Modern Practical Medicine, September 2025, Vol.37, No.9

·临床研究·

# 老年女性压力性尿失禁的发病风险因素及预测模型构建

鲍淑静，郑克琼，谢多希

【摘要】目的　分析老年女性压力性尿失禁（SUI）的发病风险因素，并构建预测其发病风险的列线图模型。方法　本研究为横断面调查研究，于2023年1－12月在浙江省乐清市开展调查，以乐清市3个区为抽样框架，每个区随机抽取2个街道，以年龄≥60岁的女性为调查对象。采用多阶段抽样法，共发放问卷3 000份，回收有效问卷2 000份。将数据按7∶3比例随机分为训练集（1 400例）和内部验证集（600例）；另以乐清市未纳入主研究抽样框架的2个区为额外抽样范围，每个区随机抽取1个街道，回收有效问卷200份作为外部验证集。训练集调查对象根据是否发生SUI分为发生组（518例）和未发生组（882例），比较两组基线资料，多因素Logistic回归分析探究SUI的独立影响因素，构建预测SUI的风险列线图模型，通过受试者工作特征（ROC）曲线与校准曲线评价模型的预测能力。结果　发生组年龄＞65岁、初中及以下文化程度、体质量指数（BMI）≥30 kg/m$^2$、合并症（高血压、糖尿病、高脂血症）、分娩次数≥2次及盆底功能障碍发生率均显著高于未发生组（均$P<0.05$）。多因素分析显示，上述指标均为老年女性发生SUI的危险因素（均$P<0.05$）。基于这些危险因素构建预测模型，ROC曲线显示该模型在训练集、内部验证集及外部验证集的曲线下面积（*AUC*）分别为0.836、0.871、0.864，校准曲线的曲线斜率均接近于理想曲线。结论　年龄＞65岁、BMI≥30 kg/m$^2$、初中及以下文化程度、合并症（高血压、糖尿病、高脂血症）、分娩次数≥2次及盆底功能障碍是老年女性SUI的危险因素，基于以上因素构建的列线图模型区分度与一致性良好，可有效预测SUI发病风险，为早期干预提供依据。

【关键词】尿失禁，压力性；老年女性；流行病学；列线图
doi:10.3969/j.issn.1671-0800.2025.09.006
【中图分类号】R695　【文献标志码】A　【文章编号】1671-0800(2025)09-0902-05

压力性尿失禁（stress urinary incontinence，SUI）是一种在受到外界压力情况下，无法控制排泄尿液的疾病，严重影响患者的正常生理功能，并且还可能对其心理、情绪、身心健康以及个人的幸福感产生负面影响[1-2]，老年女性的发病率较高。由于中国居民日益增长的物质需求以及老龄化的不断增长，SUI的发病率不断攀升[3]。列线图预测模型是一种由多种因素构成的预测疾病发生概率的模型，具有一致性和准确性的特点[4]。本研究基于Logistic回归模型筛选老年女性SUI的发病风险因素，并基于这些因素构建列线图模型，分析该预测模型的有效性，现报道如下。

## 1　对象与方法

1.1　研究对象　本研究为横断面调查研究，于2023年1－12月在浙江省乐清市开展。采用多阶段抽样法，以乐清市3个区为抽样框架，每个区随机抽取2个街道，以抽中街道内年龄≥60岁的女性为调查对象。共发放问卷3 000份，回收有效问卷2 000份。将数据按7∶3比例随机分为训练集（1 400例）和内部验证集（600例）。另以乐清市未纳入主研究抽样框架的2个区为额外抽样范围，每个区随机抽取1个街道，对抽中街道内年龄≥60岁的女性发放问卷，回收有效问卷200份，作为外部验证集。本研究获得温州医科大学附属乐清医院伦理委员会批准。

