



电子、语音版

·论著·

## 颅脑外伤患者去骨瓣减压术后早期颅内血肿进展的影响因素

任瑞涛, 许俊华

鹤壁市人民医院神经外科, 河南 鹤壁 458030

**摘要:**目的 分析颅脑外伤患者早期颅内血肿进展的相关因素。方法 分析 2018 年 6 月—2022 年 6 月期间鹤壁市人民医院采用去骨瓣减压术治疗的 180 例颅脑外伤患者, 依据是否出现早期颅内血肿进展分为进展组 ( $n=54$ ) 和对照组 ( $n=126$ ), 采用多因素 Logistic 回归分析这些患者早期颅内血肿进展的影响因素。结果 分析结果显示, 多发性血肿、术前血肿量  $\geq 20 \text{ cm}^3$ 、纤维蛋白原  $< 2 \text{ g/L}$  为颅脑外伤患者早期颅内血肿进展的危险因素 ( $P < 0.05$ )。结论 多发性血肿、术前血肿量  $\geq 20 \text{ cm}^3$ 、纤维蛋白原  $< 2 \text{ g/L}$  为颅脑外伤患者去骨瓣减压术后早期颅内血肿进展的危险因素, 临床中应对高危患者加强监测。 [国际神经病学神经外科学杂志, 2024, 51(1): 24–29]

**关键词:** 颅脑外伤; 早期; 血肿; 进展; 血肿量; 纤维蛋白原

中图分类号: R651.15

DOI: 10.16636/j.cnki.jinn.1673-2642.2024.01.004

## Related factors for early intracranial hematoma progression in patients with traumatic brain injury after decompressive craniectomy

REN Ruitao, XU Junhua

Department of Neurosurgery, The People's Hospital of Hebi, Hebi, Henan 458030, China

**Abstract:** **Objective** To investigate the related factors for early intracranial hematoma progression in patients with traumatic brain injury. **Methods** A retrospective analysis was performed for 180 patients with traumatic brain injury who were treated in Hebi City People's Hospital from June 2018 to June 2022, and according to the presence or absence of early intracranial hematoma progression, they were divided into progression group with 54 patients and control group with 126 patients. A multivariate logistic regression analysis was used to investigate the influencing factors for early intracranial hematoma progression in patients with traumatic brain injury. **Results** The multivariate logistic regression analysis showed that multiple hematoma, preoperative hematoma volume  $\geq 20 \text{ cm}^3$ , and fibrinogen  $< 2 \text{ g/L}$  were risk factors for early intracranial hematoma progression in patients with traumatic brain injury ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Multiple hematoma, preoperative hematoma volume  $\geq 20 \text{ cm}^3$ , and fibrinogen  $< 2 \text{ g/L}$  are risk factors for early intracranial hematoma progression in patients with traumatic brain injury, and clinical monitoring should be strengthened for high-risk patients.

[Journal of International Neurology and Neurosurgery, 2024, 51(1): 24–29]

**Keywords:** traumatic brain injury; early; hematoma; progression; hematoma volume; fibrinogen

近年来颅脑外伤的发病率逐年升高, 目前临床中多通过去骨瓣减压术治疗颅脑外伤, 通过降低颅内高压, 改善脑供血, 促进患者康复<sup>[1]</sup>。随着去骨瓣减压术在临床中的应用和推广, 有学者发现其在降低患者死亡率的同时, 也会诱发部分术后并发症, 常见并发症为神经系统并

发症, 如血肿扩大、新发出血、硬膜下积液、脑积水、颅内感染等<sup>[2-3]</sup>。已有文献指出<sup>[4-5]</sup>, 近 15% 的成年患者经去骨瓣减压术治疗后出现新发出血或血肿扩大, 因此临床中预防颅脑外伤患者去骨瓣减压术后早期血肿进展有重要意义。本研究分析了颅脑外伤患者早期颅内血肿进展

