

· 论著 ·

儿童急性创伤性脑损伤后凝血功能变化与病情进展及短期预后的关系探讨



全文二维码

王军琴¹ 靳文²¹ 山西医科大学儿科医学系, 太原 030000; ² 山西省儿童医院神经外科, 太原 030000

通信作者: 靳文, Email: jinwen1970@sina.com

【摘要】 目的 探讨儿童急性创伤性脑损伤后凝血功能变化及其与病情进展及短期预后的关系。

方法 回顾性分析山西省儿童医院神经外科 2020 年 3 月至 2021 年 3 月收治的 389 例急性创伤性脑损伤患儿临床资料, 收集所有患儿入院时凝血功能指标、脑损伤严重程度、出院后 6 个月随访情况以及格拉斯哥预后评分 (Glasgow Outcome Scale, GOS 评分) 情况, 并采取 Logistic 回归分析患儿入院时凝血指标与脑损伤严重程度及 GOS 评分情况之间的关系。 **结果** 重型、中型及轻型创伤性脑损伤患儿年龄分别为 2.50 (1.08, 4.50) 岁、3.00 (0.90, 4.00) 岁、4.00 (2.00, 6.50) 岁, 差异有统计学意义 ($H = 11.640$, $P = 0.003$); CT 表现异常人数分别为 28 例、64 例、237 例, 差异有统计学意义 ($\chi^2 = 9.815$, $P = 0.007$); 手术治疗人数分别为 14 例、63 例、280 例, 差异有统计学意义 ($\chi^2 = 9.815$, $P = 0.007$); 凝血酶原时间 (prothrombin time, PT) ($P < 0.001$)、国际标准化比值 (international normalized ratio, INR) ($P < 0.001$)、纤维蛋白原 (fibrinogen, FIB) ($P = 0.029$)、凝血活酶时间 (activated partial thromboplastin time, APTT) ($P = 0.015$)、D-二聚体 (D-dimer, D-d) ($P < 0.001$)、血小板 (Platelets, PLT) ($P = 0.001$) 及纤维蛋白降解产物 (fibrin/fibrinogen degradation product, FDP) ($P < 0.001$) 比较, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。出院后 6 个月随访, 损伤程度与 GOS 评分之间呈显著负相关 ($r = -0.666$, $P < 0.05$)。不同预后的急性创伤性脑损伤患儿 INR、PLT、PT、FIB、凝血酶时间 (thromboplastin time, TT)、D-d、FDP 值比较, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。 **结论** 儿童创伤性脑损伤后可能存在凝血功能异常, 且损伤越严重, 凝血功能异常越明显, 短期预后越差; 凝血功能指标可为评估预后及尽早实施临床干预提供依据。

【关键词】 脑损伤, 创伤性; 血液凝固; 预后; 相关性研究; 儿童

DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202108028-010

Relationship between changes of coagulation function, disease progression and prognosis after acute traumatic brain injury in children

Wang Junqin¹, Jin Wen²¹ Department of Pediatric Medicine, Shanxi Medical University, Taiyuan 030000, China; ² Department of Neurosurgery, Children's Hospital of Shanxi, Taiyuan 030000, China

Corresponding author: Jin Wen, Email: jinwen1970@sina.com

【Abstract】 Objective To explore the relationship between coagulation parameters, disease progression and short-term prognoses in children with acute traumatic brain injury. **Methods** From March 2020 to March 2021, clinical data were retrospectively reviewed for 389 children with acute traumatic brain injury. Coagulation parameters, severity of brain injury and Glasgow Outcome Scale (GOS) of all children were collected at admission. And the relationship between changes of coagulation parameters, severity of brain injury and GOS was analyzed by Logistic regression. **Results** Age, computed tomography (CT) manifestations and treatments methods among children with different degrees of traumatic brain injury were significantly different ($P < 0.05$). The differences of prothrombin time (PT), international normalized ratio (INR), fibrinogen (FIB), thrombin time (APTT), D-dimer (D-D), platelet (PLT) and fibrin degradation product (FDP) in mild, moderate and severe traumatic brain injury were statistically significant ($P < 0.05$). During a follow-up period of 6 months, a significant negative correlation existed between injury severity and GOS ($r = -0.666$, $P < 0.05$). The values of INR, PLT, PT, FIB, thromboplastin time (TT), D-d and FDP were prolonged in children with acute traumatic brain

injury with different prognoses. **Conclusion** Coagulation dysfunctions exist in children after traumatic brain injury. The more serious the injury the more obvious abnormal blood coagulation and the worse the prognosis. Blood coagulation parameters provide rationales for evaluating prognoses and offering clinical interventions as soon as possible.