纳入标准：（1）年龄≥60岁，女性；（2）有一定文化水平，能自主回答问题，完成问卷调查。排除标准：（1）急迫性尿失禁、混合性尿失禁及其他类型尿失禁；（2）盆底器官脱垂Ⅲ期及以上；（3）合并严重心脑血管疾病者；（4）合并恶性肿瘤者；（5）泌尿生殖道瘘者；（6）慢性尿潴留者；（7）无自理能力，不能完成问卷调查者。

1.2　方法　以发放问卷的方式进行调查。（1）主要特征问卷：包括年龄、文化程度、体质量指数（body

基金项目：温州市科研项目（Y20220307）
作者单位：325600 浙江省乐清，乐清市人民医院
通信作者：鲍淑静，Email：haobaoshujing@163.com

mass index，BMI）、职业、工作时长、家庭人均月收入、婚姻状况、合并高血压、合并糖尿病、合并高血脂、慢性便秘、尿路感染史、分娩次数、剖宫产史、盆腔手术史及盆底功能障碍史等。（2）SUI 诊断问卷：采用国际尿失禁咨询委员会尿失禁问卷简表（international consultation incontinence questionnaire-urinary incontinence short form，ICIQ-UISF）[5]，该量表包括漏尿频次（0 ～ 5 分），漏尿量（0 ～ 6 分），尿失禁对生活的影响（0 ～ 10 分）和尿失禁类型（不参与计分）4 项，总分 21 分。以 4.3 和 4.5 处题目确定 SUI。中文版量表 Crobach'α系数为 0.81，且与尿流动力学在诊断 SUI 类型方面一致性较好。SUI 分级标准：1 ～ 5 分为轻度，6 ～ 12 分为中度，13 ～ 18 分为重度，19 ～ 21 分为极重度。

1.3　统计方法　采用 SPSS 26.0 软件进行统计分析，计量资料以均数±标准差表示，多组比较采用方差分析，组间比较采用 $t$ 检验；计数资料以例（%）表示，组间比较采用 $\chi^2$ 检验；危险因素分析采用多因素 Logistic 回归分析。基于 R4.0.3 软件构建列线图模型，预测效能分析采用受试者工作特征（ROC）曲线，并计算曲线下面积（*AUC*），Hosmer-Lemeshow 检验评估模型效能。$P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

