临床研究 ·论 著·

重症颅脑损伤患者术后并发迟发性颅内出血的风险预测模型的建立与验证

谭家儒 胡晓曼 倪玮
淮安市第二人民医院神经重症监护室,江苏淮安 223022

摘要 目的:建立重症颅脑损伤患者术后并发迟发性颅内出血相关风险预测模型。方法:选取重症颅脑损伤患者 168 例为建模组,另选取 72 例为验证组,根据术后是否出现迟发性颅内出血分为颅内出血组和非颅内出血组。采用多因素 Logistic 回归分析并筛选患者术后并发迟发性颅内出血的危险因素;基于危险因素通过 R 3.6.3 软件建立并验证预测患者术后并发迟发性颅内出血的列线图模型。结果:颅内出血组手术时机、高血压史比例、凝血酶时间、脑挫裂伤比例、颅骨骨折比例长于或高于非颅内出血组(P 均 <0.05)。较长的手术时机和凝血酶时间、有脑挫裂伤和颅骨骨折是重症颅脑损伤患者术后并发迟发性颅内出血的危险因素(P 均 <0.05)。建模组应用模型的受试者工作特征曲线的曲线下面积为(0.933,95% *CI*:0.895-0.970),验证组为(0.950,95% *CI*:0.898-0.983),Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验显示模型拟合度较好(建模组:$\chi^2=5.645$,$P=0.687$,验证组:$\chi^2=4.788$,$P=20.780$)。结论:建立的预测重症颅脑损伤患者术后并发迟发性颅内出血列线图模型的区分度和一致性良好。

关键词 重症颅脑损伤;迟发性颅内出血;影响因素;列线图模型
中图分类号 R743.34 **文献标识码** A DOI 10.11768/nkjwzzzz.202401240073

Establishment and validation of a risk prediction model for postoperative delayed intracranial hemorrhage in patients with severe head injury

TAN Jia-ru, HU Xiao-man, NI Wei. Department of Neurocritical Care, Huai´an Second People´s Hospital, Jiangsu Huai'an 223022, China
Corresponding Author: HU Xiao-man, E-mail: 16447532@qq.com

Abstract Objective: To analyze the factors that may affect delayed intracranial hemorrhage in patients with severe head injury after surgery, and establish a relevant column chart model. Methods: A total of 168 patients with severe craniocerebral injury were selected as the modeling group, and 72 patients were selected as the validation group. Patients were divided into an intracranial hemorrhage group and a non-intracranial hemorrhage group based on whether delayed intracranial hemorrhage occurred postoperatively. Multivariate logistic regression analysis was used to identify risk factors for postoperative delayed intracranial hemorrhage. Based on the identified risk factors, a nomogram prediction model was established and validated using R 3.6.3 software. Results: The surgical timing, proportion of hypertension history, thrombin time, proportion of brain contusions and lacerations, and proportion of skull fractures in the intracranial hemorrhage group were longer or higher than those in the non intracranial hemorrhage group ($P<0.05$). Long surgical timing and thrombin time, brain contusions and lacerations, and skull fractures were risk factors for postoperative delayed intracranial hemorrhage in patients with severe head injury ($P<0.05$). The area under the model curve and 95% CI of the modeling group were (0.933, 0.895-0.970), while those in the validation group were (0.950, 0.898-0.983). Hosmer-Lemeshow goodness-of-fit test results indicated that the modeling group had $\chi^2=5.645$, $P=20.687$, and the validation group had $\chi^2=4.788$, $P=20.780$. Conclusion: The established column chart model for predicting postoperative delayed intracranial hemorrhage in patients with severe head injury has good discrimination and consistency.

Key words Severe head injury; Delayed intracranial hemorrhage; Influencing factors; Column chart model

重症颅脑损伤是神经退行性疾病、卒中等严重疾病的主要危险因素,与长期死亡率增加有关[1~3]。迟发性颅内出血是颅脑损伤患者在首次影像学检查(通常是 CT 平扫)时未见异常或仅存在微小挫裂伤,而在经过一段“无症状或稳定期”后,复查时发现新发血肿,或原有微小出血灶显著扩大并占位效应加剧。迟发性颅内出血患者往往需要进行二次治疗,不利于患者预后。本研究通过分析影响重症颅

