

• 基础护理 •

经口气管插管患者口腔黏膜压力性损伤风险预测模型的构建与验证

辜甜田^{1,2}, 黄光梅³, 张培^{1,2}, 雷兰琼^{1,2}, 梁永君^{1,2}, 陈俊希^{1,2}

摘要:目的 构建经口气管插管患者口腔黏膜压力性损伤(Oral Mucosal Pressure Injury, OMPI)的风险预测模型,并验证该模型的预测效果。方法 便利选取2023年1—9月在ICU住院的335例经口气管插管患者作为建模集,根据是否发生OMPI,将其分为OMPI组(47例)和非OMPI组(288例)。采用单因素分析和多因素logistic回归分析确定OMPI发生的独立危险因素,并基于独立危险因素构建风险预测模型,绘制列线图。选取2023年10—12月同一所医院同一ICU的143例经口气管插管患者作为验证组,并采用ROC曲线和DCA进行模型验证。结果 经口气管插管患者OMPI发生率为14.03%。每日口腔护理次数、气管插管时间、气管导管材质、是否使用牙垫、每日口腔吸引次数、RASS评分及糖尿病病史是其危险因素(均 $P<0.05$)。该模型在验证集中的ROC曲线下面积为0.908[95%CI(0.856, 0.960)],灵敏度为84.0%,特异度为87.5%,模型总正确率为87.41%。结论 该风险预测模型的预测效果良好,可为医务人员评估经口气管插管患者OMPI发生风险提供参考。

关键词:危重患者; 气管插管; 口腔黏膜压力性损伤; 器械相关性压力损伤; 口腔护理; 牙垫; 口腔吸引; 预测模型

中图分类号:R471 **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2024.20.064

Construction and validation of a predictive model for oral mucosal pressure injury in patients with oral endotracheal intubation

Gu Tiantian, Huang Guangmei, Zhang Pei, Lei Lanqiong, Liang Yongjun, Chen Junxi. Department of Nursing, Affiliated Hospital of Zunyi Medical University, Zunyi 563000, China

Abstract: **Objective** To construct a risk prediction model for Oral Mucosal Pressure Injury (OMPI) in patients with oral endotracheal intubation, and to verify the predictive effect of the model. **Methods** A sample of 335 patients with oral endotracheal intubation who were hospitalized in ICU from January to September 2023, were included into the modeling dataset, and divided into the OMPI group (47 cases) and the non-OMPI group (288 cases) according to whether or not they developed OMPI. Risk factors for the occurrence of OMPI were determined using univariate analysis and multifactorial logistic regression analysis. Then a risk prediction model was constructed based on the risk factors and a nomogram was plotted. Another sample of 143 patients with oral endotracheal intubation in the same ICU from October to December 2023 were selected as the validation dataset, and the receiver operator characteristic (ROC) curve and decision curve analysis (DCA) were used for validation of the prediction model. **Results** The incidence rate of OMPI in patients with oral endotracheal intubation was 14.03%. The number of daily oral care, duration of endotracheal intubation, tracheal tube material, the use of dental pads or not, the number of daily oral suctioning, the RASS score and history of diabetes mellitus were the risk factors (all $P<0.05$). In the validation dataset, the area under the ROC curve was 0.908[95%CI (0.856—0.960)]; the model had a sensitivity of 84.0%, a specificity of 87.5% and an overall prediction correctness of 87.41%. **Conclusion** The risk prediction model has good predictive effect and can provide a reference for medical staff to assess the risk of OMPI occurrence in patients

Keywords: critical patients; endotracheal intubation; oral mucosal pressure injuries; device-associated pressure injuries; oral care; dental pads; oral suction; prediction models

黏膜压力性损伤是指因使用医疗器械导致的黏膜组织损伤,经黏膜放置的医疗器械是导致黏膜压力性损伤的主要原因,发生于鼻腔、气道、口腔以及泌尿道等黏膜附着部位,其发生位置较传统压力性损伤隐蔽,一经发现,常常伴随破溃或出血^[1-2]。经口气管插管行机械通气是ICU常用的生命支持方式,在保持患者呼吸道通畅的同时也增加了口腔黏膜压力性损伤(Oral Mucosal Pressure Injury, OMPI)发生的风险。研究表明,经口气管插管患者OMPI的发生率为35.7%~55.6%^[3-5],是所有侵入性器械导致的黏膜压力性损伤中较为常见的一类。OMPI在造成患者疼痛不适、组织粘连、感染以及功能障碍和不良等异常症状的同时,还会导致心理负担增加、住院时间延长以及生活质量下降,甚至引发医疗纠纷^[6]。据报道,20%的传统部位压力性损伤在1期即可被发现,

