

乳腺癌术后淋巴水肿风险预警模型的构建及分级预防策略研究

姜奎

江阴市中医院 江苏江阴

【摘要】目的 构建乳腺癌术后淋巴水肿风险预警模型的构建及分级预防策略研究。**方法** 选取 2024 年 3 月-2025 年 3 月我院收治的 60 例乳腺癌手术患者，采用回顾性分析结合前瞻性随访的方法，通过单因素 Logistic 回归筛选乳腺癌术后淋巴水肿的相关危险因素，经多因素 Logistic 回归构建风险预警模型并验证其效能，依据模型风险评分制定分级预防策略，比较不同风险等级患者的淋巴水肿发生率。**结果** 60 例构建的风险预警模型预测效能良好 (AUC=0.892, 95%CI: 0.801~0.954, 灵敏度 83.33%, 特异度 85.71%)。依据模型评分将患者分为低危 (0~3 分)、中危 (4~6 分)、高危 (7~10 分) 三级，低危组 22 例、中危组 25 例、高危组 13 例。**结论** 本研究构建的乳腺癌术后淋巴水肿风险预警模型具有较高的预测效能，依据模型实施分级预防策略可针对性降低不同风险等级患者的淋巴水肿发生率，为临床乳腺癌术后淋巴水肿的精准防控提供了科学、可行的方法，值得临床推广应用。

【关键词】 乳腺癌；术后淋巴水肿；风险预警模型；Logistic 回归；分级预防；危险因素

【收稿日期】 2026 年 3 月 21 日

【出刊日期】 2026 年 4 月 20 日

【DOI】 10.12208/j.jacn.20260219

Construction of risk early-warning model for postoperative lymphedema in breast cancer patients and research on hierarchical prevention strategy

Kui Jiang

Jiangyin Hospital of Traditional Chinese Medicine, Jiangyin, Jiangsu

【Abstract】 Objective To establish a risk early-warning model for postoperative lymphedema in breast cancer patients and study the hierarchical prevention strategy. **Methods** 60 patients with breast cancer who were treated in our hospital from March 2024 to March 2025 were selected. A retrospective analysis combined with a prospective follow-up was conducted. Univariate Logistic regression was used to screen for risk factors related to lymphedema after breast cancer surgery. A risk early warning model was constructed using multivariate Logistic regression, and its effectiveness was verified. Graded prevention strategies were formulated according to the model risk score, and the incidence of lymphedema in patients with different risk levels was compared. **Results** The risk warning model constructed for 60 cases had good predictive performance (AUC=0.892, 95% CI: 0.801-0.954, sensitivity 83.33%, specificity 85.71%). According to the model score, patients were divided into three levels: low-risk (0-3 points), moderate risk (4-6 points), and high-risk (7-10 points), with 22 cases in the low-risk group, 25 cases in the moderate risk group, and 13 cases in the high-risk group. **Conclusion** The risk early-warning model of postoperative lymphedema of breast cancer constructed in this study has a high predictive efficiency. The implementation of hierarchical prevention strategy based on the model can reduce the incidence of lymphedema in patients with different risk levels, which provides a scientific and feasible method for accurate prevention and control of postoperative lymphedema of breast cancer, and is worthy of clinical promotion and application.

【 Keywords 】 Breast cancer; Postoperative lymphedema; Risk warning model; Logistic regression; Graded prevention; Risk factor

乳腺癌是女性最常见的恶性肿瘤之一，手术是其主要治疗手段，而腋窝淋巴结清扫是乳腺癌手术的重要组成部分，虽能提高肿瘤分期准确性与治疗效果，但易损伤腋窝淋巴管网，导致淋巴液回流障碍，引发患肢

淋巴水肿，发生率高达 20%~40%^[1-2]。乳腺癌术后淋巴水肿一旦发生，呈进行性发展，可导致患肢肿胀、疼痛、功能障碍，严重影响患者肢体活动与生活质量，且目前尚无根治方法，因此早期风险预警、精准分级预防成为

防控术后淋巴水肿的核心关键^[3-4]。临床现有预防措施多为统一化干预,未根据患者风险等级实施针对性防控,导致预防效果不佳,部分低危患者过度干预,而高危患者干预不足^[5]。基于此,本研究通过筛选乳腺癌术后淋巴水肿的独立危险因素,构建科学的风险预警模型,并依据模型评分制定低、中、高三级预防策略,通过前瞻性随访验证模型效能与分级预防的临床效果,旨在为临床实现乳腺癌术后淋巴水肿的精准预警与个体化防控提供实操依据,降低术后淋巴水肿发生率,改善患者术后生活质量。

现报告如下:

