

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2022.12.032

RDW 联合血清 CRP、PCT、sTLT-1 与急性脑梗死患者脑梗死体积、神经功能受损程度和预后的关系研究 *

夏 瑜 康艳飞 曹敬然 孙 明 王玉红[△]

(解放军总医院第七医学中心急诊医学科 北京 100010)

摘要 目的:观察红细胞分布宽度(RDW)联合血清 C 反应蛋白(CRP)、降钙素原(PCT)、可溶性骨髓细胞样转录因子-1(sTLT-1)与急性脑梗死(ACI)患者脑梗死体积、神经功能受损程度和预后的关系。**方法:**选择我院 2019 年 4 月至 2021 年 10 月期间收治的 100 例 ACI 患者作为研究对象,将 100 例患者根据入院时美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分分为轻中度损伤组(61 例,NIHSS≤15 分)和重度损伤组(39 例,NIHSS>15 分);根据不同脑梗死体积分为小灶梗死组(41 例,梗死体积<5 cm³)、中灶梗死组(35 例,5 cm³≤梗死体积≤15 cm³)、大灶梗死组(24 例,梗死体积>15 cm³);根据出院时改良 Rankin 量表(mRS)分为预后不良组(31 例,mRS≥3 分)和预后良好组(69 例,mRS≤3 分)。对比不同脑梗死体积、不同 NIHSS 评分、不同预后 ACI 患者的 RDW 和血清 CRP、PCT、sTLT-1 水平,ACI 患者预后不良的影响因素采用单因素及多因素 Logistic 回归分析。**结果:**小灶梗死组、中灶梗死组、大灶梗死组患者的 RDW 和血清 CRP、PCT、sTLT-1 依次升高,组间对比差异均有统计学意义($P<0.05$)。重度损伤组的 RDW 和血清 CRP、PCT、sTLT-1 水平高于轻中度损伤组($P<0.05$)。预后不良组的 RDW 和血清 CRP、PCT、sTLT-1 水平高于预后良好组($P<0.05$)。预后良好组、预后不良组在脑梗死分型、吸烟史、性别、入院时 NIHSS 评分、年龄、梗死体积、饮酒史方面对比差异有统计学意义($P<0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示:入院时 NIHSS 评分偏高、梗死体积偏大、脑梗死分型为完全前循环脑梗死、RDW 偏高、CRP 偏高、PCT 偏高、sTLT-1 偏高是 ACI 患者预后不良的危险因素($P<0.05$)。**结论:**RDW 和血清 CRP、PCT、sTLT-1 水平可有效反映 ACI 患者脑梗死体积、神经功能受损程度,且 ACI 患者的预后受到入院时 NIHSS 评分、梗死体积、脑梗死分型、RDW、CRP、PCT、sTLT-1 等多种因素的影响。

关键词:RDW;CRP;PCT;sTLT-1;急性脑梗死;脑梗死体积;神经功能受损程度;预后

中图分类号:R743 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2022)12-2356-05

Relationship between RDW Combined with Serum CRP, PCT, sTLT-1 and Cerebral Infarction Volume, Neurological Impairment and Prognosis in Patients with Acute Cerebral Infarction*

XIA Yu, KANG Yan-fei, CAO Jing-ran, SUN Ming, WANG Yu-hong[△]

(Department of Emergency Medical, The Seventh Medical Center of PLA General Hospital, Beijing, 100010, China)

ABSTRACT Objective: To observe the relationship between red blood cell distribution width (RDW) combined with serum C-reactive protein (CRP), procalcitonin (PCT), soluble bone marrow cell like transcription factor-1 (sTLT-1) and cerebral infarction volume, neurological impairment and prognosis in patients with acute cerebral infarction (ACI). **Methods:** 100 patients with ACI who were treated in our hospital from April 2019 to October 2021 were selected as the research object. 100 patients were divided into mild to moderate injury group (61 cases, NIHSS ≤ 8 scores) and severe injury group (39 cases, NIHSS > 8 scores) according to the National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS), small focal infarction group (41 cases, infarct volume < 5 cm³), medium focal infarction group (35 cases, 5 cm³ ≤ infarct volume ≤ 15 cm³) and large focal infarction group (24 cases, infarct volume > 15 cm³) according to different volume of cerebral infarction. poor prognosis group (31 cases, mRS ≥ 3 scores) and good prognosis group (69 cases, mRS < 3 scores) according to the modified Rankin Scale (mRS) at discharge. The RDW and the serum CRP, PCT and sTLT-1 levels with different cerebral infarction volume, different NIHSS score and different prognosis in patients with ACI were compared. The influencing factors of poor prognosis in patients with ACI were analyzed by univariate and multivariate Logistic regression. **Results:** RDW, serum CRP, PCT and stlt-1 increased in turn of patients in small focal infarction group, medium focal infarction group and large focal infarction group, and the difference between the groups was statistically significant ($P<0.05$). The RDW and serum CRP, PCT, sTLT-1 levels in severe injury group were higher than those in mild to moderate injury group ($P<0.05$). The RDW and serum CRP, PCT, sTLT-1 levels in the poor prognosis group were higher than those in the good prognosis group ($P<0.05$). There were significant differences in classification of

* 基金项目:北京市科技计划项目(Z181100001718024)

作者简介:夏瑜(1992-),男,本科,住院医师,研究方向:急诊医学,E-mail:xiayu921010@163.com

△ 通讯作者:王玉红(1971-),女,硕士,主任医师,研究方向:急诊医学,E-mail:redwinny@sina.com

(收稿日期:2021-11-23 接受日期:2021-12-17)

cerebral infarction, smoking history, gender, NIHSS score at admission, age, infarct volume and drinking history between the good prognosis group and the poor prognosis group ($P<0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that higher NIHSS score at admission, larger cerebral infarction volume, complete anterior circulation cerebral infarction, higher RDW, higher CRP, higher PCT and higher sTLT-1 were the risk factors for poor prognosis of patients with ACI ($P<0.05$). **Conclusion:** RDW and the serum CRP, PCT, sTLT-1 levels can effectively reflect the cerebral infarction volume and the degree of neurological impairment in patients with ACI, and the prognosis of patients with ACI is affected by NIHSS score, cerebral infarction volume, cerebral infarction classification, RDW, CRP, PCT, sTLT-1 and other factors.

Key words: RDW; CRP; PCT; sTLT-1; Acute cerebral infarction; Cerebral infarction volume; Degree of neurological impairment; Prognosis

Chinese Library Classification(CLC): R743 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2022)12-2356-05

前言

急性脑梗死(ACI)是临床常见的心血管系统疾病,致残率、致死率高,早期、快速诊断疾病严重程度并给予及时的干预有利于改善患者的预后^[1]。ACI发病的血清生物标志物可分为以下两类:一是脑组织受损导致脑组织损伤标志物大量释放;二是ACI患者发病后处于强烈的氧化应激状态,可导致大量细胞因子分泌异常,促进疾病进展^[2,3]。红细胞分布宽度(RDW)是反映红细胞体积异质性的参数,以往的研究显示RDW与炎症疾病的严重程度和预后相关,而炎症反应又是ACI疾病进展的重要原因之一^[4]。C反应蛋白(CRP)为血管炎症反应的敏感指标,有报道证实,ACI患者体内CRP水平越高,其引起的动脉粥样硬化也越严重^[5],可考虑成为ACI患者预后的标记物。降钙素原(PCT)是机体炎性反应的特异性指标,可能通过调控炎症反应促进ACI进展^[6]。可溶性骨髓细胞样转录因子-1(sTLT-1)也被证实与动脉粥样硬化具有一定的相关性^[7]。本研究通过分析RDW联合血清CRP、PCT、sTLT-1与ACI患者脑梗死体积、神经功能受损程度和预后的关系,以期临床ACI的病情、预后评估提供数据参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择我院2019年4月至2021年10月期间收治的100例ACI患者,诊断参考《中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018》^[8],均经头颅电子计算机断层扫描(CT)或磁共振成像(MRI)检查明确诊断。我院伦理委员会已批准本研究。纳入标准:(1)首次发病,发病后48h内入院;(2)病例资料完整者。排除标准:(1)严重肝肾功能不全者;(2)伴有血液系统疾病、免疫系统疾病及结缔组织病者;(3)伴有中枢系统感染者;(4)曾接受脑部外科手术治疗者;(5)合并恶性肿瘤者;(6)合并癫痫、阿尔兹海默病等。

1.2 分组方法

将100例患者根据不同脑梗死体积分为小灶梗死组(41例,梗死体积 $<5\text{ cm}^3$)、中灶梗死组(35例, $5\text{ cm}^3\leq$ 梗死体积 $\leq 15\text{ cm}^3$)、大灶梗死组(24例,梗死体积 $>15\text{ cm}^3$)。梗死体积采用HBSG脑部MRI影像处理软件(南京慧脑云计算有限公司)测量获取。

将100例患者根据美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)

评分^[9]分为轻中度损伤组(61例,NIHSS ≤ 15 分)和重度损伤组(39例,NIHSS >15 分)。其中NIHSS总分42分,分数越高,神经损伤越严重。

将100例患者根据出院时改良Rankin量表(mRS)^[10]分为预后不良组(31例,mRS >3 分)和预后良好组(69例,mRS ≤ 3 分)。mRS总分6分,分数越高,预后越差。

1.3 检测方法

患者入院后采集外周静脉血5 mL,分装为两管。其中一管促凝管血液标本以3900 r/min离心12 min后备用,采用酶联免疫吸附法检测血清CRP、PCT、sTLT-1水平,试剂盒购自北京协和洛克生物技术有限责任公司。另一管全血标本采用EH8300全自动血液分析仪(广州埃克森生物科技有限公司生产)测定并计算RDW。

1.4 资料收集

根据病例资料获取临床资料,包括:入院时NIHSS评分、年龄、是否具有(吸烟史、饮酒史)、梗死体积、性别、脑梗死分型、是否合并基础疾病(高血压、糖尿病、高血脂)。

1.5 统计学方法

数据分析采用SPSS24.0进行。计数资料包括性别、合并症、脑梗死分型等以例数及率的形式表示,组间比较行卡方检验。计量资料包括RDW、部分实验室指标等经Kolmogorov检验,符合正态分布以均值 $\pm$ 标准差的形式表示,多组间数据比较采用单因素方差分析及LSD-t检验,两组数据比较采用t检验,ACI患者预后不良的影响因素采用单因素及多因素Logistic回归分析,检验标准设置为 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 不同脑梗死体积患者的RDW和血清CRP、PCT、sTLT-1水平对比

小灶梗死组、中灶梗死组、大灶梗死组患者的RDW和血清CRP、PCT、sTLT-1依次升高,组间对比差异均有统计学意义($P<0.05$),见表1。

2.2 不同神经功能受损程度患者的RDW和血清CRP、PCT、sTLT-1水平对比

重度损伤组的RDW和血清CRP、PCT、sTLT-1水平高于轻中度损伤组($P<0.05$),见表2。

2.3 不同预后患者的RDW和血清CRP、PCT、sTLT-1水平对比

预后不良组的RDW和血清CRP、PCT、sTLT-1水平高于

预后良好组($P<0.05$),见表 3。

表 1 不同脑梗死体积患者的 RDW 和血清 CRP、PCT、sTLT-1 水平对比($\bar{x}\pm s$)

Table 1 Comparison of RDW and serum CRP, PCT and sTT-1 levels in patients with different cerebral infarction volumes($\bar{x}\pm s$)

Groups	RDW(%)	CRP(mg/L)	PCT(μ g/L)	sTLT-1(pg/mL)
Small focal infarction group(41 cases)	8.17 $\pm$ 1.29	15.89 $\pm$ 2.33	2.97 $\pm$ 0.38	168.76 $\pm$ 18.34
Medium focal infarction group(35 cases)	11.13 $\pm$ 1.34 ^a	26.16 $\pm$ 2.57 ^a	7.16 $\pm$ 0.51 ^a	202.74 $\pm$ 27.42 ^a
Large focal infarction group(24 cases)	13.68 $\pm$ 1.48 ^{ab}	37.93 $\pm$ 3.48 ^{ab}	12.75 $\pm$ 1.32 ^{ab}	268.59 $\pm$ 30.41 ^{ab}
F	26.891	31.428	29.834	30.608
P	0.000	0.000	0.000	0.000

Note: Compared with small focal infarction group, ^a $P<0.05$. Compared with the medium focal infarction group, ^b $P<0.05$.

表 2 不同神经功能受损程度患者的 RDW 和血清 CRP、PCT、sTLT-1 水平对比($\bar{x}\pm s$)

Table 2 Comparison of RDW and serum CRP, PCT and sTT-1 levels in patients with different degrees of neurological impairment($\bar{x}\pm s$)

Groups	RDW(%)	CRP(mg/L)	PCT(μ g/L)	sTLT-1(pg/mL)
Mild to moderate injury group (61 cases)	7.91 $\pm$ 1.58	15.72 $\pm$ 2.86	3.84 $\pm$ 0.59	174.38 $\pm$ 29.76
Severe injury group(39 cases)	14.62 $\pm$ 1.47	38.94 $\pm$ 4.45	11.39 $\pm$ 0.77	251.90 $\pm$ 35.48
t	-21.276	-31.797	-55.326	-11.779
P	0.000	0.000	0.000	0.000

表 3 不同预后患者的 RDW 和血清 CRP、PCT、sTLT-1 水平对比($\bar{x}\pm s$)

Table 3 Comparison of RDW and serum CRP, PCT and sTLT-1 levels in patients with different prognosis($\bar{x}\pm s$)

Groups	RDW(%)	CRP(mg/L)	PCT(μ g/L)	sTLT-1(pg/mL)
Good prognosis group (69 cases)	8.69 $\pm$ 1.53	17.94 $\pm$ 3.76	4.73 $\pm$ 0.68	172.38 $\pm$ 32.44
Poor prognosis group (31 cases)	14.62 $\pm$ 2.17	39.99 $\pm$ 5.48	11.35 $\pm$ 1.13	276.35 $\pm$ 28.26
t	-15.663	-23.394	-36.291	-15.402
P	0.000	0.000	0.000	0.000

2.4 单因素分析

计学意义($P<0.05$)。而在合并糖尿病、合并高血压、合并高血脂

预后良好组、预后不良组在脑梗死分型、吸烟史、性别、入院

方面对比无差异($P>0.05$),见表 4。

院时 NIHSS 评分、年龄、梗死体积、饮酒史方面对比差异有统

表 4 单因素分析

Table 4 Univariate analysis

Factors	Good prognosis group(69 cases)	Poor prognosis group(31 cases)	t/ χ^2	P
Age(years)	58.72 $\pm$ 4.83	67.65 $\pm$ 5.26	-8.317	0.000
Gender*(n)	49/20	15/16	4.753	0.029
Complicated with hypertension((n,%))	39(56.52)	17(54.84)	0.025	0.875
Complicated with diabetes mellitus ((n,%))	13(18.84)	5(16.13)	0.104	0.744
Complicated with hyperlipidemia ((n,%))	24(34.78)	17(54.84)	3.557	0.059
Smoking history((n,%))	18(26.09)	20(64.52)	13.408	0.000
Drinking history((n,%))	16(23.19)	19(61.29)	13.650	0.000
NIHSS score at admission(scores)	5.56 $\pm$ 0.89	14.13 $\pm$ 0.92	-44.074	0.000
cerebral infarction volume(cm ³)	7.63 $\pm$ 1.91	15.46 $\pm$ 2.48	-17.236	0.000
Cerebral infarction classification#(n)	16/18/19/16	15/11/3/2	11.460	0.000

Note: * indicated male / female, # indicated complete anterior circulation cerebral infarction, partial anterior circulation cerebral infarction, lacunar cerebral infarction and posterior circulation cerebral infarction.

2.5 多因素 Logistic 回归分析

将 ACI 患者是否预后不良作为因变量,赋值:预后良好=0,预后不良=1,以表 3、表 4 中有统计学差异的因素作为自变量,纳入多因素 Logistic 回归分析,结果显示:RDW 偏高、CRP

偏高、梗死体积偏大、脑梗死分型为完全前循环脑梗死、入院时 NIHSS 评分偏高、PCT 偏高、sTLT-1 偏高是 ACI 患者预后不良的危险因素($P<0.05$),见表 5。

表 5 多因素 Logistic 回归分析
Table 5 Multivariate Logistic regression analysis

Variable	Assignment	β	SE	Wald χ^2	P	OR	95%CI
NIHSS score at admission	Continuity variable	0.283	0.091	11.369	0.000	1.936	1.408~2.816
Cerebral infarction volume	Continuity variable	0.592	0.148	16.925	0.000	1.863	1.528~2.794
Cerebral infarction classification	Complete anterior circulation cerebral infarction = 3, partial anterior circulation cerebral infarction = 2, lacunar cerebral infarction = 1, posterior circulation cerebral infarction = 0	0.436	0.382	9.105	0.000	1.706	1.382~2.261
RDW	Continuity variable	0.392	0.138	10.350	0.000	1.864	1.427~2.529
CRP	Continuity variable	0.386	0.162	9.826	0.000	2.061	1.537~2.661
PCT	Continuity variable	0.406	0.193	13.426	0.000	1.793	1.496~2.158
sTLT-1	Continuity variable	0.382	0.225	11.083	0.000	1.824	1.567~2.237

3 讨论

ACI 患者发病后,梗死区域的神经细胞会迅速坏死,而梗死周边的缺血半暗带则会在血流供应不足的情况产生级联反应,进一步加剧神经功能损伤^[11-13]。短时间内,影像检查虽能够了解 ACI 的病情严重程度,但部分患者可能存在情绪不稳定、需要生命支持系统或发病前已安装起搏器者,这些患者具有成像技术应用限制性^[14]。因此,积极寻找可反映 ACI 患者病情及预后转归的生物学指标有利于更准确的了解患者的身体状况。

RDW 是判断红细胞体积大小异质性的指标,既往已有大量研究证实与慢性心力衰竭等疾病相关^[15-17],近年来也有研究显示, RDW 与 ACI 的发生发展相关^[18,19]。本次研究结果显示,不同梗死面积、神经功能损伤程度、预后的患者其 RDW 均存在变化,提示升高的 RDW 参与着 ACI 的疾病进展,主要是因为 RDW 升高伴随红细胞变形能力降低、血红蛋白携氧量减少,导致红细胞凝集,从而导致血液流速下降,血流灌注不足甚至导致血管闭塞,促进 ACI 的疾病发生发展^[20]。同时升高的 RDW 还是 ACI 患者预后不良的危险因素之一,考虑可能与高凝状态、氧化应激、肾素-血管紧张素-醛固酮系统激活、炎症有关^[4]。CRP 是一种敏感的炎症反应标志物,既往的报道显示^[21],CRP 与斑块性质有一定的相关性。而 ACI 发生与颈动脉粥样硬化密切相关,随后动脉粥样硬化斑块破裂导致脑部组织供血不足而发病^[22,23]。本次研究结果显示,随着梗死体积的增大,NIHSS 评分的升高以及在预后不良患者中,CRP 的水平均呈升高趋势。主要是因为 ACI 中的缺血再灌注损伤可导致氧自由基大量产生,从而引起血管炎症性损伤,导致 CRP 的释放增加^[24]。同时本次研究也显示,CRP 水平偏高是导致 ACI 患者

预后不良的危险因素。主要是因为这种由缺血引发的炎症反应导致的损伤往往超过缺血本身,故而 CRP 水平越高,极易导致预后不良。PCT 在正常人体中含量水平较低,而当存在细菌、病毒等多种感染时,其水平可迅速升高^[25,26]。现有的研究显示^[27],PCT 可作为炎症介质参与着 ACI 的发病过程中。本次观察结果显示,随着梗死体积的增大,NIHSS 评分的升高,PCT 水平不断升高,且预后不良患者的血清 PCT 水平也高于预后良好组。考虑主要是因为 ACI 患者发病期间存在严重的炎症应激反应,导致 PCT 升高。研究还发现^[28],升高的 PCT 可增加 ACI 患者的预后不良风险,PCT 与机体的炎症反应具有一定的相关性,而炎症反应参与着 ACI 的整个发病过程,过度的炎症反应可增加 ACI 的组织损伤,不利于患者的预后。sTLT-1 是血小板被活化后髓样细胞触发受体样转录因子-1 裂解产生的一种可溶性片段,在血小板活化、炎症反应中发挥重要作用^[29]。本次研究发现,sTLT-1 参与着 ACI 的病情进展,且是导致患者预后不良的危险因素之一。推测主要是因为 sTLT-1 可通过加强 G-肌动蛋白与血小板的粘性后黏附于血管内皮,进而促进动脉粥样硬化进展,导致机体病情进一步加重^[30]。除此之外,多因素 Logistic 回归分析结果还显示:入院时 NIHSS 评分偏高、梗死体积偏大、脑梗死分型为完全前循环脑梗死也是导致 ACI 患者预后不良的危险因素。上述危险因素均提示患者病情进展迅速,梗死区域越大,患者的神经功能受损越严重,治疗效果也越差,易导致预后不良。临床中应对合并上述危险因子的患者加强监控,以改善患者的预后。

综上所述, RDW 和血清 CRP、PCT、sTLT-1 水平可有效反映 ACI 患者脑梗死体积、神经功能受损程度,且 ACI 患者的预后受到入院时 NIHSS 评分、梗死体积、脑梗死分型、RDW、

CRP、PCT、sTLT-1 等多种因素的影响。

参考文献(References)

- [1] 梁菊萍, 杨畅, 董继存. 急性脑梗死患者流行病学调查及危险因素[J]. 中国老年学杂志, 2021, 41(12): 2484-2487
- [2] Lin PC, Lee CW, Liu HM, et al. Acute Infarction in the Artery of Percheron Distribution during Cerebral Angiography: A Case Report and Literature Review[J]. J Radiol Case Rep, 2018, 12(7): 1-9
- [3] Takeda H, Yamaguchi T, Yano H, et al. Microglial metabolic disturbances and neuroinflammation in cerebral infarction [J]. J Pharmacol Sci, 2021, 145(1): 130-139
- [4] Owoicho O, Tapela K, Olwal CO, et al. Red blood cell distribution width as a prognostic biomarker for viral infections: prospects and challenges[J]. Biomark Med, 2022, 16(1): 41-50
- [5] 郭连峰, 牟娜, 刘兆玮, 等. 老年急性脑梗死患者血清 CRP、VEGF 及 YKL-40 水平动态变化及相关性 [J]. 中国老年学杂志, 2020, 40(1): 14-19
- [6] 鱼海, 陈颖聪, 温慧军. 血清降钙素原与青年急性脑梗死患者梗死体积的相关分析[J]. 中风与神经疾病杂志, 2020, 37(6): 547-550
- [7] 庞睿娟. 急性脑梗死患者血清 CD62P、sTLT-1 和 ET-1 的表达水平及临床意义探讨[J]. 检验医学与临床, 2019, 16(17): 2484-2486
- [8] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018 [J]. 中华神经科杂志, 2018, 51(9): 666-682
- [9] Kwah LK, Diong J. National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) [J]. J Physiother, 2014, 60(1): 61
- [10] 张磊, 刘建民. 改良 Rankin 量表 [J]. 中华神经外科杂志, 2012, 28(5): 512
- [11] Moussouttas M, Papamitsakis NIH. Critique on the Use of Early Short-Term Dual Antiplatelet Therapy Following Minor Acute Cerebral Ischemic Events[J]. Cerebrovasc Dis, 2020, 49(3): 237-243
- [12] 贾晓东, 孙飞一, 徐嵩, 等. 急性脑梗死患者颈动脉斑块内新生血管超声造影评价及其与血脂指标和超敏 C 反应蛋白水平的关系研究[J]. 现代生物医学进展, 2021, 21(1): 129-132, 149
- [13] Lyu DP, Wang Y, Wang K, et al. Acute Cerebral Infarction in a Patient with Persistent Trigeminal Artery and Homolateral Hypoplasia of Internal Carotid Artery Distal Anastomosis: A Case Report and a Mini Review of the Literature [J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2019, 28(12): 104388
- [14] NanZhu Y, AiChun J, Xin L, et al. Salvianolate injection in the treatment of acute cerebral infarction: A systematic review and a meta-analysis[J]. Medicine (Baltimore), 2018, 97(47): e12374
- [15] Lippi G, Turcato G, Cervellin G, et al. Red blood cell distribution width in heart failure: A narrative review [J]. World J Cardiol, 2018, 10(2): 6-14
- [16] Parizadeh SM, Jafarzadeh-Esfehani R, Bahreyni A, et al. The diagnostic and prognostic value of red cell distribution width in cardiovascular disease; current status and prospective [J]. Biofactors, 2019, 45(4): 507-516
- [17] Danese E, Lippi G, Montagnana M. Red blood cell distribution width and cardiovascular diseases[J]. J Thorac Dis, 2015, 7(10): E402-E411
- [18] 张震, 牛新清. 红细胞分布宽度和血清 S100B 蛋白与急性脑梗死严重程度相关性分析[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2021, 19(24): 4379-4383
- [19] Feng GH, Li HP, Li QL, et al. Red blood cell distribution width and ischaemic stroke[J]. Stroke Vasc Neurol, 2017, 2(3): 172-175
- [20] 潘晓帆, 秦琳, 周其达, 等. 红细胞分布宽度对急性脑梗死患者预后的临床意义[J]. 中国现代医学杂志, 2019, 29(11): 94-98
- [21] 马龙, 凡奇, 杨森, 等. 急性脑梗死患者血清 Hcy、UA 和 CRP 水平变化及与颈动脉粥样硬化的关系 [J]. 河北医药, 2018, 40(8): 1180-1183
- [22] Kakadia B, Thakkar R, Sanborn E, et al. Nilotinib-Associated Atherosclerosis Presenting as Multifocal Intracranial Stenosis and Acute Stroke[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2021, 30(8): 105883
- [23] 夏瑞雪, 李阔, 王丽轩, 等. 急性脑梗死病人血清 ANGPTL4、SIRT1 水平与颈动脉粥样硬化斑块稳定性的关系[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2021, 19(24): 4375-4378
- [24] Bustamante A, Simats A, Vilar-Bergua A, et al. Blood/Brain Biomarkers of Inflammation After Stroke and Their Association With Outcome: From C-Reactive Protein to Damage-Associated Molecular Patterns[J]. Neurotherapeutics, 2016, 13(4): 671-684
- [25] Wolfisberg S, Gregoriano C, Schuetz P. Procalcitonin for individualizing antibiotic treatment: an update with a focus on COVID-19[J]. Crit Rev Clin Lab Sci, 2022, 59(1): 54-65
- [26] Shen Y, Cheng C, Zheng X, et al. Elevated Procalcitonin Is Positively Associated with the Severity of COVID-19: A Meta-Analysis Based on 10 Cohort Studies[J]. Medicina (Kaunas), 2021, 57(6): 594
- [27] 陈广鹏, 苗国印, 杨艳琴. 急性脑梗死患者血清 VEGF、PCT、hs-CRP 表达与脑水肿严重程度的关系 [J]. 临床荟萃, 2021, 36(4): 315-318
- [28] 唐小勇, 钟万芬, 尚芙蓉. 降钙素原和 C 反应蛋白与急性脑梗死患者短期预后的相关性研究 [J]. 检验医学与临床, 2016, 13(13): 1803-1805
- [29] 张文青, 杜菊梅, 颜江, 等. 急性脑梗死患者血清淋巴细胞过氧化小体增殖刺激型受体 γ 、内皮素转换酶、可溶性骨髓细胞样转录因子 -1 水平变化及意义 [J]. 实用医院临床杂志, 2021, 18(5): 130-133
- [30] 陆丽丽, 刘丹, 庞春燕, 等. 急性脑梗死患者体内血小板 CD62P 和 sTLT-1 的表达水平[J]. 中风与神经疾病杂志, 2017, 34(2): 105-107