

老年皮肤撕裂伤风险预测模型的范围综述

刘美玲^{1*}, 许兢丹¹, 何莉¹, 刘凡菁¹, 刘春娥^{2#}

¹大连大学护理学院, 辽宁 大连

²大连大学附属新华医院护理部, 辽宁 大连

收稿日期: 2025年5月25日; 录用日期: 2025年6月17日; 发布日期: 2025年6月27日

摘要

目的: 对皮肤撕裂伤患者风险预测模型进行归纳总结, 为临床护理实践及未来皮肤撕裂伤风险预测模型的研究提供借鉴。方法: 通过计算机系统分别检索中国知网、中国生物医学文献数据库、万方、维普、PubMed、Web of Science核心合集、Cochrane Library及Embase数据库, 检索时间范围为各数据库建库起至2024年11月30日。由两位研究者独立完成文献筛选工作, 并对最终纳入的研究进行数据提取、整合分析及偏倚风险评估。结果: 共纳入8篇文献, 主要为国外研究, 模型构建方法以Logistic回归为主。所有研究均未提供模型展示。最常见的预测因子为皮肤撕裂伤病史和老年性紫癜。结论: 纳入的模型具有较好的预测效能, 但整体偏倚风险较高。未来研究应采用可视化展示方法, 建立偏倚风险低、预测性能好且具有高临床实用性的模型。

关键词

老年, 皮肤撕裂伤, 预测模型, 风险评估, 范围综述

Scoping Review of Risk Prediction Models for Skin Tears in the Elderly

Meiling Liu^{1*}, Jingdan Xu¹, Li He¹, Fanjing Liu¹, Chune Liu^{2#}

¹School of Nursing, Dalian University, Dalian Liaoning

²Department of Nursing, Xinhua Hospital Affiliated to Dalian University, Dalian Liaoning

Received: May 25th, 2025; accepted: Jun. 17th, 2025; published: Jun. 27th, 2025

Abstract

Objective: This study aims to summarize existing risk prediction models for patients with skin tears,

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 刘美玲, 许兢丹, 何莉, 刘凡菁, 刘春娥. 老年皮肤撕裂伤风险预测模型的范围综述[J]. 临床医学进展, 2025, 15(6): 1661-1669. DOI: 10.12677/acm.2025.1561902

with the goal of offering insights for clinical nursing practice and informing future research on model development. **Methods:** A comprehensive literature search was conducted using computer-based retrieval across CNKI, CBM, Wanfang, VIP, PubMed, Web of Science Core Collection, Cochrane Library, and Embase. The search period covered all records up to November 30, 2024. Two researchers independently screened the literature, extracted relevant data, conducted synthesis, and assessed the risk of bias. **Results:** A total of eight studies were included, mainly from international sources. The main models were constructed using logistic regression. None of the studies provided a visual representation of the models. The most frequently reported predictors were a history of skin tears and senile purpura. **Conclusion:** The included models showed good predictive performance overall, but many had a high risk of bias. Future research should focus on visual presentation, reducing bias, and developing models with strong predictive accuracy and clinical applicability.

Keywords

The Elderly, Skin Tears, Prediction Model, Risk Assessment, Scoping Review

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

1. 引言

国际皮肤撕裂伤咨询委员会(ISTAP)将皮肤撕裂伤定义为:“由于机械作用力(包括去除黏合剂)引起的创伤性伤口,其严重程度可能因伤口深度而异,但不会伤及皮下组织”[1]。其可发生在身体的任何部位,但四肢是最常见[2]。其发生率因护理环境不同而异,急性护理机构中患病率为3.3%~17%[3][4],长期护理机构患病率高达3.9%~26%[5]-[7]。皮肤撕裂的发生与多种风险因素相关,包括不可变因素(如皮肤老化、水肿、血肿、瘀斑、感知功能缺陷、认知障碍、既往皮肤撕裂病史、跌倒史等)和可变因素(如辅料的使用、辅助设备、营养不良、多药联用)等[2][3][8]-[10]。老年人因皮肤屏障功能减弱、皮下组织减少、真皮胶原蛋白流失,使皮肤对剪切力和摩擦力的耐受性降低,更易受到外力损伤。此外,老年患者常伴有多种慢性疾病,行动能力受限,从而进一步增加了皮肤撕裂伤的发生风险[11][12]。通过及时评估皮肤撕裂伤发生的可能性,有助于尽早识别高风险老年人,从而制定更具针对性的预防策略。近年来,国内外针对老年人皮肤撕裂伤风险预测模型的构建、验证与应用研究日益增多,但各模型在预测指标选择与实际应用效果上存在明显差异。本文拟对相关模型的构建方法、核心预测因素及其性能表现进行梳理与分析,旨在为临床护理实践及后续研究提供参考和思路。

