



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2024.11.011  
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2024.11.011  
China Journal of General Surgery, 2024, 33(11):1846-1853.

· 乳腺外科专题研究 ·

## 浆细胞性乳腺炎的危险因素分析及列线图预测模型建立

马啸文<sup>1</sup>, 张峰<sup>1</sup>, 孙一鸣<sup>2</sup>

(1. 浙江省杭州市妇产科医院 乳腺科, 浙江 杭州 310016; 2. 浙江省立同德医院 神经外科, 浙江 杭州 310012)

### 摘要

**背景与目的:** 浆细胞性乳腺炎 (PCM) 目前危险因素尚不明确, 疾病特点为发病急、发展迅速、病程长、缺少特效药、目前应用于临床的中西医治疗方法均效果不够确切且复发率高。因此, 明确并尽量规避 PCM 的危险因素从而达到治未病的目的成为此疾病的关注点。本研究探讨 PCM 发生的相关危险因素, 并建立列线图预测模型, 以期预测有相关危险因素的人群此疾病的发病概率, 并对 PCM 的预防提出相应指导。

**方法:** 回顾性收集 2019 年 1 月—2022 年 1 月期间浙江省杭州市妇产科医院乳腺科收治的 82 例 PCM 患者 (研究组) 的临床资料, 并随机选取同一时间段在该院进行健康体检未罹患乳腺疾病的中青年女性 82 例为对照组。用单因素与多因素 Logistic 回归分析, 筛选 PCM 发生的危险因素, 建立预测 PCM 发生风险的列线图模型, 绘制受试者工作特征曲线 (ROC) 和校准曲线、计算 C 指数用以评价该列线图模型对 PCM 发病风险的预测价值。

**结果:** 研究组所有患者均有流产和 (或) 分娩史, 产后/流产后至发病时间间隔为 1~7 年, 平均为 (3.37 ± 1.91) 年。单因素分析显示, 两组的体质指数、乳头内陷比例、怀孕次数、外伤史 (包括按摩、通乳史) 比例、血脂水平的差异有统计学意义 (均  $P < 0.05$ ); 多因素 Logistic 回归分析结果显示, 乳头内陷 ( $OR = 0.074$ , 95%  $CI = 0.023 \sim 0.239$ ,  $P = 0.000$ )、怀孕次数  $\geq 3$  次 ( $OR = 0.047$ , 95%  $CI = 0.008 \sim 0.288$ ,  $P = 0.001$ )、外伤史 ( $OR = 0.153$ , 95%  $CI = 0.059 \sim 0.399$ ,  $P = 0.000$ ) 为 PCM 发生的独立危险因素。整合以上因素构建的列线图模型预测 PCM 发生风险的 C 指数为 0.855, 有中度准确性。使用 “Boot” 法绘制校准曲线, 校正曲线与理想曲线拟合良好; 所绘制的 ROC 曲线下面积为 0.855 (95%  $CI = 0.800 \sim 0.910$ )。

**结论:** 乳头内陷、外伤史、怀孕次数与 PCM 的发生密切相关, 所建立的列线图预测模型具有中度准确性, 性能良好, 临床可以应用该模型对处于 PCM 高发时间段的女性进行预测, 得到一个量化的发病可能性结果, 并以此依据为高风险人群提供疾病预防建议。

### 关键词

乳腺疾病; 浆细胞性乳腺炎; 危险因素; 列线图

中图分类号: R655.8

## Risk factor for plasma cell mastitis and construction of a nomogram prediction model

MA Xiaowen<sup>1</sup>, ZHANG Feng<sup>1</sup>, SUN Yiming<sup>2</sup>

(1. Department of Breast Surgery, Hangzhou Women's Hospital, Hangzhou 310016, China; 2. Department of Neurosurgery, Tongde Hospital of Zhejiang Province, Hangzhou 310012, China)

收稿日期: 2023-11-07; 修订日期: 2024-03-19。

作者简介: 马啸文, 浙江省杭州市妇产科医院住院医师, 主要从事乳腺癌的治疗及非哺乳期乳腺炎预后方面的研究。

通信作者: 马啸文, Email: m18840855477@163.com

**Abstract**

**Background and Aims:** The risk factors for plasma cell mastitis (PCM) remain unclear. The disease is characterized by acute onset, rapid progression, prolonged course, lack of specific drugs, and high recurrence rates despite current clinical treatments using both Western and traditional Chinese medicine. Identifying and minimizing the risk factors for PCM to achieve early prevention has become a critical focus. This study investigated the risk factors associated with PCM and established a nomogram prediction model to estimate the probability of PCM occurrence in at-risk populations, providing guidance for disease prevention.

**Methods:** The clinical data from 82 PCM patients (study group) treated in the Breast Surgery Department of Hangzhou Obstetrics and Gynecology Hospital between January 2019 and January 2022 were retrospectively collected. Additionally, 82 middle-aged and young women who underwent health check-ups during the same period and had no breast diseases were randomly selected as the control group. Univariate and multivariate Logistic regression analyses were used to identify risk factors for PCM. A nomogram model predicting PCM risk was developed, and the receiver operating characteristic (ROC) curve, calibration curve, and concordance index (C-index) were used to evaluate its predictive performance.

