

宫颈癌外周静脉输液性静脉炎发生风险预测模型的构建



刘 莉¹, 罗晓花², 陈月梅³, 从 丽⁴

1. 宿迁市第一人民医院输液室 (江苏宿迁 223800)
2. 宿迁市第一人民医院门诊部 (江苏宿迁 223800)
3. 宿迁市第一人民医院门诊治疗中心 (江苏宿迁 223800)
4. 宿迁市第一人民医院肿瘤科 (江苏宿迁 223800)

【摘要】目的 探究宫颈癌 (cervical carcinoma, CC) 患者外周静脉输液性静脉炎 (infusion phlebitis, IP) 的危险因素, 并构建外周静脉 IP 发生风险预测模型。**方法** 回顾性选取 2019 年 1 月至 2024 年 5 月宿迁市第一人民医院妇产科 CC 患者作为研究对象, 将 2019 年 1 月至 2023 年 12 月的 CC 患者纳入训练集, 2024 年 1 月至 5 月的 CC 患者纳入内部验证集。根据是否发生 IP 将患者分为 IP 组和非 IP 组。采用单因素分析和逐步 Logistic 回归筛选 CC 患者外周静脉 IP 发生的影响因素, 并构建预测模型。采用受试者工作特征 (receiver operating characteristic, ROC) 曲线和 ROC 曲线下面积 (the area under the ROC curve, AUC)、校准曲线和决策曲线评估外周静脉 IP 发生风险预测模型的预测效能、准确度和临床适应性。**结果** 共纳入 349 例 CC 患者, 外周静脉 IP 发生 50 例, 发生率为 14.33%。训练集中 CC 患者 289 例, 41 例发生外周静脉 IP, 验证集中 CC 患者 60 例, 9 例发生外周静脉 IP。逐步多因素 Logistic 回归分析显示合并糖尿病、右侧穿刺、下肢穿刺、输液总量 $\geq 2\ 000\ \text{mL}$ 是 CC 患者发生外周静脉 IP 的危险因素, 而输液加温是 CC 患者发生外周静脉 IP 的保护因素。外周静脉 IP 发生概率 $P=1/[1+e^{-(1.231 \times \text{糖尿病}+1.075 \times \text{穿刺部位}+2.935 \times \text{穿刺肢体}+0.856 \times \text{输液总量}-0.983 \times \text{输液加温})}]$ 。ROC 分析表明模型在训练集和内部验证集的 AUC (95%CI) 分别为 0.807 (0.738, 0.876) 和 0.838 (0.719, 0.956)。校准曲线提示预测概率和实际发生概率大致符合, 决策曲线提示在一定阈值范围内, 可使临床获益; 内部验证集校准曲线和临床决策曲线效果欠佳。**结论** 本研究构建的外周静脉 IP 发生风险预测模型具有一定的预测能力和临床适用性, 可帮助护理人员早期识别 CC 患者外周静脉 IP。未来仍需大样本量研究进一步验证。

【关键词】 宫颈癌; 外周静脉输液性静脉炎; 危险因素; 预测模型

Construction of a risk prediction model for peripheral intravenous infusion phlebitis in cervical carcinoma

LIU Li¹, LUO Xiaohua², CHEN Yuemei³, CONG Li⁴

1. Infusion Room, Suqian First People's Hospital, Suqian 223800, Jiangsu Province, China
2. Department of Outpatient, Suqian First People's Hospital, Suqian 223800, Jiangsu Province, China
3. Outpatient Treatment Center, Suqian First People's Hospital, Suqian 223800, Jiangsu Province, China

DOI: 10.12173/j.issn.1004-5511.202404082

基金项目: 宿迁市科技计划资助项目 (KY202220)

通信作者: 从丽, 副主任医师, Email: congli8849@163.com

4. Department of Oncology, Suqian First People's Hospital, Suqian 223800, Jiangsu Province, China
Corresponding author: CONG Li, Email: congli8849@163.com