通信作者:胡晓曼,E-mail:16447532@qq.com,江苏省淮安市第二人民医院神经重症监护室

脑损伤患者术后并发迟发性颅内出血的危险因素，建立预测迟发性颅内出血发生的列线图模型，以期为具有潜在风险的重症颅脑损伤患者提供及时的预防和治疗。

资料与方法

1. 研究对象：选取淮安市第二人民医院 2021 年 1 月-2023 年 1 月收治的 168 例确诊为重症颅脑损伤患者为建模组，另选取 72 例为验证组，结合头颅 CT 诊断，均符合重症颅脑损伤的诊断标准[4]，首次头颅 CT 扫描无颅内出血且行颅脑手术。排除标准：①免疫系统、血液系统功能障碍；②参与研究前精神状态不良或存在精神功能障碍；③合并脑部以外的损伤；④轻、中型颅脑损伤。本研究已获本院伦理委员会的批准（批号：HEYLL2023064），患者或家属知情并签署同意书。

根据所有患者创伤后 24 h ~30 d 内是否出现迟发性颅内出血分为颅内出血组（建模组 52 例，验证组 24 例）和非颅内出血组（建模组 116 例，验证组 48 例）。

2. 研究方法：采集研究对象的年龄、性别、术前格拉斯哥昏迷指数（Glasgow Coma Scale，GCS）评分、受伤部位、手术时机、中线偏移、高血压史、糖尿病史、脑血管病史、凝血酶时间、活化部分凝血酶原时间、凝血酶原时间、D 二聚体、白细胞计数、血小板计数、空腹血糖、糖化血红蛋白、有无脑疝、有无脑挫裂伤、有无颅骨骨折、有无气颅等。

3. 统计学分析：采用 SPSS 27.0 和 R3.6.3 软件。计量资料以（$\bar{x} \pm s$）表示，行 t 检验；计数资料以例数和百分数表示，行 χ^2 检验；Logistic 回归模型用于分析术后并发迟发性颅内出血的危险因素；筛选出的危险因素输入 R 3.6.3 软件构建列线图；模型的区分度采用受试者工作特征（receiver operating characteristc，ROC）曲线的曲线下面积进行评价；模型的准确度利用校准曲线和 Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 建模组与验证组临床资料的比较：建模组和验证组临床资料比较，差异无统计学意义（P 均 > 0.05，扫描文前二维码查看详细数据资料）。

2. 单因素分析：168 例重症颅脑损伤患者中，52 例（30.95%）术后并发迟发性颅内出血。颅内出血组与非颅内出血组在手术时机、高血压史、凝血酶时间、有无脑挫裂伤、有无颅骨骨折等方面比较，差异有统计学意义（P 均 <0.05），见表 1。

3. 多因素分析：将重症颅脑损伤患者术后是否并发迟发性颅内出血作为因变量（不并发 =0，并发 =1），将表 1 中有统计学意义的变量作为自变量纳入 Logistic 回归分析，结果显示，较长的手术时机和凝血酶时间、有脑挫裂伤和颅骨骨折是重症颅脑损伤患者术后并发迟发性颅内出血的危险因素（P 均 <0.05），见表 2。

4. 列线图模型的建立：根据模型可知，手术时机每增加 0.2 h，评分将增加 6 分；凝血酶时间每延长 1 s，评分将增加 8 分；脑挫裂伤为 29 分；颅骨骨折为 30 分，见图 1。

5. 对列线图模型的验证：建模组 ROC 曲线下面积为 0.933（95% *CI*：0.895-0.970），见图 2，验证组 ROC 曲线下面积为 0.950（95% *CI*：0.898-0.983），见图 3。建模组和验证组校准曲线预测值与实际值比较接近（建模组 $\chi^2=5.645$，$P=20.687$；验证组的 $\chi^2=4.788$，$P=20.780$），见图 4、图 5。

讨 论

颅脑损伤是全球致残和死亡的主要原因之一，每年有 5000 万人深受影响[5-8]。颅脑损伤的严重程度根据 GCS 评分可分为轻度（14 ~15 分）、中度（9 ~13 分）和重度（3 ~8 分）损伤[9]。重症颅脑损伤难以完全治愈，死亡率较高，且较多病例表现出显著的身体、社会心理缺陷[10]。迟发性颅内出血通常分为创伤后 24 h 或 2 ~30 d 内发现的颅内出血[11]。隐蔽性较高的出血灶不易被检测，导致对颅内出血早期或潜在颅内出血患者的忽视。

