



电子、语音版

·论著·

基于预后营养指数联合NIHSS评分对老年重型 颅脑损伤患者预后分层

吉丁, 崔益秋, 管义祥

海安市人民医院神经外科, 江苏海安 226600

摘要:目的 在PNI、NIHSS评分以及其他临床因子中筛选老年重型颅脑损伤患者预后因子,对老年患者的预后进行分层评估。方法 回顾性分析2019年3月—2024年3月在海安市人民医院神经外科住院的老年重型颅脑损伤患者的临床资料。采用多因素Cox回归分析筛选预后影响因素。结果 多因素Cox分析表明,NIHSS是老年重型颅脑损伤患者预后不良的危险因素($HR>1, P<0.05$)。PNI是老年重型颅脑损伤患者预后良好的保护因素($HR<1, P<0.05$)。高NIHSS评分的患者预后较低NHSS的患者预后差($P<0.05$)。高PNI患者预后较低PNI的患者预后好($P<0.05$)。低NHSS评分且高PNI的患者预后最好,高NHSS评分且低PNI的患者预后最差。结论 NIHSS评分和PNI是老年重型颅脑损伤患者预后不良的危险因素和预后良好的保护因素。NIHSS评分和PNI可以联合用于指导老年重型颅脑损伤患者预后风险分层,有助于识别预后差的患者,并在损伤早期阶段提供个性化治疗。

关键词:重型颅脑损伤;预后;老年;预后营养指数

中图分类号:R651.15

DOI:10.16636/j.cnki.jinn.1673-2642.2025.01.005

Prognostic stratification of elderly patients with severe craniocerebral injury based on prognostic nutritional index and NIHSS score

Ji Ding, Cui Yiqiu, Guan Yixiang

Department of Neurosurgery, Hai'an People's Hospital, Hai'an, Jiangsu 226600, China

Corresponding author: CUI Yiqiu, Email: 19952634006@163.com

Abstract: **Objective** To identify the prognostic factors for elderly patients with severe craniocerebral injury among prognostic nutritional index (PNI), NIHSS score, and other clinical factors, and to perform a stratified assessment of the prognosis of elderly patients. **Methods** A retrospective analysis was performed for the clinical data of elderly patients with severe craniocerebral injury who were admitted to Department of Neurosurgery, Hai'an People's Hospital, from March 2019 to March 2024. A multivariate Cox regression analysis was used to identify the influencing factors for prognosis. **Results** The multivariate Cox regression analysis showed that NIHSS was a risk factor for poor prognosis in elderly patients with severe craniocerebral injury ($HR >1, P <0.05$), while PNI was a protective factor for good prognosis in elderly patients with severe craniocerebral injury ($HR <1, P <0.05$). The patients with a high NIHSS score had a worse prognosis than those with a low NIHSS score ($P <0.05$), and the patients with a high PNI had a better prognosis than those with a low PNI ($P <0.05$). The patients with a low NIHSS score and a high PNI tended to have the best prognosis, while the patients with a high NIHSS score and a low PNI tended to have the worst prognosis. **Conclusions** NIHSS score and PNI are risk factors for poor prognosis and protective factors for good prognosis in elderly patients with severe craniocerebral injury. The combination of NIHSS score and PNI can be used to guide prognostic risk stratification in elderly patients with severe craniocerebral injury, help identify the patients with poor prognosis, and provide individualized treatment in the early stage

收稿日期:2024-06-11;修回日期:2024-08-22

作者简介:吉丁(1997—),女,护师,主要从事神经外科的研究,Email:15162782847@163.com。

通信作者:崔益秋(1984—),女,副主任护师,学士,主要从事神经外科的研究,Email:19952634006@163.com。

of injury.