## 2　结果

2.1　一般资料　训练集、内部验证集及外部验证集调查对象基线特征差异均无统计学意义（均 $P > 0.05$），见表 1。

2.2　老年女性发生 SUI 的单因素分析　训练集 1 400

表 1　训练集、内部验证集及外部验证集老年女性基线特征比较

| 指标 | | 训练集（$n$=1400） | 内部验证集（$n$=600） | 外部验证集（$n$=200） | $\chi^2$（$F$）值 | $P$ 值 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 年龄[例（%）] | 60 ～ 65 岁 | 884（63.14） | 232（38.67） | 78（39.00） | 0.90 | ＞ 0.05 |
| | ＞ 65 岁 | 516（36.86） | 368（61.33） | 122（61.00） | | |
| 文化程度[例（%）] | 初中及以下 | 806（57.57） | 347（57.83） | 116（58.00） | 0.43 | ＞ 0.05 |
| | 高中及以上 | 594（42.43） | 253（42.17） | 84（42.00） | | |
| 体质量指数[例（%）] | ＜ 30 kg/m² | 883（63.07） | 422（70.33） | 139（69.50） | 0.33 | ＞ 0.05 |
| | ≥30 kg/m² | 517（36.93） | 178（29.67） | 61（30.50） | | |
| 职业[例（%）] | 重体力劳动 | 539（38.50） | 243（40.50） | 79（39.50） | 0.24 | ＞ 0.05 |
| | 非重体力劳动 | 861（61.50） | 357（59.50） | 121（60.50） | | |
| 工作时长（h/d） | | 8.53±1.19 | 8.51±1.15 | 8.55±1.18 | （0.14） | ＞ 0.05 |
| 家庭人均月收入[例（%）] | ≥3 000 元 | 520（37.14） | 269（44.83） | 88（44.00） | 0.23 | ＞ 0.05 |
| | ＜ 3 000 元 | 880（62.56） | 331（55.17） | 112（56.00） | | |
| 婚姻状况[例（%）] | 已婚 | 1 034（73.86） | 490（81.67） | 162（81.00） | 0.33 | ＞ 0.05 |
| | 离异 | 222（15.86） | 64（10.67） | 24（12.00） | | |
| | 丧偶 | 144（10.29） | 46（7.67） | 14（7.00） | | |
| 合并高血压[例（%）] | 有 | 405（28.93） | 197（32.83） | 64（32.00） | 0.64 | ＞ 0.05 |
| | 无 | 995（71.07） | 403（67.17） | 136（68.00） | | |
| 合并糖尿病[例（%）] | 有 | 388（27.71） | 227（37.83） | 74（37.00） | 0.12 | ＞ 0.05 |
| | 无 | 1 012（72.29） | 373（62.17） | 126（63.00） | | |
| 合并高血脂症[例（%）] | 有 | 534（38.14） | 260（43.33） | 85（42.50） | 0.35 | ＞ 0.05 |
| | 无 | 866（61.86） | 340（56.67） | 115（57.50） | | |
| 慢性便秘[例（%）] | 是 | 523（37.36） | 268（44.67） | 88（44.00） | 0.25 | ＞ 0.05 |
| | 否 | 877（62.64） | 332（55.33） | 112（56.00） | | |
| 尿路感染史[例（%）] | 是 | 434（31.00） | 196（32.67） | 64（32.00） | 0.33 | ＞ 0.05 |
| | 否 | 966（69.00） | 404（67.33） | 136（68.00） | | |
| 分娩次数[例（%）] | ≤1 次 | 937（66.93） | 129（21.50） | 43（21.50） | 0.45 | ＞ 0.05 |
| | ≥2 次 | 463（33.07） | 471（78.50） | 157（78.50） | | |
| 剖宫产史[例（%）] | 是 | 295（21.07） | 209（34.83） | 70（35.00） | 0.46 | ＞ 0.05 |
| | 否 | 1 105（78.93） | 391（65.17） | 130（65.00） | | |
| 盆腔手术史[例（%）] | 是 | 280（20.00） | 236（39.33） | 78（39.00） | 0.34 | ＞ 0.05 |
| | 否 | 1 120（80.00） | 364（60.67） | 122（61.00） | | |
| 盆底功能障碍[例（%）] | 是 | 556（39.71） | 271（45.17） | 90（45.00） | 0.45 | ＞ 0.05 |
| | 否 | 844（60.29） | 329（54.83） | 110（55.00） | | |

例调查对象中发生SUI 518例（37.0%），纳入发生组；未发生SUI 882例（63.0%），纳入未发生组。发生组年龄＞65岁、初中及以下文化程度、BMI≥30 kg/m²、合并高血压、合并糖尿病、合并高脂血症、分娩次数≥2次及盆底功能障碍均显著高于未发生组（均$P$＜0.05），见表2。

2.3 老年女性发生SUI的多因素分析 以是否发生SUI为因变量（未发生=0，发生=1），年龄、文化程度、BMI、合并症、分娩次数、盆底功能障碍为自变量，进行多因素Logistic回归分析。结果显示，年龄＞65岁、BMI≥30 kg/m²、初中及以下文化程度、合并症（高血压、糖尿病、高脂血症）、分娩次数≥2次及盆底

