

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2024.20.004
文章编号: 1005-8982 (2024) 20-0019-06

脑血管疾病专题·论著

列线图构建去骨瓣减压术后患者并发硬膜下积液的风险模型*

周望汉, 金孟浩, 林文杰

(温州市中西医结合医院 神经外科, 浙江 温州 325000)

摘要: 目的 探讨行去骨瓣减压术(DC)患者术后硬膜下积液发生情况及其影响因素, 并以此构建预测模型并验证。**方法** 回顾性分析2021年1月—2022年12月温州市中西医结合医院收治的行DC手术的117例患者, 根据患者术后是否并发硬膜下积液将其分为发生组(33例)和未发生组(84例)。分析患者术后并发硬膜下积液的影响因素, 并以此构建Nomogram列线图模型, 预测术后硬膜下积液发生风险; 用受试者工作特征(ROC)曲线下面积(AUC)分析模型对术后并发硬膜下积液的预测效能。**结果** 发生组年龄 ≥ 60 岁占比、蛛网膜下腔出血占比、皮层切开占比、中线移位距离 ≥ 10 mm占比、伴颅内感染占比均高于未发生组($P < 0.05$), 骨瓣边缘至中线距离 ≥ 2 cm占比低于未发生组($P < 0.05$)。多因素逐步Logistic回归分析结果显示, 蛛网膜下腔出血[$\hat{OR} = 4.295$ (95% CI: 1.953, 9.443)], 中线移位距离[$\hat{OR} = 5.526$ (95% CI: 2.962, 10.306)], 伴颅内感染[$\hat{OR} = 6.435$ (95% CI: 2.202, 18.800)]是患者术后并发硬膜下积液的危险因素($P < 0.05$); 骨瓣边缘至中线距离[$\hat{OR} = 0.196$ (95% CI: 0.066, 0.578)]是患者术后并发硬膜下积液的保护因素($P < 0.05$)。基于上述影响因素构建的列线图预测模型经Bootstrap法内部验证显示C-index指数为0.847(95% CI: 0.752, 0.923), 预测术后并发硬膜下积液的校正曲线趋近于理想曲线($P > 0.05$)。ROC曲线结果显示列线图模型预测患者术后并发硬膜下积液的敏感性为85.70%(95% CI: 0.520, 0.926)、特异性为86.60%(95% CI: 0.651, 0.930), 曲线下面积为0.872(95% CI: 0.783, 0.960)。**结论** 蛛网膜下腔出血、中线移位距离、伴颅内感染是DC患者术后并发硬膜下积液的独立危险因素, 骨瓣边缘至中线距离是独立保护因素, 基于上述因素构建的列线图风险预测模型可较好地评估患者术后硬膜下积液发生风险。

关键词: 去骨瓣减压术; 硬膜下积液; 影响因素; 风险预测模型; 列线图

中图分类号: R651.1

文献标识码: A

Construction of nomogram risk prediction model for subdural effusion after decompressive craniectomy*

Zhou Wang-han, Jin Meng-hao, Lin Wen-jie

(Department of Neurosurgery, Wenzhou Integrated Traditional Chinese and Western Medicine Hospital, Wenzhou, Zhejiang 325000, China)

Abstract: Objective To investigate the incidence and influencing factors of subdural effusion in patients undergoing decompressive craniectomy (DC), to construct and validate a prediction model based on these findings, and therefore to provide clinical guidance for reducing the risk of subdural effusion following DC. **Methods** A total of 117 patients who underwent DC surgery in our hospital from January 2021 to December 2022 were retrospectively analyzed. According to the presence of postoperative subdural effusion, patients were divided into the occurrence group (33 cases) and the non-occurrence group (84 cases). The factors affecting the occurrence of

