

绝经后无症状子宫内膜增厚预测模型的构建与验证



徐 燕, 杨婷婷, 马成蕾, 赵 芳, 马 新

苏州大学附属张家港医院/张家港市第一人民医院妇科 (江苏张家港 215600)

【摘要】目的 探讨绝经后无症状子宫内膜增厚的危险因素并构建预测模型。**方法** 回顾性选取 2022 年 3 月至 2024 年 2 月在张家港市第一人民医院妇科就诊的绝经后女性患者作为研究对象, 按照 7 : 3 的比例将患者分为测试集和验证集, 测试集患者基于超声结果分为子宫内膜增厚组 (子宫内膜厚度 ≥ 5 mm) 和正常组 (子宫内膜厚度 < 5 mm), 多因素 Logistic 回归分析绝经后无症状子宫内膜增厚的危险因素, 并构建预测模型, 受试者工作特征曲线 (ROC) 及其曲线下面积 (AUC)、校准曲线、决策曲线评估模型预测效能。**结果** 共纳入 410 例患者, 测试集 287 例, 验证集 123 例。多因素 Logistic 回归分析显示, 高 BMI [OR=2.71, 95%CI (1.30, 5.67)]、绝经年限长 [OR=7.17, 95%CI (3.27, 15.75)]、患高血压 [OR=3.05, 95%CI (1.43, 6.50)]、高空腹血糖水平 [OR=3.10, 95%CI (2.23, 4.32)]、高雌二醇水平 [OR=1.22, 95%CI (1.11, 1.35)] 是绝经后无症状子宫内膜增厚的独立危险因素。测试集和验证集的校准曲线均与理想曲线拟合度高, 均展现出明显的净收益特性, 其 AUC 均为 0.88。**结论** 高 BMI、绝经年限长、患高血压、高空腹血糖水平、高雌二醇水平是绝经后无症状子宫内膜增厚的独立危险因素。本研究构建的列线图预测模型, 在预测效能与临床决策效益上均展现出较高水平, 有助于评估绝经后无症状子宫内膜增厚的发生风险并据此指导制定针对性的干预策略。

【关键词】 子宫内膜增厚; 危险因素; 列线图; 预测模型**【中图分类号】** R711.74 **【文献标识码】** A

Construction and validation of a prediction model for postmenopausal asymptomatic endometrial thickening

XU Yan, YANG Tingting, MA Chenglei, ZHAO Fang, MA Xin

Department of Gynecology, Zhangjiagang Hospital Affiliated to Soochow University/Zhangjiagang First People's Hospital, Zhangjiagang 215600, Jiangsu Province, China

Corresponding author: MA Xin, Email: maxinn76@163.com

【Abstract】Objective To analyze the risk factors of asymptomatic endometrial thickening after menopause and construct a prediction model. **Methods** A retrospective study was conducted on postmenopausal women who visited the Department of Gynecology, the Zhangjiagang First People's Hospital from March 2022 to February 2024. Patients were divided into a test set and a validation set at a ratio of 7 : 3. Patients in the test set were further divided into an endometrial thickening group (endometrial thickness ≥ 5 mm) and a normal group (endometrial thickness < 5 mm) based on ultrasound results. Multivariate Logistic regression analysis was performed to analyze the risk factors for asymptomatic endometrial thickening in postmenopausal women, and

DOI: 10.12173/j.issn.1004-5511.202501006

基金项目: 江苏省妇幼健康科研项目 (F202167); 张家港市科技计划项目 (ZKYL2232)

通信作者: 马新, Email: maxinn76@163.com

a predictive model was constructed. The predictive efficacy of the model was evaluated using the receiver operating characteristic (ROC) curve, area under the curve (AUC), calibration curve, and decision curve. **Results** A total of 410 patients were enrolled, with 287 in the training set and 123 in the validation set. Multivariate Logistic regression analysis revealed that high BMI [OR=2.71, 95%CI (1.30, 5.67)], longer duration of menopause [OR=7.17, 95%CI (3.27, 15.75)], presence of hypertension [OR=3.05, 95%CI (1.43, 6.50)], elevated fasting blood glucose level [OR=3.10, 95%CI (2.23, 4.32)], and high estradiol level [OR=1.22, 95%CI (1.11, 1.35)] were independent risk factors for asymptomatic endometrial thickening in postmenopausal women. The calibration curves for both the training and validation sets demonstrated high consistency with the ideal curve and exhibited significant net benefit. The AUC were all 0.88 for the training and validation sets, respectively. **Conclusion** BMI, menopausal years, hypertension, fasting blood glucose, and estradiol are all independent risk factors for asymptomatic endometrial thickening after menopause. The prediction model constructed based on these factors shows a high level of predictive and clinical decision-making effectiveness, which helps to evaluate the risk of asymptomatic endometrial thickening after menopause and guide the development of targeted intervention strategies accordingly.

