

# 血清 C-反应蛋白与前白蛋白比值在颅脑外伤患者中的测定意义

徐文鹏 葛梓 曹隽 冒山林 马可 夏志洁

复旦大学附属华山医院北院急重症医学科, 上海 201907

通信作者: 夏志洁, Email: janexia2006@126.com

**【摘要】 目的** 探讨血清 C-反应蛋白/前白蛋白比值(CRP/PA)对成人颅脑外伤患者病情进展的预测价值。**方法** 采用前瞻性研究方法,选择 2018 年 5 月至 2019 年 12 月复旦大学附属华山医院北院急诊科收治的年龄 $\geq 18$ 岁且急诊留观随访时间 $\geq 72$  h 的颅脑外伤患者。分别于伤后即刻及伤后 6、24、48 和 72 h 测定血清 CRP、PA 水平,计算 CRP/PA 比值,动态对患者行格拉斯哥昏迷评分(GCS)并定时复查颅脑 CT。若患者伤后 72 h 内出现 GCS 下降 $\geq 3$ 分和(或)颅脑 CT 显示颅内损伤加重即纳入病情加重组,若无以上改变则纳入病情平稳组,比较组间各指标差异,并绘制受试者工作特征曲线(ROC),评价不同时间点各指标对患者病情进展的预测价值。**结果** 共入选 106 例患者,其中病情平稳组 89 例,病情加重组 17 例,两组患者基线资料均衡。颅脑损伤患者伤后 6 h 可出现 CRP、CRP/PA 升高, PA 下降, 48 h 分别达到峰值或谷值;与病情平稳组比较,病情加重组 24、48、72 h CRP/PA 显著升高[24 h: 34.18(20.19, 67.10)比 13.98(4.36, 38.30), 48 h: 71.10(45.55, 96.97)比 16.02(5.05, 41.76), 72 h: 23.25(4.46, 38.61)比 4.72(2.38, 12.95),均  $P < 0.05$ ]。ROC 曲线分析显示,伤后 24 h 及 48 h 的 CRP/PA 可作为颅脑外伤患者病情进展的预测指标,24 h CRP/PA 的 ROC 曲线下面积(AUC)为 0.71, 95% 可信区间(95%CI)为 0.58~0.84,截断值为 28.29 时,敏感度为 76.5%,特异度为 73.0%;48 h CRP/PA 的 AUC 为 0.76, 95%CI 为 0.62~0.90,截断值为 37.18 时,敏感度为 88.2%,特异度为 70.8%。**结论** 成人颅脑外伤后动态监测 CRP/PA 比值可评估病情,24 h 及 48 h 时的 CRP/PA 对患者伤后病情进展有预测价值。

**【关键词】** 颅脑外伤; C-反应蛋白; 前白蛋白; 预测

**基金项目:**上海市科技支撑计划医学重点项目(16411954400);上海市信息化发展专项(201601028)

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20200428-00347

## Significance of the ratio of C-reactive protein to prealbumin in patients with traumatic brain injury

Xu Wenpeng, Ge Zi, Cao Jun, Mao Shanlin, Ma Ke, Xia Zhijie

Department of Emergency-Critical Care Medicine, Huashan North Hospital, Fudan University, Shanghai 201907, China

