·学术交流·

# 全身免疫炎症指数及D-二聚体与青年急性脑梗死患者的病情严重程度及预后的关系

朱来运 刘静 肖成华
221004 徐州医科大学第一临床医学院(朱来运、刘静); 221002 徐州医科大学附属医院神经内科(肖成华)
通信作者: 肖成华, Email: chenghuaxiaoxzbj@163.com
DOI: 10.3969/j.issn.1009-6574.2022.05.011

【摘要】 **目的** 探讨全身免疫炎症指数(SII)、D-二聚体(D-D)与青年急性脑梗死患者病情严重程度及预后的关系。**方法** 纳入2019年3月至2021年3月徐州医科大学附属医院神经内科收治的182例青年急性脑梗死患者,根据美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分分为轻度组(143例)与中重度组(39例);根据梗死灶体积分为小体积组(77例)、中体积组(75例)、大体积组(30例)。3个月后随访,根据改良Rankin量表(mRS)评分分为预后良好组(131例)与预后不良组(51例)。分析SII、D-D等指标与脑梗死严重程度、梗死灶体积及预后的关系,进一步行影响脑梗死预后的多因素Logistic回归分析,并且采用受试者工作特征(ROC)曲线评价SII、D-D的敏感度及特异度,确定诊断最佳截断值。**结果** 在青年急性脑梗死患者中,中重度患者的SII、D-D水平高于轻度组,差异有统计学意义[分别为1 019.27(763.11, 2 538.15)比578.20(398.63, 886.49)、0.41(0.19, 0.86) μg/L比0.18(0.09, 0.34) μg/L, $P<0.05$]。梗死灶大体积组的SII水平分别高于小体积组、中体积组,差异有统计学意义[分别为1 187.28(730.05, 2 251.80)比565.13(369.81, 741.89)、696.25(441.22, 1 072.71), $P<0.05$],梗死灶大体积组的D-D水平高于小体积组,差异有统计学意义[0.36(0.18, 0.89) μg/L比0.15(0.07, 0.34) μg/L, $P<0.05$]。Logistic回归分析显示,SII升高、D-D升高是预后不良的独立危险因素($P<0.05$)。ROC分析SII及D-D值预测青年脑梗死患者预后不良的曲线下面积(AUC)分别为0.789(95%*CI*: 0.712~0.866)和0.757(95%*CI*: 0.681~0.833),且血清SII、D-D预测青年急性脑梗死患者预后不良的最佳截断值分别为781.40、0.16 μg/L。**结论** 青年急性脑梗死患者的SII及D-D水平与病情严重程度、脑梗死体积相关,并对短期预后具有一定的预测价值。

【关键词】 脑梗死; 青年; 全身免疫炎症指数; D-二聚体; 严重程度; 预后

**Study on the relationship between systemic immune inflammation index and D-dimer and the severity and prognosis of young acute cerebral infarction patients**

*Zhu Laiyun, Liu Jing, Xiao Chenghua*
*First Clinical Medical College, Xuzhou Medical University, Xuzhou 221004, China (Zhu LY, Liu J); Department of Neurology, the Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University, Xuzhou 221002, China (Xiao CH)*
*Corresponding author: Xiao Chenghua, Email: chenghuaxiaoxzbj@163.com*

【**Abstract**】 **Objective** To investigate the relationship between systemic immune inflammatory index (SII), D-Dimer (D-D) and the severity and prognosis of young patients with acute cerebral infarction. **Methods** A total of 182 young patients with acute cerebral infarction treated in the Department of Neurology of the Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University from March 2019 to March 2021 were recruited. All the research subjects were divided into mild group (143 cases) and moderate/severe group according to National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) score. According to the infarct volume, they were divided into small volume group (77 cases), medium volume group (75 cases) and large volume group (30 cases). After 3 months of follow-up, according to the modified Rankin Scale (mRS) score, they were divided into good prognosis group (131 cases) and poor prognosis group (51 cases). The relationship between SII, D-D and the severity of cerebral infarction, the volume of infarct focus and prognosis was analyzed. The multivariate Logistic regression analysis affecting the prognosis of cerebral infarction was further carried out. The sensitivity and specificity of SII and D-D were evaluated by receiver operating characteristic curve (ROC), and the best cut-off value was