**Results:** All patients in the study group had a history of abortion and/or childbirth, with a postpartum/post-abortion onset interval ranging from 1 to 7 years, averaging (3.37±1.91) years. Univariate analysis revealed significant differences between the two groups in body mass index, proportion of nipple retraction, number of pregnancies, history of trauma (including massage or lactation promotion), and lipid levels (all  $P < 0.05$ ). Multivariate Logistic regression analysis identified nipple retraction ( $OR = 0.074$ , 95%  $CI = 0.023 - 0.239$ ,  $P = 0.000$ ),  $\geq 3$  pregnancies ( $OR = 0.047$ , 95%  $CI = 0.008 - 0.288$ ,  $P = 0.001$ ), and history of trauma ( $OR = 0.153$ , 95%  $CI = 0.059 - 0.399$ ,  $P = 0.000$ ) as independent risk factors for PCM. The nomogram model constructed based on these factors demonstrated a C-index of 0.855, indicating moderate accuracy. The calibration curve, generated using the "Boot" method, showed good agreement with the ideal curve. The area under the ROC curve was 0.855 (95%  $CI = 0.800 - 0.910$ ).

**Conclusion:** Nipple retraction, history of trauma, and the number of pregnancies are closely associated with PCM occurrence. The established nomogram prediction model exhibits moderate accuracy and good performance. It can be used clinically to predict the risk of PCM in women during high-incidence periods. It provides a quantitative estimation of disease probability, which can serve as a basis for offering targeted prevention recommendations to high-risk individuals.

**Key words**

Breast Diseases; Plasma Cell Mastitis; Risk Factors; Nomograms

**CLC number:** R655.8

浆细胞性乳腺炎 (plasma cell mastitis, PCM) 又称管周性乳腺炎, 导管扩张症, 是一种以浆细胞浸润为主要病变基础的非哺乳期乳腺慢性炎症性疾病, 好发于 20~50 岁中青年女性<sup>[1-2]</sup>, 具有病程长、病情反复等特点, PCM 病理切片可见到半数以上浆细胞, 少量的淋巴细胞、中性粒细胞、嗜酸粒细胞等<sup>[3]</sup>。表现为非周期性乳房疼痛、乳头溢液、乳头凹陷、乳晕区肿块、非哺乳期乳房脓肿、乳头部瘻管的良性乳房疾患<sup>[4]</sup>。根据其临床表现一

般分为以下几个阶段<sup>[5]</sup>: (1) 溢液期, 部分患者发病早期仅有乳头溢液, 可为浆液性或血性溢液; (2) 肿块期, 此临床阶段进展快, 患者多因触及乳房肿块而就诊, 部分患者可出现同侧腋窝淋巴结肿大; (3) 化脓期, 疾病进一步发展形成脓肿, 红、肿、热、痛等炎症症状显著, 可出现波动感; (4) 瘻管期, 脓肿溃破后脓液溢出, 经久不愈形成瘻管。其发病率约占乳房良性疾病的 4%~5%<sup>[6]</sup>。目前比较公认的发病机制是导管内分泌物溢出导管

后引起局部脂肪坏死及大量浆细胞、嗜酸粒细胞和淋巴细胞浸润<sup>[7]</sup>。

PCM的治疗方法涉及手术治疗、糖皮质激素治疗、抗生素治疗、中医治疗等<sup>[8-10]</sup>，但是没有统一标准的手术方式及特效药物，PCM的临床治疗非常棘手，与此同时，PCM治疗周期长、术后复发率高、手术后乳房外观改变明显，给患者带来了巨大的创伤。PCM的病因及危险因素尚不明确，相关研究<sup>[11-13]</sup>表明，吸烟、肥胖、乳头内陷、催乳素升高、手术损伤导管、自身免疫系统功能紊乱、乳腺导管排泄异常、乳管退行性病变等因素相关等与其发生有关，但目前尚无一致性的明确结论。

本研究回顾性分析PCM患者的临床特征，探讨PCM的危险因素并建立发病风险预测模型。列线图预测模型可精准预测疾病的个体化风险<sup>[14-15]</sup>，以便为处于PCM高发时间段的女性提供量化的发病风险预测工具及辅助诊断依据，并以此依据为高风险人群提供疾病预防建议，也为PCM这一疾病的科普提供理论支持。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

回顾性分析2019年1月—2022年1月期间杭州市妇产科医院乳腺外科收治的82例PCM患者（研究组）的临床特征，所有病例均经病理学诊断确诊，纳入标准：(1)汉族女性；(2)病理诊断为PCM；(3)临床资料可获取。排除标准：(1)病理学诊断为其他乳房疾病；(2)临床资料缺失。采用随机法，选取同期在本院进行体检的未罹患乳腺相关疾病的女性82例作为对照组。入组标准：(1)汉族女性；(2)乳腺专科查体未触及肿块、结节；(3)乳腺超声报告乳腺导管扩张 $\leq 3$  mm，无异常结节；(4)年龄 $< 60$ 岁。根据文献<sup>[8]</sup>报道，PCM患者大多为30~40岁中青年女性，而中国国家统计局划分中青年人群标准为16~59岁，因此界定对照组年龄纳入要求为 $< 60$ 岁。临床研究医学伦理审批已通过（审批编码：202205152134000245304）。

### 1.2 方法

收集研究对象的一般资料，包括入组年龄，体质量指数（BMI）、血脂水平（血清甘油三酯、总胆固醇、高密度脂蛋白、低密度脂蛋白）、怀孕次数、是否存在乳头内陷、乳腺外伤史（包括按