收稿日期: 2023-07-09; 修回日期: 2023-12-26

作者简介: 任瑞涛 (1986—), 男, 汉, 河南滑县人, 本科, 主治医师, 研究方向为脑动脉瘤、脑出血、颅脑损伤。

的相关因素,现分析如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

回顾性分析2018年6月—2022年6月鹤壁市人民医院收治的180例颅脑外伤患者。其中,男123例,女57例;年龄27~49岁,平均(36.89±7.42)岁。本研究内所有患者均为同一术者团队完成手术。依据是否出现早期颅内血肿进展分为进展组( $n=54$ )和对照组( $n=126$ )。

### 1.2 颅脑血肿进展标准<sup>[6]</sup>

比较急诊初次头部CT与伤后48 h复查值,以下条件满足任一即可。①血肿量依据多田公式计算,单个体积扩大超过33%或扩大超过6 mL;②硬膜外或硬膜下血肿扩大造成中线移位超过5 mm或基底池受压;③有新增颅内血肿;④颅内压增高超过5 mmHg或GCS降低超过2分;⑤幕下出血进展造成四脑室受压变形。

### 1.3 纳入标准

①有明确头部外伤,并于我院经CT检查和临床表现确诊为颅脑外伤的患者;②年龄超过18周岁的患者;③伤后6 h内入院并于24 h内进行去骨瓣减压术治疗的患者;④于我院顺利完成去骨瓣减压术且7 d内继发出血患者;⑤各项一般资料和临床资料均完整的患者。

### 1.4 排除标准

①既往有高血压病史的患者;②合并严重器质性病变或入院即濒死的患者;③住院7 d内死亡的患者;④伤后48 h内未完成2次头部CT检查的患者;⑤中途转院或资料缺失的患者。

### 1.5 统计学方法

采用SPSS 24.0软件包分析数据,计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采用 $t$ 检验;计数资料以例(%)表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验;采用多因素 Logistic 回归分析颅脑外伤患者早期颅内血肿进展的影响因素。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者的各项一般资料的单因素分析

与对照组相比,进展组患者的舒张压、收缩压、血压波幅、48 h平均动脉压(mean artery pressure, MAP)、入院格拉斯哥昏迷评分(Glasgow coma scale, GCS)均升高,脑实质出血、蛛网膜下腔血肿、多发性血肿、昏迷、Babinski阳性、脑挫伤、颅骨骨折、脑疝、48 h凝血异常、多发脑挫裂伤、术前血肿量 $\geq 20 \text{ cm}^3$ 的发生率均升高,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表1。

表1 两组患者的各项一般资料的单因素分析

一般资料	进展组( $n=54$ )	对照组( $n=126$ )	$\chi^2/t$ 值	$P$ 值
年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$ )	37.25±8.26	36.69±7.51	1.687	0.089
性别例(%)			1.712	0.079
男	39(72.22)	84(66.67)		
女	15(27.78)	52(33.33)		
婚姻状况例(%)			3.799	0.150
已婚	27(50.00)	94(66.67)		
未婚	12(22.22)	24(19.05)		
离异/丧偶	15(27.78)	18(14.28)		
文化程度例(%)			0.576	0.750
小学及以下	12(22.22)	24(19.05)		
中学及中专	27(50.00)	60(47.62)		
大专及以上	15(27.78)	42(33.33)		
入院舒张压/(mmHg, $\bar{x} \pm s$ )	147.26±24.68	136.56±22.45	2.619	0.005
入院收缩压/(mmHg, $\bar{x} \pm s$ )	135.26±20.35	118.12±18.23	5.568	0.001
血压波幅/(mmHg, $\bar{x} \pm s$ )	30.26±7.56	12.26±6.42	2.253	0.038
MAP/(mmHg, $\bar{x} \pm s$ )				
6 h	51.86±8.26	50.77±7.60	1671	0.094
48 h	99.65±14.54	75.51±11.30	2.495	0.023
受伤类型例(%)			0.530	0.912
车祸伤	33(61.11)	72(57.14)		
打击伤	6(11.11)	15(11.90)		
坠落伤	9(16.67)	27(21.43)		
其他	6(11.11)	12(9.53)		
受伤机制例(%)			0.401	0.527
加速伤	30(55.56)	63(50.00)		
减速伤	24(44.44)	63(50.00)		