Corresponding author: Xia Zhijie, Email: janexia2006@126.com

**【Abstract】 Objective** To investigate the value of serum C-reactive protein/prealbumin ratio (CRP/PA) in predicting the disease progression of adult patients with traumatic brain injury. **Methods** A prospective study was conducted. Patients with traumatic brain injury who were over 18 years old and were followed up for more than 72 hours admitted to the department of emergency of Huashan North Hospital Affiliated to Fudan University from May 2018 to December 2019 were enrolled. The levels of serum CRP, PA were measured immediately after injury and at 6, 24, 48 and 72 hours after injury, and the CRP/PA ratio was calculated. Glasgow coma score (GCS) was dynamically measured and head CT was reviewed regularly. If the GCS decreased by more than 3 and/or the intracranial injury was aggravated by CT scan within 72 hours after injury, the patients were included in the aggravating group. If there were no above changes, they were included in the stable group. The differences of each index between the two groups were compared, and the receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to evaluate the predictive value of each index at different time points on the patient's disease progress. **Results** A total of 106 patients were selected, including 89 patients in the stable group and 17 patients in the aggravating group, and the baseline data of the two groups were balanced. CRP, CRP/PA increased and PA decreased in brain trauma patients 6 hours after injury, and reached the peak value or valley value at 48 hours. Compared with the stable group, CRP/PA significantly increased at 24, 48 and 72 hours in the aggravating group [24 hours: 34.18 (20.19, 67.10) vs. 13.98 (4.36, 38.30), 48 hours: 71.10 (45.55, 96.97) vs. 16.02 (5.05, 41.76), 72 hours: 23.25 (4.46, 38.61) vs. 4.72 (2.38, 12.95), all  $P < 0.05$ ]. ROC curve analysis showed that CRP/PA ratio at 24 hours and 48 hours after injury could be used as a predictor of disease progression. The area under the ROC curve (AUC) of 24 hours CRP/PA was 0.71, 95% confidence interval (95%CI) was 0.58~0.84, the cut-off value was 28.29, the sensitivity was 76.5%, and the specificity was 73.0%. The AUC of 48 hours CRP/PA was 0.76, 95%CI was 0.62~0.90, and the cut-off value was 37.18, the sensitivity was 88.2%, and the specificity was 70.8%. **Conclusion** The dynamic monitoring of CRP/PA ratio in adult after traumatic brain injury can evaluate the disease condition, and the CRP/PA ratio of 24 hours and 48 hours can predict the progress of the disease.

**【Key words】** Traumatic brain injury; C-reactive protein; Prealbumin; Prediction

**Fund program:** Key Medical Projects of Shanghai Science and Technology Support Plan of China (16411954400); Special Project of Shanghai Informatization Development of China (201601028)

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20200428-00347

在我国每年有数十万人死于创伤,其中50%死于致命的创伤性颅脑损伤<sup>[1]</sup>。颅脑外伤后常出现病情进展,包括迟发性颅内出血、颅内出血增加、脑水肿、脑组织移位甚至脑疝等,需动态行CT检查评估颅内出血及损伤情况。研究显示,C-反应蛋白与白蛋白比值(CRP/ALB)、C-反应蛋白与前白蛋白比值(CRP/PA)可作为评价急性重症患者预后的指标<sup>[2-4]</sup>。本研究拟动态监测CRP、PA、CRP/PA比值等,寻找可预测患者迟发性颅脑损伤相关的指标,以更快捷地对患者病情进展作出预估,同时减少患者的放射暴露。

## 1 对象与方法

**1.1 病例纳入及排除标准:**采用前瞻性研究方法,选择2018年5月至2019年12月本院就诊的急性颅脑外伤患者。

**1.1.1 纳入标准:**年龄18~80岁,男女不限;留观、随访72h及以上;诊断为脑挫裂伤和(或)颅内血肿、硬膜外/下血肿、蛛网膜下腔出血、脑干损伤和弥漫性轴索损伤、颅骨骨折和脑震荡者。

**1.1.2 排除标准:**①受伤时有感染、发热等应激性疾病;②患有造血系统疾病、自身免疫性疾病、恶性肿瘤;③重要器官功能异常,特别是原发性肝肾功能障碍和凝血功能障碍者;④受伤早期因血容量不足输血者;⑤妊娠期;⑥入院后24h内死亡者;⑦伴有严重复合伤,如合并肢体骨折、胸腹腔脏器损伤者;⑧同期参加其他临床试验者。

**1.2 伦理学:**本研究符合医学伦理学标准,按照我国“药物临床试验质量管理规范”的标准进行,并得到医院伦理委员会的批准(审批号:2018-352),患者或家属签署知情同意书。

### 1.3 检测指标及方法

**1.3.1 血液指标检测:**分别于患者入院就诊即刻及受伤6、24、48、72h采集外周静脉血2mL,采用免疫比浊法测定血清CRP及PA水平,根据试剂盒提供的步骤进行操作,并计算CRP/PA比值;测定患者入院时血常规、血生化、血气分析等常规指标。

