

# 血清 Lp-PLA<sub>2</sub>, IMA 和 LDL-C 水平检测与 TCD 联合检查在缺血性脑血管病早期诊断中的价值\*

马利军, 屈晓威, 邢延芳, 鲁雪婷, 王丽萍

(延安大学附属医院心脑血管病区检验科, 陕西延安 716000)

**摘要:**目的 研究脂蛋白相关磷脂酶 A<sub>2</sub>(Lp-PLA<sub>2</sub>)、缺血修饰蛋白(IMA)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)及经颅多普勒超声(TCD)联合检测对缺血性脑血管病早期诊断的价值。方法 采用研究-对照的研究方法,选取2018年11月~2019年3月某院收治的98例经影像学确诊为缺血性脑血管病患者作为研究组,选取同期进行常规体检的100例健康人员作为对照组,两组均进行血清中 Lp-PLA<sub>2</sub>, IMA, LDL-C 及 TCD 检测,对比分析检测结果。结果 研究组 Lp-PLA<sub>2</sub>, IMA, LDL-C 及 TCD 检测水平均高于对照组, Lp-PLA<sub>2</sub>, IMA 及 TCD 与对照组相比,差异具有统计学意义( $t=12.984, 12.820, 25.645$ , 均  $P<0.05$ );而 LDL-C 与对照组相比,差异无统计学意义( $t=1.720, P>0.05$ )。对各组检测指标做 ROC 曲线分析:单项 IMA 和 Lp-PLA<sub>2</sub> 曲线 AUC 均达到 0.9 以上其试验准确性很高, TCD 0.7~0.9 之间其试验的准确性高, LDL-C 等于 0.5 其试验无诊断价值<sup>[10]</sup>。联合结果为 IMA+LDL-C+Lp-PLA<sub>2</sub>+TCD(0.963), IMA+Lp-PLA<sub>2</sub>+TCD(0.964)三项指标联合检测诊断时其诊断价值达到最大,它们之间相比其诊断价值差异均无统计学意义( $P<0.05$ )。结论 缺血性脑血管病患者血清中 Lp-PLA<sub>2</sub>, IMA 及 TCD 的水平显著升高,早期对高危人群进行血清 Lp-PLA<sub>2</sub>, IMA, LDL-C 及 TCD 检测可以预测缺血性脑血管病的发生,对早期诊断和干预缺血性脑血管病有较高的应用价值。

**关键词:**脂蛋白相关磷脂酶 A<sub>2</sub>(Lp-PLA<sub>2</sub>);缺血修饰蛋白(IMA);经颅多普勒超声(TCD);缺血性脑血管病

中图分类号:R743;446.112 文献标志码:A 文章编号:1671-7414(2019)04-103-05

doi:10.3969/j.issn.1671-7414.2019.04.025

## Value of Detection of Serum Lp-PLA<sub>2</sub>, IMA and LDL-C Level and Combined TCD in Early Diagnosis of Ischemic Cerebrovascular Disease

MA Li-jun, QU Xiao-wei, XING Yan-fang, LU Xue-ting, WANG Li-ping

(Department of Clinical Laboratory, Branch of Cardiovascular and Cerebrovascular Diseases, Affiliated Hospital of Yan'an University, Shaanxi Yan'an 716000, China)