determined. **Results** In young patients with acute cerebral infarction, the levels of SII and D-D in patients with moderate/severe neurological deficit were significantly higher than those in mild group [1 019.27 (763.11, 2 538.15) vs 578.20 (398.63, 886.49), 0.41 (0.19, 0.86) μg/L vs 0.18 (0.09, 0.34) μg/L, $P < 0.05$]. The level of SII in the large volume group was higher than that in the small volume group and the medium volume group [1 187.28 (730.05, 2251.80) vs 565.13 (369.81, 741.89), 696.25 (441.22, 1 072.71), $P < 0.05$]. The level of D-D in the large volume group was higher than that in the small volume group [0.36 (0.18, 0.89) μg/L vs 0.15 (0.07, 0.34) μg/L, $P < 0.05$]. Logistic regression analysis showed that the increase of SII and D-D were independent risk factors for poor prognosis ($P < 0.05$). The area under the curve (AUC) of SII and D-D in ROC analysis to predict the poor prognosis of young patients with cerebral infarction were 0.789 (95%*CI*: 0.712–0.866) and 0.757 (95%*CI*: 0.681–0.833), respectively. The best critical values of serum SII and D-D to predict the poor prognosis of young patients with acute cerebral infarction were 781.4 and 0.16 μg/L, respectively. **Conclusions** The levels of D-D and SII in young patients with acute cerebral infarction are related to the severity of the disease and the volume of cerebral infarction, and have a certain predictive value for the short-term prognosis.

【**Key words**】 Cerebral infarction; Young adult; Systemic immune inflammation index; D-dimer; Severity; Prognosis

全球每年新发缺血性脑卒中患者超1 100万人，其中青年患者占10%～20%，且青年缺血性脑卒中的发病率呈逐年上升趋势[1]。青年人(18～45岁)在社会及家庭中扮演着重要角色，青年脑梗死会给自身、家庭、社会带来沉重负担。受年龄等因素影响[2]，脑梗死在不同年龄段具有不同的病情特点[3]。脑梗死发病机制复杂，目前尚不完全清楚，包含内皮细胞损伤、血栓形成、炎性反应等多种病理生理过程。寻找能够准确、快速评估脑梗死患者病情及预后的生物学指标一直是近几年的研究热点。全身免疫炎症指数(systemic immune inflammation index，SII；血小板计数×中性粒细胞计数/淋巴细胞计数)作为新型的炎症综合指标，与肿瘤及冠心病等疾病的免疫炎症有关，并且对疾病的结局有一定的预测价值[4-5]。D-二聚体(D-dimer，D-D)为临床常用的反映机体血栓和凝血状态的指标，能够一定程度反映脑梗死的血栓形成。既往研究表明，其与脑梗死的严重程度有关，但在青年脑梗死患者中的研究较少。因此本研究旨在探讨SII及D-D与青年脑梗死患者的严重程度及预后的关系。

一、对象与方法

1.研究对象：选取2019年3月至2021年3月徐州医科大学附属医院神经内科收治的182例青年急性脑梗死患者为研究对象。纳入标准：(1)发病年龄为18～45岁，且首次罹患急性脑梗死；(2)符合《中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018》的诊断标准[6]；(3)发病72 h内行颅脑MRI等影像学检查。排除标准：(1)从发病到入院的时间超过48 h；(2)既往有癌症史或血液病史；(3)合并严重的肝脏或肾脏疾病；(4)近期重大创伤、手术；(5)近期患有急慢性免疫疾病及炎性疾病；(6)近期口服特殊药物，如免疫及炎性抑制剂；(7)数据不完整及随访失败。本研究已通过徐州医科大学附属医院伦理委员会批准(批号：XYFY2021-KL239-01)。所有患者或其家属均签署知情同意书。

2.资料收集方法：包括年龄、性别、吸烟史、饮酒史、高血压病、糖尿病、体重指数(body mass index，BMI)。神经内科医生使用NIHSS对患者进行评分，判定患者入院时病情，根据国内外常用的分类方式将NIHSS＜5分评为轻度脑梗死，≥5分评为中重度脑梗死[7-8]。患者出院后3个月随访，对其进行改良Rankin量表(Modified Rankin Scale，mRS)评分[9]，其中≤2分为预后良好，＞2分为预后不良。

3.实验室检查资料的测定：入院24 h内采集患者静脉血，送至检验科测定血常规[白细胞计数、中性粒细胞计数、单核细胞计数、淋巴细胞计数、血红蛋白(hemoglobin，Hb)、血小板计数]、同型半胱氨酸(homocysteine，Hcy)、超敏C反应蛋白(high sensitivity C-reactive protein，hs-CRP)、总胆固醇(total cholesterol，TC)、甘油三酯(triglyceride，TG)、高密度脂蛋白胆固醇(high density lipoprotein cholesterol，HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(low density lipoprotein cholesterol，LDL-C)、尿素(blood urea nitrogen，BUN)、肌酐(serum creatinine，SCr)、胱抑素C(cystatin C，Cys C)、尿酸(uric acid，UA)、D-D等，并计算SII值。

