

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2022.13.001

血栓弹力图参数结合 NIHSS 评分对进展性脑梗死的预测价值^{*}

董少文¹, 黄 杰^{1△}, 王 鹏², 谢东德¹, 张 普¹

南方医科大学附属佛山医院:1. 检验科;2. 神经内科, 广东佛山 528000

摘 要:目的 探讨血栓弹力图(TEG)参数结合美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分对进展性脑梗死的预测价值。**方法** 选取该院 2019 年 3 月至 2021 年 2 月神经内科收治的 216 例急性脑梗死患者作为研究对象,根据患者在院期间病程是否进行性加重分为进展组(108 例)和非进展组(108 例)。另选取同期该院神经内科收治的 55 例非急性脑血管病患者作为对照组。采用单因素方差分析比较 3 组患者 TEG 参数结果,筛选出差异有统计学意义的参数,结合 NIHSS 评分建立 Fisher 判别函数模型。**结果** 3 组患者 TEG 参数中血凝块增长曲线角度、综合凝血指数、血凝块增长至 20 mm 所需时间、最大血凝块强度,以及进展组和非进展组患者 2 次 NIHSS 评分差值比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。建立的 Fisher 判别函数模型预测进展性脑梗死的灵敏度为 80.6%,特异度为 90.7%,准确率为 81.5%。**结论** 基于 TEG 参数结合 NIHSS 评分建立的 Fisher 判别函数模型有助于更有效预测进展性脑梗死,有较高的准确率及临床实用价值。

关键词:血栓弹力图; 美国国立卫生研究院卒中量表评分; 进展性脑梗死; Fisher 判别函数模型
中图法分类号:R743.3 文献标志码:A 文章编号:1672-9455(2022)13-1729-05

Predictive value of thromboelastography parameters combined with NIHSS score in progressive cerebral infarction^{*}

DONG Shaowen¹, HUANG Jie^{1△}, WANG Peng², XIE Dongde¹, ZHANG Pu¹

1. Department of Clinical Laboratory; 2. Department of Neurology, Foshan Hospital
Affiliated to Southern Medical University, Foshan, Guangdong 528000, China

Abstract: **Objective** To explore the predictive value of thromboelastography (TEG) parameters combined with the National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) score for progressive cerebral infarction. **Methods** A total of 216 patients with acute cerebral infarction admitted to the department of neurology in this hospital from March 2019 to February 2021 were selected as the research subjects. The patients were divided into a progressive group (108 cases) and a non-progressive group (108 cases) according to whether their condition worsened during hospitalization. Another 55 patients with non-acute cerebrovascular disease admitted to the department of neurology in this hospital during the same period were selected as the control group. One-way analysis of variance was used to compare the TEG parameters of the three groups of patients, the parameters with statistically significant difference were selected, the Fisher discriminant function model was established based on the NIHSS score. **Results** There were significant differences in the angle of the blood clot growth curve, the comprehensive coagulation index, the time required for the blood clot to grow to 20 mm, the maximum blood clot strength among the three groups, and the difference of the two NIHSS scores between the progression group and the non-progression group ($P<0.05$). The established Fisher discriminant function model had a sensitivity of 80.6%, a specificity of 90.7% and an accuracy of 81.5% for the prediction of progressive cerebral infarction. **Conclusion** The Fisher discriminant function model based on TEG parameters combined with NIHSS score is helpful for more effective prediction of progressive cerebral infarction, and has high accuracy and clinical practical value.

Key words: thromboelastography; National Institutes of Health Stroke Scale score; progressive cerebral infarction; Fisher discriminant function model

^{*} 基金项目:广东省佛山市十三五医学重点专科项目(FSZDZK135026);广东省佛山市医学科研基金项目(20210370)。

作者简介:董少文,女,主管技师,主要从事医学检验项目临床应用价值研究。 △ 通信作者, E-mail:1023933478@qq.com。

进展性脑梗死(SIP)是急性脑梗死的常见临床亚型,占急性脑梗死的 26%~43%,大部分患者在发病后 24~72 h 症状加重,且致残率和病死率均较高。有研究显示,不管是总病死率、长期致残率、3 个月不良预后发生率还是更差生活能力等均提示预后较差^[1-2]。SIP 发病机制复杂,早期、快速、全面检查和评估可帮助预测其病情恶化的可能性,并尽早进行临床干预及治疗,从而改善患者预后。目前,广泛用于评估的量表有:加拿大卒中量表、斯堪的纳维亚卒中量表、美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)、Essen 脑卒中风险评分量表等,但是无统一标准,而且这些量表在信度及效度方面也存在不足^[3-5]。所以,急需通过更多的早期、快速检查和评估来帮助预测 SIP 病情恶化的可能性。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取本院 2019 年 3 月至 2021 年 2 月神经内科收治的 216 例急性脑梗死患者作为研究对象。急性脑梗死患者均符合《中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018》解读的相关诊断标准^[6]。纳入标准:(1)临床症状表现为头晕、乏力、感觉障碍、构音障碍、意识障碍等;(2)神经专科检查包括病理性阳性体征;(3)颅脑 CT 血管造影(CTA)、MRI 影像结果提示相关脑梗死病灶信息,即 CTA 明确有关血管闭塞或狭窄信息,MRI 中“中风序列”发现缺血灶,确定病灶大小、部位。排除标准:(1)不愿意配合医学观察研究的患者;(2)有心、肝、肾功能异常的患者;(3)有血液感染、中枢神经系统感染、脑出血、脑肿瘤等疾病的患者。根据患者发病 6 h 至 1 周病情是否进行性加重(以 NIHSS 评分增加 ≥ 3 分作为量化指标^[7],NIHSS 评分由神经内科 2 名主治或以上级别的医生评定,评分结果在 ± 2 分以内。若 2 名医生评定结果差异超过 ± 2 分,需要第 3 名医生参与再次进行评分),将 216 例患者分为进展组(108 例)和非进展组(108 例)。进展组男 50 例,女 58 例,平均年龄(71.50 ± 11.56)岁;非进展组男 52 例,女 56 例,平均年龄(69.91 ± 9.77)岁。另选取同期本院神经内科收治的 55 例非急性脑血管病患者作为对照组,排除血液感染、中枢神经系统感染、脑出血、脑肿瘤等,其中男 25 例,女 30 例,平均年龄(67.02 ± 9.48)岁。3 组患者性别、年龄等一般资料比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。

1.2 检测方法 急性脑梗死患者于入院 6 h 内且在进行临床药物治疗前,采集静脉血 2 mL 注入枸橼酸钠真空采血管,采完血后轻轻上下翻转 5 次,使血液与枸橼酸钠充分混合。并在 2 h 内完成 3 组患者血栓弹力图(TEG)参数结果检测。TEG 试验采用

凝固法进行检测,仪器型号为 DRNX-I 型血栓弹力图仪,试剂及配套仪器均由重庆鼎润医疗器械有限责任公司提供。严格按照说明书及实验室操作流程执行,并确保室内质控结果在控。另检测进展组和非进展组患者首次 NIHSS 评分、第 2 次 NIHSS 评分及 2 次 NIHSS 评分差值(Δ NIHSS 评分)。

1.3 建立 Fisher 判别函数模型 采用 Fisher 判别分析法,拟合 TEG 参数中血凝块增长曲线角度(Angle)、综合凝血指数(CI)、血凝块增长至 20 mm 所需时间(K)、最大血凝块强度(MA)及 Δ NIHSS 评分建立 Fisher 判别函数模型,对 SIP 与非 SIP 患者进行判别区分。判别函数公式如下:Fisher(SIP) = $3.93X_1 - 5.60X_2 + 5.10X_3 + 2.09X_4 - 0.38X_5 - 33.65$, Fisher(非 SIP) = $3.78X_1 - 5.76X_2 + 4.05X_3 + 1.98X_4 - 0.59X_5 - 13.42$,公式中 X_1 代表 Angle, X_2 代表 CI, X_3 代表 K, X_4 代表 MA, X_5 代表 Δ NIHSS 评分,将 216 例急性脑梗死患者 Angle、CI、K、MA 及 Δ NIHSS 评分分别代入判别函数公式进行计算。若计算结果 Fisher(SIP) $>$ Fisher(非 SIP),则该患者判别评估属于进展组。反之,若计算结果 Fisher(SIP) $\leq$ Fisher(非 SIP),则该患者判别评估属于非进展组。

1.4 统计学处理 采用 SPSS22.0 统计软件进行数据分析处理。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,多组间比较采用单因素方差分析,多组间两两比较采用 LSD- t 检验;非正态分布的计量资料以 $P_{25}/P_{50}/P_{75}$ 表示,两组间比较采用 Mann-Whitney U 检验。采用受试者工作特征(ROC)曲线评估各项 TEG 参数对 SIP 的预测价值,再采用 Fisher 判别分析法建立 Fisher 判别函数模型。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 进展组、非进展组和对照组患者 TEG 参数结果比较 进展组、非进展组和对照组患者 TEG 参数中 Angle、CI、K、MA 比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。进展组患者 Angle、CI 及 MA 均明显高于非进展组和对照组,进展组患者 K 低于非进展组和对照组,非进展组患者 Angle、CI 及 MA 均明显高于对照组,非进展组患者 K 低于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$);3 组患者初次血凝块产生所需时间(R)比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

2.2 进展组和非进展组患者首次 NIHSS 评分、第 2 次 NIHSS 评分及 Δ NIHSS 评分比较 进展组、非进展组患者入院后进行首次 NIHSS 评分,并在 6 h 内进行第 2 次 NIHSS 评分。进展组患者首次 NIHSS 评分、第 2 次 NIHSS 评分及 Δ NIHSS 评分均明显高于

非进展组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 2。

2.3 各参数对应的 ROC 曲线预测价值评价 采用 ROC 曲线评估 TEG 参数对 SIP 的预测价值。Angle、CI、K、MA 及△NIHSS 评分对预测早期 SIP 的 ROC 曲线下面积(AUC)分别为 0.697、0.698、0.659、

0.796、0.691。Angle、CI、K 及△NIHSS 评分的预测价值较低($0.5<AUC\leqslant 0.7$),MA 的预测价值中等($0.7<AUC\leqslant 0.9$)。各参数对应的 ROC 曲线分析评价见表 3。

表 1 3 组患者 TEG 参数结果比较($\bar{x}\pm s$)

组别	<i>n</i>	Angle	CI	K(min)	MA(mm)	R(min)
进展组	108	71.96±3.57	2.59±0.92	1.32±0.27	74.94±5.48	5.77±1.56
非进展组	108	69.64±3.19 ^{*#}	1.70±0.52 ^{*#}	1.47±0.28 ^{*#}	69.65±4.29 ^{*#}	5.75±1.39
对照组	55	67.97±4.23 [*]	1.36±0.52 [*]	1.62±0.37 [*]	67.34±6.02 [*]	5.56±1.27

注:与进展组比较,^{*} $P<0.05$;与对照组比较,[#] $P<0.05$ 。

表 2 进展组和非进展组患者首次 NIHSS 评分、第 2 次 NIHSS 评分及△NIHSS 评分比较($P_{25}/P_{50}/P_{75}$,分)

组别	<i>n</i>	首次 NIHSS 评分	第 2 次 NIHSS 评分	△NIHSS 评分
进展组	108	3/5/7 [*]	5/7/11 [*]	1/3/7 [*]
非进展组	108	1/2/3	2/2/4	0/0/2

注:与非进展组比较,^{*} $P<0.05$ 。

2.4 Fisher 判别函数模型结果 216 例急性脑梗死患者中有 176 例能够在早期准确地判断是否发展为 SIP,该判别函数模型预测的分组结果与临床最终诊断结果分组比较,准确率为 81.5%。

2.5 各项参数与相关 Fisher 判别函数模型对 SIP 的预测价值比较 各参数及相关 Fisher 判别函数模型预测价值见表 4。

表 3 各参数对应的 ROC 曲线预测价值评价

参数	AUC	95%CI	SE	<i>P</i>	最佳临界值
Angle	0.697	0.627~0.768	0.036	<0.05	70.55
CI	0.698	0.628~0.767	0.035	<0.05	2.05
K	0.659	0.586~0.733	0.037	<0.05	1.25 min
MA	0.769	0.707~0.830	0.031	<0.05	73.80 mm
△NIHSS 评分	0.691	0.621~0.762	0.036	<0.05	3 分

表 4 各项参数与相关 Fisher 判别函数模型对 SIP 的预测价值比较

参数	灵敏度(%)	特异度(%)	漏诊率(%)	误诊率(%)	阳性预测值(%)	阴性预测值(%)	比数积	准确率(%)
Angle	72.2	68.5	29.8	31.5	69.6	71.2	5.66	70.4
CI	67.6	66.7	32.4	33.3	66.9	67.3	4.17	67.1
K	45.4	75.0	54.6	25.0	64.5	57.9	2.49	60.2
MA	53.7	87.9	46.3	12.1	81.7	65.5	8.48	70.8
△NIHSS 评分	34.3	92.6	65.7	7.4	82.2	58.5	6.51	63.4
Fisher 判别函数	80.6	90.7	19.4	9.3	88.5	82.4	35.93	81.5