Keywords: severe craniocerebral injury; prognosis; elderly; prognostic nutritional index

重型颅脑损伤具有很高的致残率和致死率,给社会和经济带来沉重负担^[1-3]。重型颅脑损伤患者的预后不仅与原发脑损伤有关,还受到继发性不良事件的影响,如营养不良、癫痫、颅内高压和发热^[4-7]。重型颅脑损伤导致能量消耗大幅增加,伴随着肌蛋白分解,这可能对免疫功能和神经功能产生不利影响^[8]。老年患者由于身体机能差,无法承受颅脑损伤和损伤导致的应激反应。因此,重型颅脑损伤导致的死亡率在老年患者中居高不下。因此,在入院时识别重型颅脑损伤患者潜在不良预后的生物标志物至关重要。预后营养指数(prognostic nutritional index, PNI)被报道为用于预测癌症患者预后的客观且易于应用的生物标志物。PNI是基于外周血中的血清白蛋白(Albumin, ALB)浓度和总淋巴细胞计数计算的^[9-11]。美国国立卫生研究院卒中量表(National Institute of Health Stroke Scale, NIHSS)评分可以准确评估患者神经损伤程度^[12-14]。本研究旨在PNI、NIHSS评分以及其他临床因子中筛选老年重型颅脑损伤患者预后因子,对老年患者的预后进行分层评估。

1 资料与方法

1.1 研究对象

回顾性分析2019年3月—2024年3月在海安市人民医院神经外科住院的老年重型颅脑损伤患者的临床资料。纳入标准:(1)患者年龄 ≥ 60 岁;(2)符合重型颅脑损伤诊断标准^[15];(3)行去骨瓣减压术治疗;(4)伤后24 h内非镇静状态下的格拉斯哥昏迷量表(Glasgow coma scale, GCS)评分 ≤ 8 分;(5)伤后8 h内入院;(6)入院24 h内进行血液采样进行实验室检测。排除标准:(1)既往头部创伤;(2)入院前接受免疫调节治疗;(3)动静脉畸形、既往脑出血史、心血管和脑血管疾病史;(4)严重复合伤、严重器官损伤;(5)住院期间患者死亡。

1.2 观察指标

收集患者人口统计学数据[年龄、性别和身体质量指数(BMI)和患者的病史(包括高血压、糖尿病)]。收集患者受伤至手术时间、手术时间以及是否合并多发伤。计算患者 $PNI=10 \times \text{血清 ALB}(\text{g/dL})+0.005 \times \text{总淋巴细胞计数}$

(/mm³)。收集患者术前血清学指标,包括尿酸(uric acid, UA)、血肌酐(serum creatinine, Scr)、血尿素氮(blood urea nitrogen, BUN)、ALB、血红蛋白(Hemoglobin, Hb)以及心肌肌钙蛋白I(cardiac troponin I, cTnI)。收集患者入院时NIHSS评分。

1.3 随访

对患者进行随访。随访终点为患者死亡。本研究估计可以作为预后因子的指标 ≤ 4 个,预后不良的患者病例数需大于40例。将患者预后不良的比例设定为50%,总样本量为80。考虑到随访期间失访率,将总样本量上调10%,最终本研究纳入143例患者。在随访过程中,未出现失访患者。其中死亡患者51例,存活患者92例。两组患者临床基线资料比较详见表1。

1.4 统计学方法

本研究采用R软件和R包进行数据分析,对于符合正态分布和方差齐性的计量数据,以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较采用 t 检验;计数数据以例(%)表示,比较采用 χ^2 检验。采用多因素Cox回归分析筛选预后影响因素并建立列线图预测模型。采用校准曲线评估列线图预测模型的效能。以双侧 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 生存组和死亡组基线临床资料比较

生存组患者年龄和NIHSS评分低于死亡组($P < 0.05$)。见表1。

2.2 生存组和死亡组血清学标志物水平比较

生存组患者PNI高于死亡组($P < 0.05$)。见表2。

2.3 单因素Cox分析筛选预后因子

单因素Cox分析表明,年龄、NIHSS是老年重型颅脑损伤患者预后不良的危险因素($HR > 1, P < 0.05$)。PNI是老年重型颅脑损伤患者预后良好的保护因素($HR < 1, P < 0.05$)。见表3。

2.4 多因素Cox分析筛选预后因素

NIHSS是老年重型颅脑损伤患者预后不良的危险因素($HR > 1, P < 0.05$)。PNI是老年重型颅脑损伤患者预后良好的保护因素($HR < 1, P < 0.05$)。见表4。

