·临床研究·

磷脂酶 A2 及髓过氧化物酶与老年高血压风险分层的相关性研究

祁景蕊,田攀霖,陈文倩,谷倩倩,王海滨*,彭雪,吴清华
(沧州市中心医院老年医学科,河北 沧州 061001)

【摘 要】 **目的** 探讨脂蛋白相关磷脂酶 A2(Lp-PLA2)与髓过氧化物酶(MPO)水平与老年高血压患者动脉粥样硬化性心血管疾病(ASCVD)风险分层的相关性。**方法** 本研究为单中心回顾性横断面研究,纳入 2024 年 1 月至 6 月在沧州市中心医院就诊的 264 例老年高血压患者,根据中国动脉粥样硬化性心血管病风险预测(China-PAR)模型将患者分为低风险组(≤5.0%;51 例)、中风险组(5.0%~10.0%;116 例)和高风险组(>10.0%;97 例)。检测并通过协方差分析比较三组患者的 Lp-PLA2和 MPO 水平,同时对变量进行多元有序 logistic 回归分析,并评估模型外的危险因素。采用 SPSS 23.0 软件进行数据分析。根据数据类型,组间比较分别采用 t 检验、χ^2检验及方差分析。**结果** 随着 ASCVD 风险分组升高,Lp-PLA2 和 MPO 水平显著增加(P<0.001)。多元有序 logistic 回归分析结果显示,Lp-PLA2(OR=1.35,95%CI 1.18~1.56;P<0.001)、MPO(OR=1.28,95%CI 1.10~1.51;P=0.015)、空腹血糖(OR=1.32,95%CI 1.18~1.47;P<0.001)和低密度脂蛋白胆固醇(OR=1.26,95%CI 1.10~1.45;P<0.001)与 China-PAR 模型预测的 10 年 ASCVD 风险显著相关。**结论** Lp-PLA2 和 MPO 水平可作为 China-PAR 模型预测老年高血压患者 ASCVD 风险外的重要炎症标志物,未来可进一步优化 China-PAR 模型在老年高血压患者中的风险预测效力,为心血管疾病的精准防治提供科学依据。

【关键词】 老年人;高血压;动脉粥样硬化性心血管疾病;脂蛋白相关磷脂酶 A2;髓过氧化物酶
【中图分类号】 R544.1 【文献标志码】 A 【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2026.09.132

Correlation of lipoprotein-associated phospholipase A2 and myeloperoxidase with risk stratification in atherosclerotic cardiovascular disease among elderly patients with hypertension

Qi Jingrui, Tian Panlin, Chen Wenqian, Gu Qianqian, Wang Haibin*, Peng Xue, Wu Qinghua
(Department of Geriatrics, Cangzhou Central Hospital, Cangzhou 061001, Hebei Province, China)

【**Abstract**】 **Objective** To investigate the correlation between lipoprotein-associated phospholipase A2 (Lp-PLA2) and myeloperoxidase (MPO) levels and arteriosclerotic cardiovascular disease (ASCVD) risk stratification in elderly hypertensive patients. **Methods** A single-center retrospective cross-sectional study was conducted on 264 elderly patients with hypertension who visited Cangzhou Central Hospital from January to June 2024. Based on the prediction for ASCVD risk in china(China-PAR) model (prediction for ASCVD risk in China), the patients were divided into a low-risk group (≤5.0%; n=51), a moderate-risk group (5.0%-10.0%; n=116), and a high-risk group (>10.0%; n97). The levels of Lp-PLA2 and MPO were measured and compared across groups using covariance analysis. Multivariate ordinal logistic regression analysis was performed to identify additional risk factors beyond the model. SPSS statistics 23.0 was used for statistical analysis. Data comparison between two groups was performed using t test, χ^2 test or analysis of variance depending on data type. **Results** The levels of Lp-PLA2 and MPO were significantly increased with the elevation of ASCVD risk stratification (P<0.001). Multivariate ordinal logistic regression analysis revealed significant associations between 10-year ASCVD risk (predicted by the China-PAR model) and Lp-PLA2 (OR=1.35, 95%CI 1.18-1.56; P<0.001), MPO (OR=1.28, 95%CI 1.10-1.51; P=0.015), fasting blood glucose (OR =1.32, 95%CI 1.18-1.47; P<0.001), as well as low-density lipoprotein cholesterol (OR=1.26, 95%CI 1.10-1.45; P<0.001). **Conclusion** Lp-PLA2 and MPO levels may serve as important inflammatory biomarkers for ASCVD risk prediction beyond the China-PAR model in elderly patients with hypertension, which may further optimize the predictive efficacy of the China-PAR model in this population and provide a scientific basis for precision prevention and treatment of cardiovascular diseases.