本研究 240 例重症颅脑损伤患者术后并发迟发性颅内出血 76 例（31.67%）。本研究发现，手术时机、凝血酶时间、脑挫裂伤、颅骨骨折是影响重症颅脑损伤患者术后并发迟发性颅内出血的危险因素，与既往研究结果一致[12~14]。发现颅脑创伤并及早开始手术有利于清除脑内血肿和坏死组织，排除潜在出血点，以期减少术后颅内再出血的发生。颅内出血主要是由于创伤诱发凝血功能障碍，凝血和抗凝、纤维蛋白溶解和抗纤维蛋白溶解之间的平衡被破坏，低凝状态可导致出血倾向[15]。创伤性颅脑损伤中的凝血功能障碍与高并发症发生率、不良结局和死亡率相关，凝血参数可能是进行性颅内出血的预测指标，但其准确性尚不清楚[16]。凝血酶时间反映机体凝血功能，重症颅脑损伤患者的纤维蛋白溶解异常，增加患者术后迟发性颅内出血的概率。张

表 1　重症颅脑损伤患者术后并发迟发性颅内出血的单因素分析

项目	颅内出血组($n=52$)	非颅内出血组($n=116$)	χ^2/t 值	P 值
年龄(岁,$\bar{x}\pm s$)	43.67±4.38	43.52±4.36	0.206	0.837
男性[例(%)]	16(30.77)	37(31.90)	0.021	0.884
GCS 评分[例(%)]			2.220	0.136
3~5 分	14(26.92)	45(38.79)		
6~8 分	38(73.08)	71(61.21)		
收缩压(mmHg,$\bar{x}\pm s$)	140.38±14.15	136.52±13.84	1.660	0.099
舒张压(mmHg,$\bar{x}\pm s$)	78.54±8.13	76.95±7.72	1.214	0.226
受伤部位[例(%)]			1.613	0.806
顶叶	15(28.85)	42(36.21)		
额叶	17(32.69)	34(29.31)		
颞叶	8(15.38)	15(12.93)		
枕叶	7(13.46)	18(15.52)		
多发部位	5(9.62)	7(6.03)		
手术时机(h,$\bar{x}\pm s$)	4.12±0.43	3.75±0.38	5.598	0.000
有中线偏移[例(%)]	12(23.08)	23(19.83)	0.230	0.632
高血压史[例(%)]	22(42.31)	17(14.66)	15.402	0.000
糖尿病史[例(%)]	11(21.15)	18(15.52)	0.799	0.371
脑血管病史[例(%)]	9(17.31)	32(27.59)	2.056	0.152
凝血酶时间(s,$\bar{x}\pm s$)	20.15±2.04	17.95±1.83	6.949	0.000
活化部分凝血酶原时间(s,$\bar{x}\pm s$)	25.13±2.55	25.36±2.57	0.538	0.592
凝血酶原时间(s,$\bar{x}\pm s$)	10.54±1.07	10.81±1.12	1.464	0.145
D-二聚体(mg/L,$\bar{x}\pm s$)	5.26±0.54	5.31±0.55	0.548	0.585
白细胞计数($\times10^9$/L,$\bar{x}\pm s$)	18.37±1.86	17.84±1.79	1.753	0.081
血小板计数($\times10^9$/L,$\bar{x}\pm s$)	157.87±15.84	161.53±16.24	1.361	0.175
空腹血糖(mmol/L,$\bar{x}\pm s$)	9.67±1.12	9.35±1.09	1.744	0.083
糖化血红蛋白(%,$\bar{x}\pm s$)	8.22±0.95	8.09±0.87	0.870	0.386
脑疝[例(%)]	17(32.69)	33(28.45)	0.309	0.578
脑挫裂伤[例(%)]	40(76.92)	42(36.21)	23.823	0.000
颅骨骨折[例(%)]	41(78.85)	45(38.79)	23.053	0.000
气颅[例(%)]	13(25.00)	43(37.07)	2.353	0.125

表 2　重症颅脑损伤患者术后并发迟发性颅内出血的多因素分析

影响因素	β 值	SE 值	$Wald\chi2$ 值	P 值	OR 值	95% CI
手术时机	2.079	0.497	17.497	0.000	8.000	3.019-21.194
高血压史	0.430	0.573	0.564	0.453	1.537	0.500-4.725
凝血酶时间	0.548	0.146	14.112	0.000	1.729	1.299-2.301
脑挫裂伤	1.886	0.523	12.985	0.000	6.595	2.364-18.400
颅骨骨折	1.949	0.551	12.518	0.000	7.021	2.385-20.667