4.脑梗死体积的评估：对患者进行MRI检查，头部MRI层厚6 mm，间隔1 mm，根据DWI及ADC成像计算病灶体积。使用简易多田公式计算梗死灶的体积，体积($cm^3$)=长径×宽径×0.7×层数×0.5，若梗死灶为多个，则各梗死灶体积相加。参考

既往研究，将梗死灶体积≤1 $cm^3$定义为小体积，1 $cm^3$<梗死灶体积<20 $cm^3$为中体积，梗死灶体积≥20 $cm^3$为大体积[10]。

5.统计学方法：采用SPSS 26.0统计软件进行数据分析。所有计量资料行正态性检验，符合正态分布的计量资料用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示，两组数据比较采用$t$检验；不符合正态分布的计量资料使用中位数及四分位数[$M(P_{25}, P_{75})$]表示，两组数据比较采用Mann-Whitney $U$秩和检验，多组数据比较采用Kruskal-Wallis $H$秩和检验，并采用Bonferroni法进一步行两两比较。计数资料用频数或百分率(%)表示，两组间比较使用$\chi^2$检验。采用多因素Logistic回归分析对青年急性脑梗死预后不良的影响因素进行分析，绘制受试者工作特征(ROC)曲线评估SII、D-D对青年急性脑梗死预后不良的预测价值。双侧检验，$P<0.05$为差异有统计学意义。

二、结果

1.不同严重程度患者一般资料及临床特征比较：中重度青年脑梗死患者中的女性患者所占比例、hs-CRP、Hcy、白细胞计数、单核细胞计数、中性粒细胞计数、SII、D-D水平均高于轻度组，轻度青年脑梗死患者中的高血压病患者所占比例、Cys C及淋巴细胞计数高于中重度组，差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表1。

2.不同梗死体积之间SII、D-D水平比较：大体积组的SII水平分别高于小体积组、中体积组，差异有统计学意义($P<0.05$)。大体积组的D-D水平高于小体积组，差异有统计学意义($P<0.05$)。见表2。

3.不同预后患者一般资料及临床特征比较：青年脑梗死患者预后不良组的中性粒细胞计数、白细胞计数、D-D、SII、HDL-C水平及NIHSS评分均高于预后良好组，预后良好组的淋巴细胞计数高于预后不良组，差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表3。