【**Key words**】 aged; hypertension; atherosclerotic cardiovascular disease; lipoprotein-associated phospholipase A2; myeloperoxidase
This work was supported by the Key Project of Medical Science Research Plan of Hebei Province (20242081).
Corresponding author: Wang Haibin, E-mail:1817530968@qq.com

收稿日期:2025-09-09;**接受日期**:2025-11-19
基金项目:河北省卫健委课题(20242081)
通信作者:王海滨,E-mail:1817530968@qq.com

高血压是动脉粥样硬化性心血管疾病(arteriosclerotic cardiovascular disease, ASCVD)的主要危险因素[1,2]。随着人口老龄化加剧,其发病率及相关心血管事件逐年上升[3]。高血压不仅损害心、脑、肾等靶器官,还通过加剧炎症与氧化应激推动动脉粥样硬化进展[4]。因此,对老年高血压患者进行ASCVD早期识别与风险分层具有重要意义。中国动脉粥样硬化性心血管病风险预测(prediction for ASCVD risk in china, China-PAR)模型作为我国自主开发的ASCVD风险预测工具[5]。在高血压相关炎症反应中,脂蛋白相关磷脂酶A2(lipoprotein-associated phospholipaseA2, Lp-PLA2)与髓过氧化物酶(myeloperoxidase, MPO)是两种重要标志物[6]。Lp-PLA2参与动脉壁脂质代谢,促进斑块不稳定[7];MPO与内皮功能障碍、氧化应激及炎症密切相关[8]。两者均与高血压进展相关,并可能是ASCVD风险分层的潜在生物标志物[9,10]。然而,Lp-PLA2与MPO在老年高血压患者China-PAR模型风险分层中的具体表现尚不明确。本研究旨在探讨二者水平与老年高血压患者ASCVD风险分层的相关性,为优化风险预测模型提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象

本研究为单中心回顾性横断面研究。选取2024年1月至6月就诊于沧州市中心医院的老年高血压患者。本研究经沧州市中心医院伦理委员会批准(2023-348-01),豁免患者知情同意。研究符合《赫尔辛基宣言》。

纳入标准:(1)年龄≥60岁;(2)符合《2023中国老年高血压管理指南》诊断标准[10],即在未使用降压药物的情况下非同日3次测量血压,收缩压≥140 mmHg(1 mmHg = 0.133 kPa)和(或)舒张压≥90 mmHg;(3)曾明确诊断高血压且正在接受降压药物治疗。排除标准:(1)继发性高血压;(2)冠状动脉粥样硬化性心脏病、脑血管意外;(3)合并恶性肿瘤、急性心力衰竭、感染性疾病、免疫系统疾病、血液系统疾病;(4)严重肝肾等重要器官功能障碍;(5)精神疾病、颅脑疾病、甲状腺疾病疾病等。最终纳入老年高血压患者264例,患者临床基线资料完整。

1.2 方法

1.2.1 研究方法 通过详细病史询问、入院查体、实验室检验收集患者临床基线信息。Lp-PLA2水平采用酶联免疫吸附试验(enzyme linked immunosorbent assay, ELISA)方法(上海酶联生物科技有限公司生产)检测,严格按照说明书操作;MPO水平采用化学发光免疫分析法检测,使用全自动生化分析仪(罗氏Cobas,注册证号:国械注进20153221247)进行测定。同时,记录患者阿托伐他汀(注册证号:国药准字HJ20170220,辉瑞制药有限公司分包装)、瑞舒伐他汀(注册证号:国药准字HJ20160545,阿斯利康,规格10 mg)等他汀类药物使用情况,以评估其对Lp-PLA2和MPO水平的潜在影响。

