

急性创伤性颅脑损伤入院即刻检验相关指标分析

聂晓改¹⁾, 张云芳¹⁾, 庄杉杉¹⁾, 涂坤²⁾, 王娇¹⁾

(1)昆明市延安医院医学检验科; 2)神经内科, 云南昆明 650051)

[摘要] **目的** 探索与急性创伤性颅脑损伤发病及预后紧密联系的检验指标。**方法** 通过收集昆明市延安医院创伤中心成立后 2022 年 10 月至 2023 年 6 月经由急诊科收治的 156 例颅脑损伤患者资料, 对患者的性别、年龄、预后、入院即刻实验室检查等结果进行统计分析。**结果** 急性 TBI 患者男性发病率明显高于女性, 2.62 : 1, 且中重度及预后不良患者男性均明显高于女性, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。主要发病年龄在 39 ~ 72 岁, 预后不良患者年龄明显高于预后良好患者, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。颅脑损伤患者入院即刻 WBC、CRPH、AST、GLU、D-Dimer、S100 β 、IL-6 较正常对照组明显升高, 中重组 WBC、CRPH、AST 高于轻型组($P < 0.05$); 预后不良组 CRPH、AST、GLU 水平高于预后良好组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 入院即刻检验指标如 WBC、CRPH、AST、GLU 等可能与急性创伤性颅脑损伤严重程度或不良预后相关, 临床医生应重点关注并及时针对性干预治疗, 可改善不良结局。

[关键词] 创伤性颅脑损伤; 创伤诊治中心; 预后

[中图分类号] R641 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 2095 - 610X(2024)09 - 0122 - 07

Analysis of Relevant Indicators for Acute Traumatic Head Injury Upon Immediate Admission

NIE Xiaogai¹⁾, ZHANG Yunfang¹⁾, ZHUANG Shanshan¹⁾, TU Kun²⁾, WANG Jiao¹⁾

(1) Dept. of Medical Laboratory; 2) Dept. of Neurology, Yan'an Hospital of Kunming, Kunming Yunnan 650051, China)

[Abstract] **Objective** To explore the test indicators closely related to the incidence and prognosis of acute traumatic head injury. **Methods** The data of 156 patients with head injuries admitted to the emergency department from October 2022 to June 2023 after the establishment of the trauma center of Yan'an Hospital of Kunming were collected. The gender, age, prognosis, and laboratory tests immediately after admission were statistically analyzed. **Results** The incidence rate of acute TBI patients was significantly higher in males than in females, with a ratio of 2.62 : 1, and the incidence of moderate to severe and poor prognosis was significantly higher in males than females, and the difference was statistically significant $P < 0.05$. The main age of onset was 39 ~ 72 years old, and the age of patients with poor prognosis was significantly higher than that of patients with good prognosis, and the difference was statistically significant, $P < 0.05$. The tests immediately upon admission WBC, CRPH, AST, GLU, D-Dimers, S100 β and IL-6 in the patients with craniocerebral injury were significantly higher than those in the normal control group, and the recombinant WBC, CRPH and AST were higher than those in the mild group. The levels of CRPH, AST and GLU in the poor prognosis group were higher than those in the good prognosis group, and the difference was statistically significant $P < 0.05$. **Conclusion** Immediate test markers, such as WBC, CRPH, AST, GU, etc., may be related to the severity or poor prognosis of acute traumatic head injury, and clinicians should pay attention to and timely targeted intervention and treatment to improve adverse outcomes.

[收稿日期] 2024 - 03 - 04

[基金项目] 昆明市卫生健康委员会卫生科研基金资助项目(2022-11-01-013)