**Abstract:** **Objective** To study the value of detection of serum lipoprotein-associated phospholipase A<sub>2</sub> (Lp-PLA<sub>2</sub>), ischemia-modifying protein (IMA) and low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C) levels and combined TCD in early diagnosis of ischemic cerebrovascular diseases. **Methods** A study-control study was conducted to select 99 patients with ischemic cerebrovascular disease who were diagnosed by imaging in a hospital from November 20 to March 2019. 100 healthy patients who underwent routine physical examination at the same time were selected. As a control group, the two groups were tested for serum Lp-PLA<sub>2</sub>, IMA, LDL-C and TCD, and the results were compared and analyzed. **Results** The levels of Lp-PLA<sub>2</sub>, IMA, LDL-C and TCD in the study group were higher than those in the control group. The difference between Lp-PLA<sub>2</sub>, IMA and TCD was statistically significant ( $t=12.984, 12.820, 25.645$ , all  $P<0.05$ ). Comparing LDL-C with the control group, the difference was not statistically significant ( $t=1.720, P>0.05$ ). The ROC curve analysis was carried out for each group of test indicators; the AUC of each single IMA and Lp-PLA<sub>2</sub> curve reached 0.9 or higher, and the test accuracy was very high. The accuracy of the test was high between TCD 0.7~0.9, and the LDL-C was equal to 0.5<sup>[10]</sup>. The combined results were the highest diagnostic value of IMA+LDL-C+Lp-PLA<sub>2</sub>+TCD (0.963) and IMA+Lp-PLA<sub>2</sub>+TCD (0.964). The diagnostic value was the highest, and no statistical significance ( $P<0.05$ ). **Conclusion** The levels of serum Lp-PLA<sub>2</sub>, IMA and TCD are significantly elevated in patients with ischemic cerebrovascular disease. Early detection of serum Lp-PLA<sub>2</sub>, IMA, LDL-C and TCD in high-risk populations can predict ischemic cerebrovascular disease. Occurrence, has a high application value for early diagnosis and intervention of ischemic cerebrovascular disease.

**Keywords:** Lp-PLA<sub>2</sub>; IMA; TCD; ischemic cerebrovascular disease

缺血性脑血管病又称脑缺血性疾病,是一类常见的疾病类型,致残率、致死率均极高,因此,早同程度的缺血性脑血管疾病的总称,是神经内科最发现、早治疗已经成为临床研究的关键所在<sup>[1]</sup>。动

\* 作者简介:马利军(1988—),男,本科,主管检验师,临床检验诊断学,E-mail:649763467@qq.com。

通讯作者:王丽萍(1961—),女,本科,主管检验师,临床检验诊断学,E-mail:275601002@qq.com。

脉粥样硬化是缺血性脑血管病的主要因素,氧化应激和炎症是导致动脉粥样硬化的两个主要机制<sup>[2]</sup>。有研究表明,脂蛋白相关磷脂酶 A2(Lp-PLA2)已成为心脑血管领域中的一种新型炎症标志物,具有促进动脉粥样硬化作用,它参与动脉粥样斑块的形成过程,且与动脉粥样斑块的稳定性存在一定相关性,因此可动态检测动脉粥样硬化斑块炎症程度及其稳定性,并且早期检测在缺血性脑血管病患者中有重要的临床指导意义<sup>[3-4]</sup>。缺血修饰蛋白(IMA)被认为可作为诊断缺血性脑血管病的生化标记物<sup>[5]</sup>。低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)水平升高是导致颈动脉粥样硬化的重要原因,且与缺血性脑血管病有一定的相关性。经颅多普勒超声(TCD)作为无创影像学检查手段,可凭借超声波多普勒效应测定颅内血管的超声波回波信号,可跟踪血管走向,并根据血流方向与超声传递角度校正后得出血流速度,对血管狭窄部位血流动力学描述更为准确<sup>[6]</sup>,可有效地对缺血性脑血管病进行分期。然而TCD影响因素较为复杂,超声探测极易出现信号干扰,甚至难以测量其完整信号,对血流分布情况存在误差<sup>[6]</sup>。对于血管狭窄程度较轻的检出率较低,假阴性结果影响着TCD检测结果的准确性。受此影响TCD检查的推广应用受到一定程度的限制。据此,Lp-PLA2,IMA,LDL-C及TCD检测应用虽有各自优点,但由于受到众多因素影响,单项检测意义较为局限,本研究旨在将Lp-PLA2,IMA,LDL-C及TCD联合检测,分析其检测结果和缺血性脑血管病之间的关系,为缺血性脑血管病早期诊断和预防性干预提供依据。