1.2.2 观察指标 根据患者基线资料对患者进行线上China-PAR风险评估。China-PAR风险评估模型共包含12个危险因素:年龄、性别、居住地(农村/城市)、地域(南方/北方)、腰围、血压、吸烟史、2型糖尿病史、降压治疗、ASCVD病史、总胆固醇及高密度脂蛋白胆固醇(high-density lipoprotein cholesterol, HDL-C)。根据这些资料对研究对象进行风险评估和分层。根据ASCVD10年风险将患者分成三组,>10.0%为高危组(97例),5.0%~10.0%为中危组(116例),≤5.0%为低危组(51例)。比较各组患者年龄、性别、居住地、地域、腰围、收缩压、舒张压、吸烟史、2型糖尿病、降压治疗、ASCVD家族史、总胆固醇、高密度脂蛋白胆固醇(high-density lipoprotein cholesterol, HDL-C)、空腹血糖、白细胞计数、血红蛋白、血小板计数、甘油三酯、低密度脂蛋白胆固醇(low-density lipoprotein cholesterol, LDL-C)、肌酐、尿酸、总胆红素、丙氨酸氨基转移酶(alanine aminotransferase, ALT)、白蛋白、Lp-PLA2及MPO。

1.3 统计学处理

采用SPSS 23.0统计软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,采用t检验或单因素方差分析;计数资料用例数(百分率)表示,采用χ^2检验。以单因素分析中具有组间差异的变量为协变量,通过协方差分析比较Lp-PLA2及MPO在三个风险分层组之间的差异。采用多元有序logistic回归进行多因素分析,在多元有序logistic回归中,因变量为ASCVD风险分组(赋值:1=低风险,2=中风险,3=高风险),以反映风险递增顺序。仅纳入单因素分析中$P<0.05$的变量(包括空腹血糖、LDL-C、Lp-PLA2、MPO),以评估与风险分层相关的因素。$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 三组患者一般资料

高风险组年龄、腰围、总胆固醇、吸烟史占比、2型糖尿病占比、ASCVD家族史占比、农村居住地占比高于低风险组与中风险组,且中风险组均高于低风险组;HDL-C水平低于低风险组与中风险组,且中风险组低于低风险组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。三组患者地域、收缩压、舒张压、降压治疗组间比较,差异均无统计学意义($P>0.05$;表1)。

表 1 三组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general data among three groups

Item	Low-risk group(n=51)	Moderate-risk group(n=116)	High-risk group(n=97)	F/χ^2	P value
Age(years, $\bar{x}\pm s$)	67.1±8.0*	70.9±7.7*#	73.8±6.2	21.922	<0.001
Male[n(%)]	21(42.1)*	70(60.3)*#	73(75.3)	16.042	0.001
Rural residence[n(%)]	9(17.6)*	37(31.9)*#	44(45.5)	13.519	<0.001
Regional north[n(%)]	50(98.0)	113(97.4)	95(97.9)	0.016	0.992
Waistline(cm, $\bar{x}\pm s$)	99.1±9.9*	107.7±8.9*#	113.6±10.7	19.407	<0.001
Systolic pressure(mmHg, $\bar{x}\pm s$)	138.9±16.1	136.9±15.8	143.9±14.5	0.814	0.452
Diastolic pressure(mmHg, $\bar{x}\pm s$)	84.9±10.1	86.7±10.5	82.1±11.0	0.273	0.761
Smoking history[n(%)]	11(21.6)*	53(45.7)*#	55(56.7)	21.015	<0.001
Type 2 diabetes mellitus[n(%)]	23(45.1)*	63(54.3)*#	72(74.2)	18.541	<0.001
Antihypertensive therapy[n(%)]	50(98.0)	116(100.0)	91(100.0)	0.002	0.999
Family history of ASCVD[n(%)]	10(19.6)*	34(29.3)*#	51(52.6)	14.043	0.001
Total cholesterol(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	5.1±1.2*	5.4±1.1*#	5.8±1.3	8.204	<0.001
HDL-C(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	1.4±0.3*	1.2±0.4*#	1.0±0.3	4.321	<0.001

ASCVD: arteriosclerotic cardiovascular disease; HDL-C: high-density lipoprotein cholesterol. 1 mmHg=0.133 kPa. Compared with high-risk group, *P<0.05; compared with low-risk group, #P<0.05.