表2 老年女性发生压力性尿失禁的单因素分析

| 指标 | | 发生组（$n$=518） | 未发生组（$n$=882） | $\chi^2$（$t$）值 | $P$值 |
|---|---|---|---|---|---|
| 年龄（岁） | 60～65岁 | 152（29.34） | 732（82.99） | 13.44 | ＜0.05 |
| | ＞65岁 | 366（70.66） | 150（17.01） | | |
| 文化程度[例（%）] | 初中及以下 | 326（62.93） | 480（54.42） | 6.32 | ＜0.05 |
| | 高中及以上 | 192（37.07） | 402（45.58） | | |
| 体质量指数（kg/m²） | ＜30 kg/m² | 138（26.64） | 745（84.47） | 47.89 | ＜0.05 |
| | ≥30 kg/m² | 380（73.36） | 137（15.53） | | |
| 职业[例（%）] | 重体力劳动 | 214（41.31） | 325（36.85） | 1.00 | ＞0.05 |
| | 非重体力劳动 | 304（58.69） | 557（63.15） | | |
| 工作时长（h/d） | | 8.87±1.23 | 8.32±1.14 | （0.67） | ＞0.05 |
| 家庭人均月收入[例（%）] | ≥3 000元 | 225（43.44） | 295（33.45） | 0.56 | ＞0.05 |
| | ＜3 000元 | 293（56.56） | 587（66.55） | | |
| 婚姻状况[例（%）] | 已婚 | 334（64.48） | 700（79.37） | 0.69 | ＞0.05 |
| | 离异 | 121（23.36） | 101（11.45） | | |
| | 丧偶 | 63（12.16） | 81（9.18） | | |
| 合并高血压[例（%）] | 有 | 325（62.74） | 80（9.07） | 11.23 | ＜0.05 |
| | 无 | 193（37.26） | 802（90.93） | | |
| 合并糖尿病[例（%）] | 有 | 254（49.03） | 134（15.19） | 9.78 | ＜0.05 |
| | 无 | 264（50.97） | 748（84.81） | | |
| 合并高血脂症[例（%）] | 有 | 301（58.11） | 233（26.42） | 8.99 | ＜0.05 |
| | 无 | 217（41.89） | 649（73.58） | | |
| 慢性便秘[例（%）] | 是 | 169（32.63） | 354（40.14） | 0.89 | ＞0.05 |
| | 否 | 349（67.37） | 528（59.86） | | |
| 尿路感染史[例（%）] | 是 | 234（45.17） | 200（22.68） | 0.66 | ＞0.05 |
| | 否 | 284（54.83） | 682（77.32） | | |
| 分娩次数[例（%）] | ≤1次 | 105（20.27） | 832（94.33） | 12.89 | ＜0.05 |
| | ≥2次 | 413（79.73） | 50（5.67） | | |
| 剖宫产史[例（%）] | 是 | 155（29.92） | 140（15.87） | 0.56 | ＞0.05 |
| | 否 | 363（70.08） | 742（84.13） | | |
| 盆腔手术史[例（%）] | 是 | 120（23.17） | 160（18.14） | 0.56 | ＞0.05 |
| | 否 | 398（76.83） | 722（81.86） | | |
| 盆底功能障碍[例（%）] | 是 | 300（57.92） | 256（29.02） | 11.78 | ＜0.05 |
| | 否 | 218（42.08） | 626（70.98） | | |

表3 老年女性发生压力性尿失禁的多因素Logistic回归分析

| 因素 | $\beta$值 | 标准误 | Wald$\chi^2$值 | $P$值 | $OR$值 | 95%$CI$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 年龄 | 0.413 | 0.208 | 3.92 | ＜0.05 | 1.523 | 1.009～2.256 |
| 文化程度 | 1.453 | 0.312 | 22.43 | ＜0.05 | 4.342 | 2.243～9.892 |
| 体质量指数 | 0.985 | 0.221 | 20.16 | ＜0.05 | 2.679 | 1.752～4.091 |
| 合并高血压 | 1.532 | 0.387 | 17.89 | ＜0.05 | 4.672 | 2.289～9.892 |
| 合并糖尿病 | 1.453 | 0.424 | 11.23 | ＜0.05 | 4.534 | 2.121～9.332 |
| 合并高血脂症 | 1.672 | 0.572 | 14.78 | ＜0.05 | 3.782 | 2.113～8.556 |
| 分娩次数 | 0.923 | 0.323 | 8.89 | ＜0.05 | 2.568 | 1.367～4.782 |
| 盆底功能障碍 | 1.723 | 0.492 | 19.23 | ＜0.05 | 5.872 | 2.678～12.898 |

