



电子、语音版

·论著·

轻度颅脑损伤患者 GCS 及血清 GFAP、UCH-L1、IL-6 与早期 CT 阴性表现的相关性

尹明东, 郭传军, 吕晨

蚌埠医科大学附属蚌埠第三人民医院神经外科, 安徽 蚌埠 233000

摘要:目的 探讨轻度颅脑损伤患者格拉斯哥昏迷评分(GCS)及血清神经胶质纤维酸性蛋白(GFAP)、泛素羧基端水解酶 L1 (UCH-L1)、白细胞介素 6(IL-6)与早期电子计算机断层扫描(CT)阴性表现的相关性。方法 选取 2019 年 1 月—2023 年 5 月蚌埠医科大学附属蚌埠第三人民医院诊治 CT 检查阴性的轻度颅脑损伤患者 52 例作为阴性组, 将 58 例 CT 检查阳性的轻度颅脑损伤患者作为阳性组。比较两组患者的 GCS、GFAP、UCH-L1、IL-6。采用 Logistic 回归分析轻度颅脑损伤患者早期 CT 阴性表现的影响因素, 并分析 GCS、GFAP、UCH-L1 及 IL-6 与其早期 CT 阴性表现的相关性, 采用 Medcal 软件绘制 GCS、GFAP、UCH-L1 及 IL-6 诊断轻度颅脑损伤患者早期 CT 阴性表现的受试者操作特征(ROC)曲线。结果 GCS、GFAP 较低、UCH-L1 较低、IL-6 较低及神经系统阳性表现是轻度颅脑损伤患者早期 CT 阴性表现的危险因素($P<0.05$)。GCS 与轻度颅脑损伤患者早期 CT 阴性表现呈正相关($P<0.001$), GFAP、UCH-L1 及 IL-6 与轻度颅脑损伤患者早期 CT 阴性表现均呈负相关($P<0.001$)。GCS、GFAP、UCH-L1 及 IL-6 联合诊断轻度颅脑损伤患者早期 CT 阴性表现的曲线下面积(AUC)为 0.970。结论 GCS、GFAP、UCH-L1 及 IL-6 可用于诊断轻度颅脑损伤患者早期 CT 阴性表现, 且四者联合检测有利于提升诊断的准确率。

关键词:轻度颅脑损伤; 格拉斯哥昏迷量表; 神经胶质纤维酸性蛋白; 泛素羧基端水解酶; 白细胞介素 6; 电子计算机断层扫描

中图分类号: R651.15

DOI:10.16636/j.cnki.jinn.1673-2642.2025.02.006

Correlation of Glasgow Coma Scale score and the serum levels of glial fibrillary acidic protein, ubiquitin carboxy-terminal hydrolase L1, and interleukin-6 with early negative computed tomography findings in patients with mild craniocerebral injury

YIN Mingdong, GUO Chuanjun, LÜ Chen

Department of Neurosurgery, The Third People's Hospital of Bengbu Affiliated to Bengbu Medical University, Bengbu, Anhui 233000, China

Abstract: **Objective** To investigate the correlation of Glasgow coma scale (GCS) score and the serum levels of glial fibrillary acidic protein (GFAP), ubiquitin carboxy-terminal hydrolase L1 (UCH-L1), and interleukin-6 (IL-6) with early negative computed tomography (CT) findings in patients with mild craniocerebral injury. **Methods** A total of 52 patients with mild craniocerebral injury who were treated and had negative CT findings in The Third People's Hospital of Bengbu Affiliated to Bengbu Medical University from January 2019 to May 2023 were enrolled as negative group, and 58 patients with mild craniocerebral injury who had positive CT findings were enrolled as positive group. The two groups were compared in terms of GCS score, GFAP, UCH-L1, and IL-6. A logistic regression analysis was used to identify the influencing factors for early negative CT findings in patients with mild craniocerebral injury, and the Pearson correlation analysis was used to explore the correlation of GCS score, GFAP, UCH-L1, and IL-6 with early negative CT findings. MedCalc software was used to plot the receiver operating characteristic (ROC) curve of GCS score, GFAP, UCH-L1, and IL-6 for the diagnosis of early negative CT findings in patients with mild craniocerebral injury. **Results** GCS score,

