituitary-adrenal, HPA)轴,导致皮质醇持续升高,损伤海马神经元并抑制神经发生^[14];同时负面情绪还可降低患者治疗配合度。因此,临床应重视术前心理评估,通过心理咨询、放松训练等方式改善情绪状态。认知障碍组 PSSS 评分低于无认知障碍组,PSSS 升高为其保护因素。研究表明,良好的社会支持可减轻患者心理压力、增强信心,同时家属照护与监督可提高患者遵医行为,促进术后恢复,从而间接保护认知功能^[15]。基于此,临床需鼓励家属积极参与照护,建立多维度社会支持体系。本研究构建的列线图模型整合 7 项影响因素,可直观预测术后认知障碍发生概率;校准曲线及 ROC 曲线证实模型性能良好。据此可对患者实施风险分层与个体化预防。

综上,年龄、受教育程度、术后 NRS 评分、PSQI、HAMA、HAMD、PSSS 是老年 TC 患者术后发生认知障碍的独立影响因素,据此构建的列线图模型具有较高预测价值。本研究为单中心回顾性研究,纳入病例具有区域局限性,可能限制研究结果的外推性;未来有待多中心、前瞻性研究进一步验证。

参考文献

- [1] SUNG H, FERLAY J, SIEGEL R L, *et al.* Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. *CA Cancer J Clin*, 2021, 71(3):209-249.
- [2] 冯子铭, 贾济, 徐波. 超声定位下颈丛神经阻滞联合帕瑞昔布钠对老年甲状腺癌切除术患者氧化应激、疼痛介质及术后认知功能的影响[J]. *解放军医药杂志*, 2021, 33 (12): 15-19.
- [3] ESQUIROZ LIZAU I, ZAMBOM-FERRARESI F, ZAMBOM-FERRARESI F, *et al.* Postoperative physical rehabilitation in the elderly patient after emergency surgery. Influence on functional, cognitive and quality of live recovery: study protocol for a randomized clinical trial[J]. *Trials*, 2024, 25(1):584.
- [4] WADE J, MENDONCA S, BOOTH S, *et al.* Are within-person numerical rating scale (NRS) ratings of breathlessness 'on average' valid in advanced disease for patients and for patients' informal carers[J]. *BMJ Open Respir Res*, 2017, 4(1):e000235.
- [5] 刘贤臣, 唐茂芹, 胡蕾, 等. 匹兹堡睡眠质量指数的信度和效度研究[J]. *中华精神科杂志*, 1996, 29 (2): 103-107.
- [6] 王纯, 楚艳民, 张亚林, 等. 汉密尔顿焦虑量表的因素结构研究[J]. *临床精神医学杂志*, 2011, 21 (5): 299-301.
- [7] 沈显山, 吴建贤, 周云, 等. 汉密尔顿抑郁量表用于脑卒中后评定的最小可测变化值研究[J]. *中国康复医学杂志*, 2020, 35 (4): 464-467.
- [8] ZIMET G D, POWELL S S, FARLEY G K, *et al.* Psychometric characteristics of the multidimensional scale of perceived social support[J]. *J Pers Assess*, 1990, 55(3-4):610-617.
- [9] 唐若翠, 孙玉, 路璐, 等. 补偿性认知训练对甲状腺癌术后患者的认知水平及不良情绪的影响[J]. *国际护理学杂志*, 2025, 44 (9): 1537-1543.
- [10] 杨凤英, 隋波, 杨杰, 等. 有氧运动对不同年龄小鼠海马 mTOR 信号通路活性的影响及其与认知功能关系[J]. *中国运动医学杂志*, 2025, 44 (1): 44-52.
- [11] 丁娜, 崔凌, 白金娟, 等. 脑白质损伤程度及脑血流灌注对老年脑小血管病患者认知功能的影响[J]. *中国老年学杂志*, 2024, 44 (17): 4106-4109.
- [12] 方俊, 汪璐璐, 汪婷, 等. 首发甲状腺癌病人认知功能特征及影响因素研究[J]. *中国实用外科杂志*, 2021, 41 (8): 895-899.
- [13] NI T, SUN J, HE Q, *et al.* Risk factors and prediction model for cancer-related cognitive impairment in thyroid cancer patients[J]. *Am J Cancer Res*, 2025, 15(1):153-167.
- [14] 许月, 杨建中, 徐莉, 等. 伴焦虑痛苦特征抑郁症患者人格、气质特征与下丘脑-垂体-肾上腺素轴的关系[J]. *临床精神医学杂志*, 2023, 33 (6): 452-456.
- [15] 张文婧, 章晓红. 知信行理论指导下循环健康指导对维持血液透析患者负性情绪及依从性的影响[J]. *国际护理学杂志*, 2022, 41 (22): 4099-4103.