## 1 材料与方法

1.1 研究对象 选取2018年11月~2019年3月某院收治的98例经影像学诊断,临床已经确诊为缺血性脑血管病的患者为研究对象,其中男性60例,女性38例,年龄44~88岁,平均年龄为 $64.4 \pm 13.0$ 岁。选取同期进行常规体检的100例健康人群作为对照组,其中男性60例,女性40例,年龄48~88岁,平均年龄为 $63.9 \sim 99.70$ 岁。两组间年龄、性别等方面相比差异无统计学意义( $P$

$>0.05$ )。缺血性脑血管病的纳入标准:符合中华医学会第四届全国脑血管病学术会议制定的缺血性脑血管病的诊断标准<sup>[7]</sup>。排除标准:①经头核磁共振或CT确证为脑出血性疾病;②有严重的肝、肾、心脏功能不全;③有心脑血管疾病史;④有其他会影响到实验检测结果的疾病等。

1.2 试剂与仪器 仪器:西门子XPT全自动生化分析仪;德国DWL经颅多普勒血流分析仪。试剂:Lp-PLA2测定试剂盒(德赛诊断系统有限公司);LDL-C检测用西门子原装试剂;IMA检测用宁波美康试剂。

1.3 方法 所有标本均采用真空促凝采血管空腹采集静脉血3 ml,3 000 r/min离心5 min,检测血清IMA,LDL-C及Lp-PLA2的水平,所有检测2 h内完成,同时对研究组进行TCD检查,记录声频、血流信号值。根据TCD的结果血管状态分为四期:轻度狭窄: $V_p 100 \sim 139$  cm/s,声频,血流信号改变不明显;中度狭窄: $V_p 140 \sim 179$  cm/s,血流信号呈典型束腰状,频窗夹杂低频杂音;重度狭窄: $V_p 180$  cm/s,声频信号波峰圆润且血流信号发生色彩翻转;闭塞:无血流信号通过<sup>[1]</sup>。

1.4 统计学分析 运用SPSS20.0软件处理数据,计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间对比进行 $t$ 检验,多组间对比进行方差分析, $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。利用MedCalc软件绘制ROC曲线以评价血清中的Lp-PLA2,IMA,LDL-C及TCD联合检测在缺血性脑血管病患者中早期诊断的价值,采用 $Z$ 检验比较各个试验结果下ROC曲线面积大小,以尤登指数最大值为最佳阳性判断值<sup>[8]</sup>。

## 2 结果

2.1 两组的检验结果对比 见表1。研究组血清中的Lp-PLA2,IMA,LDL-C及TCD检测水平均高于对照组,其血清中的Lp-PLA2,IMA及TCD与对照组相比差异具有统计学意义(均 $P < 0.05$ );而血清中的LDL-C与对照组相比差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。

表1

两组的检验结果对比( $\bar{x} \pm s$ )

项 目	研究组( $n=98$ )	对照组( $n=100$ )	$t$	$P$
IMA(U/ml)	$82.00 \pm 5.82$	$72.75 \pm 4.23$	12.820	0.014
LDL-C(mmol/L)	$2.29 \pm 0.90$	$2.13 \pm 0.23$	1.720	0.087
Lp-PLA2(g/L)	$552.81 \pm 143.31$	$334.74 \pm 87.16$	12.984	0.006
TCD(cm/s)	$145.52 \pm 28.44$	$66.68 \pm 11.33$	25.645	0.012

2.2 根据TCD分期的检测结果对比 见表2。

轻度狭窄分别与中度狭窄、重度狭窄、闭塞的IMA

和 Lp-PLA2 相比较,差异均有统计学意义(均  $P<0.05$ )。中度狭窄与闭塞的 IMA 和 Lp-PLA2 相比,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),LDL-C 的组间对比差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。

表 2 TCD 进行分期的各组结果对比 ( $\bar{x}\pm s$ )