**表1** 不同严重程度青年急性脑梗死患者一般资料及临床特征比较

| 项目 | 轻度($n$=143) | 中重度($n$=39) | $\chi^2$/$Z$/$t$值 | $P$值 |
|---|---|---|---|---|
| 性别[例(%)] | | | | |
| 男 | 124(86.7) | 28(71.8) | 4.96 | 0.026 |
| 女 | 19(13.3) | 11(28.2) | | |
| 年龄[岁, $M(P_{25}, P_{75})$] | 40.0(35.50, 44.00) | 38.0(33.00, 43.00) | 1.63 | 0.103 |
| 体重指数(kg/$m^2$, $\bar{x} \pm s$) | 27.02±3.95 | 26.47±3.62 | 0.79 | 0.430 |
| 高血压病[例(%)] | 77(53.8) | 9(23.1) | 11.64 | 0.001 |
| 糖尿病[例(%)] | 24(16.8) | 2(5.1) | 3.40 | 0.065 |
| 吸烟[例(%)] | 93(65.0) | 22(56.4) | 0.98 | 0.322 |
| 饮酒[例(%)] | 31(21.7) | 11(28.2) | 0.74 | 0.391 |
| Hcy[μmol/L, $M(P_{25}, P_{75})$] | 15.10(12.19, 20.10) | 20.10(15.16, 21.85) | 2.17 | 0.029 |
| 白细胞计数(×$10^9$/L, $\bar{x} \pm s$) | 7.68±2.32 | 10.82±3.26 | −5.63 | <0.001 |
| 淋巴细胞计数[×$10^9$/L, $M(P_{25}, P_{75})$] | 1.80(1.60, 2.30) | 1.40(0.90, 1.85) | 3.19 | 0.001 |
| 单核细胞计数(×$10^9$/L, $\bar{x} \pm s$) | 0.43±0.17 | 0.63±0.44 | −2.80 | 0.008 |
| 中性粒细胞计数[×$10^9$/L, $M(P_{25}, P_{75})$] | 4.75(3.67, 5.91) | 7.75(5.07, 10.22) | 5.53 | <0.001 |
| 血小板计数(×$10^9$/L, $\bar{x} \pm s$) | 242.89±50.40 | 246.78±83.33 | −0.29 | 0.782 |
| Hb(g/L, $\bar{x} \pm s$) | 152.10±16.02 | 149.54±39.60 | 0.40 | 0.695 |
| BUN(mmol/L, $\bar{x} \pm s$) | 4.84±1.99 | 4.75±1.62 | 0.18 | 0.789 |
| SCr(μmol/L, $\bar{x} \pm s$) | 69.13±30.24 | 61.05±15.82 | 1.62 | 0.107 |
| UA(μmol/L, $\bar{x} \pm s$) | 339.86±94.23 | 330.85±124.59 | 0.42 | 0.676 |
| Cys C(mg/L, $\bar{x} \pm s$) | 0.82±0.20 | 0.72±0.14 | 2.87 | 0.005 |
| HDL-C[mmol/L, $M(P_{25}, P_{75})$] | 0.95(0.82, 1.12) | 1.00(0.92, 1.08) | 1.61 | 0.108 |
| LDL-C(mmol/L, $\bar{x} \pm s$) | 2.81±0.88 | 2.67±0.58 | 1.21 | 0.228 |
| TC(mmol/L, $\bar{x} \pm s$) | 4.60±1.19 | 4.38±0.81 | 1.36 | 0.176 |
| TG[mmol/L, $M(P_{25}, P_{75})$] | 1.71(1.19, 2.31) | 1.61(0.96, 1.90) | 1.90 | 0.057 |
| hs-CRP[mg/L, $M(P_{25}, P_{75})$] | 2.70(1.10, 4.47) | 4.47(2.95, 5.60) | 3.59 | 0.006 |
| D-D[μg/L, $M(P_{25}, P_{75})$] | 0.18(0.09, 0.34) | 0.41(0.19, 0.86) | 5.04 | <0.001 |
| SII[$M(P_{25}, P_{75})$] | 578.20(398.63, 886.49) | 1 019.27(763.11, 2 538.15) | 4.97 | <0.001 |

注：Hcy 同型半胱氨酸；Hb 血红蛋白；BUN 尿素；SCr 肌酐；UA 尿酸；Cys C 胱抑素C；HDL-C 高密度脂蛋白胆固醇；LDL-C 低密度脂蛋白胆固醇；TC 总胆固醇；TG 甘油三酯；hs-CRP 超敏C反应蛋白；D-D D-二聚体；SII 全身免疫炎症指数

**表2**　不同梗死体积青年急性脑梗死患者SII、D-D水平比较[$M(P_{25}, P_{75})$]

| 组别 | 例数 | SII | D-D(μg/L) |
|---|---|---|---|
| 小体积组 | 77 | 565.13(369.81, 741.89) | 0.15(0.07, 0.34) |
| 中体积组 | 75 | 696.25(441.22, 1072.71) | 0.23(0.12, 0.35) |
| 大体积组 | 30 | 1 187.28(730.05, 2 251.80)[ab] | 0.36(0.18, 0.89)[b] |
| $H$值 | | 26.218 | 15.391 |
| $P$值 | | $<0.001$ | $<0.001$ |

注：SII 全身免疫炎症指数；D-D D-二聚体；[a]与小体积组比较，$P<0.05$；[b]与中体积组比较，$P<0.05$

4.影响青年急性脑梗死患者预后的Logistic回归分析：将青年脑梗死预后作为因变量，其他相关因素包括高血压病、NIHSS评分、SII、D-D作为自变量进行多因素Logistic回归分析，结果提示高NIHSS评分、高SII、高D-D、有高血压病史为青年脑梗死预后不良的危险因素($P<0.05$)。见表4。

5. ROC曲线分析SII、D-D预测青年急性脑梗死患者预后的价值：SII预测青年急性脑梗死患者不良预后的ROC曲线下面积(AUC)为0.789(95%$CI$：0.712～0.866)，灵敏度和特异度分别为74.5%和74.0%，最佳截断值为781.40。D-D预测青年脑梗死患者不良预后的AUC为0.757(95%$CI$：0.681～0.833)，灵敏度和特异度分别为90.2%和47.3%，最佳截断值为0.16 μg/L。见图1。

