

·医学数据科学·

术中获得性压力性损伤风险预测模型的系统评价

陈 雯¹,景新华²,张成欢³,温晓萌³,江竹月³(常州市第一人民医院急诊医学科¹,护理部²,手术室³,江苏 常州 213000)

摘要:目的 系统评价术中获得性压力性损伤风险预测模型,为模型构建、应用及优化提供建议。方法 计算机检索 PubMed、Web of Science、Cochrane Library、Medline、CINAHL、中国知网、中国生物医学文献数据库、万方数据库及维普全文数据库中有关构建术中获得性压力性损伤风险预测模型的文献,检索时限为建库至 2022 年 7 月。由两名研究者独立筛选文献并提取资料,采用预测模型构建研究数据提取和质量评价清单对纳入的研究进行质量评价。结果 共纳入 13 篇文献,包含 17 个术中获得性压力性损伤风险预测模型,其中 13 个模型在验证模型过程中的受试者工作特征曲线下面积均大于 0.7,进入模型频次最高的预测因子主要为手术时间、年龄、糖尿病、低蛋白血症和 BMI。结论 术中获得性压力性损伤风险预测模型的研究质量较高,模型性能较好,手术患者发生压力性损伤的高危因素为手术时间、年龄、糖尿病、低蛋白血症和 BMI,医务人员应尽早识别并实施针对性的措施。

关键词:术中获得性压力性损伤;预测模型;预测因子

中图分类号:R473

文献标识码:A

DOI:10.3969/j.issn.1006-1959.2024.09.006

文章编号:1006-1959(2024)09-0036-06

Systematic Evaluation of Risk Prediction Model of Intraoperative Acquired Pressure Injury

CHEN Wen¹,JING Xin-hua²,ZHANG Cheng-huan³,WEN Xiao-meng³,JIANG Zhu-yue³(Department of Emergency Medicine¹,Department of Nursing²,Operating Room³,the First People's Hospital of Changzhou,
Changzhou 213000,Jiangsu,China)

Abstract: **Objective** To systematically evaluate the risk prediction model of intraoperative acquired pressure injury, and to provide suggestions for model construction, application and optimization. **Methods** PubMed, Web of Science, Cochrane Library, Medline, CINAHL, China National Knowledge Infrastructure, China Biomedical Literature Database, Wanfang Database and VIP Full-text Database were searched by computer for literature on the construction of risk prediction model of intraoperative acquired pressure injury. The search time limit was from the establishment of the database to July 2022. Two researchers independently screened the literature and extracted the data, and used the Checklist for Critical Appraisal and Data Extraction for Systematic Reviews of Prediction Modelling Studies to evaluate the quality of the included studies. **Results** A total of 13 studies were included, containing 17 pressure injuries risk prediction models for intraoperative acquired pressure injury. Among them, the area under ROC curve of 13 models were over 0.7. The predictors with the highest frequency of pressure injuries were mainly the operation time, age, diabetes mellitus, hypoproteinemia and BMI. **Conclusion** The research quality of the pressure injuries risk prediction model for intraoperative acquired pressure injury is high, and the models had good predictive performance. The high-risk factors for pressure injuries in surgical patients are operation time, age, diabetes mellitus, hypoproteinemia and BMI. Medical staff should identify and implement targeted measures as soon as possible.

Key words: Intraoperative acquired pressure injury; Prediction model; Predictor

术中获得性压力性损伤(intraoperative acquired pressure injury, IAPI)是指发生在术后 72 h 内的组织损伤^[1],因接受手术时处于强制性体位以及使用多种用具约束等原因,手术患者压力性损伤的发生