[作者简介] 聂晓改(1987~), 女, 河南永城人, 医学硕士, 主治医师, 主要从事临床检验与血液研究工作。

[通信作者] 张云芳, E-mail: 376293016@qq.com

[Key words] Traumatic head injury; Trauma centers; Prognosis

车祸、高空坠落、意外跌倒等常见原因所致的颅脑复杂性损伤包括脑组织显著性改变和功能异常称为急性创伤性颅脑损伤(traumatic brain injury, TBI), TBI后的原发性和继发性颅脑损伤是多种病理生理机制相互作用的复杂级联反应,是颅脑损伤后主要致死、致伤因素,占全身损伤的15%^[1]。随着城市化的加快带动多领域的快速发展,创伤的发生却成为发达社会疾病^[2]而逐年增加,创伤已成为第三大非感染性疾病死因^[3],是世界性重大卫生问题,据世界卫生组织(World Health Organization, WHO)统计,每年因各种原因创伤致死的大约580万人^[4]。院前阶段发生创伤性死亡概率较大,提高生存率的手段在于及早识别和及时规范治疗,这就是“黄金1h”的由来^[5],国外标准化、高效的多学科、多专业的院急救团队的建设,使创伤相关死亡率下降15%。2019年国家创伤医疗中心数据显示:我国每年因创伤就医达6200万人次,跌倒、坠落是最主要的致伤原因。国家创伤中心500万例创伤患者数据分析显示:主要发病年龄集中于50~54岁,男性占比较大女性大,病种多为颅脑损伤和骨折,2016年全球新增TBI2700万人,发生率为369/10万(比前30a增长3.6%),致残率为111/10万,主要致伤原因是坠落伤和交通伤^[6],目前全国颅脑损伤平均致死率为0.79%,因其高致死率、高致残率,仍是全球范围内的重大健康问题。

创伤中心成立后,院前、院内的无缝链接,院内多学科交叉协作为急性创伤性颅脑损伤患者提供了更便捷、更快速、更有效的救治绿色通道综合体系,在很大程度上降低了致死、致残率。从患者的创伤症状学加上神经影像学方法^[7],急性TBI可以早期明确诊断,但是创伤急性期原发性颅脑损伤加上各种机制引起的继发性颅脑损伤的存在以及个体异质性差异等,使得创伤性颅脑损伤救治颇为复杂,仅依靠影像学检查已不能满足疾病进展、疾病复杂变化的实时监测。那么患者入院后大量实验室检查结果,与患者病情发生、进展是否存在千丝万缕的联系,哪些才是与疾病动态发展密切相关的指标,本文将急性颅脑损伤患者入院即刻的常规检验结果与患者病情、预后进行统计分析,通过寻找与疾病的发生发展和预后相关的检测指标,为临床诊治及预后判断提供依据。

分析昆明市延安医院创伤中心成立后2022年10月至2023年6月经由急诊科收治的156例颅脑损伤患者资料,结合格拉斯哥昏迷评分(glasgow coma scale, GCS)昏迷评分、格拉斯哥预后评分(glasgow outcome scale, GOS)评分对TBI患者进行分组,分析不同组别颅脑损伤患者的年龄、性别、致伤原因、入院即刻实验室检查结果,寻找与疾病发生发展和预后相关的指标,以期在创伤性颅脑损伤的救治过程中为临床诊治及预后判断提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

纳入经创伤中心绿色通道收住的急性创伤性颅脑损伤患者156例,同时纳入正常体检患者60例作为正常对照组。经患者或家属知情同意后,通过电子病历系统查询并完整记录患者一般资料姓名、性别、年龄、致伤原因、入院GCS评分、3月后GOS预后评分、入院即刻实验室检查结果。纳入标准:符合人民卫生出版社出版的第9版《外科学》颅脑损伤诊断标准^[8]:有明确的外伤史、典型的临床表现、头颅CT检查存在不同程度颅脑损伤;排除标准:既往原发性或继发性颅脑和脑出血、脑梗死等神经系统疾病患者以及严重多发伤患者。

该研究经昆明市延安医学伦理委员会批准(2022-138-01),且患者或家属签署知情同意书。

1.2 分组

按照GCS评分标准^[9],分为轻型(13~15分)、中重型(3~12分)、正常对照组。采用临床广泛应用的GCS昏迷评分,评估格拉斯哥昏迷指数,相关因素有睁眼反应、言语反应、身体运动。相关方面分数总和就被称为昏迷指数。

依据患GOS评分,分为预后良好组(4~5分)、预后不良组(1~3分)。GOS评分又称格拉斯哥预后评分,是神经外科的评分标准,评估的分值低也表明预后相对较差,笔者采用1~3分及4~5分组进行分类。评分标准^[10]如下:5分:恢复良好,正常生活得到极大恢复,可能仍有轻微的缺陷;4分:轻度残疾,但能够独立生活;可以在具有保护措施下工作;3分:重度残疾,具有