【Abstract】Objective To explore the risk factors of peripheral intravenous infusion phlebitis (IP) in cervical carcinoma (CC) patients, and construct a risk prediction model of peripheral venous IP. **Methods** Information of CC patients in the obstetrics and gynecology department of the First People's Hospital of Suqian city from January 2019 to May 2024 was retrospectively collected. CC patients from January 2019 to December 2023 were included in the training set, and CC patients from January 2024 to May 2024 were included in the internal validation set. Patients were divided into IP and non IP groups based on whether IP had occurred. Single factor analysis and stepwise Logistic regression were used to screen the influencing factors of peripheral venous IP in CC patients, and prediction model was constructed. The receiver operating characteristic (ROC) curve and the area under the ROC curve (AUC), calibration curve, and decision curve were used to evaluate the predictive performance, accuracy, and clinical adaptability of the risk prediction model. **Results** A total of 349 CC patients were included, and the incidence of peripheral venous IP was about 14.33%. In the training set, there were 289 CC patients, and peripheral venous IP occurred in 41 cases. In the validation set, there were 60 CC patients, and peripheral venous IP occurred in 9 cases. Stepwise multivariate Logistic regression analysis showed that the combination of diabetes, right puncture, lower limb puncture, and total amount of infusion $\geq 2\ 000$ mL were risk factors for the peripheral vein IP in CC patients, while infusion heating was a protective factor for the peripheral vein IP in CC patients. Probability of peripheral venous IP $=1/[1+e^{-(1.231 \times \text{Diabetes} + 1.075 \times \text{Puncture site} + 2.935 \times \text{Puncture limb} + 0.856 \times \text{Infusion volume} - 0.983 \times \text{Infusion heating})}]$. ROC analysis showed that the AUC (95%CI) of the risk prediction model for peripheral venous IP in the training set and internal validation set was 0.807 (0.738, 0.876) and 0.838 (0.719, 0.956), respectively. The calibration curve indicated that the predicted probability and actual occurrence probability were roughly consistent, and the decision curve indicates that within a certain threshold range, it could benefit clinical practice. The results of calibration curve and clinical decision curve in the internal validation set were not good. **Conclusion** The risk prediction model of peripheral venous IP constructed in this study has certain predictive ability and clinical applicability, which can help nursing staff identify peripheral venous IP in CC patients in the early stage. Further validation is still needed through large-scale research in the future.

【Keywords】 Cervical carcinoma; Peripheral intravenous infusion phlebitis; Risk factors; Predictive model

宫颈癌 (cervical carcinoma, CC) 是临床常见的妇科恶性肿瘤^[1-2]。据流行病学统计,我国 CC 发病群体逐渐趋向年轻化,给女性生殖健康带来严重影响^[3]。手术、化疗、放疗等是 CC 的主要治疗方式。其中,外周静脉输液在 CC 患者治疗中发挥着重要作用。外周静脉输液性静脉炎 (infusion phlebitis, IP) 是静脉输液治疗中的常见并发症^[4],其发生率约为 2%~62%^[5],而肿瘤患者是外周静脉 IP 的高危人群^[6]。外周静脉 IP

对患者的影响较大,不仅可导致感染风险增加、负面情绪产生、医疗费用增加等,还会使治疗中断,影响治疗效果,不利于患者长期预后^[7]。早期识别 CC 患者外周静脉 IP 高风险人群对降低 IP 发生率和医疗成本具有重要意义,但目前尚未发现有关 CC 患者外周静脉 IP 的相关预测模型。因此,本研究通过探究 CC 患者发生外周静脉 IP 的危险因素,构建外周静脉 IP 发生风险预测模型,以期帮助临床护理人员早期识别外周静脉 IP

的高风险人群，及时采取干预措施预防外周静脉 IP 的发生。

1 资料与方法

1.1 研究对象

回顾性选取 2019 年 1 月至 2024 年 5 月宿迁市第一人民医院妇产科经手术或活检病理确诊为 CC 的患者为研究对象。纳入标准：①年龄 ≥ 18 周岁；②经组织病理学确诊为 CC；③行外周静脉留置针穿刺，并使用留置针进行输液、输血等治疗。排除标准：①临床资料缺失者；②合并其他恶性肿瘤、重要脏器损伤或严重肝肾功能障碍者；③静脉血栓形成、导管相关性血流感染、导管堵塞者；④药物外渗、患者因素拔出留置针者。本研究经宿迁市第一人民医院医学伦理委员会批准（批号：2023-SL-0037），并获得知情豁免同意。

将 2019 年 1 月至 2023 年 12 月的 CC 患者纳入训练集，2024 年 1 月至 5 月的 CC 患者纳入内部验证集。根据是否发生外周静脉 IP 分为 IP 组和非 IP 组。IP 根据以下标准进行判断：①观察时间节点：根据 Saini 等^[8]报道，IP 多在 3 d 内发生。因此，本研究主要观察留置针置入后至 72 h 内外周静脉 IP 的发生情况。②严重程度判断：根据《2021 年输液治疗实践标准》^[9]对外周静脉 IP 严重程度进行划分，共分为 5 个等级，分别为 0 级（无症状）、I 级（局部疼痛、红斑或水肿，静脉无条索状改变，未触及硬结）、II 级（局部疼痛、红斑或水肿，静脉条索状改变，未触及硬结）、III 级（局部疼痛、红斑或水肿，静脉条索状改变，可触及硬结）和 IV 级（局部疼痛、红斑或水肿，静脉条索状改变，可触及硬结，长度大于 2.5 cm，可伴有脓液）。本研究外周静脉 IP 定义为严重程度 \geq I 级。③评估方法：由 2 名职称为主管护师且工作时间 $>$ 5 年的护士通过电子病历系统或护理记录共同对 CC 患者进行评估，当意见不一致时，则与第 3 名护士共同协商判定。