2.2 三组患者实验室指标比较

高风险组空腹血糖、白细胞计数、甘油三酯、LDL-C、肌酐、尿酸、MPO 高于低风险组与中风险组，中风险组上述指标高于低风险组；Lp-PLA2 高风险组高于低风险组与中风险组，中风险组低于低风险组，差异有统计学意义(P<0.05)；血红蛋白、血小板计数、总胆红素、ALT、白蛋白三组间比较，差异无统计学意义(P>0.05；表 2)。

2.3 老年高血压患者 ASCVD logistic 回归分析

在多元有序 logistic 回归分析中，因变量为 ASCVD风险分组(赋值：1 = 低风险，2 = 中风险，3 = 高风险)，以反映风险递增顺序。多元有序 logistic 回归分析结果显示，Lp-PLA2、MPO、空腹血糖和 LDL-C 与 China-PAR 模型预测的 10 年 ASCVD 风险显著相关(P<0.05；表 3)。

3 讨 论

本研究探讨了 Lp-PLA2 和 MPO 水平在老年高血压患者中与 ASCVD 风险分层的关系，发现随着 China-PAR 模型风险分组的升高，患者的 Lp-PLA2 和 MPO 水平显著增加。此外，多元有序 logistic 回归分析结果表明，较高的空腹血糖、LDL-C、Lp-PLA2、MPO 水平与 ASCVD 的 10 年风险显著相关。这些研究结果表明，空腹血糖、LDL-C、Lp-PLA2、MPO 可能是老年高血压患者 ASCVD 风险分层中的重要标志物。

表 2 三组患者实验室指标比较

Table 2 Comparison of laboratory indicators among three groups ($\bar{x}\pm s$)

Item	Low-risk group(n=51)	Moderate-risk group(n=116)	High-risk group(n=97)	F/χ^2	P value
Fasting blood-glucose(mmol/L)	6.8±2.8*	8.1±2.2*#	9.8±4.1	16.012	<0.001
White cell count($\times10^9$/L)	7.3±2.6*	8.3±3.1*#	9.0±2.2	3.274	0.042
Hemoglobin(g/L)	110.3±14.2	105.4±12.6	111.5±15.1	0.538	0.584
Platelet count($\times10^9$/L)	221.7±44.1	219.5±47.8	224.0±45.0	0.158	0.855
Triglyceride(mmol/L)	1.69±0.34*	1.78±0.33*#	1.92±0.40	7.261	0.001
LDL-C(mmol/L)	1.82±0.44*	2.34±0.48*#	2.97±0.56	22.436	<0.001
Creatinine(μmol/L)	97.1±30.7*	101.9±29.5*#	107.5±35.9	7.470	0.033
Uric acid(μmol/L)	289.2±88.9*	303.4±85.1*#	332.7±88.2	3.221	0.040
Total bilirubin(μmol/L)	10.3±5.8	13.4±4.9	12.1±5.0	0.382	0.682
ALT(U/L)	36.8±11.4	37.3±14.8	34.9±17.1	0.124	0.884
Albumin(g/L)	38.1±8.8	38.3±7.9	37.8±8.1	0.116	0.891
Lp-PLA2(ng/ml)	177.5±38.9*	157.9±45.1*#	201.3±66.1	8.975	<0.001
MPO(U/ml)	44.1±9.7*	75.7±10.7*#	93.5±11.9	42.108	<0.001

LDL-C: low-density lipoprotein cholesterol; ALT: alanine aminotransferase; Lp-PLA2: lipoprotein-associated phospholipase A2; MPO: myeloperoxidase. Compared with high-risk group, *P<0.05, compared with low-risk group, #P<0.05.