清醒意识；残疾，平常在照料下能生活；2分：植物生存，仅具有最小反应，例如，随着睡眠和清醒的循环，眼睛可以睁开；1分：死亡。

1.3 方法与试剂

根据课题设计要求制作《急性创伤性颅脑损伤患者流行病学课题资料收集表》，对纳入患者相关资料进行汇总，包括患者年龄、性别、致伤原因、预后情况、并收集患者入院即刻实验室检查指标包括白细胞(WBC)、超敏C反应蛋白(CRP)、谷草转氨酶(AST)、血糖(GLU)、D二聚体(dimer)，建立相应的资料数据库。

收集患者入院即刻枸橼酸钠抗凝标本 3 mL，3 500 r/min 离心分离血浆 1 mL，于-20℃冰箱冻存，待批次检测；方法严格按照试剂盒的说明书进行。

试剂厂家、批号：人白细胞介素 6 (IL-6) ELISA 试剂盒：上海优选 Sinobestbio，批号：YX-10140H；人 S100β 蛋白(S100β)ELISA 试剂盒：上海优选 Sinobestbio，批号：YX-11686H。

1.4 统计学处理

使用 SPSS26.0 软件对数据进行处理，定量数据符合正态分布时以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)描述，2组间比较采用独立样本 *t* 检验，3组以上比较采用单因素方差分析(ANOVA)。定性资料以例(百分比)描述，采用 χ^2 检验；以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 研究资料 GCS、GOS 评分分组情况

156 例患者按照 GCS 评分分为轻型 94 例(60.3%)、中重型 47 例(39.7%)；依据患者 GOS 评分，分为预后良好组 118 例(75.6%)、预后不良组 38 例(24.4%)，其中死亡 11 例(7.05%)，见图 1。

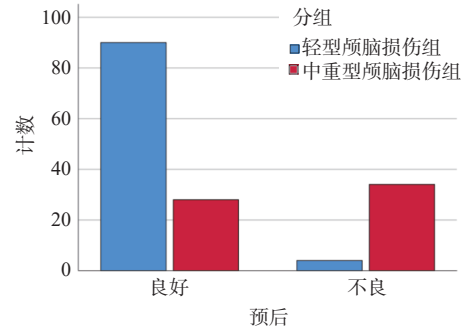


图 1 入组的 156 例急性 TBI 患者分组情况

Fig. 1 Grouping of 156 acute TBI patients enrolled

2.2 不同分组性别、年龄分布

2.2.1 性别分布 156 例 TBI 患者，男性 113 例(72.4%)，女性 43(27.6%)，男女比为 2.62:1。轻型组与中重型组、正常对照组及预后良好组与预后不良组性别差异均无统计学意义($P > 0.05$)，见表 1。

2.2.2 年龄分布 急性 TBI 患者发病年龄在 5~93 岁，平均年龄 51.97 岁，其中男性平均 51.08 岁，女性平均 54.30 岁，主要发病年龄在 39~72 岁(58.33%)。轻型组、中重型组、正常对照组年龄差异无统计学意义($P > 0.05$)；预后良好组与预后不良组年龄差异具有统计学意义($P < 0.05$)。见表 1。

2.3 致伤因素分布

156 例 TBI 患者致伤因素之首为意外摔伤 79 例(50.6%)；其次为车祸伤 50 例(32.1%)；高坠伤 25 例(16.0%)；其他(重物砸伤)2 例(1.3%)，不同分组致伤因素分布差异无统计学意义($P > 0.05$)；不同致伤因素患者男女比，年龄差异无统计学意义($P > 0.05$)；意外摔伤、车祸伤是主要致死因素。见表 2、表 3。

2.4 TBI 患者入院即刻实验室检查情况

与正常组相比，轻型、中重型组患者白细胞(WBC)、超敏 C 反应蛋白(CRP)、谷草转氨酶(AST)、血糖(GLU)、D 二聚体(D-dimer)、S100β、IL-6 水平较正常对照组升高，差异有统

表 1 急性 TBI 患者不同分组间性别、年龄情况分布 [$n/(\bar{x}\pm s)$]

Tab. 1 Distribution of gender and age among different groups of acute TBI patients [$n/(\bar{x}\pm s)$]

分组	轻型	中重型	正常对照	<i>F</i>	<i>P</i>	预后良好组	预后不良组	<i>t</i>	<i>P</i>
性别	男	66	47	45	0.366	84	29	0.630	0.531
	女	28	15	15					
年龄(岁)	50.41±20.68	54.32±19.67	49.92±8.3	1.189	0.307	48.91±19.82	61.47±19.06	-3.500	0.001*
合计	94	62	60			118	38		