率较高,为 0.3%~57.4%^[2]。手术患者一旦发生 IAPI,不但影响术后预后,延长住院时间,增加经济负担,同时加重护士的工作难度,严重影响患者的术后康复^[3,4]。目前,压力性损伤的评估仍以量表评估为主,但其准确性较低。预测压力性损伤并实施针对性的措施能有效改善预后,预测模型能用数学语言或公式计算发生 IAPI 的概率,准确性高于量表评估^[5]。近年来,国内外学者构建了 IAPI 相关预测模型,但模型性能和临床适用性有待进一步验证。因此,本研究旨在系统评价 IAPI 风险预测模型,为其优化、应用和手术患者压疮防治提供依据。

基金项目:常州市第一人民医院护理院级课题(编号:yy2020009)

作者简介:陈雯(1995.12-),女,江苏丹阳人,硕士研究生,护师,主要从事临床护理、急危重症护理工作

通讯作者:景新华(1977.6-),女,江苏常州人,本科,主任护师,主要从事护理管理、重症护理工作

1 资料与方法

1.1 文献检索策略 计算机检索英文数据库 PubMed、Web of Science、Cochrane Library、Medline、CINAHL; 中文数据库中国知网、中国生物医学文献数据库、万方数据库及中国维普全文数据库。检索文献时间自建库至 2022 年 7 月。检索词采用主题词与自由词相结合的方式,并根据具体数据库进行调整,英文检索词:pressure ulcer/pressure injury/PI/PU/pressure sore/pressure damage/bedsore/bed sore/

pressure sore/ulcer pressure/sore bed/skin ulce/skin injury/decubitus ulcer/decubitus sore、operati*/surgery/surgical、prediction mode/risk prediction model/prognostic model/predictive model/predictive factor; 中文检索词:压力性损伤/压疮/压力性溃疡/褥疮/皮肤溃疡/皮肤损伤/受压溃疡、手术/围手术期/外科/术中/术后、预测模型/风险预测模型/预测因素/预测。以 PubMed 为例,见图 1。

```
#1(pressure ulcer[Title/Abstract]) OR (pressure injury[Title/Abstract]) OR  
(PI[Title/Abstract])OR (PU[Title/Abstract]) OR (pressure sore[Title/Abstract]) OR (pressure  
damage[Title/Abstract]) OR (bedsore[Title/Abstract]) OR (bed sore[Title/Abstract]) OR  
(pressure sore[Title/Abstract]) OR (ulcer pressure[Title/Abstract]) OR (sore  
bed[Title/Abstract]) OR (skin ulcer[Title/Abstract]) OR (skin injury[Title/Abstract]) OR  
(decubitus ulcer[Title/Abstract]) OR (decubitus sore[Title/Abstract])  
#2 (operati*[Title/Abstract]) OR (surgery[Title/Abstract]) OR (surgical[Title/Abstract])  
#3(prediction model[Title/Abstract]) OR (risk prediction model[Title/Abstract]) OR  
(prognostic model[Title/Abstract]) OR (predictive model[Title/Abstract]) OR (predictive  
factor[Title/Abstract])  
#4 #1 AND #2 AND #3
```

图 1 PubMed 数据库检索策略

1.2 文献纳入与排除标准 纳入标准:①研究对象为年龄 ≥ 18 岁且术前未发生压力性损伤的手术患者;②研究类型为前瞻性研究或回顾性研究;③研究内容为构建和(或)验证压力性损伤风险预测模型。排除标准:①未描述模型构建的方法和过程;②只有危险因素分析,未建立模型;③重复发表;④数据不全或获取不到全文。

1.3 文献筛选及资料提取 由 2 名研究人员独立完成文献筛选与资料提取,若存在不同意见则协商达成一致,若未解决则由第 3 位研究人员仲裁。提取内容包括纳入文献和模型的基本特征,其中模型的基本特征包含建模方法及样本量、验模方法及样本量、受试者工作特征曲线下面积 (areas under curve, AUC)、纳入的预测因子及个数等。

