

瘢痕疙瘩患者手术切除联合电子线放疗后复发风险的列线图预测模型构建

王献珍¹, 王立平², 吴晓伟¹

(青海大学附属医院 1.烧伤整形科; 2.放疗科 青海 西宁 810010)

[摘要]目的: 探讨瘢痕疙瘩患者手术切除联合电子线放疗后复发的影响因素, 并建立风险预测模型。方法: 选取2021年5月-2023年5月青海大学附属医院收治的336例瘢痕疙瘩患者为研究对象, 根据术后复发情况将瘢痕疙瘩患者分为复发组($n=48$)与非复发组($n=288$)。比较两组患者的基本资料, 采用多因素logistic回归模型分析其复发的危险因素, 采用R(R4.3.3)软件建立列线图风险预警模型, 并验证其预测效能。结果: 复发组与非复发组的瘢痕部位、病灶最大直径、伤口感染史、POSAS评分、生物有效剂量比较差异有统计学意义($P<0.05$); 多因素Logistic回归分析结果显示, 高张力部位、病灶最大直径 ≥ 2 cm、有伤口感染史、高POSAS评分为瘢痕疙瘩患者手术切除联合电子线放疗后复发的危险因素, 生物有效剂量为保护因素($P<0.05$); 基于以上影响因素构建列线图模型, 其一致性指数(C-index)为0.901(95%CI: 0.886~0.947); 校正曲线表明, 模型的预测结果与实际观察结果基本吻合; ROC曲线下面积(AUC)为0.806(95%CI: 0.741~0.871); 决策曲线显示, 阈值概率为26%~97%时, 模型的净获益较高。结论: 瘢痕疙瘩患者手术切除联合电子线放疗后复发与高张力部位、病灶最大直径 ≥ 2 cm、有伤口感染史、高POSAS评分及生物有效剂量有关, 以此构建的列线图模型具有较高的预测价值, 有助于临床识别高危人群。

[关键词] 瘢痕疙瘩; 手术切除; 电子线放疗; 复发风险; 列线图预测模型

[中图分类号] R622 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1008-6455(2025)11-0048-05

Development of A Nomogram Prediction Model for Recurrence Risk after Surgical Excision Combined with Electron Beam Radiotherapy in Keloid Patients

WANG Xianzhen¹, WANG Liping², WU Xiaowei¹

(1.Department of Burn and Plastic Surgery, 2.Department of Radiotherapy, Affiliated Hospital of Qinghai University, Qinghai 810010, Xining, China)

Abstract: **Objective** To investigate the factors influencing the recurrence of keloid patients after surgical resection combined with electron radiation therapy, and to establish a risk prediction model. **Methods** 336 patients with keloid treated in the Affiliated Hospital of Qinghai University from May 2021 to May 2023 were selected as the study objects. According to postoperative recurrence, the patients with keloid were divided into recurrent group ($n=48$) and non-recurrent group ($n=288$). The basic data of the two groups were compared, and the risk factors of recurrence were analyzed by multivariate logistic regression model. The risk warning model based on nomogram was established by using R(R4.3.3) software, and its predictive efficacy was verified. **Results** There were significant differences in scar site, maximum lesion diameter, wound infection history, POSAS score and bioeffective dose between the recurrence group and the non-recurrence group ($P<0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that high tension site, maximum lesion diameter ≥ 2 cm, history of wound infection, and high POSAS score were risk factors for recurrence of keloid patients after surgical resection combined with electron radiation therapy, and biological effective dose was protective factor ($P<0.05$). Based on the above factors, the consistency index (C-index) was 0.901(95%CI: 0.886-0.947). The calibration curve shows that the predicted results of the model are in good agreement with the observed results. The area under ROC curve (AUC) was 0.806(95%CI: 0.741-0.871). The decision curve shows that the net benefit of the model is higher when the threshold probability is 26%-97%. **Conclusion** The recurrence of keloid patients after surgical resection combined with electron radiotherapy is related to high tension site, maximum lesion diameter ≥ 2 cm, history of wound infection, high POSAS score and bioeffective dose. The nomogram model constructed by

基金项目: 青海省二〇二三年第一批中央引导地方科技发展资金计划项目(编号: 2023ZY021)

通信作者: 吴晓伟, 副主任医师; 研究方向为烧伤与创面修复。E-mail: flz341600@163.com

第一作者: 王献珍, 主任医师; 研究方向为烧伤与创面修复、瘢痕综合治疗。E-mail: 10052690@qq.com

this method has high predictive value and is helpful for clinical identification of high-risk groups.

