

血清脂蛋白相关磷脂酶 A2 对老年高血压患者 冠状动脉粥样硬化性心脏病的预测价值

张咪咪 樊蓉*

西安交通大学第一附属医院东院区心血管内科, 西安 710089

[摘要] **目的** 探讨脂蛋白相关磷脂酶 A2 (Lp-PLA2) 对老年高血压患者冠状动脉粥样硬化性心脏病 (简称冠心病) 的预测价值。**方法** 选取 2020 年 4 月—2023 年 5 月西安交通大学第一附属医院东院区收治的高血压并发冠心病患者 68 例为冠心病组, 91 例单纯高血压患者为非冠心病组, 记录患者临床资料及实验室指标, 患者均行冠状动脉造影检查, 根据 Gensini 评分将冠心病组患者分为轻中度组 (35 例) 与重度组 (33 例)。采用 logistic 回归模型分析各变量与冠心病的发生、严重程度的关系; 采用 ROC 曲线分析各变量预测冠心病的发生、严重程度的效能。**结果** 冠心病组高血压病程 ≥ 5 年患者比例、低密度脂蛋白胆固醇、血管紧张素 II、载脂蛋白 B、Lp-PLA2 高于非冠心病组 ($P < 0.05$), 载脂蛋白 A1 低于非冠心病组 ($P < 0.05$)。logistic 回归分析显示, 高血压病程 ≥ 5 年、Lp-PLA2 均是预测高血压并发冠心病的独立危险因素 ($P < 0.05$)。Lp-PLA2 预测高血压并发冠心病的 AUC 值为 0.740 (95% CI: 0.672 ~ 0.809, $P < 0.001$)。重度组病程 ≥ 5 年患者的比例、吸烟患者的比例、血管紧张素 II 及 Lp-PLA2 水平均高于轻中度组 ($P < 0.05$)。logistic 回归分析显示, Lp-PLA2 是预测高血压并发重度冠心病的独立危险因素 ($P < 0.05$)。Lp-PLA2 预测高血压并发重度冠心病的 AUC 值为 0.821 (95% CI: 0.719 ~ 0.923, $P < 0.001$)。**结论** 老年高血压患者血清 Lp-PLA2 水平对冠心病的发生、严重程度有一定的预测价值。

[关键词] 脂蛋白相关磷脂酶 A2; 高血压; 冠状动脉粥样硬化性心脏病; 冠状动脉病变程度

doi: 10.3969/j.issn.1674-7593.2025.02.005

Predictive value of serum lipoprotein-associated phospholipase A2 for coronary atherosclerotic heart disease in elderly patients with hypertension

Zhang Mimi, Fan Rong*

Department of Cardiovascular Medicine, East Campus of Xi'an Jiaotong University First Affiliated Hospital, Xi'an 710089

* Corresponding author: Fan Rong, email: 284111962@qq.com

[Abstract] **Objective** To investigate the predictive value of lipoprotein-associated phospholipase A2 (Lp-PLA2) on coronary atherosclerotic heart disease (abbreviated as coronary heart disease) in elderly patients with hypertension. **Methods** A total of 68 coronary heart disease patients with hypertension admitted to the East Campus of Xi'an Jiaotong University First Affiliated Hospital from April 2020 to May 2023 were selected as the coronary heart disease group, while another 91 patients with pure hypertension were selected as the non-coronary heart disease group. Clinical data and laboratory indicators of the patients were recorded. All patients underwent coronary angiography, and patients in the coronary heart disease group were divided into the mild-to-moderate group (35 cases) and the severe group (33 cases) based on the Gensini score. Logistic regression model analysis was used to examine the relationship between various variables and the occurrence and severity of coronary heart disease, while ROC curves were employed to analyze the predictive efficiency of these variables in terms of the occurrence and severity of coronary heart disease. **Results** The proportion of patients with hypertension duration ≥ 5 years, low-density lipoprotein cholesterol, angiotensin II, apolipoprotein B, and Lp-PLA2 were higher in the coronary heart disease group compared to the non-coronary heart disease group ($P < 0.05$), while apolipoprotein A1 was lower ($P < 0.05$). Logistic regression analysis revealed that hypertension duration ≥ 5 years and Lp-PLA2 were independent risk factors for predicting hypertension with coronary heart disease ($P < 0.05$). The AUC value of Lp-PLA2 for predicting hypertension with coronary heart disease was 0.740 (95% CI: 0.672–0.809, $P < 0.001$). In the severe group, the proportion of patients with disease duration ≥ 5 years, the proportion of smokers, angiotensin II, and Lp-PLA2 were higher than those in the mild-to-moderate group ($P < 0.05$). Logistic regression analysis showed that Lp-PLA2 was an independent risk factor for predicting hypertension with severe coronary heart disease ($P < 0.05$). The AUC value of Lp-PLA2 for predicting hypertension with severe coronary heart disease was

收稿日期: 2024-04-28 修回日期: 2024-07-04 录用日期: 2024-07-05

* 通信作者: 樊蓉, 电子邮箱 284111962@qq.com

0.821 (95%CI: 0.719–0.923, $P < 0.001$). **Conclusion** The serum Lp-PLA2 level in elderly patients with hypertension has a certain predictive value for predicting the occurrence and severity of coronary heart disease.