作者单位:遵义医科大学附属医院 1. 护理部 2. 重症医学科(贵州 遵义, 563000); 3. 遵义医科大学护理学院
辜甜田:女,硕士,主管护师, 582184262@qq.com
通信作者:陈俊希, 271331063@qq.com
科研项目:贵州省科技计划项目(黔科合成果-LC[2024]043); 遵义市科技计划项目[(遵市科合字(2023)441号)]
收稿:2024-04-30; 修回:2024-07-29

黏膜压力性损伤是指因使用医疗器械导致的黏膜组织损伤,经黏膜放置的医疗器械是导致黏膜压力性损伤的主要原因,发生于鼻腔、气道、口腔以及泌尿道等黏膜附着部位,其发生位置较传统压力性损伤隐蔽,一经发现,常常伴随破溃或出血^[1-2]。经口气管插管行机械通气是ICU常用的生命支持方式,在保持患者呼吸道通畅的同时也增加了口腔黏膜压力性损伤(Oral Mucosal Pressure Injury, OMPI)发生的风险。研究表明,经口气管插管患者OMPI的发生率为35.7%~55.6%^[3-5],是所有侵入性器械导致的黏膜压力性损伤中较为常见的一类。OMPI在造成患者疼痛不适、组织粘连、感染以及功能障碍和不良等异常症状的同时,还会导致心理负担增加、住院时间延长以及生活质量下降,甚至引发医疗纠纷^[6]。据报道,20%的传统部位压力性损伤在1期即可被发现,

而 OMPI 仅 5% 在损伤初期被医护人员发现^[6]。因此,早期识别 OMPI 发生的影响因素并及时采取措施预防对降低 OMPI 的发生以及改善患者预后有着重要的意义。目前,OMPI 的研究仅局限于现状与影响因素分析,缺乏对早期评估和预防工具的研究报道,故本研究旨在通过分析经口气管插管患者 OMPI 发生的危险因素,构建列线图风险预测模型并验证,以期为医护人员预防 OMPI 提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 采用便利抽样法,选取 2023 年 1—12 月遵义医科大学附属医院综合 ICU 的 478 例经口气管插管患者作为研究对象。纳入标准:年龄≥18 岁;机械通气时间≥48 h;无口腔黏膜破损或相关疾病、药物性皮炎。排除标准:调查期间内进行重复插管的患者。基于文献回顾及临床经验,共筛选出 14 个危险因素,根据样本量计算公式^[7],假设每个因素需要 10 个阳性病例进行验证,OMPI 发生率为 35.7%~55.6%^[3-5],考虑 20% 的失访率,故本研究建模集所需样本量为:314~490 例。根据风险预测模型验证的样本量一般为建模集样本量 1/4~1/2 的原则。考虑 10% 的失访率,因此验证集样本量应为 86~270 例。按照时间顺序将 2023 年 1—9 月入住 ICU 的 335 例经口气管插管患者作为建模集,2023 年 10—12 月的 143 例患者作为验证集。本研究已通过医院伦理委员会批准(KLL-2023-374)。

1.2 方法

1.2.1 研究变量

1.2.1.1 结局变量 采用刘迪^[8]的 OMPI 现状观察表,将 OMPI 分为红肿、破溃、出血和溃疡 4 种类型,其中,红肿指口腔黏膜局部发红隆起,与其他部位有明显分界;破溃指口腔黏膜完整性损坏,表现为水疱、组织缺损;出血指口腔黏膜鲜血或结痂;溃疡指口腔黏膜破溃处出现白色、圆形斑点。当出现任一类情况皆可诊断为 OMPI。