* $P < 0.05$ 。

计学意义 ($P < 0.05$); 中重型组 WBC、CRPH、AST、GLU 水平较预后良好组升高, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 4、表 5。

表 2 不同组别患者致伤因素构成比 [$n(\%)$]

Tab. 2 Composition ratio of injury factors in different groups of patients [$n(\%)$]

致伤原因	轻型组	中重型组	合计	χ^2	P	预后良好组	预后不良组	合计	χ^2	P
意外摔伤	46(58.2)	33(41.8)	79(100.0)	0.851	0.837	59(74.7)	20(25.3)	79(100.0)	1.014	0.798
车祸伤	30(60.0)	20(40.0)	50(100.0)			38(76.0)	12(24.0)	50(100.0)		
高坠伤	17(68.0)	8(32.0)	25(100.0)			20(80.0)	5(20.0)	25(100.0)		
其他伤	1(50.0)	1(50.0)	2(100.0)			1(50.0)	1(50.0)	2(100.0)		

表 3 不同致伤因素性别、年龄、致死情况分布 [$n/(\bar{x} \pm s)$]

Tab. 3 Distribution of different injury factors by gender, age, and mortality rate [$n/(\bar{x} \pm s)$]

致伤原因	意外摔伤	车祸伤	高坠伤	其他伤	χ^2/F	P
性别	男	55	34	22	4.601	0.203
	女	24	16	3		
年龄(岁)	53.62±22.79	51.98±18.65	46.64±15.09	53.0±2.828	0.746	0.526
死亡情况	5	6	—	—		—

表 4 入组患者入院即刻实验室检查结果 ($\bar{x} \pm s$)

Tab. 4 Laboratory examination results of enrolled patients immediately upon admission ($\bar{x} \pm s$)

分组/实验室指标	WBC ($\times 10^9/L$)	CRPH (mg/L)	AST (U/L)	GLU (mmol/L)	D-Dimer (mg/L)	S100 β (pg/mL)	IL-6 (pg/mL)	
GCS评分分组	轻型组	12.85±5.40	12.15±23.83	77.24±73.19	7.42±2.28	15.26±16.48	1563.45±262.96	61.64±9.87
	中重型组	15.02±6.88 ^b	28.02±42.65 ^b	114.26±108.36 ^b	9.70±4.53 ^b	17.96±12.86	1535.72±231.1	62.13±8.84
	正常对照组	6.04±1.53 ^a	1.02±1.22 ^a	30.58±11.21 ^a	4.77±0.54 ^a	0.25±1.90 ^a	782.85±122.65 ^a	27.03±4.96 ^a
轻型与正常组	t	11.525	4.518	6.071	10.821	8.833	24.856	28.769
	P	<0.001*	<0.001*	<0.001*	<0.001*	<0.001*	<0.001*	<0.001*
轻型与中重型组	t	-2.098	-2.667	-2.548	-3.666	-1.091	0.676	-0.319
	P	0.038*	0.009*	0.012*	<0.001*	0.277	0.500	0.750

轻度组、中重型组与正常组比较, ^a $P < 0.05$; 轻型组与中重型组比较, ^b $P < 0.05$; * $P < 0.05$ 。

表 5 按照预后良好组与预后不良组入院即刻实验室检查结果 ($\bar{x} \pm s$)

Tab. 5 Laboratory examination results immediately upon admission for the group with good prognosis and the group with poor prognosis ($\bar{x} \pm s$)

分组/实验室指标	WBC ($\times 10^9/L$)	CRPH (mg/L)	AST (U/L)	GLU (mmol/L)	D-Dimer (mg/L)	S100 β (pg/mL)	IL-6 (pg/mL)	
GOS评分分组	预后良好组	13.52±5.73	14.75±25.18	80.12±77.11	7.62±2.44	15.73±15.96	1555.71±254.01	61.47±9.72
	预后不良组	14.30±7.20	29.96±49.96	128.71±116.45	10.53±5.18	18.21±12.34	1542.74±241.74	62.99±8.59
t	-0.604	-2.479	-2.954	-3.339	-0.875	0.288	-0.864	
P	0.548	0.014*	0.004*	0.002*	0.383	0.774	0.389	

