



· 论著 ·

## 血清小而密低密度脂蛋白、超氧化物歧化酶水平与缺血性脑血管病患者病情严重程度的相关性研究

吴愿如, 黄华, 曾彩凤, 邝紫华, 梁红梅, 陈群, 何萍萍

**【摘要】** 背景 近年缺血性脑血管疾病发病率呈持续升高趋势, 且发病人群趋于年轻化, 已成为临床亟待解决的公共卫生问题。目的 探讨血清小而密低密度脂蛋白(sd-LDL)、超氧化物歧化酶(SOD)水平与缺血性脑血管病患者病情严重程度的相关性。方法 选取2017年1月—2019年1月深圳市龙岗区第二人民医院收治的缺血性脑血管病患者97例作为研究组, 另选取本院同期体检健康者97例作为对照组。比较两组受试者血清sd-LDL、SOD水平, 研究组不同分期(急性期、恢复期)、不同病情严重程度患者血清sd-LDL、SOD水平; 血清sd-LDL、SOD水平与缺血性脑血管病患者病情严重程度的相关性分析采用Spearman秩相关分析。结果 研究组患者血清sd-LDL水平高于对照组, 血清SOD水平低于对照组( $P<0.01$ )。研究组急性期患者血清sd-LDL水平高于恢复期, 血清SOD水平低于恢复期( $P<0.01$ )。研究组重度患者血清sd-LDL水平高于轻度、中度者, 血清SOD水平低于轻度、中度者( $P<0.05$ ); 研究组中度患者血清sd-LDL水平高于轻度者, 血清SOD水平低于轻度者( $P<0.05$ )。Spearman秩相关分析结果显示, 血清sd-LDL水平( $r_s=0.803$ )与缺血性脑血管病患者病情严重程度呈正相关, 而血清SOD水平( $r_s=-0.789$ )与缺血性脑血管病患者病情严重程度呈负相关( $P<0.05$ )。结论 血清sd-LDL水平与缺血性脑血管病患者病情严重程度呈正相关, 而血清SOD水平则与缺血性脑血管病患者病情严重程度呈负相关, 临床可通过动态监测血清sd-LDL、SOD水平而评估缺血性脑血管病患者病情严重程度。

**【关键词】** 脑血管疾病; 脑缺血; 超氧化物歧化酶; 小而密低密度脂蛋白; 相关性

**【中图分类号】** R 743 **【文献标识码】** A DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2019.11.006

吴愿如, 黄华, 曾彩凤, 等. 血清小而密低密度脂蛋白、超氧化物歧化酶水平与缺血性脑血管病患者病情严重程度的相关性研究[J]. 实用心脑血管病杂志, 2019, 27(11): 25-28. [[www.syxnf.net](http://www.syxnf.net)]

WU Y R, HUANG H, ZENG C F, et al. Correlations of serum levels of sd-LDL and SOD with severity of illness in patients with ischemic cerebrovascular disease [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2019, 27(11): 25-28.

**Correlations of Serum Levels of sd-LDL and SOD with Severity of Illness in Patients with Ischemic Cerebrovascular Disease** WU Yuanru, HUANG Hua, ZENG Caifeng, KUANG Zihua, LIANG Hongmei, CHEN Qun, HE Pingping  
Clinical Laboratory, the Second People's Hospital of Longgang District, Shenzhen, Shenzhen 518112, China  
Corresponding author: WU Yuanru, E-mail: [yuanru453@163.com](mailto:yuanru453@163.com)

**【Abstract】** **Background** The incidence of ischemic cerebrovascular diseases has been increasing continuously in recent years, and the onset population tends to be younger, now it has become a public health problem to be solved urgently in clinic. **Objective** To investigate correlations of serum levels of sd-LDL and SOD with severity of illness in patients with ischemic cerebrovascular disease. **Methods** From January 2017 to January 2019, a total of 97 patients with ischemic cerebrovascular disease were selected as study group in the Second People's Hospital of Longgang District, Shenzhen, meanwhile a total of 97 healthy people admitted to this hospital for physical examination were selected as control group. Serum levels of sd-LDL and SOD were compared between the two groups, as well as in patients with stages and severities of illness in study group; Spearman rank correlation analysis was used to analyze the correlations of serum levels of sd-LDL and SOD with severity of illness in patients with ischemic cerebrovascular disease. **Results** Serum sd-LDL level in study group was statistically significantly higher than that in control group, while serum SOD level in study group was statistically significantly lower than that in control group ( $P<0.05$ ). Serum sd-LDL level at acute phase was statistically significantly higher than that at recovery phase in study group, while serum SOD level at acute phase was statistically significantly lower than that at recovery phase in study group ( $P<0.05$ ). Serum sd-LDL level in severe patients was statistically higher than that in moderate and mild patients, while serum SOD level in