Key words: keloid; surgical excision; electron radiation therapy; recurrence risk; nomogram prediction model

瘢痕疙瘩是皮肤损伤后愈合异常导致的病理性瘢痕，表现为成纤维细胞过度增殖和胶原过量沉积。常见于创伤、手术、烧伤或感染部位，形成凸起于皮肤表面的红色或紫色硬结^[1]。这种瘢痕组织的过度增生不仅影响美观，还可能引起瘙痒、疼痛，甚至导致功能障碍^[2]。目前，瘢痕疙瘩的治疗方法包括硅酮制剂应用、激光治疗、冷冻疗法、压迫治疗、局部药物注射、同位素敷贴治疗以及放射治疗等多种手段^[3-4]。然而，尽管治疗方法众多，但单纯的手术切除在瘢痕疙瘩治疗中仍存在着显著的局限性。多项研究^[5-6]表明，手术切除后瘢痕疙瘩的复发率可达45%~100%。为了降低复发率，提高治疗效果，手术切除病灶后辅以规律的局部电子束放射治疗已被广泛认为是治疗瘢痕疙瘩的重要策略之一。这种方法通过外科手术切除瘢痕疙瘩的病灶，以消除其物理存在，然后采用局部电子束放射治疗，以期达到抑制瘢痕再次形成、降低复发率的目的。然而，仍有部分患者可能出现再次复发的风险^[7]。基于上述背景，本研究旨在构建瘢痕疙瘩患者手术切除联合电子线放疗后复发风险的列线图预测模型，以期实现精准化的复发风险评估，从而优化治疗方案。

1 资料和方法

1.1 一般资料：选取2021年5月-2023年5月青海大学附属医院收治的336例瘢痕疙瘩患者为研究对象。其中男131例，女205例；年龄24~52岁，平均 (36.48 ± 11.04) 岁。纳入标准：①所有患者均经病理及临床诊断为瘢痕疙瘩；②接受手术治疗，且顺利完成手术；③术后接受电子线放疗；④患者均知晓本研究并签署知情同意书。排除标准：①妊娠期或哺乳期女性；②无法配合治疗，合并严重基础疾病；③伴有其他瘢痕疙瘩的综合征；④合并严重精神疾病；⑤随访时间 <10 个月。本次研究已经过青海大学附属医院科研伦理委员会批准（编号：P-SL-2023145）。

1.2 方法

1.2.1 手术与电子线放疗：所有患者在经过术前评估与准备后，均实施瘢痕疙瘩切除手术。术中，依据患者具体情况，采用皮瓣转移缝合或直接减张缝合技术。术后48 h内，运用直线加速器6MeV电子线源照射技术，对手术切口周边10 mm范围实施精准放射。放疗前，移除术区敷料，同时，为精准把控照射范围并保护周边健康组织，采用铅块进行局部遮挡，以达成理想的照射野适形效果。照射剂量设定为12~30 Gy，并结合患者年龄、体质、部位等实际情形，制定合理的分割放疗方案，以降低副作用。此外，放疗过程中注重对患者正常皮肤的保护，特别是眼睑部、乳房、甲状腺和性腺附近的皮肤。每次放疗结束后，对术区进行常规换药，降低感染风险，及时观察并处理可能出现

的局部反应。

1.2.2 随访：出院后均行门诊随访（随访截止时间2024年5月31日），期间重点关注患者的复发情况。复发评判标准：随访期间，患者瘢痕伴有疼痛或瘙痒的症状，范围超出原始手术区域，并出现抬高^[8]。同时，为了确保复发的准确诊断，由2名经验丰富的整形外科医师依据患者的临床表现以及具体病灶特征，共同进行评估和商议。

1.2.3 临床资料收集：收集所有受试者的基本资料，包括一般资料[性别、年龄、体重指数（Body mass index, BMI）、是否为家族易感人群、高血压]、临床资料[病程、瘢痕疙瘩部位、数目、病灶最大直径、伤口感染史、瘢痕评估量表（POSAS）评分、手术方式]、放射特征（生物有效剂量、分割剂量、术后是否连续放射、术后第1次放射时间）及复发情况。其中，瘢痕评估量表是由两种数字量表组成：患者瘢痕评估量表（患者量表）和观察者瘢痕评估量表（观察者量表）。两个量表分别由患者和观察者来完成。患者量表包含疼痛、瘙痒、凹凸度、厚度、柔软度以及颜色等6项。观察者量表包括凹凸度、厚度、柔软度、色素沉着以及色泽等5项。各项分值为0~10分，分数与患者的瘢痕严重程度呈正相关^[9]。