摩、通乳史）、促甲状腺激素（TSH）水平、雌激素水平、催乳素水平、孕激素水平、口服避孕药、吸烟史、抗中性粒细胞胞浆抗体（ANCA）、产后/流产后至发病时间。考虑到女性雌激素、孕激素水平在月经周期变化中差距明显，绝经期前雌二醇卵泡期正常值为48~521 pmol/L，排卵期为370~1 835 pmol/L，黄体期为272~793 pmol/L；绝经期前孕激素卵泡期正常值为0~4.8 nmol/L，黄体期为7.6~97.6 nmol/L，两种激素在月经周期不同阶段变化过于明显，而又不能客观衡量研究组与对照组人群的月经周期状态是否均衡，因此本研究未陈列雌孕激素具体数值，而根据雌孕激素水平是否升高，将其进行二分类变量统计。血脂水平升高包括：血清甘油三酯高于150 mg/dL（1.7 mmol/L）、总胆固醇高于200 mg/dL（5.2 mmol/L）、高密度脂蛋白低于50 mg/dL（1.3 mmol/L）、低密度脂蛋白高于100 mg/dL（2.6 mmol/L）。

### 1.3 统计学处理

使用SPSS 26.0软件进行统计分析。计量资料采用均数 $\pm$ 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（百分比） $[n (\%)]$ 表示，组间比较采用 $\chi^2$ 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。单因素分析筛选出具有统计学意义的变量，将差异有统计学意义的因素继续进行Logistic回归分析，筛选出独立危险因素，然后使用R软件，依据筛选出的独立危险因素绘制列线图模型，模型的准确性由C指数估算，并进一步绘制受试者工作特征曲线（ROC），并计算曲线下面积（AUC），用以评价列线图模型的区分能力及预测准确性。使用“Boot”法绘制校准曲线，以判断列线图模型性能。

## 2 结果

### 2.1 PCM危险因素分析

研究组所有患者均有流产或（和）分娩史，产后/流产后至发病时间间隔为1~7年，平均为（3.37 $\pm$ 1.91）年。单因素分析结果显示，研究组与对照组的年龄、吸烟比例、口服避孕药比例、ANCA阳性比例、TSH水平、雌激素升高比例、孕激素水平升高比例、催乳素水平差异均无统计学意义（均 $P > 0.05$ ），两组在怀孕次数、BMI、血脂升高比例、外伤史比例、乳头内陷比例的差异有

统计学意义 (均  $P < 0.05$ ) (表 1)。将 BMI、怀孕次数转为二分类资料以匹配 Logistic 回归分析, 其中 BMI 以  $24.0 \text{ kg/m}^2$  为度分为两组分别为  $\text{BMI} < 24.0 \text{ kg/m}^2$ 、 $\text{BMI} \geq 24.0 \text{ kg/m}^2$ , 怀孕次数以 3 次为界分为两组, 分别为怀孕次数  $< 3$  次、怀孕次数  $\geq 3$  次, 连同血脂水平、乳头内陷、外伤史共计 5 个单因素分析结果中差异有统计学意义的因素行 Logistic 回归分析, 结果显示, 乳头内陷 ( $OR=0.074$ ,  $P=0.000$ ,  $95\% \text{ CI}=0.023\sim 0.239$ )、怀孕次数  $\geq 3$  次 ( $OR=0.047$ ,  $P=0.001$ ,  $95\% \text{ CI}=0.008\sim 0.288$ )、外伤史 (包括按摩、通乳史) ( $OR=0.153$ ,  $95\% \text{ CI}=0.059\sim 0.399$ ,  $P=0.000$ ) 为 PCM 的独立危险因素 (表 2)。

表 1 单因素分析结果

Table 1 Results of univariate analysis

因素	研究组	对照组	$t/\chi^2$	$P$
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$ )	32.37±6.64	29.54±5.33	1.85	0.176
怀孕次数(次, $\bar{x} \pm s$ )	2.05±1.04	1.34±0.53	28.69	0.000
BMI( $\text{kg/m}^2$ , $\bar{x} \pm s$ )	24.20±3.33	21.41±2.34	12.52	0.001
血脂升高[n(%)]	42(51.22)	8(9.76)	33.26	0.000
吸烟[n(%)]	4(4.88)	2(2.44)	0.69	0.405
口服避孕药[n(%)]	2(2.44)	4(4.88)	0.69	0.375
外伤、按摩、通乳史[n(%)]	56(68.29)	18(21.95)	35.56	0.000
乳头凹陷[n(%)]	40(48.78)	6(7.32)	34.93	0.000
TSH水平( $\mu\text{mol/L}$ , $\bar{x} \pm s$ )	2.91±1.05	2.97±0.89	3.42	0.066
雌激素升高[n(%)]	0(0.00)	0(0.00)	—	—
催乳素水平( $\mu\text{g/L}$ , $\bar{x} \pm s$ )	6.76±4.59	6.68±4.00	0.17	0.677
孕激素升高[n(%)]	1(1.23)	0(0.00)	1.01	0.316
ANCA阳性[n(%)]	2(2.44)	1(1.23)	0.34	0.560