功能障碍均为老年女性发生 SUI 的独立危险因素（均 $P < 0.05$），见表 3。

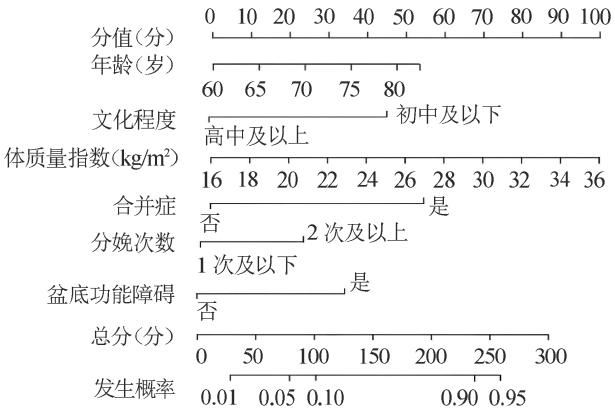
2.4　老年女性发生 SUI 的列线图模型构建及验证

基于年龄、文化程度、BMI、合并症（高血压、糖尿病、高脂血症）、分娩次数和盆底功能障碍构建预测老年女性发生 SUI 的列线图模型，见图 1。训练集、内部验证集及外部验证集的 *AUC* 分别为 0.836、0.871、0.864，见图 2。此外，训练集、内部验证集、外部验证集校准曲线的曲线斜率均接近于理想曲线，进一步证实了模型预测 SUI 风险的准确性，见图 3。

## 3　讨论

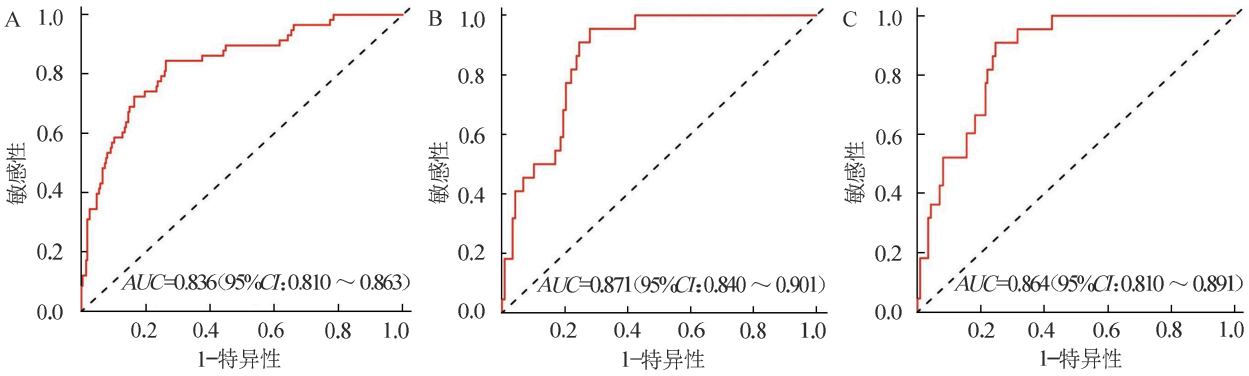
本研究结果显示，发生组年龄＞65 岁、BMI≥30 kg/m$^2$、初中及以下文化程度、合并症（高血压、糖尿病、高脂血症）、分娩次数≥2 次及盆底功能障碍发生率均显著高于未发生组（均 $P < 0.05$）；且多因素分析显示，上述指标均为老年女性发生 SUI 的独立危险因素，这与老年女性生理特点及疾病机制密切相关。随着年龄增长，绝经后雌激素水平下降，阴道前壁及盆底支持组织张力减弱，尿道括约肌功能退化，导致 SUI 风险升高[6-7]。同时，多次分娩（≥2 次）会进一步损伤盆底肌肉及韧带，加重支撑结构松弛。