基金项目: 深圳市龙岗区经济与科技发展专项资金医疗卫生科技计划项目(LGKCYLWS2018000060)

518112 广东省深圳市龙岗区第二人民医院检验科

通信作者: 吴愿如, E-mail: [yuanru453@163.com](mailto:yuanru453@163.com)

severe patients was statistically significantly lower than that in moderate and mild patients ( $P<0.05$ ) ; serum sd-LDL level in moderate patients was statistically higher than that in mild patients, while serum SOD level in moderate patients was statistically significantly lower than that in mild patients ( $P<0.05$ ) .Spearman rank correlation analysis results showed that, serum sd-LDL level ( $r_s=0.803$ ) was positively correlated with the severity of illness in patients with ischemic cerebrovascular disease, while serum SOD level ( $r_s=-0.789$ ) was negatively correlated with the severity of illness ( $P<0.05$ ) .**Conclusion** Serum sd-LDL level is positively correlated with the severity of illness in patients with ischemic cerebrovascular disease, but serum SOD level was negatively correlated with the severity of illness, thus we may evaluate the severity of illness by dynamic monitoring serum levels of sd-LDL and SOD on clinic.

**【 Key words 】** Cerebrovascular disease; Brain ischemia; Superoxide dismutase; Small dense low-density lipoprotein; Relatively

脑血管疾病指脑部动脉粥样硬化、血栓形成、狭窄、闭塞、动脉瘤等病理改变造成的短暂或持久性局部、弥漫性脑损伤,具有高致残率、高病死率的特点,可严重影响患者的生活质量和生命安全<sup>[1]</sup>。脑血管疾病可分为缺血性和出血性两种类型,其中缺血性脑血管疾病发病率高达70%以上<sup>[2]</sup>。近年来,随着我国人口老龄化社会进程加剧及人们生活习惯、膳食结构改变,缺血性脑血管疾病发病率持续升高,给患者及其家庭、社会造成了沉重的经济负担。目前,缺血性脑血管疾病已成为临床亟待解决的公共卫生问题<sup>[3-5]</sup>。超氧化物歧化酶(superoxide dismutase, SOD)属金属酶物质,广泛分布于组织细胞,可催化 $O_2^-$ 产生歧化反应,在抗机体氧自由基损伤、平衡机体氧化和抗氧化中具有重要作用<sup>[6]</sup>。相关研究表明,血清SOD水平与自由基含量呈负相关,其水平变化可间接反映机体氧自由基含量,进而预测脑血管疾病的发生发展<sup>[7]</sup>。脑血管疾病主要发病基础为动脉粥样硬化,因此动态监测血脂指标对评估脑血管疾病病情、疗效及预后具有重要意义。有研究表明,低密度脂蛋白可促进动脉粥样硬化的发生发展<sup>[8-9]</sup>。低密度脂蛋白包括大而轻低密度脂蛋白和小而密低密度脂蛋白(small dense low-density lipoprotein, sd-LDL),其中sd-LDL易氧化而引发动脉粥样硬化。本研究旨在探讨血清sd-LDL、SOD水平与缺血性脑血管疾病患者病情严重程度的相关性,现报道如下。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2017年1月—2019年1月深圳市龙岗区第二人民医院收治的缺血性脑血管疾病患者97例作为研究组,均经颅脑CT及磁共振成像(MRI)等检查确诊。排除标准:(1)合并肝、肾等重要脏器器质性病变者;(2)合并感染性疾病、甲状腺疾病及恶性肿瘤者;(3)合并免疫系统、内分泌系统、代谢系统及血液系统疾病者;(4)近8周内接受降脂药物及抗感染治疗者;(5)近3个月内发生硬膜下血肿、蛛网膜下腔出血及脑出血者。另选取本院同期体检健康者97例作为对照组。研究组中男51例,女46例;年龄41~77岁,平均年龄( $59.7 \pm 6.1$ )岁;病情严重程度<sup>[10]</sup>:轻度42

