·临床研究·

T淋巴细胞亚群及营养状态对老年重型颅脑损伤患者预后的影响

王悦蒙*,于琴
(重庆医科大学附属大足医院重症医学科,重庆 402360)

【摘 要】 **目的** 探讨T淋巴细胞亚群及营养状态对老年重型颅脑损伤患者预后的影响。**方法** 回顾性分析2022年5月至2023年12月重庆医科大学附属大足医院收治的109例老年重型颅脑损伤患者的临床资料,根据患者出院3个月后的格拉斯哥预后评分(GOS)情况将患者分为预后良好组($n=56$)与预后不良组($n=53$)。比较两组患者一般资料、T淋巴细胞亚群及营养状态[营养风险筛查量表2002(NRS2002)评分和血清白蛋白(ALB)水平]。采用SPSS 26.0统计软件进行数据处理。根据数据类型,分别采用t检验或χ^2检验进行组间比较。采用多因素logistic回归模型分析老年重型颅脑损伤患者预后的影响因素。**结果** 预后不良组T淋巴细胞亚群$CD4^+$、$CD4^+/CD8^+$水平均低于预后良好组,$CD8^+$水平高于预后良好组;预后不良组NRS2002评分≥3分比例高于预后良好组,且NRS2002评分高于预后良好组,ALB水平低于预后良好组,差异均有统计学意义($P<0.05$);预后不良组入院格拉斯哥昏迷评分(GCS)低于预后良好组,颅内血肿量、入院血糖、入院收缩压(SBP)及入院舒张压(DBP)高于预后良好组,差异有统计学意义($P<0.05$)。多因素logistic回归分析结果显示,$CD4^+/CD8^+$($OR=2.849$,95%CI 1.329~6.107)、NRS2002评分($OR=0.312$,95%CI 0.131~0.742)、ALB水平($OR=3.959$,95%CI 1.434~10.927)、入院GCS评分($OR=3.607$,95%CI 1.538~8.462)、颅内血肿量($OR=0.330$,95%CI 0.150~0.724)、入院血糖($OR=0.370$,95%CI 0.177~0.774)及入院SBP($OR=0.298$,95%CI 0.132~0.673)是老年重型颅脑损伤患者预后的影响因素($P<0.05$)。**结论** T淋巴细胞亚群及营养状态是影响老年重型颅脑损伤患者预后的因素,增强患者免疫功能,增强其营养状态或可改善患者预后。

【关键词】 老年人;重型颅脑损伤;T淋巴细胞亚群;营养状态
【中图分类号】 R592;R651.15 【文献标志码】 A 【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2025.04.060

Effect of T lymphocyte subsets and nutritional status on prognosis in elderly patients with severe craniocerebral injury

Wang Yuemeng*, Yu Qin
(Intensive Care Unit, Affiliated Dazu's Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 402360, China)

【**Abstract**】 **Objective** To investigate the effects of T lymphocyte subsets and nutritional status on the prognosis of elderly patients after severe craniocerebral injury. **Methods** The clinical data of 109 elderly patients with severe craniocerebral injury admitted to our hospital between May 2022 to December 2023 were retrospectively collected and analyzed. According to the Glasgow outcome scale (GOS) in three months after discharge, they were divided into good prognosis group ($n=56$) and poor prognosis group ($n=53$). The clinical data were compared between the two groups, including basic data, T lymphocyte subsets and nutritional status [nutritional risk screening 2002 (NRS2002) score and serum albumin (ALB) levels]. SPSS statistics 26.0 was used for statistical analysis, and t test or χ^2 test was employed for intergroup comparison depending on data type. Multivariate logistic regression analysis was utilized to identify the factors affecting the prognosis of these elderly patients. **Results** The poor prognosis group had significantly smaller percentage of $CD4^+$ T lymphocytes but larger percentage of $CD8^+$ T cells, and lower $CD4^+/CD8^+$ level than the good prognosis group (all $P<0.05$). Obviously larger ratio of the patients with NRS2002 score ≥3 points, higher NRS2002 score, and lower ALB level were observed in the poor prognosis group when compared with the good prognosis group (all $P<0.05$). The Glasgow coma scale (GCS) was notably lower, and the intracranial hematoma, blood glucose level, systolic blood pressure (SBP) and diastolic blood pressure (DBP) at admission were markedly higher in the poor prognosis group than the good prognosis group (all $P<0.05$). Multivariate logistic regression analysis showed that $CD4^+/CD8^+$ ($OR=2.849$, 95%CI 1.329-6.107), NRS2002 score ($OR=0.312$, 95%CI 0.131-0.742), ALB level ($OR=3.959$, 95%CI 1.434-10.927), baseline GCS score ($OR=3.607$, 95%CI 1.538-8.462), intracranial hematoma ($OR=0.330$, 95%CI 0.150-0.724), baseline blood glucose ($OR=0.370$, 95%CI 0.177-0.774) and SBP at admission ($OR=0.298$,