1.4 文献质量评价 由 2 名研究人员独立检索并筛选文献,并使用预测模型构建研究数据提取和质量评价清单 (Checklist for Critical Appraisal and Data Extraction for Systematic Reviews of Prediction Modelling Studies, CHARMS)^[6]对纳入的研究进行质量评价,对每项研究判断包括 11 个方面,分别是数据来源、参与者、预测结局、预测因子筛选、样本量、

缺失数据处理等。由 2 名研究人员独立完成文献筛选与资料提取,若存在不同意见,由 2 名研究人员协商达成一致,若未解决则由第 3 名研究人员仲裁。

1.5 统计学方法 采用描述性分析方法,整理和总结纳入不同预测模型的一般情况、建模方法及模型中的预测因子。

2 结果

2.1 文献检索结果 通过检索获得 2503 篇相关文献,筛重后剩余 2220 篇。通过阅读文题和摘要排除不相关文献 2151 篇;通过阅读全文,因未构建风险预测模型、研究对象为非手术患者、模型的适用性研究、重复发表等原因排除 56 篇文献,最终纳入 13 篇文献^[7-19],其中英文文献 4 篇、中文文献 9 篇。

2.2 纳入文献的基本特征 最终纳入的 13 篇文献均为近 5 年发表,我国开展的研究 12 项,韩国开展的研究 1 项;13 项研究中有 10 项为回顾性研究,3 项为前瞻性研究;预测术中压力性损伤的发生率为 12.19%~41.75%。纳入文献的基本特征见表 1。

2.3 纳入文献的方法学质量评价 纳入的 13 篇文献为前瞻性研究或回顾性研究,且均描述了纳入和排除标准,所有研究均没有缺失数据,所有研究采用文

献回顾或自行设计预测因子,通过单因素分析来筛选预测因子,再建立模型,偏倚风险较高;陈慧慧等^[11]完整报告了建模和验模的 AUC 面积(>0.7)、灵敏度(Se)、特异度(Sp),11 项研究^[7-10,12-18]报告了建模的 AUC 面积,均大于 0.7,其中仅有 1 篇文献^[10]未报告 Se、Sp;1 篇文献^[19]报告了验模的 AUC 面积(>0.7)、Se、Sp;3 篇文献^[12,14,17]报道了整体 Youden 指数;1 篇文献^[11]采用了内外部验证,2 篇文献^[17,18]采用外部验证,其余文献仅采用了内部验证。具体文献

质量评价见表 2。

2.4 纳入模型的基本特征 本研究纳入研究的建模方法包括 Logistic 回归算法、决策树算法、贝叶斯网络算法、随机森林算法、机器学习算法、人工神经网络算法,样本总量为 138~3796 例。13 项研究中,最多报告了 11 个预测因子,最少报告了 3 个预测因子,本系统评价中手术患者发生压力性损伤的高危因素为手术时间、年龄、糖尿病、低蛋白血症和 BMI 指数,纳入模型的基本特征见表 3。

表 1 纳入文献的基本特征

第一作者及年份	国家	研究对象	研究类型	发生率(%)
董 瑶 ^[7] 2021	中国	心血管手术	回顾性研究	41.75
付 佳 ^[8] 2021	中国	/	回顾性研究	12.19
尹 青 ^[9] 2021	中国	胸外科、神经外科等	回顾性研究	24.6
曲超然 ^[10] 2021	中国	心血管疾病	回顾性研究	19.9
陈慧慧 ^[11] 2021	中国	心血管手术	回顾性研究	24.86
Tang Z ^[12] 2021	中国	/	前瞻性研究	18.67
宋冰冰 ^[13] 2021	中国	开颅手术	回顾性研究	23.0
Cai J ^[14] 2021	中国	心血管手术	前瞻性研究	24.8
王燕敏 ^[15] 2020	中国	/	回顾性研究	26.5
Seul KP ^[16] 2019	韩国	/	回顾性研究	20.0
陈 沅 ^[17] 2019	中国	心血管手术	回顾性研究	19.86
Chen HL ^[18] 2018	中国	心血管手术	前瞻性研究	24.8
李凤玲 ^[19] 2018	中国	骨科	回顾性研究	10.33