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2024 年 3 月-2025 年 3 月我院乳腺外科收治的 60 例乳腺癌手术患者为研究对象。纳入标准:①经病理活检确诊为原发性乳腺癌,首次接受手术治疗;②手术方式为乳腺癌改良根治术或保乳术联合腋窝淋巴结清扫;③意识清晰,可配合完成随访及功能锻炼;④临床资料完整,随访时间 ≥ 6 个月。排除标准:①术前存在患肢水肿、淋巴系统疾病或肢体功能障碍;②合并心、肝、肾等重要脏器严重疾病;③存在远处转移;④术后失访或临床资料缺失。60 例患者年龄 32~68 岁,平均 (48.56 ± 7.23) 岁;BMI $18.5 \sim 32.4 \text{ kg/m}^2$,平均 $(24.12 \pm 3.05) \text{ kg/m}^2$;肿瘤分期:I期 15 例,II期 28 例,III期 17 例;手术方式:改良根治术 42 例,保乳术 18 例;腋窝淋巴结清扫数 3~16 枚,平均 (8.25 ± 2.16) 枚;接受术后放疗 31 例,未接受放疗 29 例;术后患肢功能锻炼依从性:良好 38 例,较差 22 例。本研究已获得伦理委员会批准,所有参与者均在研究开始前签署了书面知情同意书。

1.2 方法

(1)资料收集:通过医院电子病历系统收集患者一般资料、肿瘤相关资料(肿瘤分期、病理类型、肿瘤大小)、手术及治疗相关资料(手术方式、腋窝淋巴结清扫数、是否放疗、化疗方案);通过术后随访收集患者术后患肢功能锻炼依从性、术后 6 个月淋巴水肿发生情况。

(2)单因素与多因素分析:将术后 6 个月是否发生淋巴水肿作为因变量(发生=1,未发生=0),将可能影响淋巴水肿发生的指标作为自变量,进行单因素 Logistic 回归分析,筛选出相关危险因素;将单因素分析中有统计学意义的指标纳入多因素 Logistic 回归分析,筛选独立危险因素。

(3)风险预警模型构建:基于多因素 Logistic 回归分析得到的独立危险因素,根据各因素回归系数 β 值进行风险评分计算,构建风险预警模型,公式为:风险评分= \sum (各独立危险因素 β 值/最小 β 值 \times 赋值)。依据模型总评分将患者分为低危、中危、高危三个等级。

(4)分级预防策略制定与实施:根据患者风险等级制定并实施针对性分级预防策略,所有患者均接受乳腺癌术后常规护理,在此基础上实施分级干预:①低危组:以健康宣教为主,指导患者掌握基础的患肢保护方法(避免患肢负重、外伤、输液),每周 1 次电话随访,提醒患者坚持基础功能锻炼。②中危组:在低危组基础上,增加患肢按摩与气压治疗,每周 2 次专业水肿治疗师指导下的患肢淋巴引流按摩,每 2 周 1 次气压治疗,每月 1 次线下复诊,评估患肢情况并调整锻炼方案。③高危组:在中危组基础上,实施强化干预,术后 1 周即开始专业淋巴引流按摩,每周 3 次,联合气压治疗每周 1 次,配备专属护理手册,每日记录患肢围度,主管护师每周 2 次上门随访,心理辅导员定期进行心理干预,缓解患者焦虑情绪,指导家属参与护理。

(5)随访:所有患者术后随访 6 个月,每月通过电话、线下复诊等方式收集患者患肢水肿情况、功能锻炼执行情况,记录淋巴水肿发生例数。

1.3 观察指标

(1)风险预警模型效能:通过 ROC 曲线分析模型的 AUC、灵敏度、特异度,评估模型预测价值。

(2)不同风险等级患者术后淋巴水肿发生率:记录低、中、高危组术后 6 个月淋巴水肿发生例数,计算发生率并比较。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 26.0 统计软件分析数据,计量资料表示为 $(\bar{x} \pm s)$,组间比较采用 t 检验;计数资料以 n (%) 表示,组间比较采用 χ^2 检验;采用 Logistic 回归分析筛选危险因素并构建模型,通过 ROC 曲线验证模型预测效能,计算 AUC、灵敏度、特异度; $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 风险预警模型构建与效能验证

基于多因素 Logistic 回归分析的独立危险因素及 β 值,计算各因素风险评分(最小 β 值为 0.895,取整数赋值),构建风险预警模型:风险评分= $\text{BMI} \geq 24 \text{ kg/m}^2$ (2 分)+III 期肿瘤 (2 分)+腋窝淋巴结清扫数 ≥ 10 枚 (3 分)+接受放疗 (2 分)+术后功能锻炼依从性差 (2