* $P < 0.05$ 。

3 讨论

近年来,急性创伤性颅脑损伤的发生率在逐年增加,颅脑损伤并发的认知、运动等障碍严重影响着家庭和社会,仍是全球范围内公共医学难题,也是促进国家创伤医疗中心不断发展和完善的原因。本文通过分析 156 例急性 TBI 患者的发病特点发现,GCS 评分在 3~12 分的中重度颅脑损伤患者仍占 39.7%,预后不良患者占 24.4%,其中死亡率更是高达 7.05%,其高致死、伤残率与目前国内外相关研究结果一致^[6, 11]。男性 TBI 患者是女性的 2.62 倍,不同分组及致伤因素下均表现出男性发病率明显高于女性,发病年龄在 5~93 岁,主要发病年龄集中在 39~72 岁,主要为中、老年人群,轻型、中重型颅脑损伤发病年龄无明显差异,但预后分组数据显示,预后不良组患者发病年龄(平均年龄约 62 岁)明显高于预后良好组(平均年龄约 49 岁),表明随着年龄的增加颅脑损伤患者更容易出现预后不良结局,以上与目前国内外流行病学研究一致^[11-12]。

本研究发现 TBI 患者的主要致伤因素为意外摔伤、车祸伤、高坠伤,其中意外摔伤、车祸伤为本次研究对象主要致死原因。中年人作为家里的顶梁柱,在不同的工作中担任重要角色,也是 TBI 的高发人群,提高工作安全意识,做好安全防护措施,也可以更好地避免发生颅脑损伤的事件。预后不良患者为平均年龄在 60 岁的中老年人,更是应该加强个人防意外跌倒、交通安全意识,以减少颅脑创伤后出现高死、致残等不良预后结局。

急性 TBI 后患者原发性颅脑损伤及各种因素导致的继发性颅脑损伤(血脑屏障破坏、伴随的炎症反应等)的存在,使得颅脑损伤患者病情错综复杂,加大了临床医生的诊治难度及对疾病进展的判断。传统的头颅 CT 等影像学检查,能够很快明确患者的疾病诊断,但仍不能满足患者的复杂病情变化的需要。常规的实验室检查也是不可或缺的,通过某些指标的动态变化医生可以在一定程度上及时了解患者的病情严重程度、进展变化等情况。本实验分析了 156 例患者的入院即刻实验室检查资料发现,急性 TBI 患者较正常人入院即刻 WBC、CRPH、AST、GLU、D-Dimer、S100 β 、IL-6 明显升高,且 WBC、CRPH、AST 3 个检验指标与颅脑损伤的严重程度有关;CRPH、AST、GLU 水平升高会导致颅脑损伤患者出现不

良预后。

WBC、CRPH 作为敏感的急性时相指标,其水平与炎症的存在具有紧密的相关性,炎症是创伤性脑损伤病理生理学的重要组成部分,因此 WBC、CRPH 可能有 TBI 病情及预后相关。商崇志等^[13]研究发现 WBC 相关计数升高可作为评估伤情、病情发展和判断预后的重要参考指标。相毅等^[14]研究发现,急性创伤性脑损伤患者的血清 CRP 含量检测,可以做为评估脑损伤的程度和预后的依据,具有指导治疗的作用。

AST(谷草转氨酶)主要存在于心肌中,其次分布于肝脏、骨骼肌等组织。正常时血清中的 AST 含量较低,但当细胞受损时细胞膜通透性增加,AST 释放到血液中,血清浓度会相应升高,可作为心肌梗死和心肌炎的辅助检查的辅助措施。姚士伟等^[15]研究发现急性颅脑损伤患者 ALT 和 AST 水平显著升高,与损伤程度成正比,颅脑损伤后肝功能异常,对颅脑损伤程度的判断具有重要的参考价值。周铁成等^[16]发现当中枢神经系统有器质性病变,脑脊液(cerebro-spinal fluid, CSF)AST 增高较明显,且不受中枢系统疾病以外疾病的影响。本研究发现 TBI 患者入院即刻 ALT 水平较正常对照患者无明显差异,但 AST 却明显升高,并且与疾病严重程度有关,ALT 与 AST 水平变化的不一致性是否提示 TBI 患者 AST 水平变化比 ALT 更能反映 TBI 患者合并肝功能损伤时 TBI 严重程度;或有可能 TBI 后 AST 通过其他途径释放到外周血,且与 TBI 严重程度相关,有待进一步证实。由于本实验标本量小,且没有动态观察,后期可加大样本量及动态观察指标的变化,或者直接监测 CSF 标本相应指标变化。

