

【DOI】 10.3969 / j.issn.1671-6450.2026.04.006

肿瘤防治专题

# 颅内肿瘤患儿术中获得性压力性损伤风险预测列线图模型的构建与验证

宋盈花, 赵俊红, 王璐, 魏丹娜, 陈金荣



基金项目: 新疆维吾尔自治区自然科学基金资助项目(2024D01C132)

作者单位: 830000 乌鲁木齐, 新疆医科大学第一附属医院神经外科(宋盈花、赵俊红、王璐、陈金荣), 中心手术室(魏丹娜)

通信作者: 陈金荣, E-mail: 472142542@QQ.com

**【摘要】** 目的 构建预测颅内肿瘤患儿术中获得性压力性损伤(IAPI)发生风险的列线图模型,并对模型进行验证评估。方法 回顾性选取2022年6月—2025年1月新疆医科大学第一附属医院神经外科行手术治疗的颅内肿瘤患儿224例的临床资料,依据是否发生IAPI分为非IAPI组205例与IAPI组19例。采用多因素Logistic回归分析颅内肿瘤患儿发生IAPI的影响因素,并构建列线图预测模型;受试者工作特征(ROC)曲线分析列线图模型的预测价值,并绘制决策曲线分析净受益率。结果 接受手术治疗的颅内肿瘤患儿224例中共发生IAPI 19例(8.48%),其中I期18例(94.74%),II期1例(5.26%);多因素Logistic回归分析显示,麻醉时间长、术中出血量多、术中低体温、手术体位为俯卧位、术中使用铣刀与钻头均为颅内肿瘤患儿发生IAPI的独立危险因素[OR(95%CI)=4.525(2.914~7.028)、5.143(2.885~9.167)、5.563(3.429~9.025)、5.472(3.082~9.714)、5.928(3.517~9.992)],月龄 $\geq 12$ 个月、Braden Q评分升高为独立保护因素[OR(95%CI)=0.256(0.119~0.552)、0.326(0.183~0.581)];基于上述影响因素建立的列线图模型预测颅内肿瘤患儿发生IAPI的准确性和有效性较好,ROC曲线显示列线图模型预测颅内肿瘤患儿发生IAPI的曲线下面积(AUC)为0.969,95%CI为0.919~0.986,敏感度0.895,特异度0.951;决策曲线分析显示,风险阈值为0~0.83时,列线图模型提高了临床获益。结论 基于年龄、Braden Q评分、麻醉时间、术中出血量、术中低体温、手术体位、术中是否使用铣刀与钻头构建的颅内肿瘤患儿IAPI列线图预测模型,能够有效预测颅内肿瘤患儿IAPI发生风险,有利于临床早期识别IAPI高风险患儿。

**【关键词】** 颅内肿瘤; 术中获得性压力性损伤; 影响因素; 列线图; 患儿**【中图分类号】** R739.41; R619**【文献标识码】** A

**Construction and validation of a nomogram model for predicting the risk of acquired pressure injury during surgery in children with intracranial tumors** Song Yinghua\*, Zhao Junhong, Wang Lu, Wei Danna, Chen Jinrong.\* Department of Fourth Neurosurgery, First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Xinjiang, Urumqi 830000, China

Funding program: Natural Science Foundation of Xinjiang Uygur Autonomous Region (2024D01C132)

Corresponding author: Chen Jinrong, E-mail: 472142542@QQ.com

**【Abstract】 Objective** To construct a nomogram model for individualized prediction of the risk of intraoperative acquired pressure injury (IAPI) in children with intracranial tumors, and to validate and evaluate the model. **Methods** Clinical data were collected from 224 children with intracranial tumors who underwent pediatric neurosurgery in the Fourth Department of Neurosurgery of the First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University from June 2022 to January 2025. The occurrence of IAPI was statistically analyzed. Binary logistic regression was used to analyze the influencing factors of IAPI, and a nomogram prediction model was constructed. Receiver operating characteristic (ROC) curve analysis was used to evaluate the predictive value of the nomogram model, and a decision curve was plotted to analyze the net benefit rate. **Results**