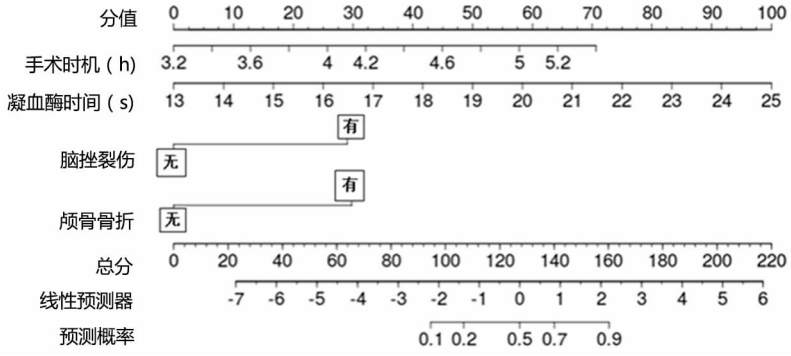


图 1　预测重症颅脑损伤患者术后并发迟发性颅内出血列线图模型

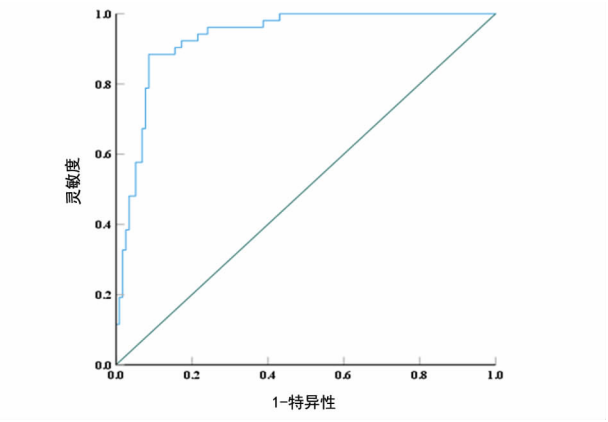


图 2 建模组 ROC 曲线

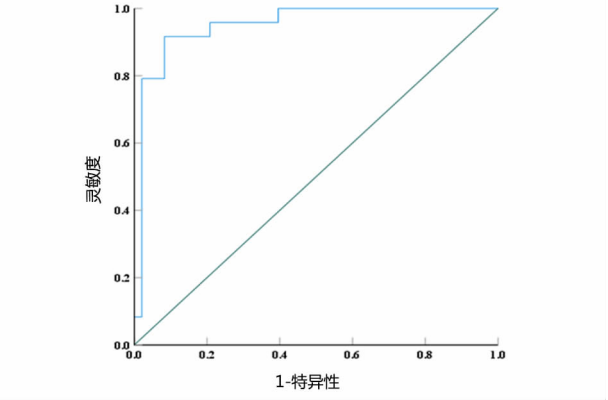


图 3 验证组 ROC 曲线

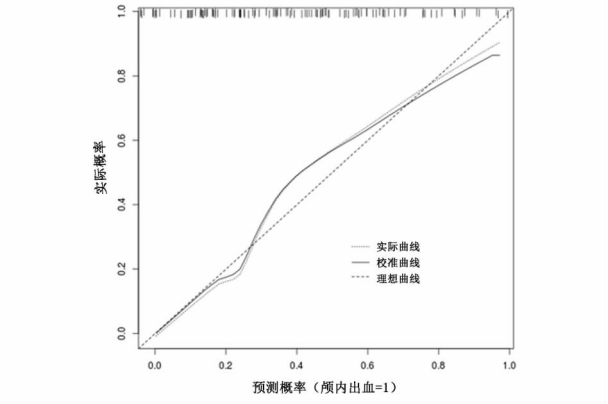


图 4 建模组校准曲线

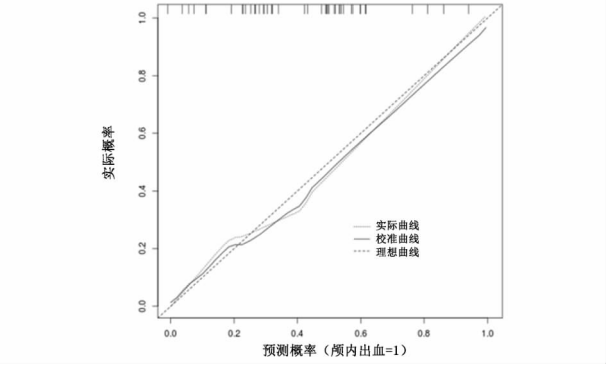


图 5 验证组校准曲线

斌等[17]认为，脑挫裂伤会对血管壁和受损部位周围组织造成损伤，产生出血灶。本研究中，颅内出血组患者发生脑挫裂伤的比例较高，可能是脑挫裂伤造成的潜在出血点较多，未能在术中进行有效处理，术后颅内压力的变化使患者发生再出血[18]。杨军等[14]认为颅骨骨折增加患者颅内出血点，导致患者术后多发颅内出血。本研究也强调颅骨骨折在颅内出血发展中的重要性，同时猜测颅骨骨折会影响患者颅骨的止血保护作用，在血浆低凝状态下进一步抑制出血点的愈合。本研究基于手术时机、凝血酶时间、脑挫裂伤、颅骨骨折等危险因素，建立并验证预测重症颅脑损伤患者术后并发迟发性颅内出血的列线图模型，模型并未过度拟合，准确性良好。

建议临床上治疗重症颅脑损伤患者时更多关注手术时机、凝血酶时间以及是否存在脑挫裂伤和颅骨骨折，尽早对患者展开救治，降低术后并发迟发性颅内出血的风险，改善患者的预后。在术后 24h 内严密观察患者的脉搏、血压、瞳孔变化以及意识情况，预防患者出现并发症和再次发生血肿。并且应给予患者脱水药物，预防发生脑水肿，确保患者呼吸顺畅，避免发生肺部感染，减轻患者发生缺氧和脑水肿的情况。

本研究基于手术时机、凝血酶时间、脑挫裂伤、颅骨骨折等 4 项危险因素建立预测重症颅脑损伤患者术后并发迟发性颅内出血的列线图模型，模型的区分度和一致性良好，可用于指导临床的个性化治疗，具有较好的参考价值。

参 考 文 献

1 Hanscom M, Loane DJ, Shea-Donohue T. Brain-gut axis dysfunction in the pathogenesis of traumatic brain injury[J]. J Clin Invest, 2021, 131(12): 14-23.