**讨论**　近年来，脑梗死年轻化趋势愈加严重，青年人作为家庭及社会的支柱，一旦罹患脑梗死，会对患者本身、家庭及社会带来巨大的经济及心理压力[11]。因此，寻找青年急性脑梗死的新型生物标志物至关重要。本研究结果显示，SII、D-D与青年急性脑梗死患者的病情严重程度及短期预后密切相关。

在脑梗死的发生及再灌注的过程中，炎症、免疫等因素扮演着重要角色[12]，青年患者相较于老年

**表3**　不同预后青年急性脑梗死患者一般资料及临床特征比较

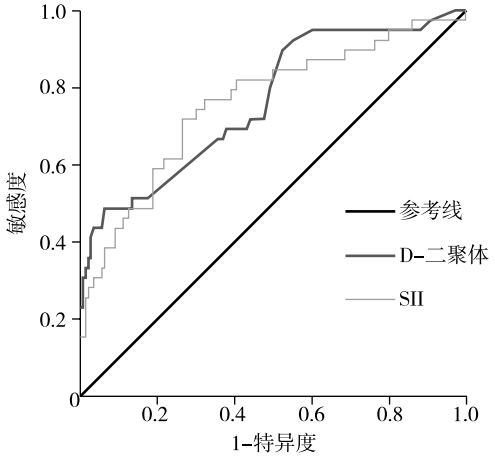
| 项目 | 预后良好($n$=131) | 预后不良($n$=51) | $\chi^2/Z/t$值 | $P$值 |
|---|---|---|---|---|
| 性别[例(%)] | | | | |
| 男 | 111(84.7) | 41(80.4) | 0.50 | 0.478 |
| 女 | 20(15.3) | 10(19.6) | | |
| 年龄[岁，$M(P_{25}, P_{75})$] | 40.00(35.00, 44.00) | 39.00(34.00, 43.00) | 0.94 | 0.349 |
| 体重指数(kg/m$^2$，$\bar{x}\pm s$) | 27.06 ± 3.96 | 26.49 ± 3.68 | 0.88 | 0.380 |
| 高血压病[例(%)] | 65(49.6) | 21(41.2) | 1.05 | 0.306 |
| 糖尿病[例(%)] | 20(15.3) | 6(11.8) | 0.37 | 0.544 |
| 吸烟[例(%)] | 84(64.1) | 31(60.8) | 0.18 | 0.675 |
| 饮酒[例(%)] | 27(20.6) | 15(29.4) | 1.60 | 0.206 |
| Hcy[μmol/L，$M(P_{25}, P_{75})$] | 15.10(12.04, 20.10) | 19.94(15.05, 20.18) | 1.96 | 0.050 |
| 白细胞计数(×10$^9$/L，$\bar{x}\pm s$) | 7.72 ± 2.32 | 10.00 ± 3.41 | −4.40 | $<0.001$ |
| 淋巴细胞计数[×10$^9$/L，$M(P_{25}, P_{75})$] | 1.90(1.60, 2.40) | 1.50(0.95, 1.80) | 4.68 | $<0.001$ |
| 单核细胞计数(×10$^9$/L，$\bar{x}\pm s$) | 0.44 ± 0.17 | 0.55 ± 0.41 | −1.93 | 0.059 |
| 中性粒细胞计数[×10$^9$/L，$M(P_{25}, P_{75})$] | 4.71(3.64, 5.99) | 7.03(4.78, 9.79) | 5.06 | $<0.001$ |
| 血小板计数(×10$^9$/L，$\bar{x}\pm s$) | 239.58 ± 56.19 | 254.35 ± 64.25 | −1.53 | 0.128 |
| Hb(g/L，$\bar{x}\pm s$) | 152.02 ± 15.26 | 150.02 ± 36.30 | 0.32 | 0.753 |
| BUN(mmol/L，$\bar{x}\pm s$) | 4.74 ± 1.43 | 5.02 ± 2.81 | −0.87 | 0.386 |
| SCr(μmol/L，$\bar{x}\pm s$) | 66.08 ± 17.66 | 70.77 ± 44.74 | −1.02 | 0.311 |
| UA(μmol/L，$\bar{x}\pm s$) | 340.42 ± 94.35 | 331.53 ± 117.72 | 0.48 | 0.631 |
| Cys C(mg/L，$\bar{x}\pm s$) | 0.80 ± 0.14 | 0.78 ± 0.29 | 0.74 | 0.460 |
| HDL-C[mmol/L，$M(P_{25}, P_{75})$] | 0.94(0.81, 1.07) | 1.00(0.92, 1.15) | 3.20 | 0.001 |
| LDL-C(mmol/L，$\bar{x}\pm s$) | 2.80 ± 0.85 | 2.73 ± 0.79 | 0.55 | 0.581 |
| TC(mmol/L，$\bar{x}\pm s$) | 4.58 ± 1.11 | 4.50 ± 1.15 | 0.41 | 0.686 |
| TG[mmol/L，$M(P_{25}, P_{75})$] | 1.71(1.19, 2.36) | 1.62(1.03, 1.90) | 1.66 | 0.097 |
| hs-CRP[mg/L，$M(P_{25}, P_{75})$] | 3.10(1.20, 4.47) | 4.47(1.33, 4.47) | 1.59 | 0.113 |
| D-D[μg/L，$M(P_{25}, P_{75})$] | 0.17(0.07, 0.34) | 0.34(0.19, 0.61) | 5.35 | $<0.001$ |
| SII[$M(P_{25}, P_{75})$] | 560.50(386.84, 797.40) | 1 074.71(763.11, 2 254.49) | 5.94 | $<0.001$ |
| NIHSS评分[分，$M(P_{25}, P_{75})$] | 2(2, 3) | 10(5, 13) | 8.50 | $<0.001$ |