收稿日期: 2024-01-08

* 基金项目: 浙江省自然科学基金(No: LQ21H170003)

postoperative subdural effusion were analyzed, based on which a nomogram model was constructed to predict the risk of postoperative subdural effusion. The area under the receiver operating characteristic (ROC) curve (AUC) was used to analyze the predictive efficacy of the prediction model for postoperative subdural effusion. **Results** The proportions of patients aged ≥ 60 years, with subarachnoid hemorrhage, undergoing cortical incision, with midline shift ≥ 10 mm, and with intracranial infection in the occurrence group were all higher than those in the non-occurrence group ($P < 0.05$), and the proportion of patients with the distance from the edge of the bone flap to the midline ≥ 2 cm in the occurrence group was lower than that in the non-occurrence group ($P < 0.05$). Multivariable Logistic regression analysis demonstrated that subarachnoid hemorrhage [$\hat{OR} = 4.295$ (95% CI: 1.953, 9.443)], long midline shift distance [$\hat{OR} = 5.526$ (95% CI: 2.962, 10.306)], and intracranial infection [$\hat{OR} = 6.43$ (95% CI: 2.202, 18.800)] were risk factors for postoperative subdural effusion ($P < 0.05$), and that long distance from the edge of the bone flap to the midline [$\hat{OR} = 0.196$ (95% CI: 0.066, 0.578)] was a protective factor ($P < 0.05$). The nomogram prediction model constructed based on the aforementioned influencing factors showed a C-index of 0.847 (95% CI: 0.752, 0.923) after the internal validation using the Bootstrap method, and the calibration curve for predicting postoperative subdural effusion closely approached the ideal curve ($P > 0.05$). The results of ROC curve indicated that the sensitivity and specificity of the nomogram model for predicting postoperative subdural effusion were 85.70% (95% CI: 0.520, 0.926) and 86.60% (95% CI: 0.651, 0.930), respectively, with the AUC being 0.872 (95% CI: 0.783, 0.960) ($P < 0.05$). **Conclusions** Subarachnoid hemorrhage, long midline shift distance, and intracranial infection are independent risk factors for postoperative subdural effusion in patients undergoing DC, and long distance from the edge of the bone flap to the midline is an independent protective factor. The nomogram risk prediction model based on the above factors can better evaluate the risk of postoperative subdural effusion in these patients.

Keywords: decompressive craniectomy; subdural effusion; influencing factors; risk prediction model; nomogram

颅脑损伤是临床较为常见的危急重症疾病之一,指由外界暴力损伤头部,多由高空坠落、交通事故、跌倒、爆炸等造成,患者多伴有呕吐、头痛、意识、感觉障碍等症状,严重可危及患者生命安全^[1-3]。去骨瓣减压术(decompressive craniectomy, DC)是治疗颅脑损伤的手术之一,通过切除部分颅骨来减轻颅内压力,以维持脑功能的稳定,促进患者康复,降低致残、致死率^[4-5]。然而,DC也存在一定的并发症风险,硬膜下积液是DC常见并发症,严重影响患者预后^[6-7]。因此,评估患者DC术后硬膜下积液发生风险非常重要。列线图模型是一种数据可视化、定量化风险预测图形,近年来在医学研究中应用广泛,可有效预测个体疾病风险^[8-9]。目前对于DC术后硬膜下积液发生情况的风险预测模型建立的研究较少。基于此,本研究对本院收治的行DC手术治疗的患者术后硬膜下积液发生情况进行调查,并分析其影响因素,以此构建列线图预测模型,以期临床降低DC术后硬膜下积液提供可靠的指导依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析2021年1月—2022年12月温州市中西医结合医院收治的DC手术患者117例。其中,男性65例,女性52例;年龄18~75岁;体质指数(body mass index, BMI)18.7~25.8 kg/m²;致病原因:交通事故70例,高空坠落29例,其他18例。根据术后是否并发硬膜下积液将其分为发生组和未发生组,分别有33和84例。本研究经医院医学伦理委员会审核批准,患者及家属均签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 ①符合《颅脑创伤临床救治指南》标准^[10],有明确颅脑外伤;②符合DC手术指征并在入院24 h内行手术治疗;③临床资料完整准确;④住院时间>7 d。

1.2.2 排除标准 ①伴恶性肿瘤、血液、免疫系统疾病;②伴其他颅脑疾病;③既往颅脑手术史、硬膜下积液史;④伴严重心、肝等脏器损伤或功能不全;⑤合并严重胸腹伤;⑥术前或术后1周内死亡。