表1 生存组和死亡组基线临床资料比较

组别	年龄/ (岁, $\bar{x} \pm s$)	BMI/ (kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	性别(男) 例(%)	合并有原发性高 血压病例(%)	合并有糖尿病 例(%)	受伤至手术时间/ (h, $\bar{x} \pm s$)	手术时间/ (h, $\bar{x} \pm s$)	NIHSS/ (分, $\bar{x} \pm s$)
生存组($n=92$)	64.71 \pm 1.32	22.51 \pm 3.96	54(58.70)	27(29.35)	31(33.70)	3.85 \pm 0.81	2.76 \pm 0.13	31.23 \pm 5.57
死亡组($n=51$)	66.34 \pm 4.45	22.37 \pm 4.94	31(60.78)	18(35.29)	17(33.33)	4.05 \pm 0.34	2.78 \pm 0.17	33.06 \pm 1.86
t/χ^2 值	10.717	0.034	0.059	0.538	0.002	2.682	0.532	5.169
P 值	0.001	0.854	0.807	0.463	0.964	0.104	0.467	0.025

表2 生存组和死亡组血清学标志物水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	cTnI(ng/mL)	UA(μ mol/L)	BUN(mmol/L)	Scr(μ mol/L)	Hb(g/L)	PNI/%
生存组(n=92)	0.13±0.01	338.66±20.33	11.32±0.95	209.39±16.90	90.28±5.32	39.68±9.67
死亡组(n=51)	0.14±0.01	338.47±20.82	11.14±1.02	205.21±14.50	91.35±5.31	35.43±6.42
t 值	1.786	0.003	1.189	2.215	1.321	7.911
P 值	0.184	0.956	0.277	0.139	0.252	0.006

表3 单因素 Cox 分析筛选老年重型颅脑损伤患者预后因子

因素	HR	95%CI		P 值
		下限	上限	
年龄	1.17	1.09	1.24	<0.001
性别	1.05	0.60	1.84	0.866
BMI	0.97	0.90	1.04	0.331
糖尿病	0.88	0.43	1.78	0.719
原发性高血压病	1.45	0.75	2.81	0.272
受伤至手术时间	0.52	0.16	1.70	0.277
手术时间	1.06	0.96	1.16	0.238
NIHSS	1.12	1.01	1.24	0.029
PNI	0.89	0.84	0.95	<0.001
cTnI	0.13	0.01	1.79	0.127
UA	1.00	0.98	1.01	0.641
BUN	0.89	0.65	1.21	0.457
Scr	0.98	0.97	1.00	0.083
Hb	1.04	0.99	1.09	0.165

表4 多因素 Cox 分析筛选老年重型颅脑损伤患者预后因子

因素	HR	95%CI		P 值
		下限	上限	
年龄	1.11	0.99	1.26	0.076
PNI	0.90	0.84	0.96	0.002
NIHSS	1.13	1.05	1.21	<0.001

2.5 PNI 和 NIHSS 单独和联合生存分析

高 NIHSS 评分的患者预后较低 NIHSS 的患者预后差(最优截断值为 32, $P < 0.05$), 高 PNI 患者预后较低 PNI 的患者预后好(最优截断值为 36.03, $P < 0.05$), NIHSS 和 PNI