注：Hcy 同型半胱氨酸；Hb 血红蛋白；BUN 尿素；SCr 肌酐；UA 尿酸；Cys C 胱抑素C；HDL-C 高密度脂蛋白胆固醇；LDL-C 低密度脂蛋白胆固醇；TC 总胆固醇；TG 甘油三酯；hs-CRP 超敏C反应蛋白；D-D D-二聚体；SII 全身免疫炎症指数；NIHSS 美国国立卫生研究院卒中量表

**表4** 影响青年急性脑梗死患者预后的多因素Logistics回归分析

| 项目 | 回归系数 | 标准误 | *Wald* $\chi^2$值 | *P*值 | *OR*值 | 95%*CI* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 常量 | −6.752 | 1.122 | 36.248 | – | – | – |
| NIHSS | 0.738 | 0.145 | 26.058 | <0.001 | 2.093 | 1.576 ~ 2.777 |
| hs-CRP | −0.077 | 0.040 | 3.747 | 0.053 | 0.926 | 0.857 ~ 1.001 |
| 高血压病 | 1.592 | 0.629 | 6.399 | 0.011 | 4.912 | 1.435 ~ 16.860 |
| D-D | 2.858 | 1.355 | 4.447 | 0.035 | 17.421 | 1.223 ~ 248.082 |
| SII | 0.001 | 0.001 | 6.858 | 0.011 | 1.001 | 1.000 ~ 1.002 |

注：NIHSS 美国国立卫生研究院卒中量表；hs-CRP 超敏C反应蛋白；D-D D-二聚体；SII 全身免疫炎症指数；– 无数据




注：SII 全身免疫炎症指数

**图1** SII及D-二聚体水平预测青年急性脑梗死患者预后的受试者工作特征曲线

患者的炎性反应更为剧烈。SII作为新型的免疫炎症指标，其将血小板、中性粒细胞及淋巴细胞结合起来，因此能更加全面地评估脑梗死的严重程度。既往Hou等[13]的研究表明，SII是卒中严重程度的独立危险因素。在脑梗死的发病过程中，血小板不仅参与了血栓的形成还参与了炎性反应的激活，血小板可提高受损内皮细胞的反应性，吸引大量炎性细胞聚集[14]。当急性脑梗死发生后，中性粒细胞会迅速迁移到受损脑组织，对脑细胞及血管造成损伤[15]。既往有研究表明，与中性粒细胞相反，淋巴细胞可能在脑梗死的发展中起到保护作用，早期淋巴细胞减少可能会削弱这种保护作用[16]。本研究也表明SII与脑梗死严重程度、脑梗死的体积及预后有关，即中重度脑梗死患者的SII水平高于轻度患者，且SII与梗死灶的体积有关，梗死灶大体积组的SII水平分别高于小体积组、中体积组。Yang等[4]的研究证实，SII对PCI术后冠心病患者主要心血管事件的预测能力优于传统危险因素。本研究同样表明了SII在预测脑梗死预后方面的价值，预后良好组的SII水平低于预后不良组，且进行多因素Logistic回归分析显示，SII升高可作为青年急性脑梗死预后不良的独立危险因素。通过ROC曲线分析，SII预测青年脑梗死患者预后不良的AUC为0.789(95%*CI*：0.712 ~ 0.866)，最佳截断值为781.40，敏感度和特异度分别为74.5%和74.0%。