基金项目: 安徽省卫生健康委科研项目(AHWJ2021b139); 蚌埠医学院自然科学重点项目(BYKY2019277ZD)。

收稿日期: 2024-10-13; 修回日期: 2025-02-10

positive nervous system findings, and relatively low levels of GFAP, UCH-L1, and IL-6 were risk factors for early negative CT findings in patients with mild craniocerebral injury ($P<0.05$). GCS score was positively correlated with early negative CT findings in patients with mild craniocerebral injury ($P<0.001$), and GFAP, UCH-L1, and IL-6 were negatively correlated with early negative CT findings in patients with mild craniocerebral injury ($P<0.001$). GCS score combined with GFAP, UCH-L1, and IL-6 had an area under the ROC curve of 0.970 in the diagnosis of early negative CT findings in patients with mild craniocerebral injury. **Conclusions** GCS score, GFAP, UCH-L1, and IL-6 can be used for the diagnosis of early negative CT findings in patients with mild craniocerebral injury, and combined measurement of the four indicators can improve diagnostic accuracy.

Keywords: mild craniocerebral injury; Glasgow coma scale; glial fibrillary acidic protein; ubiquitin carboxy-terminal hydrolase L1; interleukin-6; computed tomography

颅脑电子计算机断层扫描(CT)是临床诊断轻度颅脑损伤的重要手段,能够筛选出需要手术干预的轻度颅脑损伤患者,但是CT对轻度颅脑损伤检查的阳性率较低,仅有一小部分患者头颅CT扫描时有异常表现^[1]。虽然单次CT扫描的费用并不高,但是低风险患者不必要的CT扫描会增加其经济负担,而且也会使患者电离辐射暴露增加,进而可能会增加患癌的风险^[2]。格拉斯哥昏迷评分(Glasgow coma scale, GCS)是评估颅脑损伤患者病情的重要工具,能够评估颅脑损伤患者的病情。神经胶质纤维酸性蛋白(glial fibrillary acidic protein, GFAP)、泛素羧基端水解酶L1(ubiquitin carboxy-terminal hydrolase L1, UCH-L1)分别来源于神经胶质细胞和神经元细胞,GFAP、UCH-L1与脑损伤存在一定相关性^[3]。白细胞介素6(Interleukin-6, IL-6)参与了机体的炎症过程,与颅脑损伤患者的炎症反应具有一定关系^[4]。基于此,本研究探讨轻度颅脑损伤患者GCS及GFAP、UCH-L1、IL-6与CT阴性表现的相关性,以期轻度颅脑损伤患者的诊治提供一定参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本文为前瞻性研究,选取2019年1月—2023年5月蚌埠医科大学附属蚌埠第三人民医院诊治的52例CT检查阴性的轻度颅脑损伤患者作为阴性组,将58例CT检查阳性的轻度颅脑损伤患者作为阳性组。纳入标准:①年龄 ≥ 18 岁;②符合颅脑损伤的诊断标准^[5];③头部外伤至入院6h内;④头部外伤后24h内行头颅CT;⑤GCS 13~15分;⑥患者或家属知情同意本研究且已签字。排除标准:①大面积梗死、颅内占位及颅内感染等其他类型脑部疾病;②处于哺乳期或妊娠期的妇女;③合并恶性肿瘤疾病、血液系统疾病;④有神经类或精神类疾病;⑤合并其他脏器功能衰竭;⑥中途退出治疗或转院。

1.2 方法

1.2.1 分组方式

轻度颅脑损伤患者入院后行头颅CT,将有明确头部

外伤史,CT存在颅骨骨折、脑损伤及颅内血肿的患者划入阳性组,将有明确头部外伤史,CT未发现颅骨骨折、脑损伤及颅内血肿的患者划入阴性组。脑损伤:CT显示高密度影,可伴有意识障碍、头疼及呕吐等症状。颅内血肿:CT直接显示颅内血肿。