表 2 多因素 Logistic 回归分析结果

Table 2 Results of multivariable Logistic regression analysis

因素	Sig	OR(95% CI)
乳头凹陷	0.000	0.074(0.023~0.239)
血脂水平	0.143	0.065(0.002~2.523)
外伤	0.000	0.153(0.059~0.399)
怀孕次数	0.001	0.047(0.008~0.288)
BMI	0.986	1.032(0.029~36.679)

## 2.2 建立预测 PCM 发生风险的列线图模型

应用 R 软件, 根据将乳头内陷、怀孕次数、外伤史 3 个变量赋值, 构建 Logistic 回归模型, 并建立预测 PCM 发生风险的可视化列线图模型 (图 1)。

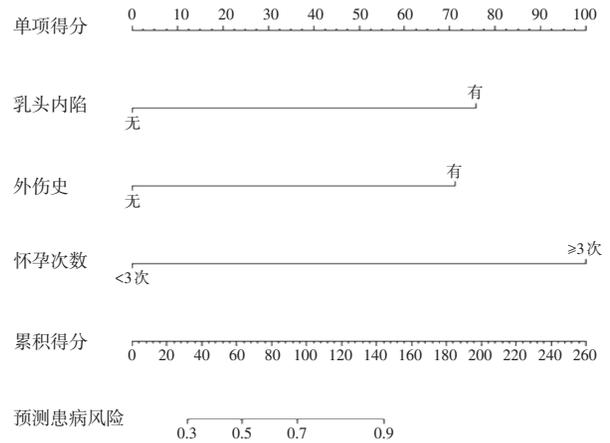


图 1 PCM 发生风险的预测模型 (在图中找到变量轴上的相应点, 从该点做垂线, 与上方单项得分的评分尺的交点即为该变量的得分, 对各变量得分求和得到总分, 以总分对应 PCM 的发生风险)

Figure 1 Prediction model for PCM risk (locate the corresponding points for variables on their respective axes in the figure, draw a vertical line from each point to intersect with the scoring scale for individual scores above, obtaining the score for that variable, and sum up the scores for all variables to calculate the total score, which corresponds to the risk of PCM occurrence)

## 2.3 预测 PCM 发生风险模型的评估

上述所建立的预测 PCM 发生风险列线图模型的 C 指数为 0.855 ( $> 0.7$ ), 证明其区分度良好, 有中度准确性。使用“Boot”法绘制校准曲线, 模型校准曲线接近  $45^\circ$  对角线, 与理想曲线拟合良好, 表明模型预测准确、性能良好 (图 2)。

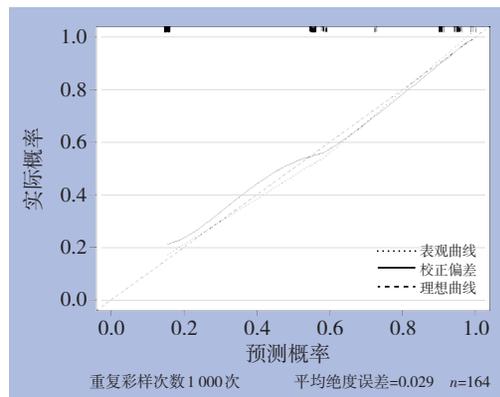


图 2 列线图模型校准曲线

Figure 2 Calibration curve of the nomogram model

## 2.4 预测PCM发生风险模型的ROC曲线

预测PCM发生风险模型的ROC曲线分析结果显示,靠近左上角,证明模型的性能良好,AUC为0.855(95%CI=0.800~0.910),说明此模型的区分能力比较强,预测准确性较高(图3)。

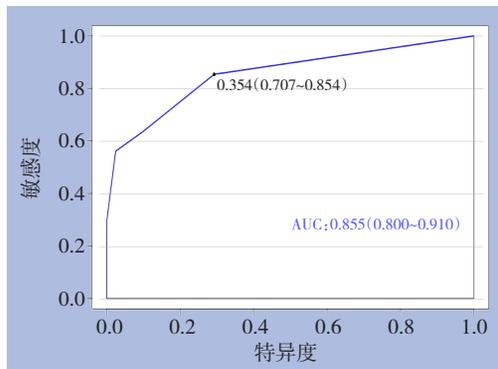


图3 列线图模型的ROC曲线

Figure 3 ROC curve of the nomogram model

## 3 讨论

PCM是发生在非哺乳期的非细菌性炎症性病变,属于自身免疫性疾病,发病率逐年上升的,特点为病因不确定、病程冗长、复发率高、治疗困难,影像学表现与乳腺癌不易区分,可能导致其误诊<sup>[11]</sup>。目前针对PCM的治疗包括手术治疗和非手术治疗,对不同临床表现及疾病分期的PCM患者,治疗原则是在降低复发率的同时,保持乳房外形美观。非手术治疗包括使用抗生素、抗结核治疗、糖皮质激素治疗、中医治疗等<sup>[7-9,16-18]</sup>。手术治疗以病灶区段切除为主,要求彻底清除病灶以减少复发,切除范围大者可转移同侧乳房邻近的健康腺体皮瓣,局部充填整形,尽可能保持乳房外形美观<sup>[19-21]</sup>。PCM的病因及危险因素逐渐引起临床医生及流行病学专家的关注,吸烟、肥胖、乳头内陷等多种因素及生育相关因素(妊娠次数、哺乳时长)与该病的相关性均有报道<sup>[11,16-19,22-25]</sup>。而列线图基于多因素回归分析的结果,将挑选出的多个独立危险因素进行加权整合,以可视化的方式展示个体某临床事件发生的风险。医务人员只需根据患者的实际情况,读取各预测指标对应的分值并加总,即可推算出个体某临床事件发生的概率<sup>[26-27]</sup>。