**1.3.2 格拉斯哥昏迷评分(GCS)测定:**患者受伤6h内每小时评估1次GCS评分,6~24h每4h评估1次,24~72h每6h评估1次。意识障碍程度判定标准:①轻度:GCS评分13~15分;②中度:GCS评分9~12分;③重度:GCS评分3~8分。

**1.3.3 颅脑CT检查:**分别于患者受伤即刻及受伤6、24、48、72h行头颅CT检查,若出现GCS下降 $\geq$

3分等病情变化随时加做颅脑CT检查。CT评估主要涉及指标有:①脑实质内血肿范围;②脑室和脑池形态(主要指侧脑室、三脑室、四叠体池及环池),分为正常、轻度受压(脑室或脑池轻度受压变窄、移位)、中度受压(脑室或脑池明显受压变窄、移位)、重度受压(脑室或脑池受压闭塞);③中线结构移位:以透明隔和大脑镰为标志,分为正常、轻度移位( $<5$ mm)、明显移位( $>5$ mm);④脑干损伤:挫裂伤或出血。

将CT影像学改变分为4级:①1级:CT扫描正常或单纯颅内血肿,脑室无变形,环池、四叠体池正常;②2级:颅内血肿较大,脑室变形,中线结构轻度移位,环池、四叠体池轻度受压变形;③3级:颅内血肿占位明显,脑室明显变形,中线明显移位,环池、四叠体池受压明显变窄;④4级:颅内损伤广泛,环池、四叠体池消失,可合并脑干挫伤、出血。

**1.4 病情评估及分组:**72h内动态评估患者病情,若GCS评分下降 $\geq 3$ 分和(或)复查颅脑CT示影像学分级加重,则将患者纳入病情加重组;若GCS评分改变 $\leq 2$ 分及颅脑CT影像无变化,则将患者纳入病情平稳组。

**1.5 统计学处理:**使用SPSS 25.0软件对数据进行统计学分析。正态分布计量资料以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,两个独立样本比较采用 $t$ 检验;非正态分布计量资料以中位数(四分位数)[ $M(Q_L, Q_U)$ ]表示,采用Mann-Whitney秩和检验; $P<0.05$ 为差异有统计学意义。使用受试者工作特征曲线(ROC)评价各指标对颅脑外伤的诊断准确度,ROC曲线下面积(AUC) $>0.7$ 为有参考意义。

## 2 结果

**2.1 患者一般资料:**共纳入106例患者,所有患者均为急性外伤后6h内入院就诊,有明确头部外伤史,入院后主要表现为头痛、逆行性遗忘、短暂昏迷及意识障碍等。其中男性65例,女性41例;年龄20~73岁,平均( $45.35\pm 12.38$ )岁;车祸伤72例,摔伤22例,高空坠落伤7例,打击伤5例;72h内GCS评分13~15分70例,9~12分20例,3~8分16例;急性生理学与慢性健康状况评分II(APACHE II)0~10分83例, $\geq 11$ 分23例。

**2.2 两组患者基线资料比较(表1):**106例患者中,病情加重17例,病情平稳89例。两组患者受伤当日一般资料比较中,性别、年龄、体温、呼吸、血压、白细胞计数(WBC)、CRP、ALB、PA、肝功能指标[丙氨

酸转氨酶(ALT)、天冬氨酸转氨酶(AST))差异均无统计学意义,但血红蛋白(HGB)、血肌酐(SCr)、二氧化碳分压(PCO<sub>2</sub>)差异有统计学意义(均  $P < 0.05$ ),鉴于该3项指标均在正常参考值范围内,故无临床意义,两组患者基线资料均衡。

**表1 不同病情程度两组颅脑外伤患者受伤即刻有差异的基线资料比较( $\bar{x} \pm s$ )**

组别	例数(例)	HGB(g/L)	SCr( $\mu$ mol/L)	PCO <sub>2</sub> (mmHg)
病情平稳组	89	133.83 ± 11.83	62.88 ± 18.84	38.34 ± 5.12
病情加重组	17	122.29 ± 13.72	49.23 ± 13.65	35.04 ± 4.06
<i>t</i> 值		3.591	2.505	2.503
<i>P</i> 值		0.004	0.005	0.007