收稿日期:2024-02-29;**接受日期**:2024-06-11
基金项目:重庆市大足区科技发展项目(DZKI2023-JSYJ-KWXM1036)
通信作者:王悦蒙,E-mail:18523194869@163.com

95%*CI* 0.132 - 0.673) were influencing factors for prognosis of elderly patients with severe craniocerebral injury ($P < 0.05$). **Conclusion** T lymphocyte subset and nutritional status are influencing factors for the prognosis of elderly patients with severe craniocerebral injury. Enhancing the immune function and nutritional status may improve prognosis of the patients.

【**Key words**】 aged; severe craniocerebral injury; T lymphocyte subsets; nutritional status

This work was supported by the Science and Technology Development Project of Dazu District of Chongqing (DZKI2023-JSYJ-KWXM1036).

Corresponding author: *Wang Yuemeng*, *E-mail*: *18523194869@163.com*

颅脑损伤是外力作用于头部引起脑组织器质性损伤的神经外科疾病,根据损伤严重程度,可分为轻型、中型和重型,而重型颅脑损伤神经系统阳性指征明显,有意识障碍加重表现,致死率非常高。有资料显示,重症颅脑损伤患者死亡率高达 39.4%,且有 30.0%的幸存者存在严重神经功能障碍,预后较差,尤其是老年患者,其身体机能相对较差,预后更不乐观[1,2]。有研究显示,重型颅脑损伤患者常伴有免疫功能紊乱[3]。T 淋巴细胞亚群是反映机体细胞免疫功能的重要指标,老年重型颅脑损伤患者 T 淋巴细胞亚群水平如何以及对患者预后是否有影响尚不明确。此外,在对重型颅脑损伤患者的营养评估中发现,许多患者处于营养不良状态[4],而机体健康恢复需要充足的营养供应,因此营养不良可能会对患者预后产生影响。本研究对老年重型颅脑损伤患者临床资料进行回顾性分析,探讨 T 淋巴细胞亚群及营养状态与老年重型颅脑损伤患者预后的影响。

1 对象与方法

1.1 研究对象

回顾性分析 2022 年 5 月至 2023 年 12 月重庆医科大学附属大足医院收治的 109 例老年重型颅脑损伤患者的临床资料,其中男性 64 例,女性 45 例;年龄 60~84(71.38±5.27)岁。纳入标准:(1)符合重型颅脑损伤诊断标准[5],伤后 24 h 内入院,经临床症状、体征及影像学检查确诊为重型颅脑损伤;(2)年龄≥60 岁;(3)行手术治疗;(4)除颅脑损伤外无其他器官严重合并损伤;(5)社会家庭支持系统良好。排除标准:(1)存在其他器质性疾病;(2)合并恶性肿瘤;(3)合并免疫系统或内分泌系统疾病;(4)颅内肿瘤合并症;(5)颅脑损伤前有消化系统疾病;(6)颅脑损伤前即存在严重营养不良;(7)合并精神疾病;(8)临床资料不全。根据患者出院 3 个月后的格拉斯哥预后评分(Glasgow outcome scale, GOS)[6]情况将患者分为预后良好组(GOS 评分≥4 分,即患者有轻度残疾,但能够独立生活或恢复良好,可正常生活,$n=56$)与预后不良组(GOS 评分≤3 分,即患者有重度残疾,生活难以自理或处于植物生存状态或死亡,$n=53$)。