续表 1

一般资料	进展组(n=54)	对照组(n=126)	$\chi^2/t$ 值	P值
血肿类型例(%)				
脑实质出血	30(55.56)	33(26.19)	13.259	0.001
硬膜下血肿	24(44.44)	52(33.33)	3.460	0.063
硬膜外血肿	15(27.78)	21(16.67)	1.739	0.187
脑室血肿	6(11.11)	12(9.52)	0.253	0.615
蛛网膜下腔血肿	39(72.22)	63(50.00)	6.774	0.009
多发性血肿	42(77.78)	48(38.10)	21.876	0.001
入院GCS评分/(分, $\bar{x} \pm s$ )	9.12±2.13	7.45±1.72	2504.000	0.022
入院ISS评分/(分, $\bar{x} \pm s$ )	25.56±8.26	23.39±7.16	1.767	0.080
入院HISI评分/(分, $\bar{x} \pm s$ )	15.86±4.32	16.32±3.56	1.928	0.062
昏迷例(%)			5.475	0.019
是	36(66.67)	60(47.62)		
否	18(33.33)	66(52.38)		
Babinski征例(%)			4.556	0.033
阳性	30(55.56)	39(30.95)		
阴性	24(44.44)	87(69.05)		
脑挫伤例(%)			4.731	0.030
是	18(33.33)	18(14.29)		
否	36(66.67)	108(85.71)		
颅骨骨折例(%)			4.500	0.034
是	30(55.56)	42(33.33)		
否	24(44.44)	84(66.67)		
脑疝例(%)			4.406	0.036
是	12(22.22)	9(7.14)		
否	42(77.78)	117(92.86)		
休克指数( $\bar{x} \pm s$ )				
6 h	0.61±0.20	0.70±0.26	1.941	0.058
48 h	1.22±0.34	1.29±0.24	1.615	0.190
凝血异常例(%)				
6 h	18(33.33)	39(30.95)	2.836	0.060
48 h	21(38.89)	15(11.90)	6.921	0.021
重型颅脑损伤例(%)			5.365	0.037
是	33(61.11)	42(33.33)		
否	21(38.89)	84(66.67)		
多发脑挫裂伤例(%)			4.739	0.042
是	27(50.00)	36(28.57)		
否	27(50.00)	90(71.43)		
伴中线移位例(%)			0.109	0.775
是	27(50.00)	60(47.62)		
否	27(50.00)	66(52.38)		
术前血肿量例(%)			91.806	0.000
<20 cm <sup>3</sup>	12(22.22)	69(54.76)		
≥20 cm <sup>3</sup>	42(77.78)	57(45.24)		

注:GCS为格拉斯哥昏迷量表,ISS为损伤严重度,HISI为病伤严重度指数。

## 2.2 两组患者临床资料的单因素分析

与对照组相比,进展组患者的发病至手术时间、手术时间、血糖、凝血酶原时间、D-二聚体水平平均升高,未限制性液体复苏、纤维蛋白原<2 g/L的发生率均升高,血小板计数水平降低,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。见表2。