肥胖者腹腔内脂肪堆积增加腹压，持续压迫尿道括约肌，导致其功能受损，这与“BMI 升高显著增加 SUI 风险”的结论相符，提示体质量管理可能成为干预重点[8-9]。合并症（高血压、糖尿病、高脂血症）的影响机制各异：糖尿病可引发周围神经病变，削弱尿道括约肌神经支配[10]；高血压致使盆底组织缺血缺氧，降低肌肉弹性[11]；高脂血症则通过内脏脂肪堆



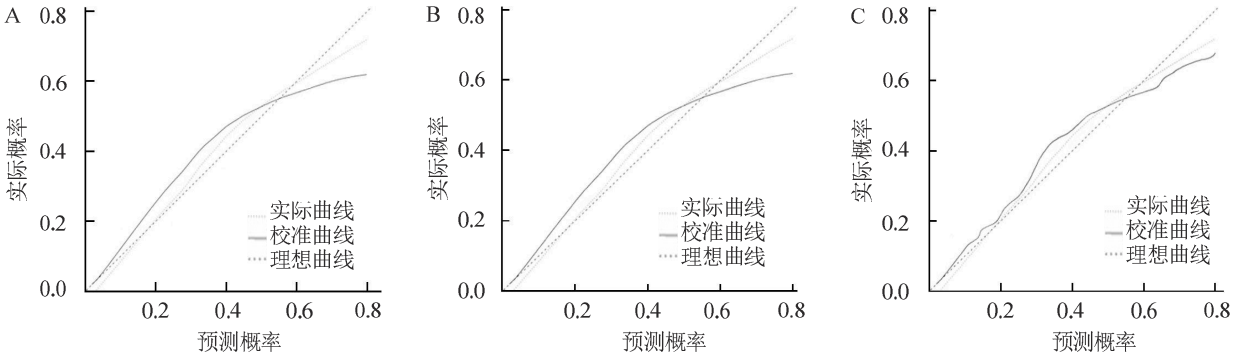

注：合并症包括高血压、糖尿病、高脂血症

**图 1**　老年女性发生压力性尿失禁的列线图模型




注：A 为训练集，B 为内部验证集，C 为外部验证集

**图 2**　老年女性发生压力性尿失禁预测模型的受试者工作特征（ROC）曲线




注：A 为训练集，B 为内部验证集，C 为外部验证集

**图 3**　老年女性发生压力性尿失禁预测模型的校准曲线

积及炎症反应损害盆底功能，三者共同加剧 SUI 发生风险[12]。

初中及以下文化程度与 SUI 关联，可能与健康认知不足有关。低文化程度者对盆底健康及 SUI 防治知识了解较少，主动干预意识薄弱，间接增加发病风险[13-14]。而盆底功能障碍作为 SUI 的直接病理基础，本研究发生组发生率高于未发生组，提示盆底支持结构异常是 SUI 的核心诱因。

本研究纳入年龄、文化程度、BMI、合并症（高血压、糖尿病、高脂血症）、分娩次数和盆底功能障碍构建列线图模型，ROC 曲线显示该模型在训练集、内部验证集、外部验证集人群中预测 SUI 事件风险的 *AUC* 分别为 0.836、0.871、0.864，提示列线图具有良好判别能力，可为临床提供直观的风险预测工具。临床应对 65 岁以上、肥胖、多次分娩者等高风险人群尽早开展干预，如盆底肌训练、体质量控制、慢性病管理等，以降低发病风险[15-16]。

综上所述，年龄、文化程度、BMI、合并症（高血压、糖尿病、高脂血症）、分娩次数和盆底功能障碍为老年女性 SUI 的关键危险因素，构建基于这些危险因素的预测模型具有临床实用价值，可为 SUI 的早期防治提供依据。但是本研究为单中心抽样，样本局限于乐清市，可能影响结果外推性；且未纳入心理因素等潜在变量，未来可扩大样本范围，补充多维度指标进一步验证。