【Key words】 Brain Injuries, Traumatic; Blood Coagulation; Prognosis; Correlation of Data; Child

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202108028-010

随着生活水平的提高及城市交通的发展,创伤性脑损伤(tramatic brain injury, TBI)患儿明显增多,创伤程度日趋严重,类型也日趋复杂^[1-2]。创伤性脑损伤可造成患儿多项凝血功能改变,且其变化程度与病情轻重及预后明显相关。本研究回顾性分析山西省儿童医院神经外科收治的 389 例急性创伤性脑损伤患儿临床资料,旨在探讨急性创伤性脑损伤患儿凝血功能改变与疾病严重程度及近期预后的关系,为颅脑损伤患儿的诊断及预后评估提供临床依据。

资料与方法

一、研究对象

回顾性分析 2020 年 3 月至 2021 年 3 月山西省儿童医院神经外科收治的 389 例急性创伤性脑损伤患儿临床资料。根据入院时格拉斯哥昏迷评分(Glasgow Coma Scale, GCS 评分)将患儿分为轻型(GCS 13~15 分)、中型(GCS 9~12 分)、重型(GCS ≤8 分)三组。病例纳入标准:①有外伤史;②诊断为急性创伤性脑损伤;③无其他部位严重外伤;④伤后 72 h 内入院;⑤年龄 < 16 岁。排除标准:①存在已知的凝血功能障碍,如血友病等;②接受了可能导致凝血功能障碍的抗凝治疗;③患其他严重疾病,如恶性肿瘤等;④合并多发伤。本研究经山西省儿童医院伦理委员会批准(IRB-KY-2022-032),家属均签署知情同意书。

二、研究方法

收集 389 例入组患儿基本信息,包括年龄、性别、受伤时间(受伤后至入院的时间)、伤后临床表现、入院时 GCS 评分、CT 表现、治疗方法、凝血指标及血小板计数(platelet count, PT)等。

患儿入院后 2 h 内抽取两管静脉血液共 5 mL,采用 Coulter ACL-200 全自动凝血仪及 Coulter 全自动三分类血细胞分析仪进行凝血功能及血常规检测。收集指标包括:凝血酶原时间(prothrombin time, PT)、活化部分凝血活酶时间(activated partial thromboplastin time, APTT)、凝血酶时间(thromboplastin time, TT)、纤维蛋白原(fibrinogen, FIB)、D-二

聚体(D-dimer, D-d)、国际标准化比率(international normalized ratio, INR)及纤维蛋白降解产物(fibrin/fibrinogen degradation products, FDP)^[3]。

出院后 6 个月随访,采用格拉斯哥预后评分(Glasgow Outcome Scale, GOS 评分)评估患儿预后情况,GOS = 5 分为恢复良好,GOS = 4 分为轻度残疾,GOS = 3 分为重度残疾,GOS = 2 分为植物状态,GOS = 1 分为死亡;其中 GOS 评分 > 3 分判定为预后良好^[4]。

三、统计学处理

采用 SPSS 22.0 进行统计分析。对服从正态分布的计量资料,以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 *F* 检验,两两比较采用 LSD-*t* 法;对不符合正态分布的计量资料,以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示,组间比较采用多个独立样本的秩和检验;计数资料以频数构成比表示,组间比较采用卡方检验;如果数据不符合卡方检验条件则采用 Fisher 确切概率法,检验标准为 $\alpha = 0.05$;采用 Spearman 秩相关分析等级资料的相关性。单因素分析结果中自变量之间不存在多重共线性,故行多变量 Logistic 回归分析,若不符合平行性假设,则进行无序多分类 Logistic 回归分析,检验标准为 $\alpha = 0.05$ 。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、一般资料

389 例急性创伤性脑损伤患儿中,男 266 例,女 123 例,年龄(4.00 ± 4.26)岁,受伤时间(6 ± 5)h ($1 \sim 72$ h)。轻型 291 例,中型 70 例,重型 28 例。CT 检查结果正常 60 例,异常 329 例。采取手术治疗 32 例,保守治疗 357 例。不同损伤程度患儿在年龄、CT 表现及治疗方式上比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。创伤性脑损伤程度越重,患儿年龄越小,CT 表现异常及手术治疗占比越大;受伤程度越重,蛛网膜下腔出血、硬膜下血肿、脑挫伤、脑水肿、轴索损伤、脑室内出血占比越大。比较不同损伤程度患儿的受伤时间及性别,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