【Keywords】 Endometrial thickening; Risk factors; Nomogram; Predictive model

无症状子宫内膜增厚作为绝经后女性常见的妇科问题，与子宫内膜癌及其他内膜病变潜在关联^[1-2]。该症状通常无明显临床表现，但鉴于其潜在的恶性转化风险，早期识别与评估显得尤为重要^[3-4]。近年来，随着医学成像技术的不断进步与普及，尤其是经阴道超声检查的广泛应用，绝经后女性无症状子宫内膜增厚在临床诊断中的检出率呈现上升趋势^[5]。可能是由于子宫内膜息肉的频发，绝经后子宫萎缩导致息肉扁平化并紧贴内膜，经阴道超声检测为子宫内膜增厚^[6-7]。此外，内源性或外源性雌激素水平升高也是单纯性子宫内膜增生重要诱因^[8-9]。其他潜在病因还包括黏膜下子宫肌瘤、子宫内膜不典型增生、子宫内膜癌、宫腔炎症、粘连或积液等^[10-11]。然而，当前针对绝经后女性无症状子宫内膜增厚的危险因素及预测模型研究存在不足，主要聚焦于单一因素，缺乏多因素综合分析和大样本验证。本研究通过选取相对大样本绝经后女性为研究对象，运用单因素及多因素 Logistic 回归分析，筛选出绝经后女性无症状子宫内膜增厚的独立危险因素，并进行列线图预测模型的构建与验证，以期为临床提供一种能够精准量化绝经后女性无症状子宫内膜增厚潜在恶性转化风险的评估工具，优化诊疗策略，降低患者的潜在恶性转化风险。

1 资料与方法

1.1 研究对象

回顾性选取 2022 年 3 月至 2024 年 2 月在张

家港市第一人民医院妇科就诊的绝经后女性患者作为研究对象。纳入标准：①年龄 45~75 岁；②绝经后（停经时间至少持续 12 个月）女性；③无阴道流血、阴道流液、白带量增加、腹部疼痛以及盆腔肿块等明显子宫相关临床症状；④临床资料完整。排除标准：①存在子宫内膜增生性疾病或恶性肿瘤病史；②存在传染性疾病、严重心脑血管疾病；③非因自然生理过程绝经或绝经后采纳激素替代疗法；④使用他莫昔芬等可能影响子宫内膜厚度的药物进行治疗；⑤近 3 个月有子宫穿孔史或子宫手术史。本研究已获张家港市第一人民医院伦理委员会审核批准（批号：ZJGYLL-2022-11-018）。

1.2 资料收集

通过医院 HIS 系统收集患者临床资料，包括年龄、体重指数（BMI）、生育次数、绝经年限、宫内节育器放置史、宫腔手术史，是否患有高血压、糖尿病、高血脂和免疫系统疾病，空腹血糖、血清雌二醇水平、白带常规检查（白细胞计数、红细胞计数）、凝血功能（凝血酶时间、纤维蛋白原水平）、肝功能（血清丙氨酸氨基转移酶、天冬氨酸氨基转移酶）、肾功能（血清肌酐、血尿素氮）。

1.3 经阴道超声检查

经阴道超声检查测量子宫内膜厚度。采用 GE Voluson E8 型四维彩色多普勒超声诊断仪（General Electric Company, 美国）进行经阴道超声检查，检查前确保受试者排空膀胱并采取膀胱截石位。对高频探头（频率范围 5.0~7.5 MHz）进行常规

消毒处理，随后在其外部套上一次性橡胶套，并均匀涂抹耦合剂，将探头置于受试者阴道内，通过旋转探头和调整角度，获取子宫的最佳切面图像，测量并记录子宫的形态、大小以及矢状位上子宫前壁与后壁内膜基底层之间的距离（双层子宫内膜厚度）。若观察到双层子宫内膜间存在宫腔积液，需在测量子宫内膜厚度时排除液性暗区的厚度。整个超声检查过程由本院资深超声医师严格操作，并在检查结束后出具诊断报告。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析。计数资料以例数和百分比（*n*，%）表示，组间比较采用 χ^2 检验；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；不符合正态分布的计量资料，采用中位数和四分位数 [*M*（*P*₂₅，*P*₇₅）] 表示，组间比较行非参数秩和检验。按照 7：3 的比例将患者随机分为测试集和验证集，将测试集患者分为子宫内膜增厚组（子宫内膜厚度 ≥ 5 mm）和正常组（子宫内膜厚度 < 5 mm）。多因素 Logistic 回归分析绝经后女性无症状子宫内膜增厚的独立危险因素，并构建列线图预测模型，受试者工作特征曲线（ROC）及其曲线下面积（AUC）、校准曲线、决策曲线评估模型预测效能。采用自助法重抽样 1 000 次对模型进行内外部验证。以 *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况

共纳入 410 例患者，测试集 287 例，验证集 123 例。测试集中子宫内膜增厚组 136 例、正常组 151 例，两组患者在 BMI、绝经年限、宫内节育器放置史、宫腔手术史、高血压、空腹血糖、雌二醇水平方面存在统计学差异（*P* < 0.05 ），见表 1。

