

## 护理园地

## Braden 量表预测 ICU 患者压疮发生风险有效性的系统评价

宋思平, 汤雨佳, 蒋琪霞, 刘晓晴

**【摘要】** 目的 聚焦 ICU 患者,对 Braden 量表预测压疮发生风险的有效性进行系统评价,旨在完善 ICU 患者压疮风险评估工具,为临床决策提供依据。方法 检索 PubMed、Web of Science(WOS)、OVID、Embase、Cochrane Library、中国知网、万方数据、中国生物医学文献数据库,检索时间为 2000 年 1 月-2019 年 8 月,收集关于 Braden 量表评估 ICU 患者压疮发生风险的研究。采用 Cochrane 协作网推荐的 11 个评价项目进行诊断性试验的方法学质量评价,使用 Stata15.0 和 Meta Disc1.4 软件进行数据分析。结果 纳入 15 项研究,共 21 746 例患者,压疮 2475 例。分析显示合并敏感度为 0.83(95%CI:0.81~0.84),合并特异度为 0.48(95%CI:0.47~0.49),合并诊断比值比为 5.85(95%CI:4.67~7.34)。SROC 曲线下面积为 0.77。

**结论** Braden 量表对于评估 ICU 患者压疮发生风险具有中等的预测性能,其中特异度较低,可能存在过度预测而浪费有限医疗资源的情况。

**【关键词】** 压疮;Braden 量表;危重患者;系统评价

**【中图分类号】** R473 **【文献标志码】** B **【文章编号】** 1672-271X(2020)04-0420-05

**【DOI】** 10.3969/j.issn.1672-271X.2020.04.020

## 0 引言

压疮又称压力性损伤,是指局部皮肤和(或)皮下组织的局限性损害,多发生于骨隆突处,是压力或剪切力综合作用的结果<sup>[1-2]</sup>。ICU 患者存在病情危重、意识不清、活动受限、双便失禁等多种高危因素<sup>[3]</sup>,是压疮发生的高危人群。报道 ICU 患者压疮现患率达 18.1%~32.9%<sup>[4-5]</sup>。我国多中心调研报道 ICU 患者压疮现患率为 11.88%,位居首位<sup>[6]</sup>。压疮发生加重患者病情、延长住院时间、增加家庭负担、消耗大量的医疗资源,甚至导致死亡。因此,风险评估是压疮预防的重中之重,预测结果的准确与否直接影响措施的选择与实施。而 Braden 量表是评估压疮发生风险的普适性工具,但该量表对 ICU 患者的预测效果存在争议,评价条目不能反映病情,预测性能如何,各研究未得出一致结论<sup>[7-9]</sup>。因此,本研究对 Braden 量表预测 ICU 患者压疮风险的预测性能进行系统评价,探讨该工具的有效性。

## 1 资料与方法

**1.1 文献纳入与排除** 纳入标准:①年龄 $\geq 18$ 岁且 ICU 入院评估未发生压疮患者;②使用 Braden 量表评估 ICU 患者压疮发生风险的研究;③压疮定义具有明确的参考标准:如美国压疮专家咨询小组(National Pressure Ulcer Advisory Panel, NPUAP)、欧洲压疮专家咨询小组(European Pressure Ulcer Advisory Panel, EPUAP)或其他;④文章提供 Braden 量表在各病例组的真阳性、假阳性、假阴性、真阴性例数或通过研究提供的数据可以计算。排除标准:排除横断面研究,个案报道、文献综述、重复发表、方法不全、数据资料不全的研究、无法获取四格表数据的研究以及非中英文的研究。

**1.2 文献检索** 根据 PRISMA 声明(系统评价和荟萃分析优先报告条目)的推荐条目进行系统综述和 Meta 分析<sup>[10]</sup>。2 名研究者独立检索 PubMed、Web of Science、OVID、Embase、Cochrane Library、中国知网、万方数据、中国生物医学文献数据库中所有关于 Braden 量表预测 ICU 患者压疮风险的研究,检索时间为 2000 年 1 月-2019 年 6 月。英文检索词为(“pressure ulcer \*” OR “pressure injur \*” OR “pressure sore \*” OR “decubitus ulcer \*”) AND (“critically ill

作者单位:210002 南京,南京大学医学院附属金陵医院(东部战区总医院)烧伤整形科(宋思平、汤雨佳、蒋琪霞、刘晓晴)