表 1 389 例急性创伤性脑损伤患儿一般资料

Table 1 General profiles of 389 children with acute traumatic brain injury

创伤性脑损伤 程度分型	例数	性别(例)		年龄 [岁, $M(Q_1, Q_3)$]	CT 表现(例)		受伤时间 [h, $M(Q_1, Q_3)$]	治疗方式(例)	
		女	男		异常	正常		手术治疗	保守治疗
重型	28	9	19	2.50(1.08, 4.50)	28	0	6.00(4.00, 10.00)	14	14
中型	70	16	54	3.00(0.90, 4.00)	64	6	5.00(4.00, 10.00)	63	7
轻型	291	98	193	4.00(2.00, 6.50)	237	54	6.00(3.25, 10.00)	280	11
χ^2/H 值	/	$\chi^2 = 3.059$		$H = 11.640$	$\chi^2 = 9.815$		$H = 2.368$	$\chi^2 = 72.633$	
P 值	/	0.217		0.003	0.007		0.306	<0.001	

注 /: 无统计量

二、不同严重程度急性创伤性脑损伤患儿凝血功能指标比较

不同程度急性创伤性脑损伤患儿 INR、PLT、PT、FIB、APTT、D-d、FDP 比较, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 而 TT 延长差异无统计学意义 ($P > 0.05$, 见表 2)。创伤性脑损伤程度越严重, PT、INR、D-d、FDP 值越高, 而 FIB、APTT、PLT 值越低。

三、不同预后急性创伤性脑损伤患儿凝血功能指标比较

357 例患儿经保守治疗后出院, 32 例经手术治疗后出院, 出院后 6 个月随访, 根据 GOS 评分评估预后情况, 其中恢复良好 (GOS = 5) 344 例, 轻度残疾 (GOS = 4) 28 例, 重度残疾 (GOS = 3) 9 例, 植物状态 (GOS = 2) 1 例, 死亡 (GOS = 1) 7 例, 采用 Spearman 秩相关分析不同严重程度患儿的预后情况, 结果显示损伤严重程度与 GOS 评分呈负相关,

相关系数有统计学意义 ($r = -0.666, P < 0.05$), 见表 3。不同预后情况的患儿凝血因子指标比较, 由于植物状态仅 1 例, 为减小误差, 将其纳入死亡组进行统计分析。INR、PLT、PT、FIB、TT、D-d、FDP 延长, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 而 APTT 延长, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 4。

四、创伤性脑损伤严重程度的影响因素 Logistic 回归分析

年龄、PT、FIB、FDP、PLT、INR、APTT、FDP 及治疗方式与病情严重程度有关 ($P < 0.05$)。与轻型创伤性脑损伤患儿相比, 年龄、PT、FIB、FDP 是发生中型创伤性脑损伤的危险因素 ($P < 0.05$), 而 PT 和 FDP 是发生重型创伤性脑损伤的危险因素 ($P < 0.05$)。以轻型组作为参照组, 年龄、PT、FIB、FDP 是发生中型创伤性脑损伤的危险因素 ($P < 0.05$), 而 PT 和 FDP 是发生重型创伤性脑损伤的危险因素 ($P < 0.05$)。见表 5。

表 2 不同程度创伤性脑损伤患儿凝血功能指标比较 [$M(Q_1, Q_3)$]Table 2 Comparison of coagulation function parameters in children with varying degrees of traumatic brain injury [$M(Q_1, Q_3)$]

分型	例数	PT (s)	INR	FIB (g/L)	APTT (s)	TT (s)	D-d (mg/L)	FDP (mg/L)	PLT ($\times 10^9/L$)
轻型	291	11.50 (11.10, 12.00)	0.99 (0.97, 1.08)	2.09 (1.78, 2.47)	26.10 (24.50, 27.30)	18.00 (17.20, 18.90)	1.02 (0.36, 4.71)	6.00 (3.45, 15.65)	324.00 (281.00, 390.00)
中型	70	11.70 (11.30, 12.13)	1.04 (1.00, 1.08)	1.85 (1.61, 2.27)	25.10 (22.95, 26.68)	18.10 (17.30, 19.90)	10.06 (1.93, 27.19)	26.48 (9.16, 71.16)	294.50 (251.25, 343.00)
重型	28	12.70 (12.13, 14.05)	1.13 (1.08, 1.26)	1.83 (1.21, 2.52)	24.80 (23.93, 27.25)	19.05 (18.85, 20.70)	18.50 (7.39, 79.88)	64.15 (23.93, 304.22)	272.00 (203.50, 401.25)
H 值	/	45.458	70.554	7.058	8.451	2.338	69.912	79.814	13.787
P 值	/	<0.001	<0.001	0.029	0.015	0.311	<0.001	<0.001	0.001