1.2 方法

1.2.1 T 淋巴细胞亚群检测 采集患者外周血 3 ml 置于乙二胺四乙酸(ethylene diamine tetraacetic acid, EDTA)抗凝管中。向绝对计数管试管内加入抗凝后的外周血 50 μl+标记抗体 10 μl,经过相关孵育、离心和洗涤处理后,采用美国 BD FACS calibur 流式细胞仪进行 T 淋巴细胞亚群 $CD4^+$、$CD8^+$检测,并计算 $CD4^+/CD8^+$比值。

1.2.2 营养状态评估 患者入院后采用营养风险筛查量表 2002(nutritional risk screening 2002, NRS2002)和血清白蛋白(albumin, ALB)水平[7]对患者进行营养状态评估,NRS2002 评分<3 分提示无营养风险,NRS2002 评分≥3 分提示存在营养风险,需行营养干预。ALB 正常范围 34~48 g/L,<34 g/L 提示患者营养不良。

1.2.3 资料收集 收集患者临床资料,包括性别、年龄、体质量指数(body mass index, BMI)、损伤原因、入院时格拉斯哥昏迷评分(Glasgow coma scale, GCS)、受伤至手术时间、颅内血肿量、颅内血肿位置、入院收缩压(systolic blood pressure, SBP)及入院舒张压(diastolic blood pressure, DBP)。

1.3 统计学处理

采用 SPSS 26.0 统计软件进行数据分析。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。计数资料以例数(百分率)表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用多因素 logistic 回归模型分析老年重型颅脑损伤患者预后的影响因素。$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组患者一般资料比较

两组患者性别、年龄、BMI、损伤原因、受伤至手术时间、颅内血肿位置与预后良好组比较,差异均无统计学意义($P>0.05$);预后不良组入院 GCS 评分低于预后良好组,颅内血肿量、入院血糖、入院 SBP、入院 DBP 高于预后良好组,差异有统计学意义($P<0.05$;表 1)。

表1 两组患者一般资料比较

Table1 Comparison of general data between two groups

Item	Poor prognosis group(n=53)	Good prognosis group(n=56)	χ^2/t	P value
Gender[n(%)]			0.536	0.464
Male	33(62.26)	31(55.36)		
Female	20(37.74)	25(44.64)		
Age(years, $\bar{x}\pm s$)	72.17±4.39	70.63±4.71	1.763	0.081
BMI(kg/m^2, $\bar{x}\pm s$)	23.81±2.06	23.57±2.19	0.589	0.557
Damage cause[n(%)]			0.258	0.879
Traffic accident	24(45.28)	28(50.00)		
Fall from high place	16(30.19)	15(26.79)		
Others	13(24.53)	13(23.21)		
Admission GCS score(points, $\bar{x}\pm s$)	5.61±1.29	7.04±1.51	5.302	<0.001
Time of injury to surgery(h, $\bar{x}\pm s$)	15.36±3.74	14.58±3.66	1.100	0.274
Location of intracranial hematoma[n(%)]			0.175	0.916
Epidural	22(41.51)	25(44.64)		
Subdural	18(33.96)	17(30.36)		
In the brain	13(24.53)	14(25.00)		
Intracranial hematoma(ml, $\bar{x}\pm s$)	38.49±6.27	32.51±5.46	5.318	<0.001
Blood glucose at admission(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	10.02±2.18	7.92±1.44	5.964	<0.001
SBP at admission(mmHg, $\bar{x}\pm s$)	152.61±6.34	145.78±5.79	5.878	<0.001
DBP at admission(mmHg, $\bar{x}\pm s$)	90.28±5.05	88.36±4.83	2.029	0.045

BMI: body mass index; GCS: Glasgow coma scale; SBP: systolic blood pressure; DBP: diastolic blood pressure. 1 mmHg=0.133 kPa

2.2 两组患者T淋巴细胞亚群水平比较

预后不良组T淋巴细胞亚群$CD4^+$、$CD4^+/CD8^+$水平均低于预后良好组;$CD8^+$水平高于预后良好组,差异有统计学意义(P<0.05;表2)。

表2 两组患者T淋巴细胞亚群水平比较

Table 2 Comparison of T lymphocyte subsets between two groups ($\bar{x}\pm s$)

Group	n	$CD4^+$(%)	$CD8^+$(%)	$CD4^+/CD8^+$
Poor prognosis	53	30.18±3.72	26.95±3.09	1.12±0.16
Good prognosis	56	35.45±4.23	25.14±3.27	1.41±0.19
t		6.892	2.967	8.595
P value		<0.001	0.004	<0.001