1.3 统计学分析：借助SPSS 25.0统计软件对数据展开分析，呈连续正态分布的变量数据以“ $\bar{x} \pm s$ ”予以表示，两组间的比较采用独立样本 t 检验；分类变量以例数和百分数进行描述，并运用 χ^2 检验开展比较；通过Logistic回归筛选瘢痕疙瘩患者手术切除联合电子线放疗后复发的影响因素；采用R（R4.3.3）软件构建列线图风险预警模型，并利用ROC曲线、校正曲线、决策曲线对其预测效能进行评估，以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者的基本资料比较：本研究纳入336例瘢痕疙瘩患者，有48例（14.29%）出现复发情况，并根据术后复发情况将瘢痕疙瘩患者分为复发组（ $n=48$ ）与非复发组（ $n=288$ ）；复发组与非复发组的性别、年龄、BMI、家族易感人群、高血压、瘢痕疙瘩病程、数目、手术方式比较差异均无统计学意义（ $P > 0.05$ ）；两组瘢痕部位、最大直径、伤口感染史及POSAS评分比较差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。见表1。

2.2 两组患者的放射特征比较：复发组与非复发组的分割剂量、术后是否连续放射、术后第1次放射时间比较差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ），而复发组的生物有效剂量低于非复发组（ $P < 0.05$ ）。见表2。

2.3 瘢痕疙瘩患者手术切除联合电子线放疗后复发的危险因素分析：以瘢痕疙瘩患者手术切除联合电子线放疗后是

表1 两组患者的基本资料比较 [例(%), $\bar{x} \pm s$]

项目	复发组 (n=48)	非复发组 (n=288)	χ^2/t 值	P值
性别			1.103	0.294
男	22 (45.83)	109 (37.85)		
女	26 (54.17)	179 (62.15)		
年龄/岁	35.64±10.60	37.51±10.82	1.112	0.267
BMI/(kg/m ²)	23.76±2.54	23.83±2.61	0.173	0.863
家族易感人群			2.987	0.084
是	15 (31.25)	58 (20.14)		
否	33 (68.75)	230 (79.86)		
高血压			2.000	0.157
是	9 (18.75)	25 (8.68)		
否	39 (81.25)	255 (88.54)		
瘢痕病程			1.886	0.170
>1年	28 (58.33)	197 (68.40)		
≤1年	20 (41.67)	91 (31.60)		
瘢痕部位			9.242	0.002
高张力部位	29 (60.42)	107 (37.15)		
低张力部位	19 (39.58)	181 (62.85)		
瘢痕数目			0.915	0.339
多发	26 (54.17)	177 (61.46)		
单发	22 (45.83)	111 (38.54)		
瘢痕最大直径			9.877	0.002
≥2 cm	31 (64.58)	116 (40.28)		
<2 cm	17 (35.42)	172 (59.72)		
伤口感染史			10.263	0.001
是	20 (41.67)	59 (20.49)		
否	28 (58.33)	229 (79.51)		
POSAS评分/分	37.45±4.37	34.29±4.10	4.897	<0.001
手术方式			1.671	0.196
转瓣后减张缝合	29 (60.42)	145 (50.35)		
直接减张缝合	19 (39.58)	143 (49.65)		

表2 两组患者的放射特征比较 [例(%), $\bar{x} \pm s$]

项目	复发组 (n=48)	非复发组 (n=288)	χ^2/t 值	P值
生物有效剂量/Gy	18.46±2.60	20.53±3.12	4.271	<0.001
分割剂量			0.464	0.793
3 Gy	9 (18.75)	43 (14.93)		
4 Gy	16 (33.33)	99 (34.38)		
5 Gy	23 (47.92)	146 (50.69)		
术后是否连续放射			0.002	0.963
是	30 (62.50)	181 (62.85)		
否	18 (37.50)	107 (37.15)		
术后第1次放射时间			1.809	0.179
>24 h	31 (64.58)	156 (54.17)		
≤24 h	17 (35.42)	132 (45.83)		