Among the 224 children with intracranial tumors who underwent surgical treatment, 19 cases (8.48%) developed IAPI, including 18 cases (94.74%) at stage I and 1 case (5.26%) at stage II. Prolonged anesthesia time, increased intraoperative blood loss, intraoperative hypothermia, prone position during surgery, and the use of milling cutters and drill bits during the operation were all independent risk factors for IAPI in children with intracranial tumors [OR(95%CI)=4.525(2.914~7.028), 5.143(2.885~9.167), 5.563(3.429~9.025), 5.472(3.082~9.714), 5.928(3.517~9.992)]. Age  $\geq 12$  months and elevated Braden Q score were protective factors against the occurrence of IAPI in children with intracranial tumors [OR(95%CI)=

0.072 (0.942-5.471), 0.326 (0.183-0.581)]. The nomogram model established based on the above influencing factors demonstrated good accuracy and effectiveness in predicting IAPI in children with intracranial tumors. ROC curve analysis showed that the AUC of the nomogram model for predicting IAPI in children with intracranial tumors was 0.969, with a 95%CI of 0.919-0.986, a sensitivity of 89.47%, and a specificity of 95.06%. Decision curve analysis indicated that when the risk threshold ranged from 0 to 0.83, the nomogram model provided improved clinical benefits. **Conclusion** The nomogram prediction model for IAPI in children with intracranial tumors, constructed based on age, Braden Q score, anesthesia time, intraoperative blood loss, intraoperative hypothermia, surgical position, and the use of milling cutters and drill bits during surgery, can effectively predict the risk of IAPI in these patients and facilitates early clinical identification of children at high risk for IAPI.

**【Key words】** Intracranial tumor; Intraoperative acquired pressure injury; Influencing factors; Nomogram; Children

术中获得性压力性损伤(intraoperative acquired pressure injury, IAPI)是指在术后 3 d 内发生的组织损伤,临床可表现为红斑、皮肤紫变或水疱等<sup>[1]</sup>。研究报道,IAPI 的发生率为 4.7%~66.0%,现已成为衡量手术室护理质量的重要敏感指标之一<sup>[2]</sup>。颅内肿瘤约占儿童肿瘤的 69%,此类患儿手术具有精细复杂、耗时较长、术中常需强迫性体位、使用铣刀及钻头 etc 可增加局部外力的仪器等特点,因而具有较高的 IAPI 发生风险<sup>[3]</sup>。IAPI 不仅影响患儿术后康复,延长住院时间、增加治疗费用,还可能引发感染,甚至危及生命<sup>[4]</sup>。因此,及早识别与评估颅内肿瘤患儿发生 IAPI 的风险并进行早期干预具有重要意义。目前,关于颅内肿瘤患者发生 IAPI 的研究主要集中于成人,尚缺乏专门针对颅内肿瘤患儿的 IAPI 风险预测研究<sup>[5]</sup>。基于此,本研究旨在分析影响颅内肿

瘤患儿发生 IAPI 的危险因素,并构建列线图预测模型,以期为临床规范管理与预防 IAPI 提供参考,报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 回顾性选取 2022 年 6 月—2025 年 1 月新疆医科大学第一附属医院神经外四科行手术治疗的颅内肿瘤患儿 224 例的临床资料,参照 2019 年美国压力性损伤顾问小组(NPUAP)制定的诊断标准<sup>[6]</sup>,依据是否发生 IAPI 分为非 IAPI 组 205 例与 IAPI 组 19 例。与非 IAPI 组比较,IAPI 组患儿月龄<12 个月比例高、Braden Q 评分低、麻醉时间长、术中出血量多、术中低体温比例高、手术俯卧位比例高、术中使用铣刀与钻头比例高( $P<0.05$  或  $P<0.01$ ),见表 1。本研究已获得医院伦理委员会批准(K202502-04),患儿法定监护人知情同意并签署知情同意书。

表 1 非 IAPI 组与 IAPI 组颅内肿瘤患儿临床资料比较 ( $\bar{x}\pm s$ )

Tab.1 Comparison of clinical data of children with intracranial tumors in the non-IAPI group and the IAPI group