1.3 方法

1.3.1 临床资料收集 根据病历收集相关资料, 包括性别、年龄、BMI、合并基础疾病、入院格拉斯哥昏迷指数(Glasgow Coma Scale, GCS)^[11]评分、病因、脑室出血、脑内血肿、蛛网膜下腔出血、皮层切开、中线移位距离、骨瓣边缘至中线距离、手术时间、术中出血量、骨窗面积等。

1.3.2 硬膜下积液诊断 所有患者进行 CT 检查(美国 GE 公司双排螺旋 CT), 取平卧位, 对颅脑进行轴位平扫, 层面与 OM 线平行, 层厚 8 mm、层距 10 mm, 部分病灶组织可加扫 3 mm 的薄层扫描。CT 扫描显示硬膜下腔有与脑脊液类似的低密度区, CT 值 < 20 Hu, 厚度 > 3 mm, 且增强 CT 未见强化包膜, 可定义为硬膜下积液。

1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 20.0 和 R 3.6.3 统计软件。计数资料以构成比或率(%)表示, 比较用 χ^2 检验, 计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 比较用 t 检验。影响因素的分析用多因素逐步 Logistic 回归模型; 构建 Nomogram 列线图模型, 并以 Bootstrap 法验证, 计算 C-index 指数, 绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic curve, ROC) 曲线。

$P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组临床资料比较

两组年龄、蛛网膜下腔出血、皮层切开、中线移位距离、骨瓣边缘至中线距离、伴颅内感染比较, 经 χ^2 检验, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。发生组年龄 ≥ 60 岁占比、蛛网膜下腔出血占比、皮层切开占比、中线移位距离 ≥ 10 mm 占比、伴颅内感染占比均高于未发生组, 骨瓣边缘至中线距离 ≥ 2 cm 占比低于未发生组。两组性别构成、BMI、合并高血压率、糖尿病、GCS 评分、病因、脑室出血、脑内血肿、去骨瓣侧、骨瓣长径、骨瓣高径、骨窗面积、伴肺部感染比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

2.2 术后并发硬膜下积液的多因素逐步 Logistic 回归分析

以术后是否发生硬膜下积液为因变量, 以年龄(< 60 岁 = 0, ≥ 60 岁 = 1)、蛛网膜下腔出血(否 = 0, 有 = 1)、皮层切开(否 = 0, 是 = 1)、中线移位距离(< 10 mm = 0, ≥ 10 mm = 1)、骨瓣边缘至中线距离(≥ 2 cm = 0, < 2 cm = 1)、伴颅内感染(否 = 0, 是 = 1)

表 1 两组临床资料比较

组别	n	男/女/例	年龄 例(%)		BMI/(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	合并基础疾病 例(%)	
			< 60 岁	≥ 60 岁		高血压	糖尿病
发生组	33	19/14	13(39.39)	20(60.61)	22.35 \pm 1.18	11(33.33)	7(21.21)
未发生组	84	46/38	53(63.10)	31(36.90)	22.14 \pm 1.16	21(25.00)	14(16.67)
χ^2/t 值		0.076	5.413		0.877	0.828	0.332
P 值		0.783	0.020		0.382	0.363	0.564

组别	GCS 评分 ($\bar{x} \pm s$)	病因 例(%)			脑室出血 例(%)		脑内血肿 例(%)	
		交通事故	高空坠落	其他	有	无	有	无
发生组	5.67 \pm 1.42	18(54.55)	8(24.24)	7(21.21)	12(36.36)	21(63.64)	23(69.70)	10(30.30)
未发生组	6.12 \pm 1.53	52(61.90)	21(25.00)	11(13.10)	23(27.38)	61(72.62)	48(57.14)	36(42.86)
χ^2/t 值	1.460	1.235			0.912		1.565	
P 值	0.147	0.539			0.340		0.211	

组别	蛛网膜下腔出血 例(%)		去骨瓣侧 例(%)		骨瓣长径/(cm, $\bar{x} \pm s$)	骨瓣高径/(cm, $\bar{x} \pm s$)
	是	否	单侧	双侧		
发生组	27(81.82)	6(18.18)	19(57.58)	14(42.42)	10.65 \pm 1.78	7.41 \pm 1.48
未发生组	41(48.81)	43(51.19)	54(64.29)	30(35.71)	10.83 \pm 1.81	7.65 \pm 1.53
χ^2/t 值	10.605		0.455		0.486	0.770
P 值	0.001		0.500		0.628	0.443