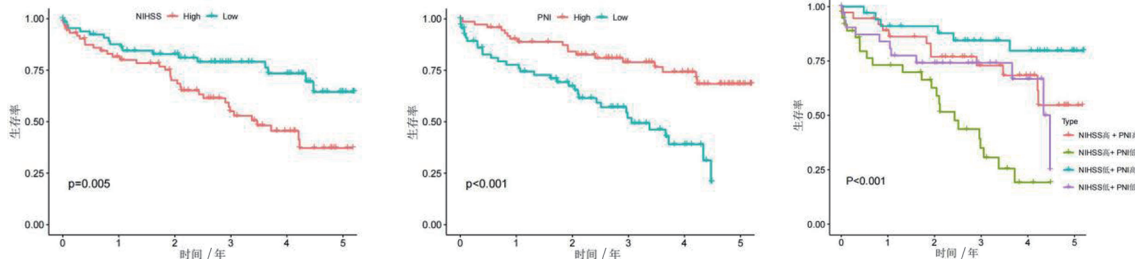
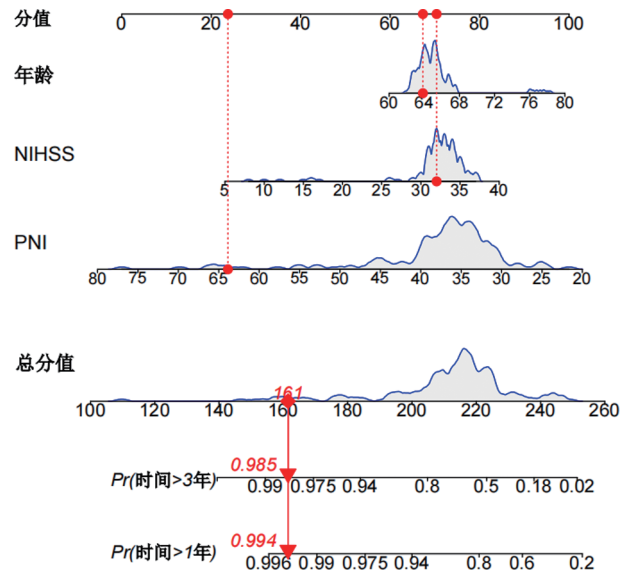


图1 PNI 和 NIHSS 单独和联合生存分析

联合对患者分层可以进一步细分患者预后, 低 NIHSS 评分且高 PNI 的患者预后最好, 高 NIHSS 评分且低 PNI 的患者预后最差。见图 1。

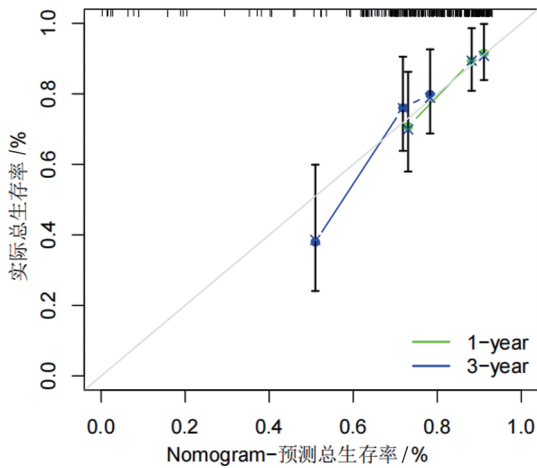
2.6 列线图建立

纳入年龄、PNI 和 NIHSS 构建了预测老年重型颅脑损伤患者预后的列线图, 见图 2。校准曲线与理想曲线拟合较好, 见图 3。列线图模型具有较好的预测效能。



红色标记表示 1 位随机患者的评分。Pr(时间>3 年)表示 3 年生存率, Pr(时间>1 年)表示 1 年生存率。

图2 年龄、PNI 和 NIHSS 构建预测老年重型颅脑损伤患者预后的列线图



绿色表示1年生存率校准曲线,蓝色表示3年生存率校准曲线。

图3 列线图校准曲线

3 讨论

重型颅脑损伤是一种由暴力造成的严重创伤,发展迅速,死亡率相对较高。目前,开颅清除血肿是重型颅脑损伤的主要治疗策略,以治疗患者的原发性损伤,预防继发性损伤^[1]。即便接受手术治疗,患者的预后仍然不容乐观,特别是老年患者,其身体机能相对差,颅脑损伤在老年患者中导致的死亡率较其他年龄群体高。临床上仍然需要评估老年患者的预后指标,从而制定更加合理的治疗策略。

本研究发现,生存组患者年龄和NIHSS评分低于死亡组,生存组患者PNI高于死亡组。多因素Cox分析表明,NIHSS评分是老年重型颅脑损伤患者预后不良的危险因素。PNI是老年重型颅脑损伤患者预后良好的保护因素。大量证据表明,早期营养不良是严重颅脑损伤后预后不良的重要因素。