1.2 资料收集

通过电子病历系统或护理记录单收集患者人口学特征（年龄、BMI）、既往史（吸烟史、饮酒史，以及高血压、糖尿病、高血脂、冠心病既往病史）、治疗方式（化疗、放疗、放疗 + 化疗和手术治疗）、穿刺部位、穿刺肢体、穿刺针型号、1 周内穿刺史、

穿刺次数、输液总量、输液加温、是否输血、是否使用地塞米松和是否使用甘露醇。

1.3 统计学分析

使用 SPSS 23.0 和 R 软件进行数据分析。计量资料以均值和标准差（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，计数资料以例数和百分比（ $n, \%$ ）表示。在训练集中，采用 t 检验、Wilcoxon 秩和检验、卡方检验或 Fisher's 精确检验对纳入的变量进行单因素分析，将单因素分析中具有统计学差异的变量使用逐步法纳入多因素 Logistic 回归，探索 CC 患者发生外周静脉 IP 的危险因素并构建风险预测模型。在训练集和验证集中，采用受试者工作特征（receiver operating characteristic, ROC）曲线和 ROC 曲线下面积（the area under the ROC curve, AUC）、校准曲线（重取样，bootstrap $n=1\ 000$ ）和决策曲线评估风险预测模型的预测效能、准确度和临床适用性。

2 结果

2.1 一般资料

共纳入 349 例 CC 患者，50 例发生外周静脉 IP，发生率为 14.33%。训练集中 CC 患者 289 例，41 例发生外周静脉 IP；内部验证集中 CC 患者 60 例，9 例发生外周静脉 IP。训练集和内部验证集的一般资料比较未显示统计学差异（ $P > 0.05$ ），提示两个数据集具有可比性，见表 1。

训练集中，IP 组和非 IP 组在年龄、糖尿病既往史、穿刺部位、穿刺肢体、穿刺次数、输液总量和输液加温方面的差异存在统计学意义（ $P < 0.05$ ），其余特征在两组间的差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ），见表 2。

2.2 模型构建

在训练集中，以是否发生外周静脉 IP（是=1，否=0）为因变量，单因素分析中具有统计学差异的变量为自变量进行逐步 Logistic 回归。结果表明，合并糖尿病 [OR=3.425, 95%CI (1.319, 8.893)]、穿刺部位 [OR=2.931, 95%CI (1.375, 6.248)]、穿刺肢体 [OR=18.815, 95%CI (3.930, 90.068)]、输液总量 [OR=2.353, 95%CI (1.064, 5.205)] 是 CC 患者发生外周静脉 IP 的危险因素（ $P < 0.05$ ），而输液加温 [OR=0.374, 95%CI (0.162, 0.866)] 是 CC 患者发生外周静脉 IP 的保护因素（ $P < 0.05$ ），见表 3。

表1 训练集和内部验证集特征比较 (n, %)

Table 1. Comparison of characteristics between training set and internal validation sets (n, %)

特征	训练集 (n=289)	验证集 (n=60)	χ^2/t 值	P值
年龄 (岁)			0.011	0.916
<60	210 (72.66)	44 (73.33)		
≥60	79 (27.34)	16 (26.67)		
BMI (kg · m ⁻²) *	23.32 ± 1.22	23.47 ± 1.16	-0.912 ^a	0.640
吸烟史			0.143	0.705
无	260 (89.97)	53 (88.33)		
有	29 (10.03)	7 (11.67)		
饮酒史				1.000 ^b
无	278 (96.19)	58 (96.67)		
有	11 (3.81)	2 (3.33)		
高血压			0.016	0.900
无	234 (80.97)	49 (81.67)		
有	55 (19.03)	11 (18.33)		
糖尿病			0.008	0.930
无	259 (89.62)	54 (90.00)		
有	30 (10.38)	6 (10.00)		
高血脂				1.000 ^b
无	282 (97.58)	59 (98.33)		
有	7 (2.42)	1 (1.67)		
冠心病				1.000 ^b
无	283 (97.92)	59 (98.33)		
有	6 (2.08)	1 (1.67)		
治疗方式			0.007	1.000
手术	96 (33.22)	20 (33.33)		
化疗	64 (22.15)	13 (21.67)		
放疗	62 (21.45)	13 (21.67)		
放疗+化疗	67 (23.18)	14 (23.33)		
穿刺部位			0.003	0.953
左侧	189 (65.40)	39 (65.00)		
右侧	100 (34.60)	21 (35.00)		
穿刺肢体				1.000 ^b
上肢	279 (96.54)	58 (96.67)		
下肢	10 (3.46)	2 (3.33)		
穿刺针型号 (G)			<0.001	0.995
22	82 (28.37)	17 (28.33)		
20	207 (71.63)	43 (71.67)		
1周内穿刺史				0.768 ^b
无	272 (94.12)	56 (93.33)		
有	17 (5.88)	4 (6.67)		
穿刺次数 (次)			<0.001	0.994
1	260 (89.97)	54 (90.00)		
>1	29 (10.03)	6 (10.00)		