**利益冲突**　所有作者声明无利益冲突

**作者贡献声明**　鲍淑静：实验操作、论文撰写；谢多希、鲍淑静：数据整理、统计学分析；郑克琼：研究指导、论文修改、经费支持

## 参 考 文 献

[1] NAMBIAR A K, ARLANDIS S, BO K, et al. European association of urology guidelines on the diagnosis and management of female non-neurogenic lower urinary tract symptoms. Part 1: Diagnostics, overactive bladder, stress urinary incontinence, and mixed urinary incontinence[J]. Eur Urol, 2022, 82(1): 49-59.

[2] 宋校磊,庞磊,邵晋凯. 女性压力性尿失禁的非手术治疗研究进展[J].安徽医药,2023,27(11):2126-2130.

[3] 宁敏琦,洪莉,何勇.女性压力性尿失禁的非手术治疗方法临床应用进展[J].山东医药,2024,64(26):107-110.

[4] KOBASHI K C, VASAVADA S, BLOSCHICHAK A, et al. Updates to surgical treatment of female stress urinary incontinence (SUI): AUA/SUFU guideline (2023)[J]. J Urol, 2023, 209(6): 1091-1098.

[5] 苏明阳,陈亚丽,张淑利,等.女性压力性尿失禁患者手术准备度量表的编制及信效度检验[J].中华现代护理杂志,2024(33):4488-4494.

[6] YANG X G, WANG X Q, GAO Z H, et al. The anatomical pathogenesis of stress urinary incontinence in women[J]. Medicina (Kaunas), 2022, 59(1): 5.

[7] 陈聪,史蕾,耿连霞,等.女性压力性尿失禁患者运动康复的研究进展[J].中华现代护理杂志,2024(12):1665-1670.

[8] MANTILLA TOLOZA S C, VILLAREAL COGOLLO A F, PEÑA GARCÍK M. Pelvic floor training to prevent stress urinary incontinence: A systematic review[J]. Actas Urol Esp, 2024, 48(4): 319-327.

[9] TIAN Z, WANG X Q, FU L R, et al. Impact of female stress urinary incontinence and related treatments on the sexual function of male partners: A systematic review and meta-analysis[J]. J Sex Med, 2023, 20(8): 1069-1077.

[10] 于利,肖水平,朱素勒,等.基于跨理论模型的健康教育对女性压力性尿失禁患者的影响[J].国际护理学杂志,2024,43(17):3195-3199.

[11] 韩颖,陈丽霞,杨烁,等.中老年女性压力性尿失禁患者自我报告结局评估工具的研究进展[J].中华现代护理杂志,2024(33):4481-4487.

[12] JEFFERSON F A, LINDER B J. Evaluation and management of female stress urinary incontinence[J]. Mayo Clin Proc, 2024, 99(11): 1802-1814.

[13] 周萍,蒋清群,胡志谦.自我效能感在女性压力性尿失禁患者中社会支持与应对方式之间的中介效应分析[J].现代预防医学,2025,52(3):460-464.

[14] 王雪莲,杜国华,王亚楠.盆底磁刺激联合电刺激治疗女性压力性尿失禁疗效及对盆底肌张力的影响[J].中国妇产科临床杂志,2023,24(1):87-88.

[15] SIDDLE N, VERSI E. Stress urinary incontinence and the forgotten female hormones[J]. Int Urogynecol J, 2022, 33(7): 1711-1716.

[16] MIKUŠ M, KALAFATIĆ D, VRBANIĆ A, et al. Efficacy comparison between Kegel exercises and extracorporeal magnetic innervation in treatment of female stress urinary incontinence: A randomized clinical trial[J]. Medicina (Kaunas), 2022, 58(12): 1863.

**收稿日期：2025-04-11**

**（本文编辑：孙海儿）**