例,中度34例,重度21例;疾病分期:急性期52例,恢复期45例;合并症:高血压13例,糖尿病14例,其他6例;个人史:吸烟23例,饮酒21例;总胆固醇( $4.67 \pm 0.98$ ) mmol/L,三酰甘油(TG) ( $3.78 \pm 1.19$ ) mmol/L。对照组中男54例,女43例;年龄43~79岁,平均年龄( $60.1 \pm 6.0$ )岁;个人史:吸烟25例,饮酒19例;总胆固醇( $4.71 \pm 1.01$ ) mmol/L, TG ( $3.83 \pm 1.22$ ) mmol/L。两组患者性别( $\chi^2=0.187$ )、年龄( $t=0.506$ )、吸烟率( $\chi^2=0.111$ )、饮酒率( $\chi^2=0.126$ )、总胆固醇( $t=0.280$ )、TG ( $t=0.289$ )比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性。本研究经深圳市龙岗区第二人民医院医学伦理委员会审核批准。

1.2 方法 收集所有受试者晨起空腹静脉血5 ml, 3 000 r/min离心10 min(离心半径20.8 cm),取上清液并置于 $-20^\circ\text{C}$ 环境中保存待检;采用两点终点法检测血清sd-LDL水平,采用黄嘌呤氧化酶法检测血清SOD水平,所用仪器为Beckman coulter AU5800全自动生化分析仪。比较两组受试者血清sd-LDL、SOD水平及研究组不同分期、不同病情严重程度患者血清sd-LDL、SOD水平。

1.3 统计学方法 应用SPSS 25.0统计学软件进行数据分析,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,组间两两比较 $q$ 检验,两组间比较采用两独立样本 $t$ 检验;计数资料分析采用 $\chi^2$ 检验;血清sd-LDL、SOD水平与缺血性脑血管疾病患者病情严重程度的相关性分析采用Spearman秩相关分析。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组受试者血清sd-LDL、SOD水平比较 研究组患者血清sd-LDL水平高于对照组,血清SOD水平低于对照组,差异有统计学意义( $P<0.01$ ,见表1)。

2.2 研究组不同分期患者血清sd-LDL、SOD水平比较 研究组急性期患者血清sd-LDL水平高于恢复期,血清SOD水平低于恢复期,差异有统计学意义( $P<0.01$ ,见表2)。

2.3 研究组不同病情严重程度患者血清sd-LDL、SOD水平比较 研究组不同病情严重程度患者血清sd-

LDL、SOD 水平比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.01$ ); 重度患者血清 sd-LDL 水平高于轻度、中度者, 血清 SOD 水平低于轻度、中度者, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 中度患者血清 sd-LDL 水平高于轻度者, 血清 SOD 水平低于轻度者, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ , 见表 3)。

表 1 两组受试者血清 sd-LDL、SOD 水平比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Table 1 Comparison of serum levels of sd-LDL and SOD between the two groups

组别	例数	sd-LDL (mg/dl)	SOD (U/ml)
对照组	97	3.28 ± 0.97	178.51 ± 18.16
研究组	97	8.50 ± 2.67	145.37 ± 21.41
<i>t</i> 值		18.098	11.626
<i>P</i> 值		<0.01	<0.01

注: sd-LDL=小而密低密度脂蛋白, SOD=超氧化物歧化酶

表 2 研究组不同分期患者血清 sd-LDL、SOD 水平比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Table 2 Comparison of serum levels of sd-LDL and SOD in patients with different stages in study group

分期	例数	sd-LDL (mg/dl)	SOD (U/ml)
恢复期	45	7.67 ± 2.40	153.15 ± 22.20
急性期	52	10.07 ± 2.81	134.26 ± 19.32
<i>t</i> 值		4.485	4.481
<i>P</i> 值		<0.01	<0.01

表 3 研究组不同病情严重程度患者血清 sd-LDL、SOD 水平比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Table 3 Comparison of serum levels of sd-LDL and SOD in patients with different severity of illness in study group