项 目		非 IAPI 组( $n=205$ )	IAPI 组( $n=19$ )	$t/\chi^2$ 值	$P$ 值
性别[例(%) ]	男	104(50.73)	11(57.89)	0.357	0.550
	女	101(49.27)	8(42.11)		
月龄[例(%) ]	<12 个月	30(14.63)	7(36.84)	4.713	0.030
	$\geq 12$ 个月	175(85.37)	12(63.16)		
体质量指数( $\bar{x}\pm s$ , kg/m <sup>2</sup> )		16.75 $\pm$ 1.94	16.83 $\pm$ 1.82	0.173	0.863
Braden Q 评分( $\bar{x}\pm s$ , 分)		18.74 $\pm$ 4.09	12.36 $\pm$ 3.28	6.601	<0.001
手术类型[例(%) ]	急诊	72(35.12)	6(31.58)	0.096	0.757
	择期	133(64.88)	13(68.42)		
ASA 分级[例(%) ]	II 级	74(36.10)	8(42.11)	0.296	0.863
	III 级	117(57.07)	10(52.63)		
	IV 级	14(6.83)	1(5.26)		
麻醉时间( $\bar{x}\pm s$ , h)		2.87 $\pm$ 0.83	3.64 $\pm$ 0.95	3.821	<0.001
术中出血量( $\bar{x}\pm s$ , ml)		76.38 $\pm$ 27.82	132.59 $\pm$ 35.85	8.208	<0.001
术中低体温[例(%) ]		9(4.39)	5(26.32)	10.770	0.001
手术体位[例(%) ]	仰卧位或侧卧位	174(84.88)	10(52.63)	10.226	0.001
	俯卧位	31(15.12)	9(47.37)		
术中使用铣刀与钻头[例(%) ]		144(70.24)	18(94.74)	5.211	0.022
术中使用升压药[例(%) ]		41(20.00)	8(42.11)	3.762	0.052

注:月龄截断值参考儿科神经外科共识指南,将患儿月龄分为<12 个月与 $\geq 12$  个月<sup>[7]</sup>。

1.2 病例选择标准 (1) 纳入标准: ①年龄<18 岁; ②行颅内肿瘤切除手术; ③病例资料完整。(2) 排除标准: ①合并皮肤病影响皮肤观察; ②术前存在压力性损伤; ③发生非压力性损伤(如胶布撕脱伤)。

1.3 观测指标与方法

1.3.1 临床资料收集: 收集一般资料(性别、年龄、体质指数、Braden Q 评分)与手术相关指标[手术类型、ASA 分级、麻醉时间、术中出血量、术中低体温(身体核心温度<36℃)、手术体位、术中是否使用铣刀与钻头、术中是否使用升压药]。

1.3.2 IAPI 判断标准<sup>[6]</sup>: 采用 2019 年美国 NPUAP 制订的诊断标准,分为 1~4 期(1 期:指压时红斑不会消失;2 期:部分真皮层损失;3 期:全层皮肤缺损;4 期:全层皮肤和组织损失)、不可分期(掩盖了全层组织和组织缺损)、深部组织损伤(持久性非苍白性发红、褐红色或紫色)。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 22.0 软件处理数据。计数资料以频数或构成比(%)表示,组间比较采用χ<sup>2</sup>检验;符合正态分布的计量资料以x̄±s表示,2组间比较采用独立样本t检验;采用多因素 Logistic 回归分析颅内肿瘤患儿发生 IAPI 的影响因素,利用 R 软件构建列线图预测模型;使用校准曲线进行一致性验证,受试者工作特征(ROC)曲线分析列线图模型的预测价值,并绘制决策曲线分析净受益率。P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 颅内肿瘤患儿 IAPI 发生情况 接受手术治疗的颅内肿瘤患儿 224 例中共发生 IAPI 19 例(8.48%),其中 1 期 18 例(94.74%) 2 期 1 例(5.26%)。发生 IAPI 27 处,其中头部 9 处(33.33%) 额部 5 处(18.52%),胸壁 3 处(11.11%),颞部 3 处(11.11%),眼睛 2 处(7.41%),手指 2 处(7.41%),骶尾 1 处(3.70%),膝盖 1 处(3.70%),耳部 1 处(3.70%)。

2.2 多因素 Logistic 回归分析颅内肿瘤患儿发生 IAPI

的影响因素 以颅内肿瘤患儿发生 IAPI 为因变量(赋值:是为“1”;否为“0”),以上述结果中 P<0.05 项目(月龄:<12 个月=1,≥12 个月=2;Braden Q 评分:≤16 分=1,>16 分=2;麻醉时间:<3 h=1,≥3 h=2;术中出血量:<100 ml=1,≥100 ml=2;术中低体温:否=1,是=2;手术体位:仰卧位或侧卧位=1,俯卧位=2;术中是否使用铣刀与钻头:否=1,是=2)为自变量,进行多因素 Logistic 回归分析,结果显示:麻醉时间长、术中出血量多、术中低体温、手术体位为俯卧位、术中是否使用铣刀与钻头均为颅内肿瘤患儿发生 IAPI 的独立危险因素,月龄≥12 个月、Braden Q 评分升高为独立保护因素(P<0.01),见表 2。