2.3 两组患者营养状态比较

预后不良组NRS2002评分≥3分比例高于预后良好组,且NRS2002评分高于预后良好组,ALB水平低于预后良好组,差异有统计学意义(P<0.05;表3)。

2.4 影响老年重型颅脑损伤患者预后的多因素logistic回归分析

将老年重型颅脑损伤患者预后作为因变量(预后不良=0,预后良好=1),对单因素分析中有统计学意义的因素进行赋值(表4)。多因素logistic回归分析结果显示,$CD4^+/CD8^+$、NRS2002评分、ALB、入院GCS评分、颅内血肿量、入院血糖及入院SBP是影响老年重型颅脑损伤患者预后的因素(P<0.05;表5)。

表3 两组患者营养状态比较

Table 3 Comparison of nutritional status between two groups

Group	n	NRS2002 score < 3 points [n(%)]	NRS2002 score ≥ 3 points [n(%)]	NRS2002 score (points, $\bar{x}\pm s$)	ALB (mg/L, $\bar{x}\pm s$)
Poor prognosis	53	5(9.43)	48(85.71)	4.62±1.13	28.21±4.69
Good prognosis	56	18(32.14)	38(67.86)	3.77±1.05	32.07±4.18
χ^2/t		8.434		4.071	4.541
P value		0.004		<0.001	<0.001

NRS2002: nutritional risk screening 2002; ALB: albumin.

表4 变量赋值

Table 4 Variable assignment

Independent variable	Assignment
$CD4^+$	Original input
$CD8^+$	Original input
$CD4^+/CD8^+$	Original input
NRS2002 score	<3 points=0, ≥3 points=1
ALB	Original input
Admission GCS score	Original input
Admitted blood glucose	Original input
Intracranial hematoma	Original input
SBP at admission	Original input
DBP at admission	Original input

NRS2002: nutritional risk screening 2002; ALB: albumin; GCS: Glasgow coma scale; SBP: systolic blood pressure; DBP: diastolic blood pressure.

表 5 影响老年重型颅脑损伤患者预后的多因素 logistic 回归分析

Table 5 Multivariate logistic regression analysis of factors affecting prognosis of elderly patients with severe craniocerebral injury

Factor	β	*SE*	*Wald* χ^2	*OR*	95%*CI*	*P* value
$CD4^+/CD8^+$	1.047	0.389	7.244	2.849	1.329-6.107	0.007
NRS2002 score	-1.165	0.442	6.947	0.312	0.131-0.742	0.009
ALB	1.376	0.518	7.056	3.959	1.434-10.927	0.008
GCS score at admission	1.283	0.435	8.699	3.607	1.538-8.462	0.003
Intracranial hematoma	-1.109	0.401	7.648	0.330	0.150-0.724	0.006
Blood glucose at admission	-0.995	0.377	6.966	0.370	0.177-0.774	0.009
SBP at admission	-1.211	0.416	8.474	0.298	0.132-0.673	0.004

NRS2002: nutritional risk screening 2002; ALB: albumin; GCS: Glasgow coma scale; SBP: systolic blood pressure.

3 讨 论

在身体各部位损伤发生率中,颅脑损伤居于第 2 位,损伤原因主要为交通事故、高空坠落等,患者有头痛、恶心、呕吐、意识障碍等表现,而随着损伤程度加深,患者还会出现神经元细胞肿胀,神经功能受损加重,尤其是老年患者,更容易发生各种并发症[8]。因此,对于老年重型颅脑损伤患者,需及早进行手术治疗。但在临床随访中发现,手术治疗后仍有许多患者预后不良,甚至处于植物生存状态或死亡。了解影响老年重型颅脑损伤患者预后的相关因素,以采取相关措施改善患者结局,一直是研究要点。神经系统对机体免疫调节具有重要作用,老年重型颅脑损伤患者因下丘脑-垂体-肾上腺皮质轴等中枢神经功能调节紊乱,身体呈高分解应激状态,蛋白质分解多于合成,代谢增多,能量消耗也增加,可出现免疫功能减弱、营养不良等表现[9]。有研究显示,由于免疫抑制和营养不良,重症颅脑损伤患者出现继发性感染的概率达 70%以上[10],而单纯抗感染治疗效果并不好,因继发性感染死亡的患者在治疗后期死亡病例中占比为 50%[11]。即重症颅脑损伤患者存在免疫功能下降和营养不良,且二者与患者病情及预后有关。