项 目	轻度狭窄( $n=40$ )	中度狭窄( $n=50$ )	重度狭窄( $n=3$ )	闭塞( $n=5$ )	F	P
IMA(U/ml)	79.10 $\pm$ 4.47	83.63 $\pm$ 5.69 <sup>a</sup>	85.67 $\pm$ 2.40 <sup>a</sup>	88.59 $\pm$ 5.51 <sup>ab</sup>	9.088	0.000
LDL-C(mmol/L)	2.29 $\pm$ 0.94	2.30 $\pm$ 0.90	2.54 $\pm$ 0.51	2.27 $\pm$ 0.8	0.073	0.973
Lp-PLA2(g/L)	446.9 $\pm$ 97.39	610.40 $\pm$ 118.90 <sup>a</sup>	693.67 $\pm$ 36.56 <sup>a</sup>	769.6 $\pm$ 104.09 <sup>ab</sup>	25.603	0.000

注释:<sup>a</sup>表示与轻度狭窄相比  $P<0.05$ ;<sup>b</sup>表示与中度狭窄相比  $P<0.05$ 。

2.3 ROC 曲线分析

2.3.1 Lp-PLA2, IMA, LDL-C 及 TCD 作 ROC 曲线分析,并用 logistics 回归分析分别算出各项联合检测概率并作 ROC 曲线进行分析。通过对各

组检测指标做 ROC 曲线分析分别算出其曲线面积(AUC)、灵敏度(Sensitivity)、特异度(Specificity)及约登指数(Youden),见表 3。

表 3 所有的观察指标对缺血性脑血管病的早期诊断价值

项 目	AUG	SE <sup>a</sup>	95%CI <sup>b</sup>	Sensitivity(%)	Specificity(%)	Youden
IMA	0.918	0.021 0	0.870~0.952	80.8	94.0	0.748
LDL-C	0.513	0.044 6	0.441~0.584	39.4	91.0	0.304
Lp-PLA2	0.902	0.021 3	0.851~0.939	70.7	96.0	0.667
TCD	0.741	0.035 0	0.674~0.800	65.7	72.0	0.377
IMA+LDL-C	0.918	0.020 8	0.871~0.952	80.8	95.0	0.758
IMA+Lp-PLA2	0.963	0.010 8	0.927~0.985	84.8	95.0	0.798
IMA+TCD	0.928	0.020 1	0.882~0.960	86.9	91.0	0.779
LDL-C+Lp-PLA2	0.902	0.021 2	0.852~0.940	72.7	96.0	0.687
LDL-C+TCD	0.742	0.035 0	0.675~0.801	81.8	57.0	0.388
Lp-PLA2+TCD	0.910	0.020 3	0.861~0.946	72.7	95.0	0.677
IMA+LDL-C+TCD	0.928	0.019 8	0.883~0.960	80.8	95.0	0.758
IMA+LDL-C+Lp-PLA2	0.963	0.011 1	0.927~0.985	83.8	97.0	0.808
IMA+Lp-PLA2+TCD	0.964	0.011 1	0.928~0.985	85.9	97.0	0.829
LDL-C+Lp-PLA2+TCD	0.911	0.020 1	0.863~0.947	72.7	96.0	0.687
IMA+LDL-C+Lp-PLA2+TCD	0.963	0.011 6	0.927~0.985	86.9	94.0	0.809

2.3.2 三项联合和四项联合检测结果:见图 1,表 4 所示:IMA+Lp-PLA2+TCD 三项联合检测诊

断价值最高,与 IMA+LDL-C+Lp-PLA2+TCD 相比差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

表 4 三项联合检测及四项联合检测 ROC 曲线下面积比对结果

分 组	Z	P
IMA+LDL-C+TCD vs IMA+LDL-C+Lp-PLA2	2.428	0.015 2 <sup>★</sup>
IMA+LDL-C+TCD vs IMA+Lp-PLA2+TCD	2.688	0.007 2 <sup>★</sup>
IMA+LDL-C+TCD vs LDL-C+Lp-PLA2+TCD	0.640	0.522 2
IMA+LDL-C+TCD vs IMA+LDL-C+Lp-PLA2+TCD	2.802	0.005 1 <sup>★</sup>
IMA+LDL-C+Lp-PLA2 vs IMA+Lp-PLA2+TCD	0.184	0.854 1
IMA+LDL-C+Lp-PLA2 vs LDL-C+Lp-PLA2+TCD	2.974	0.002 9 <sup>★</sup>
IMA+LDL-C+Lp-PLA2 vs IMA+LDL-C+Lp-PLA2+TCD	0.040 7	0.967 6
IMA+Lp-PLA2+TCD vs LDL-C+Lp-PLA2+TCD	3.004	0.002 7 <sup>★</sup>
IMA+Lp-PLA2+TCD vs IMA+LDL-C+Lp-PLA2+TCD	0.199	0.842 1
LDL-C+Lp-PLA2+TCD vs IMA+LDL-C+Lp-PLA2+TCD	2.862	0.004 2 <sup>★</sup>

注:★表示差异具有统计学意义( $P<0.05$ )。

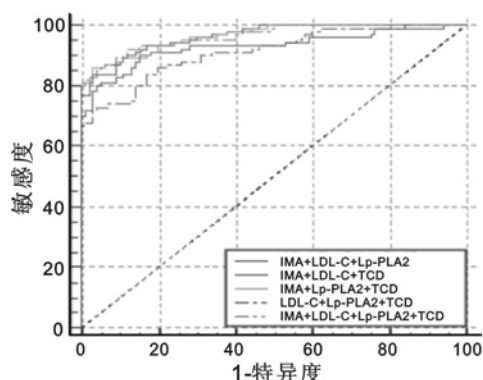


图1 血清中 IMA, Lp-PLA<sub>2</sub>, LDL-C 及 TCD 分别进行三项联合与四项联合的 ROC 曲线

3 讨论 我国脑血管疾病发病率逐年升高,近年流行病学资料显示有向年轻化发展的趋势,其中缺血性脑血管病占到很大一部分,临床实践表明,缺血性脑血管疾病的发生与颈动脉粥样硬化有着密切的相关性,早期明确颈动脉粥样硬化病变的诊断,及时采取积极的治疗措施就能够有效降低缺血性脑血管疾病的发生<sup>[9]</sup>。Lp-PLA<sub>2</sub>是新型预测心脑血管病事件的独立危险因素,它是血管壁动脉粥样硬化和炎症的标志<sup>[10-11]</sup>。有研究表明,IMA可作为检测缺血性心脑血管病较为理想的标志物<sup>[12-13]</sup>。LDL-C的氧化修饰是动脉粥样硬化形成和发展的重要环节<sup>[14]</sup>。TCD通过对血流的方向、速度、声频、血流频谱的确定,描述出患者血管的狭窄、缺血、痉挛情况,对缺血性心脑血管病有一定的诊断价值<sup>[15-16]</sup>。

本研究表明,缺血性脑血管病患者 Lp-PLA<sub>2</sub>, IMA, LDL-C 及 TCD 的检测水平相较于对照组均升高,说明在缺血性脑血管病的人群中 Lp-PLA<sub>2</sub>, IMA, LDL-C 及 TCD 呈现异常高表达水平,而 LDL-C 与对照组比较差异无统计学意义。经查病历研究组部分病例的病史入院前期有高血脂症,长期服用降胆固醇类药物导致的 LDL-C 水平降低。根据 TCD 分期,结合表 2 统计结果表明,在缺血性脑血管病发展过程中,随着狭窄程度的加重 Lp-PLA<sub>2</sub> 和 IMA 两项指标升高。四期 LDL-C 水平变化差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。以上两组分析 LDL-C 水平变化差异均无统计学意义,经查病历研究组病历,部分病例的病史入院前期有高血脂症,长期服用降胆固醇类药物导致的 LDL-C 水平降低。

ROC 曲线分析血清中的 Lp-PLA<sub>2</sub>, IMA, LDL-C 及 TCD 单项检测结果的 AUC, 灵敏度、特异度和尤登指数均没有联合检测的结果高,其中三项联合的 IMA + Lp-PLA<sub>2</sub> + TCD (AUC 0.964, 灵

敏度 85.9%, 特异度 97%) 和四项联合的 IMA + LDL-C + Lp-PLA<sub>2</sub> + TCD (AUC 0.963, 灵敏度 83.8%, 特异度 97%) 检测结果的准确性最高,但其灵敏度和特异度不同。联合的项目增多时其灵敏度和特异度也在增加。以尤登指数最大值为最佳阳性判断值,由此可得三联检测中的 IMA + Lp-PLA<sub>2</sub> + TCD 为最佳联合检测,其次为四项联合 IMA + LDL-C + Lp-PLA<sub>2</sub> + TCD, 两者差异无统计学意义。LDL-C 药物干扰因素可忽略,则血清中的 Lp-PLA<sub>2</sub>, IMA, LDL-C 及 TCD 联合检测在缺血性脑血管病患者中的早期诊断有较高的准确性和应用价值。与相关文献报道一致: 单项指标的检测其灵敏度、特异度均欠佳,联合检测为提高检测结果的灵敏度和特异度提供了方案<sup>[17]</sup>。

综上所述,本研究局限性在于只是对早期缺血性脑血管病进行诊断和预测,没有对其的发展演变和早期预防进行相关研究,可推广性在于将实验室检查与无创影像学检查 TCD 相结合,多项指标联合能排除各种单项检查指标所受到的诸多因素干扰而造成的局限性和不确定性,基于此优点,血清 Lp-PLA<sub>2</sub>, IMA, LDL-C 及影像学 TCD 联合检测在缺血性脑血管病患者中的早期诊断有较高的准确性,通过早期对高危人群进行血清 Lp-PLA<sub>2</sub>, IMA, LDL-C 及 TCD 检测可以预测缺血性脑血管病的发生。

#### 参考文献:

- [1] 朱宏杰. 经颅多普勒超声在缺血性脑血管疾病早期诊断中的价值分析[J]. 医学理论与实践, 2018, 31(21): 3262-3263.  
ZHU Hongjie. The value of transcranial doppler ultrasound in the early diagnosis of ischemic cerebrovascular disease [J]. Journal Medical Theory and Practice, 2018, 31(21): 3262-3263.
- [2] ZHONG Shanshan, LI Luxiao, SHEN Xia, et al. An update on lipid oxidation and inflammation in cardiovascular diseases[EB/OL]. Free Radical Biology and Medicine, DOI: 10.1016/j.freeradbiomed.2019.03.036.
- [3] 贺治民, 李艳华. 脂蛋白相关磷脂酶 A2 在冠心病及冠状动脉病变诊断中的作用探讨[J]. 山西医药杂志, 2019, 48(3): 366-368.  
HE Zhimin, LI Yanhua. The role of lipoprotein-associated phospholipase A2 in the diagnosis of coronary heart disease and coronary artery disease[J]. Shanxi Medical Journal, 2019, 48(3): 366-368.
- [4] KONG Qi, MA Xin, WANG Chen, et al. Influence of age ranges on relationship of complex aortic plaque