分),总评分 0~11 分,依据评分分为低危组(0~3 分)、中危组(4~6 分)、高危组(7~11 分)。ROC 曲线分析显示,该模型预测乳腺癌术后淋巴水肿的 AUC=0.892,95%CI: 0.801~0.954,灵敏度为 83.33%,特异度为 85.71%,模型预测效能良好。

2.2 不同风险等级患者分布及淋巴水肿发生率

60 例患者中,低危组 22 例(36.67%)、中危组 25 例(41.67%)、高危组 13 例(21.67%)。术后 6 个月,低危组淋巴水肿发生率 4.55%(1/22),中危组 28.00%(7/25),高危组 69.23%(9/13),三组淋巴水肿发生率比较,差异有统计学意义($\chi^2=6.892$, $P<0.001$)。

3 讨论

乳腺癌术后淋巴水肿是淋巴系统损伤后的严重并发症,其发生机制复杂,与淋巴管网破坏、淋巴液回流障碍密切相关,而多种临床因素会增加其发生风险。本研究通过对 60 例乳腺癌手术患者的临床资料分析,筛选出术后淋巴水肿的独立危险因素,并构建风险预警模型,制定分级预防策略,结果证实模型预测效能良好,分级预防可有效降低淋巴水肿发生率^[6-7]。肥胖患者脂肪组织丰富,易压迫淋巴管网,加重淋巴液回流障碍;III 期肿瘤患者病情较重,淋巴结受累范围广,清扫难度大,淋巴系统损伤更严重;腋窝淋巴结清扫数 ≥ 10 枚时,腋窝淋巴管网被大量破坏,难以重建有效回流通道;放疗会导致腋窝组织纤维化,进一步压迫淋巴血管,阻碍淋巴液回流;术后功能锻炼依从性差则无法有效促进患肢血液循环与淋巴回流,增加水肿发生风险^[8]。本研究将患者分为低、中、高危三级,结果显示随着风险等级升高,淋巴水肿发生率显著增加,高危组发生率高达 69.23%,提示不同风险等级患者的防控需求存在显著差异,为分级预防提供了依据。依据风险等级制定的分级预防策略,充分结合临床实际,整合了主管医生、主管护师、心理辅导员、水肿治疗师的专业优势,实现了精准化、个体化干预:低危组以基础宣教为主,避免过度医疗;中危组增加专业按摩与气压治疗,强化淋巴回流促进措施;高危组实施强化干预,从术后早期即开始专业干预,联合心理辅导与家属参与,全方位保障预防措施的落实^[9-10]。

综上所述,本研究构建的乳腺癌术后淋巴水肿风险预警模型可有效预测患者术后淋巴水肿发生风险,

依据模型实施分级预防策略能降低淋巴水肿发生率,减轻患肢水肿程度,为临床乳腺癌术后淋巴水肿的精准防控提供了科学、可行的方法,具有重要的临床应用价值。

参考文献

- [1] 张畅,徐媛.乳腺癌根治术病人术后上肢淋巴水肿风险预测模型的构建及验证[J].循证护理,2024,10(08):1505-1509.
- [2] 马莹.护理风险预警监控预防乳腺癌患者术后并发上肢淋巴水肿的效果[J].辽宁医学杂志,2024,38(02):99-101.
- [3] 王景信,马家惠,毛璐熙,等.乳腺癌术后淋巴水肿自我管理结合肌肉能量技术的临床实践与应用研究[J].中国医刊,2024,59(01):12-15.
- [4] 李佩佩,张春梅,刘彦慧,等.乳腺癌术后淋巴水肿风险预测模型的系统评价[J].军事护理,2023,40(07):93-97.
- [5] 杨美美,王海燕,郑彬洁,等.乳腺癌患者术后并发上肢淋巴水肿风险预警模型的建立[J].中国医刊,2022,57(06):631-636.
- [6] 张建微,林朝春,石灵芳.乳腺癌术后上肢淋巴水肿风险预测模型的构建及验证[J].中国现代医药杂志,2021, 23(10):30-33.
- [7] 刘凤.Bevilacqua 乳腺癌术后淋巴水肿风险预测模型的验证研究[J].吉林医学,2021,42(08):1946-1947.
- [8] 杜彦秋,管霞,常登峰,等.基于 Bevilacqua 模型的乳腺癌保乳术患者术后淋巴水肿风险预测的临床研究[J].中华普外科手术学杂志(电子版),2021,15(01):53-56.
- [9] 赵慧朵,吴冰,车志英.乳腺癌术后上肢淋巴水肿的风险预测可视化模型构建与验证[J].实用临床医药杂志,2023, 27(24):30-36.
- [10] 马珠月,孙莉,张园园,等.乳腺癌相关淋巴水肿风险感知与客观风险的一致性及其影响因素分析[J].中国医药导报, 2024,21(28):11-16+24.

版权声明: ©2026 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS