

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.08.022

View this article at: https://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2022.08.022

血清 Lp-PLA2、RDW 水平与老年急性缺血性脑卒中患者 静脉溶栓后早期神经功能恶化的相关性

杨远芳, 滕跃华

(辽阳市中心医院神经内四科, 辽宁 辽阳 111000)

[摘要] 目的: 探究血清脂蛋白相关磷脂酶A2(lipoprotein-associated phospholipase A2, Lp-PLA2)、红细胞分布宽度(red blood cell distribution width, RDW)水平与老年急性缺血性脑卒中(acute ischemic stroke, AIS)患者静脉溶栓后早期神经功能恶化(early neurological deterioration, END)的相关性。方法: 选取2019年1月至2020年12月辽阳市中心医院收治的217例老年AIS患者为研究对象, 回顾性分析其临床资料, 包括一般资料、实验室指标、美国国立卫生研究院卒中量表(National Institutes of Health Stroke Scale, NIHSS)评分等, 根据患者是否发生END将其分为END组($n=52$)与非END组($n=165$)。采用单因素及logistic回归模型分析相关指标与END的关系, 并采用受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线分析Lp-PLA2、RDW对END的评估价值。结果: 217例老年AIS患者中52例(23.96%)发生END。与非END组相比, END组发病到静脉溶栓时间(onset to needle time, ONT)和溶栓时间更长、入院时NIHSS评分更高、血清Lp-PLA2及RDW水平更高(分别 $t=3.318$ 、 4.957 、 4.264 、 15.196 、 4.191 , 均 $P<0.05$)。Lp-PLA2、RDW与NIHSS评分均呈正相关(分别 $r=0.389$ 、 0.311 , 均 $P<0.05$)。Logistic回归分析结果显示: ONT($OR=1.093$)、入院时NIHSS评分($OR=1.135$)、Lp-PLA2($OR=1.629$)、RDW($OR=1.344$)均是END发生的独立影响因素(均 $P<0.05$)。ROC曲线分析显示: Lp-PLA2、RDW评估END的曲线下面积(area under the curve, AUC)分别为0.907、0.666, 敏感度分别为84.62%、50.00%, 特异度分别为89.09%、83.03%。结论: Lp-PLA2、RDW均与老年AIS患者静脉溶栓后END的发生相关, Lp-PLA2、RDW水平较高提示患者END发生风险大。

[关键词] 脂蛋白相关磷脂酶A2; 红细胞分布宽度; 急性缺血性脑卒中; 静脉溶栓; 神经功能恶化

Correlation of serum Lp-PLA2 and RDW levels with early neurological deterioration after intravenous thrombolysis in elderly patients with acute ischemic stroke

YANG Yuanfang, TENG Yuehua

(Department of Neurology, Liaoyang Central Hospital, Liaoyang Liaoning 111000, China)

Abstract **Objective:** To investigate the correlation of serum lipoprotein-associated phospholipase (Lp-PLA2), red blood

收稿日期 (Date of reception): 2021-12-28

通信作者 (Corresponding author): 杨远芳, Email: docyang198903@163.com

cell distribution width (RDW) levels with early neurological deterioration (END) in elderly patients with acute ischemic stroke (AIS) after intravenous thrombolysis. **Methods:** A total of 217 elderly patients with AIS admitted to Liaoyang Central Hospital from January 2019 to December 2020 were selected as the research subjects. Their clinical data, including general data, laboratory indicators, and National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) score, were retrospectively analyzed. The patients were divided into an END group ($n=52$) and a non-END group ($n=165$) according to whether END occurred. The relationship between related indexes and END was analyzed by univariate logistic regression model, and the evaluation value of Lp-PLA2 and RDW for END was analyzed by receiver operating characteristic (ROC) curve. **Results:** END occurred in 52 (23.96%) of 217 elderly AIS patients. Compared with the non-END group, the END group had longer ONT and thrombolysis time, higher NIHSS score at admission, higher serum Lp-PLA2, and RDW levels ($t=3.318, 4.957, 4.264, 15.196, 4.191$, all $P<0.05$). Lp-PLA2 and RDW were positively correlated with NIHSS score ($r=0.389, 0.311$, all $P<0.05$). Logistic regression analysis showed that ONT (OR =1.093), NIHSS score at admission (OR =1.135), Lp-PLA2 (OR =1.629), and RDW (OR =1.344) were independent influencing factors of END (all $P<0.05$). ROC curve analysis showed that the area under the curve (AUC) of Lp-PLA2 and RDW for END was 0.907 and 0.666, the sensitivity was 84.62% and 50.00%, and the specificity was 89.09% and 83.03%. **Conclusion:** Lp-PLA2 and RDW are related to the occurrence of END in elderly AIS patients after intravenous thrombolysis. Higher levels of Lp-PLA2 and RDW suggest that patients have a high risk of END.

Keywords lipoprotein-associated phospholipase A2; red blood cell distribution width; acute ischemic stroke; intravenous thrombolysis; neurological deterioration

急性缺血性脑卒中(acute ischemic stroke, AIS)是脑部血液供应因各种因素而受阻,脑组织因缺血缺氧而坏死,进而表现出一些列神经功能缺损症状,严重影响患者生命质量^[1]。调查^[2]显示:中国AIS发病率高达246.8/10万,病死率达114.8/10万,因此优化AIS救治效果意义重大。静脉溶栓治疗是临床AIS治疗常用手段之一,可安全、有效地再通闭塞脑血管,改善临床结局^[3]。但仍存在2.2%~37.5%的患者在溶栓治疗后出现早期神经功能恶化(early neurological deterioration, END)^[4],而END被证实与AIS不良预后有关^[5]。老年患者因机体退行性改变、基础疾病较多,神经功能更易受脑缺血缺氧的影响,且不易恢复。因此,明确END发病相关的因素,进行早期识别和预防性干预具有重要临床意义^[6]。但目前尚缺乏客观有效的END预测工具。近年来,炎症反应被发现参与了AIS发病^[7]及神经功能损伤^[8]。脂蛋白相关磷脂酶A2(lipoprotein-associated phospholipase A2, Lp-PLA2)是新型炎症标志物之一,被证实参与了AIS的发生发展^[9],且有研究^[10]发现Lp-PLA2水平与脑梗死的面积密切相关。红细胞分布宽度(red blood cell distribution width, RDW)是血红细胞体积的客观反映,近年

研究^[11]发现:RDW与炎症因子表达具有一定相关性, RDW增高提示机体氧化应激、炎症状态加重,可用于AIS病情程度和预后评估。基于此,本研究旨在探究血清Lp-PLA2、RDW水平与老年AIS患者静脉溶栓后END的相关性,为END早期预测提供指导。

1 对象与方法

1.1 对象

本研究为回顾性研究,通过辽阳市中心医院医学伦理委员会审批。选取2019年1月至2020年12月辽阳市中心医院收治的老年AIS患者为研究对象。纳入标准:1)符合AIS诊断标准,且行规范的静脉溶栓治疗^[2];2)在发病6 h之内入院;3)年龄 ≥ 60 岁;4)各项临床资料清晰完整;5)患者自愿参与研究,且签署知情同意书。排除标准:1)有颅内手术、颅内出血既往史或近3个月内受过严重颅脑外伤;2)合并巨大颅内动脉瘤、动静脉急性、恶性肿瘤、血液系统疾病及心肝肾等脏器功能障碍;3)入院前存在精神疾病或智力障碍;4)住院期间行机械取栓治疗;5)中途转院。脱落标准:死亡或失访。根据静脉溶栓后

是否发生END将入组患者分为END组与非END组。共入组217例, 其中END组52例、非END组165例。

1.2 静脉溶栓治疗方法

予以阿替普酶(50 mg, 德国勃林格殷格翰药业有限公司, 国药准字: S20110052)0.9 mg/kg静脉滴注进行溶栓治疗, 控制最大剂量 ≤ 90 mg, 取10%的阿替普酶在最初1 min内进行静脉推注, 剩余90%的阿替普酶在1 h内进行静脉泵注, 治疗期间密切观测患者生命体征。

1.3 END 诊断标准

符合以下任意情况之一即可判定为END^[12]: 1)死亡或静脉溶栓后24 h内的美国国立卫生研究院卒中量表(National Institutes of Health Stroke Scale, NIHSS)评分相比于入院时提高 ≥ 4 ; 2)NIHSS中意识相关项目评分提高 ≥ 1 ; 3)NIHSS中肢体运动相关项目评分提高 ≥ 1 ; 4)患者出现新的神经功能缺损症状或体征。

1.4 资料收集

一般资料包括性别、年龄、体重指数(body mass index, BMI)、吸烟饮酒史、基础疾病、TOAST(The Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment)分型、发病到静脉溶栓时间(onset to needle time, ONT)、溶栓时间及入院时、静脉溶栓后1 h和24 h时的NIHSS评分。实验室指标包括静脉溶栓治疗后24 h内的糖化血红蛋白(glycosylated hemoglobin, HbA1c)、血清三酰甘油(triglyceride, TG)、低密度脂蛋白胆固醇(low density lipoprotein-cholesterol, LDL-C)、Lp-PLA2、同型半胱氨酸(homocysteine, Hcy)水平及RDW、血小板计数(platelet, PLT)。其中, HbA1c用高效液相色谱法检测, TG、LDL-C、Hcy用全自动生化分析仪检测(BS-800M, 迈瑞), RDW、PLT用全自动血液分析仪(Sysmex XN-1000, 日本希思美康)检测, Lp-PLA2用ELISA检测, 试剂盒购自上海酶联生物科技有限公司。血样均为外周静脉血, 由本院检验科在采血2 h内完成相关检测。

1.5 统计学处理

使用SPSS 24.0统计学软件分析数据。正态分

布计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示, 两组间比较行独立样本 t 检验; 计数资料描述为例(%), 比较行 χ^2 检验或Fisher精确概率法; 采用Pearson相关系数法进行相关性分析; 采用logistic回归模型分析END发生的独立影响因素; 采用受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线分析Lp-PLA2、RDW对静脉溶栓后END的评估效能。以 $\alpha=0.05$ 为检验水准, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 单因素分析

217例老年AIS患者中, 165例未发生END、52例发生END, END发生率为23.96%。

与非END组相比, END组ONT和溶栓时间更长、入院时NIHSS评分更高、血清Lp-PLA2及RDW水平更高, 组间比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。两组性别、年龄、BMI、吸烟饮酒史、基础疾病、TOAST分型及HbA1c、TG、LDL-C等其他指标比较差异均无统计学意义(均 $P>0.05$, 表1)。

2.2 相关性分析

将217例AIS患者的Lp-PLA2、RDW与入院时NIHSS评分进行线性相关分析, 结果发现: Lp-PLA2、RDW与NIHSS评分均呈正相关($r=0.389$ 、 0.311 , 均 $P<0.005$)。

2.3 多因素 logistic 回归分析

以是否发生END为因变量, 以单因素分析中有统计学意义的因素为自变量, 行logistic回归分析, 结果显示: ONT(OR=1.093)、入院时NIHSS评分(OR=1.135)、Lp-PLA2(OR=1.629)、RDW(OR=1.344)均是END发生的独立影响因素(均 $P<0.05$, 表2)。

2.4 ROC 曲线

ROC曲线分析显示: Lp-PLA2、RDW对END均具有一定诊断价值, 曲线下面积(area under the curve, AUC)分别为0.907、0.666, 敏感度分别为84.62%、50.00%, 特异度分别为89.09%、83.03%(表3、图1)。

表1 两组一般资料及实验室指标比较

Table 1 Comparison of general data and laboratory indexes of the 2 groups

因素	END组(n=52)	非END组(n=165)	t/χ^2	P
性别/[例(%)]			0.020	0.889
男	30 (57.69)	97 (58.79)		
女	22 (42.31)	68 (41.21)		
BMI/(kg·m ⁻²)	22.35 ± 3.42	22.60 ± 3.56	0.446	0.656
吸烟/[例(%)]	7 (13.46)	16 (9.70)	0.591	0.442
饮酒/[例(%)]	17 (32.69)	39 (23.64)	1.694	0.193
基础疾病/[例(%)]				
高血压	19 (36.54)	71 (43.03)	0.686	0.407
糖尿病	10 (19.23)	25 (15.15)	0.486	0.486
高血脂	9 (17.31)	23 (13.94)	0.357	0.550
冠心病	9 (17.31)	24 (14.55)	0.234	0.629
TOAST分型/[例(%)]			2.973	0.396
大动脉粥样硬化性脑卒中	26 (50.00)	64 (38.79)		
心源性脑梗死	7 (13.46)	35 (21.21)		
小动脉闭塞性脑卒中	4 (7.69)	19 (11.52)		
其他原因或不明原因脑卒中	15 (28.85)	47 (28.48)		
ONT/min	214.62 ± 34.08	195.76 ± 36.25	3.318	0.001
溶栓时间/min	140.29 ± 25.37	123.68 ± 19.54	4.957	<0.001
入院时NIHSS评分	14.58 ± 3.56	12.37 ± 3.16	4.264	<0.001
HbA1c/%	6.94 ± 1.02	6.73 ± 0.96	1.355	0.177
TG/(mmol·L ⁻¹)	1.71 ± 0.35	1.65 ± 0.32	1.152	0.250
LDL-C/(mmol·L ⁻¹)	2.52 ± 0.53	2.44 ± 0.56	0.910	0.364
Lp-PLA2/(μg·L ⁻¹)	184.87 ± 47.48	102.56 ± 28.63	15.196	<0.001
Hcy/(μmol·L ⁻¹)	61.24 ± 19.85	57.94 ± 18.69	1.094	0.275
RDW/%	13.19 ± 1.85	12.26 ± 1.22	4.191	<0.001
PLT/(× 10 ⁹ ·L ⁻¹)	218.30 ± 36.57	211.24 ± 32.50	1.325	0.187

表2 影响END的多因素logistic回归分析

Table 2 Multivariate logistic regression analysis of END

指标	β	SE	Wald χ^2	P	OR	95%CI
ONT	0.089	0.037	5.786	0.017	1.093	1.017~1.175
溶栓时间	0.255	0.156	2.672	0.103	1.290	0.951~1.752
入院时NIHSS评分	0.127	0.063	4.064	0.044	1.135	1.004~1.285
Lp-PLA2	0.488	0.136	12.875	<0.001	1.629	1.248~2.127
RDW	0.296	0.141	4.407	0.036	1.344	1.020~1.772

表3 Lp-PLA2、RDW对END的诊断价值

Table 3 Diagnostic value of Lp-PLA2 and RDW for END

项目	最佳截断值	AUC	P	95%CI	敏感度/%	特异度/%
Lp-PLA2	140.65 $\mu\text{g/L}$	0.907	<0.001	0.860~0.942	84.62	89.09
RDW	13.26%	0.666	0.001	0.600~0.729	50.00	83.03

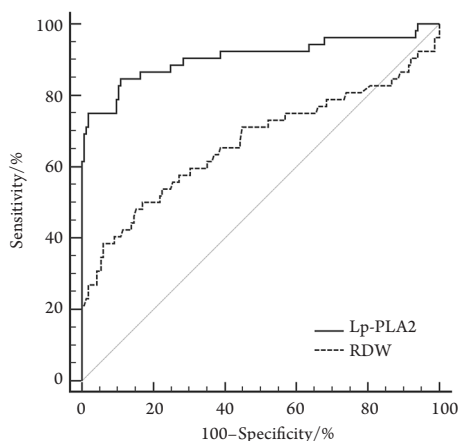


图1 Lp-PLA2、RDW诊断END的ROC曲线

Figure 1 ROC curve of Lp-PLA2 and RDW in diagnosis of END

3 讨论

静脉溶栓是临床AIS治疗的常用手段, 可通过静注溶栓药物将急性血栓溶解, 部分或完全再通闭塞血管, 恢复缺血脑组织再灌注, 挽救相关脑组织细胞, 使超过30%的患者获益^[13]。但仍存在AIS患者在静脉溶栓后发生END, 本研究END发生率为23.96%, 与既往研究^[4]结果相一致。而老年患者因机体各项功能减退、合并症较多、血管基础较差等, 静脉溶栓后血管再通相对困难、出血风险相对更高, 因而END发生率也较高^[14]。本研究单因素和多因素分析显示: ONT、入院时NIHSS评分、Lp-PLA2、RDW均是老年AIS患者静脉溶栓后END发生的独立影响因素, 与国内研究^[15]结果相似。其中, NIHSS评分是可有效反映卒中的严重程度, 也是卒中患者神经功能恶化、预后的重要预测指标^[16]; 而脑组织每增加1 min的缺血缺氧状态, 将增加约200万个有髓纤维及神经细胞濒临坏死, 越早进行溶栓治疗则可能挽救更多的神经细胞, 减少END的发生, 因而优化卒中管理流程, 尽力缩短

ONT也是目前各医疗机构的研究热点^[17]。

Lp-PLA2是近年来备受关注的炎症标志物之一, 因其参与了LDL-C早期氧化修饰、诱导外周血中的单核细胞向巨噬细胞、泡沫细胞转化, 形成动脉粥样斑块, 并可加速斑块增大、增加斑块不稳定性, 破裂和脱落的斑块则会诱发AIS^[18]。禹萌等^[19]研究指出, AIS患者的血清Lp-PLA2水平与其病情、神经损伤程度直接相关。本研究也发现Lp-PLA2与入院时NIHSS评分呈正相关, 提示Lp-PLA2与END的发生密切相关, 这可能是因为: 1) Lp-PLA2浓度过高将增加溶栓后斑块再次形成, 或因斑块脱落而再次发生梗阻导致灌注不足, 神经功能恶化; 2) Lp-PLA2浓度过高也会破坏血脑屏障、加重内皮损伤, 使血浆外渗而加重病灶周围水肿, 压迫正常组织, 诱发END^[20]。

慢性炎症是多种心脑血管疾患的共同病理过程, RDW增高即反映机体存在慢性炎症^[21]。炎症反应不仅可促进粥样斑块的形成与脱落, 还会进一步加重脑梗死病情程度, 另外, 炎症也可引发氧化应激, 导致机体氧化-抗氧化系统失衡, 由此产生的大量自由基, 损伤神经细胞、影响神经功能^[22]。Kara等^[23]研究发现: AIS患者的RDW水平与神经功能相关系统评分[NIHSS、格拉斯哥昏迷量表(Glasgow Coma Scale, GCS)、加拿大神经病学量表(Canadian Neurology Scale, CNS)]具有明显相关性, 可在一定程度上用于患者病情程度、神经功能结局的预测, 本研究相关性分析也得出了致结论。梁安心等^[24]研究也指出: RDW可用作AIS患者静脉溶栓后3个月内神经功能预后的独立预测因子。

本研究ROC曲线结果显示: Lp-PLA2、RDW预测老年AIS患者发生END的AUC分别为0.907、0.666, 表明二者对静脉溶栓后END均具有较好的评估价值, 且Lp-PLA2的评估价值相对更高, 敏感度、特异度分别为84.62%、89.09%, 这可能是因为Lp-PLA2具有一定促炎作用, 可在一定程度上影响RDW水平, 对患者AIS发生后机体炎症状态的变化反映更为灵敏^[25]。因此, 选择

Lp-PLA2作为溶栓后发生END的预测指标可能更具有临床和经济价值。

综上所述, Lp-PLA2、RDW均与老年AIS患者静脉溶栓后END的发生密切相关, 是溶栓后发生END的独立预测因子, Lp-PLA2>140.65 μg/L、RDW>13.26%提示患者静脉溶栓后END发生风险较高, 临床应对高危患者进行重点监测, 采取相关防治措施, 尽可能改善预后。

参考文献

1. 韩春靖, 曾明彬, 陈泽胜. 头颅CTA造影联合磁共振血管成像诊断急性缺血性脑卒中的价值[J]. 临床和实验医学杂志, 2021, 20(1): 81-85.
HAN Chunjing, ZENG Mingbin, CHEN Zesheng. Diagnostic value of cranial CTA combined with magnetic resonance angiography in acute ischemic stroke[J]. Journal of Clinical and Experimental Medicine, 2021, 20(1): 81-85.
2. 中国老年医学学会急诊医学分会, 中华医学会急诊医学分会卒中中学组, 中国卒中学会急救医学分会. 急性缺血性脑卒中急诊急救中国专家共识(2018版)[J]. 中华急诊医学杂志, 2018, 27(7): 721-728.
China Society of Gerontology Emergency Medicine Branch, Stroke Group of Chinese Medical Association Emergency Medicine Branch, Emergency Medicine Branch of China Stroke Association. Chinese expert consensus on emergency treatment of acute ischemic stroke (2018 edition)[J]. Chinese Journal of Emergency Medicine, 2018, 27(7): 721-728.
3. 许可, 王晓明, 孙祥荣, 等. 脑梗死患者对阿替普酶静脉溶栓的临床疗效观察[J]. 川北医学院学报, 2018, 33(4): 488-491.
XU Ke, WANG Xiaoming, SUN Xiangrong, et al. Analysis on the clinical effect of alteplase vein thrombolysis in patients with cerebral infarction[J]. Journal of North Sichuan Medical College, 2018, 33(4): 488-491.
4. Seners P, Turc G, Oppenheim C, et al. Incidence, causes and predictors of neurological deterioration occurring within 24 h following acute ischaemic stroke: a systematic review with pathophysiological implications[J]. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 2015, 86(1): 87-94.
5. 刘爱举, 仲晓艳, 杨春伍, 等. 缺血性脑卒中早期神经功能恶化易感性及功能预后的影响因素分析[J]. 湖南师范大学学报(医学版), 2018, 15(6): 174-177.
LIU Aijun, ZHONG Xiaoyan, YANG Chunwu, et al. The influential factors of susceptibility and functional outcome in ischemic stroke patients with early neurologic deterioration[J]. Journal of Hunan Normal University. Medical Science, 2018, 15(6): 174-177.
6. 赵明艳, 刘舒, 李永秋. 老年急性缺血性脑卒中患者早期神经功能恶化的影响因素[J]. 中国老年学杂志, 2018, 38(6): 1321-1324.
ZHAO Mingyan, LIU Shu, LI Yongqiu. Influencing factors of early neurological deterioration in elderly patients with acute ischemic stroke[J]. Chinese Journal of Gerontology, 2018, 38(6): 1321-1324.
7. Ramawat B, Saluja A, Bhattacharjee J, et al. Acute ischemic stroke is associated with increased serum levels of pro-inflammatory cytokines[J]. Indian J Clin Biochem, 2020, 36(6): 8-10.
8. 王赛男. 炎症小体活化对脊髓损伤局部免疫微环境的影响[J]. 中国免疫学杂志, 2018, 34(5): 765-768.
WANG Sainan. Effect of inflammasome activation on local immune microenvironment of injured spinal cords[J]. Chinese Journal of Immunology, 2018, 34(5): 765-768.
9. Bonnefont-Rousselot D. Lp-PLA2, a biomarker of vascular inflammation and vulnerability of atherosclerosis plaques[J]. Annales Pharmaceutiques Françaises, 2016, 74(3): 190-197.
10. 韩晓霞, 左瑞菊, 韩婷婷, 等. 缺血性脑卒中患者Lp-PLA2水平及意义[J]. 中国医药导报, 2017, 14(17): 50-53.
HAN Xiaoxia, ZUO Ruiju, HAN Tingting, et al. Lp-PLA2 level and its significance in patients with ischemic stroke[J]. China Medical Herald, 2017, 14(17): 50-53.
11. Turcato G, Cappellari M, Follador L, et al. Red blood cell distribution width is an independent predictor of outcome in patients undergoing thrombolysis for ischemic stroke[J]. Semin Thromb Hemost, 2017, 43(1): 30-35.
12. Li H, Dai Y, Wu H, et al. Predictors of early neurologic deterioration in acute pontine infarction[J]. Stroke, 2019, 51(2): 637-640.
13. 杨晓伟, 陈燕, 薛强, 等. 不同年龄急性缺血性脑卒中患者阿替普酶静脉溶栓的风险获益分析[J]. 中国医院药学杂志, 2020, 40(21): 2247-2250.
YANG Xiaowei, CHEN Yan, XUE Qiang, et al. Analysis of risk and benefit of alteplase intravenous thrombolysis in patients with acute ischemic stroke of different ages[J]. Chinese Journal of Hospital Pharmacy, 2020, 40(21): 2247-2250.
14. 郑晶, 杨斐斐, 占茂芳, 等. 急性缺血性脑卒中患者静脉溶栓后早期神经功能恶化的研究[J]. 国际神经病学神经外科学杂志, 2020, 47(3): 272-276.
ZHENG Jing, YANG Feifei, ZHAN Maofang, et al. Early neurological deterioration after intravenous thrombolysis in patients with acute ischemic stroke[J]. Journal of International Neurology and Neurosurgery, 2020, 47(3): 272-276.
15. 李娜, 吴芬香, 李涛, 等. 老年急性缺血性脑卒中患者静脉溶栓后早期神经功能恶化的相关因素分析[J]. 中华老年医学杂志, 2021, 40(8): 1005-1009.
LI Na, WU Fenxiang, LI Tao, et al. Risk factors for early neurological deterioration in elderly patients with acute ischemic stroke after

- intravenous thrombolysis[J]. Chinese Journal of Geriatrics, 2021, 40(8): 1005-1009.
16. Kim JP, Kim SJ, Lee JJ, et al. Diffusion-perfusion mismatch in single subcortical infarction: a predictor of early neurological deterioration and poor functional outcome[J]. Eur Neurol, 2015, 73(5-6): 353-359.
17. 孙洋洋, 周李娅, 葛晓利, 等. 急性缺血性脑卒中静脉溶栓预后预警指标研究[J]. 中华急诊医学杂志, 2019, 28(2): 214-219.
SUN Yangyang, ZHOU Liya, GE Xiaoli, et al. Research on prognosis and warning indicators of acute ischemic stroke treated with thrombolytic therapy[J]. Chinese Journal of Emergency Medicine, 2019, 28(2): 214-219.
18. 李海凤, 黄仁胜, 殷焱龙. 急性脑梗死患者血清IMA, LP-PLA2水平及与病情程度的相关性[J]. 中国现代医学杂志, 2020, 30(10): 117-120.
LI Haifeng, HUANG Rensheng, YIN Zhilong. Levels of serum IMA and LP-PLA2 in patients with acute cerebral infarction and correlation with condition[J]. China Journal of Modern Medicine, 2020, 30(10): 117-120.
19. 禹萌, 任雅芳, 王煜姝, 等. 急性脑梗死患者血清中CyPA、Lp-PLA2含量与动脉粥样硬化、神经损伤的相关性[J]. 中国现代医学杂志, 2018, 28(16): 44-47.
YU Meng, REN Yafang, WANG Yushu, et al. Correlations of serum CyPA and Lp-PLA2 levels with atherosclerosis and nerve injury in patients with acute cerebral infarction[J]. China Journal of Modern Medicine, 2018, 28(16): 44-47.
20. Del Bene A, Palumbo V, Lamassa M, et al. Progressive lacunar stroke: Review of mechanisms, prognostic features, and putative treatments[J]. Int J Stroke, 2012, 7(4): 321-329.
21. 毛彤瑶, 郭佳培, 李宁, 等. 肾性贫血患者外周血红细胞参数与微炎症指标相关性分析[J]. 现代检验医学杂志, 2018, 33(6): 791-794.
MAO Tongyao, GUO Jiawei, LI Ning, et al. Detection of erythrocyte parameters in patients with renal anemia and its correlation with the index of microinflammation[J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2018, 33(6): 791-794.
22. Ullegaddi R, Powers HJ, Gariballa SE. Antioxidant supplementation enhances antioxidant capacity and mitigates oxidative damage following acute ischaemic stroke[J]. Eur J Clin Nutr, 2005, 59(12): 1367-1373.
23. Kara H, Degirmenci S, Bayir A, et al. Red cell distribution width and neurological scoring systems in acute stroke patients[J]. Neuropsych Dis Treat, 2015, 11: 733-739.
24. 梁安心, 汤颖. 红细胞分布宽度对急性缺血性卒中患者静脉溶栓预后的预测作用[J]. 中国脑血管病杂志, 2018, 15(2): 68-72.
LIANG Anxin, TANG Ying. Predictive effect of red blood cell distribution width on the prognosis of intravenous thrombolysis in patients with acute ischemic stroke[J]. Chinese Journal of Cerebrovascular Diseases, 2018, 15(2): 68-72.
25. 陶丹, 何鑫, 汪燕云. H型高血压伴急性脑梗死患者外周血HCY与LP-PLA2、RDW、UA变化及相关性分析[J]. 中风与神经疾病杂志, 2020, 37(4): 298-301.
TAO Dan, HE Xin, WANG Yanyun. Correlation analysis between HCY, LP-PLA2, RDW, and UA in ischemic stroke patients with H-type hypertension[J]. Journal of Apoplexy and Nervous Diseases, 2020, 37(4): 298-301.

本文引用: 杨远芳, 滕跃华. 血清Lp-PLA2、RDW水平与老年急性缺血性脑卒中患者静脉溶栓后早期神经功能恶化的相关性[J]. 临床与病理杂志, 2022, 42(8): 1930-1936. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.08.022

Cite this article as: YANG Yuanfang, TENG Yuehua. Correlation of serum Lp-PLA2 and RDW levels with early neurological deterioration after intravenous thrombolysis in elderly patients with acute ischemic stroke[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2022, 42(8): 1930-1936. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.08.022