表 2 纳入文献的方法学质量评价

第一作者 及年份	数据来源	参与者	预测结局	预测因子 筛选	样本量	缺失数据 处理	模型建立	模型性能	模型评价	结果	解释和 讨论
董 瑶 ^[7] 2021	低	低	低	高	低	低	低	高	高	低	低
付 佳 ^[8] 2021	低	低	低	高	低	低	高	高	高	低	低
尹 青 ^[9] 2021	低	低	高	低	高	低	高	高	高	低	低
曲超然 ^[10] 2021	低	低	低	低	低	低	低	低	低	低	低
陈慧慧 ^[11] 2021	低	低	低	低	高	低	低	低	低	低	低
Tang Z ^[12] 2021	低	高	低	低	低	低	低	高	高	低	低
宋冰冰 ^[13] 2021	低	高	低	低	高	低	高	低	高	高	低
Cai J ^[14] 2021	低	低	低	低	高	低	低	低	高	低	低
王燕敏 ^[15] 2020	低	低	低	低	低	低	高	低	高	低	低
Seul KP ^[16] 2019	低	高	低	低	低	低	低	低	低	低	低
陈 沅 ^[17] 2019	低	低	低	高	低	低	高	低	高	高	低
Chen HL ^[18] 2018	低	低	低	低	高	低	低	低	高	高	低
李凤玲 ^[19] 2018	低	高	低	低	低	低	低	高	低	低	低

表 3 纳入模型的基本特征

第一作者及年份	建模方法	验模方法	样本量		AUC 面积	
			建模	验模	建模	验模
董 瑶 ^[7] 2021	LR	Bootstrap 重抽样	400	400	0.785	/
付 佳 ^[8] 2021	LR	Bootstrap 重抽样	820	820	0.842	/
尹 青 ^[9] 2021	LR	Bootstrap 重抽样	138	138	0.984	/
曲超然 ^[10] 2021	DT、BN、RF	K 折交叉验证	418	209	0.909	/
陈慧慧 ^[11] 2021	LR	内外部验证 *	175	175	0.840	0.751
Tang Z ^[12] 2021	LR	未验证	648	648	0.74	/
宋冰冰 ^[13] 2021	LR	未验证	318	318	0.78	/
Cai J ^[14] 2021	ML	未验证	149	149	0.806	/
王燕敏 ^[15] 2020	LR	Bootstrap 重抽样	400	400	0.803	/
Seul KP ^[16] 2019	LR	未验证	400	400	0.834	/
陈 沅 ^[17] 2019	LR	LR	1163	443	0.751	/
Chen HL ^[18] 2018	ANN	LR	149	40	0.815	/
李凤玲 ^[19] 2018	LR	Bootstrap 重抽样	3796	3796	-	0.727

第一作者及年份	纳入的预测因子(个数)
董 瑶 ^[7] 2021	术中受压部位浸湿,术中使用去甲肾上腺素,术中使用多巴胺,术中使用肾上腺素,术前绝对卧床,术中深低温停循环(6)
付 佳 ^[8] 2021	年龄、手术体位、手术时间、空腹血糖、低蛋白血症(5)
尹 青 ^[9] 2021	年龄、BMI、手术时间、术中出血量、气管内全麻(5)
曲超然 ^[10] 2021	术前空腹血糖水平、肌酸激酶、凝血酶原时间、国际标准化比值糖尿病史、吸烟史、手术时间、体外循环时间、体外循环前肛温、术中最低肛温、心肌阻断总时间、体外循环最低收缩压、体外循环最低有创血压(11)
陈慧慧 ^[11] 2021	糖尿病、血清白蛋白、体外循环时间、手术时间、术中输血量、术中使用血管活性药物(6)
Tang Z ^[12] 2021	Braden 评分、术前空腹血糖水平、急诊手术、血管活性药物(4)
宋冰冰 ^[13] 2021	年龄、水肿、术前血乳酸水平、有创机械通气、入住 ICU 时间(5)
Cai J ^[14] 2021	手术时间、体重、体外循环时间、年龄、疾病类型(5)
王燕敏 ^[15] 2020	BMI、手术时间、手术体位、变温毯、术中体外循环、术后 Braden 评分(6)
Seul KP ^[16] 2019	年龄、ASA 评分、手术时间、血清白蛋白(4)
陈 沅 ^[17] 2019	术前血红蛋白、前白蛋白、血钠、血钾,术中平均体温、最低平均动脉压、吸烟、高血压史、年龄(9)
Chen HL ^[18] 2018	手术时间、皮质类固醇给药、年龄(3)
李凤玲 ^[19] 2018	年龄、肥胖、营养不良、糖尿病、手术时间(5)