通信作者:蒋琪霞, E-mail:jiangqixia1963@163.com

patient \* ” OR “critical care patients \* ” OR “ICU” OR “Intensive Care Units” OR “ICU”) AND (“Braden Scale”) AND (“sensitivity” OR “specificity”); 中文检索词为 (“压疮” OR “压力性损伤” OR “压力性溃疡” OR “褥疮”) AND (“危重” OR “ICU”) AND (“Braden 量表”) AND (“灵敏度” OR “特异度”)。以防漏查,研究者对纳入文献的参考文献进行二次扩大检索(“滚雪球”)。

**1.3 文献筛选与资料提取** 2 名研究者按照纳入标准进行文献筛选,如遇分歧时与第 3 位研究者讨论解决。资料提取包括第一作者及发表年份、国家、研究类型、样本量、年龄、性别、四格表资料(真阳性、假阳性、假阴性、真阴性例数)等。

**1.4 质量评价** 2 名研究者独立进行文献质量评价,当意见不统一时参考第三方意见。质量评价标准: Whiting 等<sup>[11]</sup> 制定了 QUADAS (Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies) 14 个评价条目,根据 Cochrane 协作网推荐的其中 11 个评价项目及其对每条标准按“是”、“否”、“不清楚”分级,以进行诊断性试验的方法学质量评价,再计算出纳入研究各标准的符合率<sup>[12]</sup>。

**1.5 统计学分析** 采用 STATA15.0 和 Meta Disc1.4 软件进行数据分析。根据  $\chi^2$  检验和  $I^2$  值<sup>[12]</sup> 评估异质性大小及选择模型,  $I^2 > 50\%$ ,  $P < 0.05$ , 表明异质性较大,选择随机效应模型,反之选择固定效应模型。计算合并灵敏度(sensitivity, SEN)、特异度(specificity, SPC)、诊断比值比(diag-

nostic odd ratio, DOR) 及其 95% 可信区间(confidence interval, CI), 绘制综合受试者工作特征曲线(summary receiver operating characteristic curve, SROC) 并计算曲线下面积(area under the curve, AUC)<sup>[8]</sup>,  $0.5 < AUC \leq 0.7$  时,表示预测性能较差; $0.7 < AUC \leq 0.9$ , 预测性能较好; $0.9 < AUC \leq 1$ , 预测性能最佳。以每次减少 1 篇文献的方法进行敏感性分析,评价本次分析的稳定性。以漏斗图评价纳入研究是否存在发表偏倚。

## 2 结 果

**2.1 检索结果及纳入文献** 共检索到 761 篇文献。阅读题目和摘要排除 501 篇,排除综述、病例报道、研究对象非 ICU 患者、非中英文文献 78 篇,初步纳入文献 23 篇,进一步阅读全文,排除质量不达标文献 5 篇,无法获得四格表数据文献 3 篇,最终纳入文献 15 篇<sup>[14-28]</sup>。

**2.2 纳入研究的基本特征** 本文共纳入 15 项研究<sup>[14-28]</sup>, 累计纳入病例 21746 例,共发生压疮 2475 例,总发生率 11.38%。纳入研究的基本特征见表 1。

**2.3 敏感性分析** 通过每次减少 1 篇文献,评估单个研究对 Meta 分析的影响。以删除 1 篇文献后计算合并 DOR 及 95% CI, 合并 DOR 值均未发生明显变化,提示 Meta 分析结果未过分依赖于某个研究,结论稳定。然后根据纳入文献的特征进行亚组分析,合并结果见表 2。