## 2.3 两组患者早期颅内血肿进展的多因素 Logistic 回归分析

多发性血肿、术前血肿量≥20 cm<sup>3</sup>、纤维蛋白原<2 g/L为颅脑外伤患者早期颅内血肿进展的危险因素( $P<0.05$ )。见表3。

表2 两组患者的各项临床资料的单因素分析

临床资料	进展组(n=54)	对照组(n=126)	$\chi^2/t$ 值	P值
发病至手术时间/(h, $\bar{x} \pm s$ )	15.62±5.32	6.23±2.33	10.059	0.001
手术时间/(h, $\bar{x} \pm s$ )	7.20±1.82	6.45±1.22	2.952	0.002
24 h平均补液量/(mL, $\bar{x} \pm s$ )	3 195.65±245.68	2 208.65±233.95	1.939	0.059
限制性液体复苏例(%)			4.612	0.043
是	18(33.33)	78(61.90)		
否	36(66.67)	48(38.10)		
血乳酸/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$ )	1.12±0.21	0.98±0.12	1282	0.200
血糖/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$ )	9.85±1.03	8.86±1.03	2.665	0.008
凝血酶原时间/(s, $\bar{x} \pm s$ )	13.15±1.26	11.85±1.02	3.276	0.001
凝血酶时间/(s, $\bar{x} \pm s$ )	18.26±2.69	17.98±1.65	0.419	0.937
活化部分凝血活酶时间/(s, $\bar{x} \pm s$ )	26.35±1.65	25.64±2.30	0.638	0.523
纤维蛋白原例(%)			24.851	0.001
<2 g/L	48(88.89)	66(52.38)		
≥2 g/L	6(11.11)	60(47.62)		
纤维蛋白原降解产物/( $\mu$ g/mL, $\bar{x} \pm s$ )	38.45±2.65	26.85±2.78	0.423	0.339
D-二聚体/(mg/L, $\bar{x} \pm s$ )	9.56±1.23	7.76±2.03	3.549	0.001
血小板计数( $\times 10^9/L$ )( $\bar{x} \pm s$ )	105.65±26.45	114.85±30.65	3.090	0.002

表3 多因素 Logistic 回归分析颅脑外伤患者早期颅内血肿进展的影响因素

因素	赋值	b	$S_b$	Wald $\chi^2$	OR	P值	95%CI
多发性血肿	1=是 0=否	0.552	0.245	5.047	1.737	0.024	1.397~4.184
术前血肿量	1= $\geq 20 \text{ cm}^3$ 0= $< 20 \text{ cm}^3$	1.259	0.540	5.417	3.522	0.019	2.025~3.987
纤维蛋白原	1= $< 2 \text{ g/L}$ 0= $\geq 2 \text{ g/L}$	1.301	0.346	14.111	3.673	0.001	2.017~4.812

3 讨论

目前颅脑外伤在世界范围内的死亡率和致残率均较

高,因此在临床中备受关注<sup>[7]</sup>。回顾既往临床研究<sup>[8-9]</sup>,(见表4)。与创伤性颅内血肿进展的相关研究已有较多,且研究内容也是从不同角度出发,范围较广,但对颅脑外伤患者早期颅内血肿进展的相关研究尚少。颅脑外伤患者通常病情危重,变化急骤,并发症较多,预后不良,患者伤后机体释放大量炎症因子,机体内凝血障碍、失体温、脑水肿、中枢调节紊乱、昏迷等多种因素交织,造成恶性循环<sup>[10-11]</sup>。因此本研究对颅脑外伤患者早期颅内血肿进展的相关因素展开了分析。

本研究结果显示,多发性血肿、术前血肿量 $\geq 20 \text{ cm}^3$ 、纤维蛋白原 $< 2 \text{ g/L}$ 为颅脑外伤患者早期颅内血肿进展的