注:LR 代表 Logistic 回归算法;DT 代表决策树算法;BN 代表贝叶斯网络算法;RF 代表随机森林算法;ML 代表机器学习算法;ANN 代表人工神经网络算法。曲超然等研究建立了 3 个模型,表中所列结果为随机森林模型结果;Seul KP 等通过 LR 建立了 3 个不同模型,表中所列其中一个 Logistic 回归模型结果。* 代表未描述具体验证方法。

3 讨论

3.1 纳入文献的方法学质量较高 压力性损伤风险预测模型是识别患者压力性损伤发生风险的有效工具,通过早期筛查和识别手术患者的高危因素,预测术中发生压力性损伤发生的概率,通过识别不同高危因素实施针对性的预防措施,从而能改善手术患者结局。本研究纳入的 13 篇文献在模型开发和评价过程中设计较为严谨,文献整体方法学质量较高,研究结果可信。本系统评价纳入研究均为队列研究,且均界定了研究对象的纳入标准,提高了预测

模型的适用性,有效减少了选择性偏倚。13 项研究中,11 个模型的 AUC 在建模人群中>0.7,表明建立的模型对术中患者发生压力性损伤的识别准确度较高,因此,可将本研究纳入的高质量预测模型应用于手术患者的压力性损伤管理。

3.2 高龄、肥胖或消瘦是手术患者发生压力性损伤的高危人群 本研究结果显示,年龄是 IAPI 的高危因素。老年患者皮肤干燥,表皮和真皮层防御、再生能力减弱,皮肤弹性下降,活动度下降等生理性因素使其感觉功能减弱;此外,老年患者血管硬化,血

流量减少,术中受压部位血供不足,周围组织血液循环不良,组织再生能力下降,增加 IAPI 风险。有研究表明^[20],超过 60 岁的患者发生 IAPI 的概率是年龄低于 60 岁的 6 倍。同时,本研究结果表明,BMI 是 IAPI 发生的高危因素,肥胖或消瘦均可增加 IAPI 风险。一方面,肥胖患者的受压部位皮肤组织由于脂肪较多,血运阻力和着力点受力增大,导致皮肤组织缺血缺氧,因此 BMI 高者压力性损伤发生率增加,是导致 IAPI 形成的一个高危因素^[21];另一方面,体重过轻导致皮肤压力的改变影响血流灌注,以及脂肪分散压力作用降低影响局部血供,导致局部皮肤缺血缺氧,且无皮下脂肪组织缓冲保护,从而形成 IAPI。因此,针对高龄、肥胖或消瘦的手术患者,护理人员应及时评估风险,对于高风险者定时观察皮肤情况,必要时在不影响手术的情况下对受压部位进行按摩,或预防性使用减压敷料等。