2.3 颅内肿瘤患儿发生 IAPI 的列线图预测模型建立

基于月龄、Braden Q 评分、麻醉时间、术中出血量、术中低体温、手术体位、术中是否使用铣刀与钻头构建颅内肿瘤患儿发生 IAPI 的列线图预测模型,见图 1。采用校准曲线验证模型的精准度,预测值与实际结果几乎相同,校准曲线接近理想参考线,一致性指数为 0.868,精准度、区分度较好,Hosmer-Lemeshow 检验P=0.661,见图 2。

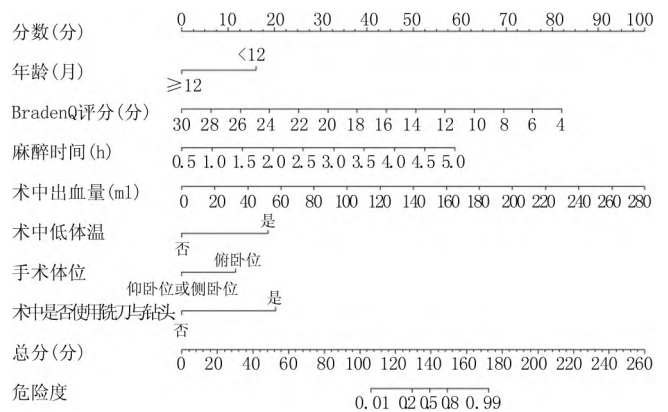


图 1 颅内肿瘤患儿发生 IAPI 的列线图预测模型

Fig.1 Prediction model of IAPI nomogram for children with intracranial tumors

表 2 多因素 Logistic 回归分析颅内肿瘤患儿发生 IAPI 的影响因素

Tab.2 Binary Logistic regression analysis of the risk factors for IAPI in children with intracranial tumors

自变量	β 值	SE 值	Wald 值	P 值	OR 值	95%CI
月龄≥12 个月	-1.361	0.481	8.011	0.002	0.256	0.119~0.552
Braden Q 评分高	-1.121	0.401	7.810	0.006	0.326	0.183~0.581
麻醉时间长	1.501	0.501	9.081	<0.001	4.525	2.914~7.028
术中出血量多	1.638	0.448	13.361	<0.001	5.143	2.885~9.167
术中低体温	1.716	0.451	14.479	<0.001	5.563	3.429~9.025
手术俯卧位	1.700	0.506	11.282	<0.001	5.472	3.082~9.714
术中是否使用铣刀与钻头	1.780	0.493	13.032	<0.001	5.928	3.517~9.992

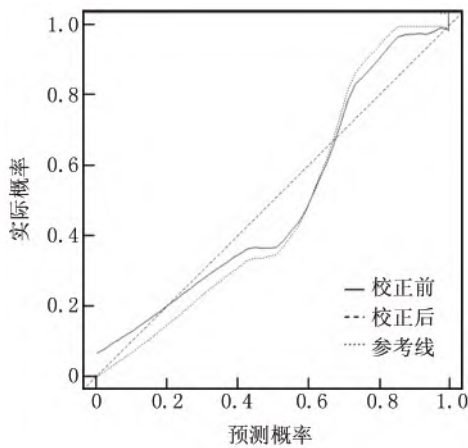


图 2 列线图预测模型的校准曲线验证

Fig.2 Verification of the calibration curve of the nomogram prediction model

2.4 ROC 曲线分析列线图模型对颅内肿瘤患儿发生 IAPI 的预测价值 ROC 曲线显示,列线图模型预测颅内肿瘤患儿发生 IAPI 的曲线下面积(AUC)为 0.969, 95%CI 为 0.919~0.986,敏感度 0.895,特异度 0.951,约登指数为 0.846,采用 Bootstrap 方法得到 AUC 为 0.866,见图 3。