1.2.1.2 自变量 包括患者一般人口学资料(年龄、性别)及临床资料:RASS 评分(用于评估患者的镇静状态^[9-10],该量表评分为-5~4 分,最佳镇静状态为-2~0 分)、白细胞计数、白蛋白计数、糖尿病病史、血管药物使用情况、是否俯卧位通气、每日口腔护理次数、气管插管时间、气管导管材质[聚氯乙烯(PVC)管生产厂家为浙江省苏嘉医疗器械股份有限公司,螺旋管生产厂家为扬州飞亚医疗器械有限公司]、是否使用牙垫(牙垫的生产厂家为杭州山友医疗器械有限公司)、每日口腔吸引次数、牙齿完整性。

1.2.2 资料收集方法 在研究开始前,研究者对全科护士进行资料收集方法的统一培训。年龄、性别、

气管插管材质、牙垫的使用情况、糖尿病病史、牙齿完整性均由责任护士在入科后 24 h 内收集完成;RASS 评分在每日 8:00、16:00、00:00 收集,以气管插管期间的 RASS 评分最高值为纳入值;血管药物使用情况、是否进行俯卧位通气由研究者在患者气管插管期间通过查看护理记录进行收集;白细胞及白蛋白计数为入住 ICU 内首次实验室检查结果;每日口腔护理次数以及每日口腔吸引次数由研究者通过查看护理记录,收集气管插管期间最低频率值;气管插管时间则在气管导管拔除后进行收集。OMPI 的评估由管床护士每日进行口腔护理时进行评估,一旦发生 OMPI,则记录并停止收集相关指标;如未发生,则继续评估直至患者离开 ICU。

1.2.3 统计学方法 采用 SPSS25.0 软件和 R4.3.0 软件对数据进行统计学分析和处理。计量资料不符合正态分布时采用中位数、四分位间距表示,组间比较采用非参数检验;计数资料采用频数和百分率(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用多因素 logistic 回归分析进行经口气管插管患者 OMPI 影响因素的分析。采用 rms 包建立列线图预测模型,采用 Bootstrap 法进行内部验证,并绘制校正曲线分析模型的准确度;采用 pROC 包建立 ROC 曲线,采用 rmda 包建立 DCA,评价模型的有效性。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 经口气管插管患者的一般资料 建模集 335 例患者中,男 206 例,女 129 例;年龄 18~73 (49.46±12.35)岁;每日口腔护理次数 2(2,3)次;气管插管时间为 5(4,7)d;气管插管材质为聚氯乙烯材料(Polyvinyl Chlorid,PVC)299 例,螺旋管 36 例;使用牙垫 291 例,未使用 44 例;每日口腔吸引次数 12(10,14)次;白细胞计数正常 156 例,异常 179 例;白蛋白计数正常为 234 例,异常 101 例;RASS 评分-2(-2,1)分;有糖尿病病史 105 例,无糖尿病病史 230 例;使用血管活性药物 163 例,未使用 172 例;牙齿完整 272 例,不完整 63 例;使用俯卧位通气 34 例,未使用 301 例。验证集 143 例患者中,男 88 例,女 55 例;年龄 19~76(51.04±12.88)岁;每日口腔护理次数 2(2,3)次/d;气管插管时间为 7(5,8)d;气管插管使用 PVC 有 121 例,螺旋管有 22 例;使用牙垫 109 例,未使用 34 例;每日口腔吸引次数 12(9,13)次;白细胞计数正常 69 例,异常 74 例;白蛋白计数正常为 89 例,异常 54 例;RASS 评分为-1(-2,1)分;有糖尿病病史 43 例,无糖尿病病史 100 例;使用血管活性药物 56 例,未使用 87 例;牙齿完整 120 例,不完整 23 例;使用俯卧位通气 16 例,未使用 127 例。

2.2 建模集经口气管插管患者发生 OMPI 的单因素分析 建模集 335 例患者中,47 例(14.03%)发生 OMPI。OMPI 组与非 OMPI 组在年龄、性别、白蛋白计数、白细胞计数、血管活性药物、牙齿完整性、是否进行俯卧位通气方面比较,差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。见表 1。