3.3 糖尿病、低蛋白血症是手术患者发生压力性损伤的高危因素 本研究结果显示,糖尿病和低蛋白血症均是手术患者发生压力性损伤的高危因素,与既往研究^[22]结果一致。糖尿病患者因其神经病变,广泛小血管病变,导致皮肤末梢感觉功能降低,相较于血糖正常的手术患者更易发生压疮。血清白蛋白是人体组织细胞新陈代谢的基础,当手术患者血清白蛋白低时,组织细胞更新能力减弱,因手术过程长期受压,机体应激的代偿能力减弱,无法及时排出间隙水肿废物^[23]。有研究表明^[24],手术患者血清白蛋白低于 35 g/L 时,IAPI 的发生率显著高于血清白蛋白值正常者。因此,应了解患者的血糖水平及营养状态,血糖值异常及时汇报医生,并且对手术患者及家属进行个体化宣教,提供营养支持如个体化蛋白质饮食干预能有效降低 IAPA 风险。

3.4 手术时间(体外循环时间)是手术(心血管手术)患者发生压力性损伤的预测因子 本研究分析表明,手术时间是 IAPI 的预测因子。分析其原因可能为:①手术时患者处于强制体位,导致受压组织长时间处于缺血或低灌注状态,使压疮风险大大增加;②手术过程中医疗仪器设备的不间断使用有可能造成器械相关性压力损伤。手术时间超过 3.7~6.15 h 的患者发生压疮风险较高,手术时间每增加 30 min,压疮风险提高 33%。不同类型手术的压疮发生率具有差异,其中以心血管手术发生率最高^[25],一方面与搭桥手术、瓣膜置换术等手术时间长有关,另

一方面,体外循环破坏红细胞,影响红细胞携氧能力,致使组织循环缺氧,同时体外循环时低体温和低血压影响微循环和小血管灌注,肝素等抗凝剂的使用影响血小板的黏附聚集,使血管通透性增加造成全身炎症反应,从而增加压疮风险^[26]。因此,针对手术时间较长的患者,手术团队应每 2 h 评估患者皮肤情况,在无禁忌的情况下小范围改变患者体位或者移动仪器设备等。

3.5 局限性 本研究存在一定的局限性:①由于不同的研究人群,研究设计和模型结果的评价指标存在一定的差异,很难将不同结果进行整合及 Meta 分析,仅进行了定性综述;②大部分模型都缺乏外部验证,模型的真实预测效果未得到合理评价,因此,开展模型的外部性验证和评价非常必要;③现有的预测模型的研究对象主要为心血管手术患者,缺乏其他手术类型患者的预测模型,模型的使用存在一定的局限性,进一步研究可考虑在全面分析手术患者压力性损伤风险因素的基础上,建立操作简单,基于不同手术类型患者压力性损伤的风险评估模型。

综上所述,高龄、BMI、糖尿病、低蛋白血症、手术时间(体外循环时间)是术中获得性压力性损伤的高危因素,预测模型整体性能较好。但部分模型在验证过程中缺乏外部验证,其外推性得不到保证,未来需要更多的临床数据优化模型,以更好的预防术中获得性压力性损伤。

参考文献:

- [1]胡娟娟,高兴莲,杨英,等.手术患者手术压疮高危因素的多中心研究[J].护理学杂志,2018,33(16):11-14.
- [2]Chen HL,Chen XY,Wu J.The incidence of pressure ulcers in surgical patients of the last 5 years: a systematic review [J].Wounds,2012,24(9):234-241.
- [3]Grap MJ,Schubert CM,Munro CL,et al.OR Time and Sacral Pressure Injuries in Critically Ill Surgical Patients [J].AORN J, 2019,109(2):229-239.
- [4]江静.压疮预警加整体护理对风湿性心脏病术后并发症及压疮发生率的影响[J].心血管病防治知识,2022,12(32):73-75.
- [5]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.
- [6]Moons KG,de Groot JA,Bouwmeester W,et al.Critical appraisal and data extraction for systematic reviews of prediction modelling studies: the CHARMS checklist [J].PLoS Med, 2014,11(10):e1001744.