2 林森，唐协林，张程程，等. 血清巨噬细胞移动抑制因子、白蛋白及血栓弹力图对重症颅脑损伤患者预后有评估价值[J]. 内科急危重症杂志，2025，31(3)：231-234.

3 Haarbauer-Krupa J, Pugh MJ, Prager EM, et al. Epidemiology of chronic effects of traumatic brain injury[J]. J Neurotrauma, 2021, 38(23): 3235-3247.

4 江基尧，朱诚，罗其中. 颅脑损伤临床救治指南(3 版)[M]. 上海：第二军医大学出版社，2007：158-165.

5 Maas AIR, Menon DK, Manley GT, et al. Traumatic brain injury: progress and challenges in prevention, clinical care, and research[J]. Lancet Neurol, 2022, 21(11): 1004-1060.

6 Jiang JY, Gao GY, Feng JF, et al. Traumatic brain injury in China[J]. Lancet Neurol, 2019, 18(3): 286-295.

（下转第 382 页）

参 考 文 献

1 中国心血管健康与疾病报告编写组.《中国心血管健康与疾病报告 2022》概要[J]. 中国介入心脏病学杂志,2023,31(7):485-508.

2 DeLong JH,Ohashi SN,OConnor KC,et al. Inflammatory responses after ischemic stroke[J]. Semin Immunopathol,2022,44(5):625-648.

3 欧阳飘,秦海伦,王玲玉,等. Adropin 与心血管代谢疾病关系的研究进展[J]. 岭南心血管病杂志,2020,26(5):611-614.

4 曹妍,刘运平,王慧娟,等. 急性缺血性脑卒中严重程度与血清 Adropin、神经元特异性烯醇化酶、胱抑素 C 和血清淀粉酶样蛋白 A 水平的相关性分析[J]. 河北医药,2015(20):3138-3140.

5 Zhao Z,Dong R,Cui K,et al. An updated patent review of Nrf2 activators (2020-present) [J]. Expert Opin Ther Pat,2023,33(1):29-49.