表3 老年高血压患者ASCVD logistic回归分析

Table 3 Logistic regression analysis of ASCVD in elderly patients with hypertension

Variable	*OR*	*SE*	95%*CI*	*P* value
Fasting blood-glucose	1.32	0.08	1.18-1.47	<0.001
White cell count	1.05	0.10	0.97-1.24	0.142
Triglyceride	1.09	0.11	0.89-1.23	0.310
LDL-C	1.26	0.09	1.10-1.45	0.001
creatinine	0.99	0.24	0.75-1.43	0.934
uric acid	1.04	0.13	0.81-1.33	0.761
Lp-PLA2	1.35	0.11	1.18-1.56	<0.001
MPO	1.28	0.10	1.10-1.51	0.015

LDL-C: low-density lipoprotein cholesterol; Lp-PLA2: lipoprotein-associated phospholipase A2; MPO: myeloperoxidase.

既往研究已广泛探索了炎症标志物在心血管疾病风险预测中的作用,特别是在高血压相关的心血管疾病中,Lp-PLA2和MPO被认为是重要的炎症驱动因子。相关研究表明,Lp-PLA2水平升高与冠心病、脑卒中等心血管事件的发生风险显著相关[12]。在Chaikijurajai等[13]的研究中,Lp-PLA2被证实为独立预测冠心病发病的生物标志物之一[14]。另一方面,MPO可以损伤内皮细胞并进一步加重动脉硬化。多项研究表明,MPO水平升高可预测急性冠脉综合征患者的不良预后[15]。尽管如此,目前关于Lp-PLA2和MPO在老年高血压患者中是否具有ASCVD风险分层作用的研究仍然有限。因此,本研究在China-PAR风险预测模型的基础上,进一步明确了这两种标志物在老年高血压患者10年ASCVD风险评估中的重要性。

Lp-PLA2是一种与脂质代谢密切相关的酶,其通过氧化低密度脂蛋白的分解产物,如溶血磷脂酸和氧化脂肪酸,加速动脉粥样硬化的形成,从而加剧动脉粥样硬化的形成和斑块不稳定性[16]。本研究结果发现,高风险组患者的Lp-PLA2水平显著高于低风险组,提示Lp-PLA2在ASCVD风险分层中的潜在作用机制可能涉及促进斑块不稳定性和炎症反应增强。此外,Lp-PLA2水平的升高可能反映了老年高血压患者血管内皮功能的进一步损伤,进一步支持了其作为心血管事件预测因子的价值。作为另一种重要标志物,MPO也与心血管疾病的发生息息相关。MPO是由中性粒细胞释放的一种酶,能够诱导氧化应激反应,并促进动脉粥样硬化的形成[17]。本研究结果显示,MPO水平与ASCVD风险分层显著相关,这可能与其介导的内皮细胞损伤、炎症因子释放及氧化低密度脂蛋白作用密切相关[18]。MPO水平升高的发现进一步支持了其在老年高血压患者心血管事件风险评估中的潜在应用价值。