2.2 多因素 Logistic 回归分析

以是否发生子宫内膜增厚作为因变量（发生=1，未发生=0），BMI、绝经年限、宫内节育器放置史、宫腔手术史、高血压、空腹血糖、雌二醇作为自变量，并对自变量进行赋值。多因素 Logistic 回归分析显示，高 BMI[OR=2.71，95%CI（1.30，5.67）]、绝经年限长 [OR=7.17，95%CI（3.27，15.75）]、患高血压 [OR=3.05，95%CI（1.43，6.50）]、高空腹血糖水平 [OR=3.10，95%CI（2.23，4.32）]、高雌二醇水平 [OR=1.22，95%CI（1.11，1.35）] 是绝经后女性无症状子宫内膜增厚的独立危险因素（*P* < 0.05 ），见表 2。

2.3 列线图预测模型构建

基于上述独立危险因素构建预测绝经后女性无症状子宫内膜增厚风险的列线图模型，见图 1。

表1 绝经后无症状子宫内膜增厚危险因素的单因素分析（*n*，%）

Table 1. Univariate analysis of asymptomatic endometrial thickening in postmenopausal women (<i>n</i> ，%)				
项目	增厚组（ <i>n</i> =136）	正常组（ <i>n</i> =151）	$\chi^2/t/Z$ 值	<i>P</i> 值
年龄（岁）*	58.06 ± 5.79	57.38 ± 5.51	1.02	0.308
BMI（kg/m ² ）			24.23	<0.001
≥ 25	90（66.18）	56（37.09）		
< 25	46（33.82）	95（62.91）		
生育次数（次）#	2（1.5，3）	2（1，3）	-0.75	0.453
绝经年限（年）			29.11	<0.001
≥ 5	92（67.65）	54（35.76）		
< 5	44（32.35）	97（64.24）		
宫内节育器放置史			4.53	0.033
是	72（52.94）	61（40.40）		
否	64（47.06）	90（59.60）		
宫腔手术史			6.44	0.011
是	46（33.82）	31（20.53）		
否	90（66.18）	120（79.47）		
高血压			24.47	<0.001
是	75（55.15）	40（26.49）		
否	61（44.85）	111（73.51）		
糖尿病			2.60	0.107
是	47（34.56）	39（25.83）		
否	89（65.44）	112（74.17）		

续表1

项目	增厚组 (n=136)	正常组 (n=151)	$\chi^2/t/Z$ 值	P值
高血脂			2.16	0.141
是	42 (30.88)	35 (23.18)		
否	94 (69.12)	116 (76.82)		
免疫系统疾病			3.30	0.069
是	20 (14.71)	12 (7.95)		
否	116 (85.29)	139 (92.05)		
空腹血糖 (mmol/L) *	7.62 ± 1.50	5.62 ± 0.97	12.29	0.001
雌二醇 (pg/mL) *	24.64 ± 4.15	21.16 ± 3.97	7.26	<0.001
白细胞计数 (×10 ⁹ /L) *	6.15 ± 1.04	6.08 ± 1.04	0.59	0.557
红细胞计数 (×10 ¹² /L) *	4.59 ± 0.63	4.64 ± 0.61	0.69	0.493
凝血酶时间 (s) *	14.44 ± 1.18	14.51 ± 1.22	0.48	0.633
纤维蛋白原 (g/L) *	3.27 ± 0.49	3.25 ± 0.49	0.34	0.737
丙氨酸氨基转移酶 (U/L) *	25.39 ± 5.59	26.04 ± 5.91	0.95	0.344
天冬氨酸氨基转移酶 (U/L) *	19.80 ± 4.21	20.27 ± 4.05	0.96	0.338
肌酐 (μmol/L) *	60.39 ± 12.49	59.96 ± 12.88	0.28	0.779
尿素氮 (mmol/L) *	4.49 ± 1.09	4.61 ± 1.19	0.92	0.361

注: *计量资料符合正态分布, 以均数和标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示; #计量资料不符合正态分布, 以中位数和四分位数 [$M (P_{25}, P_{75})$] 表示。

表2 绝经后无症状子宫内膜增厚危险因素的多因素分析

Table 2. Multivariate analysis of risk factors for asymptomatic endometrial thickening after menopause

变量	β 值	SE值	Wald χ^2 值	OR值 (95%CI)	P值
BMI (kg/m ²)	0.98	0.38	7.02	2.71 (1.30, 5.67)	0.008
绝经年限 (年)	1.97	0.40	24.09	7.17 (3.27, 15.75)	<0.001
宫内节育器放置史	0.58	0.37	2.38	1.78 (0.86, 3.70)	0.123
宫腔手术史	0.79	0.44	3.23	2.21 (0.93, 5.26)	0.072
高血压	1.11	0.39	8.31	3.05 (1.43, 6.50)	0.004
空腹血糖 (mmol/L)	1.13	0.17	44.98	3.10 (2.23, 4.32)	<0.001
雌二醇 (pg/mL)	0.20	0.05	16.35	1.22 (1.11, 1.35)	<0.001