表 1 建模集经口气管插管患者发生 OMPI 的单因素分析

项目	例数	OMPI 组 (<i>n</i> =47)	非 OMPI 组 (<i>n</i> =288)	χ^2/Z	<i>P</i>
性别(例)				0.001	0.975
男	206	29	177		
女	129	18	111		
年龄[岁, <i>M</i> (P_{25} , P_{75})]	335	53(36,62)	49(40,58)	0.471	0.637
每日口腔护理次数	335	2(1,2)	2(2,3)	5.370	<0.001
[次, <i>M</i> (P_{25} , P_{75})]					
气管插管时间	335	9(7,11)	5(4,6)	8.207	<0.001
[d, <i>M</i> (P_{25} , P_{75})]					
气管插管材质(例)				36.843	<0.001
PVC	299	30	269		
螺旋管	36	17	19		
是否牙垫使用(例)				60.827	<0.001
是	294	25	269		
否	41	22	19		
每日口腔吸引次数	335	10(8,12)	13(10,14)	4.114	<0.001
[次, <i>M</i> (P_{25} , P_{75})]					
白蛋白计数(例)				1.181	0.227
正常	234	36	198		
异常	101	11	90		
白细胞计数(例)				0.001	0.971
正常	156	22	134		
异常	179	25	154		
RASS 评分	335	-1(-2,1)	-2(-3,-1)	5.788	<0.001
[<i>M</i> (P_{25} , P_{75})]					
糖尿病病史(例)				26.812	<0.001
无	230	17	213		
有	105	30	75		
血管活性药物(例)				0.075	0.785
无	172	25	147		
有	163	22	141		
牙齿完整性(例)				1.620	0.203
是	272	35	237		
否	63	12	51		
俯卧位通气(例)				2.831	0.092
是	34	8	26		
否	301	39	262		

2.3 建模集经口气管插管患者发生 OMPI 的多因素分析 以是否发生 OMPI 为因变量,将单因素分析中差异有统计学意义的项目作为自变量,进行多因素 logistic 回归分析。其中,采用 ROC 曲线分析获取连续性变量的最佳截断值,以便将连续性变量转化为分类变量。结果显示,每日口腔护理次数、气管插管时间、每日口腔吸引次数、RASS 评分的 ROC 曲线下面积分别为 0.724、0.661、0.685、0.754;最佳截断值分别为 1.5 次/d、6.5 d、11.5 次/d、-1.5 分。将上述

变量以最佳截断值为界值(考虑到有的变量实际应用中仅取整数值的情况,每日口腔护理次数、每日口腔吸引次数、RASS 评分的界值取整数,分别为 2 次、12 次、-2 分)转化为二分类变量,纳入 logistic 回归分析,结果见表 2。

2.4 经口气管插管患者发生 OMPI 的列线图模型构建 为了方便临床运用,以多因素 logistic 回归分析有统计学意义的 7 项因素为预测因子,建立经口气管插管患者发生 OMPI 的列线图模型,见图 1。该模型 Hosmer-Lemeshow 检验显示出较好的拟合度($\chi^2=10.465$, $P=0.164$)。

2.5 经口气管插管患者发生 OMPI 风险预测模型的验证

2.5.1 建模集验证结果 ICU 经口气管插管患者发生 OMPI 风险预测模型的 ROC 曲线下面积为 0.930(95%CI:0.885~0.975),最佳截断值为 2.022,约登指数为 0.720,灵敏度为 0.833,特异度为 0.894。采用 Bootstrap 对模型进行内部验证,校正曲线结果显示,列线图模型预测经口气管插管患者 OMPI 发生风险与实际 OMPI 发生风险平均绝对误差为 0.022,预测值同实测值基本一致,说明准确度良好。

2.5.2 验证集验证结果 对验证集 143 例经口气管插管患者进行模型验证,实际发生 OMPI 的患者 24 例(16.78%),模型预测为 13 例,实际未发生 OMPI 的患者 119 例,模型预测为 112 例,误判 11 例。ROC 曲线下面积为 0.908[95%CI(0.856,0.960)],灵敏度为 0.840,特异度为 0.875,模型总正确率为 87.41%。

2.6 经口气管插管患者发生 OMPI 风险预测模型的临床净收益分析 本研究采用 DCA 评价该模型的临床价值,其中横坐标为预测风险阈值(Threshold Probability,Pt),纵坐标为标准临床净收益(Net Benefit,NB),曲线下面积越大,说明患者临床获益越大。该模型 Pt 在一个较大区间范围内(0~0.1),且 DCA 曲线下面积最大,这意味着该模型在 ICU 经口气管插管患者 OMPI 预测中净获益情况良好,使用该预测模型将获得更多益处。