本研究回顾性分析了82例PCM患者的临床特

征,对其进行单因素、多因素分析,筛选出了相关危险因素,建立了列线图预测模型,并用ROC与校准曲线对该模型进行验证。本研究通过Logistic回归分析,共筛选出3项PCM发病的独立危险因素,分别是乳头内陷、怀孕次数 $\geq 3$ 次、外伤史。本研究整合上述3项PCM发病危险因素构建列线图预测模型,以预测其发病的个体化概率。整合多项独立预测变量的直观模型,能够为不同个体提供PCM发病风险预测。

乳头内陷(评分74.4)增加列线图预测模型对PCM发病风险影响的权重。乳头内陷是比较公认的危险因素,在本研究中,无论单因素检验还是多因素回归分析,组间差异均有统计学意义,与已公布的研究结果具有一致性;乳头内陷是比较常见的解剖结构异常,将直接引起乳腺导管走行异常,造成乳头主乳管淤堵,乳腺管内容物大量瘀滞、乳腺导管扩张,乳管上皮细胞损伤,局部炎症因子大量合成并释放,乳腺导管细胞炎细胞浸润,乳管周围纤维组织在炎症因子刺激下增生,进一步刺激局部腺体,加剧局部纤维组织增生,而且乳腺管内容物积累至一定程度将突破乳管,引起管外腺体组织化学性炎症,从而形成结节、肿块,局部皮肤溃破、化脓,形成脓腔,窦道<sup>[28-30]</sup>。

怀孕次数 $\geq 3$ 次(评分100.0)增加列线图预测模型对PCM发病风险影响的权重。孕期及哺乳期,雌孕激素及催乳素水平明显升高,这些均能直接作用于乳腺,过高的雌激素水平将促进乳腺组织不断增殖,使得乳腺腺体结构重建,而催乳素的升高引起乳腺泌乳行为可能引起管扩张,诱发一系列病理改变,增加PCM发病概率。毛娟娟等<sup>[31]</sup>对120例PCM患者的分析中指出产后激素水平紊乱,异常激素刺激导管上皮使分泌增加,导管内容物外溢可能引起PCM。多次怀孕过程中,各种激素反复综合作用于乳房使得乳房结构发生多次重建可能是PCM发病风险上升的原因。而有研究<sup>[32]</sup>指出,催乳素可能是PCM发生与病情复发的重要病理学因素。

外伤史(评分70.4)增加列线图预测模型对PCM发病风险影响的权重。本研究纳入乳腺外伤作为研究因素是因为在近4年的临床工作中发现,本院乳腺外科收治的PCM患者问及病因时常涉及乳房外伤,例如幼儿踢伤、撞击患者乳房、家养

大型宠物撞击患者乳房等,患者通常在经历外伤后1周内发现乳房肿块并迅速发展,此外,部分患者还存在乳房按摩史、通乳史等经历,此类经历同样存在损伤乳房致使乳管内分泌物外溢的风险,与PCM发生的机制相符合,因此本研究将按摩、通乳史归类于乳房外伤史中,与其他诸多因素共同分析其在PCM病程中的作用。单因素分析中,乳房外伤(包括按摩、通乳史)与PCM的发生有相关性,多因素回归分析结果中乳房外伤为PCM发生的独立危险因素;外伤可能损伤乳腺导管,导致乳腺导管不畅及乳汁外溢到组织间隙,这可能介导免疫炎症反应,从而进展为PCM。有大型临床数据分析<sup>[3]</sup>结果提到,7406例PCM患者病史中,有乳腺外伤者占比为3.8%;刘云峰等<sup>[33]</sup>的多因素分析中提出乳头凹陷或发育不良、外伤或乳晕区手术史、口服避孕药、乳腺炎病史是PCM发病的独立危险因素。

本研究的单因素分析结果中BMI、血脂水平的组间有明显差异,但经多因素回归分析,BMI、血脂水平的组间差异无统计学意义,不是PCM的独立危险因素。考虑原因是BMI与血脂水平两者关系密切,且血脂水平或BMI可能与怀孕次数呈正相关关系,多因素回归分析时控制了怀孕次数这一变量,血脂水平和BMI的组间差异相应就会失去统计学意义;关于催乳素水平与PCM发生的关系,有研究<sup>[9]</sup>证实催乳素升高与PCM有关,但本文单因素分析中未能证明催乳素的组间差异有统计学意义,不认为其与PCM的发生有关,原因不排除本研究样本量不足。本研究中无论单因素还是多因素分析,吸烟均非PCM的危险因素,本研究纳入的患者吸烟者甚少,可能与地域文化习俗等因素有关,此结果可能存在地域差异。ANCA近年来颇受关注,其在自身免疫性疾病中比如溃疡性结肠炎、自身免疫性肝炎、结节性多动脉炎中发挥一定作用,鉴于PCM属于自身免疫性疾病,本研究也将ANCA的检测结果纳入分析范围,但经单因素分析,ANCA表达的组间差异没有显著性。