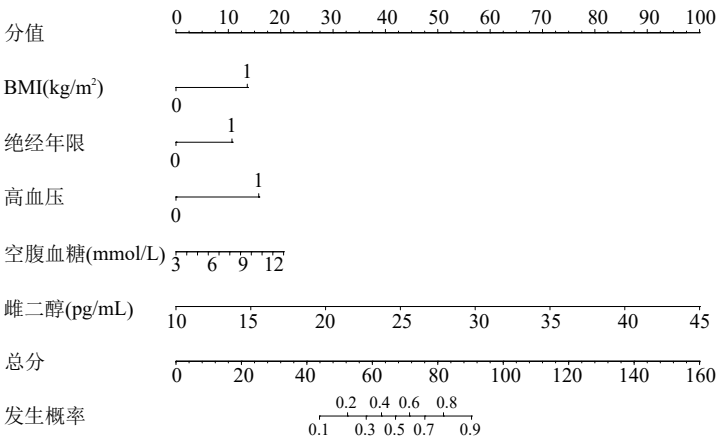


图1 列线图

Figure 1. Linear diagram

2.4 模型验证与效能评估

用自助法 (B=1 000) 内外部验证该模型, 结果显示测试集和验证集的校准曲线均与理想曲线拟合度高 (图2)。在阈值概率 10%~95% 内, 测试集和验证集展现出明显的净收益特性 (图3)。

ROC 曲线分析显示, 测试集和验证集 AUC 分别为 0.88[95%CI (0.84, 0.93)]、0.88[95%CI (0.80, 0.96)], 在最大约登指数对应的临界值下, 敏感度分别为 87.20%、89.50%, 特异度分别为 83.30%、77.60% (图4)。