此外,空腹血糖和LDL-C水平升高也增加了ASCVD风险,其机制可能如下。(1)高血糖会通过糖化终产物的形成和活化炎症通路,损伤血管内皮细胞,导致动脉粥样硬化的发生和发展[19]。(2)高血糖还会增加氧化应激水平,诱导脂质氧化,进一步促进斑块不稳定性[20];对于LDL-C,高水平LDL-C会导致其在血管壁内的沉积,并通过氧化修饰形成氧化低密度脂蛋白,并吸引巨噬细胞浸润,形成泡沫细胞,从而加速动脉粥样硬化的形成[21]。这些机制共同作用,促进了老年高血压患者10年ASCVD风险的升高。Lp-PLA2和MPO作为炎症标志物,其水平变化可反映患者的炎症状态。Lp-PLA2主要与慢性炎症相关,因其半衰期较长(约2~3 d),可稳定反映动脉粥样硬化过程中的炎症累积;而MPO水平易受急性炎症事件影响(如感染),半衰期较短(约数小时),可能更代表短期炎症状态。在本研究中,患者均排除急性感染性疾病,因此MPO水平可能主要反映与高血压相关的慢性炎症过程。未来研究需动态监测这些指标以区分其短期和长期效应。尽管China-PAR模型已整合多种传统风险因素(如年龄、血压、血脂等),但Lp-PLA2和MPO仍显示出增量预测价值,这可能源于炎症通路在动脉粥样硬化中的独立作用。炎症反应是ASCVD的核心机制之一,与高血压协同加剧血管损伤。Lp-PLA2和MPO通过促进氧化应激和内皮功能障碍,可能提供超出传统因素的额外信息,从而优化风险分层。这一观点支持将炎症标志物纳入现有模型以增强预测准确性。

本研究的结果具有重要的临床意义。一方面,Lp-PLA2和MPO作为ASCVD风险分层的标志物,为老年高血压患者的个体化管理提供了新的依据。Lp-PLA2和MPO可能为China-PAR模型带来附加的预测效力,通过结合China-PAR模型,这两种指标的引入可能进一步提高老年高血压患者10年发生ASCVD风险预测的准确性。另一方面,Lp-PLA2和MPO作为潜在干预靶点,为未来开发老年高血压患者的个性化的治疗策略提供了可能性。此外,本研究还提出了一种可能,即在一般人群中未显示出预测效力的指标(如本研究中的空腹血糖、LDL-C)可能在经筛选的人群中也能体现一定预测效力。这进一步体现了精准个体化医疗管理对于改善特定疾病人群预后的益处。

综上,本研究探讨了Lp-PLA2和MPO水平在老年高血压患者中与ASCVD风险分层的关系,发现随着China-PAR模型风险分组的升高,患者的Lp-PLA2和MPO水平显著增加。此外,多元有序logistic回归分析结果表明,较高的空腹血糖、LDL-C、

Lp-PLA2、MPO 水平与 ASCVD 的 10 年风险显著相关。这些发现提示,空腹血糖、LDL-C、Lp-PLA2、MPO 可能是老年高血压患者 ASCVD 风险分层中的潜在标志物,但需进一步研究验证。本研究为单中心回顾性设计,样本量有限,可能存在选择偏倚;此外,未动态监测 Lp-PLA2 和 MPO 水平变化,未来需多中心前瞻性研究加以证实。

【参考文献】

[1] 王露, 聂颖, 马丽华, 等. 同型半胱氨酸及尿酸水平与社区人群中国动脉粥样硬化性心血管疾病风险预测关系的研究[J]. 心肺血管病杂志, 2024, 43(2): 103-109. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5062.2024.02.001.

[2] 陈丽君, 高奋. 动脉粥样硬化的表观遗传调控[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2022, 21(11): 876-880. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2022.11.188.

[3] 高璨然, 方理刚. 肥胖与动脉粥样硬化性心血管疾病[J]. 临床内科杂志, 2025, 42(1): 5-8. DOI: 10.3969/j.issn.1001-9057.2025.01.002.

[4] 苗艳菊, 赵一楠, 陶红. 高血压患者心脏代谢指数与新发心血管疾病风险的相关性研究[J]. 心肺血管病杂志, 2025, 44(8): 818-823. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5062.2025.08.005.

[5] 陈欣, 王丹, 刘佳莉, 等. 不同风险预测模型评估高血压人群 10 年心血管疾病风险的比较[J]. 中华高血压杂志, 2023, 31(10): 929-936. DOI: 10.16439/j.issn.1673-7245.2023.10.008.

[6] 杨丽霞, 陈文山, 齐峰, 等. 血浆髓过氧化物酶和对氧磷酶水平与冠心病及其严重程度的相关性[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2012, 11(9): 686-689. DOI: 10.3724/SP.J.1264.2012.00174.