注 PT: 凝血酶原时间; INR: 国际标准化比值; FIB: 纤维蛋白原; APTT: 凝血活酶时间; TT: 凝血酶时间; D-d: D-二聚体; FDP: 纤维蛋白降解产物; PLT: 血小板; /: 无统计量

表 3 不同程度创伤性脑损伤患儿预后情况分析(例)

Table 3 Prognostic analysis of children with traumatic brain injury with varying severity(n)

分型	例数	恢复良好 (5 分)	轻度残疾 (4 分)	重度残疾 (3 分)	植物状态 (2 分)	死亡 (1 分)	相关系数 (r)	P 值
重型	28	5	10	5	1	7		
中型	70	48	18	4	0	0	-0.666	<0.001
轻型	291	291	0	0	0	0		

注 1~5 分代表格拉斯哥预后评分

表 4 不同预后创伤性脑损伤患儿凝血功能指标比较[$M(Q_1, Q_3)$]Table 4 Comparison of coagulation parameters in children with different prognoses[$M(Q_1, Q_3)$]

预后 (GOS 评分)	例数	PT (s)	INR	FIB (g/L)	APTT (s)	TT (s)	D-d (mg/L)	FDP (mg/L)	PLT ($\times 10^9/L$)
恢复良好 (5 分)	344	11.50 (11.10,12.00)	1.00 (0.97,1.05)	2.08 (1.77,2.47)	26.00 (24.30,27.30)	18.00 (17.20,18.90)	1.17 (0.40,7.64)	6.54 (3.63,20.32)	322.00 (278.00,384.75)
轻度残疾 (4 分)	28	12.25 (11.50,13.15)	1.09 (1.02,1.16)	1.79 (1.39,2.22)	26.00 (23.50,26.45)	19.35 (17.50,20.90)	26.84 (14.59,49.16)	69.09 (38.49,127.43)	284.00 (237.00,406.50)
重度残疾 (3 分)	9	12.60 (11.85,14.15)	1.12 (1.06,1.27)	2.24 (1.66,2.58)	27.8 (24.10,28.80)	17.10 (15.50,18.45)	36.46 (7.86,165.45)	95.49 (28.88,456.54)	266.00 (129.00,317.00)
死亡	8	13.45 (11.50,23.27)	1.21 (1.02,2.16)	1.29 (0.84,3.69)	25.10 (24.65,39.60)	19.50 (17.65,28.33)	79.76 (16.64,96.33)	323.03 (37.39,574.82)	282.50 (110.00,405.00)
H 值	/	35.971	47.649	8.741	3.379	14.001	72.221	80.186	11.346
P 值	/	<0.001	<0.001	0.033	0.291	0.003	<0.001	<0.001	0.010

注 GOS 评分:格拉斯哥预后评分; PT:凝血酶原时间; INR:国际标准化比值; FIB:纤维蛋白原; APTT:凝血活酶时间; TT:凝血酶时间; D-d:D-二聚体; FDP:纤维蛋白降解产物; PLT:血小板; /:无统计量

表 5 中型和重型创伤性脑损伤相关因素的多分类 Logistic 回归分析结果

Table 5 Results of multi-classification Logistic regression analysis of factors related to severity of traumatic brain injury

分型	变量	回归系数	SE	wald χ^2	P	OR(95% CI)
中型	常数项	-4.688	3.106	2.278	0.131	
	年龄	<0.001	<0.001	7.150	0.007	1.000(0.999,1.000)
	PT	0.569	0.236	5.830	0.016	1.767(1.113,2.805)
	FIB	0.371	0.122	9.283	0.002	1.450(1.142,1.841)
	FDP	0.016	0.004	13.019	<0.001	1.016(1.007,1.025)
	PLT	-0.004	0.002	4.785	0.029	0.996(0.993,1.000)
重型	PT	2.290	0.488	22.024	<0.001	9.877(3.795,25.704)
	INR	-2.518	1.249	4.069	0.044	0.081(0.007,0.931)
	APTT	-0.319	0.097	10.901	0.001	0.727(0.602,0.879)
	FDP	0.019	0.005	12.549	<0.001	1.019(1.008,1.030)
	治疗方式	-2.714	0.683	15.805	<0.001	0.066(0.017,0.253)