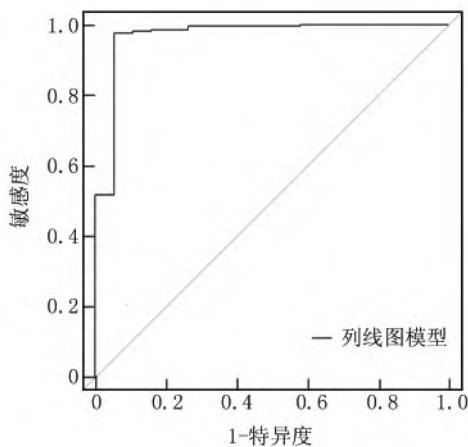


图 3 ROC 曲线分析列线图模型对颅内肿瘤患儿发生 IAPI 的预测价值

Fig.3 ROC curve analysis of the nomogram model for predicting IAPI in children with intracranial tumors

2.5 决策曲线分析净受益率 以风险阈值为横坐标、以净受益率为纵坐标绘制决策曲线,结果显示,当风险阈值为 0~0.83 时净受益率>0,表明具有临床意义,且当风险阈值越小时净受益率越大,净受益率最大为 0.3,当风险阈值为 0.3 时模型可避免 30%的不必要干

预,当风险阈值为 0~0.83 时模型具有临床适用性,见图 4。

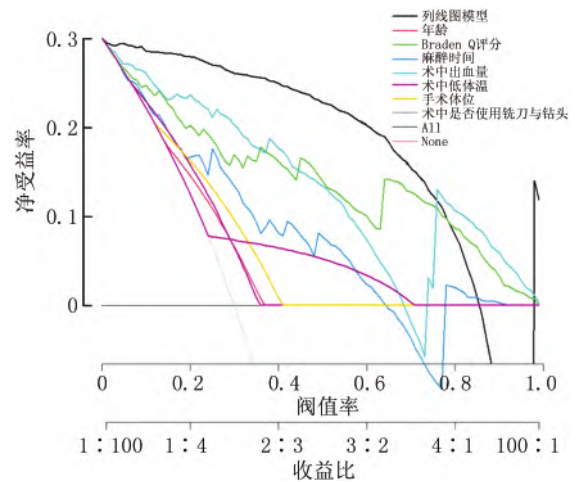


图 4 影响颅内肿瘤患儿发生 IAPI 的危险因素决策曲线分析  
Fig.4 Analysis of the decision curve of risk factors for IAPI occurrence in children with intracranial tumors

### 3 讨论

本研究纳入接受手术治疗的 224 例颅内肿瘤患儿中,发生 IAPI 者 19 例(8.48%),该结果与韩姗姗等<sup>[8]</sup>报道的神经外科患儿 IAPI 发生率 7.99%相符,表明颅内肿瘤患儿是 IAPI 的高发人群。这与儿童特殊的解剖、生理特点有关:儿童皮肤较薄、质地柔软、皮下脂肪含量高,导致皮肤脆弱性增加,在承受压力时易发生损伤;加之颅内肿瘤患儿病情相对复杂,内环境稳定性差,因而更容易发生 IAPI<sup>[9-10]</sup>。本结果显示,按发生部位统计,头部 IAPI 占比最高(33.33%)。其原因可能在于,颅内肿瘤手术常在头面部进行操作,使该区域承受额外压力;当压力超过正常毛细血管压力(23~32 mmHg)时,可导致毛细血管血流闭塞,从而增加 IAPI 风险。在发生 IAPI 的 19 例患儿中,有 18 例为 1 期损伤(94.74%),该结果与既往研究一致<sup>[11]</sup>。近年来,随着压力性损伤临床实践指南的普及,医护人员对儿童 IAPI 的认识和重视程度逐步提高,并能主动采取预防措施,从而有效控制了 IAPI 的严重程度。

本研究结果显示,年龄≥12 个月和 Braden Q 评分升高是颅内肿瘤患儿发生 IAPI 的保护因素;而麻醉时间延长、术中出血量增加、术中低体温、手术体位为俯卧位、术中使用铣刀与钻头均为其发生 IAPI 的独立危险因素。(1) 年龄:研究显示,患儿年龄越小越易发生 IAPI,其原因可能在于,低龄患儿皮肤-表皮复合体较