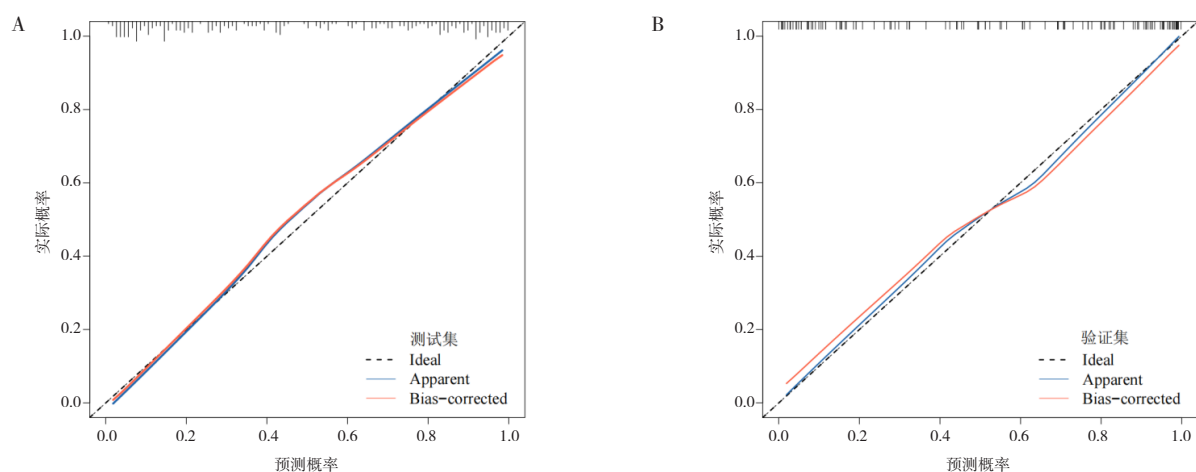


图2 校准曲线
Figure 2. Calibration curve

注：A. 测试集；B. 验证集。

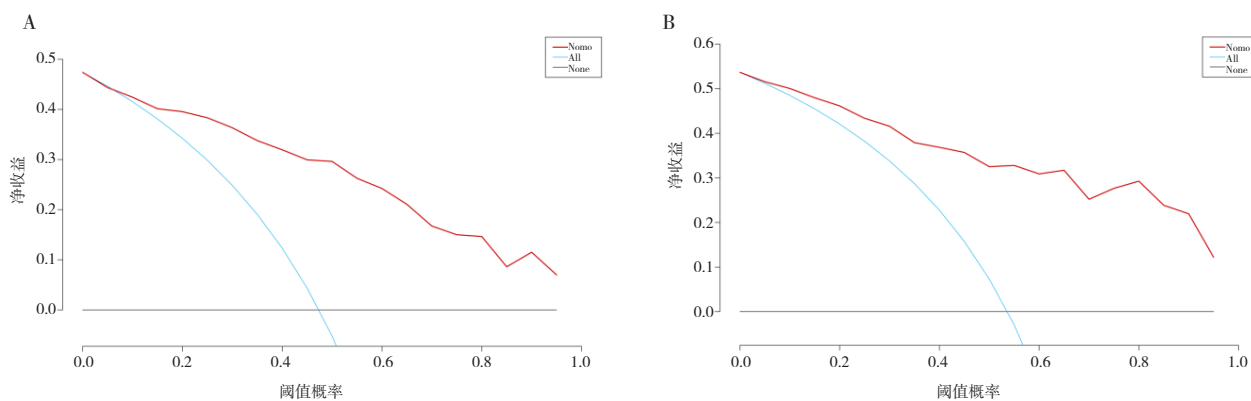


图3 决策曲线
Figure 3. Decision Curve

注：A. 测试集；B. 验证集。

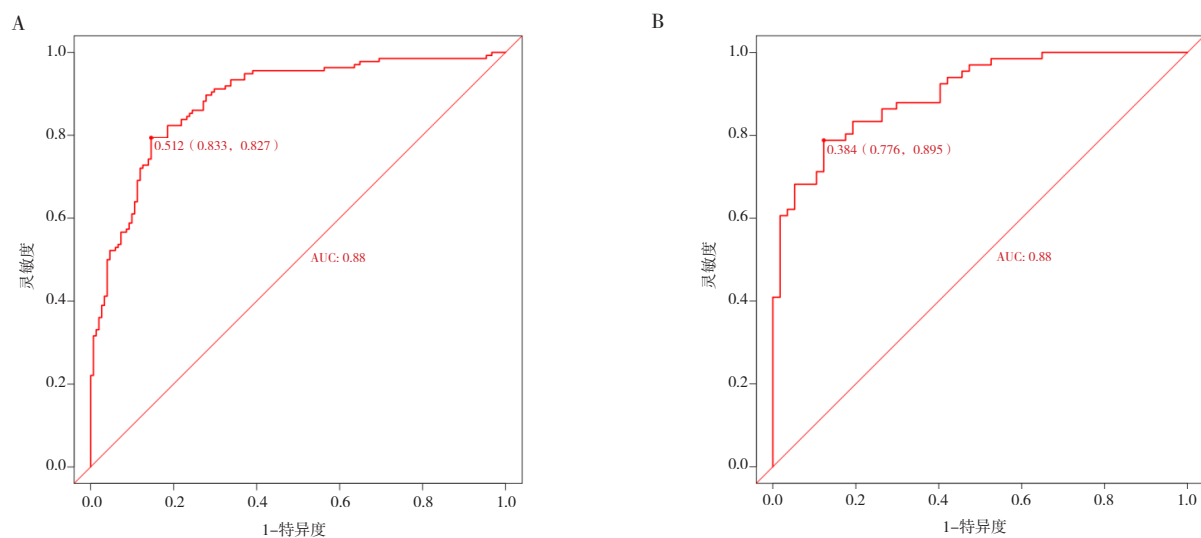


图4 ROC曲线
Figure 4. ROC curve

注：A. 测试集；B. 验证集。

3 讨论

绝经后无症状子宫内膜增厚作为一种常见的妇科问题,在全球范围内均有一定的发生率^[12-13]。尽管随着医疗诊断技术的进步和健康管理意识的提升,对该病症的认识和治疗有所改善,但绝经后无症状子宫内膜增厚仍然是影响女性健康的重要因素^[14]。该病症不仅可能导致子宫内膜息肉、子宫内膜增生、黏膜下子宫肌瘤等良性病变,还可能增加子宫内膜癌的风险,对患者的健康构成潜在威胁^[15-16]。此外,绝经后无症状子宫内膜增厚还可能引发一系列并发症,如子宫内膜炎、不规则出血等,进一步影响患者的生活质量和心理健康^[17]。因此,深入分析绝经后无症状子宫内膜增厚的危险因素,并构建有效的列线图预测模型,对于指导临床实践、优化治疗策略、提高患者预后具有重要意义。

本研究结果显示,高 BMI、绝经年限长、患高血压、高空腹血糖水平、高雌二醇水平是绝经后无症状子宫内膜增厚的独立危险因素。多项研究发现高 BMI 是绝经后女性子宫内膜增厚及子宫内膜癌的独立危险因素^[18-20]。绝经年限的增长伴随着女性体内雌激素水平的持续下降,这一过程不仅直接影响了子宫内膜的正常生理变化,还通过下丘脑-垂体-性腺轴的调节失衡间接加剧了子宫内膜的异常增厚^[20]。雌激素在维持子宫内膜的正常厚度和周期性变化中起着关键作用,其水平的降低使得子宫内膜逐渐失去足够的激素支持,导致子宫内膜的生理性萎缩过程受阻,从而易于出现增厚等异常变化^[21]。此外,绝经后女性体内雌激素水平的下降还会导致子宫内膜细胞凋亡减少和细胞增殖增加,进一步促进子宫内膜的增厚^[22]。同时,雌激素的减少还会影响子宫内膜的微环境,导致局部炎症因子和生长因子的表达失衡,加剧子宫内膜的异常增厚^[23]。高血压患者往往存在血管病变和微循环障碍,从而影响子宫内膜的营养供应和代谢^[24]。既往研究表明,高血压患者子宫内膜异常增厚或发生病变的风险显著增加^[25]。空腹血糖升高可能意味着存在糖代谢紊乱,血糖长期处于高水平状态可能导致子宫内膜细胞代谢紊乱,促进子宫内膜细胞的增殖和分化,进而诱发子宫内膜增厚^[26]。高水平的雌二醇可能对子宫内膜产生持续的刺激,促进子宫内膜细胞的