综上所述,本研究基于PCM三项发病危险因素乳头内陷、怀孕次数、外伤史构建的列线图预测模型预测能力好,有高度准确性,对甄别高风险人群、为高风险人群提供预防及干预措施有一定指导意义。根据此研究结果,在临床实践中,应对有乳头内陷、有乳房外伤史、怀孕次数 $\geq 3$ 次

的中青年女性患者加以关注,尽可能降低PCM的漏诊及误诊率,同时加强对有怀孕经历的中青年女性患者的随访与宣教,告知患者各个危险因素在PCM的发病中扮演的角色,嘱患者避免乳房外伤,积极纠正乳头内陷状态等。本研究的局限性:(1)属于单中心回顾性研究,且病例选择存在地域局限性,很可能存在选择偏倚;(2)缺乏外部验证。进一步研究方向的展望:本文发现外伤是部分PCM发病的直接原因,与上述机制有共通之处,是否因为外伤造成乳管上皮细胞损伤,乳管内陈旧性物质溢出到组织间隙,诱发了自身免疫系统反应有待进一步研究证实。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

作者贡献声明:马啸文负责项目设计和实验方案的制定;进行了大部分实验工作,包括样本收集和数据分析;撰写了初稿并参与了论文的修订。张峰参与了实验设计,并对数据分析方法提供了关键的建议;协助进行了部分实验工作,并对论文草稿提供了重要的学术建议。孙一鸣负责统计分析和图表的制作,参与了实验设计和数据分析,协助进行了数据解释;参与了论文的写作和编辑;对研究背景和论文讨论部分的撰写提供了重要贡献。

#### 参考文献

- [1] 耿翠芝,吴祥德.浆细胞性乳腺炎的诊断与治疗[J].临床外科杂志,2007,15(6):376-377. doi:10.3969/j.issn.1005-6483.2007.06.010.
- [2] 李最,裴晓华.裴晓华教授内治法治疗浆细胞性乳腺炎经验举隅[J].中国社区医师,2024,40(1):87-89. doi:10.3969/j.issn.1007-614x.2024.01.029.
- [3] 王卫丽,管玲,段颖,等.浆细胞性乳腺炎的超声表现与病理分析[J].西部中医药,2015(8):177-179. doi:10.3969/j.issn.1004-6852.2015.08.073.
- [4] 张京雪,宋庆珍,赵琳.浆细胞性乳腺炎22例临床分析[J].北京