1.2.2 资料收集

收集所选轻度颅脑损伤患者的年龄、性别、入院时间、损伤类型、高血压史、糖尿病史、吸烟史、饮酒史、甘油三酯(Triglyceride, TG)、总胆固醇(total cholesterol, TC)、低密度脂蛋白胆固醇(low-density lipoprotein cholesterol, LDL-C)、高密度脂蛋白胆固醇(high-density lipoprotein cholesterol, HDL-C)、体质量指数(body mass index, BMI)、GCS、GFAP、UCH-L1、IL-6及神经系统阳性表现等资料。

1.2.3 GCS评估

采用GCS^[6]评估两组轻度颅脑损伤患者的感知水平, GCS包括语言反应、睁眼反应及运动反应3个维度,分值范围是3~15分, GCS越高,患者意识状态越好。

1.2.4 血清GFAP、UCH-L1及IL-6检测

于两组患者入院后临床治疗前采集5 mL清晨空腹静脉血, 3 000 r/min的速度离心处理10 min,取得上层血清置于 -80°C 冰箱储存待检。应用GFAP检测试剂盒(美联泰科生物技术有限公司,批号:20181216),采用磁微粒化学发光法检测血清GFAP浓度;应用UCH-L1检测试剂盒(江西康唯安医疗器械有限公司,批号:20181229),采用磁微粒化学发光法检测血清UCH-L1浓度;应用IL-6检测试剂盒(合肥达微基因科技有限公司,批号:20181124),采用磁微粒化学发光法检测血清IL-6浓度。

1.2.5 避免选择性偏倚措施

严格根据纳入和排除标准选择病例,确保所有病例均符合纳入或排除标准。确保所有患者的收集方法一致,降低信息偏差。及时跟进未完成的检查或调查,避免数据不完整而出现偏倚。

1.3 统计学方法

采用SPSS 24.0软件分析数据。计量资料采用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)或中位数(四分位数间距)[$M(P_{25}, P_{75})$]表示,比较采用*t*或Mann-Whitney *U*检验;计数资料采用例表示,比较采用 χ^2 检验,相关分析采用Pearson法;采用多因素Logistic回归分析轻度颅脑损伤患者早期CT阴性表现的影响因素,采用Medcal软件绘制受试者操作特征(receiver operator characteristic, ROC)曲线,并计算曲线

下面积(area under the curve, AUC)。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者一般资料情况

两组患者的GCS、GFAP、UCH-L1、IL-6及神经系统阳性表现等比较,差异有统计学意义(均 $P<0.05$)。见表1。

表1 一般资料比较

项目	CT 阴性组(<i>n</i> =52)	CT 阳性组(<i>n</i> =58)	<i>Z</i> / <i>t</i> / χ^2 值	<i>P</i> 值
年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	47.36±7.82	48.19±8.35	0.536	0.593
性别/例				
男	29	31		
女	23	27	0.060	0.807
入院时间/(h, $\bar{x} \pm s$)	4.52±1.26	4.38±1.17	0.604	0.547
损伤类型/例				
复合	8	11		
单纯	44	47	0.246	0.620
高血压史/例				
有	7	10		
无	45	48	0.300	0.584
糖尿病史/例				
有	8	6		
无	44	52	0.627	0.428
吸烟史/例				
有	6	8		
无	46	50	0.125	0.723
饮酒史/例				
有	7	9		
无	45	49	0.093	0.760
TG/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	2.24±0.29	2.21±0.26	0.572	0.568
TC/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	3.61±0.59	3.54±0.51	0.667	0.506
LDL-C/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	3.14±0.43	3.09±0.38	0.647	0.519
HDL-C/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	1.23±0.25	1.28±0.31	0.924	0.357
BMI/(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	21.72±1.76	21.51±1.83	0.262	0.794
GCS/(分, $\bar{x} \pm s$)	14.42±0.52	13.61±0.49	8.409	<0.001
GFAP/(ng/L, $\bar{x} \pm s$)	113.06±15.48	138.84±18.35	7.945	<0.001
UCH-L1/[ng/mL, $M(P_{25}, P_{75})$]	86.38(41.10, 161.82)	173.42(77.27, 372.88)	12.438	<0.001
IL-6/(pg/mL, $\bar{x} \pm s$)	7.62±1.37	10.85±2.12	9.370	<0.001
神经系统阳性表现/例				
无	36	7		
有	16	51	37.626	<0.001