注 PT:凝血酶原时间; FIB:纤维蛋白原; FDP:纤维蛋白降解产物; PLT:血小板; INR:国际标准化比值; APTT:凝血活酶时间

讨论

创伤性脑损伤是指外力作用于颅骨及脑组织引起的广泛病理改变,是导致儿童残障和死亡的主要原因之一^[5]。研究表明,在所有遭受创伤性脑损伤的患儿中,三分之一以上的患儿因创伤而出现凝血功能障碍^[6]。在创伤性脑损伤急性期,凝血和纤溶参数会发生动态变化,且不同年龄阶段的患儿变化情况存在差异^[7]。创伤性脑损伤后凝血功能障碍的具体机制尚不完全明确,目前广为接受的假说是组织因子激活,即创伤性脑损伤发生后组织因子从受损脑组织中释放出来,导致凝血因子耗尽^[8]。也有研究认为创伤性脑损伤引起炎症因子激活和释放,可能导致凝血级联反应,造成凝血功能障碍^[9]。创伤导致的凝血功能障碍会使出血情况

加剧^[10]。

我们收集创伤性脑损伤发生后 72 h 内入院患儿的临床资料,分析不同损伤程度创伤性脑损伤患儿的凝血功能指标,结果表明,不同严重程度患儿的 INR、PLT、PT、FIB、APTT、D-d、FDP 比较,差异有统计学意义,提示凝血指标变化与创伤性脑损伤的严重程度有关,这一结果与以往研究一致^[3]。与轻度颅脑损伤相比,年龄、PT、FIB、FDP 是发生中型创伤性脑损伤的危险因素,PT 和 FDP 是发生重型创伤性脑损伤的危险因素。本研究结果显示中、重型创伤性脑损伤的危险因素不一致,可能与样本量较小有关,并且由于客观因素的限制,我们仅测量了单个时间点的凝血指标,并未进行动态测量评估,这些凝血指标具体如何随病情进展而变化,还需通过更加科学的研究来明确。

早期凝血功能障碍与不良预后的关系目前仍

存在争议。研究表明,创伤性脑损伤患儿有早期凝血障碍的风险,且早期凝血障碍与死亡和功能不良预后之间具有独立相关性^[11]。我们在预后分析中发现,不同预后患儿的 INR、PLT、PT、FIB、TT、D-d、FDP 比较,差异有统计学意义,且高 INR、PLT、PT、FIB、TT、D-d、FDP 者 GOS 评分低,预后较差;而不同预后患儿 APTT 的差异无统计学意义。最近一项单中心回顾性研究发现,APTT > 30.2 s 是不良预后的独立危险因素,这可能与该研究纳入了多发创伤性脑损伤病例有关^[12]。目前还没有明确证据表明单纯创伤性脑损伤和多发创伤性脑损伤患儿 APTT 没有差异。因此,关于凝血障碍对儿童创伤性脑损伤预后的影响,还需要进行更多的研究。

目前研究中大多数入选患儿的 GCS 评分为 15 分,本研究只采集了 1 份血液样本作为凝血指标检测样本,由于样本量较小,观察时间较短,且未对凝血指标变化进行动态追踪,因此,本研究只能在一定程度上反映凝血指标与预后不良的关系。另外,本研究未能评估 CT 表现及治疗对预后的影响,进一步验证凝血功能与预后的关系以及制定早期临床干预措施,还需要制定更加科学的研究方案。

综上所述,凝血指标在评估创伤性脑损伤患儿病情严重程度上有了一定的作用,详细分析创伤性脑损伤患儿凝血指标可为评估预后及尽早进行临床干预提供依据。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明 王军琴负责病例数据收集及分析、研究的设计、实施和起草文章;靳文负责研究设计与酝酿,并对文章知识性内容进行审阅