否复发为因变量, 将单因素分析中具有统计学差异的项目(高张力部位、病灶最大直径、伤口感染史、POSAS评分、生物有效剂量)等作为自变量, 并给予赋值, 见表3。分

析结果显示, 高张力部位、病灶最大直径≥2 cm、有伤口感染史、高POSAS评分为瘢痕疙瘩患者手术切除联合电子线放疗后复发的危险因素, 而生物有效剂量为保护因素($P < 0.05$)。见表4。

表3 变量赋值

变量	赋值方式
是否复发	非复发组=“0”; 复发组=“1”
部位	低张力部位=“0”; 高张力部位=“1”
病灶最大直径	<2 cm=“0”; ≥2 cm=“1”
伤口感染史	否=“0”; 是=“1”
POSAS评分	实测值
生物有效剂量	实测值

表4 瘢痕疙瘩患者手术切除联合电子线放疗后复发的Logistic回归分析

因素	β	SE	Wald χ^2 值	P值	OR值	95%CI	
						下限	上限
高张力部位	0.781	0.354	4.875	0.027	2.184	1.092	4.370
病灶最大直径≥2 cm	0.954	0.358	7.080	0.008	2.596	1.286	5.241
伤口感染史	0.899	0.375	5.762	0.016	2.457	1.179	5.120
POSAS评分	0.164	0.042	15.322	<0.001	1.179	1.086	1.280
生物有效剂量	-0.231	0.064	13.198	<0.001	0.794	0.701	0.899
常量	-4.360	1.917	5.173	0.023	0.013		

2.4 列线图模型的建立及验证: 基于高张力部位、病灶最大直径≥2 cm、有伤口感染史、POSAS评分、生物有效剂量等影响因素建立列线图模型, 见图1。模型验证结果显示, 模型一致性指数(C-index)为0.901(95%CI: 0.886~0.947); 校正曲线表明, 模型的预测结果与实际观察结果基本吻合, 见图2; ROC曲线下面积(AUC)为0.806(95%CI: 0.741~0.871), 见图3; 决策曲线显示阈值概率为26%~97%时, 模型的净获益较高, 见图4。