2.2 轻度颅脑损伤患者早期CT阴性表现的影响因素

共线性诊断结果显示,VIF为1.021~1.385, $P<0.05$,各因素间不存在线性关系。多因素Logistic回归分析结

果显示,GCS、GFAP较低、UCH-L1较低、IL-6较低及神经系统阳性表现是轻度颅脑损伤患者早期CT阴性表现的危险因素($P<0.05$)。见表2。

表2 轻度颅脑损伤患者早期CT阴性表现的多因素Logistic回归分析

因素	<i>b</i>	<i>S_b</i>	Wald χ^2 值	<i>P</i> 值	OR值	95%CI
GCS	0.429	0.202	4.517	0.034	1.535	1.034~2.280
GFAP	-0.062	0.027	5.215	0.022	0.939	0.890~0.991
UCH-L1	-0.382	0.143	7.099	0.008	0.682	0.515~0.904
IL-6	-1.004	0.356	7.979	0.005	0.366	0.182~0.735
神经系统阳性表现	3.195	1.408	5.148	0.023	24.411	1.545~385.658
常数	15.969	5.807	7.561	0.006	162.841	

2.3 GCS、GFAP、UCH-L1及IL-6与轻度颅脑损伤患者早期CT阴性表现的相关性

相关性分析结果显示,GCS与轻度颅脑损伤患者早期CT阴性表现呈正相关($r=0.612, P=0.000$),GFAP、UCH-L1及IL-6与轻度颅脑损伤患者早期CT阴性表现呈负相关($r=-0.606, P=0.000; r=-0.582, P=0.000; r=-0.670, P=0.000$)。见表3。

表3 相关性分析结果

项目	早期CT阴性表现	
	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值
GCS	0.612	0.000
GFAP	-0.606	0.000
UCH-L1	-0.582	0.000
IL-6	-0.670	0.000

2.4 GCS、GFAP、UCH-L1及IL-6诊断轻度颅脑损伤患者早期CT阴性表现的ROC曲线下面积

GCS、GFAP、UCH-L1及IL-6诊断轻度颅脑损伤患者早期CT阴性表现的AUC分别为0.907、0.867、0.677及0.899,而GCS、GFAP、UCH-L1及IL-6联合诊断轻度颅脑损伤患者早期CT阴性表现的AUC为0.970,GCS、GFAP、UCH-L1及IL-6联合诊断轻度颅脑损伤患者早期CT阴性表现的AUC高于GCS、GFAP、UCH-L1及IL-6等单个指标诊断($P<0.05$)。见表4,图1。

表4 GCS、GFAP、UCH-L1及IL-6诊断轻度颅脑损伤患者早期CT阴性表现的AUC

检测变量	AUC	标准误	<i>P</i> 值	灵敏度	特异度	95%置信区间
GCS	0.907	0.033	<0.001	86.50%	87.90%	0.836~0.954
GFAP	0.867	0.033	<0.001	86.20%	73.10%	0.789~0.924
UCH-L1	0.677	0.052	<0.001	76.37%	74.12%	0.753~0.828
IL-6	0.899	0.030	<0.001	79.30%	78.80%	0.827~0.948
联合	0.970	0.017	<0.001	98.10%	91.40%	0.936~1.000