$CD4^+$、$CD8^+$均属于 T 淋巴细胞亚群,但两者作用不同。$CD4^+$可以促进 T 细胞、B 细胞及其他免疫细胞增殖和分化,对免疫细胞具有协调作用,能够调节免疫应答,该指标水平下降意味着细胞免疫功能减弱;而 $CD8^+$为抑制性细胞毒性 T 淋巴细胞亚群,其水平升高提示免疫抑制增强[12]。正常生理状态下,T 淋巴细胞亚群 $CD4^+$、$CD8^+$处于动态平衡状态,$CD4^+/CD8^+$水平可作为衡量机体免疫功能的重要指标,当个体免疫功能减弱时,$CD4^+$水平下降,$CD8^+$水平升高,$CD4^+/CD8^+$比值也减小。NSR2002 量表为欧洲肠外肠内营养学会推荐的用于评估营养状态的工具,其能预测和观察营养状态变化,及时反馈营养状况[13];ALB 是临床常用评估患者营养状态的指标。本研究中,预后不良组 T 淋巴细胞亚群 $CD4^+$、$CD4^+/CD8^+$水平均低于预后良好组,$CD8^+$水平高于预后良好组,NRS2002 评分高于预后良好组,ALB 水平低于预后良好组,差异有统计学意义($P<0.05$),表明 T 淋巴细胞亚群及营养状态与老年重型颅脑损伤患者预后存在关联,预后不良患者 $CD4^+$水平和 $CD4^+/CD8^+$下降更为明显,免疫失衡更加严重,营养状态也更差。

多因素 logistic 回归分析结果显示,$CD4^+/CD8^+$、NRS2002 评分、ALB、入院 GCS 评分、颅内血肿量、入院血糖及入院 SBP 是影响老年重型颅脑损伤患者预后的因素($P<0.05$)。以往研究也表明,入院 GCS 评分、入院血糖、入院 SBP 为重型颅脑损伤患者预后的影响因素[14,15]。入院 GCS 评分越高,表明患者意识障碍越明显,脑损伤程度越严重。高血糖患者出现凝血功能障碍的风险更高,不利于临床治疗,且有资料显示,创伤性脑损伤患者血糖增加与脑血管反应持续时间有关,随着血糖水平升高,脑血管反应持续时间延长,死亡风险增大[16]。高血压可导致脑水肿加重,颅内压持续升高,脑血流灌注减少,使原有脑损伤加剧,形成恶性循环,增加患者残疾和死亡风险。颅内血肿量越多,对周围脑组织的压迫越严重,颅内压呈线性升高,会加重继发脑水肿和诱发血管痉挛,使患者出现脑梗死或脑出血,加重患者病情[17]。T 淋巴细胞亚群失衡,营养不良程度加重,机体对病原菌的抵抗能力也减弱,感染概率增大,患者容易继发感染而影响预后。

综上所述,老年重型颅脑损伤患者存在不同程度的免疫功能紊乱和营养不良,除入院 GCS 评分、颅内血肿量、入院血糖、入院 SBP 外,T 淋巴细胞亚群及营养状态也是老年重型颅脑损伤患者预后的影

响因素。对于老年重型颅脑损伤患者,或可通过增强其免疫功能和增强其营养状态来改善患者预后。由于本研究属于回顾性单中心分析,且样本量相对较少,代表性不足,后续还需扩大样本量进行多中心前瞻性研究,以提高结论的准确性和代表性,更好地指导临床。

【参考文献】

[1] 张传东, 仇洪, 兰展, 等. 预后营养指数对重型颅脑损伤患者短期预后的预测价值[J]. 广西医学, 2019, 41(10): 1305-1307. DOI: 10.11675/j.issn.0253-4304.2019.10.26.

[2] 周德仲, 韦迪岱, 柯炎斌, 等. 重型颅脑损伤患者早期肠内营养支持中不同营养剂对临床预后、营养状态、炎症指标及胃肠耐受性的影响[J]. 脑与神经疾病杂志, 2021, 29(6): 357-362.