TBI 后局部脑组织存在缺血、缺氧现象,脑细胞葡萄糖的有氧代谢减慢,TBI 后血糖水平的升高可能造成颅脑二次损害,杨巧云等^[17]研究发现高血糖和血糖波动与 TBI 患者死亡率密切相关,血糖变异性可预测死亡率与急性生理与慢性健康评分(acute physiology and chronic health evaluation, APACHE) II 分一致,本实验发现入院即刻血糖水平与 TBI 炎症严重程度及预后不良相关,与该领域相关研究^[18]结论一致。

TBI 病情及进展及预后与凝血功能障碍、炎症应激等机制密切相关,因此常规检测 D-Dimer、IL-6、S100 β 等实验室指标对于急性颅脑损伤的疾病进展及预后具有重要意义。

TBI 后常见并发症为凝血功能障碍,主要表现为血液高凝状态和出血倾向,对患者的预后和

康复有严重不良影响。D-dimer 能够确定机体内是否存在血栓形成和继发性纤溶亢进状态, 是纤维蛋白经纤溶酶作用的降解产物。李苹等^[19]研究发现; GOS 评分预后不良组患者 D 二聚体水平显著高于预后良好组; GCS 评分越低组患者 D 二聚体阳性率越高。陈思颖^[20]等研究同样发现 D 二聚体水平与颅脑损伤急性期疾病进展呈正相关, 可作为评估患者预后的重要指标。

S100 β 作为 1 种中枢神经特异蛋白, 具有参与调控细胞增殖、分化及凋亡等作用, 机体处于正常状态时, S100 β 分子不能通过血脑屏障, 而一旦机体出现 TBI 导致血脑屏障破坏, 血清中 S100 β 水平将迅速升高。近年多项研究^[21]表明, 随着急诊早期 TBI 患者的病情加重, 其血清 S100 β 水平呈升高趋势, 且高水平的 S100 β 提示急诊早期 TBI 患者预后不良。王伟等^[22]研究发现急诊早期 TBI 患者血清 S100 β 水平与患者疾病严重程度及预后之间相关, 其可做为评估损伤严重程度及预测预后的重要生物学指标。

急性颅脑损伤后, 机体会产生应激性的炎症反应, 过度激活的炎症反应将引起继发性脑组织损害以及脑组织水肿等。IL-6 可通过诱导其他炎症因子聚集, 引起血脑屏障受损; IL-6 能诱导单核巨噬细胞产生和释放更多的免疫炎症介质, 引起炎症反应的级联扩大, 造成继发性脑组织损伤。王英等^[23]研究发现提示血清 IL-6 水平与颅脑损伤程度以及预后密切相关。

然而本研究发现 D-Dimer、S100 β 、IL-6 等实验室项目与颅脑损伤的发生相关, 但与颅脑损伤的严重程度及预后无明显相关, 这与目前多数研究结果有差异, 可能与本实验的样本量少, 分析时间点局限有关, 仍需加大样本量或采用更灵敏的检测方法进一步证实。

综上所述, 在颅脑损伤的诊治过程中, 新方法、新的治疗技术不断革新, 但常规实验室检查结果应引起重视, 及时针对性地治疗方案, 有可能更好地改善 TBI 患者的结局。当然本研究也存在一些不足, 收集患者病例数有限, 不能全面反应颅脑损伤的实验室指标的情况, 在后续的研究中, 应加大样本量及更系统、深入地挖掘并证明 TBI 患者相关的实验室指标。

[参考文献]