3 讨论

3.1 经口气管插管患者发生 OMPI 风险预测模型构建的意义 本研究结果显示,建模组经口气管插管患者 OMPI 的发生率为 14.03%,高于农礼荣等^[11]研究报道的 5.97%,低于刘迪^[8]研究报道的 25.9%,说明不同的研究对象和方法因地域和医疗资源的不同而导致研究结果存在差异,也可能与评估标准不一致、OMPI 预防意识不均以及样本量差异等因素有关^[12],但本研究结果总体处于较高水平。故临床医务人员应积极关注经口气管插管患者 OMPI 的发生现状,利

用前瞻性监测工具预测 OMPI 发生的危险因素,及早采取预防措施进行干预。

表 2 建模集经口气管插管患者发生 OMPI 的 logistic 回归分析

项目	参照值	β	SE	Wald χ^2	P	OR (95%CI)
常量		-6.537	1.027	40.529	<0.001	
每日口腔护理次数<2 次	≥2 次	2.103	0.511	16.938	<0.001	8.193(3.009~22.307)
气管插管时间>6.5 d	≤6.5 d	1.279	0.469	7.451	0.006	3.593(1.434~9.003)
气管插管材质(螺纹管)	PVC 管	2.744	0.613	20.024	<0.001	15.555(4.676~51.752)
未使用牙垫	使用	2.313	0.524	19.491	<0.001	10.105(3.619~28.215)
每日口腔吸引次数<12 次	≥12 次	1.003	0.464	4.674	0.031	2.727(1.098~6.771)
RASS 评分>-2 分	≤-2 分	1.800	0.498	13.074	<0.001	6.047(2.280~16.039)
有糖尿病病史	无	1.280	0.469	7.444	0.006	3.596(1.434~9.017)

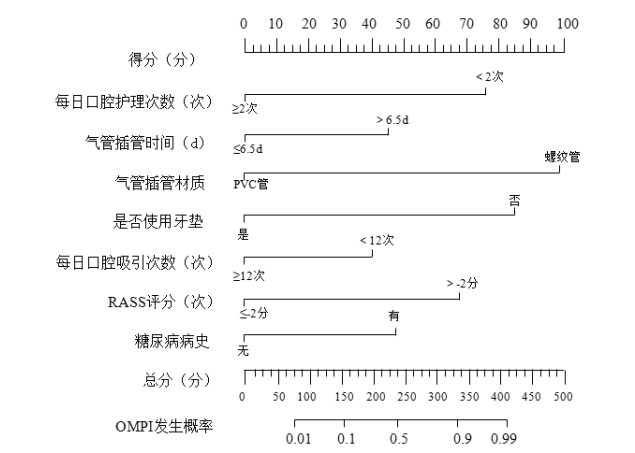


图 1 经口气管插管患者发生 OMPI 的列线图模型

3.2 经口气管插管患者发生 OMPI 的影响因素

3.2.1 疾病因素 ①气管插管时间。ICU 患者因治疗需要,不可避免地需要长期使用各种医疗器械,持续、剧烈的压力是导致皮肤黏膜发生压力性损伤的主要因素^[13]。研究表明,对黏膜组织施加大于 2 h 的压力即可导致黏膜出现不可逆的缺血性损伤^[14],气管插管、牙垫及外部固定装置作为一种压力源长时间对口腔内、外黏膜组织进行压迫,再加上患者对气管导管不耐受,增加口腔黏膜组织的摩擦力,进而导致增加患者发生 OMPI 的风险。本研究结果表明,气管插管时间>6.5 d 时,其发生 OMPI 的风险是气管插管时间≤6.5 d 时的 3.593 倍,提示应每天评估患者病情,锻炼患者自主呼吸,尽早拔管,以降低 OMPI 的风险。②RASS 评分。本研究结果显示,当 RASS 评分>-2 分时,其发生 OMPI 的风险是 RASS 评分≤-2 分的 6.047 倍,说明患者使用镇静药物可以保持一定的镇静状态,避免意识模糊或清醒的患者因不耐受气管导管的置入出现烦躁、焦虑的情绪,而加重气管导管或牙垫对于口腔黏膜的摩擦和压迫,该结论与 Kim 等^[15]的研究结论一致,但与刘迪^[8]的研究结论相悖,他认为 RASS 评分越低的患者,无法表达固定过紧、疼痛、不舒适等主诉,加剧 OMPI 的发生。因此,笔者