2. 资料与方法

2.1. 目的和问题

1) 目前存在哪些老年皮肤撕裂伤风险预测模型的研究? 2) 这些模型通常纳入了哪些关键的风险预测因素? 3) 当前常用的建模方法有哪些? 模型的预测效果表现如何? 4) 现有研究还存在哪些局限? 未来相关研究可以从哪些方向进一步优化和拓展?

2.2. 文献筛选标准

纳入标准: 1) 研究对象为老年患者(≥ 60 岁),且研究涉及皮肤撕裂伤风险预测; 2) 研究内容为构建

或验证老年皮肤撕裂伤风险预测模型，或在老年人群中测试某种模型的预测效果；3) 纳入研究类型为以模型构建或验证为目的的原始研究，包括队列研究、病例对照研究和横断面研究等。排除标准：1) 非中文或英文发表的文献；2) 无法获取全文资料的研究；3) 综述性文章、专家评论、会议摘要及其他非原始研究类型的文献。

2.3. 文献检索策略

中文文献检索通过中国知网、万方数据库、中国生物医学文献数据库及维普等中文科技期刊数据库进行，检索词包括“皮肤撕裂伤”“风险预测”“风险评估”“风险因素”“模型”及“工具”等；英文文献则通过 PubMed、Embase、Web of Science 和 Cochrane Library 等数据库进行检索。英文检索词为 skin tears、risk prediction、risk assessment、risk factors、validate、model、tool、scale、score。以主题词和自由词相结合进行检索，检索时限为建库至 2024 年 11 月 30 日，对纳入文献的参考文献进一步追踪检索。中文以知网为例，检索式为：(皮肤撕裂伤 + 皮肤撕裂 + 皮肤裂伤) AND (风险预测 + 风险评估 + 风险因素 + 模型 + 工具) 以 PubMed 为例，检索式：“skin tears” [Title/Abstract] AND (“risk assessment” [MeSH Terms] OR “nomograms” [MeSH Terms] OR “risk prediction” [Title/Abstract] OR “prediction” [Title/Abstract] OR “prediction rule” [Title/Abstract] OR “prediction model” [Title/Abstract] OR “prognosis model” [Title/Abstract] OR “risk factors” [Title/Abstract] OR “scale” [Title/Abstract])。

2.4. 文献的筛选

检索获得的文献导入 NoteExpress 软件进行重复文献的识别与剔除。随后，由两位研究人员根据预设的纳入与排除标准分别独立阅读文献标题和摘要，完成初步筛选；对初筛通过的文献再进行全文审核。若在筛选过程中出现分歧，由第三位研究人员协助讨论并达成一致，最终确定纳入的文献范围。

2.5. 质量评价

应用预测模型研究的偏倚风险评估工具(PROBAST) [13]对纳入文献进行质量评价。该工具从研究对象、预测因素、结局和分析 4 个领域共包含 20 个信号问题。每个问题按照“高”“低”“不清楚”评估。当所有领域均为“低”，表明研究整体为低风险；若某一领域为“高”，则研究整体为高风险；若某一领域为“不清楚”，而其他领域为“低”时，表明研究整体为“不清楚”。两位研究者依据工具逐项打分，并综合四个维度的判断结果，确定每项研究的总体偏倚风险等级。若遇判断分歧，由第三位研究者参与讨论并达成一致。该方法有助于系统识别模型构建过程中的潜在问题，提高评价的科学性与一致性。

2.6. 数据提取和分析

由两位研究者分别独立提取已纳入文献的相关信息，若出现不一致，由第三位研究者协商后予以解决。提取内容涵盖作者姓名、发表时间、研究所在国家、研究对象特征、研究设计类型、模型的构建或验证方法、所用预测因子、结果呈现方式以及模型性能等，并对提取信息进行整理与汇总分析。

3. 结果

3.1. 文献筛选结果和纳入文献的基本特征

初始共检索到文献 1457 篇，其中英文文献 1280 篇，中文文献 177 篇。经去重处理及对标题、摘要与全文的逐步筛选，最终纳入符合标准的文献共 8 篇[6] [9] [14]-[19]。其中，5 篇前瞻性队列研究[6] [9] [14] [17] [18]，1 篇病例对照研究[15]，2 篇横断面研究[16] [19]，老年皮肤撕裂伤的发生率在 3%~33.3%，

发表年份均在 2015 年以后，其中，日本 3 篇[6] [9] [17]、澳大利亚 3 篇[14] [15] [18]、比利时 1 篇[19]、新加坡 1 篇[16]。文献筛选流程及结果见图 1，纳入文献基本特征见表 1。

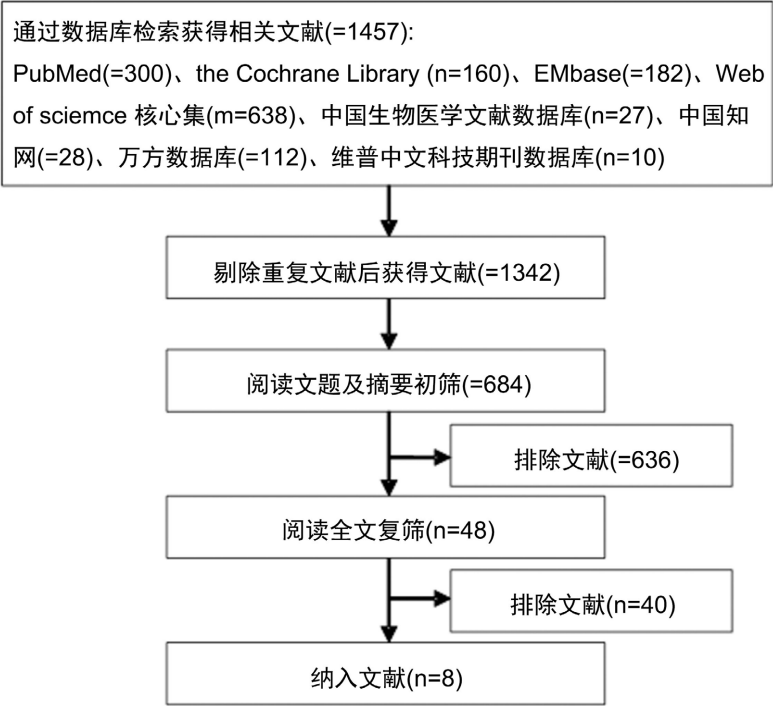


Figure 1. Flowchart of literature screening
图 1. 文献筛选流程图

Table 1. Basic characteristics of included studies
表 1. 纳入文献基本特征

纳入文献	国家	研究对象	研究设计	模型构建	模型验证	模型构建方法	ST发生率
Sanada等[9]	日本	≥65 岁	前瞻性队列研究	368	无	Logistic回归	3.8%
Lewin等[15]	澳大利亚	≥50 岁	病例对照研究	453	有	Logistic回归	33.3%
Koyano等[6]	日本	>65 岁	前瞻性队列研究	149	无	Cox回归	14%
Newall等[18]	澳大利亚	≥50 岁	前瞻性队列研究	733	无	Logistic回归	7.4%
Rayner等[14]	澳大利亚	>65 岁	前瞻性队列研究	173	无	Logistic回归	11.6%
Van等[19]	比利时	>60 岁	横断面研究	795	无	Logistic回归	3%
Soh等[16]	新加坡	≥65 岁	横断面研究	140	无	线性回归	无
Minematsu等[17]	日本	≥65 岁	前瞻性队列研究	244	无	Logistic回归	13.5%

3.2. 文献质量评价

基于 PROBAST 对研究对象、预测因子、结局、分析四个方面进行了评估。整体来看，研究对象的选择存在一定差异，部分研究纳入标准不明确，影响代表性。预测因子方面，部分研究存在不确定性或选择偏低，可能影响模型预测能力。结局测量相对一致，偏倚风险较低。而在分析方法上，部分研究存在较高偏倚风险，可能与统计方法选择、模型构建中的复杂性处理不足有关。评价结果见表 2。

Table 2. Risk of bias assessment of included studies
表 2. 纳入研究的偏倚风险评价

纳入研究	研究对象	预测因子	结局	分析
Sanada 等[9]	不清楚	低	不确定	高
Lewin 等[15]	高	不确定	高	高
Koyano 等[6]	低	低	不确定	高
Newall 等[18]	低	低	低	高
Rayner 等[14]	低	低	不确定	高
Van 等[19]	高	不确定	高	高
Soh 等[16]	高	不确定	高	高
Minematsu 等[17]	低	低	低	高

4. 老年皮肤撕裂伤风险预测模型的构建及验证

4.1. 模型构建基本情况

构建的老年皮肤撕裂伤风险预测模型共 8 个[6] [9] [14]-[19]，涵盖前瞻性队列研究[6] [9] [14] [17] [18]、病例对照研究[15]和横断面研究[16] [19]，样本量范围 149~795 例。模型构建以 Logistic 回归为主[9] [14] [15] [17]-[19]，另有 Cox 比例风险模型[6]和线性回归模型[16]各 1 项。仅 1 项研究进行了模型验证[15]，整体外部验证不足，影响模型推广性。ST 发生率在不同研究间差异较大(3%~33.3%)，可能受研究对象和变量选择影响。

4.2. 模型预测内容及展示方式

研究纳入的预测因子数量范围为 1~5 个，大部分研究未提供明确的模型展示方式，仅有个别研究对模型区分度或校准度进行了报告[6] [9] [14] [17] [18]。模型的预测内容及结果呈现方式详见表 3。对各项预测因子进行整理归类后，可分为四大类：一般人口学资料、实验室检查指标、与疾病相关的因素以及其他因素。其中，出现频率最高的预测因子为皮肤撕裂伤既往史和老年性紫癜。具体分类情况见表 4。

Table 3. Predicted contents and presentation formats of the models
表 3. 模型预测内容及展示方式

纳入文献	模型预测因子	模型展示方式
Sanada 等[9]	皮肤撕裂伤病史和 Braden 量表评分下降 6 分	无
Lewin 等[15]	老年性紫癜、瘀伤、血肿、水肿、皮肤撕裂伤史	未报告
Koyano 等[6]	真皮厚底	未报告
Newall 等[18]	老年性紫癜、血肿、皮肤撕裂伤史、年龄和无法独立复位	未报告
Van 等[19]	年龄、皮肤撕裂伤史、长期使用皮质类固醇、无法独立复位、黏合剂或敷料使用	未报告
Rayner 等[14]	性别、皮肤撕裂伤病史、跌倒史紫癜、皮肤弹性增生症	未报告
Soh 等[16]	依赖照顾者、低体质指数、痴呆、年龄	未报告
Minematsu 等[17]	老年性紫癜、假性瘢痕、挛缩和皮肤干燥	未报告

Table 4. Classification of predictive factors
表 4. 预测因子分类

项目	纳入模型数	项目	纳入模型数
一般资料		水肿	1
年龄	3	皮肤弹性增生症	1
性别	1	假性瘢痕	1
BMI	1	挛缩	1
实验室检查指标		皮肤干燥	1
真皮厚底	1	长期使用皮质类固醇	1
疾病相关因素		痴呆	1
皮肤撕裂伤病史	5	其他因素	
Braden 量表评分	1	无法独立复位	3
老年性紫癜	4	黏合剂或敷料使用	1
瘀伤	2	依赖照顾者	1
血肿	3		

4.3. 模型验证及性能

本研究纳入的 8 个模型中，仅 1 个模型进行了外部验证[15]，其余 7 个模型均未报告验证方法[6] [9] [14] [16]-[19]，模型稳健性有待进一步评估。在模型性能方面，4 个模型报告了校准度(0.765~0.854) [9] [14] [17] [18]，表明部分模型预测值与实际观测值的差异较小，校准度较好。仅 1 个模型报告了受试者工作特征曲线下面积(AUC) [6]，显示一定的区分能力。3 个模型报告了灵敏度(0.654~0.90)和特异度(0.67~0.77) [6] [17] [18]，但大部分研究未提供完整的性能指标，影响对模型判断能力的综合评估。模型验证及性能见表 5。

Table 5. Model validation and performance
表 5. 模型验证及性能

纳入文献	验证方法	AUC	校准度	灵敏度	特异度
Sanada 等[9]	无	未报告	0.792	未报告	未报告
Lewin 等[15]	外部验证	未报告	未报告	未报告	未报告
Koyano 等[6]	无	0.84	未报告	0.90	0.77
Newall 等[18]	无	未报告	0.765	0.654	0.735
Van 等[19]	无	未报告	未报告	未报告	未报告
Rayner 等[14]	无	未报告	0.854	未报告	未报告
Soh 等[16]	无	未报告	未报告	未报告	未报告
Minematsu 等[17]	无	未报告	0.806	0.86	0.67

5. 讨论

5.1. 皮肤撕裂伤风险预测模型的异质性

纳入的 8 项研究显示出较大的异质性，主要体现在研究设计、预测因子的选择以及建模方法上。虽然大部分研究采用了 Logistic 回归模型[9] [14] [15] [17]-[19]，但也有部分研究采用了 Cox 比例风险模型

[6]和线性回归模型[16],表明在方法学选择上存在差异。Logistic 回归模型虽然应用广泛,但在处理复杂的、高维的临床数据时可能存在局限性,特别是在变量间存在高度共线性和非线性关系时[20]。未来研究在方法选择上可进一步拓展,尤其是探索机器学习算法的临床适配性。例如,随机森林模型具备较强的非线性处理能力与特征重要性解释功能,适用于变量间存在复杂关系的场景;支持向量机适合于样本量相对较小的数据集,具有良好的边界判别效果;而神经网络则能处理大规模数据并具备强大的建模灵活性,但解释性较弱,临床接受度仍有限。这些方法可以更有效地揭示变量之间的复杂交互作用,并提升模型的预测准确性[21][22]。此外,预测因子的选择在不同研究中也存在显著差异。尽管老年性紫癜、皮肤撕裂伤病史、年龄、血肿等因子在多项研究中反复出现,但不同研究选择的预测因子未必具有普遍适用性。部分研究未纳入重要的临床特征,如营养状态、认知功能等,这可能导致模型忽略了老年人群体的某些特殊风险。建议未来模型中引入新型变量维度,尤其是生物标志物(如血浆炎症因子、氧化应激指标或皮肤相关的蛋白表达数据)[23]。这些因子有望从微观机制层面增强模型的个体化预测能力。应通过前瞻性样本队列研究验证其独立预测价值和稳定性,评估其在临床场景中的实际应用可行性。

5.2. 皮肤撕裂伤风险预测模型的验证不足

本研究发现,仅 1 个模型进行了外部验证[15],其他 7 个模型均未报告验证方法[6][9][14][16]-[19],可能影响模型的稳健性和推广性。虽然部分研究报告了校准度,表明模型的预测值与实际观测值差异较小,但 AUC 仅在 1 项研究报告[6],大部分模型的区分度仍不明确。此外,仅有 3 项研究报告了灵敏度和特异度[6][17][18],但整体数据有限,无法全面评估模型的判断能力。模型的适用性在很大程度上取决于其外部验证情况。因此,建议未来研究在模型验证阶段加强设计与方法论的严谨性:一是通过多中心、异质样本进行外部验证,提升模型在不同机构与人群中的通用性;二是在内部验证方面引入交叉验证、Bootstrap 抽样等方法,有助于评估模型的稳定性并降低过拟合风险;三是扩大模型性能评估指标的维度,除常规 AUC 和敏感度指标外,还应纳入 F1 值、Brier 评分及决策曲线分析等,从多个维度综合判断模型的预测效能和临床实用价值。同时,可尝试构建分层风险评估模型,将患者划分为低、中、高风险等级,以更贴合护理干预的实际需要,提升模型在临床决策中的可操作性和指导性。

5.3. 统计方法和模型展示方式的优化方向

当前,大多数研究采用 Logistic 回归进行皮肤撕裂伤风险的预测[9][14][15][17]-[19]。然而,Logistic 回归在处理复杂的临床数据时存在局限性,特别是对于高维度和非线性关系的复杂数据,传统统计方法可能无法有效捕捉变量间的交互作用。为了解决这一问题,未来的研究应考虑引入机器学习方法,如随机森林、支持向量机、极端梯度增强等,这些方法在处理大规模、高维、非线性的数据集方面具有显著优势,并且能够提供更精确的预测[24]。此外,模型展示方式的改进同样至关重要。8 项研究均未提供清晰的模型展示方式[6][9][14]-[19],导致模型在实际应用中难以操作。此外,当前研究普遍缺乏对模型结果的可视化展示,未能提供便于临床操作的工具形式,显著制约了模型在护理实践中的推广与应用。为此,建议开发用户友好的预测模型可视化工具,如嵌入式网页计算器、Excel 插件或移动端 APP,使临床医护人员能在短时间内完成变量录入并即时获取个体风险评分。该类工具可结合医院信息系统实现自动调用与实时反馈,进一步提升临床工作效率与干预响应的时效性。在此基础上,未来还可探索构建集“风险预测 + 实时提醒”于一体的智能辅助平台,实现模型与日常护理流程的深度融合,推动风险预测模型从研究成果向临床决策支持系统的实质性转化。

6. 小结

当前,针对老年人皮肤撕裂伤的早期风险识别问题,越来越多的研究者开始关注,并陆续开展相关

预测模型的研究。本研究共纳入 8 个老年皮肤撕裂伤风险预测模型, 综述了模型的构建方法、预测因子及性能, 并分析了当前研究的局限性。结果表明, 现有模型在预测因子筛选、外部验证、统计方法优化及模型展示方式等方面仍有较大改进空间。未来研究应进一步加强多中心、前瞻性外部验证, 提高模型的适用性和推广性。同时, 探索机器学习方法的应用, 以优化预测模型的性能, 并采用可视化工具提升模型的临床可操作性, 方便医护人员直观预估风险、减轻工作负担。

参考文献

- [1] LeBlanc, K. and Baranoski, S. (2011) Skin Tears: State of the Science: Consensus Statements for the Prevention, Prediction, Assessment, and Treatment of Skin Tears (c). *Advances in Skin & Wound Care*, **24**, 2-15. <https://doi.org/10.1097/01.asw.0000405316.99011.95>
- [2] Serra, R., Ielapi, N., Barbeta, A. and de Franciscis, S. (2017) Skin Tears and Risk Factors Assessment: A Systematic Review on Evidence-Based Medicine. *International Wound Journal*, **15**, 38-42. <https://doi.org/10.1111/iwj.12815>
- [3] Bermark, S., Wahlers, B., Gerber, A.L., Philipsen, P.A. and Skiveren, J. (2018) Prevalence of Skin Tears in the Extremities in Inpatients at a Hospital in Denmark. *International Wound Journal*, **15**, 212-217. <https://doi.org/10.1111/iwj.12847>
- [4] Chang, Y.Y., Carville, K. and Tay, A.C. (2016) The Prevalence of Skin Tears in the Acute Care Setting in Singapore. *International Wound Journal*, **13**, 977-983. <https://doi.org/10.1111/iwj.12572>
- [5] Skiveren, J., Wahlers, B. and Bermark, S. (2017) Prevalence of Skin Tears in the Extremities among Elderly Residents at a Nursing Home in Denmark. *Journal of Wound Care*, **26**, S32-S36. <https://doi.org/10.12968/jowc.2017.26.sup2.s32>
- [6] Koyano, Y., Nakagami, G., Iizaka, S., Sugama, J. and Sanada, H. (2016) Skin Property Can Predict the Development of Skin Tears among Elderly Patients: A Prospective Cohort Study. *International Wound Journal*, **14**, 691-697. <https://doi.org/10.1111/iwj.12675>
- [7] Brimelow, R.E. and Wollin, J.A. (2018) The Impact of Care Practices and Health Demographics on the Prevalence of Skin Tears and Pressure Injuries in Aged Care. *Journal of Clinical Nursing*, **27**, 1519-1528. <https://doi.org/10.1111/jocn.14287>
- [8] Strazzieri-Pulido, K.C., Peres, G.R.P., Campanili, T.C.G.F. and Santos, V.L.C.d.G. (2015) Skin Tear Prevalence and Associated Factors: A Systematic Review. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, **49**, 674-680. <https://doi.org/10.1590/s0080-623420150000400019>
- [9] Sanada, H., Nakagami, G., Koyano, Y., Iizaka, S. and Sugama, J. (2014) Incidence of Skin Tears in the Extremities among Elderly Patients at a Long-Term Medical Facility in Japan: A Prospective Cohort Study. *Geriatrics & Gerontology International*, **15**, 1058-1063. <https://doi.org/10.1111/ggi.12405>
- [10] LeBlanc, K. and Baranoski, S. (2017) Skin Tears: Finally Recognized. *Advances in Skin & Wound Care*, **30**, 62-63. <https://doi.org/10.1097/01.asw.0000511435.99585.0d>
- [11] Lichterfeld, A., Hauss, A., Surber, C., Peters, T., Blume-Peytavi, U. and Kottner, J. (2015) Evidence-Based Skin Care: A Systematic Literature Review and the Development of a Basic Skin Care Algorithm. *Journal of Wound, Ostomy & Continence Nursing*, **42**, 501-524. <https://doi.org/10.1097/won.0000000000000162>
- [12] Sunder, S. (2019) Relevant Topical Skin Care Products for Prevention and Treatment of Aging Skin. *Facial Plastic Surgery Clinics of North America*, **27**, 413-418. <https://doi.org/10.1016/j.fsc.2019.04.007>
- [13] Moons, K.G.M., Wolff, R.F., Riley, R.D., Whiting, P.F., Westwood, M., Collins, G.S., et al. (2019) PROBAST: A Tool to Assess Risk of Bias and Applicability of Prediction Model Studies: Explanation and Elaboration. *Annals of Internal Medicine*, **170**, W1-W33. <https://doi.org/10.7326/m18-1377>
- [14] Rayner, R., Carville, K., Leslie, G. and Dhaliwal, S.S. (2018) A Risk Model for the Prediction of Skin Tears in Aged Care Residents: A Prospective Cohort Study. *International Wound Journal*, **16**, 52-63. <https://doi.org/10.1111/iwj.12985>
- [15] Lewin, G.F., Newall, N., Alan, J.J., Carville, K.J., Santamaria, N.M. and Roberts, P.A. (2015) Identification of Risk Factors Associated with the Development of Skin Tears in Hospitalised Older Persons: A Case-Control Study. *International Wound Journal*, **13**, 1246-1251. <https://doi.org/10.1111/iwj.12490>
- [16] Soh, Z., Wang, W., Png, G.K., Hassan, N. and Wu, V.X. (2019) Risk of Skin Tears and Its Predictors among Hospitalized Older Adults in Singapore. *International Journal of Nursing Practice*, **25**, e12790. <https://doi.org/10.1111/ijn.12790>
- [17] Minematsu, T., Dai, M., Tamai, N., Nakagami, G., Urai, T., Nakai, A., et al. (2021) Risk Scoring Tool for Forearm Skin Tears in Japanese Older Adults: A Prospective Cohort Study. *Journal of Tissue Viability*, **30**, 155-160. <https://doi.org/10.1016/j.jtv.2021.02.010>
- [18] Newall, N., Lewin, G.F., Bulsara, M.K., Carville, K.J., Leslie, G.D. and Roberts, P.A. (2015) The Development and

- Testing of a Skin Tear Risk Assessment Tool. *International Wound Journal*, **14**, 97-103.
<https://doi.org/10.1111/iwj.12561>
- [19] Van Tiggelen, H., Van Damme, N., Theys, S., Vanheyste, E., Verhaeghe, S., LeBlanc, K., *et al.* (2019) The Prevalence and Associated Factors of Skin Tears in Belgian Nursing Homes: A Cross-Sectional Observational Study. *Journal of Tissue Viability*, **28**, 100-106. <https://doi.org/10.1016/j.jtv.2019.01.003>
- [20] 魏梓萱, 刘安诺, 尤梅, 等. 基于决策树模型与 Logistic 回归模型分析安徽省护士心理资本的影响因素[J]. 护理研究, 2023, 37(16): 2862-2870.
- [21] Uddin, S., Khan, A., Hossain, M.E. and Moni, M.A. (2019) Comparing Different Supervised Machine Learning Algorithms for Disease Prediction. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, **19**, Article No. 281.
<https://doi.org/10.1186/s12911-019-1004-8>
- [22] Haro Alonso, D., Wernick, M.N., Yang, Y., Germano, G., Berman, D.S. and Slomka, P. (2019) Prediction of Cardiac Death after Adenosine Myocardial Perfusion SPECT Based on Machine Learning. *Journal of Nuclear Cardiology*, **26**, 1746-1754. <https://doi.org/10.1007/s12350-018-1250-7>
- [23] 胡景贤, 谢昕, 张莉莉, 等. 生物标志物用于压力性损伤风险预测研究进展[J]. 护理学杂志, 2024, 39(11): 119-122.
- [24] 刘雨安, 杨小文, 李乐之. 机器学习在疾病预测的应用研究进展[J]. 护理学报, 2021, 28(7): 30-34.