- [1] 刘华, 李兵, 阮海林, 等. 急性创伤住院患者的流行病学特征 [J]. 山东医药, 2014, 54(43): 19-21.
- [2] 王正国. 创伤研究进展 [J]. 中华急诊医学杂志, 2012, 21(6): 565-567.
- [3] GBD 2017 Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980-2017: A systematic analysis for the global burden of disease study 2017 [J]. *Lancet*, 2018, 392(10159): 1736-1788.
- [4] Nielsen K, Mock C, Joshipura M, et al. Assessment of the status of prehospital care in 13 low- and middle-income countries [J]. *Prehosp Emerg Care*, 2012, 16(3): 381-389.
- [5] Brown J B, Rosengart M R, Forsythe R M, et al. Not all prehospital time is equal: Influence of scene time on mortality [J]. *J Trauma A-cute Care Surg*, 2016, 81(1): 93-100.
- [6] GBD 2016 Traumatic Brain Injury and Spinal Cord Injury Collaborators. Global, regional, and national burden of traumatic brain injury and spinal cord injury, 1990-2016: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016 [J]. *Lancet Neurol*, 2019, 18(1): 56-87.
- [7] 苏达昌. CT 检查在急性颅脑损伤诊断中的应用价值 [J]. 影像研究与医学应用, 2022, 6(14): 107-109.
- [8] 陈孝平, 汪建平, 赵继宗. 外科学 [M]. 9 版. 北京: 人民卫生出版社, 2018: 184-197.
- [9] Chun M, Zhang Y, Becnel C, et al. New injury severity score and trauma injury severity score are superior in predicting trauma mortality [J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2022, 92(3): 528-534.
- [10] McMillan T, Wilson L, Ponsford J, et al. The glasgow outcome scale - 40 years of application and refinement [J]. *Nat Rev Neurol*, 2016, 12(8): 477-485.
- [11] 蒋鸿雁, 杨凤, 曹艳, 等. 2004-2013 年昆明医科大学第一附属医院创伤性脑损伤流行病学特征调查 [J]. 昆明医科大学学报, 2022, 43(4): 12-18.
- [12] Vella M A, Crandall M L, Patel M B. Acute management of traumatic brain injury [J]. *Surg Clin North Am*, 2017, 97(5): 1015-1030.
- [13] 商崇智, 涂悦, 彭定伟, 等. 急性创伤性脑损伤超早期白细胞计数变化及其临床意义 [J]. 中华创伤杂志, 2016,

- 32(6): 502-505.
- [14] 相毅, 孙昭胜. C-反应蛋白与急性创伤性颅脑损伤 [J]. 中国医师进修杂志, 2008, 31(9): 67-69.
- [15] 姚士伟, 吴静, 崔培林. 创伤性颅脑损伤后肝功能变化的探讨 [J]. 中国误诊学杂志, 2009, 9(12): 2851-2852.
- [16] 周铁成, 秦庆, 杨小云, 等. 脑脊液 CPK, LDH, AST, α -HBD 和 ALT 对中枢神经系统疾病的诊断意义 [J]. 第四军医大学学报, 2003, 24(23): 2154-2156.
- [17] 杨巧云, 刘文明, 周仪, 等. 血糖波动对重型创伤性颅脑损伤患者预后的影响 [J]. 中国急救医学, 2017, 37(7): 612-616.
- [18] 罗才奎, 孟亮, 王跃飞, 等. 急性重型颅脑损伤患者血糖水平对预后的影响 [J]. 中华内分泌外科杂志, 2018, 12(4): 318-321.
- [19] 李苹, 王隆庆, 杨晶晶, 等. 颅脑损伤患者急性期凝血功能指标及 D-二聚体变化的临床分析 [J]. 宁夏医学杂志, 2019, 41(7): 610-613.
- [20] 陈思颖, 伍国达, 何春柳. 颅脑损伤急性期凝血常规及 D-二聚体变化的临床观察 [J]. 临床医学工程, 2017, 24(1): 105-106.
- [21] 张雅旋, 郭瑞娟, 张寅, 等. 外周血 S100 钙结合蛋白、Hcy 及神经元特异性烯醇化酶水平与创伤性颅脑损伤患者颅内血肿吸收情况及认知功能的相关性分析 [J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2022, 42(10): 1421-1425.
- [22] 王伟, 张其俊. 急诊早期创伤性颅脑损伤患者血清 VEGF、S100 β 水平与疾病严重程度及预后的关系分析 [J]. 浙江创伤外科, 2023, 28(8): 1560-1562.
- [23] 王英, 廖英. 血清 S100B、IL-1 β 、IL-6 水平与颅脑损伤患者损伤程度和预后的相关性研究 [J]. 川北医学院学报, 2021, 36(10): 1352-1354, 1394.

版权声明

本刊已许可中国学术期刊(光盘版)电子杂志社在中国知网及其系列数据库产品中以数字化方式复制、汇编、发行、信息网络传播本刊全文, 作者向本刊提交文章发表的行为即视为同意编辑部上述声明。

《昆明医科大学学报》编辑部