表4 既往研究总结

年份	作者	题目	结论
2012年	陈英道. <sup>[12]</sup>	自发性脑出血早期血肿扩大危险因素最新研究进展	脑出血早期血肿扩大率高,血肿扩大对患者的死亡率和远期预后有密切的关系。
2015年	王斌礼,孙水根,蔡元生,等. <sup>[13]</sup>	血肿密度异质性评分预测自发性脑出血患者早期显著血肿进展的临床研究	血肿密度异质性评分能够独立预测sICH患者早期显著血肿进展,判断患者预后。
2019年	时越,王德生,张欣. <sup>[14]</sup>	脑出血早期血肿扩大危险因素的研究进展	1/3的ICH患者可能发生HE,而HE是脑出血不良预后的重要因素。早期血肿扩大风险的预测可以帮助临床医生更好地对患者进行分层并及时有效地帮助患者量身定做强化治疗。
2020年	付胜伟,刘晓勇,梁广,等. <sup>[15]</sup>	脑外伤致硬膜外血肿患者预后的影响因素分析	颅脑外伤致硬膜外血肿的治疗中,年龄,瞳孔变化,手术时间伤后12h,术前GCS评分低为高风险因素。
2020年	张斌,黄武,于震男,等. <sup>[16]</sup>	急性颅脑创伤患者颅内血肿体积的影响因素分析	入院时血浆纤维蛋白原水平较高的急性TBI患者具有更小的颅内血肿体积。
2021年	尹胜,董永飞,鲍得俊,等. <sup>[17]</sup>	轻度颅脑损伤的青年患者形成慢性硬膜下血肿的危险因素	蛛网膜囊肿、急性硬膜下血肿及抗凝/抗血小板治疗是青年患者轻度颅脑损伤后CSDH的危险因素。
2021年	王钰,任思颖,伍国锋. <sup>[18]</sup>	预测脑出血早期血肿扩大的影像学征象研究进展	CTA点状征是指南推荐且大部分学者认可的预测血肿扩大的影像学征象,联合CT平扫征象及临床特征指标制订的评分模型具有较佳优势。

续表 4

年份	作者	题目	结论
2021年	Marc Maegle. [19]	Coagulopathy and Progression of Intracranial Hemorrhage in Traumatic Brain Injury: Mechanisms, Impact, and Therapeutic Considerations.	Whether timely and targeted management of hemostatic abnormalities after TBI can protect against secondary brain injury and thereby improve outcomes remains elusive. Innovative technologies for diagnostics and monitoring offer windows of opportunities for precision medicine approaches to managing TBI.
2021年	Hu S, Sheng WG, Hu Y, et al. [20]	A nomogram to predict early hematoma expansion of hypertensive cerebral hemorrhage.	Total serum calcium, blood glucose, international normalized ratio, hematoma shape, hematoma density, volume of hematoma on initial computed tomography scan, and presence of intraventricular hemorrhage) identified as independent predictors of hematoma expansion were used to generate the nomogram.
2022年	徐兰娟, 李成建, 刘静, 等. [21]	颅脑损伤患者伤后早期颅内血肿进展的危险因素分析	高龄、颅内多发性血肿、收缩压较高、低纤维蛋白原、K值延长、Syn-1水平较高的颅脑损伤患者早期更易发生颅内血肿进展。
2022年	Störmann P, Osinloye W, Verboket RD, et al. [22]	Early start of thromboprophylaxis does not increase risk of intracranial hematoma progression in multiply injured patients with traumatic brain injury.	In severely injured patients with severe TBI, the early administration of pharmacological thromboprophylaxis did not result in a higher rate of intracranial hematoma progression.
2023年	周锦魁, 江峰. [23]	高血压脑出血患者入院后颅内血肿早期进展的相关危险因素分析	高血压脑出血患者的血压波动大、发病至入院时间短、合并高血压和糖尿病等情况是影响其颅内血肿早期进展的危险因素。

危险因素( $P<0.05$ ),这与Hu等<sup>[20]</sup>的研究结果存在一定相似之处,他们结果显示血清总钙、血糖、国际标准化比值、血肿形状、血肿密度、初次计算机断层扫描时的血肿体积以及是否存在脑室内出血被确定为血肿扩张的预测因素,提示血肿基本情况与病情进展存在一定相关性。多发性血肿患者的脑血管自主调节功能明显减退,脑血管扩张,脑血流量增加,极易出现脑充血,随病情进展可进一步加重脑水肿,诱发颅内压增高,加之患者伤后血-脑屏障非特异性变化会造成渗出增加等,患者的颅内压不断升高,多发脑疝和中线偏移,虽经手术后能够有效清除血肿,但致挫伤区渗血或骨折渗血极易造成迟发血肿,因此多发性血肿患者极易出现早期颅内血肿进展<sup>[24]</sup>。血肿量的多少通常与患者的颅内外伤严重程度密切相关,血肿量 $\geq 20\text{ cm}^3$ 时常提示患者术后并发症发生率越高<sup>[21]</sup>。而考虑血肿进展与脑外伤后颅内压增高相关,当颅内压升高时,可对破裂血管造成暂时压迫、渗血、脑挫裂伤病灶等会确保短期内不再出血,因此经去骨瓣减压术后,之前被压迫的病灶血管等破裂部位会出血,脑内血液循环和脑代谢水平也因术后颅内压降低而加快,因此血流灌注和代谢变化增大,多发早期颅内血肿进展<sup>[25-26]</sup>。纤维蛋白原为临床常用凝血指标,纤维蛋白原 $< 2\text{ g/L}$ 提示患者凝血功能异常,此时患者的受损神经释放大量组织因子,激活血小板,促进机体释放炎症介质,形成促凝环境,促进微血栓形成<sup>[27]</sup>;同时纤维蛋白原 $< 2\text{ g/L}$ 提示患