注: HGB为血红蛋白, SCr为血肌酐, PCO<sub>2</sub>为二氧化碳分压; 1 mmHg=0.133 kPa

**2.3 两组患者受伤即刻CRP、PA、CRP/PA比较(表2):**与病情平稳组比较,病情加重组患者受伤即刻CRP、PA、CRP/PA差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ ),而GCS评分明显降低,APACHE II评分明显升高,CT影像分级加重(均  $P < 0.01$ )。

**2.4 两组患者伤后CRP、PA、CRP/PA变化比较(表3):**两组患者均在伤后6h出现CRP、CRP/PA升高及PA下降,48h时各指标变化达峰值/谷值。与病情平稳组比较,病情加重组24h时CRP、CRP/PA升高和PA下降差异即有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。

**2.5 伤后不同时间点CRP、PA、CRP/PA对患者病情进展的预测价值(图1;表4):**受

**表2 不同病情程度两组颅脑外伤患者受伤即刻各指标比较 [ $M(Q_L, Q_U)$ ]**

组别	例数(例)	CRP(mg/L)	PA(mg/L)	CRP/PA比值
病情平稳组	89	5.0(5.0, 5.0)	228.0(211.5, 241.5)	2.24(2.08, 2.56)
病情加重组	17	5.0(5.0, 5.0)	214.0(204.0, 240.0)	2.34(2.08, 2.45)
<i>Z</i> 值		-0.984	-0.814	-0.065
<i>P</i> 值		0.325	0.416	0.948

组别	例数(例)	GCS评分(分)	CT影像分级(级)	APACHE II评分(分)
病情平稳组	89	14(13, 15)	1(1, 2)	5(2, 8)
病情加重组	17	8(6, 12)	3(3, 3)	11(8, 14)
<i>Z</i> 值		-4.687	-4.907	-4.349
<i>P</i> 值		<0.001	<0.001	<0.001

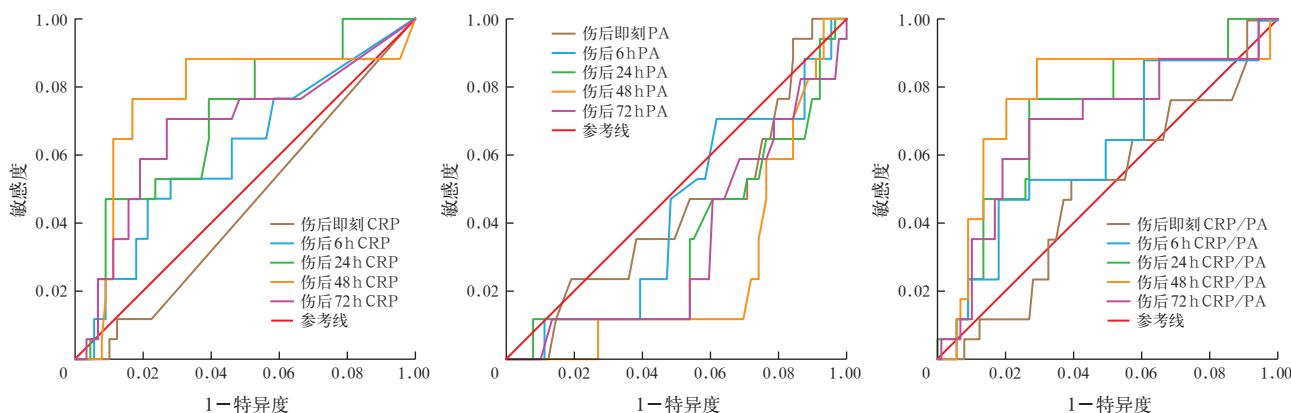
注: CRP为C-反应蛋白, PA为前白蛋白, GCS为格拉斯哥昏迷评分, APACHE II为急性生理学与慢性健康状况评分II

伤即刻及伤后6h各项指标预测颅脑外伤患者病情进展的AUC均 $< 0.7$ ,对预测病情进展无意义;伤后24h、48h CRP、CRP/PA的AUC均 $> 0.7$ ,可一定程度预测病情进展,其中CRP/PA预测价值更高,评价的敏感度及特异度也更有价值;伤后72h各指标的AUC降至0.7以下,对预测病情进展无意义。