表 1 纳入文献基本特征

纳入研究	研究类型	性别 (男/女)	年龄(岁)	总人数	发生率 (%)	临界值	TP(n)	FP(n)	FN(n)	TN(n)	AUC
Chan 等 2009 <sup>[14]</sup>	前瞻性	30/137	79.4±10.9	197	9.10	16	12	64	6	115	0.648
Cho 等 2010 <sup>[15]</sup>	回顾性	433/282	59.6±15.8	715	5.90	13	32	355	10	318	0.62
Cox 等 2011 <sup>[16]</sup>	回顾性	171/176	69±17	347	18.73	18	65	262	0	20	NA
Deng 等 2017 <sup>[17]</sup>	回顾性	349/119	57±17	468	20.09	12	70	80	24	294	0.793
Feuchtinger 等 2007 <sup>[18]</sup>	前瞻性	31/22	62±12.1	53	49.00	11	20	18	6	9	NA
Han 等 2017 <sup>[19]</sup>	回顾性	NA	65.13	600	50.00	18	275	25	204	96	NA
Hyun 等 2013 <sup>[19]</sup>	回顾性	4473/317	57.7±15.95	7790	9.70	16	718	5580	35	1457	0.672
Jin 等 2014 <sup>[21]</sup>	回顾性	2892/3040	62.66±18.0	5932	19.18	18	625	138	84	120	0.70
kwong 等 2005 <sup>[22]</sup>	回顾性	253/176	54.07±16.9	429	2.1	14	8	118	1	302	NA
Ranzani 等 2016 <sup>[23]</sup>	前瞻性	4622/4845	59.6±20	9605	1.40	13	112	3219	26	6248	0.801
Seongsook 等 2004 <sup>[24]</sup>	前瞻性	64/48	62	112	31.25	16	34	57	1	20	0.707
Serpa 等 2011 <sup>[25]</sup>	前瞻性	48/24	60.9±16.5	72	11.10	12	7	23	1	41	0.788
Suriadi 等 2006 <sup>[26]</sup>	前瞻性	72/33	50.9±17	105	33.00	12	28	32	7	38	0.79
姜丽萍等 2014 <sup>[27]</sup>	前瞻性	92/25	60.2±18.3	117	33.30	18	36	57	3	21	0.668
姚秀英等 2016 <sup>[28]</sup>	前瞻性	104/65	53.4±10.3	169	14.79	13	8	13	17	131	0.63

TP=真阳性;FP=假阳性;FN=假阴性;TN=真阴性;NA=未获得资料

表 2 纳入文献的敏感性分析

分组	合并文献	SEN(95%CI)	$I^2$	SPE(95%CI)	$I^2$	DOR(95%CI)	$I^2$	AUC
年份								
2000-2010	6 <sup>[14, 15, 18, 22, 25, 26]</sup>	0.81(0.74,0.87)	58.1	0.55(0.53,0.58)	95.2	3.77(2.23,6.37)	21.1	0.68
2011-2018	9 <sup>[16, 17, 19-21, 23, 24, 27, 28]</sup>	0.83(0.81,0.84)	97.8	0.47(0.47,0.48)	99.8	6.54(5.47,7.81)	1.9	0.79
临界值								
<16	8 <sup>[15, 17, 18, 22, 23, 25, 26, 28]</sup>	0.76(0.71,0.80)	72.8	0.66(0.65,0.67)	96.5	5.80(3.58,9.40)	58.2	0.77
16	3 <sup>[14, 20, 24]</sup>	0.95(0.93,0.96)	86.5	0.22(0.21,0.23)	98.7	5.25(3.81,7.25)	0	0.70
18	4 <sup>[16, 19, 21, 27]</sup>	0.77(0.75,0.80)	98.4	0.35(0.31,0.38)	98.7	5.96(4.57,7.78)	0	0.76
研究类型								
前瞻性	8 <sup>[14, 18, 23-28]</sup>	0.79(0.74,0.84)	83.7	0.66(0.65,0.66)	95.8	5.37(3.55,8.12)	23.3	0.75
回顾性	7 <sup>[14-16, 18-21]</sup>	0.83(0.82,0.85)	98.2	0.28(0.28,0.29)	99.5	6.04(4.48,8.15)	46.4	0.78
样本量								
≤200 例	7 <sup>[14, 18, 24-28]</sup>	0.78(0.78,0.84)	85.9	0.59(0.55,0.63)	96.1	4.19(2.65,6.63)	0	0.72
>200 例	8 <sup>[15-17, 19-23]</sup>	0.83(0.82,0.85)	97.8	0.48(0.47,0.48)	99.8	6.39(4.89,8.34)	46.4	0.78
年龄								
≤55 岁	3 <sup>[22, 26, 28]</sup>	0.64(0.51,0.75)	88.7	0.74(0.71,0.78)	95.0	5.49(2.84,10.61)	0	0.76
55~60 岁	4 <sup>[15, 17, 20, 23]</sup>	0.91(0.89,0.92)	95.3	0.47(0.47,0.48)	99.9	6.36(4.00,10.10)	72.9	0.80
60~65 岁	5 <sup>[18, 21, 24, 25, 27]</sup>	0.88(0.86,0.90)	42.9	0.42(0.38,0.46)	87.4	5.29(2.97,9.41)	28.1	0.74
>65 岁	3 <sup>[14, 16, 19]</sup>	0.63(0.58,0.67)	97	0.40(0.36,0.44)	99.3	4.94(3.22,7.56)	0	0.75

2.4 异质性检验 以 DOR 作为效应量,分析 Braden 量表对 ICU 患者压疮发生风险预测效度的异质性, $I^2$  为 30.7%, $P<0.05$ ,研究间存在异质性,故以下分析均选用随机效应模型。

2.5 Braden 量表预测 ICU 患者压疮有效性的 Meta 分析结果 各研究的合并灵敏度为 0.83 (95% CI: 0.81 ~ 0.84), 合并特异度为 0.48 (95% CI: 0.47 ~ 0.49), 合并 DOR 为 5.85 (95% CI: 4.67 ~ 7.34)。SROC 曲线下面积为 0.77 (SE=0.015), 见图 1。

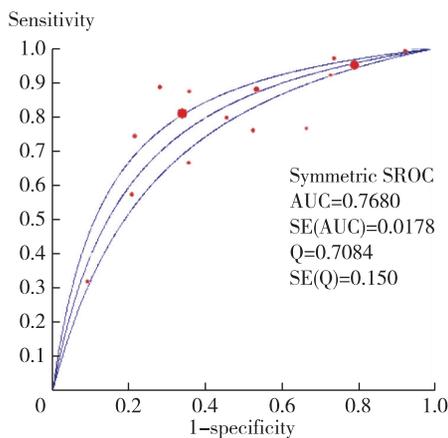


图 1 Braden 量表预测 ICU 患者压疮的 SROC 曲线下面积

2.6 发表偏倚 以 DOR 为横坐标,以有效样本量的平方根的倒数 [the inverse of square root of the

effective sample size(1/ESS)] 为纵坐标,绘制 Deeks' 漏斗图,见图 2。斜率系数  $P=0.68$ ,漏斗图对称,认为尚不存在发表偏倚。

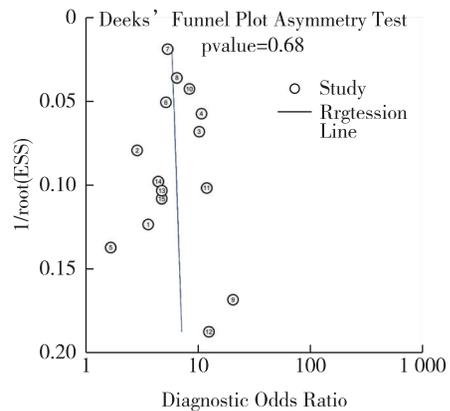


图 2 Deeks' 漏斗图

### 3 讨论

本文对纳入的 15 项研究结果进行 Meta 分析,结果显示合并灵敏度为 0.83, 合并特异度为 0.48, SROC 曲线下面积为 0.77,高灵敏度、低特异度的结果提示 Braden 量表预测 ICU 患者压疮风险的有效性尚可,但假阳性率较高,评分集中于 9~12 分,尚不能有效筛选 ICU 患者发生压疮的高危人群。本文与于彬彬等<sup>[29]</sup>的 Meta 分析结果不同,Braden

量表预测 ICU 患者压疮的研究仅有 4 项,其合并敏感度高达 0.90, AUC 为 0.88,提示该量表预测有效性极高,分析也存在较大异质性。分析结果不同的原因可能与纳入文献数量、年份、样本量、年龄、临界值、地域文化等有关。

本研究亚组分析显示,对于年份和研究类型组,Meta 分析结果显示,合并灵敏度在 0.79~0.83 之间,波动区间较稳定,但合并特异度在 0.28~0.66 间,提示回顾性研究可能存在较大偏倚。当量表的临界值为 16 时,合并灵敏度极高(0.95),但是特异度极低(0.22),SROC 为 0.70,提示此时 Braden 量表容易将无压疮风险的 ICU 患者“判断”为高危患者,可能存在浪费有限医疗资源的可能。当年龄在 55~60 岁之间时,合并灵敏度和特异度分别为 0.91 和 0.47,提示 Braden 量表对此年龄段的 ICU 患者压疮风险的预测性能最好,也能是纳入文献中该年龄段人群的样本量最多,因此,未来需通过年龄分层对 Braden 量表预测性能进行研究。

Cochrane 一项系统评价显示,使用评估工具能对压疮风险进行分级,指导护士根据危险程度采取相应的预防措施<sup>[30]</sup>。Park 等<sup>[8]</sup>的一项系统评价和 Meta 分析显示,Cubbin&Jackson 量表的合并灵敏度为 0.75,合并特异度达 0.57,SROC 曲线下面积为 0.82,预测性能优于 Braden,但该量表是否适用于国内危重病病房有待进一步研究。由于 Braden 量表条目尚不能反应 ICU 患者病情变化,因此其预测性能存在争议,随着大数据应用于医疗,针对 ICU 患者压疮的风险评估工具层出不穷,如通过 Logistic 回归分析等方法构建列线图模型<sup>[31]</sup>、分类回归树等<sup>[32]</sup>,将 ICU 压疮患者特异的指标纳入模型,从而提高模型预测性能,但是这些模型缺乏多中心外部验证,因此模型的外推性还有待探讨。

本次系统评价的局限性:①纳入的研究无法做到对实施者采用盲法,可能存在倾向性;②检索文献不全面:检索范围局限在公开发表的文献,可能遗漏未公开发表的研究;③检索语种仅为中、英文;④各研究在国家、文化、经济水平等方面可能存在差异。以上因素均会影响结果的有效性和真实性。

Braden 量表预测 ICU 患者压疮风险存在高灵敏度,低特异性,可能存在过度预测浪费而有限医疗资源的情况。由于该量表条目的局限性及 ICU 患者压疮的高发生率,急需一个专属于 ICU 患者且

具有高预测性能的风险评估工具。

#### 【参考文献】

- [1] 蒋琪霞. 压疮护理学[M]. 北京:人民卫生出版社, 2015.
- [2] National Pressure Ulcer Advisory Panel. NPUAP Pressure Injury Stages [EB/OL] (2016-04-08). [2019-06-24]. <https://www.npuap.org/resources/educational-and-clinical-resources/npuap-pressure-injury-stages/>.
- [3] Alderden J, Rondinelli J, Pepper G, et al. Risk factors for pressure injuries among critical care patients: A systematic review [J]. *Int J Nurs Stud*, 2017, 71: 97-114.
- [4] Coyer F, Gardner A, Doubrovsky A, et al. Reducing Pressure Injuries in Critically Ill Patients by Using a Patient Skin Integrity Care Bundle (InSPiRE) [J]. *Am J Crit Care*, 2015, 24(3): 199-209.
- [5] Tayyib N, Coyer F, Lewis PA. A two-arm cluster randomized control trial to determine the effectiveness of a pressure ulcer prevention bundle for critically ill patients [J]. *J Nurs Scholarsh*, 2015, 47(3): 237-247.
- [6] Jiang QX, Li XH, Qu XL, et al. The incidence, risk factors and characteristics of pressure ulcers in hospitalized patients in China [J]. *Int J Clin Exp Pathol*, 2014, 7(5): 2587-2594.
- [7] Pancorbo-Hidalgo PL, Garcia Fernandez FP, Lopez Medina IM, et al. Risk assessment scales for pressure ulcer prevention: a systematic review [J]. *J Adv Nurs*, 2006, 54(1): 94-110.
- [8] Park SH, Lee HS. Assessing Predictive Validity of Pressure Ulcer Risk Scales-A Systematic Review and Meta-Analysis [J]. *Iran J Public Health*, 2016, 45(2): 122-133.
- [9] Hyun S, Vermillion B, Newton C, et al. Predictive Validity of the Braden Scale for Patients in Intensive Care Units [J]. *Am J Crit Care*, 2013, 22(6): 514-520.
- [10] Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement [J]. *Ann Intern Med*, 2009, 151(4): 264-269.
- [11] Whiting P F, Rutjes AW, Westwood ME, et al. QUADAS-2: a revised tool for the quality assessment of diagnostic accuracy studies [J]. *Ann Intern Med*, 2011, 155(8): 529-536.
- [12] 胡雁, 郝玉芳. 循证护理学[M]. 北京:人民卫生出版社, 2018.
- [13] Shi C, Dumville JC, Cullum N. Evaluating the development and validation of empirically-derived prognostic models for pressure ulcer risk assessment: A systematic review [J]. *Int J Nurs Stud*, 2019, 89: 88-103.
- [14] Chan WS, Pang SMC, Kwong EWY. Assessing predictive validity of the modified Braden scale for prediction of pressure ulcer risk of orthopaedic patients in an acute care setting [J]. *J Clin Nurs*, 2009, 18(11): 1565-1573.
- [15] Cho I, Noh M. Braden Scale: evaluation of clinical usefulness in an intensive care unit [J]. *J Adv Nurs*, 2010, 66(2): 293-302.

- [16] Cox J. Predictors of pressure ulcers in adult critical care patients [J]. *Am J Crit Care*, 2011, 20(5): 364-375.
- [17] Deng X, Yu T, Hu A. Predicting the Risk for Hospital-Acquired Pressure Ulcers in Critical Care Patients [J]. *Crit Care Nurse*, 2017, 37(4): e1-e11.
- [18] Feuchtinger J, Halfens R, Dassen T. Pressure ulcer risk assessment immediately after cardiac surgery - does it make a difference? A comparison of three pressure ulcer risk assessment instruments within a cardiac surgery population [J]. *Nurs Crit Care*, 2007, 12(1): 42-49.
- [19] Han Y, Choi JE, Jin YJ, *et al.* Usefulness of the Braden Scale in Intensive Care Units [J]. *J Nurs Care Qual*, 2018, 33(3): 238-246.
- [20] Hyun S, Vermillion B, Newton C, *et al.* Predictive Validity of the Braden Scale for Patients in Intensive Care Units [J]. *Am J Crit Care*, 2013, 22(6): 514-520.
- [21] Jin Y, Piao J, Lee SM. Evaluating the Validity of the Braden Scale Using Longitudinal Electronic Medical Records [J]. *Res Nurs Health*, 2015, 38(2): 152-161.
- [22] Kwong E, Pang S, Wong T, *et al.* Predicting pressure ulcer risk with the modified Braden, Braden, and Norton scales in acute care hospitals in Mainland China [J]. *Appl Nurs Res*, 2005, 18(2): 122-128.
- [23] Ranzani OT, Simpson ES, Japiassu AM, *et al.* The Challenge of Predicting Pressure Ulcers in Critically Ill Patients. A Multicenter Cohort Study [J]. *Ann Am Thorac Soc*, 2016, 13(10): 1775-1783.
- [24] Jun Seongsook RN, Jeong Ihnsook RN, Lee Younghee RN. Validity of pressure ulcer risk assessment scales; Cubbin and Jackson, Braden, and Douglas scale [J]. *Int J Nurs Stud*, 2004, 41(2): 199-204.
- [25] Serpa LF, Santos VL, Campanili TC, *et al.* Predictive Validity of the Braden Scale for Pressure Ulcer Risk in Critical Care Patients [J]. *Rev Lat Am Enfermagem*, 2011, 19(1): 50-57.
- [26] Suriadi, Sanada H, Sugama J, *et al.* A new instrument for predicting pressure ulcer risk in an intensive care unit [J]. *J Tissue Viability*, 2006, 16(3): 21-26.
- [27] 姜丽萍, 张 龙, 陈丽莉, 等. 应用 Braden 量表联合近红外光谱仪评估 ICU 患者压疮发生的研究 [J]. *中华护理杂志*, 2014, 49(8): 901-904.
- [28] 姚秀英, 徐 栩, 陈 霞, 等. 汉化版 Cubbin & Jackson 量表与 Braden 量表在 ICU 压疮风险评估中的应用比较 [J]. *护理学杂志*, 2017, 32(6): 44-46.
- [29] 于彬彬, 许红梅, 陈晓琳, 等. Braden 量表对住院患者压疮危险预测效度的 Meta 分析 [J]. *护理学杂志*, 2016, 31(5): 97-101.
- [30] Moore ZE, Patton D. Risk assessment tools for the prevention of pressure ulcers [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2019, 31(1): CD006471.
- [31] 姚秀英, 耿 丽, 张理想, 等. ICU 患者压力性损伤预测风险列线图模型的建立 [J]. *护理学报*, 2019, 26(11): 55-59.
- [32] 邓小红, 王乔凤, 李明珂, 等. 决策树在 ICU 患者院内获得性压疮风险预测中的应用 [J]. *中国实用护理杂志*, 2016, 32(7): 485-489.

(收稿日期: 2019-11-16; 修回日期: 2020-01-06)

(责任编辑: 刘玉巧)