6 孙明英,陈超,李月春,等. 长期丁苯酞预处理通过 Nrf2 通路减轻永久性大脑中动脉远端闭塞小鼠缺血性脑损伤[J]. 国际脑血管病杂志,2021,29(3):194-200.

7 中华医学会神经病学分会,中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018[J]. 中华神经科杂志,2018,51(9):666-682.

8 中国研究型医院学会介入神经病学专业委员会. 中国急性大动脉闭塞性卒中介入治疗技术策略专家共识[J]. 中华内科杂志,2023,62(8):931-938.

9 Sato K,Yamashita T,Shirai R,et al. Adropin contributes to anti-atherosclerosis by suppressing monocyte-endothelial cell adhesion and smooth muscle cell proliferation[J]. Int J Mol Sci,2018,19(5):1293.

10 Altintas Kadirhan O,Kucukdagli OT,Gulen B. The effectiveness of serum S100B,TRAIL,and adropin levels in predicting clinical outcome, final infarct core,and stroke subtypes of acute ischemic stroke patients [J]. Biomedica,2022,42(Sp. 1):55-63.

11 Yang C,Liu L,Lavayen BP,et al. Therapeutic benefits of Adropin in aged mice after transient ischemic stroke via reduction of blood-brain barrier damage[J]. Stroke,2023,54(1):234-244.

12 González-Carnicero Z,Hernanz R,Martínez-Casales M,et al. Regulation by Nrf2 of IL-1β-induced inflammatory and oxidative response in VSMC and its relationship with TLR4[J]. Front Pharmacol,2023,5(14):1058488.

13 张杰,王建平,赵洪云. 普罗布考通过 GSK3β/Nrf2/HO-1 通路对脑缺血再灌注大鼠脑损伤的减轻及对氧化应激的影响[J]. 临床神经外科杂志,2023,20(3):307-312.

14 Fan W,Chen H,Li M,et al. NRF2 activation ameliorates blood-brain barrier injury after cerebral ischemic stroke by regulating ferroptosis and inflammation[J]. Sci Rep,2024,14(1):5300.

15 王新宇. 血清 SOD、Nrf2、MT 的表达水平与急性脑卒中神经功能缺损严重程度的相关性[D]. 湖南:南华大学,2023.

16 卢志刚,卢青,李钊硕. Nrf2 信号通路在脑缺血/再灌注损伤神经保护机制中的研究进展[J]. 中华危重病急救医学,2022,34(3):325-328.

17 冯一璇,苏凯奇,丁志敏. Nrf2 抑制缺血性脑卒中后铁死亡的研究进展[J]. 医学研究生学报,2022,35(7):757-762.

18 于海艳,任晓晓. 急性缺血性脑卒中患者血清成纤维细胞生长因子 21、C1q 肿瘤坏死因子相关蛋白 12 水平及其预后价值[J]. 内科急危重症杂志,2025,31(1):62-64,71.

19 代杰,张素响,赵沙沙,等. 血清死亡关联蛋白激酶 1 和谷胱甘肽过氧化酶 1 水平与急性缺血性脑卒中患者病情及预后有关[J]. 内科急危重症杂志,2025,31(3):248-251.

(2025-11-13 收稿 2026-05-30 修回)

(上接第 362 页)

7 Roberson SW,Patel MB,Dabrowski W,et al. Challenges of delirium management in patients with traumatic brain injury: from pathophysiology to clinical practice[J]. Curr Neuropharmacol,2021,19(9):1519-1544.

8 Williams WH,Chitsabesan P,Fazel S,et al. Traumatic brain injury: a potential cause of violent crime[J]? Lancet Psychiat,2018,5(10):836-844.

9 王健,杨志慧,王萌,等. 理气活血法治疗急性重症颅脑损伤的临床研究[J]. 河北中医药学报,2023,38 (5):21-26.

10 Khellaf A,Khan DZ,Helmy A. Recent advances in traumatic brain injury[J]. J Neurol,2019,266(11):2878-2889.

11 Fakhry SM,Morse JL,Garland JM,et al. Antiplatelet and anticoagulant agents have minimal impact on traumatic brain injury incidence, surgery,and mortality in geriatric ground level falls: a multi-institutional analysis of 33,710 patients[J]. J Trauma Acute Care Surg,2021,90(2):215-223.