续表 1

组别	皮层切开 例(%)		中线移位距离 例(%)		骨瓣边缘至中线距离 例(%)	
	是	否	≥ 10 mm	< 10 mm	≥ 2 cm	< 2 cm
发生组	21(63.64)	12(36.36)	22(66.67)	11(33.33)	15(45.45)	18(54.55)
未发生组	32(38.10)	52(61.90)	26(30.95)	58(69.05)	67(79.76)	17(20.24)
χ^2/t 值	6.237		12.490		13.301	
P 值	0.013		0.000		0.000	

组别	骨窗面积/(cm ² , $\bar{x} \pm s$)	伴肺部感染 例(%)		伴颅内感染 例(%)	
		是	否	是	否
发生组	127.68 ± 11.61	20(60.61)	13(39.39)	15(45.45)	18(54.55)
未发生组	123.87 ± 11.26	43(51.19)	41(48.81)	13(15.48)	71(84.52)
χ^2/t 值	1.633	0.845		11.696	
P 值	0.105	0.358		0.001	

为自变量,进行多因素逐步 Logistic 回归分析($\alpha_{入}=0.05, \alpha_{出}=0.10$),结果显示:蛛网膜下腔出血[$\hat{OR}=4.295$ (95% CI: 1.953, 9.443)]、中线移位距离[$\hat{OR}=5.526$ (95% CI: 2.962, 10.306)]、伴颅内感染[$\hat{OR}=6.435$ (95% CI: 2.202, 18.800)]是患者术后并发硬膜下积液的危险因素($P < 0.05$);骨瓣边缘至中线距离[$\hat{OR}=0.196$ (95% CI: 0.066, 0.578)]是患者术后并发硬膜下积液的保护因素($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 术后并发硬膜下积液的多因素分析

自变量	b	S _b	Wald χ^2	P 值	\hat{OR}	95% CI	
						下限	上限
蛛网膜下腔出血	1.457	0.402	13.144	0.000	4.295	1.953	9.443
中线移位距离	1.709	0.318	28.897	0.000	5.526	2.962	10.306
骨瓣边缘至中线距离	-1.629	0.552	8.715	0.003	0.196	0.066	0.578
伴颅内感染	1.861	0.547	11.584	0.001	6.435	2.202	18.800

2.3 术后硬膜下积液发生风险的列线图预测模型建立

以影响患者术后并发硬膜下积液的因素为预测变量,建立列线图预测模型。各因素赋值:蛛网

膜下腔出血 78 分,中线移位距离为 92 分,骨瓣边缘至中线距离 88 分,颅内感染为 100 分,总分 78 ~ 358 分,对应风险率范围为 0.05 ~ 0.60,总分越高即患者术后硬膜下积液发生风险越高。见图 1。