增殖和分化,进而诱发子宫内膜增厚^[27-28]。因此,对于绝经后女性,应定期进行妇科检查,并监测血压、血糖、雌激素等危险因素的变化,以降低子宫内膜增厚及病变的风险。

本研究也存在一定局限性。首先,本研究为单中心回顾性研究,病例来源与诊疗规范相对单一,可能存在选择偏倚和信息偏倚。其次,尽管纳入了多项临床指标,但变量选择仍不够全面,例如未纳入外源性雌激素暴露史等潜在混杂因素,可能导致模型未能完全涵盖所有关键风险因子。此外,本研究的样本量虽有提升,但对于某些亚组的分析仍显不足,模型的普适性有待在未来通过多中心、大样本的前瞻性研究加以证实。

综上所述,高 BMI、绝经年限长、患高血压、高空腹血糖水平、高雌二醇水平是绝经后无症状子宫内膜增厚的独立危险因素。本研究构建的预测模型在预测效能与临床决策效益上均展现出较高水平,有助于评估绝经后无症状子宫内膜增厚的发生风险并据此指导制定针对性的干预策略。

伦理声明: 本研究已获张家港市第一人民医院伦理委员会的批准(批号: ZJGYLL-2022-11-018)

作者贡献: 研究设计、论文撰写与修改: 徐燕、马新; 数据采集与统计分析: 杨婷婷、马成蕾; 论文审定、经费支持: 马新、赵芳

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

- 1 Namazov A, Helpman L, Eitan R, et al. The diagnosis of endometrial cancer in women with asymptomatic endometrial polyp does not increase survival rates: an Israel gynecologic oncology group study[J]. *Maturitas*, 2021, 148(1): 18-23. DOI: [10.1016/j.maturitas.2021.04.001](https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2021.04.001).
- 2 刘艳佳, 孟炜, 何艳, 等. 绝经后无症状子宫内膜增厚女性超声、宫腔镜及病理组织学检查结果的相关性研究[J]. *东南大学学报(医学版)*, 2023, 42(4): 602-606. [Liu YJ, Meng W, He Y, et al. Correlation of ultrasonography, hysteroscopy and histopathology in asymptomatic postmenopausal women with endometrial thickening[J]. *Journal of Southeast University (Medical Science Edition)*, 2023, 42(4): 602-606.] DOI: [10.3969/j.issn.1671-6264.2023.04.018](https://doi.org/10.3969/j.issn.1671-6264.2023.04.018).