续表1

特征	训练集 (n=289)	验证集 (n=60)	χ^2/t 值	P值
输液总量 (mL)			0.002	0.966
<2 000	134 (46.37)	28 (46.67)		
≥2 000	155 (53.63)	32 (53.33)		
输液加温			0.012	0.912
否	176 (60.90)	37 (61.67)		
是	113 (39.10)	23 (38.33)		
输血				1.000 ^b
否	279 (96.54)	58 (96.67)		
是	10 (3.46)	2 (3.33)		
使用地塞米松			0.007	0.934
否	151 (52.25)	31 (51.67)		
是	138 (47.75)	29 (48.33)		
使用甘露醇				0.531 ^b
否	286 (98.96)	59 (98.33)		
是	3 (1.04)	1 (1.67)		

注: *计量资料以均值和标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示; ^a检验结果; ^bFisher 确切概率法结果。

表2 训练集IP组和非IP组特征比较 (n, %)

Table 2. Comparison of characteristics between IP and non-IP groups in training set (n, %)

特征	IP组 (n=41)	非IP组 (n=248)	χ^2/t 值	P值
年龄 (岁)			4.801	0.028
<60	24 (58.54)	186 (75.00)		
≥60	17 (41.46)	62 (25.00)		
BMI (kg · m ⁻²) *	23.38 ± 1.22	23.31 ± 1.22	0.339 ^a	0.736
吸烟史				0.154 ^b
无	34 (82.93)	226 (91.13)		
有	7 (17.07)	22 (8.87)		
饮酒史				1.000 ^b
无	40 (97.56)	238 (95.97)		
有	1 (2.44)	10 (4.03)		
高血压			0.264	0.607
无	32 (78.05)	202 (81.45)		
有	9 (21.95)	46 (18.55)		
糖尿病				0.001 ^b
无	30 (73.17)	229 (92.34)		
有	11 (26.83)	19 (7.66)		
高血脂				1.000 ^b
无	40 (97.56)	242 (97.58)		
有	1 (2.44)	6 (2.42)		
冠心病				1.000 ^b
无	40 (97.56)	243 (97.98)		
有	1 (2.44)	5 (2.02)		
治疗方式			1.083	0.781
手术治疗	14 (34.15)	82 (33.06)		

续表2

特征	IP组 (n=41)	非IP组 (n=248)	χ^2/t 值	P值
化疗	10 (24.39)	54 (21.77)		
放疗	10 (24.39)	52 (20.97)		
放疗+化疗	7 (17.07)	60 (24.19)		
穿刺部位			5.830	0.016
左侧	20 (48.78)	169 (68.15)		
右侧	21 (51.22)	79 (31.85)		
穿刺肢体				<0.001 ^b
上肢	34 (82.93)	245 (98.79)		
下肢	7 (17.07)	3 (1.21)		
穿刺针型号 (G)			0.019	0.891
22	12 (29.27)	70 (28.23)		
20	29 (70.73)	178 (71.77)		
1周内穿刺史				0.277 ^b
无	37 (90.24)	235 (94.76)		
有	4 (9.76)	13 (5.24)		
穿刺次数 (次)				0.045 ^b
1	33 (80.49)	227 (91.53)		
>1	8 (19.51)	21 (8.47)		
输液总量 (mL)			7.334	0.007
<2 000	11 (26.83)	123 (49.60)		
≥2 000	30 (73.17)	125 (50.40)		
输液加温			4.342	0.037
否	31 (75.61)	145 (58.47)		
是	10 (24.39)	103 (41.53)		
输血				0.638 ^b
否	39 (95.12)	240 (96.77)		
是	2 (4.88)	8 (3.23)		
使用地塞米			0.757	0.384
否	24 (58.54)	127 (51.21)		
是	17 (41.46)	121 (48.79)		
使用甘露醇				0.369 ^b
否	40 (97.56)	246 (99.19)		
是	1 (2.44)	2 (0.81)		

注：*计量资料以均值和标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示；^at检验结果；^bFisher确切概率法结果。

表3 外周静脉IP逐步多因素Logistic回归

Table 3. Stepwise multivariate Logistic regression of peripheral venous IP

变量	赋值方式	β 值	SE值	Wald χ^2 值	OR值 (95%CI)	P值
糖尿病	是=1, 否=0	1.231	0.487	6.392	3.425 (1.319, 8.893)	0.011
穿刺部位	右侧=1, 左侧=0	1.075	0.386	7.753	2.931 (1.375, 6.248)	0.005
穿刺肢体	下肢=1, 上肢=0	2.935	0.799	13.491	18.815 (3.930, 90.068)	<0.001
输液总量	≥2 000 mL=1, <2 000 mL=0	0.856	0.405	4.466	2.353 (1.064, 5.205)	0.035
输液加温	是=1, 否=0	-0.983	0.428	5.272	0.374 (0.162, 0.866)	0.022