3 讨 论

SIP 常伴随神经功能缺失症状的阶梯式加重,且与患者预后密切相关。因此,急需以早期、快速、全面检查和评估来帮助预测病情恶化的可能性,并尽早进行临床干预及治疗,从而改善患者预后^[8]。但目前尚无标准指南和共识以指导临床医生诊疗,其中较常用的是以 NIHSS 评分增加≥3 分作为评估 SIP 的量化指标,但是单一使用 NIHSS 评分存在一定的主观性,

不同评分者对 NIHSS 各项检查评分的尺度不同,导致标准化评估结果不理想。国外学者 DAWN 等^[9]通过研究发现,通过进一步颅脑 MRI 影像学检查评估无法明显提高急性脑梗死患者的诊治效果,因为严格的急性脑梗死诊治定义与影像学检查结果本身就密不可分。因此,对于急性脑梗死病情恶化可能性的评估,仍需要借助更多的实验室诊断技术来加以实现。

目前,TEG 被广泛应用于多种疾病过程中的凝

血和纤溶功能监测。SIP 的过程更是机体凝血功能状态渐变性的过程^[10],与机体凝血因子、血小板及纤维蛋白原水平密切相关,而 TEG 恰好能够科学分析这个过程,并提供一系列参数供临床判别评估^[11]。但是,如何充分整合并利用这些参数所表达的机体凝血功能信息显得尤为关键。YU 等^[12]应用 TEG 参数来预测缺血性脑卒中的出血转化,TEG 参数中 R 可作为独立预测出血性转化的指标。CHI 等^[13]的研究表明,TEG 参数中 R 及 K 的缩短与急性缺血性脑卒中患者早期神经功能恶化具有相关性。

本研究发现,进展组患者 Angle 明显高于非进展组,K 低于非进展组,表明 Angle 与 K 存在负相关关系。也就是说 SIP 患者机体处于高凝状态,血凝块形成时间更短,血凝块生成速率更快。由于分水岭及侧脑室体旁血管均为终末血管供血区,一旦血流动力学改变明显,脑梗死进展的可能性也会增加^[14]。MA 是直接反映血凝块的最大强度及血凝块形成的稳定性指标。本研究发现,进展组患者 MA 及 CI 均明显高于非进展组,这与杨婧等^[15]的研究结果一致。MA 升高主要提示血小板功能强化。血小板内部致密体颗粒释放各种活性物质加速血小板聚集,形成血小板血栓,导致病情进一步加重。CI 越大,表明越是处于高凝状态。在急性脑梗死早期尚存在部分缺血半暗带,如脑血流短时间内恢复,这部分神经细胞可恢复生理功能;机体如果长时间或持续处于高凝状态,会导致脑血流障碍,缺血半暗带最终会坏死,形成不可逆的神经系统功能损伤,这也是早期进展性脑卒中的重要发病机制之一^[16]。

NIHSS 是目前较可信、有效且内容全面的综合性脑卒中量表,能够反映神经功能缺损的所有水平,比改良 Rankin 量表、格拉斯哥预后评分评定神经功能更全面,有更高的预测价值。但也存在缺点,就是对急性期不敏感项目较多,这是综合性脑卒中量表不可避免的缺陷^[17]。王平等^[18]研究证实,应用 NIHSS 绝对值变化对患者临床结局进行预测比单纯 NIHSS 评分更具优势。本研究发现,进展组患者首次 NIHSS 评分、第 2 次 NIHSS 评分均明显高于非进展组,即病情较重的患者 2 次评分均高于病情较轻的患者,所以单纯 NIHSS 评分显然无法在病情进展方面起预测评估作用。而 Δ NIHSS 评分则更适合于 SIP 的早期预测评估,进展组患者 Δ NIHSS 评分结果为 1/3/7 分,明显高于非进展组的 0/0/2 分。

鉴于目前国内外少有研究证据证明某一种脑卒中量表或是检查具有足够的灵敏度和特异度来预测 SIP 的早期发生和发展,本研究将筛选到的 TEG 参数及 NIHSS 评分联合,但联合分析并不是单纯的指