病情严重程度	例数	sd-LDL (mg/dl)	SOD (U/ml)
轻度	42	7.51 ± 1.69 <sup>ab</sup>	156.40 ± 21.67 <sup>ab</sup>
中度	34	8.58 ± 2.03 <sup>a</sup>	140.29 ± 20.15 <sup>a</sup>
重度	21	10.33 ± 2.79	130.15 ± 17.21
<i>F</i> 值		12.844	13.211
<i>P</i> 值		<0.01	<0.01

注: 与重度比较, <sup>a</sup> $P < 0.05$ ; 与中度比较, <sup>b</sup> $P < 0.05$

2.4 相关性分析 Spearman 秩相关分析结果显示, 血清 sd-LDL 水平 ( $r_s = 0.803$ ) 与缺血性脑血管病患者病情严重程度呈正相关, 而血清 SOD 水平 ( $r_s = -0.789$ ) 与缺血性脑血管病患者病情严重程度呈负相关 ( $P < 0.05$ )。

### 3 讨论

近年来, 缺血性脑血管疾病发病率呈持续升高趋势, 且发病人群趋于年轻化, 不利于患者的身心健康, 并给其家庭及社会造成沉重的经济负担, 因此及早确诊并给予有针对性的干预措施极为重要<sup>[11]</sup>。

缺血性脑血管疾病的主要病理基础为动脉粥样硬化, 而血脂异常是动脉粥样硬化的危险因素, 故通过检

测血脂指标可协助评估脑血管疾病患者的近期预后。徐竞等<sup>[12]</sup>、ZUO 等<sup>[13]</sup>研究表明, 高密度脂蛋白胆固醇 (HDL-C)、氧化型脂蛋白胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇 (LDL-C) 及总胆固醇对脑血管疾病患者预后的预测价值较低; 另有研究表明, LDL-C 水平升高是心血管疾病的危险因素<sup>[14-15]</sup>, 低密度脂蛋白包括大而轻低密度脂蛋白及 sd-LDL, 其中 sd-LDL 易氧化, 是造成动脉粥样硬化的重要脂蛋白物质。

周奎臣等<sup>[16]</sup>研究表明, sd-LDL 较 LDL 易氧化并易黏附于血管壁, 黏附于血管壁的 sd-LDL 可通过某种途径到达机体血管内皮细胞, 进而促进动脉粥样硬化, 且机体对 sd-LDL 的清除缓慢; 另有相关研究表明, sd-LDL 致动脉粥样硬化的能力较强, 且 sd-LDL 水平动态波动与脑血管疾病患者病情严重程度有关<sup>[17-19]</sup>。sd-LDL 具有体积小特征, 可侵袭动脉壁并沉积于动脉内膜, 但其与 LDL 受体的亲和性较差, 因此机体对 sd-LDL 的识别率低且清除缓慢; 此外, sd-LDL 长时间停留于血浆可增加细胞壁透过性并极易被巨噬细胞摄取形成泡沫细胞。孔维菊等<sup>[20]</sup>研究表明, TG 是影响 sd-LDL 的主要原因, 而高三酰甘油血症为动脉粥样硬化及血栓前状态的基本特征。本研究结果显示, 研究组患者血清 sd-LDL 水平高于对照组; 研究组急性期患者血清 sd-LDL 水平高于恢复期患者, 重度患者血清 sd-LDL 水平高于轻度、中度患者, 中度患者血清 sd-LDL 水平高于轻度患者, 且血清 sd-LDL 水平与缺血性脑血管病患者病情严重程度呈正相关, 表明 sd-LDL 在缺血性脑血管疾病的发生发展中具有促进作用。

SOD 是广泛分布于生物体内的一种金属酶物质, 是清除超氧阴离子自由基的主要抗氧化酶, 可有效维持机体氧化与抗氧化系统平衡, 避免细胞损伤, 通过动态监测血清 SOD 水平可准确掌握机体抗辐射、抗衰老及抗氧化的能力。赵文吉等<sup>[21]</sup>研究表明, 随着年龄增长, 血清 SOD 水平持续降低、机体氧自由基清除力不断减弱, 导致机体内皮细胞促炎因子增加, 进而促使动脉粥样硬化斑块形成及增加心脑血管疾病发生风险。血清 SOD 可减轻缺血-再灌注损伤对器官组织的损伤程度, 并经歧化方式清理  $O_2^-$ , 避免氧自由基损伤脑细胞等; 还可减少缺血与再灌注期间脑组织过氧化产物分泌, 提升脑皮质耐缺氧能力; 若血清 SOD 水平不足, 则会导致机体氧自由基过多, 进而损坏体液细胞及大分子, 造成细胞凋亡, 而脑缺血-再灌注又能损伤氧自由基并加重脑组织损伤程度, 进而合成大量的氧自由基, 形成恶性循环<sup>[22-23]</sup>。因此血清 SOD 水平不足是诱发缺血性脑血管疾病的重要因素。本研究结果显示, 研究组患者血清 SOD 水平低于对照组; 研究组急性期患者血清 SOD 水平低于恢复期患者, 重度患者血清 SOD 水平低于轻度、中度患者, 中度患者血清 SOD 水平低于轻度患者,