**表3 不同病情程度两组颅脑外伤患者伤后不同时间点CRP、PA、CRP/PA变化比较 [ $M(Q_L, Q_U)$ ]**

组别	时间	例数(例)	CRP(mg/L)	PA(g/L)	CRP/PA比值
病情平稳组	即刻	89	5.0(5.0, 5.0)	228.0(211.5, 241.5)	2.24(2.08, 2.56)
	6h	89	8.0(5.0, 14.2)	211.0(194.0, 223.0)	3.91(2.33, 7.25)
	24h	89	28.1(10.6, 59.8)	198.0(180.0, 218.0)	13.98(4.36, 38.30)
	48h	89	28.0(10.1, 76.9)	189.0(165.0, 206.0)	16.02(5.05, 41.76)
	72h	89	9.0(5.0, 26.8)	210.0(182.0, 230.0)	4.72(2.38, 12.95)
病情加重组	即刻	17	5.0(5.0, 5.0)	214.0(204.0, 240.0)	2.34(2.08, 2.45)
	6h	17	13.7(5.8, 33.8)	211.0(186.0, 215.0)	6.49(3.16, 16.71)
	24h	17	63.9(34.6, 118.8) <sup>a</sup>	187.0(158.0, 196.5) <sup>b</sup>	34.18(20.19, 67.10) <sup>a</sup>
	48h	17	110.9(73.3, 136.5) <sup>a</sup>	155.0(134.0, 169.5) <sup>a</sup>	71.10(45.55, 96.97) <sup>a</sup>
	72h	17	46.0(8.0, 70.2) <sup>b</sup>	189.0(176.0, 201.5) <sup>b</sup>	23.25(4.46, 38.61) <sup>b</sup>

注: CRP为C-反应蛋白, PA为前白蛋白;与病情平稳组同期比较, <sup>a</sup> $P < 0.01$ , <sup>b</sup> $P < 0.05$



注: CRP为C-反应蛋白, PA为前白蛋白, ROC曲线为受试者工作特征曲线

**图1 伤后不同时间点CRP、PA、CRP/PA预测颅脑外伤患者病情进展的ROC曲线**

表4 伤后不同时间点 CRP、PA、CRP/PA 对颅脑外伤患者病情进展的预测价值

指标	AUC	95%CI	P值	敏感度 (%)	特异度 (%)	截断值	约登指数
0 h CRP	0.45	0.31~0.59	0.48	100.0	0.0	4.00	0.00
0 h PA	0.44	0.29~0.58	0.42	100.0	10.1	187.50	0.10
0 h CRP/PA	0.49	0.35~0.64	0.95	52.9	60.7	2.33	0.14
6 h CRP	0.61	0.46~0.75	0.17	47.1	78.7	10.98	0.26
6 h PA	0.42	0.29~0.56	0.32	70.6	38.2	203.50	0.09
6 h CRP/PA	0.61	0.46~0.76	0.14	47.1	82.0	11.75	0.29
24 h CRP	0.70	0.57~0.83	<0.01	47.1	91.0	112.50	0.38
24 h PA	0.34	0.20~0.48	0.04	11.8	92.1	235.50	0.04
24 h CRP/PA	0.71	0.58~0.84	<0.01	76.5	73.0	28.29	0.49
48 h CRP	0.75	0.62~0.90	<0.01	76.5	83.1	87.16	0.59
48 h PA	0.26	0.14~0.37	<0.01	100.0	6.7	125.50	0.07
48 h CRP/PA	0.76	0.62~0.90	<0.01	88.2	70.8	37.18	0.59
72 h CRP	0.67	0.52~0.83	0.02	70.6	73.0	23.30	0.44
72 h PA	0.34	0.20~0.47	0.03	100.0	0.0	132.00	0.00
72 h CRP/PA	0.69	0.54~0.83	0.01	70.6	73.0	11.76	0.44