D-D是一种可溶性纤维蛋白降解产物，是由纤溶系统对血栓分解而产生。已有大量研究表明，D-D可作为凝血和纤溶激活的重要标志，并且是血栓形成活性的间接标志[17]。Abbas等[18]的研究证实，脑梗死患者的D-D水平明显高于健康患者，且与脑梗死灶的大小有关。脑梗死患者急性期时血管内皮损伤后，凝血功能迅速激活，同时纤溶系统也被激活，导致脑梗死患者中的D-D水平升高[19]，故D-D升高提示体内处于高凝状态，血栓易形成。当脑梗死体积越大时，脑组织血液供应障碍范围越广，机体凝血功能越亢进，进一步继发纤溶系统功能增强，使得体内D-D水平进一步增高，因此D-D与脑梗死的严重程度有关。本研究进一步证实，在青年急性脑梗死患者中，中重度脑梗死患者的D-D水平高于轻度患者，且梗死灶大体积组的D-D水平高于小体积组。另外，Yuan等[20]的研究表明，高D-D水平可能与缺血性脑卒中患者不良临床结局相关。本研究发现，D-D与青年脑梗死患者的短期预后相关；多因素Logistic回归分析显示，D-D升高是预后不良的独立危险因素。D-D预测青年脑梗死患者预后不良的AUC为0.757 (95%*CI*：0.681 ~ 0.833)，最佳截断值为0.16 μg/L，敏感度和特异度为90.2%和47.3%，但特异度较低，不宜单独作为预测指标。

本研究还存在不足之处：为单中心、回顾性研究，且样本量有限，未来还需要进一步多中心、大样本的研究。本研究的SII、D-D为患者入院时数据，未进一步探讨SII、D-D在病程中的动态变化，因此还需进一步研究SII、D-D在脑血管病中的价值。

综上所述，SII及D-D与青年急性脑梗死患者的神经功能缺损程度及梗死灶体积密切相关，并且是青年急性脑梗死预后不良的独立危险因素，通过检测上述指标可以初步评估短期预后。

**利益冲突** 文章所有作者共同认可文章无相关利益冲突

**作者贡献声明** 论文撰写、数据整理为朱来运，数据收集为刘静，论文修改、构思与设计为肖成华

## 参 考 文 献

[1] Boot E, Ekker MS, Putaala J, et al. Ischaemic stroke in young adults: a global perspective[J]. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 2020, 91(4): 411-417. DOI: 10.1136/jnnp-2019-322424.

[2] 刘清玄，张振香，张乐芸，等.中青年脑卒中病人真实体验质性研究的Meta整合[J].护理研究，2021，35(9)：1562-1572. DOI：10.12102/j.issn.1009-6493.2021.09.011.
Liu QX, Zhang ZX, Zhang LY, et al. Qualitative researches on real experience of young and middle-aged stroke patients: a Meta synthesis[J]. Chinese Nursing Research, 2021, 35(9): 1562-1572.

[3] Ekker MS, Boot EM, Singhal AB, et al. Epidemiology, aetiology, and management of ischaemic stroke in young adults[J]. Lancet Neurol, 2018, 17(9): 790-801. DOI: 10.1016/S1474-4422(18)30233-3.

[4] Yang YL, Wu CH, Hsu PF, et al. Systemic immune-inflammation index (SII) predicted clinical outcome in patients with coronary artery disease[J]. Eur J Clin Invest, 2020, 50(5): e13230. DOI: 10.1111/eci.13230.

[5] Jomrich G, Paireder M, Kristo I, et al. High systemic immune-inflammation index is an adverse prognostic factor for patients with gastroesophageal adenocarcinoma[J]. Ann Surg, 2021, 273(3): 532-541. DOI: 10.1097/SLA.0000000000003370.

[6] 编写组中国脑卒中防治报告.《中国脑卒中防治报告2019》概要[J].中国脑血管病杂志，2020，17(5)：272-281. DOI：10.3969/j.issn.1672-5921.2020.05.008.
Report on Stroke Prevention Andtreatment in China Writing Group. Brief report on stroke prevention and treatment in China, 2019 [J]. Chin J Cerebrovasc Dis, 2020, 17(5): 272-281.