且血清 SOD 水平与缺血性脑血管疾病患者病情严重程度呈负相关,提示 SOD 对缺血性脑血管疾病的发生发展具有一定抑制作用。

综上所述,血清 sd-LDL 水平与缺血性脑血管疾病患者病情严重程度呈正相关,而血清 SOD 水平则与缺血性脑血管疾病患者病情严重程度呈负相关,临床可通过动态监测血清 sd-LDL、SOD 水平而评估缺血性脑血管疾病患者病情严重程度,为临床制定有针对性的治疗方案提供客观依据;但本研究样本量较小且仅纳入了缺血性脑血管疾病患者,结论是否适用于出血性脑血管疾病患者还需扩大样本量进一步研究验证。

作者贡献:吴愿如、黄华进行文章的构思与设计,进行论文的修订;吴愿如、梁红梅进行研究的实施与可行性分析;吴愿如、曾彩凤、邝紫华进行数据收集、整理、分析;吴愿如、陈群、何萍萍进行结果分析与解释;吴愿如撰写论文;梁红梅负责文章的质量控制及审核;吴愿如对文章整体负责,监督管理。

本文无利益冲突。

参考文献

[1] 孟胜喜,霍清萍,王兵,等.缺血性脑血管病病人尿酸水平与颈动脉粥样硬化斑块的关系[J].中西医结合心脑血管病杂志,2018,16(1):37-39.DOI:10.3969/j.issn.1672-1349.2018.01.008.

[2] HARTLEY A, MARSHALL D C, SALCICCIOLI J D, et al.Trends in mortality from ischemic heart disease and cerebrovascular disease in Europe: 1980 to 2009 [J].Circulation, 2016, 133(20):1916-1926.DOI:10.1161/CIRCULATIONAHA.115.018931.

[3] 陶昀璐,华扬,贾凌云,等.血脂水平与缺血性脑血管病患者颈动脉狭窄关系的多中心登记研究[J].中国脑血管病杂志,2017,14(6):292-296.DOI:10.3969/j.issn.1672-5921.2017.06.003.

[4] 张家和.血清尿酸及血脂水平与缺血性脑血管病相关性分析[J].中国实用神经疾病杂志,2016,19(12):81-82.DOI:10.3969/j.issn.1673-5110.2016.12.046.

[5] YIN Y W, LI J C, LI B H, et al.Toll-like receptor 4 gene Asp299Gly polymorphism in ischemic cerebrovascular disease: a meta-analysis [J].Int J Neurosci, 2014, 124(4):252-260. DOI:10.3109/00207454.2013.835311.

[6] 陈冬,欧阳存,朱春丽,等.舒血宁联合脑蛋白水解物对缺血性脑血管疾病老年患者临床疗效及血清 SOD、Hs-CRP 及 IL-10 水平的影响[J].现代生物医学进展,2018,18(3):509-513.DOI:10.13241/j.cnki.pmb.2018.03.024.

[7] 陈宁,丁琪,袁志华.阿托伐他汀对老年缺血性脑卒中患者氧化低密度脂蛋白和超氧化物歧化酶的影响[J].中国临床保健杂志,2013,16(1):23-25.DOI:10.3969/j.issn.1672-6790.2013.01.008.

[8] 吴嘉,时永辉,程婧,等.短暂性脑缺血发作患者血清小而密低密度脂蛋白胆固醇水平升高且与再发卒中风险相关的研究[J].中华检验医学杂志,2018,41(4):316-320.DOI:10.3760/cma.j.issn.1009-9158.2018.04.016.