者的脑部血管调节机制紊乱,局部二氧化碳和酸性代谢产物蓄积,脑血管扩张,进而诱发血管坏死,增大毛细血管通透性,造成血管周围出血,增大血肿进展发生率<sup>[28]</sup>。

但本研究中所纳入的研究样本量相对较少,进展组患者仅54例,且均为同院收治,因此虽两组间存在差异的一般资料和临床资料较多,但经多因素分析后所获危险因素相对较少,今后仍需进一步扩大研究样本量,以提高结果的准确性。

综上所述,多发性血肿、术前血肿量 $\geq 20\text{ cm}^3$ 、纤维蛋白原 $< 2\text{ g/L}$ 为颅脑外伤患者早期颅内血肿进展的危险因素,临床中应对高危患者加强监测,以及及时采取有效措施抑制早期颅内血肿进展。

#### 参 考 文 献

- [1] IRONSIDE N, NGUYEN C, DO Q, et al. Middle meningeal artery embolization for chronic subdural hematoma: a systematic review and meta-analysis[J]. J Neurointerv Surg, 2021, 13(10): 951-957.
- [2] GRISWOLD DP, FERNANDEZ L, RUBIANO AM. Traumatic subarachnoid hemorrhage: a scoping review[J]. J Neurotrauma, 2022, 39(1/2): 35-48.
- [3] YOKOTA H, WAJIMA D, IDA Y. Lumbar subdural hematoma associated with cranial subdural hematoma and craniocerebral surgery: three cases and a systemic literature review[J]. Neurochirurgie, 2021, 67(5): 470-478.
- [4] MRAČEK J, MORK J, DOSTAL J, et al. Complications following