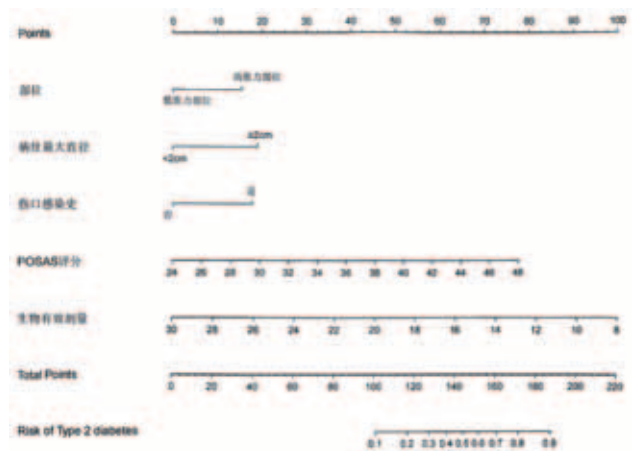


图1 瘢痕疙瘩患者手术切除联合电子线放疗后复发的列线图模型

3 讨论

瘢痕疙瘩是临床上常见的纤维增生性疾病, 其发病机

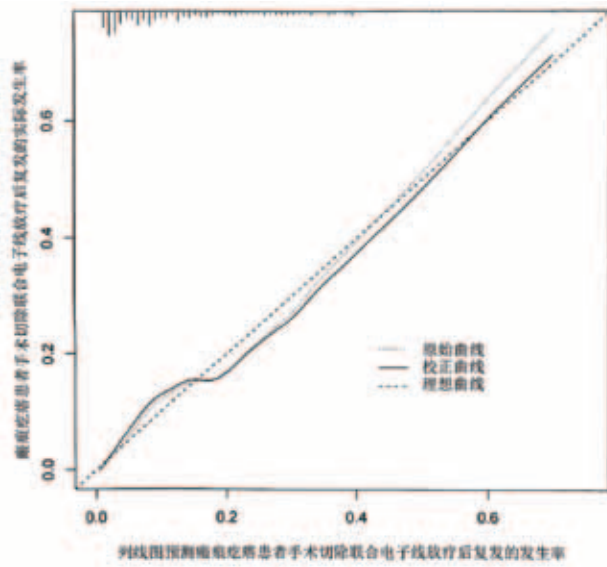


图2 校正曲线

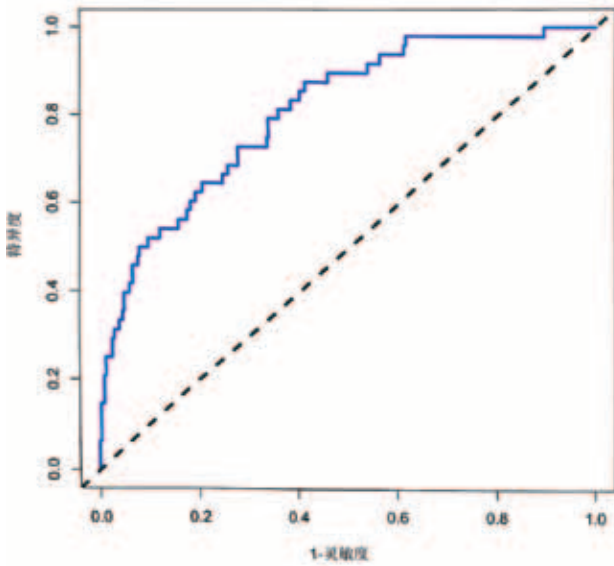


图3 ROC曲线

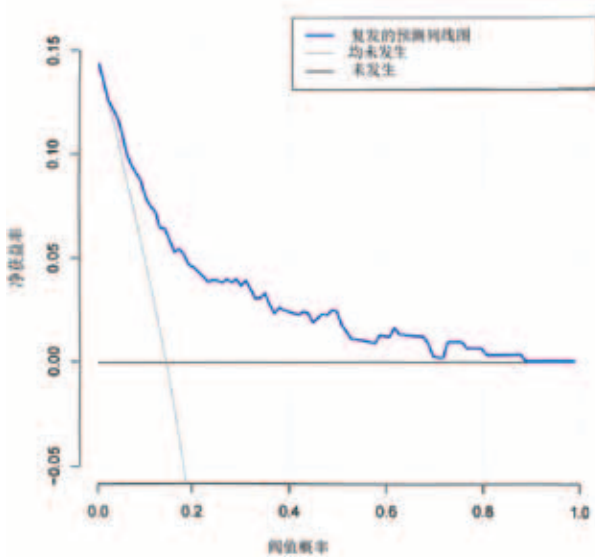


图4 决策曲线

理与多种因素密切相关。研究表明^[10]，瘢痕疙瘩主要由网状真皮的皮肤损伤所诱发，这些损伤包括感染性损伤、手术切口、创伤以及烧伤等，导致真皮层发生病理变化，进而引发瘢痕疙瘩的形成。此外，在极少数特定情况下，瘢痕疙瘩也可能无明确的外伤诱因，而呈现出自发性的发病特点。该疾病的生长方式颇具侵袭性，常常呈现出类似肿瘤的浸润性生长特性，这种生长模式使得瘢痕疙瘩能够超出原始病灶区域，进而侵犯周围正常的皮肤组织结构。因其高度增生和难以控制的特性，瘢痕疙瘩在治疗后极易出现复发情况^[11]。本研究中，共纳入336例瘢痕疙瘩患者，有48例出现复发情况，复发率为14.29%，与阿力亚·阿布拉等^[12]研究报道的14.50%相近。瘢痕疙瘩的独特生物学特征，不仅会对患者的生理健康造成显著影响，更在心理层面给患者带来沉重负担。同时，频繁的治疗和复发也导致了医疗资源的过度消耗，增加了医疗成本。鉴于此，探究瘢痕疙瘩的发病机理，通过对风险因素的早期识别，能够及时采取有效的干预措施，阻断疾病的恶性进展。