基于 Logistic 回归结果，构建 CC 患者外周静脉 IP 发生风险预测模型，模型公式为：外周静脉 IP 发生概率 $P=1/[1+e^{-(1.231 \times \text{糖尿病} + 1.075 \times \text{穿刺部位} + 2.935 \times \text{穿刺肢体} + 0.856 \times \text{输液总量} - 0.983 \times \text{输液加温})}]$ ，并绘制 Nomogram 图，见图 1。

2.3 模型评价

ROC 分析表明，宫颈癌患者外周静脉 IP 预测模型在训练集和内部验证集的 AUC (95%CI) 分别为 0.807 (0.738, 0.876) 和 0.838 (0.719, 0.956)，见图 2。在训练集中，校准曲线提示“预测外周静脉 IP 概率”和“实际外周静脉 IP 概率”大致符合，而验证集校准曲线效果欠佳，见图 3；在训练集中，临床决策曲线提示外周静脉 IP 预测模型在一定阈值范围内，可使临床获益，但内部验

证集临床决策曲线中可使临床获益的阈值范围较训练集的阈值范围小，见图 4。

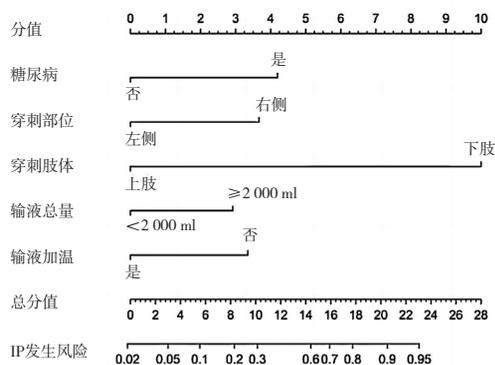


图1 CC患者外周静脉IP发生风险预测模型列线图

Figure 1. Nomogram of the risk prediction model for peripheral venous IP in CC patients