[3] 余小琴, 王科, 何琦, 等. 早期不同能量比例肠内外营养支持对重型颅脑损伤病人营养指标和免疫功能的影响[J]. 临床外科杂志, 2023, 31(9): 822-825. DOI: 10.3969/j.issn.1005-6483.2023.09.007.

[4] 郑亚东, 李家兰, 高英, 等. 不同时机营养支持对重型颅脑损伤患者营养状态、免疫功能及临床预后的影响[J]. 重庆医学, 2022, 51(10): 1691-1695. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8348.2022.10.015.

[5] 焦保华, 赵宗茂.《第4版美国重型颅脑损伤诊疗指南》解读[J]. 河北医科大学学报, 2018, 39(2): 125-145. DOI: 10.3969/j.issn.1007-3205.2018.02.001.

[6] 许友松, 张琳. 血清D二聚体,乳酸脱氢酶及C反应蛋白水平与老年重度颅脑损伤患者亚低温治疗预后的相关性[J]. 中国老年学杂志, 2022, 42(10): 2342-2345. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2022.10.010.

[7] Peng H, Chen BB, Tang LL, *et al*. Prognostic value of nutritional risk screening 2002 scale in nasopharyngeal carcinoma: a large-scale cohort study[J]. Cancer Sci, 2018, 109(6): 1909-1919. DOI: 10.1111/cas.13603.

[8] 毕永延, 徐福林, 吴少帅. 颅内压监测在老年颅脑损伤治疗中的疗效观察[J]. 老年医学与保健, 2023, 29(4): 683-685, 689. DOI: 10.3969/j.issn.1008-8296.2023.04.006.

[9] 罗书引, 冯二艳, 潘幸尧, 等. 序贯肠内营养联合益生菌在重型颅脑损伤病人中的应用效果[J]. 蚌埠医学院学报, 2023, 48(5): 687-690, 695. DOI: 10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2023.05.031.

[10] 范盾聪, 赵振华, 孙丹青. 早期高能量密度肠内营养对重型颅脑损伤病人肺部感 染的影响[J]. 肠外与肠内营养, 2020, 27(1): 28-32. DOI: 10.16151/j.1007-810x.2020.01.007.

[11] 董春艳, 韩敬, 刘小艳, 等. 血清HBP和PTX3在重度脑损伤继发性肺部细菌性感染诊断中的应用价值[J]. 中国微生态学杂志, 2019, 31(9): 1034-1042. DOI: 10.13381/j.cnki.cjm.201909008.

[12] 卫夏迪, 韩继斌, 朱孟雷, 等. 脓毒症患者早期淋巴细胞亚群和中性粒细胞与淋巴细胞比值的变化及其对预后的预测[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2021, 20(10): 726-730. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2021.10.152.

[13] Sahli L, Hagenbuch N, Ballmer PE, *et al*. NRS-2002 components, nutritional score and severity of disease score, and their association with hospital length of stay and mortality[J]. Swiss Med Wkly, 2021, 151: w20517. DOI: 10.4414/smw.2021.20517.

[14] Leung J, Fereday S, Sticpewich B, *et al*. Factors influencing the overall satisfaction in patients with severe brain injury with physiotherapy services during inpatient rehabilitation[J]. J Head Trauma Rehabil, 2018, 33(5): E56-E63. DOI: 10.1097/HTR.0000000000000364.

[15] 冯爱平, 江涛, 刘伦波, 等. 早期预后良好的重度颅脑损伤患者的临床特征及预后相关因素研究[J]. 中国急救医学, 2019, 39(6): 559-563. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1949.2019.06.008.

[16] Kobata H, Sugie A, Suehiro E, *et al*. Association between blood glucose levels the day after targeted temperature initiation and outcome in traumatic brain injury: a post-hoc analysis of the B-HYPO study[J]. J Neurotrauma, 2017, 34(5): 987-995. DOI: 10.1089/neu.2016.4662.

[17] 印晓鸿, 王远传, 段劼, 等. 颅脑损伤患者开颅术中急性脑膨出的原因及预防策略[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2019, 14(2): 140-142. DOI: 10.3969/j.issn.1673-6966.2019.02.014.

(编辑: 郑真真)