本研究结果显示，高张力部位的瘢痕疙瘩患者在手术切除联合电子线放疗后，存在较高的复发风险。主要是因为高张力部位的皮肤在术后容易受到持续的张力刺激，影响伤口的愈合，进而增加瘢痕疙瘩复发的可能性。此外，放疗虽然可以有效减少瘢痕疙瘩的复发，但在高张力部位，其效果可能会受到一定限制。Gong Y等^[13]研究通过对瘢痕疙瘩患者的临床特征进行调查和回顾性分析，发现高张力部位的瘢痕疙瘩复发率显著高于低张力部位，进一步验证本研究结论。本研究发现，病灶最大直径 ≥ 2 cm为瘢痕疙瘩患者复发的危险因素之一，较大的病灶意味着更广泛的组织损伤和更复杂的修复过程。大型瘢痕疙瘩的切除手术难度增加，术后伤口张力大，愈合时间长，容易发生感染和其他并发症，从而增加了复发的风险。此外，大病灶可能涉及更多的深层组织和血管，放疗效果可能受到影响，难以完全抑制瘢痕组织的再生^[14]。有研究^[15]指出，瘢痕疙瘩的大小与复发风险呈正相关。病灶越大，复发的可能性越高，可能是因为大型病灶本身难以完全清除，同时放疗对大型病灶的穿透和均匀照射也更具挑战性。本研究还发现，有伤口感染史是复发的危险因素之一，伤口感染会导致局部炎症反应加剧，影响伤口的正常愈合过程，甚至可能引起瘢痕组织的异常增生。感染后，伤口局部的微环境可能发生变化，有利于瘢痕疙瘩的形成和复发^[16]。相关研究^[17]指出，感染可能引发局部免疫反应的紊乱，促进了瘢痕组织的过度增生，进一步证明了伤口感染史与瘢痕疙瘩复发之间的关联。本研究结果发现高POSAS评分为复发的危险因素之一，POSAS评分反映了瘢痕疙瘩的严重程度，高分通常意味着瘢痕更加明显、质地更硬、颜色更深或伴有更强烈的瘙痒和疼痛感。这些症状表明瘢痕组织的异常增生和炎症反应更为严重，因此更容易在治疗后出现复发。马倩玉等^[18]研究指出，治疗前的高POSAS评分与瘢痕

疙瘩的复发率密切相关,可能是因为高POSAS评分反映了瘢痕组织的活跃增生状态,这种状态使得瘢痕对治疗的抵抗性增强,同时增加了复发的风险。此外,本研究发现,生物有效剂量为复发的保护因素。在瘢痕疙瘩的治疗中,合理的放射剂量能够显著提高治疗效果,减少复发^[19]。生物有效剂量是指放疗过程中,考虑到组织密度、射线能量及剂量率等因素后,实际作用于细胞的等效剂量。适当的生物有效剂量可以破坏瘢痕组织内异常增生的细胞,同时减少炎症反应,有助于瘢痕的软化和消退。然而,也应注意放射剂量过高可能带来的副作用,如皮肤损伤、色素沉着、增加复发风险等。

列线图模型是一种数据可视化工具,能够将多个预测指标进行整合,并采用带有刻度的线段在同一平面上进行展示。此类模型主要建立在多因素回归分析的基础之上,通过构建多因素回归模型,根据模型中各个影响因素对结局变量的贡献程度(即回归系数的大小),给每个影响因素的每个取值水平进行评分,再将各个评分相加得到总评分,最后通过总评分与结局事件发生概率之间的函数转换关系,计算出个体结局事件的预测值^[20]。本研究基于高张力部位、病灶最大直径 ≥ 2 cm、有伤口感染史、POSAS评分、生物有效剂量等影响因素构建了预测瘢痕疙瘩患者手术切除联合电子线放疗后复发风险的列线图模型。为测试其预测能力,本研究采用了多维度的验证方式,结果显示:C-index为0.901(95%CI: 0.886~0.947),校正曲线与理想曲线的高度一致性,表明模型对瘢痕疙瘩患者手术切除联合电子线放疗后复发预测结果与实际观察结果基本吻合,预测准确性较好。ROC曲线下面积为0.806(95%CI: 0.741~0.871),表明模型在区分复发与非复发患者方面的能力较强,区分度良好。决策曲线显示阈值概率为26%~97%时,模型的净获益值较高,表明此次研究构建的列线图预测模型具有较高的临床应用价值。

综上,瘢痕疙瘩患者手术切除联合电子线放疗后复发与高张力部位、病灶最大直径 ≥ 2 cm、有伤口感染史、高POSAS评分及生物有效剂量有关。此次构建的列线图模型能够有效地预测瘢痕疙瘩患者治疗后的复发风险,为临床医生提供了有力的决策支持,有助于制定更为精准的治疗和随访策略。

[参考文献]