注:0 h为伤后即刻,CRP为C-反应蛋白,PA为前白蛋白,AUC为受试者工作特征曲线下面积,95%CI为95%可信区间

### 3 讨论

应激(如创伤、手术、感染等)可迅速诱发机体产生以防御为主的非特异性反应<sup>[5]</sup>,如体温升高、血糖升高、分解代谢增强、负氮平衡及血浆中某些蛋白质水平迅速升高,这种反应被称为急性时相反应,参与这些反应的蛋白质被称为急性时相蛋白(APP)。但少数蛋白质在急性期反应时反而减少,如ALB、PA、转铁蛋白等,被称为负APP。关于APP产生的机制,目前认为主要是在应激状态下,单核/巨噬细胞中的核转录因子-κB(NF-κB)被激活后进入核内,与许多细胞因子及炎性介质基因5'端调控区的κB序列结合而启动这些基因的转录,使其血浆水平明显升高<sup>[5]</sup>。

CRP是APP中最重要的蛋白之一,被称为炎症标志物,它与炎性因子的关系密不可分。CRP在健康者血清中含量极微,当有急性炎症、创伤和感染等情况时CRP会不同程度升高。当机体处于应激状态下(如颅脑外伤),各种细胞因子尤其是白细胞介素-6(IL-6)就发挥促进肝细胞合成CRP的功能<sup>[6]</sup>。CRP是判断组织损伤的敏感指标<sup>[6-7]</sup>。PA是近年来研究较多的另外一种由肝细胞合成的血浆白蛋白<sup>[8]</sup>,其半衰期短,仅为1.9 d,变化较血清白蛋白(半衰期21.2 d)更为敏感,可以早期快速地反映患者的病情严重程度及评估预后<sup>[9]</sup>。应激严重程度与CRP水平呈正相关<sup>[10]</sup>,与PA水平呈负相关,已有研究表明,CRP/PA能反映全身炎症反应及并发症,可能是评估预后更为敏感的指标<sup>[4,11]</sup>。有研

究者将CRP/PA作为评价脓毒症、胰腺炎及肿瘤手术等患者预后的指标<sup>[12-14]</sup>。

我们在临床工作中观察到,颅脑损伤患者CRP显著升高,而PA明显降低,CRP/PA是否与脑外伤患者出现病情进展密切相关,是否可提高两者单独检测的敏感度和特异度是本研究的目的。结果显示,伤后24 h及48 h的CRP、CRP/PA与颅脑外伤患者出现病情加重密切相关。24 h CRP、CRP/PA的AUC分别为0.70、0.71,均>0.7且相差不显著,但从二者的敏感度、特异度来看,CRP/PA更佳;48 h CRP、CRP/PA的AUC分别为0.75、0.76,二者的敏感度、特异度相仿;72 h CRP/PA的AUC为0.69,敏感度为70.6%,特异度为73.0%。综合来看,虽然CRP作为单独指标在48 h与病情加重相关,但无疑动态测量CRP/PA更能反映病情变化,在伤后24 h及48 h意义较大,其截断值分别为28.29和37.18,可作为病情加重的预测指标。

临床常用GCS评分来判定颅脑损伤患者的昏迷程度,GCS评分越低,表明患者昏迷程度越重<sup>[15]</sup>。脑外伤后,颅脑会随之发生一系列的变化,如脑实质内出血、脑室和脑池受压、中线结构移位以及脑干损伤等。而这些变化可通过CT、磁共振成像(MRI)等影像学扫描观测<sup>[16]</sup>。但对于轻度脑损伤来说,CT早期难以发现出血灶,容易延误治疗时间窗;MRI扫描具有高分辨率、多轴位成像的优点,较CT更能早期发现颅内损伤及出血,但检查所需时间较长,临床应用受限。故寻找一个可辅助评估脑损伤的检查方法是临床需要解决的问题之一。本研究结果显示,颅脑外伤作为应激损伤,伤后机体出现CRP升高、PA水平下降,通过动态检测发现,伤后6 h出现CRP、CRP/PA升高及PA下降,48 h达到峰值/谷值,且病情加重组24、48及72 h CRP、CRP/PA均较病情平稳组变化显著。结合GCS评分及CT影像学分级分为的病情平稳组与病情加重组患者间基线资料比较中GCS及APACHE II评分差异均有统计学意义,可以认为受伤程度较重的患者更容易出现病情进展,需加强监护。ROC曲线分析显示,伤后24 h及48 h的CRP/PA与病情进展相关,可作为颅脑外伤患者GCS评分及CT评估的协同观察指标。