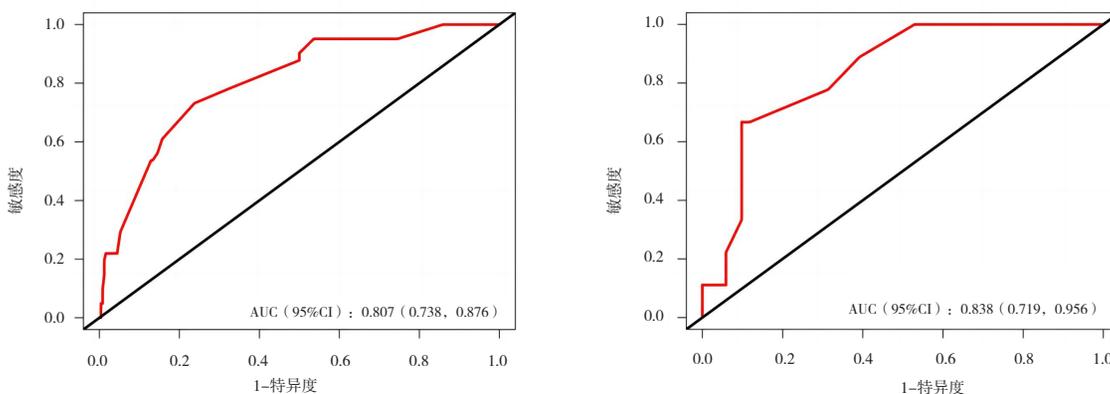


图2 外周静脉IP预测模型ROC分析

Figure 2. Analysis of ROC for peripheral veins IP prediction mode

注：训练集（左）和内部验证集（右）。

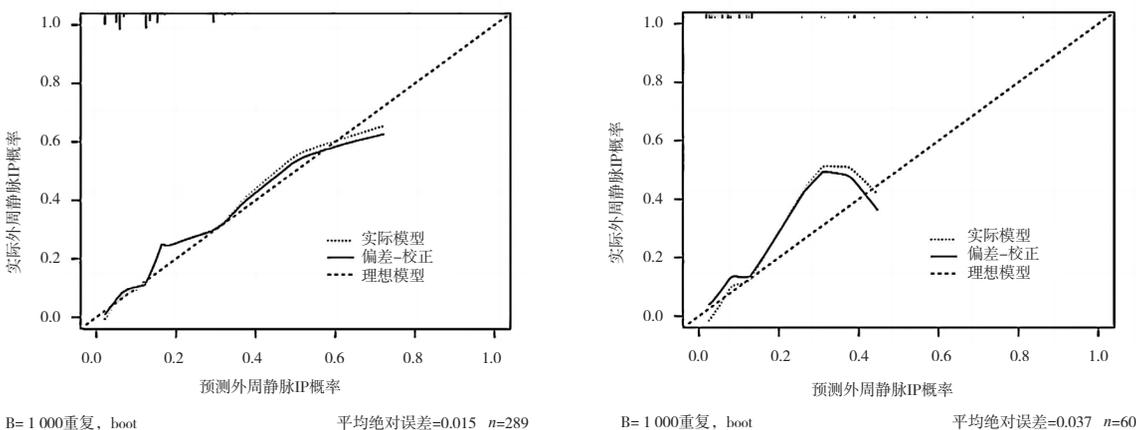


图3 外周静脉IP预测模型校准曲线分析

Figure 3. Analysis of calibration curve for peripheral veins IP prediction mode

注：训练集（左）和内部验证集（右）。

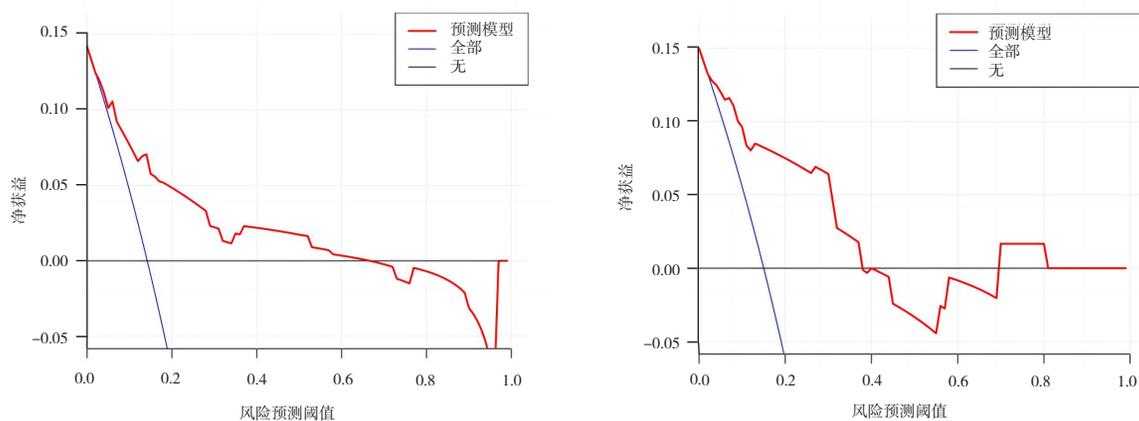


图4 外周静脉IP预测模型决策曲线分析

Figure 4. Analysis of decision curve for peripheral veins IP prediction mode

注：训练集（左）和内部验证集（右）。

3 讨论

自身基本情况差、免疫力低下、放化疗等多重因素导致肿瘤患者外周静脉 IP 频发^[5]。外周静脉 IP 发生不仅影响患者身心健康，还对治疗效果产生负面影响^[6]。因此，在临床实践中，早期识别并干预外周静脉 IP 置管具有重要意义。在本研究中，CC 患者外周静脉 IP 发生率为 14.33%，高于白萍（5.69%）^[7] 和刘秋秋（3.85%）^[10] 的调查结果，低于陈亚美^[11] 的研究结果（26.2%），可能是由于研究对象选择不一致所致，这几项研究的研究对象分别为肿瘤患者^[7, 10] 和住院患者^[11]，而本研究中仅纳入 CC 患者。

相较于非糖尿病患者，糖尿病患者更易发生外周静脉 IP，且程度更重^[12]，该研究的结论与本研究一致。本研究结果表明，糖尿病是 CC 患者发生外周静脉 IP 的独立危险因素，即糖尿病增加外周静脉 IP 发生风险。目前，关于糖尿病增加外周静脉 IP 的报道较少，其可能与糖尿病慢性高血糖导致全身血管内皮损伤有关^[13]。此外，本研究结果显示右侧穿刺部位和下肢穿刺肢体均是 CC 患者外周静脉 IP 的独立危险因素，与既往报道一致^[7]。该结果提示对 CC 患者进行外周静脉留置针穿刺时，应尽量选择左上肢^[14]。原因可能如下：①与右侧（下肢）相比，左侧（上肢）活动相对较少，不容易造成机械性损伤；②与上肢相比，下肢静脉瓣较为丰富，因此血流缓慢，药物停留时间长^[7, 15]。然而，Lee 等^[16] 研究显示，穿刺部位和穿刺肢体与骨科患者发生外周静脉 IP 无

关，不同的研究结论可能与病种有关。与输液总量 > 1 000 mL 相比，输液总量 > 1 500 mL 患者 IP 发生率明显上升^[15]。马平等^[17] 研究显示输液总量 > 1 000 mL 是患儿发生 IP 的独立预测因子。本研究结果表明输液总量 \geq 2 000 mL 是 CC 患者发生外周静脉 IP 的独立危险因素。然而，有研究显示，当输注低渗透压溶液时，输液总量增加并不增加 IP 发生风险^[18]，不同的研究结果有待进一步探讨。此外，本研究结果也显示输液加温是 CC 患者发生外周静脉 IP 的独立保护因素，与既往研究报道一致^[7]，提示在 CC 患者治疗过程中，应采用加温仪器对输液进行加温，从而减少外周静脉 IP 发生。