PNI是由免疫和营养指标组成的免疫营养筛查工具。重型颅脑损伤患者通常处于高分解代谢、高代谢和高血糖状态。重型颅脑损伤患者的代谢反应类似于身体表面20%~40%烧伤患者,能量消耗超出健康个体水平105%~160%^[16]。创伤引起的早期营养不良发生率高达68%,神经外科重型颅脑损伤患者的体重损失为10%~29%^[16]。近60%的重型颅脑损伤患者存在营养不良^[16]。免疫反应是身体对严重损伤的响应中最重要的部分之一。重型颅脑损伤会导致免疫抑制,与感染风险增加、神经系统伤加重和预后不良相关^[17-19]。大多数营养不良的重型颅脑损伤患者存在免疫抑制的情况。重型颅脑损伤患者初始阶段免疫细胞的血浆水平受到抑制^[20],而早期营养治疗可以改善免疫功能状态,并降低重型颅脑损伤患者感染的发生率。因此,有必要识别营养免疫状况不佳的患者,以便为重型颅脑损伤患者提供早期营养支持^[18, 21]。重症患者的免疫状况和营养状况的变化并不会立即反映在体重的

变化上,然而,在重型颅脑损伤后的急性阶段,血液生化指标可能会发生变化。PNI由2个实验室数值组成,其中包含ALB作为营养指标。ALB可以通过减少脑水肿和改善神经元的代谢活性而发挥神经保护作用。淋巴细胞计数作为免疫状态指标是PNI中的另一个重要组成部分。早期淋巴细胞减少与重型颅脑损伤患者感染风险增加和不良预后相关。

NIHSS评分可以准确评估患者神经损伤程度。颅脑损伤会导致脑血流紊乱或脑损伤侧供血不足。同时,由于损伤刺激,脑内反应的肽产生增加,增强副交感神经活动,抑制交感神经活动,脑灌注压降低,脑供血不足,进一步损害神经功能,导致呼吸抑制^[22-23]。机体各种生理活动不断产生的钙离子进一步损伤神经组织,加重脑水肿。神经损伤在重型颅脑外伤中扮演重要角色。一些研究将NIHSS评分作为评估颅脑损伤治疗疗效的指标之一。本研究结果再次显示,NIHSS评分是老年重型颅脑损伤患者预后的危险因素。

NIHSS评分和PNI从不同角度描述了颅脑损伤患者的状态,其对患者预后的影响是相互独立的。本研究首次联合NIHSS和PNI对患者分层,并证实其可以进一步细分患者预后。与既往研究的另一个区别在于,本研究在评估患者预后时,采用了总生存率,纳入时间因素。本研究发现,低NIHSS评分且高PNI的患者预后最好,高NIHSS评分且低PNI的患者预后最差。本研究纳入年龄、NIHSS和PNI构建了列线图模型,并证实该模型具有较好的预测效能。NIHSS评分和PNI可以联合用于指导老年重型颅脑损伤患者预后风险分层,有助于识别预后差的患者,并在损伤早期阶段提供个性化治疗。

本研究对既往有关重型颅脑损伤的研究进行了回顾,见表5。多数研究确定了年龄和GCS评分是患者预后不良的预后因素。本研究中没有发现年龄与预后之间的相关性,这可能与本研究对象是老年患者有关。其中较少有研究建立预后预测模型或者联合因子对患者的预后进一步分层。

本研究存在一些局限性。首先,它只评估了入院时的营养状况和NIHSS评分,而没有评估出院时的营养状况和NIHSS评分。其次,纳入的观察指标较少,比如是否进行肠内营养、患者胃肠功能均可能是影响患者预后的重要指标。此外,本研究为回顾性、单中心设计,患者数量相对较少。需要进一步扩大样本量,并进行前瞻性研究。

综上所述,NIHSS评分和PNI分别是老年重型颅脑损伤患者预后不良的危险因素和预后良好的保护因素。NIHSS评分和PNI可以联合用于指导老年重型颅脑损伤患者预后风险分层,有助于识别预后差的患者,并在损伤早期阶段提供个性化治疗。