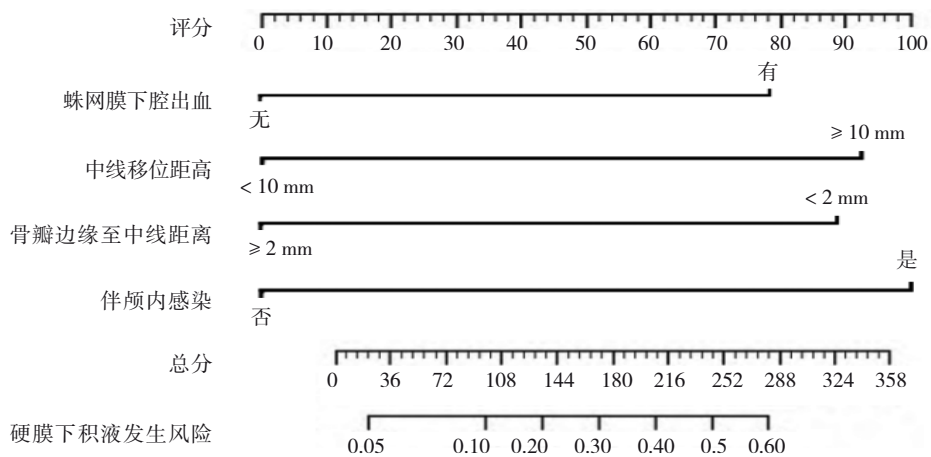


图 1 患者术后硬膜下积液发生风险的列线图模型

2.4 列线图预测模型的验证及预测效能评估

列线图模型经 Bootstrap 法内部验证, 结果显示 C-index 指数为 0.847 (95% CI: 0.752, 0.923), 区分度良好; 绘制 Calibration 曲线, 结果显示校正曲线与理想曲线拟合度较好, 经 Hosmer-Lemeshow 检验, 差异无统计学意义 ($\chi^2=0.254, P=0.672$), 拟合度较好 (见图 2)。以患者术后硬膜下积液发生情况为因变量, 以风险总分为自变量, ROC 曲线结果显示列线图模型预测患者术后并发硬膜下积液的敏感性为 85.70% (95% CI: 0.520, 0.926)、特异性为 86.60% (95% CI: 0.651, 0.930), 曲线下面积为 0.872 (95% CI: 0.783, 0.960), 该模型预测效能良好 (见图 3)。

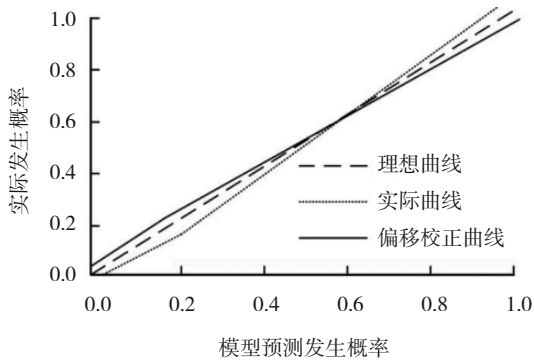


图2 列线图模型验证曲线

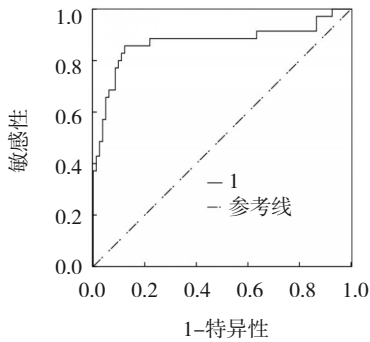


图3 列线图模型预测效能的 ROC 曲线

3 讨论

颅脑损伤病情进展较快, 以颅内压升高为主要变化, 颅内压力增高可能威胁到脑组织的灌注和功能, 并可能导致脑组织的继发性损伤和进一步恶化^[12-13]。DC可以降低脑组织的压迫和损伤, 并提供更多的空间, 以减轻脑组织水肿和改善脑血流^[14], 但术后患者容易出现硬膜下积液并发症, 且 6%~32% 患者会进展为硬膜下血肿^[15], 不利于术后康复。

本研究对患者临床资料进行单因素分析, 结果显示, 年龄、蛛网膜下腔出血、皮层切开、中线移位距离、骨瓣边缘至中线距离、伴颅内感染与硬膜下积液发生有关。分析其原因为, 老年患者由于年龄较大, 机体各项机能逐渐衰退, 脑组织顺应性也逐渐降低, 复张力不足时, 脑脊液容易在硬膜下聚集, 促进硬膜下积液形成^[16]。王耿焕等^[17]研究显示, 年龄与颅脑损伤患者 DC 术后硬膜下积液发生有关。硬膜下积液即脑脊液聚集在硬膜下, 脑脊液循环障碍是 DC 术后并发硬膜下积液的重要机制之一^[18]。暴力导致的颅脑损伤会导致颅脑表面血管损伤, 桥静脉断裂引发蛛网膜下腔出血, 血液凝结会堵塞中脑导水管, 从而造成脑脊液循环出现障碍; 且蛛网膜下腔内降解产物不能清除, 加之脑内炎症反应发生会造成蛛网膜下腔粘黏、狭窄, 影响蛛网膜绒毛吸收脑脊液, 促进脑脊液在硬膜下积聚^[19-20]。DC 术中皮层切开容易造成蛛网膜撕裂, 导致脑组织局部炎症反应和损伤, 从而造成脑脊液循环障碍, 造成硬膜下积液^[21]。中线移位距离是评估患者颅脑损伤程度的指标, 移位距离越大, 病情越严重, 患者 DC 术后短时间内肿胀脑组织仍难以完全恢复, 正常脑脊液回流受到限制, 会促进硬膜下积液发生^[22]。侯小山^[23]等研究报道, 骨瓣边缘至中线距离与 DC 术后硬膜下积液有关, 与本研究结果较为一致; 骨瓣边缘至中线距离指骨瓣边缘到头颅中线的距离, 距离较短, 会降低桥静脉压力, 限制脑脊液的流动和排出, 影响脑脊液回流。颅脑损伤患者可能伴有颅底骨折, 导致颅内与外界相通, 增加颅内感染风险, 加之 DC 手术会导致颅骨完整性、血脑屏障受到破坏, 机体产生严重应激反应, 增加颅内感染机会, 颅内感染发生会促进脑脊液分泌, 脑脊液过量会积聚于硬膜下^[24]。刘龙等^[25]研究报道, 蛛网膜下腔出血、中线移位距离 ≥ 10 mm 是重型颅脑损伤患者 DC 术后死亡的危险因素, 对患者不良预后有一定提示作用。