- 3 吕淑兰, 师赞, 薛雪, 等. 绝经后无症状子宫内膜增厚女性的内膜细胞病理学特征及临床意义[J]. 山西医科大学学报, 2021, 52(1): 107–112. [Lv SL, Shi Z, Xue X, et al. Cytopathological features and clinical significance of endometrium in asymptomatic postmenopausal women with endometrial thickening[J]. Journal of Shanxi Medical University, 2021, 52(1): 107–112.] DOI: [10.13753/j.issn.1007-6611.2021.01.019](#).
- 4 Kwinten KJJ, Drissen MMCM, de Hullu JA, et al. Yield of annual endometrial cancer surveillance in women with PTEN hamartoma tumor syndrome[J]. Eur J Med Genet, 2023, 66(7): 104785. DOI: [10.1016/j.ejmg.2023.104785](#).
- 5 师赞, 薛雪, 石盼盼, 等. 绝经后无症状子宫内膜增厚女性的临床评估[J]. 国际妇产科学杂志, 2020, 47(4): 413–416. [Shi Z, Xue X, Shi PP, et al. The clinical evaluation for women with asymptomatic endometrial thickening after menopause[J]. Journal of International Obstetrics And Gynecology, 2019, 47(4): 413–416.] DOI: [10.3969/j.issn.1674-1870.2020.04.012](#).
- 6 王春梅, 张大勇, 程瑞洪, 等. 经阴道多普勒超声血流参数评估子宫内膜癌预后的价值[J]. 西部医学, 2024, 36(7): 1082–1087. [Wang CM, Zhang DY, Cheng RH, et al. Prognostic analysis of transvaginal color Doppler ultrasound blood flow parameters in the assessment of endometrial cancer[J]. Medical Journal of West China, 2024, 36(7): 1082–1087.] DOI: [10.3969/j.issn.1672-3511.2024.07.028](#).
- 7 Al-Hussaini M, Talia KL, McCluggage WG. Napsin a immunoreactivity in "hobnail" epithelium in benign endometrial and endocervical polyps[J]. Int J Gynecol Pathol, 2025, 44(1): 31–36. DOI: [10.1097/PGP.0000000000001037](#).
- 8 张娟. 醋酸亮丙瑞林对子宫内膜异位症患者性激素水平及子宫体积的影响[J]. 数理医药学杂志, 2022, 35(2): 233–235. [Zhang J. Effect of leuprolide acetate on sex hormone levels and uterine volume in patients with endometriosis[J]. Journal of Mathematical Medicine, 2022, 35(2): 233–235.] DOI: [10.3969/j.issn.1004-4337.2022.02.025](#).
- 9 熊荣勤, 吴俊莉. 中老年乳腺癌患者改良根治术后应用抗雌激素药物治疗对子宫内膜超声表现的影响[J]. 中国老年学杂志, 2022, 42(2): 284–286. [Xiong RQ, Wu JL. Effect of antiestrogenic drug therapy on endometrial ultrasonography in middle-aged and elderly patients with breast cancer after modified radical surgery[J]. Chinese Journal of Gerontology, 2022, 42(2): 284–286.] DOI: [10.3969/j.issn.1005-9202.2022.02.009](#).
- 10 武唤秀. 绝经后无症状子宫内膜增厚妇女内膜病变的临床分析[J]. 中国医师杂志, 2021, 23(5): 698–701, 706. [Wu HX. Clinical analysis of endometrial lesions in postmenopausal women with asymptomatic endometrial thickening[J]. Journal of Chinese Physician, 2021, 23(5): 698–701, 706.] DOI: [10.3760/cma.j.cn431274-20200419-00481](#).
- 11 郭聪敏, 高海英. 绝经后子宫内膜病变 224 例临床分析[J]. 中国妇产科临床杂志, 2020, 21(6): 619–621. [Guo CM, Gao HY. Clinical analysis of 224 cases of postmenopausal endometrial lesions[J]. Chinese Journal of Clinical Obstetrics and Gynecology, 2020, 21(6): 619–621.] DOI: [10.13390/j.issn.1672-1861.2020.06.019](#).
- 12 Jones TE, Onisko A, Austin RM, et al. Change of practice patterns following an educational comment on reports of benign-appearing endometrial cells in papanicolaou tests[J]. Am J Clin Pathol, 2022, 157(3): 413–416. DOI: [10.1093/ajcp/aqab134](#).
- 13 龙爱梅. 绝经后子宫内膜增厚与子宫内膜病变的相关性研究[J]. 实用妇科内分泌电子杂志, 2023, 10(32): 31–33. [Long AM. Correlation between endometrial thickening and endometrial disease after menopause[J]. Electronic Journal of Applied Gynecology Endocrinology, 2023, 10(32): 31–33.] DOI: [10.3969/j.issn.2095-8803.2023.32.011](#).
- 14 徐榕, 潘建凤, 陈丽珍. 超声检测绝经后无症状妇女子宫内膜厚度的临床价值[J]. 中国病案, 2024, 25(7): 107–111. [Xu R, Pan JF, Chen LZ. Clinical value of ultrasound detection of endometrial thickness in asymptomatic postmenopausal women[J]. Chinese Medical Record, 2024, 25(7): 107–111.] DOI: [10.3969/j.issn.1672-2566.2024.07.035](#).
- 15 Ai F, Qin X, Zhou L, et al. Analysis of factors related to endometrial cancer in postmenopausal women with endometrial thickening[J]. Menopause, 2023, 30(9): 920–926. DOI: [10.1097/GME.0000000000002232](#).
- 16 Ai F, Wang Y, Zhou L, et al. Clinicopathologic characteristics and risk factors for endometrial malignancy in postmenopausal women with endometrial thickening[J]. Menopause, 2022, 29(2): 137–143. DOI: [10.1097/GME.0000000000001903](#).
- 17 李云飞, 夏恩兰, 黄晓武, 等. 绝经后无症状子宫内膜增厚的宫腔镜诊治分析[J]. 中华临床医师杂志(电子版), 2022, 16(11): 1096–1102. [Li YF, Xia EL, Huang XW, et al. Hysteroscopic diagnosis and treatment of asymptomatic endometrial thickening in postmenopausal women[J]. Chinese Journal of Clinicians (Electronic Edition), 2022, 16(11): 1096–1102.] DOI: [10.3877/cma.j.issn.1674-0785.2022.11.011](#).
- 18 孙金丹. 绝经后妇女子宫内膜增厚恶变的危险因素分析及风险预测[J]. 中国性科学, 2020, 29(8): 27–30. [Sun JD. Analysis of risk factors and risk prediction of endometrial thickening and malignancy in postmenopausal women[J]. Chinese Journal of Sexuality, 2020, 29(8): 27–30.] DOI: [10.3969/j.issn.1672-1993.2020.08.008](#).
- 19 Liu W, Bai W. Association of endometrial thickness with lesions in postmenopausal asymptomatic women: risk factors and diagnostic thresholds[J]. BMC Womens Health, 2025, 25(1): 105. DOI: [10.1186/s12905-025-03641-2](#).
- 20 徐茜茜, 周群英. 绝经后无症状子宫内膜增厚女性临床病理特征分析[J]. 中国计划生育学杂志, 2022, 30(8): 1911–1914, 1919. [Xu QQ, Zhou QY. Analysis of clinicopathological feature of the asymptomatic endometrial thickening of postmenopausal women[J]. Chinese Journal of Family Planning, 2022, 30(8): 1911–1914, 1919.] DOI: [10.3969/j.issn.1004-8189.2022.08.048](#).
- 21 石婧, 石玉海, 刘新月, 等. 选择性雌激素受体调节剂/芳香化酶抑制剂对乳腺癌术后患者性激素水平变化及子宫内膜厚度影响[J]. 临床军医杂志, 2025, 53(5): 503–506. [Shi J, Shi YH, Liu XY, et al. The influence of selective estrogen receptor modulators/aromatase inhibitors on the changes of sex hormone