12 林昌福. 重症颅脑损伤患者术后迟发性颅内出血发生现状及影响因素研究[J]. 中国疗养医学,2021,30(2):201-203.

13 杨俊,侯自明,王刚,等. 外伤性颅内出血患者开颅术后并发迟发性脑出血危险因素分析[J]. 临床军医杂志,2019,47(4):434-435.

14 杨军. 重型颅脑损伤患者去大骨瓣减压术后迟发性颅内血肿的发生及其影响因素分析[J]. 中国药物与临床,2022,22(4):347-349.

15 Moore EE,Moore HB,Kornblith LZ,et al. Trauma-induced coagulopathy[J]. Nat Rev Dis Primers,2021,7(1):30-36.

16 Böhm JK,Schaeben V,Schäfer N,et al. Extended coagulation profiling in isolated traumatic brain injury: a CENTER-TBI analysis[J]. Neurocrit Care,2022,36(3):927-941.

17 张斌,黄武,于震男,等. 急性颅脑创伤患者颅内血肿体积的影响因素分析[J]. 中华神经外科杂志,2020(12):1256-1260.

18 李晓庆,嘉志雄,赵勇. 脑脊液中 Na^+-K^+-Cl^- 协同转运蛋白 1 启动子甲基化对重型颅脑损伤患者预后有评估价值[J]. 内科急危重症杂志,2023,29(4):316-319.

(2024-01-24 收稿 2026-06-23 修回)

附表 1 建模组 vs 验证组临床资料的比较（结果 1 相关数据）

项目	建模组（*n*=168）	验证组（*n*=72）	χ^2/t	*P*
年龄（岁，$\overline{x}\pm s$）	43.57±4.37	43.63±4.38	0.097	0.922
男性[例（%）]	53（31.55）	21（29.17）	0.134	0.714
GCS 评分[例（%）]	-	-	0.329	0.566
3~5 分	52（30.95）	25（34.72）	-	-
6~8 分	116（69.05）	47（65.28）	-	-
收缩压（mmHg，$\overline{x}\pm s$）	137.71±13.94	136.58±13.84	0.577	0.565
舒张压（mmHg，$\overline{x}\pm s$）	77.44±7.85	77.92±7.81	0.435	0.664
受伤部位（例）	-	-	5.887	0.208
顶叶	57（33.93）	21（29.17）	-	-
额叶	51（30.36）	23（31.94）	-	-
颞叶	23（13.69）	18（25.00）	-	-
枕叶	25（14.88）	7（9.72）	-	-
多发部位	12（7.14）	3（4.17）	-	-
手术时机（h，$\overline{x}\pm s$）	3.86±0.40	3.76±0.38	1.801	0.073
中线偏移[例（%）]	52（30.95）	29（40.28）	1.960	0.161
高血压史[例（%）]	39（23.21）	13（18.06）	0.516	0.473
糖尿病史[例（%）]	29（17.26）	20（27.78）	3.430	0.064
脑血管病史[例（%）]	41（24.40）	15（20.83）	0.359	0.549
凝血酶时间（s，$\overline{x}\pm s$）	18.63±1.90	18.92±1.92	1.080	0.281
活化部分凝血酶原时间（s，$\overline{x}\pm s$）	25.29±2.56	25.43±2.55	0.389	0.698
凝血酶原时间（s，$\overline{x}\pm s$）	10.37±1.10	10.50±1.12	0.84	0.405
D 二聚体（mg/L，$\overline{x}\pm s$）	5.29±0.55	5.16±0.52	1.705	0.089
白细胞计数（$\times10^9$/L，$\overline{x}\pm s$）	18.00±1.81	18.22±1.84	0.859	0.391
血小板计数（$\times10^9$/L，$\overline{x}\pm s$）	160.40±16.12	162.33±16.27	0.848	0.398
空腹血糖（mmol/L，$\overline{x}\pm s$）	9.45±1.10	9.66±1.14	1.341	0.181
糖化血红蛋白（%，$\overline{x}\pm s$）	8.13±0.89	8.07±0.82	0.490	0.625
脑疝[例（%）]	50（29.76）	18（25.00）	0.563	0.453
脑挫裂伤[例（%）]	82（48.81）	32（44.44）	0.385	0.535
颅骨骨折[例（%）]	86（51.19）	43（59.72）	1.476	0.224
气颅[例（%）]	56（33.33）	26（36.11）	0.173	0.678