多因素逐步 Logistic 回归分析结果显示, 蛛网膜下腔出血、中线移位距离、伴颅内感染是患者术后并发硬膜下积液的独立危险因素, 骨瓣边缘至中线距离是独立保护因素; 临床对于合并上述危险因素的患者应予以高度关注, 术前早期进行并发症风险评估、提前进行合理干预, 降低并发症风险。基于上述影响因素构建的列线图预测模型经 Bootstrap 法

内部验证显示 C-index 指数为 0.847, 预测术后并发硬膜下积液的校正曲线趋近于理想曲线, ROC 曲线结果显示, 列线图模型预测术后硬膜下积液的敏感度为 85.70%、特异性为 86.60%, AUC 为 0.872, 提示该模型预测效能良好。本研究建立的列线图模型为临床 DC 术后硬膜下积液的发生风险预测提供了新方法, 其指示的风险指标对快速识别 DC 术后高风险硬膜下积液患者具有一定的临床指导价值。

综上所述, 基于蛛网膜下腔出血、中线移位距离、骨瓣边缘至中线距离、伴颅内感染构建的列线图风险预测模型可较好地评估患者术后硬膜下积液发生风险, 可为临床快速识别 DC 术后高风险硬膜下积液患者提供一定的指导依据, 从而降低 DC 术后硬膜下积液发生率, 促进患者康复。

参 考 文 献 :