- 医学, 2000, 22(3):183. doi:10.3969/j.issn.0253-9713.2000.03.018.
- Zhang JX, Song QZ, Zhao L. Clinical analysis of 22 cases of plasma cell mastitis[J]. Beijing Medical Journal, 2000, 22(3): 183. doi:10.3969/j.issn.0253-9713.2000.03.018.
- [5] 乔如丽, 焦扬驰. 浆细胞性乳腺炎的临床特点及诊治研究进展[J]. 西北国防医学杂志, 2021, 42(6):582-584. doi:10.16021/j.cnki.1007-8622.2021.06.032.
- Qiao RL, Jiao YC. Research progress of clinical characteristics, diagnosis and treatment of plasma cell mastitis[J]. Medical Journal of National Defending Forces in Northwest China, 2021, 42(6): 582-584. doi:10.16021/j.cnki.1007-8622.2021.06.032.
- [6] 虞慕唐. 浆细胞性乳腺炎33例临床分析[J]. 医师进修杂志, 2000, 23(6):40-41. doi:10.3760/cma.j.issn.1673-4904.2000.06.019.
- Yu MT. Clinical analysis of 33 cases of plasma cell mastitis[J]. Journal of Postgraduates of Medicine, 2000, 23(6): 40-41. doi:10.3760/cma.j.issn.1673-4904.2000.06.019.
- [7] 陈莉颖, 陆德铭. 浆细胞性乳腺炎228例催乳素水平的临床研究[J]. 实用医学杂志, 2016, 32(18):3038-3040. doi:10.3969/j.issn.1006-5725.2016.18.026.
- Chen LY, Lu DM. Clinical study of prolactin in 228 cases plasma cell mastitis[J]. The Journal of Practical Medicine, 2016, 32(18): 3038-3040. doi:10.3969/j.issn.1006-5725.2016.18.026.
- [8] 杨浩鑫. 浆细胞性乳腺炎再次手术原因分析及治疗研究[J]. 医学综述, 2016, 22(3): 589-591. doi:10.3969/j.issn.1006-2084.2016.03.052.
- Yang XH. Analysis on reason of plasma cell mastitis reoperation and study on the treatment[J]. Medical Recapitulate, 2016, 22(3): 589-591. doi:10.3969/j.issn.1006-2084.2016.03.052.
- [9] 张玲. 手术联合抗结核药物治疗浆细胞性乳腺炎的疗效观察[J]. 吉林医学, 2019, 40(6): 1312-1313. doi:10.3969/j.issn.1004-0412.2019.06.066.
- Zhang L. Observation on the curative effect of operation combined with anti-tuberculosis drugs in the treatment of plasma cell mastitis[J]. Jilin Medical Journal, 2019, 40(6):1312-1313. doi:10.3969/j.issn.1004-0412.2019.06.066.
- [10] 张亚男, 吕建鑫, 胡浩霖, 等. 地塞米松联合庆大霉素在非哺乳期乳腺炎治疗中的临床应用[J]. 东南大学学报:医学版, 2018, 37(5): 921-924. doi:10.3969/j.issn.1671-6264.2018.05.036.
- Zhang YN, Lü JX, Hu HL, et al. Clinical application of dexamethasone combined with gentamicin in the treatment of non-lactation mastitis[J]. Journal of Southeast University: Medical Science Edition, 2018, 37(5): 921-924. doi:10.3969/j.issn.1671-6264.2018.05.036.
- [11] Mahlab-Guri K, Asher I, Allweis T, et al. Granulomatous lobular mastitis[J]. Isr Med Assoc J, 2015, 17(8):476-480.
- [12] 娄永庆, 陈红跃, 蒋俊玲. 浆细胞性乳腺炎的研究进展[J]. 智慧健康, 2021, 7(8):31-35. doi:10.19335/j.cnki.2096-1219.2021.08.010.
- Lou YQ, Chen HY, Jiang JL. Research progress of plasma cell mastitis[J]. Smart Healthcare, 2021, 7(8): 31-35. doi:10.19335/j.cnki.2096-1219.2021.08.010.
- [13] 金琳莹, 程亦勤. 粉刺性乳痈的中西医研究进展[J]. 山东中医药大学学报, 2020, 44(4): 446-451. doi:10.16294/j.cnki.1007-659x.2020.04.021.
- Jin LY, Cheng YQ. Research progress of traditional Chinese and western medicine on plasma cell mastitis[J]. Journal of Shandong University of Traditional Chinese Medicine, 2020, 44(4):446-451. doi:10.16294/j.cnki.1007-659x.2020.04.021.
- [14] Acar HC, Can G, Karaali R, et al. An easy-to-use nomogram for predicting in-hospital mortality risk in COVID-19: a retrospective cohort study in a university hospital[J]. BMC Infect Dis, 2021, 21(1):148. doi:10.1186/s12879-021-05845-x.
- [15] 贺丹, 邓平, 曹理言, 等. 急性卒中中并发医院获得性肺炎发病风险的列线图模型[J]. 中华医院感染学杂志, 2019, 29(12):1890-1895. doi:10.11816/cn.ni.2019-190864.
- He D, Deng P, Cao LY, et al. Prognostic nomogram for hospital-acquired pneumonia in patients with acute stroke[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2019, 29(12):1890-1895. doi:10.11816/cn.ni.2019-190864.
- [16] 张晨光, 伊丽娜, 王晓文. 非哺乳期乳腺炎的危险因素及三联抗分枝杆菌的疗效分析[J]. 中国医药, 2019, 14(12):1826-1829. doi:10.3760/j.issn.1673-4777.2019.12.016.
- Zhang CG, Yi LN, Wang XW. Risk factors of non-puerperal mastitis and the efficacy of triple anti-mycobacteria therapy[J]. China Medicine, 2019, 14(12):1826-1829. doi:10.3760/j.issn.1673-4777.2019.12.016.
- [17] 翁剑华. 手术联合抗生素治疗浆细胞性乳腺炎的疗效研究[J]. 现代诊断与治疗, 2014, 25(20):4768-4769.
- Weng JH. Therapeutic effect of surgery combined with antibiotics on plasma cell mastitis[J]. Modern Diagnosis and Treatment, 2014, 25(20):4768-4769.
- [18] 施莹莹. 三联抗菌与激素抗炎治疗浆细胞性乳腺炎的效果比较[J]. 中国当代医药, 2015, 22(18):32-34.
- Shi YY. Effect comparison of triple antibacterial and hormone anti-inflammatory in the treatment of plasma cell mastitis[J]. China Modern Medicine, 2015, 22(18):32-34.
- [19] 徐红, 王立众, 霍翔, 等. 浆细胞性乳腺炎的外科治疗[J]. 中华普通外科杂志, 2013, 28(4):305-306. doi:10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2013.04.018.
- Xu H, Wang LZ, Huo X, et al. Surgical treatment of plasma cell mastitis[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2013, 28(4):305-306. doi:10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2013.04.018.
- [20] 吴杰. 超区段切除联合负压吸引在脓肿型浆细胞乳腺炎手术中的应用效果分析[J]. 系统医学, 2021, 6(2):99-101. doi:10.19368/j.cnki.2096-1782.2021.02.099.
- Wu J. Analysis of the application effect of supersegment resection combined with negative pressure suction in the operation of abscessed plasma cell mastitis[J]. Systems Medicine, 2021, 6(2): 99-101. doi:10.19368/j.cnki.2096-1782.2021.02.099.
- [21] 杨中卫, 柳娟娟. 小切口手术联合可调节负压治疗非哺乳期乳腺炎的效果及临床指标改善情况分析[J]. 中外女性健康研究,