本研究基于糖尿病、穿刺部位、穿刺肢体、输液总量和输液加温构建了 CC 患者外周静脉 IP 发生风险预测模型。结果显示，CC 外周静脉 IP 发生风险预测模型在训练集和内部验证集中预测效能均良好，AUC 分别为 0.807 和 0.838，训练集的校准曲线和决策曲线均提示本模型具有一定的准确性和临床适用性，对临床实践具有参考意义，包括：①模型所包含变量获取简单、快捷，可为临床护理人员快速对 CC 患者外周静脉 IP 发生风险进行判断；②对于合并糖尿病患者，应严格检测血糖；③可以尽量选择左上肢穿刺，尽可能减少输液量，并进行加温处理。

本研究存在一定局限性。首先，本研究是小样本量的回顾性研究，研究人群选择可能存在选择偏倚；第二，仅观察 72 h 内外周静脉 IP 发生情况，未纳入 72 h 以外的发生情况；第三，内部

验证集由于样本量较小，决策曲线和校准曲线结果不理想，未设置外部验证，风险预测模型的适用性仍需进一步探究；第四，穿刺肢体变量在模型中的 95%CI 范围较大，可能是下肢穿刺的患者较少，样本不均衡引起的；第五，未探究化疗药物及化疗时长等因素对外周静脉 IP 的影响，可能导致模型的预测效能降低。未来仍需要大样本量研究进一步验证结论。

综上所述，CC 患者外周静脉 IP 发生率为 14.33%。糖尿病、穿刺部位、穿刺肢体、输液总量和输液加温是 CC 患者发生外周静脉 IP 的独立影响因素。本研究构建的 CC 患者外周静脉 IP 发生风险预测模型具有一定的预测能力和临床适用性，可为护理人员早期识别 IP 提供参考依据。

参考文献

- 唐江月, 王琳, 张婧, 等. 信迪利单抗联合调强适形放疗和化疗对晚期宫颈癌患者的临床疗效和安全性评价[J]. 中国药师, 2023, 26(12): 456-464. [Tang JY, Wang L, Zhang J, et al. Efficacy and safety of sindilizumab combined with intensity modulated radiotherapy and chemotherapy in patients with advanced cervical cancer[J]. China Pharmacist, 2023, 26(12): 456-464.] DOI: 10.12173/j.issn.1008-049X.202311277.
- 舒敏, 韩志红, 韩妍, 等. 血府逐瘀汤对晚期宫颈癌化疗患者的疗效和安全性研究[J]. 中国药师, 2023, 26(12): 428-434. [Shu M, Han ZH, Han Y, et al. Efficacy and safety of Xuefu Zhuyu decoction in patients with advanced cervical cancer[J]. China Pharmacist, 2023, 26(12): 428-434.] DOI: 10.12173/j.issn.1008-049X.202310031.
- 赵琛, 宋淑芳. 我国宫颈癌流行病学及病因学的研究[J]. 医学信息, 2021, 34(5): 6-8. [Zhao C, Song SF. The epidemiology and etiology of cervical cancer in China[J]. Medical Information, 2021, 34(5): 6-8.] DOI: 10.3969/j.issn.1006-1959.2021.05.002.
- Marsh N, Webster J, Ullman AJ, et al. Peripheral intravenous catheter non-infectious complications in adults: a systematic review and Meta-analysis[J]. J Adv Nurs, 2020, 76(12): 3346-3362. DOI: 10.1111/jan.14565.
- Webster J, Osborne S, Rickard CM, et al. Clinically-indicated replacement versus routine replacement of peripheral venous catheters[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2019, 1(1): CD007798. DOI: 10.1002/14651858.CD007798.pub5.
- 白萍, 魏永婷, 孙智超, 等. 肿瘤手术病人外周静脉输液性静脉炎发生风险预测模型的构建[J]. 护理研究, 2023, 37(11): 1914-1920. [Bai P, Wei YT, Sun ZC, et al. Construction of the risk prediction model for infusion phlebitis of peripheral vein in patients undergoing tumor surgery[J]. Chinese Nursing Research, 2023, 37(11):1914-1920. DOI:10.12102/j.issn.1009-6493.2023.11.006.
- 杜娟, 马云, 赵育刚, 等. 何氏解毒消炎散外敷治疗输液性静脉炎的临床疗效观察[J]. 成都医学院学报, 2020, 15(4): 464-467. [Du J, Ma Y, Zhao YG, et al. The observation of clinical effect of Ho's Jiedu Xiaoyan Powder applied externally in the treatment of infusion phlebitis[J]. Journal of Chengdu Medical College, 2020, 15(4):464-467.] DOI: 10.3969/j.issn.1674-2257.2020.04.012.
- Saini V, Samra T, Ahuja N, et al. A prospective randomized study to evaluate safety and efficacy of heparin topical solution (1 000 IU/mL) compared to heparin topical gel (200 IU/g) in prevention of infusion-associated phlebitis[J]. Indian J Pharmacol, 2018, 50(6): 344-349. DOI: 10.4103/ijp.IJP_201_17.
- Gorski LA. A look at 2021 infusion therapy standards of practice[J]. Home Healthc Now, 2021, 39(2): 62-71. DOI: 10.1097/NHH.0000000000000972.
- 刘秋秋, 张小琼, 李希. 术中穿刺部位静脉炎发生原因分析及对策[J]. 护理学杂志, 2005, (2): 51-52. [Liu QQ, Zhang XQ, Li X. Causal analysis of phlebitis at puncture site in patients undergoing venous general anesthesia[J]. Journal of Nursing Science, 2005, (2): 51-52.] DOI: 10.3969/j.issn.1001-4152.2005.02.026.
- 陈亚美. 外周静脉导管相关静脉炎风险评估模型的构建[D]. 苏州: 苏州大学, 2020. [Chen YM. Construction of a risk assessment model for peripheral venous catheter-related phlebitis[D]. Suzhou: Suzhou University, 2020.] DOI: 10.27351/d.cnki.gszhu.2019.002340.
- 王磊, 张超, 任爱霞, 等. 中药塌渍治疗糖尿病病人输液性静脉炎的效果[J]. 齐鲁医学杂志, 2014, 29(3): 261-262. [Wang L, Zhang C, Ren AX, et al. Effect of traditional Chinese medicine on infusion phlebitis in patients with diabetes[J]. Medical Journal of Qilu, 2014, 29(3): 261-262.] DOI: 10.13362/j.qlyx.201403029.
- 张宇涵, 马岩, 彭宇, 等. 自体动静脉内瘘血栓危