(下转第 53 页)

(上接第 40 页)

- [7]董瑶,宋玲.主动脉手术患者术中压力性损伤 Nomogram 预测模型的建立[J].中华现代护理杂志,2021,27(18):2453-2458.
- [8]付佳,田甜.糖尿病患者术中皮肤压力性损伤风险列线图预测模型的构建[J].中国医科大学学报,2021,50(11):1014-1019,1025.
- [9]尹青.手术室患者术中压力性损伤风险预测模型构建及验证[J].国际护理学杂志,2021,40(16):3047-3050.
- [10]曲超然.基于机器学习的心血管疾病患者术中压力性损伤预测模型构建[D].兰州:兰州大学,2021.
- [11]陈慧慧,陆真.个体化预测心脏瓣膜置换术后压力性损伤发生风险的列线图模型构建[J].实用心脑肺血管病杂志,2021,29(12):40-46.
- [12]Tang Z,Li N,Xu J.Construction of a Risk Prediction Model for Intraoperative Pressure Injuries: A Prospective,Observational Study[J].Journal of Peri Anesthesia Nursing,2021,36(5):473-479.
- [13]宋冰冰.ICU 开颅手术患者压力性损伤预测风险的列线图构建[J].浙江医学,2021,43(17):1878-1880.
- [14]Cai J,Zha M,Song Y,et al.Predicting the Development of Surgery -Related Pressure Injury Using a Machine Learning Algorithm Model [J].Journal of Nursing Research (Lippincott Williams & Wilkins),2021,29(1):e135.
- [15]王燕敏.老年患者术中压力性损伤风险预测模型的构建及其护理干预效果研究[D].温州:温州医科大学,2020.
- [16]Seul KP,Hyeoun-Ae P,Hee H.Development and Comparison of Predictive Models for Pressure Injuries in Surgical Patients: A Retrospective Case -Control Study [J].Journal of Wound,Ostomy & Continence Nursing,2019,46(4):291-297.
- [17]陈沅,吴蓓雯,钱蓓健,等.成人心血管手术压疮高危预测模型的建立与验证[J].护理学杂志,2019,34(10):52-54,83.
- [18]Chen HL,Yu SJ,Xu Y,et al.Artificial Neural Network: A Method for Prediction of Surgery -Related Pressure Injury in Cardiovascular Surgical Patients [J].Journal of Wound Ostomy And Continence Nursing,2018,45(1):26-30.
- [19]李凤玲,吴晓燕,张丽娟.预测骨折手术患者并发术中压疮风险的列线图模型的建立[J].中国实用护理杂志,2018,34(4):279-283.
- [20]陈晓琴.改良侧卧位对胸外手术患者术中急性压疮的预防效果[J].护理学杂志,2016,31(4):47-48.
- [21]Menezes S,Rodrigues R,Tranquada R,et al.Injuries resulting from positioning for surgery: incidence and risk factors [J].Acta Med Port,2013,26(1):12-16.
- [22]北京护理学会手术室专业委员会.术中获得性压力性损伤预防与护理专家共识[J].中华现代护理杂志,2020,26(28):3853-3861.
- [23]Ahtiala M,Laitio R,Soppi E.Therapeutic hypothermia and pressure ulcer risk in critically ill intensive care patients: A retrospective study[J].Intensive Crit Care Nurs,2018,46:80-85.
- [24]Rao AD,Preston AM,Strauss R,et al.Risk Factors Associated With Pressure Ulcer Formation in Critically Ill Cardiac Surgery Patients: A Systematic Review [J].J Wound Ostomy Continence Nurs,2016,43(3):242-247.
- [25]蒋琪霞.压疮护理学[M].北京:人民卫生出版社,2014.
- [26]张颖,高瑞雪,万乐,等.心血管病术后病人压疮发生的危险因素分析[J].护理研究,2016,30(18):2263-2265.

收稿日期:2023-06-07;修回日期:2023-06-25

编辑/成森