认为 RASS 评分与 OMPI 的发生存在相关性,但降低 OMPI 发生的最理想的镇静深度还有待进一步探讨。③糖尿病病史。本研究结果显示,有糖尿病病史的患者发生 OMPI 的风险是无糖尿病病史患者的 3.596 倍,可能是由于糖尿病患者可能会出现周围血管、神经病变导致局部黏膜易出现缺血、损伤,引起皮肤正常状态受损、敏感性降低,当受到外界刺激时患者易出现皮肤溃烂^[16],故该类人群更容易发生 OMPI。

3.2.2 治疗及护理因素 ①每日口腔护理次数。本研究结果显示,每日口腔护理次数<2 次时,其发生 OMPI 的风险是每日口腔护理次数≥2 次时的 8.193 倍。口腔护理的目的是促进口腔清洁,预防感染,同时利于观察和评估口腔内黏膜情况。有学者认为,每 8 小时为气管插管患者进行 1 次口腔护理,在清洁口腔的同时暂时解除气管导管、牙垫以及固定器的压迫,可降低 OMPI 的发生^[17],该结论与本研究一致,每日至少为患者进行 2 次口腔护理,可达到降低 OMPI 的目的。②气管导管材质。本研究结果表明,使用螺纹管材质的气管导管发生 OMPI 的风险是 PVC 材质的 15.555 倍。气管导管作为口腔异物,长期刺激口腔局部黏膜组织,导致口腔黏膜屏障的耐受性下降,容易诱发 OMPI^[18]。螺纹管表面呈螺纹状不光滑凹凸面,活动度、弹性较 PVC 管小,更容易增加 OMPI 发生风险。③是否使用牙垫。牙垫作为固定气管导管、避免导管移位和破损的主要工具之一,具有重要的作用。本研究结果显示,未使用牙垫发生 OMPI 风险是使用牙垫的 10.105 倍。与 Kim 等^[15]的研究结论不一致,该研究认为使用牙垫较不使用牙垫更易发生 OMPI,因口腔空间有限,牙垫在减少口腔空间的同时加大其对口腔黏膜的摩擦,增加 OMPI 发生的风险。本研究中患者所使用的牙垫为硅胶牙垫,质地软,较普通牙垫小,对口腔黏膜的摩擦较小,从而降低 OMPI 发生的风险;但部分患者常因牙齿部分脱落或全部脱落,未使用牙垫,该类人群缺乏牙垫的辅助固定,使气管导管在口腔内随意移动,增加对口腔黏膜

的摩擦,从而增加 OMPI 的发生。④每日口腔吸引次数。本研究结果显示,每日口腔吸引次数 <12 次时,其发生 OMPI 的风险是每日口腔吸引次数 ≥ 12 次/d 时的 2.727 倍。口腔黏膜分泌的适量唾液有助于润滑口腔、清除残渣、减轻摩擦等^[18],但气管导管往往刺激口腔分泌大量唾液,如未及时吸引,会引发细菌的滋生,破坏黏膜屏障,增加 OMPI 的发生^[19]。因此,及时吸引口腔分泌物,保持口腔处于适当湿润状态,有利于降低 OMPI 的发生。

3.3 预测模型的科学性与价值 本研究通过对 7 项独立危险因素进行整合,以列线图的形式,将经口气管插管患者 OMPI 发生的概率和风险可视化,可更为直观地判断 OMPI 发生风险。该模型经 ROC 曲线和校正曲线验证,具有较高的一致性和校准度,并在后期通过对 143 例经口气管插管患者使用该模型进行风险预测,其预测正确率为 87.41%,由此可说明该预测模型具有良好的预测能力。该模型可帮助医护人员尽早识别经口气管插管患者 OMPI 的危险因素,筛选高危患者,及时采取相关措施进行主动预防,为 ICU 医护人员提供科学、及时、准确的 OMPI 风险预测,可在临床中进行进一步推广应用。

4 结论

本研究建立了经口气管插管发生 OMPI 的风险预测模型,充分考虑每日口腔护理次数、气管插管时间、气管导管材质、是否使用牙垫、每日口腔吸引次数、RASS 评分及糖尿病病史等危险因素,并经过有效验证,具有较好的准确度和一致性,可推广到临床使用。但目前为减少医疗成本,气管导管的固定常规使用胶布进行环颈交叉固定法,未使用外部固定器进行固定,且口腔护理液由医院统一制作,暂时无法就不同种类的口腔护理液进行 OMPI 风险的比较;受实验条件与人力资源限制,目前无法就口腔细菌培养情况进行评估。故在未来的研究中,可纳入气管导管外部固定器、口腔护理液种类、口腔细菌培养情况等因素进行更为全面的预测,并采用大样本、多中心研究进行外部验证,以增加外推性。