参 考 文 献

- [1] 顾松,顾硕,徐敏,等. 小儿颅脑外伤合并胸腹部复合伤 16 例[J]. 临床小儿外科杂志, 2014, 13 (3): 223-225. DOI: 10.3969/j. issn. 1671-6353. 2014. 03. 016.
- [2] 梁秦川,鲍南,施诚仁. 儿童脑震荡研究进展[J]. 临床小儿外科杂志, 2021, 20 (5): 482-486. DOI: 10.12260/lxewkzz. 2021. 05. 017.
- [3] 郭旭东,沈江洁. 急性颅脑损伤凝血功能变化对病情进展及预后的影响[J]. 中华神经创伤外科电子杂志, 2020, 6 (6): 356-359. DOI: 10.3877/cma. j. issn. 2095-9141. 2020. 06. 007.
- [4] 王忠,张瑞剑,韩志桐,等. 持续颅内压及脑组织氧分压监测在重度颅脑损伤患者治疗中的应用[J]. 中华危重病急救医学, 2021, 33 (4): 449-454. DOI: 10.3760/cma. j. cn121430-20201106-00700.
- [5] Araki T, Yokota H, Morita A. Pediatric traumatic brain injury: characteristic features, diagnosis, and management [J]. Neurol Med Chir (Tokyo), 2017, 57 (2): 82-93. DOI: 10.2176/nmc.ra. 2016-0191.
- [6] Epstein DS, Mitra B, O'Reilly G, et al. Acute traumatic coagulopathy in the setting of isolated traumatic brain injury: a systematic review and meta-analysis [J]. Injury, 2014, 45 (5): 819-824. DOI: 10.1016/j. injury. 2014. 01. 011.
- [7] Nakae R, Fujiki Y, Takayama Y, et al. Age-related differences in the time course of coagulation and fibrinolytic parameters in patients with traumatic brain injury [J]. Int J Mol Sci, 2020, 21 (16): 5613. DOI: 10.3390/ijms21165613.
- [8] Salehi A, Zhang JH, Obenaus A. Response of the cerebral vasculature following traumatic brain injury [J]. J Cereb Blood Flow Metab, 2017, 37 (7): 2320-2339. DOI: 10.1177/0271678X17701460.
- [9] 李志伟,王著军,徐旭,等. TNF- α 、LPS、IL-6、PAT 与颅脑损伤后急性凝血功能障碍的相关性[J]. 中国临床神经外科杂志, 2015, 20 (1): 25-27. DOI: 10.13798/j. issn. 1009-153X. 2015. 01. 008.
- [10] Li ZW, Wang ZJ, Xu X, et al. Correlativity of TNF- α , LPS, IL-6 and PAF with acute coagulation dysfunction in the patients with traumatic brain injury [J]. Chin J Clin Neurosurg, 2015, 20 (1): 25-27. DOI: 10.13798/j. issn. 1009-153X. 2015. 01. 008.
- [11] Albert V, Arulselvi S, Agrawal D, et al. Early posttraumatic changes in coagulation and fibrinolysis systems in isolated severe traumatic brain injury patients and its influence on immediate outcome [J]. Hematol Oncol Stem Cell Ther, 2019, 12 (1): 32-43. DOI: 10.1016/j. hemonc. 2018. 09. 005.
- [12] Chong SL, Ong GYK, Zheng CQ, et al. Early coagulopathy in pediatric traumatic brain injury: a pediatric acute and critical care medicine Asian network (PACCMAN) retrospective study [J]. Neurosurgery, 2021, 89 (2): 283-290. DOI: 10.1093/neuros/nyab157.
- [13] You CY, Lu SW, Fu YQ, et al. Relationship between admission coagulopathy and prognosis in children with traumatic brain injury: a retrospective study [J]. Scand J Trauma Resusc Emerg Med, 2021, 29 (1): 67. DOI: 10.1186/s13049-021-00884-4.

(收稿日期: 2021-08-12)

本文引用格式: 王军琴,靳文. 儿童急性创伤性脑损伤后凝血功能变化与病情进展及短期预后的关系探讨[J]. 临床小儿外科杂志, 2023, 22 (2): 149-153. DOI: 10.3760/cma. j. cn101785-202108028-010.

Citing this article as: Wang JQ, Jin W. Relationship between changes of coagulation function, disease progression and prognosis after acute traumatic brain injury in children [J]. J Clin Ped Sur, 2023, 22 (2): 149-153. DOI: 10.3760/cma. j. cn101785-202108028-010.

Guo XD, Shen JJ. Influence of coagulation function change on