表 5 既往重型颅脑损伤预后因子回顾

作者	预后因子	病例数/例	预后不良标准
Lemcke, 等 ^[24]	年龄、中线移位和颅脑计算机断层扫描上基底池的状态与长期预后相关。	131	死亡或植物状态
Ali, 等 ^[25]	院前插管率和/或 ICU 入院率	442	入院 30 d 内死亡
Bath, 等 ^[26]	GCS 评分和入院时收缩压 ≥ 180 mmHg	2 045	90 d 内死亡
Jeremitsky, 等 ^[27]	年龄、头部、胸部和腹部的损伤严重程度评分	247	5 d 内死亡或 GSC 评分 ≤ 8 分
Patel, 等 ^[28]	年龄、GCS 评分	669	3 个月内死亡
王成立, 等 ^[29]	血小板反应素-1, 急性生理与慢性健康评估 II	192	院内死亡
石鹏鹏, 等 ^[30]	年龄 ≥ 70 岁、开放性颅脑损伤、去骨瓣减压术、脑室出血、硬膜下积液和颅内感染	93	术后并发脑积水
张毅, 等 ^[31]	GCS 评分、脑疝、血肿部位、低氧血症、高血糖	60	改良 Rankin 评分

参 考 文 献

- [1] WANG MF, LIU Y, SONG HZ. Effect of predictive nursing on airway patency in patients with severe craniocerebral injury[J]. *Minerva Med.* (2021-06-18) [2022-03-12]. <https://doi.org/10.23736/s0026-4806.21.07612-6>.
- [2] DING C, LIU JB, LIU KJ, et al. Relationship between prognosis with dynamic changes of thyroid hormone and cortisol hormone in patients with severe craniocerebral injury[J]. *Evid Based Complement Alternat Med*, 2022, 2022: 1883107.
- [3] ZIAEI M, GALAVI M, BAHMANI A, et al. The level of serum osmolality at admission in prognosis of nosocomial mortality in patients with severe brain trauma[J]. *Adv Biomed Res*, 2023, 12: 40.
- [4] HUANG Q, XU H, XIAO QS. Clinical research of different analgesia methods on perianesthetic pain of patients with moderate and severe craniocerebral injury who have emergency operation[J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2017, 21(3 Suppl): 88-92.
- [5] TIAN Y, DU HG, FAN CP, et al. Clinical significance of percutaneous endoscopic gastrostomy for patients with severe craniocerebral injury[J]. *Chin J Traumatol*, 2014, 17(6): 341-344.
- [6] ZHANG LL, JIANG ZJ, LI YY, et al. Effectiveness of home care interventions in patients with moderate to severe craniocerebral injury combined with epilepsy[J]. *Comput Math Methods Med*, 2022, 2022: 3654181.
- [7] HALL S, KUMARIA A, BELLI A. The role of vagus nerve overactivity in the increased incidence of pneumonia following traumatic brain injury[J]. *Br J Neurosurg*, 2014, 28(2): 181-186.
- [8] ZHANG SL, YUAN J Y, NIE M, et al. A meta-analysis of cognitive and functional outcomes in severe brain trauma cases[J]. *Front Behav Neurosci*, 2024, 18: 1349672.
- [9] ISHIGURO T, AOYAMA T, JU M, et al. Prognostic nutritional index as a predictor of prognosis in postoperative patients with gastric cancer[J]. *In Vivo*, 2023, 37(3): 1290-1296.
- [10] ZHANG LL, MA WB, QIU ZD, et al. Prognostic nutritional index as a prognostic biomarker for gastrointestinal cancer patients treated with immune checkpoint inhibitors[J]. *Front Immunol*, 2023, 14: 1219929.
- [11] OKUI M, HORIO H, ASAKAWA A, et al. The prognostic nutritional index in resected high-grade pulmonary neuroendocrine carcinoma[J]. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*, 2020, 68(1): 43-48.
- [12] KHAN MSA, AHMAD S, GHAFLOOR B, et al. Inpatient assessment of the neurological outcome of acute stroke patients based on the National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS)[J]. *Ann Med Surg (Lond)*, 2022, 82: 104770.
- [13] RAMACHANDRAN K, RADHA D, GAUR A, et al. Is the national institute of health stroke scale a valid prognosticator of the aftermath in patients with ischemic stroke[J]. *J Family Med Prim Care*, 2022, 11(11): 7185-7190.
- [14] SHI Y, WANG JH, LIU YT, et al. National institute of health stroke scale was associated with the immediate and long-term prognosis of patients with acute ischemic stroke treated with intravenous thrombolysis[J]. *Rev Assoc Med Bras (1992)*, 2023, 69(5): e20221630.
- [15] 中国医师协会神经损伤培训委员会, 中华医学会神经外科分会颅脑创伤学组, 中国医师协会神经修复学专业委员会颅脑创伤修复学组. 中国成人重型颅脑损伤大骨瓣开颅手术标准技术专家共识[J]. *中华神经创伤外科电子杂志*, 2020, 6(2): 68-75.
- [16] LI YY, LIU C, LUO X, et al. Controlling nutritional status score and prognostic nutrition index predict the outcome after severe traumatic brain injury[J]. *Nutr Neurosci*, 2022, 25(4): 690-697.
- [17] HEGDEKAR N, SARKAR C, BUSTOS S, et al. Inhibition of autophagy in microglia and macrophages exacerbates innate immune responses and worsens brain injury outcomes[J]. *Autophagy*, 2023, 19(7): 2026-2044.
- [18] SHARMA R, SHULTZ SR, ROBINSON MJ, et al. Infections after a traumatic brain injury: the complex interplay between the immune and neurological systems[J]. *Brain Behav Immun*, 2019, 79: 63-74.
- [19] SULHAN S, LYON KA, SHAPIRO LA, et al. Neuroinflammation and blood-brain barrier disruption following traumatic brain injury: pathophysiology and potential therapeutic targets[J]. *J Neurosci Res*, 2020, 98(1): 19-28.
- [20] LIU YW, LI S, DAI SS. Neutrophils in traumatic brain injury (TBI): friend or foe[J]. *J Neuroinflammation*, 2018, 15(1): 146.
- [21] THAPA K, KHAN H, SINGH TG, et al. Traumatic brain injury: mechanistic insight on pathophysiology and potential therapeutic targets[J]. *J Mol Neurosci*, 2021, 71(9): 1725-1742.