标叠加,往往会因为分析参数混杂,并没有太多实际可操作性。本研究应用 Fisher 判别分析法建立的 Fisher 函数模型,在一定程度上弥补了单一方法及指标的不足,且更具有客观性和临床可操作性。本研究得到的 Fisher 判别函数模型灵敏度和准确率均高于单项指标,弥补了综合性脑卒中量表诊断灵敏度较差的缺陷。提高预测的灵敏度是疾病早期筛查的关键,在提高预测灵敏度的同时也确保了 Fisher 判别函数模型的准确率,并将误诊率控制为 9.3%。但是整体判别预测效果并没有达到预期的高度,可能原因在于本研究侧重点在于 TEG 参数,没有考虑到加入更多的脑梗死血清标志物,也可能是因为有些相关因素分析不全面^[19-20]。在后续研究中将完善不足,并继续寻找更有预测价值的指标,建立具有更高预测价值的 Fisher 判别函数模型,做好 SIP 的监测及诊断。

参考文献

- [1] JOHNSTON K C, BRUNO A, PAULS Q, et al. Intensive vs standard treatment of hyperglycemia and functional outcome in patients with acute ischemic stroke: the SHINE randomized clinical trial [J]. JAMA, 2019, 322 (4): 326-335.
- [2] SENERS P, BARON J C. Revisiting 'progressive stroke': incidence, predictors, pathophysiology, and management of unexplained early neurological deterioration following acute ischemic stroke [J]. J Neurol, 2018, 265 (1): 216-225.
- [3] 杨磊, 胡文立. 应该规范进展性卒中的定义 [J]. 中华神经科杂志, 2011, 44 (4): 292-293.
- [4] 黄承信. Essen 卒中风险评分量表对进展性脑梗死的预测价值 [J]. 辽宁医学杂志, 2021, 35 (3): 34-37.
- [5] 景黎君, 杨静尘, 杨伟民. 进展性缺血性脑卒中研究现状 [J]. 华西医学, 2020, 35 (6): 646-651.
- [6] 钟迪, 张舒婷, 吴波, 等. 《中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018》解读 [J]. 中国现代神经疾病杂志, 2019, 19 (11): 897-901.
- [7] 于善文, 马春野, 孙大鹏, 等. 7 种脑卒中筛查量表对急性缺血性脑卒中患者大血管闭塞的预测价值 [J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2021, 23 (11): 1137-1140.
- [8] 黄杰, 谢东德, 董少文, 等. 血清 ACE、LDH、Lp-PLA2 检测对进展性脑梗死的诊断价值 [J]. 国际检验医学杂志, 2021, 42 (15): 1912-1915.
- [9] DAWN K, JANE K, KATHLEEN A, et al. The impact of magnetic resonance imaging (MRI) on ischemic stroke detection and incidence: minimal impact within a population-based study [J]. BMC Neurol, 2015, 15 (1): 16-23.
- [10] 李丽娜, 林允斌. 急性脑梗死患者血栓弹力图参数与凝血功能的相关性分析 [J]. 中国医学创新, 2021, 18 (33): 1-5.
- [11] 何岩肖. TEG 在缺血性脑血管病中的应用进展 [D]. 石家庄: 河北医科大学, 2017. (下转第 1736 页)

于处理不耐热医疗器械的高水平消毒液,使用时应将器械完全浸入 20℃ 以上的邻苯二甲醛消毒液最少 5 min,灌满所有管腔并排除气泡,以消灭所有致病微生物。在消毒之前,必须完全清洗污染的可重复使用的器械,因为残留的含有污渍或润滑油的污染物会降低消毒剂的有效性;每次使用前应使用邻苯二甲醛消毒液浓度测试试纸确认邻苯二甲醛的浓度应符合要求(有效消毒浓度应不低于 0.3%);同时,使用期间建议使用温度计和定时器确保符合最佳条件^[15]。支气管镜消毒合格率要达到 100% 具有一定的难度,支气管镜使用后,及时、彻底、规范清洗,可有效阻止生物膜形成,是保证支气管镜消毒成功的关键和基础^[7]。提高清洗、消毒工作人员的操作规范性,加强支气管镜清洗、消毒效果监测,同时结合分子分型方法等检测手段,可以确保支气管镜等内镜的消毒质量,从而有效降低或阻止院内感染发生。

参考文献

- [1] 张真,田磊,陈中举,等. 2013—2015 年某院患者下呼吸道感染病原菌分布及耐药性[J]. 中国感染控制杂志, 2017, 16(6):516-520.
- [2] 雷莉莉,徐春华,李春梅. 2014—2018 年支气管镜肺泡灌洗液主要病原菌及其耐药性分析[J]. 实用心脑血管病杂志, 2020, 28(4):91-95.
- [3] 刘倩雯,李练,叶婉华,等. 新型过氧乙酸对软式内镜消毒效果的评价[J]. 中国药物经济学, 2016, 11(8):69-72.
- [4] 李传霞,张彤,刘慧媛,等. 2013—2018 年济南市医疗机构内镜清洗消毒效果监测分析[J]. 医学食疗与健康, 2020, 18(1):190-191.
- [5] 贺文芳,周柯,徐修礼,等. MLST 和 PFGE 在耐碳青霉烯

类肺炎克雷伯菌医院感染监测中的应用[J]. 中国感染控制杂志, 2020, 19(6):533-538.