- 2022, (6):44-45.
- Yang ZW, Liu J. Effect of small incision surgery combined with adjustable negative pressure in the treatment of non-lactation mastitis and analysis of the improvement of clinical indicators[J]. Women's Health Research, 2022, (6):44-45.
- [22] Hughes LE. Non-lactational inflammation and duct ectasia[J]. Br Med Bull, 1991, 47(2):272-283. doi:10.1093/oxfordjournals.bmb.a072469.
- [23] Al-Khaffaf B, Knox F, Bundred NJ. Idiopathic granulomatous mastitis: a 25-year experience[J]. J Am Coll Surg, 2008, 206(2): 269-273. doi:10.1016/j.jamcollsurg.2007.07.041.
- [24] 刘璐,周飞,于理想,等.非哺乳期乳腺炎临床特征及危险因素分析[J].中国实用外科杂志,2016,36(7):774-777. doi:CNKI:SUN:ZGWK.0.2016-07-019.
- Liu L, Zhou F, Yu LX, et al. An analysis of clinical characteristics and risk factors for non-puerperal mastitis[J]. Chinese Journal of Practical Surgery, 2016, 36(7): 774-777. doi: CNKI: SUN: ZGWK.0.2016-07-019.
- [25] Liu L, Zhou F, Wang P, et al. Periductal mastitis: an inflammatory disease related to bacterial infection and consequent immune responses? [J]. Mediators Inflamm, 2017, 2017: 5309081. doi: 10.1155/2017/5309081.
- [26] Zhang D, Zhuo H, Yang G, et al. Postoperative pneumonia after craniotomy: incidence, risk factors and prediction with a nomogram[J]. J Hosp Infect, 2020, 105(2):167-175. doi:10.1016/j.jhin.2020.03.015.
- [27] 朱兴业,张亮,郭腾龙,等.预测右半结肠癌术后胃瘫危险因素列线图模型的建立[J].中国现代普通外科进展,2022,25(9):734-737. doi:10.3969/j.issn.1009-9905.2022.09.014.
- Zhu XY, Zhang L, Guo TL, et al. Establishment of nomogram model for predicting risk factors of gastroparesis after right colon cancer surgery[J]. Chinese Journal of Current Advances in General Surgery, 2022, 25(9): 734-737. doi: 10.3969/j. issn. 1009-9905.2022.09.014.
- [28] 蔡华霞,买晓宇.超区段切除在脓肿型浆细胞性乳腺炎手术中的应用效果观察[J].中国保健营养,2019,29(4):134. doi:10.3969/j.issn.1004-7484.2019.04.163.
- Cai HX, Mai XY. Observation on the application effect of super-segmental resection in abscess plasma cell mastitis surgery[J]. China Health Care & Nutrition, 2019, 29(4): 134. doi: 10.3969/j. issn.1004-7484.2019.04.163.
- [29] 阮志君,易维真.负压封闭引流与传统切开引流技术治疗慢性乳腺炎的疗效比较[J].中国临床医生杂志,2022,50(8):949-952. doi:10.3969/j.issn.2095-8552.2022.08.022.
- Ruan ZJ, Yi WZ. Comparison of therapeutic effects between negative pressure closed drainage and traditional incision drainage in the treatment of chronic mastitis[J]. Chinese Journal for Clinicians, 2022, 50(8): 949-952. doi: 10.3969/j. issn. 2095-8552.2022.08.022.
- [30] 朱林波,李鹏飞,张鹏斌.浆细胞性乳腺炎的诊断与治疗研究进展[J].浙江医学,2019,41(5):496-498. doi:10.12056/j.issn.1006-2785.2019.41.5.2017-2918.
- Zhu LB, Li PF, Zhang PB. Research progress in diagnosis and treatment of plasma cell mastitis[J]. Zhejiang Medical Journal, 2019, 41(5): 496-498. doi: 10.12056/j. issn. 1006-2785.2019.41.5.2017-2918.
- [31] 毛娟娟,刘玲琳,岑梦燕.浆细胞性乳腺炎临床诊治分析(附120例报告)[J].现代实用医学,2020,32(4):482-483. doi:10.3969/j.issn.1671-0800.2020.04.029.
- Mao JJ, Liu LL, Cen MY. Clinical diagnosis and treatment of plasma cell mastitis (report of 120 cases) [J]. Modern Practical Medicine, 2020, 32(4): 482-483. doi: 10.3969/j. issn. 1671-0800.2020.04.029.
- [32] 林曼,林秋生.泌乳素水平与浆细胞性乳腺炎病灶、乳头凹陷及复发的关系[J].黑龙江中医药,2020,49(3):142-143.
- Lin M, Lin QS. Relationship between prolactin level and plasma cell mastitis focus, nipple depression and recurrence[J]. Heilongjiang Journal of Traditional Chinese Medicine, 2020, 49(3): 142-143.
- [33] 刘云峰,王宏,段永亮.浆细胞性乳腺炎高危因素分析[J].中华实用诊断与治疗杂志,2013,27(12):1247-1248. doi:10.11756/j.issn.1674-3474.2013.12.048.
- Liu YF, Wang H, Duan YL. Analysis of high risk factors of plasma cell mastitis[J]. Journal of Chinese Practical Diagnosis and Therapy, 2013, 27(12): 1247-1248. doi: 10.11756/j. issn. 1674-3474.2013.12.048.

(本文编辑 姜晖)

本文引用格式:马啸文,张峰,孙一鸣.浆细胞性乳腺炎的危险因素分析及列线图预测模型建立[J].中国普通外科杂志,2024,33(11):1846-1853. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2024.11.011

Cite this article as: Ma XW, Zhang F, Sun YM. Risk factor for plasma cell mastitis and construction of a nomogram prediction model[J]. Chin J Gen Surg, 2024, 33(11):1846-1853. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2024.11.011