综上所述,伤后24 h及48 h的CRP/PA与颅脑外伤患者病情进展相关,动态监测伤后CRP/PA可预测是否出现迟发性损伤,为评估颅脑外伤患者病情提供了一个新的临床指标,一定程度上可减少重

复行CT检查,减少患者的放射暴露。但本研究为单中心研究,且样本量较小,有必要进行前瞻性多中心随机对照研究提供证据级别更高的循证医学证据,来支持CRP/PA在颅脑外伤患者损伤进展、预后评估及其他类型应激反应患者中的应用价值。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

## 参考文献

[1] 林青松, 康德智. 创伤性脑血管损伤[J/CD]. 中华神经创伤外科电子杂志, 2016, 2 (3): 178-180. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-9141.2016.03.014.  
Lin QS, Kang DZ. Traumatic cerebrovascular injury [J/CD]. Chin J Neurotrauma Surg (Electronic Edition), 2016, 2 (3): 178-180. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-9141.2016.03.014.

[2] Çınar T, Çağdaş M, Rencüzoğulları İ, et al. Prognostic efficacy of C-reactive protein/albumin ratio in ST elevation myocardial infarction [J]. Scand Cardiovasc J, 2019, 53 (2): 83-90. DOI: 10.1080/14017431.2019.1590628.

[3] Harriman S, Rodych N, Hayes P, et al. The C-reactive protein: prealbumin ratio as a predictor of successful surgical closure of gastrointestinal fistulas [J]. Am Surg, 2015, 81 (2): E73-74.

[4] Lu J, Xu BB, Zheng ZF, et al. CRP/prealbumin, a novel inflammatory index for predicting recurrence after radical resection in gastric cancer patients: post hoc analysis of a randomized phase III trial [J]. Gastric Cancer, 2019, 22 (3): 536-545. DOI: 10.1007/s10120-018-0892-0.

[5] 王建枝, 殷莲华. 病理生理学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2016: 115-118.  
Wang JZ, Yin LH. Pathologic physiology [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2016: 115-118.

[6] Lapić I, Padoan A, Bozzato D, et al. Erythrocyte sedimentation rate and C-reactive protein in acute inflammation [J]. Am J Clin Pathol, 2020, 153 (1): 14-29. DOI: 10.1093/ajcp/ajz142.

[7] Su SH, Xu W, Li M, et al. Elevated C-reactive protein levels may be a predictor of persistent unfavourable symptoms in patients with mild traumatic brain injury: a preliminary study [J]. Brain Behav Immun, 2014, 38: 111-117. DOI: 10.1016/j.bbi.2014.01.009.

[8] Marcason W. Should albumin and prealbumin be used as indicators for malnutrition? [J]. J Acad Nutr Diet, 2017, 117 (7): 1144. DOI: 10.1016/j.jand.2017.04.018.

[9] Nichols DC, Flannery AH, Magnuson BL, et al. Prealbumin is associated with in-hospital mortality in critically ill patients [J]. Nutr Clin Pract, 2020, 35 (3): 572-577. DOI: 10.1002/ncp.10414.

[10] 孙荣青, 史晓奕, 杨宏富, 等. 脑损伤程度与激活素A和C-反应蛋白表达的相关性研究[J]. 中华危重病急救医学, 2013, 25 (11): 681-685. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2013.11.011.  
Sun RQ, Shi XY, Yang HF, et al. An investigation on correlation of severity of brain injury with the expression of activin A and C-reactive protein [J]. Chin Crit Care Med, 2013, 25 (11): 681-685. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2013.11.011.

[11] Esfahani A, Makhdami N, Faramarzi E, et al. Prealbumin/CRP based prognostic score, a new tool for predicting metastasis in patients with inoperable gastric cancer [J]. Gastroenterol Res Pract, 2016, 2016: 4686189. DOI: 10.1155/2016/4686189.