[7] Xiao J, Qiu QW, Qin C, et al. Dynamic changes of peripheral blood lymphocyte subsets in acute ischemic stroke and prognostic value[J]. Brain Behav, 2021, 11(1): e01919. DOI: 10.1002/brb3.1919.

[8] 来小音，汪璐，张盼，等.脑梗死患者血中IL-6、IL-8及TNF-α水平与血液凝固状态的相关性分析[J].神经损伤与功能重建，2019，14(6)：275-277. DOI：10.16780/j.cnki.sjssgncj.2019.06.002.
Lai XY, Wang L, Zhang P, et al. Correlation between coagulation and IL-6, IL-8, and TNF-α levels in patients with cerebral infarction[J]. Neural Injury and Functional Reconstruction, 2019, 14(6): 275-277.

[9] Fuhrer H, Forner L, Pruellage P, et al. Long-term outcome changes after mechanical thro-mbectomy for anterior circulation acute ischemic stroke[J]. J Neurol, 2020, 267(4): 1026-1034. DOI: 10.1007/s00415-019-09670-w.

[10] 刘慧珍，商娜，李芳，等.血清25-羟维生素D与前循环急性缺血性脑卒中脑梗死体积的相关性[J].中华危重病急救医学，2021，33(8)：973-978. DOI：10.3760/cma.j.cn121430-20200917-00633.
Liu HZ, Shang N, Li F, et al. Relationship between 25-hydroxyvitamin D and infarction volume in patients with acute ischemic stroke in anterior circulation[J]. Chin Crit Care Med, 2021, 33(8): 973-978.

[11] 钟迪，张舒婷，吴波.《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. DOI：10.3969/j.issn.1672-6731.2019.11.015.
Zhong D, Zhang ST, Wu B. Interpretation of "Chinese guidelines for diagnosis and treatment of acute ischemic stroke 2018"[J]. Chin J Contemp Neurol Neurosurg, 2019, 19(11): 897-901.

[12] Jin R, Liu L, Zhang S, et al. Role of inflammation and its mediators in acute ischemic stroke[J]. J Cardiovasc Transl Res, 2013, 6(5): 834-851. DOI: 10.1007/s12265-013-9508-6.

[13] Hou DL, Wang CJ, Luo YF, et al. Systemic immune-inflammation index (SII) but not platelet-albumin-bilirubin (PALBI) grade is associated with severity of acute ischemic stroke (AIS) [J]. Int J Neurosci, 2020, 131(12): 1203-1208. DOI: 10.1080/00207454.2020.1784166.

[14] van der Meijden P, Heemskerk J. Platelet biology and functions: new concepts and clinical perspectives[J]. Nat Rev Cardiol, 2019, 16(3): 166-179. DOI: 10.1038/s41569-018-0110-0.

[15] Russek NS, Jensen MB. Histological quantification of brain tissue inflammatory cell infiltration after focal cerebral infarction: a systematic review[J]. Int J Neurosci, 2013, 124(3): 160-165. DOI: 10.3109/00207454.2013.833509.

[16] Javidi E, Magnus T. Autoimmunity after ischemic stroke and brain injury[J]. Front Immunoly, 2019, 10: 686. DOI: 10.3389/fimmu.2019.00686.

[17] 王梅. D-二聚体检测的临床应用进展[J].国际检验医学杂志，2011，32(1)：82-84. DOI：10.3969/j.issn.1673-4130.2011.01.039.

[18] Abbas NI, Sayed O, Samir S, et al. D-dimer level is correlated with prognosis, infarct size, and NIHSS in acute ischemic stroke patients[J]. Indian J Crit Care Med, 2021, 25(2): 193-198. DOI: 10.5005/jp-journals-10071-23744.

[19] Ye N, Liu Z, Wang X, et al. Evaluation of analytic and clinical performance of thrombin- antithrombin complex and d-dimer assay in prognosis of acute ischemic stroke[J]. Blood Coagul Fibrinolysis, 2020, 31(5): 303-309. DOI: 10.1097/MBC.0000000000000915.

[20] Yuan B, Yang T, Yan T, et al. Relationships between D-dimer levels and stroke risk as well as adverse clinical outcomes after acute ischemic stroke or transient ischemic attack: a systematic review and Meta-analysis[J]. Front Neurol, 2021, 12: 670730. DOI: 10.3389/fneur.2021.670730.

(收稿日期：2021-11-11)

(本文编辑：赵金鑫)