参考文献:

- [1] 褚万立,郝岱峰.美国国家压疮咨询委员会 2016 年压力性损伤的定义和分期解读[J].中华损伤与修复杂志(电子版),2018,13(1):64-68.
- [2] 唐莉,李敏,姚倩.经口气管插管病人口腔黏膜压力性损伤护理的研究进展[J].护理研究,2023,37(20):3682-3686.
- [3] 刘国华,姜秀香.以多元策略降低气管插管患者脸颊部皮肤及口腔黏膜压力性损伤发生率[J].中西医结合心血管病电子杂志,2020,8(18):68-69.
- [4] Amrani G, Gefen A. Which endotracheal tube location

minimises the device-related pressure ulcer risk: the centre or a corner of the mouth? [J]. Int Wound J, 2020, 17(2):268-276.

- [5] Choi B K, Kim M S, Kim S H. Risk prediction models for the development of oral-mucosal pressure injuries in intubated patients in intensive care units: a prospective observational study[J]. J Tissue Viability, 2020, 29(4): 252-257.
- [6] 南锐伶,裴菊红,张亚斌,等.黏膜压力性损伤的护理研究进展[J].解放军护理杂志,2020,37(12):62-64.
- [7] Riley R D, Ensor J, Snell K I E, et al. Calculating the sample size required for developing a clinical prediction model[J]. BMJ, 2020, 368:m441.
- [8] 刘迪. EICU 经口气管插管患者发生相关性口腔黏膜压力性损伤的现状 & 影响因素分析[D]. 北京:中国医学科学院,2022.
- [9] Sessler C N, Grap M J, Bmphy G M, et al. Multidisciplinary management of sedation and analgesia in critical care[J]. Semin Respir Crit Care Med, 2001, 22(2): 211-226.
- [10] Sessler C N, Gosnell M S, Grap M J, et al. The Richmond Agitation-Sedation Scale: validity and reliability in adult intensive care unit patients[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2002, 166(10): 1338-1344.
- [11] 农礼荣,邓意忠,黄庆萍,等. ICU 留置人工气道患者医疗器械相关性压力性损伤的原因分析及对策[J]. 中国医学创新, 2019, 16(23): 150-154.
- [12] 刘天魁,龙玉娟,刘欢,等. ICU 患者不同部位黏膜压力性损伤的特征及护理研究进展[J]. 护理学报, 2022, 29(8): 35-39.
- [13] Hajhosseini B, Longaker M T, Gurtner G C. Pressure injury[J]. Ann Surg, 2020, 271(4): 671-679.
- [14] 任晓华,陈剑. 经口气管插管病人舌部压疮的预防及护理[J]. 全科护理, 2019, 17(15): 1841-1843.
- [15] Kim C H, Kim M S, Kang M J, et al. Oral mucosa pressure ulcers in intensive care unit patients: a preliminary observational study of incidence and risk factors[J]. J Tissue Viability, 2019, 28(1): 27-34.
- [16] Fouchard M, Misery L, Le Garrec R, et al. Alteration of pressure-induced vasodilation in aging and diabetes, a neuro-vascular damage[J]. Front Physiol, 2019, 10: 862.
- [17] Reaper S, Green C, Gupta S, et al. Inter-rater reliability of the Reaper Oral Mucosa Pressure Injury Scale (ROM-PIS): a novel scale for the assessment of the severity of pressure injuries to the mouth and oral mucosa[J]. Aust Crit Care, 2017, 30(3): 167-171.
- [18] Sarkar A, Xu F, Lee S. Human saliva and model saliva at bulk to adsorbed phases-similarities and differences [J]. Adv Colloid Interface Sci, 2019, 273: 102034.
- [19] 杨茂凡,周会兰,陈柯宇,等. ICU 经口气管插管患者口腔黏膜压力性损伤研究进展[J]. 护理学杂志, 2023, 38(2): 21-24.

(本文编辑 赵梅珍)