- with cervicocephalic atherosclerosis in ischemic stroke [J]. Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases, 2019, 28(6): 1586-1596.
- [5] 陈庆宇, 王宝, 侯秀伟, 等. 缺血修饰白蛋白在心血管病中的研究进展[J]. 国际心血管病杂志, 2018, 45(3): 143-145.
- CHEN Qingyu, WANG Bao, HOU Xiuwei, et al. Research progress of ischemic modified albumin in cardiovascular disease[J]. International Journal of Cardiovascular Diseases, 2018, 45(3): 143-145.
- [6] 张林英. 经颅多普勒超声联合颈动脉超声对缺血性脑血管病的诊断价值[J]. 中国初级卫生保健, 2018, 32(2): 86-88.
- ZHANG Linying. Diagnostic value of transcranial doppler ultrasonography combined with carotid artery ultrasound in ischemic cerebrovascular disease [J]. Chinese Primary Health Care, 2018, 32(2): 86-88.
- [7] 王娜梅, 赵玉红, 解旭东, 等. 缺血性脑血管病的治疗现状及进展研究[J]. 医学综述, 2017, 23(19): 3822-3826, 3831.
- WANG Namei, ZHAO Yuhong, XIE Xudong, et al. Current situation and advance of ischemic cerebrovascular disease[J]. Medical Recapitulate, 2017, 23(19): 3822-3826, 3831.
- [8] 范小斌, 李广华, 龚彩平, 等. ROC 曲线评价凝血功能指标对妊高征的诊断价值[J]. 血栓与止血学, 2018, 24(6): 921-924.
- FAN Xiaobin, LI Guanghua, GONG Caiping, et al. The diagnostic value of ROC curve in the diagnosis of pregnancy induced hypertension[J]. Chinese Journal of Thrombosis and Hemostasis, 2018, 24(6): 921-924.
- [9] 张楠. 经颅多普勒与颈动脉超声检测缺血性脑血管病的临床价值[J]. 影像研究与医学应用, 2019, 3(4): 189-190.
- ZHANG Nan. Clinical value of transcranial doppler and carotid ultrasound in detecting ischemic cerebrovascular disease[J]. Image Research and Medical Application, 2019, 3(4): 189-190.
- [10] 左瑞菊, 时婧, 韩晓霞, 等. 早期监测并干预脂蛋白相关磷脂酶 A2 在 高危缺血性脑卒中人群中的意义[J]. 脑与神经疾病杂志, 2018, 26(6): 351-353.
- ZUO Ruiju, SHI Jing, HAN Xiaoxia, et al. Significance of early detection and intervention of lipoprotein associated phospholipase A2 in patients with high-risk ischemic stroke[J]. Journal of Brain and Nervous Diseases, 2018, 26(6): 351-353.
- [11] HU Yun, LI Tingting, ZHOU Wei, et al. Lipoprotein-associated phospholipase A2 is a risk factor for diabetic kidney disease[J]. Diabetes Research and Clinical Practice, 2019, 150: 194-201.
- [12] USHU A U, KUCUK A, BALTA S, et al. The relation between ischemia modified albumin levels and carotid intima media thickness in patients with rheumatoid arthritis[J]. International Journal of Rheumatic Diseases, 2019, 22: 32-37.
- [13] 陆梦丽, 吕礼应. 脂蛋白相关磷脂酶 A2 检测方法及其临床应用进展[J]. 国际检验医学杂志, 2018, 39(18): 2313-2316, 2334.
- LU Mengli, LÜ Liying. The detection method of lipoprotein-related phospholipase A2 and its clinical application progress[J]. International Journal of Laboratory Medicine, 2018, 39(18): 2313-2316, 2334.
- [14] 陈东芳. 血清胆红素与低密度脂蛋白胆固醇水平及缺血性脑血管病的关系[J]. 长治医学院学报, 2015, 29(6): 436-438.
- CHEN Dongfang. The relationship between serum bilirubin and low density lipoprotein cholesterol and ischemic cerebrovascular disease [J]. Journal of Changzhi Medical College, 2015, 29(6): 436-438.
- [15] 魏向坤. TCD 联合血清 Hcy 水平检测在冠心病患者诊断中的应用价值[J]. 河南医学研究, 2018, 27(19): 3606-3607.
- WEI Xiangkun. The application value of TCD combined with serum Hcy level in the diagnosis of patients with coronary heart disease[J]. Henan Medical Research, 2018, 27(19): 3606-3607.
- [16] 岑坚兴, 何苑英. TCD 对脑梗死患者预后的评估价值观察[J]. 数理医药学杂志, 2018, 31(11): 1593-1595.
- CEN Jianxing, HE Yuanying. The evaluation value of TCD for the prognosis of patients with cerebral infarction [J]. Journal of Mathematical Medicine, 2018, 31(11): 1593-1595.
- [17] 马同敏, 赵志强. 血清 CA125, STIP1 和 IGF-I 联合检测对卵巢癌的早期诊断价值研究[J]. 现代检验医学杂志, 2018, 33(6): 50-54, 58.
- MA Tongming, ZHAO Zhiqiang. Clinical value of combined detection of serum CA125, STIP1 and IGF-I levels in ovarian cancer[J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2018, 33(6): 50-54, 58.