- levels and endometrial thickness in postoperative breast cancer patients[J]. *Clinical Journal of Medical Officers*, 2025, 53(5): 503–506.] DOI: [10.16680/j.1671-3826.2025.05.16](https://doi.org/10.16680/j.1671-3826.2025.05.16).
- 22 张米佳, 叶涛, 林光耀, 等. 植物雌激素对绝经前期及绝经后期妇女子宫内膜厚度影响的 Meta 分析 [J]. *中国老年学杂志*, 2023, 43(19): 4710–4717. [Zhang MJ, Ye T, Lin GY, et al. Meta-analysis of the effect of phytoestrogens on endometrial thickness in premenopausal and postmenopausal women[J]. *Chinese Journal of Gerontology*, 2023, 43(19): 4710–4717.] DOI: [10.3969/j.issn.1005-9202.2023.19.030](https://doi.org/10.3969/j.issn.1005-9202.2023.19.030).
- 23 沈俊君, 孙红丹, 罗小芳. 超声监测子宫内膜厚度在稽留流产术后应用雌激素提高妊娠率中的评估价值 [J]. *中国基层医药*, 2024, 31(3): 432–436. [Shen JJ, Sun HD, Luo XF. The evaluation value of ultrasound monitoring of endometrial thickness in the application of estrogen to improve pregnancy rate after missed abortion[J]. *Chinese Primary Medicine*, 2024, 31(3): 432–436.] DOI: [10.3760/ema.j.cn341190-20231101-00371](https://doi.org/10.3760/ema.j.cn341190-20231101-00371).
- 24 Comeau KD, Shokoples BG, Schiffrin EL. Sex differences in the immune system in relation to hypertension and vascular disease[J]. *Can J Cardiol*, 2022, 38(12): 1828–1843. DOI: [10.1016/j.cjca.2022.05.010](https://doi.org/10.1016/j.cjca.2022.05.010).
- 25 Li Y, Liu G, Gong R, et al. Gut microbiome dysbiosis in patients with endometrial cancer vs. healthy controls based on 16S rRNA gene sequencing[J]. *Curr Microbiol*, 2023, 80(8): 239. DOI: [10.1007/s00284-023-03361-6](https://doi.org/10.1007/s00284-023-03361-6).
- 26 张静, 刘文涛, 连玉兴. PCOS 患者子宫内膜厚度与血清 AMH、糖脂代谢的相关性研究 [J]. *分子诊断与治疗杂志*, 2021, 13(1): 17–20. [Zhang J, Liu WT, Lian YX. Study on the correlation between endometrial thickness and serum AMH, glucose and lipid metabolism with polycystic ovarian syndrome[J]. *Journal of Molecular Diagnosis and Therapy*, 2021, 13(1): 17–20.] DOI: [10.3969/j.issn.1674-6929.2021.01.006](https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-6929.2021.01.006).
- 27 章茹, 吴琼, 向航. 大剂量雌激素预防短期内两次人工流产术后宫腔粘连的疗效 [J]. *贵州医科大学学报*, 2024, 49(5): 746–750, 756. [Zhang R, Wu Q, Xiang H. Efficacy of high-dose estrogen in preventing intrauterine adhesions after two induced abortions in a short term[J]. *Journal of Guizhou Medical University*, 2024, 49(5): 746–750, 756.] DOI: [10.19367/j.cnki.2096-8388.2024.05.019](https://doi.org/10.19367/j.cnki.2096-8388.2024.05.019).
- 28 郝敏, 韩伟, 郑晓丹, 等. 低级别子宫内膜样癌患者淋巴管间隙浸润的危险因素分析及列线图预测模型构建 [J]. *中国医药*, 2024, 19(8): 1208–1212. [Hao M, Han W, Zheng XD, et al. Risk factors analysis of lymphovascular space invasion in patients with low-grade endometrial carcinoma and construction of a nomogram prediction model[J]. *China Medicine*, 2024, 19(8): 1208–1212.] DOI: [10.3760/j.issn.1673-4777.2024.08.019](https://doi.org/10.3760/j.issn.1673-4777.2024.08.019).
- 收稿时间: 2025 年 01 月 02 日 修回时间: 2025 年 02 月 12 日
本文编辑: 桂裕亮 曹 越

引用本文: 徐燕, 杨婷婷, 马成蕾, 等. 绝经后无症状子宫内膜增厚预测模型的构建与验证[J]. *医学新知*, 2025, 35(11): 1286–1293. DOI: [10.12173/j.issn.1004-5511.202501006](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-5511.202501006).

Xu Y, Yang TT, Ma CL, et al. Construction and validation of a prediction model for postmenopausal asymptomatic endometrial thickening[J]. *Yixue Xinzhi Zazhi*, 2025, 35(11): 1286–1293. DOI: [10.12173/j.issn.1004-5511.202501006](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-5511.202501006).