[7] Verdoia M, Rolla R, Gioscia R, *et al*. NSTE-ACS patients: a marker of cardiovascular atherosclerotic risk rather than thrombosis[J]. J Thromb Thrombolysis, 2023, 56(1): 37-44. DOI: 10.1007/s11239-023-02801-1.

[8] Ndrepepa G. Myeloperoxidase — A bridge linking inflammation and oxidative stress with cardiovascular disease[J]. Clin Chim Acta, 2019, 493:36-51. DOI: 10.1016/j.cca.2019.02.022.

[9] Krintus M, Kozinski M, Kubica J, *et al*. Critical appraisal of inflammatory markers in cardiovascular risk stratification[J]. Crit Rev Clin Lab Sci, 2014, 51(5): 263-279. DOI: 10.3109/10408363.2014.913549.

[10] 中国老年医学学会高血压分会, 北京高血压防治协会, 国家老年疾病临床医学研究中心. 中国老年高血压管理指南 2023[J]. 中华高血压杂志, 2023, 31(06): 508-538. DOI: 10.16439/j.issn.1673-7245.2023.06.003.

[11] Yang X, Li J, Hu D, *et al*. Predicting the 10-year risks of atherosclerotic cardiovascular disease in chinese population: the China-PAR project (prediction for ASCVD risk in China)[J]. Circulation, 2016, 134(19): 1430-1440. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.116.022367.

[12] Racherla S, Arora R. Utility of Lp-PLA2 in lipid-lowering therapy[J]. Am J Ther, 2012, 19(2): 115-120. DOI: 10.1097/MJT.0b013e3181e70d32.

[13] Chaikijurajai T, Tang WHW. Myeloperoxidase: a potential therapeutic target for coronary artery disease[J]. Expert Opin Ther Targets, 2020, 24(7): 695-705. DOI: 10.1080/14728222.2020.1762177.

[14] Bonnefont-Rousselot D. Lp-PLA2, a biomarker of vascular inflammation and vulnerability of atherosclerosis plaques[J]. Ann Pharm Fr, 2016, 74(3): 190-197. DOI: 10.1016/j.pharma.2015.09.002.

[15] Anatoliotakis N, Deftereos S, Bouras G, *et al*. Myeloperoxidase: expressing inflammation and oxidative stress in cardiovascular disease[J]. Curr Top Med Chem, 2013, 13(2): 115-138. DOI: 10.2174/1568026611313020004.

[16] Santoso A, Heriansyah T, Rohman MS. Phospholipase A2 is an Inflammatory predictor in cardiovascular diseases: is there any spacious room to prove the causation? [J]. Curr Cardiol Rev, 2020, 16(1): 3-10. DOI: 10.2174/1573403X15666190531111932.

[17] Ramachandra CJA, Ja K, Chua J, *et al*. Myeloperoxidase as a multifaceted target for cardiovascular protection[J]. Antioxid Redox Signal, 2020, 32(15): 1135-1149. DOI: 10.1089/ars.2019.7971.

[18] Tangeten C, Zouaoui Boudjeltia K, Delporte C, *et al*. Unexpected role of MPO-oxidized LDLs in atherosclerosis: in between inflammation and its resolution[J]. Antioxidants (Basel), 2022, 11(5): 874.DOI: 10.3390/antiox11050874.

[19] Poznyak A, Grechko AV, Poggio P, *et al*. The diabetes mellitus-atherosclerosis connection: the role of lipid and glucose metabolism and chronic inflammation[J]. Int J Mol Sci, 2020, 21(5): 1835. DOI: 10.3390/ijms21051835.

[20] Yen IW, Li HY. The role of vascular adhesion protein-1 in diabetes and diabetic complications[J]. J Diabetes Investig, 2024, 15(8): 982-989. DOI: 10.1111/jdi.14209.

[21] Sukhanov S, Higashi Y, Yoshida T, *et al*. Insulin-like growth factor 1 reduces coronary atherosclerosis in pigs with familial hypercholesterolemia[J]. JCI Insight, 2023, 8(4): e165713. DOI: 10.1172/jci.insight.165713.

(编辑: 黄新珍)