[9] FARACO C C, STROTHER M K, DETHRAGE L M, et al.Dual echo vessel-encoded ASL for simultaneous BOLD and CBF reactivity assessment in patients with ischemic cerebrovascular disease [J].Magn Reson Med, 2015, 73(4):1579-1592.DOI:10.1002/

mrm.25268.

[10] 贾二娟.血清 Hey、hs-CRP、IL-6 和 TNF-α 水平与急性脑梗死严重程度的关系[J].实验与检验医学,2017,35(3):382-384.DOI:10.3969/j.issn.1674-1129.2017.03.028.

[11] CHE F L, DU H S, ZHANG W D, et al.MicroRNA-132 modifies angiogenesis in patients with ischemic cerebrovascular disease by suppressing the NF-κ B and VEGF pathway [J].Mol Med Rep, 2018, 17(2):2724-2730.DOI:10.3892/mmr.2017.8138.

[12] 徐竞,李美英,周曾.小而密低密度脂蛋白胆固醇联合同型半胱氨酸检测对脑梗死老年患者预后评估的价值[J].安徽医学,2017,38(9):1146-1150.DOI:10.3969/j.issn.1000-0399.2017.09.015.

[13] ZUO F T, LIU H, WU H J, et al.The effectiveness and safety of dual antiplatelet therapy in ischemic cerebrovascular disease with intracranial and extracranial arteriostenosis in Chinese patients: A randomized and controlled trail [J].Medicine (Baltimore), 2017, 96(1):e5497.DOI:10.1097/MD.0000000000005497.

[14] 张小刚,边云飞,梁斌,等.低密度脂蛋白颗粒大小及 sd-LDL 浓度比与冠状动脉病变严重程度的相关性研究[J].中国动脉硬化杂志,2014,22(4):399-403.

[15] 沈国荣,沈昊,王惠民,等.缺血性脑梗死患者血清高半胱氨酸与小而密低密度脂蛋白胆固醇升高[J].临床检验杂志,2012,30(6):477-478.DOI:10.13602/j.cnki.jcls.2012.06.029.

[16] 周奎臣,刘丽秋,崔国利,等.小而密低密度脂蛋白胆固醇与同型半胱氨酸在脑血管疾病中的应用[J].黑龙江医药科学,2017,40(4):18-19,21.DOI:10.3969/j.issn.1008-0104.2017.04.008.

[17] 李吉博,安娜,艾克热拜·买买提.强化阿托伐他汀治疗对急性脑梗死患者血清 sLDL 水平影响分析[J].北方药学,2018,15(5):12-13.DOI:10.3969/j.issn.1672-8351.2018.05.009.

[18] 刘见民,黄涌泉,陈伯良,等.小而密低密度脂蛋白和颈动脉内膜中层厚度与新发缺血性脑卒中的相关性[J].广州医学院学报,2014,42(1):10-12.DOI:10.3969/j.issn.1008-01.003.

[19] 濮伟,沈昊,银李琼,等.血清小而密低密度脂蛋白胆固醇和同型半胱氨酸与颈动脉斑块的关系[J].中国医药导报,2015,12(26):58-60,64.

[20] 孔维菊,陈力平,林杰,等.小而密低密度脂蛋白胆固醇与合并代谢综合征缺血性脑梗死的关系[J].检验医学与临床,2015,12(9):1289-1291.DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2015.09.044.

[21] 赵文吉,李全亭,孙建珍,等.缺血性脑血管疾病检测超氧化物歧化酶与血栓弹力图及常规凝血指标的相关性研究[J].血栓与止血学,2017,23(1):52-54.DOI:10.3969/j.issn.1009-6213.2017.01.016.

[22] 施一帆,齐发梅,韩平治,等.血清超氧化物歧化酶检测方法评价及其在临床诊断中的应用价值探讨[J].国际检验医学杂志,2014,35(1):94-97.DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2014.01.039.

[23] 刘俊慧,丁立东,闫爱斌,等.血清超氧化物歧化酶、同型半胱氨酸、缺血修饰蛋白对预测脑梗死的价值分析[J].实用临床医药杂志,2014,18(23):211-212.DOI:10.7619/jcmp.201423091.

(收稿日期:2019-08-13;修回日期:2019-10-23)  
(本文编辑:李越娜)