- [1] 张容超, 郭奎奎, 郭新荣, 等. 基于脑源性神经营养因子探讨针灸治疗颅脑损伤的可能机制[J]. 针灸临床杂志, 2023, 39(2): 102-105.
- [2] 宋超强, 赵保钢, 孙智宏. 探讨引发颅脑损伤术后并发颅内感染的高危因素及预后预测研究[J]. 中国临床医生杂志, 2023, 51(4): 465-468.
- [3] 陈迁, 孙兆瑞, 廖浩宇, 等. 不同 CT 评分对中重度颅脑损伤患者预后的价值[J]. 医学研究与战创伤救治, 2023, 36(6): 579-584.
- [4] 刘国东, 卓健伟, 陈军辉, 等. 重型颅脑创伤患者去骨瓣减压术后脑积水的危险因素分析[J]. 中华神经外科杂志, 2021, 37(2): 175-179.
- [5] 杨彩侠. 重型颅脑损伤患者去骨瓣减压术后高压氧治疗效果及影响因素分析[J]. 中华航海医学与高气压医学杂志, 2021, 28(6): 718-722.
- [6] 韩东风, 刁艺, 曹垒. 治疗高血压脑出血去骨瓣减压术式与术后硬膜下积液的关系[J]. 江苏医药, 2023, 49(3): 260-263.
- [7] 张宁, 于国渊, 王喜旺, 等. 去骨瓣减压术后对侧硬膜下积液的治疗[J]. 中国临床神经外科杂志, 2022, 27(5): 398-399.
- [8] 郭雅琴, 许群峰, 江丽华. 颅脑损伤患者开颅血肿清除术后并发脑梗死的影响因素及其风险预测列线图模型构建[J]. 实用心肺脑血管病杂志, 2022, 30(4): 42-46.
- [9] 邓明均, 吴晓宏, 邓思源, 等. 重症颅脑损伤患者早期癫痫发作的风险预测列线图模型构建研究[J]. 临床神经病学杂志, 2023, 36(2): 124-129.
- [10] 江基尧. 颅脑创伤临床救治指南[M]. 第 4 版. 上海: 第二军医大学出版社, 2015.
- [11] 陆敏, 张静. 急性脑损伤患者熵指数与格拉斯哥昏迷评分的相关性研究[J]. 中华危重病急救医学, 2018, 30(1): 47-50.
- [12] 韩韬, 吴云鹰, 柳政, 等. 超声测量视神经鞘直径对创伤性颅脑损伤患者颅内压评估的价值[J]. 医学研究杂志, 2023, 52(7): 142-146.
- [13] 顾永, 任艳明, 杨朝华, 等. 去骨瓣减压术在重型颅脑损伤中的应用进展[J]. 西部医学, 2022, 34(6): 932-936.
- [14] 冀方愿, 宋英, 付辉. 重型颅脑损伤患者去骨瓣减压术后并发脑膨出的危险因素分析[J]. 医学综述, 2020, 26(9): 1843-1846.
- [15] 李亚东, 曹永胜, 金传兵, 等. 老年高血压性脑出血去骨瓣减压术后硬膜下积液的 logistic 回归分析[J]. 中国临床医生杂志, 2021, 49(6): 709-711.
- [16] 王虎成, 杨晓亮, 罗文颖, 等. 创伤性重型颅脑损伤患者硬膜下积液的相关危险因素分析[J]. 中国临床医生杂志, 2023, 51(10): 1200-1202.
- [17] 王耿焕, 沈和平, 褚正民, 等. 颅脑损伤去骨瓣减压术后硬膜下积液的临床特点及危险因素分析[J]. 中华全科医学, 2022, 20(2): 243-245.
- [18] 范英俊, 王琼芬, 杨中鑫, 等. 不同方案治疗颅脑损伤去骨瓣减压术后并发进展型硬膜下积液的临床疗效观察[J]. 第三军医大学学报, 2020, 42(8): 835-840.
- [19] 赵树鹏, 梁甲宁, 李凡, 等. 去骨瓣减压术后继发硬膜下积液 54 例分析[J]. 临床外科杂志, 2023, 31(6): 550-552.
- [20] 马继强, 贾锋, 梁玉敏, 等. 重型颅脑损伤患者去骨瓣减压术后并发对侧硬膜下积液的处理[J]. 山东医药, 2015, 55(34): 56-57.
- [21] 唐艾琳, 刘佳, 张智, 等. 重症颅脑损伤神经外科治疗后硬膜下积液并发症的特点与影响因素分析[J]. 河北医学, 2023, 29(6): 1010-1015.
- [22] 曾浩, 陈玉霞, 成泉江. 颅脑损伤去骨瓣减压病人行颅骨修补术后继发硬膜外积液的原因及治疗策略[J]. 安徽医药, 2022, 26(2): 326-330.
- [23] 侯小山, 金鹏, 魏文峰, 等. 颅脑外伤去骨瓣减压术后继发硬膜下积液的危险因素分析[J]. 国际神经病学神经外科学杂志, 2017, 44(5): 468-471.
- [24] 龚敏, 熊波. 老年高血压脑出血患者显微镜下血肿清除术后发生硬膜下积液的影响因素[J]. 中国老年学杂志, 2022, 42(16): 3910-3913.
- [25] 刘龙, 王德辉. 重型颅脑损伤标准去骨瓣减压术后 30 d 内死亡的危险因素分析[J]. 中国临床神经外科杂志, 2021, 26(2): 92-94.

(李科 编辑)

本文引用格式: 周望汉, 金孟浩, 林文杰. 列线图构建去骨瓣减压术后患者并发硬膜下积液的风险模型[J]. 中国现代医学杂志, 2024, 34(20): 19-24.

Cite this article as: ZHOU W H, JIN M H, LIN W J. Construction of nomogram risk prediction model for subdural effusion after decompressive craniectomy[J]. China Journal of Modern Medicine, 2024, 34(20): 19-24.