- [6] 中华人民共和国卫生部. 医院消毒卫生标准:GB 15982-2012[S]. 北京:中国标准出版社, 2012.
- [7] 李建英. 新规范下消化内镜清洗消毒质量管理与控制[J]. 世界最新医学信息文摘, 2018, 18(104):1503-1504.
- [8] 温宪芹,李子尧,刘雷,等. 山东省医疗机构消化内镜消毒状况调查[J]. 中华医院感染学杂志, 2011, 21(6):738-740.
- [9] NORONHA A M, BROZAK S. A 21st century nosocomial issue with endoscopes[J]. BMJ, 2014, 19:348-351.
- [10] 周道银,吴茅,郑瑞,等. 支气管肺泡灌洗液细胞形态学检验中国专家共识:2020 版[J]. 现代检验医学杂志, 2020, 35(6):4-8.
- [11] 张炫炜,姚建军,高刘炯,等. 儿童急性重症肺炎伴呼吸衰竭急救体会及病原学分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2019, 29(6):941.
- [12] DIANCOURT L, PASSET V, VERHOEF J, et al. Multi-locus sequence typing of *Klebsiella pneumoniae* nosocomial isolates[J]. J Clin Microbiol, 2005, 43(8):4178-4182.
- [13] 杨晨,胡仁静,胡锡池,等. MLST 在碳青霉烯类耐药肺炎克雷伯菌分子流行病学分析中的应用[J]. 中华医院感染学杂志, 2016, 26(23):5514-5516.
- [14] MORADIGARAVAND D, MARTIN V, PEACOCK S J, et al. Evolution and Epidemiology of Multidrug-Resistant *Klebsiella pneumoniae* in the United Kingdom and Ireland[J]. mBio, 2017, 8(1):e01976-16.
- [15] 徐东平,潘勤勤,张亮亮,等. 软式内镜消毒灭菌方法进展[J]. 中华医院感染学杂志, 2021, 21(6):957-960.

(收稿日期:2021-12-08 修回日期:2022-04-22)

(上接第 1732 页)

- [12] YU G, KIM Y, JEON S, et al. Thromboelastography for prediction of hemorrhagic transformation in patients with acute ischemic stroke[J]. Am J Emerg Med, 2020, 38(9):1772-1777.
- [13] CHI T, LIU Y, ZHU H, et al. Thromboelastography-derived parameters for the prediction of acute thromboembolism following non-steroidal anti-inflammatory drug-induced gastrointestinal bleeding: a retrospective study[J]. Exp Ther Med, 2018, 16(3):2257-2266.
- [14] 解红,刘学政,刘新桥,等. 进展性缺血性脑卒中的发病机制和危险因素研究进展[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2016, 14(6):612-614.
- [15] 杨婧,吴冰洁,田惠杰,等. 血栓弹力图预测急性脑梗死患者转归的临床研究[J]. 河北医药, 2017, 39(21):3306-3308.
- [16] 焦晓园,曹春艳,张灿飞,等. 进展性大动脉粥样硬化型脑

梗死的危险因素分析[J]. 卒中与神经疾病, 2019, 26(4):411-414.

- [17] 刘爱芹,岳冬雪,张津溶,等. 不同 mRS 评分的急性缺血性脑卒中患者血清 PTX3、GAL3、Npt 水平[J]. 中国老年学杂志, 2021, 41(21):4617-4619.
- [18] 王平平,高颖,刘璐,等. NIHSS 绝对值变化与 NIHSS 变化率对脑梗死患者残疾预测能力的比较研究[J]. 中风与神经疾病杂志, 2011, 28(2):156-158.
- [19] LORENZANO S, ROST N S, KHAN M, et al. Oxidative stress biomarkers of brain damage: hyperacute plasma F2-Isoprostane predicts infarct growth in stroke[J]. Stroke, 2018, 49(3):630-637.
- [20] 李洁,张颜波. 急性脑梗死血清标记物研究进展[J]. 包头医学院学报, 2021, 37(12):109-114.

(收稿日期:2021-11-15 修回日期:2022-04-10)