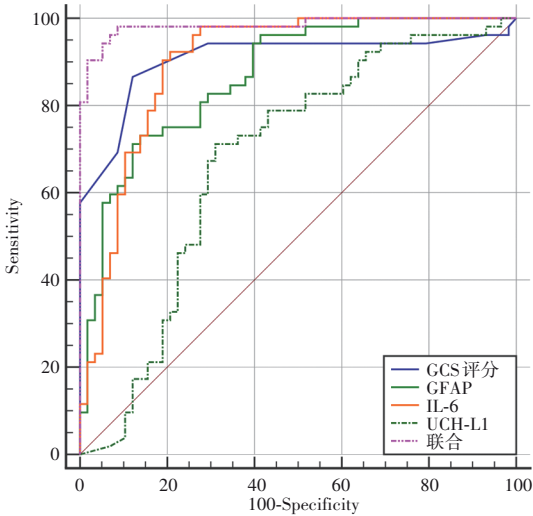


图1 GCS、GFAP、UCH-L1及IL-6诊断轻度颅脑损伤患者早期CT阴性表现的ROC曲线

3 讨论

轻度颅脑损伤在颅脑损伤患者中的占比远多于中重度颅脑损伤,且由于轻度颅脑损伤患者的症状比较轻微,仅有少数轻度颅脑损伤患者得到了医治^[7]。目前,轻度颅脑损伤的诊断主要依赖于临床表现(如记忆丧失、意识丧失、意识混乱等)和影像学检查。美国神经病学学会将轻度颅脑损伤定义为一种由外力引起的脑功能障碍,表现为短暂的意识丧失或意识混乱,但持续时间一般不超过15 min。加拿大头颅CT规则和新奥尔良标准均指出,对于存在高风险因素的患者,建议进行CT。CT是临床评估轻度颅脑损伤患者的常用手段,但是CT的敏感性较低,而且CT辐射暴露会增加患癌的风险。有学者^[8]对成人CT时辐射暴露和患癌风险进行了研究,发现在年龄≤45岁的人群中,CT辐射暴露可增加患者白血病、甲状腺癌的患病风险,女性人群更加显著,而在年龄>45岁的人群中,CT辐射暴露会使患者非霍奇金淋巴瘤患病风险增加3倍。因此,找到一种简便无创的轻度颅脑损伤患者的检查手段代替CT是十分必要的。近年来(表5),血清指

标检测由于取材方便、灵敏度高,逐渐受到了临床医生们的广泛关注。

Nagesh等^[9]研究发现,GCS与颅脑损伤患者的CT阴性表现存在相关性。本研究结果发现,GCS是轻度颅脑损伤患者早期CT阴性表现的危险因素,GCS与轻度颅脑损伤患者早期CT阴性表现呈正相关。考虑是由于GCS较高的轻度颅脑损伤患者,其意识水平的降低可能是由于暂时性或轻微的神经功能障碍,因而CT在对GCS较高的轻度颅脑损伤患者进行扫描时可能不会发现明显的异常。本研究发现,无神经系统阳性表现是轻度颅脑损伤患者早期CT阴性表现的危险因素。考虑是由于当颞叶底部脑挫伤、双侧额叶挫伤时,患者多缺乏神经系统阳性表现,CT往往不能及时发现,进而导致早期CT阴性表现。GFAP主要存在于神经胶质细胞中,在机体其他组织细胞中的含量极低。McMahon等^[10]研究发现,GFAP是颅脑损伤患者CT阴性表现的保护因素。本研究发现GFAP较低是轻度颅脑损伤患者早期CT阴性表现的危险因素,GFAP与轻度颅脑损伤患者早期CT阴性表现呈负相关。GFAP是脑内神经胶质细胞的重要组分,而当GFAP水平上升时,神经胶质细胞形成瘢痕时会阻碍神经元轴突再