- 险因素的 Meta 分析 [J]. 中国血液净化, 2021, 20(2): 126–129. [Zhang YH, Ma Y, Peng Y, et al. Systematic review and Meta analysis of the risk factors for thrombosis in arteriovenous fistula[J]. Chinese Journal of Blood Purification, 2021, 20(2): 126–129.] DOI: [10.3969/j.issn.1671-4091.2021.02.013](https://doi.org/10.3969/j.issn.1671-4091.2021.02.013).
- 14 Guanche-Sicilia A, Sánchez-Gómez MB, Castro-Peraza ME, et al. Prevention and treatment of phlebitis secondary to the insertion of a peripheral venous catheter: a scoping review from a nursing perspective[J]. Healthcare (Basel), 2021, 9(5): 611. DOI: [10.3390/healthcare9050611](https://doi.org/10.3390/healthcare9050611).
- 15 陶艳玲, 周春兰. 静脉留置针相关静脉炎的危险因素研究进展 [J]. 护理学杂志, 2014, 29(20): 89–92. [Tao YL, Zhou CL. Research progress on risk factors of venous catheterization associated phlebitis[J]. Journal of Nursing Science, 2014, 29(20): 89–92.] DOI: [10.3870/hlzz.2014.20.089](https://doi.org/10.3870/hlzz.2014.20.089).
- 16 Lee S, Kim K, Kim JS. A model of phlebitis associated with peripheral intravenous catheters in orthopedic inpatients[J]. Int J Environ Res Public Health, 2019, 16(18): 3412. DOI: [10.3390/ijerph16183412](https://doi.org/10.3390/ijerph16183412).
- 17 马平平, 张美丽. 静脉输液患儿发生静脉炎的现状调查及危险因素分析 [J]. 中国妇幼保健, 2023, 38(16): 3086–3089. [Ma PP, Zhang ML. A survey on the current situation and risk factors of phlebitis in children undergoing intravenous infusion[J]. Maternal & Child Health Care of China, 2023, 38(16): 3086–3089.] DOI: [10.19829/j.zgfybj.issn.1001-4411.2023.16.037](https://doi.org/10.19829/j.zgfybj.issn.1001-4411.2023.16.037).
- 18 Dillon RC, Merchan C, Altshuler D, et al. Incidence of adverse events during peripheral administration of sodium chloride 3[J]. J Intensive Care Med, 2018, 33(1): 48–53. DOI: [10.1177/0885066617702590](https://doi.org/10.1177/0885066617702590).

收稿日期: 2024 年 04 月 17 日 修回日期: 2024 年 06 月 02 日
本文编辑: 李绪辉 曹越

引用本文: 刘莉, 罗晓花, 陈月梅, 等. 宫颈癌外周静脉输液性静脉炎发生风险预测模型的构建[J]. 医学新知, 2024, 34(7): 768–777. DOI: [10.12173/j.issn.1004-5511.202404082](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-5511.202404082)
Liu L, Luo XH, Chen YM, et al. Construction of a risk prediction model for peripheral intravenous infusion phlebitis in cervical carcinoma[J]. Yixue Xinzhi Zazhi, 2024, 34(7): 768–777. DOI: [10.12173/j.issn.1004-5511.202404082](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-5511.202404082)