薄,真皮层毛细血管网络尚未发育完善,易受外界刺激而发生微环境改变,从而 IAPI 发生风险较高<sup>[12]</sup>。此外,皮肤表面 pH 是重要的皮肤生理指标,酸性环境是其屏障功能的基础。新生儿出生时皮肤 pH 较高,易受外界环境影响,更易发生 IAPI<sup>[13]</sup>。(2) Braden Q 评分:研究显示,Braden Q 评分越低,患儿 IAPI 发生风险越高。Braden-Q 量表是评估压力性损伤风险使用最广泛的工具之一<sup>[14]</sup>。吴光英等<sup>[15]</sup>研究显示,中文版 Braden-Q 量表用于我国住院患儿压力性损伤风险评估具有良好的信效度。(3) 麻醉时间:研究显示,麻醉时间长的患儿 IAPI 发生风险增高。麻醉状态下,患儿机体出现阻力血管与容量血管扩张,血流动力学存在波动,微循环灌注不足,从而加剧 IAPI 发生风险<sup>[16]</sup>。因此,麻醉时间越长,IAPI 发生率越高。(4) 术中出血量:术中出血量增加导致 IAPI 风险增高的原因可能包括:①出血量增加可引起动脉供血异常,组织回流灌注不良,导致组织缺血、缺氧;当皮肤血流下降时,肌肉产生超氧阴离子,引起毛细血管损伤,增加 IAPI 发生率。②术中出血量增加可导致低血红蛋白水平与低血压,使组织灌注和氧合减少,从而升高 IAPI 风险。③出血量增加可能引起切口周围潮湿,诱发 IAPI<sup>[17-18]</sup>。(5) 术中低体温:本研究表明术中低体温是颅内肿瘤患儿发生 IAPI 的影响因素,与屈虹等<sup>[19]</sup>报道一致。手术过程中,环境温度低、手术部位裸露、输血输液等多种因素均可引起患儿体温下降;加之小儿体温调节功能尚未发育成熟,因而易发生术中低体温,增加 IAPI 风险。(6) 手术体位为俯卧位:研究显示,手术体位为俯卧位会显著增加颅内肿瘤患儿 IAPI 风险( $OR = 5.472$ ),与既往研究一致<sup>[20]</sup>。其机制可能在于,IAPI 由压力、摩擦力和剪切力共同作用所致;俯卧位时身体接触面积减少,摩擦力增加,并可导致下腔静脉受压、静脉回流下降,引起组织灌注不良,从而增加 IAPI 风险<sup>[21]</sup>。(7) 术中使用铣刀与钻头:使用铣刀、钻头等增加外力的仪器时,摩擦力随动力钻的摆动而增加,从而升高皮肤角质层损伤风险,增加 IAPI 发生率,此结果与 Gao 等<sup>[22]</sup>研究相似。

根据 Logistic 回归分析结果,本研究纳入 7 个独立影响因素(年龄、Braden Q 评分、麻醉时间、术中出血量、术中低体温、手术体位、术中使用铣刀与钻头)构建颅内肿瘤患儿 IAPI 列线图预测模型,并评价其预测效能。结果显示,模型一致性指数为 0.868,且校准曲线接近理想参考线,HL 检验  $P = 0.661$ ,模型预测价值较高。决策曲线分析显示,风险阈值为 0~0.83 时,列线图模型提高了临床获益。

#### 4 结 论

综上所述,基于年龄、Braden Q 评分、麻醉时间、术中出血量、术中低体温、手术体位、术中是否使用铣刀与钻头构建的颅内肿瘤患儿 IAPI 列线图预测模型,具有直观、简洁的优势,能够有效预测颅内肿瘤患儿 IAPI 发生风险。医护人员应结合患儿解剖、生理特点,关注手术相关危险因素,整体评估和预测 IAPI 风险,早期识别 IAPI 高风险患儿,制定个体化管理方案,提高预防的有效性。但本研究为回顾性单中心研究,样本量小,结论仍有待多中心、大样本数据进行外部验证。