生,导致神经损伤严重,当GFAP水平降低时,轻度颅脑损伤患者的神经功能障碍比较轻微,从而导致轻度颅脑损伤患者早期CT阴性表现。谢元润等^[11]研究表明,UCH-L1与轻度颅脑损伤患者的病情存在一定相关性。Posti等^[12]研究发现,UCH-L1与颅脑损伤患者CT阴性表现存在一定相关性。本研究发现UCH-L1较低是轻度颅脑损伤患者早期CT阴性表现的危险因素,UCH-L1与轻度颅脑损伤患者早期CT阴性表现呈负相关。UCH-L1主要存在于脑部神经元,在机体其他组织细胞中的含量极低,其能够通过泛素途径调节应激介导细胞凋亡,从而使得脑组织损伤加重,当UCH-L1含量较低时,脑组织损伤比较轻微,因而导致轻度颅脑损伤患者进行扫描时未发现明显的异常。王英等^[13]研究发现,IL-6与颅脑损伤患者的损伤严重程度有关。本研究发现IL-6较低是轻度颅脑损伤患者早期CT阴性表现的危险因素,IL-6与轻度颅脑损伤患者早期CT阴性表现呈负相关。IL-6能够促进氧自由基释放,增加血管内皮黏附因子表达,降低脑血流量,从而加重脑组织损伤,而IL-6水平较低,脑组织损伤较为轻微,因而轻度颅脑损伤患者进行扫描时呈阴性表现。

表5 轻度颅脑损伤患者CT相关研究

作者	文题	结论
Nagesh, et al. ^[9]	Role of repeat CT in mild to moderate head injury: an institutional study	GCS与颅脑损伤患者的CT阴性表现存在相关性
McMahon, et al. ^[10]	Measurement of the glial fibrillary acidic protein and its breakdown products GFAP-BDP biomarker for the detection of traumatic brain injury compared to computed tomography and magnetic resonance imaging	GFAP是颅脑损伤患者CT阴性表现的保护因素
Posti, et al. ^[12]	The Levels of Glial Fibrillary Acidic Protein and Ubiquitin C-Terminal Hydrolase-L1 During the First Week After a Traumatic Brain Injury: Correlations With Clinical and Imaging Findings	UCH-L1与颅脑损伤患者CT阴性表现存在一定相关性

曾芬莲等^[14]研究发现,GCS诊断颅脑损伤患者转入重症监护病房的AUC为0.912。本研究中,GCS诊断轻度颅脑损伤患者早期CT阴性表现的AUC为0.907,提示GCS对轻度颅脑损伤患者早期CT阴性表现的诊断价值较高。王峰等^[15]研究发现,GFAP诊断颅脑损伤患者预后不良的AUC为0.780。本研究中,GFAP诊断轻度颅脑损伤患者早期CT阴性表现的AUC为0.867,提示GFAP可用于诊断轻度颅脑损伤患者早期CT阴性表现。余前等^[16]发现,UCH-L1诊断颅脑损伤患者死亡的AUC为0.797。本研究中UCH-L1诊断轻度颅脑损伤患者早期CT阴性表现的AUC为0.677,提示UCH-L1诊断轻度颅脑损伤患者早期CT阴性表现的效能较高。张鹏等^[17]发现,IL-6诊断颅脑损伤的AUC为0.703。本研究中IL-6诊断轻度颅脑损伤患者早期CT阴性表现的AUC为0.899,提示IL-6可用于诊断轻度颅脑损伤患者早期CT阴性表现。另外本研究还发现,GCS、GFAP、UCH-L1及IL-6联合诊断轻度颅脑损伤患者早期CT阴性表现的AUC为0.970,GCS、

GFAP、UCH-L1及IL-6联合诊断轻度颅脑损伤患者早期CT阴性表现的AUC高于GCS、GFAP、UCH-L1及IL-6等单个指标诊断,提示GCS、GFAP、UCH-L1及IL-6联合有利于提升轻度颅脑损伤患者早期CT阴性表现诊断的准确率。

综上所述,GCS、GFAP、UCH-L1及IL-6可用于诊断轻度颅脑损伤患者早期CT阴性表现,且四者联合检测有利于提升诊断的准确率,GCS、GFAP、UCH-L1及IL-6可代替CT用于诊断轻度颅脑损伤。

参 考 文 献

[1] 李志良,李来兴,刘启瑞.血清Apelin-13联合Rotterdam-CT评分对颅脑损伤患者病情及预后的评估价值[J].河北医学,2023,29(1):120-126.