- [1]Ogawa R, Dohi T, Tosa M, et al. The latest strategy for keloid and hypertrophic scar prevention and treatment: the nippon medical school (NMS) protocol[J]. J Nippon Med Sch, 2021,88(1):2-9.
- [2]Naik P P. Novel targets and therapies for keloid[J]. Clin Exp Dermatol, 2022,47(3):507-515.
- [3]Direeder M, Weiss T, Copic D, et al. Schwann cells contribute to keloid formation[J]. Matrix Biol, 2022,108:55-76.
- [4]Barone N, Safran T, Vorstenbosch J, et al. Current advances in hypertrophic scar and keloid management[J]. Semin Plast Surg, 2021,35(3):145-152.
- [5]Nangole F W, Ouyang K, Anzala O, et al. Does keloid histology influence recurrence?[J]. Am J Dermatopathol, 2021,43(9):642-646.
- [6]高田敬,张敏,张国红,等.中-大-超大型瘢痕疙瘩分次切除术后疗效及复发因素分析[J].中国现代医学杂志,2023,33(21):64-72.
- [7]周立辉,黄碧珞,葛前进,等.手术切除联合术后早期电子线放疗治疗耳廓瘢痕疙瘩的疗效分析[J].中华耳科学杂志,2019,17(5):744-746.
- [8]李波蓬,刘艳,蔡洁,等.超脉冲CO₂激光联合曲安奈德注射治疗对耳廓瘢痕疙瘩VSS评分及复发情况的影响[J].中国美容医学,2022,31(10):82-86.
- [9]Carrière M E, Mokink L B, Tyack Z, et al. Development of the patient scale of the patient and observer scar assessment scale (POSAS) 3.0: a qualitative study[J]. Qual Life Res, 2023,32(2):583-592.
- [10]Shim J, Oh S J, Yeo E, et al. Integrated analysis of single-cell and spatial transcriptomics in keloids: highlights on fibrovascular interactions in keloid pathogenesis[J]. J Invest Dermatol, 2022,142(8):2128-2139.
- [11]Bjerremand J R, Haerskjold A, Karmisholt K E. Excision and adjuvant treatment to prevent keloid recurrence. - a systematic review of prospective, clinical, controlled trials[J]. J Plast Surg Hand Surg, 2023:38-45.
- [12]阿力亚·阿布都拉,迟宏羽,董祥林.手术联合电子束放疗治疗瘢痕疙瘩后的复发及并发症分析[J].中国美容整形外科杂志,2022,33(11):654-658.
- [13]Gong Y, Huang J, Liu J, et al. Benefits of reducing incision tension in hard-to-close keloid surgery[J]. Dermatol Surg, 2023,49(5S):S56-S57.
- [14]王阳阳.手术联合放疗治疗瘢痕疙瘩的临床效果分析[D].郑州:郑州大学,2020.
- [15]Maemoto H, Ishigami K, Iraha S, et al. Analyses of size and computed tomography densitometry parameters for prediction of keloid recurrence after postoperative electron beam radiation therapy[J]. Skin Res Technol, 2020,26(1):125-131.
- [16]Liang Z, Zhang M, Hao Y, et al. Risk factors associated with keloid infections: A five-year retrospective study[J]. Int Wound J, 2023,20(6):2215-2223.
- [17]印飞,段玉来,顾珺,等.连续十字形皮瓣结合瘢痕减容术治疗小儿多手指烫伤挛缩术后复发畸形[J].中华手外科杂志,2023,39(3):200-203.
- [18]马倩玉,林翔,陈宗安,等.CO₂点阵激光联合放射治疗应用于瘢痕疙瘩的疗效与安全性[J].组织工程与重建外科杂志,2021,17(6):472-476.
- [19]赵亚楠,曾明凤,雷子贤,等.耳部瘢痕疙瘩核切除联合术后放疗的临床研究[J].中国美容医学,2023,32(10):13-15.
- [20]Wang Y, Shao Q, Luo S, et al. Development of a nomograph integrating radiomics and deep features based on MRI to predict the prognosis of high grade Gliomas[J]. Math Biosci Eng, 2021,18(6):8084-8095.

[收稿日期]2024-07-18

本文引用格式:王献珍,王立平,吴晓伟.瘢痕疙瘩患者手术切除联合电子线放疗后复发风险的列线图预测模型构建[J].中国美容医学,2025,34(11):48-52.