- decompressive craniectomy[J]. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg*, 2021, 82(5): 437-445.
- [5] WEI LJ, LIN C, XUE XS, et al. The effect of hematoma puncture drainage before decompressive craniectomy on the prognosis of hypertensive intracerebral hemorrhage with cerebral hernia at a high altitude[J]. *Chin J Traumatol*, 2021, 24(6): 328-332.
- [6] DEMCHUK AM, DOWLATSHAHI D, RODRIGUEZ-LUNA D, et al. Prediction of haematoma growth and outcome in patients with intracerebral haemorrhage using the CT-angiography spot sign (PREDICT): a prospective observational study[J]. *Lancet Neurol*, 2012, 11(4): 307-314.
- [7] FIESTER P, RAO D, ANDREOU S, et al. Pediatric retroclival epidural hematoma in the acute trauma setting: a sign of tectorial membrane stripping injury[J]. *Am J Roentgenol*, 2021, 216(6): 1641-1648.
- [8] MITRA B, RUGGLES T, SEAH J, et al. Delayed intracranial hemorrhage after trauma[J]. *Brain Inj*, 2021, 35(4): 484-489.
- [9] AHMED N, GREENBERG P, SHIN SH. Mortality outcome of emergency decompressive craniectomy and craniotomy in the management of acute subdural hematoma: a national data analysis[J]. *Am Surg*, 2021, 87(3): 347-353.
- [10] LI LY, MOLIAN VA, SEAMAN SC, et al. Impact of intracerebral hematoma evacuation during decompressive hemicraniectomy on functional outcomes[J]. *Stroke*, 2021, 52(3): 1105-1108.
- [11] ALHUMAID L, ALMANEEA A, AL-KHALAF A, et al. Decompressive craniectomy is a life-saving procedure in malignant MCA infarction[J]. *Neurosciences (Riyadh)*, 2021, 26(3): 248-253.
- [12] 陈英道. 自发性脑出血早期血肿扩大危险因素最新研究进展[J]. *中风与神经疾病杂志*, 2012, 29(12): 1137-1139.
- [13] 王斌礼, 孙水根, 蔡元生, 等. 血肿密度异质性评分预测自发性脑出血患者早期显著血肿进展的临床研究[J]. *中华神经医学杂志*, 2015, 14(7): 665-668.
- [14] 时越, 王德生, 张欣. 脑出血早期血肿扩大危险因素的研究进展[J]. *卒中与神经疾病*, 2019, 26(4): 485-489.
- [15] 付胜伟, 刘晓勇, 梁广, 等. 脑外伤致硬膜外血肿患者预后的影响因素分析[J]. *中国伤残医学*, 2020, 28(10): 93-95.
- [16] 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, 36(12): 1256-1260.
- [17] 尹胜, 董永飞, 鲍得俊, 等. 轻度颅脑损伤的青年患者形成慢性硬膜下血肿的危险因素[J]. *中国伤残医学*, 2021, 29(5): 18-21.
- [18] 王钰, 任思颖, 伍国锋. 预测脑出血早期血肿扩大的影像学征象研究进展[J]. *中国医学影像学杂志*, 2021, 29(6): 631-635.
- [19] MAEGELE M. Coagulopathy and progression of intracranial hemorrhage in traumatic brain injury: mechanisms, impact, and therapeutic considerations[J]. *Neurosurgery*, 2021, 89(6): 954-966.
- [20] HU S, SHENG WG, HU Y, et al. A nomogram to predict early hematoma expansion of hypertensive cerebral hemorrhage[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2021, 100(7): e24737.
- [21] 徐兰娟, 李成建, 刘静, 等. 颅脑损伤患者伤后早期颅内血肿进展的危险因素分析[J]. *中华神经医学杂志*, 2022, 21(4): 392-396.
- [22] STÖRMANN P, OSINLOYE W, VERBOKET RD, et al. Early start of thromboprophylaxis does not increase risk of intracranial hematoma progression in multiply injured patients with traumatic brain injury[J]. *Brain Inj*, 2022, 36(8): 1046-1052.
- [23] 周锦魁, 江峰. 高血压脑出血患者入院后颅内血肿早期进展的相关危险因素分析[J]. *当代医药论丛*, 2023, 21(9): 82-84.
- [24] 王鹏, 刘福增, 殷尚炯, 等. 超早期显微手术联合脑室外引流治疗高血压性小脑出血[J]. *国际神经病学神经外科学杂志*, 2021, 48(1): 13-16.
- [25] 刘涛, 包爱军, 杨佳康, 等. CT评估脑中线移位和血肿量对脑出血患者预后的预测效能[J]. *中南医学科学杂志*, 2022, 50(4): 557-559.
- [26] 罗胜, 王丽琨, 任思颖, 等. 微创颅内血肿穿刺引流术后残余血肿量对脑出血患者预后的影响[J]. *神经损伤与功能重建*, 2022, 17(4): 208-211, 230.
- [27] 喻茂文. 自体血液回输对脑外伤患者凝血功能的影响[J]. *医学临床研究*, 2021, 38(5): 731-733, 736.
- [28] 柳文科, 杨霄鹏. 估算的肾小球滤过率、血尿酸和纤维蛋白原与缺血性脑卒中溶栓后脑出血转化的关系及对结局的预测价值[J]. *中国动脉硬化杂志*, 2022, 30(3): 248-254.

责任编辑:王荣兵