[2] 岳盛魁,刘浩波,潘东红,等.CT评分及血清学指标联合预测颅脑损伤早期临床转归的价值[J].中国医药导报,2022,19(35):70-73.

[3] 高玉松,罗新铭,胡成萧,等.颅脑损伤病人外周血GFAP和UCH-L1研究进展[J].中国临床神经外科杂志,2019,24(2):125-127.

[4] 曾劲松,罗刚,张占伟,等.龙琥醒脑颗粒治疗重型颅脑损伤

- 的疗效及对血清TNF- α 、IL-6的影响[J]. 中国中医急症, 2020, 29(2): 245-248.
- [5] 中华医学会. 临床诊疗指南: 创伤学分册[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2007.
- [6] 尹文国, 翁山山, 赖仕宇, 等. 联合GCS评分、CT评分与血清S100B蛋白可评估急性颅脑创伤患者损伤程度及早期预后[J]. 南方医科大学学报, 2021, 41(4): 543-548.
- [7] 许丙洋, 袁波, 娄志刚. 脑创伤患者预后的影响因素及与凝血酶-抗凝血酶复合物的相关性[J]. 国际神经病学神经外科学杂志, 2023, 50(1): 15-20.
- [8] SHAO YH, TSAI K, KIM S, et al. Exposure to tomographic scans and cancer risks[J]. JNCI Cancer Spectr, 2020, 4(1): pkz072.
- [9] NAGESH M, PATEL KR, MISHRA A, et al. Role of repeat CT in mild to moderate head injury: an institutional study[J]. Neurosurg Focus, 2019, 47(5): E2.
- [10] MCMAHON PJ, PANCZYKOWSKI DM, YUE JK, et al. Measurement of the glial fibrillary acidic protein and its breakdown products GFAP-BDP biomarker for the detection of traumatic brain injury compared to computed tomography and magnetic resonance imaging[J]. J Neurotrauma, 2015, 32(8): 527-533.
- [11] 谢元润, 马迎辉, 叶继业, 等. 轻型颅脑损伤病人血清高迁移率族蛋白B1、泛素C末端水解酶L1和神经元特异性烯醇化酶水平变化及与预后的相关性分析[J]. 临床外科杂志, 2021, 29(7): 635-638.
- [12] POSTI JP, TAKALA RSK, RUNTTI H, et al. The levels of glial fibrillary acidic protein and ubiquitin C-terminal hydrolase-L1 during the first week after a traumatic brain injury: correlations with clinical and imaging findings[J]. Neurosurgery, 2016, 79(3): 456-464.
- [13] 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.
- [14] 曾芬莲, 张咏梅, 周婷, 等. NEWS结合GCS评分在颅脑损伤患者病情评估中的应用研究[J]. 现代预防医学, 2019, 46(23): 4404-4407.
- [15] 王峰, 党俊涛, 王小峰, 等. 脑电双频指数联合神经胶质纤维酸性蛋白监测对重型颅脑损伤患者预后的预测价值[J]. 陕西医学杂志, 2022, 51(12): 1557-1559, 1563.
- [16] 余前, 王璐, 杨平来, 等. 重型脑损伤患者血清UCH-L1、Caspase-3水平变化及其临床意义[J]. 山东医药, 2020, 60(34): 24-28.
- [17] 张鹏, 徐志明, 左安俊, 等. S100 β 、IL-1 β 与IL-6联合检测对青壮年颅脑损伤诊断及预后评估的价值[J]. 青岛大学学报(医学版), 2019, 55(4): 461-464, 468.

责任编辑:王荣兵