- [22] GALGANO M, TOSHKZEI G, QIU XC, et al. Traumatic brain injury: current treatment strategies and future endeavors[J]. *Cell Transplant*, 2017, 26(7): 1118-1130.
- [23] QIU JH, BOUCHER M, CONLEY G, et al. Traumatic brain Injury-Related optic nerve damage[J]. *J Neuropathol Exp Neurol*, 2022, 81(5): 344-355.
- [24] LEMCKE J, AHMADI S, MEIER U. Outcome of patients with severe head injury after decompressive craniectomy[J]. *Acta Neurochir Suppl*, 2010, 106: 231-233.
- [25] ALI ALI B, BRINCK T, HANDOLIN L, et al. Severe head injury in elderly: 6-year comparison of treatment and outcome between southern Finland and Navarra (Spain)[J]. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 2021, 47(5): 1429-1436.
- [26] BATH S, DINH MM, CASLEY S, et al. Predictors of mortality in older patients with isolated severe head injury: a data linkage study from New South Wales, Australia[J]. *Aust Health Rev*, 2022, 46(1): 107-114.
- [27] JEREMITSKY E, OMERT LA, DUNHAM CM, et al. The impact of hyperglycemia on patients with severe brain injury[J]. *J Trauma*, 2005, 58(1): 47-50.
- [28] PATEL HC, BOUAMRA O, WOODFORD M, et al. Clinical article: mortality associated with severe head injury in the elderly[J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2010, 152(8): 1353-1357.
- [29] 王成立,周林裕,梁哲勇.基于TSP-1和APACHEII评分构建老年重型颅脑损伤患者院内死亡的预测模型[J].*中国实用神经疾病杂志*, 2024, 27(7): 816-820.
- [30] 石鹏鹏,马飞,龚必锋.老年重型颅脑损伤患者术后并发脑积水的相关因素及预防措施分析[J].*贵州医药*, 2022, 46(7): 1103-1104.
- [31] 张毅,侯文,柯尊华,等.老年重型颅脑损伤患者死亡影响因素[J].*中国老年学杂志*, 2016, 36(15): 3825-3826.

责任编辑:王荣兵