[12] 张丽利, 于学忠, 余姗姗, 等. 血清C-反应蛋白与白蛋白比值在脓毒症预后中的价值研究[J]. 中国急救医学, 2017, 37 (3): 198-202. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1949.2017.03.002.  
Zhang LL, Yu XZ, Yu SS, et al. Study on the value of ratio of C-reactive protein to prealbumin levels in prognosis of sepsis [J]. Chin J Crit Care Med, 2017, 37 (3): 198-202. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1949.2017.03.002.

[13] 高之峰, 王义秋, 邢飞, 等. 血清C-反应蛋白/白蛋白比值对急性胰腺炎患者预后的预测作用[J]. 徐州医科大学学报, 2018, 38 (9): 571-574. DOI: 10.3969/j.issn.1000-2065.2018.09.003.  
Gao ZF, Wang YQ, Xing F, et al. The role of C-reactive protein/albumin ratio in predicting the prognosis of patients with acute pancreatitis [J]. J Xuzhou Med Univ, 2018, 38 (9): 571-574. DOI: 10.3969/j.issn.1000-2065.2018.09.003.

[14] 孙荣青, 孙小鸽, 杨宏富, 等. 血清C-反应蛋白/白蛋白比值评估成人脓毒症患者预后的回顾性研究[J]. 中华危重病急救医学, 2016, 28 (5): 413-417. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.05.007.  
Sun RQ, Sun XG, Yang HF, et al. Retrospective analysis of serum C-reactive protein/albumin ratio for the prognosis of the adult patients with sepsis [J]. Chin Crit Care Med, 2016, 28 (5): 413-417. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.05.007.

[15] 张斌, 何惟高, 戴伶伶. 不同GCS评分脑挫伤患者额叶功能及血清及脑脊液NSE、MBP检测分析[J]. 浙江创伤外科, 2019, 24 (1): 178-179. DOI: 10.3969/j.issn.1009-7147.2019.01.088.  
Zhang B, He WG, Dai LL. Analysis of frontal lobe function, NSE and MBP in serum and cerebrospinal fluid of patients with brain contusion by different GCS scores [J]. Zhejiang J Trauma Surg, 2019, 24 (1): 178-179. DOI: 10.3969/j.issn.1009-7147.2019.01.088.

[16] 余大超. 颅脑损伤GCS评分与CT像计分与临床预后的相关性研究[J]. 牡丹江医学院学报, 2015, 36 (5): 16-17. 8.  
Yu DC. The relationships of GCS score and CT score in clinical prognosis in patients with craniocerebral injury [J]. J Mudanjiang Med Univ, 2015, 36 (5): 16-17. 8.

收稿日期: 2020-04-28)

## • 科研新闻速递 •

### 急性脑卒中: 血管内血栓切除术前是否需要阿替普酶溶栓

对于急性缺血性脑卒中患者,在血管内血栓切除术前静脉给予阿替普酶的益处和风险尚不确定。为此,研究人员在中国的41个三级医疗中心进行了一项试验,旨在评估急性缺血性脑卒中患者在血管内血栓切除术前静脉注射阿替普酶的疗效。研究人员将前循环大血管闭塞引起的急性缺血性脑卒中患者以1:1的比例随机分组,分别接受血管内血栓切除术(单纯血栓切除术)或先静脉给予阿替普酶再行血管内血栓切除术(联合治疗组;在症状发作后4.5h内静脉注射阿替普酶0.9mg/kg)。主要评价指标为90d时Rankin评分;其他评价指标包括死亡、血管再通情况等。结果显示:在筛查的1586例患者中,有656例入选,其中327例被分配至单纯血栓切除术,另329例被分配至联合治疗组。就主要评价指标而言,单纯血栓切除术不逊于联合治疗组〔优势比(OR)=1.07, 95%可信区间(95%CI)为0.81~1.40;非劣效性P=0.04〕。但与单纯血栓切除术相比,联合治疗组患者血栓切除前血管再通率(7.0%比2.4%)和整体再通率(84.5%比79.4%)均较高。单纯血栓切除术90d病死率为17.7%,联合治疗组为18.8%。研究人员据此得出结论:对于大血管闭塞性急性缺血性脑卒中患者,单纯血栓切除与血栓切除前静脉注射阿替普酶对预后的影响无显著差异。

罗红敏, 编译自《N Engl J Med》, 2020, 382 (21): 1981-1993