利益冲突:所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明

宋盈花:研究设计、数据收集、论文撰写;赵俊红:数据整理、统计学分析;王璐:设计论文框架,临床资料审核;魏丹娜:论文修订、文献检索;陈金荣:提出研究思路,论文审核

参考文献

- [1] Chen Y, Wang W, Qian Q, et al. Comparison of four risk assessment scales in predicting the risk of intraoperative acquired pressure injury in adult surgical patients: A prospective study [J]. *J Int Med Res* 2023, 51 (10): 3000605231207530. DOI: 10.1177/03000605231207530.
- [2] 宋思平, 蒋琪霞, 刘晓晴. 术中获得性压力性损伤危险因素的系 统评价和 meta 分析 [J]. *临床荟萃*, 2022, 37(3): 211-219. DOI: 10.3969/j.issn.1004-583X.2022.03.003.
- [3] Ciprandi G, Crucianelli S, Zama M, et al. The clinical effectiveness of an integrated multidisciplinary evidence-based program to prevent intraoperative pressure injuries in high-risk children undergoing long-duration surgical procedures: A quality improvement study [J]. *Int Wound J*, 2022, 19(7): 1887-1900. DOI: 10.1111/iwj.13967. Epub 2022 Oct 17.
- [4] 方伯梁, 钱素云. 蜂蜜和标准方法护理危重儿童医院获得性压力 性损伤的比较: 多中心随机对照研究 [J]. *中国小儿急救医学*, 2021, 28(9): 750. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4912.2021.09.101.
- [5] Peng X, Xiao Y, He J. Risk factors of intraoperative pressure injury in adult patients undergoing neurologic surgery [J]. *Adv Skin Wound Care*, 2024, 37(5): 238-242. DOI: 10.1097/ASW.000000000000139.
- [6] Kottner J, Cuddigan J, Carville K, et al. Prevention and treatment of pressure ulcers/injuries: The protocol for the second update of the international Clinical Practice Guideline 2019 [J]. *J Tissue Viability* 2019, 28(2): 51-58. DOI: 10.1016/j.jtv.2019.01.001.
- [7] 马杰. 我国儿童中枢神经系统肿瘤诊治现状 [J]. *中华神经外科 疾病研究杂志* 2018, 17(3): 193-197. DOI: CNKI: SUN: SJWK.0.2018-03-001.
- [8] 韩姗姗, 秦永平, 屈虹, 等. 神经外科患儿术中获得性压力性损伤 风险预测模型的构建及验证 [J]. *中华护理杂志*, 2025, 60(8): 928-933. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2025.08.005.
- [9] Lin H, Chen H, Wang J, et al. Nomogram for intraoperatively acquired pressure injuries in children undergoing cardiac surgery with car-

diopulmonary bypass: A retrospective study [J]. BMC Pediatr , 2024 ,24( 1) : 510. DOI: 10.1186/s12887-024-04989-4.

[10] 张盼盼,田莹莹,陶伏莹,等.新生儿术中获性压力性损伤预防和护理的最佳证据总结[J].中华护理杂志,2024,59(10):1233-1241. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2024.10.012.

[11] 王震,王欣琦,张伟英.患儿术中获性压力性损伤危险因素的 Meta 分析[J].循证护理,2023,9(14):2488-2493. DOI: 10.12102/j.issn.2095-8668.2023.14.004.

[12] 王文华,贾英萍,王园园,等.某三甲儿童专科医院婴幼儿围手术期压疮风险现状调查及影响因素分析[J].中国卫生统计,2021,38(1):104-106,110. DOI: 10.3969/j.issn.1002-3674.2021.01.027.

[13] 陈晓媚,周穗,徐邦磊,等.肝移植患儿术中获性压力性损伤风险预测模型的构建[J].广西医科大学学报,2023,40(7):1251-1258. DOI: 10.16190/j.cnki.45-2111/r.2023.07.026.

[14] 蒋琪霞,洪艳燕,彭青,等.21 所三级医院成人住院患者压力性损伤流行特征及 Braden 量表预测效能研究[J].医学研究与创伤救治,2023,36(4):369-374. DOI: 10.16571/j.cnki.2097-2768.2023.04.006.

[15] 吴光英,陈劫,金爱丽,等.中文版 Braden QD 压力性损伤风险评估量表在患儿中的信效度研究[J].护理学杂志,2021,36(5):47-51. DOI: 10.3870/j.issn.1001-4152.2021.05.047.

[16] 屈虹.儿童术中获性压力性损伤风险评估量表的构建研究[D].重庆:重庆医科大学,2023.

[17] Suh D, Kim SY, Yoo B, et al. An exploratory study of risk factors for pressure injury in patients undergoing spine surgery [J]. Anesth Pain Med (Seoul), 2021, 16(1): 108-115. DOI: 10.17085/apm.20081.

[18] 广东省护理学会手术室专业委员会,石锐,张瑞,等.术中获性压力性损伤手术室全程管理专家共识[J].护理学报,2024,31(19):58-64. DOI: 10.16460/j.issn1008-9969.2024.19.058.

[19] 屈虹,唐绪容,周蓉,等.脑肿瘤切除手术患儿术中压力性损伤风险预测模型的构建[J].军事护理,2023,40(4):19-23. DOI: 10.3969/j.issn.2097-1826.2023.04.005.

[20] 王震,张伟英.小儿术中获性压力性损伤影响因素分析及风险预测模型构建[J].护理研究,2022,36(13):2292-2297. DOI: 10.12102/j.issn.1009-6493.2022.13.007.

[21] Qu H, Tang X, Zeng W, et al. Risk factors and the nomogram model for intraoperatively acquired pressure injuries in children with brain tumours: A retrospective study [J]. Int Wound J, 2023, 20(6): 2250-2259. DOI: 10.1111/iwj.14106.

[22] Gao L, Yang L, Li X, et al. The use of a logistic regression model to develop a risk assessment of intraoperatively acquired pressure ulcer [J]. J Clin Nurs, 2018, 27(15-16): 2984-2992. DOI: 10.1111/jocn.14491.

(收稿日期: 2025-08-05)

(上接 411 页)

[13] Yokota K, Shibata H, Kurihara I, et al. CASZ1: A promising factor modulating aldosterone biosynthesis and mineralocorticoid receptor activity [J]. Hypertens Res, 2023, 46(2): 417-420. DOI: 10.1038/s41440-022-01131-8.

[14] Liu Z, Kruhlak MJ, Thiele CJ. Zinc finger transcription factor CASZ1b is involved in the DNA damage response in live cells [J]. Biochem Biophys Res Commun, 2023, 663: 171-178. DOI: 10.1016/j.bbrc.2023.04.085.

[15] 牛凤凤,李君,王莹,等.监测 SIL: TAL1 融合转录本在儿童急性 T 淋巴细胞白血病中的临床意义[J].中华儿科杂志,2025,63(12):1336-1342. DOI: 10.3760/ema.j.cn112140-20251013-00901.

[16] Wu X, Xiao Y, Yan W, et al. The human oncogene SCL/TAL1 interrupting locus (STIL) promotes tumor growth through MAPK/ERK, PI3K/Akt and AMPK pathways in prostate cancer [J]. Gene, 2019, 686(5): 220-227. DOI: 10.1016/j.gene.2018.11.048.

[17] Meyer A, Herkt S, Kunze-Schumacher H, et al. The transcription factor TAL1 and miR-17-92 create a regulatory loop in hematopoiesis [J]. Sci Rep, 2020, 10(1): 21438. DOI: 10.1038/s41598-020-78629-z.

[18] Thielemans N, Demeyer S, Mentans N, et al. TAL1 cooperates with PI3K/AKT pathway activation in T-cell acute lymphoblastic leukemia [J]. Haematologica, 2022, 107(10): 2304-2317. DOI: 10.3324/haematol.2021.279718.

[19] 卫雪利,费英山,张银娟,等.儿童急性淋巴细胞白血病血清 GPAA1、Endocan mRNA 表达及临床意义[J].疑难病杂志,2022,21(10):1075-1080. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6450.2022.10.014.

[20] 汪明利,杨丽萍,黄刚,等.急性淋巴细胞白血病 P-gp、CD31 及 LDH 水平变化及临床意义[J].临床误诊误治,2022,35(5):38-41. DOI: 10.3969/j.issn.1002-3429.2022.05.012.

[21] 汤长超,左锋,白华,等.急性淋巴细胞白血病患儿的血清 SEMA3A、SEMA4D 与危险度分层和预后的关系[J].中国临床新医学,2025,18(9):1016-1020. DOI: 10.3969/j.issn.1674-3806.2025.09.12.

[22] 杨青,张翼宇,吕瑜,等.外周血 IL-17、LDH 水平与小儿急性淋巴细胞白血病异基因造血干细胞移植后复发的关系[J].河北医药,2025,47(9):1476-1480. DOI: 10.3969/j.issn.1002-7386.2025.09.013.

[23] Guelfi S, Orsetti B, Deleuze V, et al. SLUG and truncated TAL1 reduce glioblastoma stem cell growth downstream of Notch1 and define distinct vascular subpopulations in glioblastoma multiforme [J]. Cancers (Basel), 2021, 13(21): 5393-5399. DOI: 10.3390/cancers13215393.

[24] Inaba H, Pui CH. Advances in the diagnosis and treatment of pediatric acute lymphoblastic leukemia [J]. J Clin Med, 2021, 10(9): 1926-1937. DOI: 10.3390/jcm10091926.

(收稿日期: 2025-10-13)