[Key words] Lipoprotein-associated phospholipase A2; Hypertension; Coronary atherosclerotic heart disease; Degree of coronary artery disease

随着人口老龄化的加剧,我国老年高血压人群显著增加。冠状动脉粥样硬化性心脏病(简称冠心病)是常见的慢性心血管疾病之一,因冠状动脉器质性狭窄导致心肌功能障碍及心功能下降^[1]。已有研究表明,高血压可引起血管内皮功能障碍,导致肾素-血管紧张素-醛固酮系统功能紊乱,增加血管紧张素 I、血管紧张素 II 活性,使其在血液循环中的浓度显著升高,诱发或加重动脉粥样硬化,导致冠心病的发生^[2-3]。《中国高血压防治指南(2018年修订版)》^[4]指出,高血压继发冠心病患者病情进展快,病死率高。因此,探索原发性高血压并发冠心病的相关危险因素,对于早期预测冠心病的发生、阻断病程进展、改善患者预后具有重要的临床意义。虽然血管紧张素 I、血管紧张素 II 以及血压变异程度均与高血压并发冠心病密切相关,但由于冠心病病因复杂,病情进展快,仅监测血管紧张素、血压变化等指标,仍难以敏感地预测冠心病的发生。脂蛋白相关磷脂酶 A2 (Lipoprotein-associated phospholipase A2, Lp-PLA2) 主要是由成熟的淋巴细胞以及巨噬细胞分泌,与多种炎症介质相互影响,而且与 C 反应蛋白等常用炎症指标比较, Lp-PLA2 在心肌缺血状态下稳定性更高,具有更高的血管特异性,近年多项研究报道 Lp-PLA2 具有促进炎症和促进动脉粥样硬化发生的作用^[5-6]。本研究拟探讨 Lp-PLA2 对老年高血压患者发生冠心病的预测价值。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选择 2020 年 4 月—2023 年 5 月西安交通大学第一附属医院东院区收治的高血压并发冠心病患者 68 例为冠心病组,91 例单纯高血压患者为非冠心病组。纳入标准:①符合原发性高血压诊断标准^[4];②冠心病组同时符合冠心病诊断标准^[1];③低密度脂蛋白胆固醇 < 2.6 mmol/L;④临床资料完整,自愿参加研究。排除标准:①合并肝肾功能

不全;②合并心肌炎、心肌病等;③合并糖尿病;④合并严重感染、自身免疫性疾病、血液系统疾病、恶性肿瘤等;⑤有心脏外科手术史者;⑥合并精神障碍;⑦入院前 3 个月有重大外伤史。本研究已获医院伦理委员会批准。

1.2 方法

1.2.1 一般资料收集 记录患者性别、年龄、身高、体质量、高血压病程、合并症等,并测量血压水平。

1.2.2 血清学指标 采集空腹静脉血 3 mL,采用酶动力学法检测血清 Lp-PLA2 水平,采用葡萄糖氧化酶法测定空腹血糖,采用高效液相色谱测定糖化血红蛋白,采用氧化酶法与免疫透射比浊法检测甘油三酯、总胆固醇、高密度脂蛋白胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇、尿酸、载脂蛋白 A1、载脂蛋白 B 水平,采用放射免疫法检测血管紧张素 II。试剂盒均购自迈瑞生物医药公司。

1.2.3 冠心病病情评估与分组 所有患者均行冠状动脉造影检查,其中 Gensini 评分 < 30 分的患者 18 例和 Gensini 评分 30~60 分的患者 17 例归为轻中度组(35 例),Gensini 评分 ≥ 60 分的患者 33 例归为重度组。

1.3 统计学方法

采用 SPSS19.0 统计学软件进行数据分析。采用 K-S 检验判断计量资料的分布形态,服从正态分布的计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 进行描述,两组间比较采用 t 检验;计数资料采用 χ^2 检验;采用 logistic 回归模型分析各变量与冠心病的发生、严重程度的关系;采用 ROC 曲线分析各变量预测冠心病的发生、严重程度的效能。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 冠心病组与非冠心病组临床资料比较

冠心病组高血压病程 ≥ 5 年患者的比例、低密度脂蛋白胆固醇、血管紧张素 II、载脂蛋白 B、Lp-PLA2 高于非冠心病组 ($P < 0.05$),载脂蛋白 A1 低于非冠心病组 ($P < 0.05$),见表 1。

表 1 两组临床资料比较

Tab. 1 Comparison of clinical data between the two groups

资料	冠心病组(68 例)	非冠心病组(91 例)	χ^2/t 值	P 值
男性[例(%)]	38(55.88)	55(60.44)	0.333	0.564
年龄 ≥ 75 岁[例(%)]	22(32.35)	28(30.77)	0.045	0.831
体质量指数($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	25.13 \pm 2.45	25.56 \pm 2.32	1.129	0.261
高血压病程 ≥ 5 年[例(%)]	47(69.12)	45(49.45)	6.174	0.013
吸烟[例(%)]	36(52.94)	38(41.76)	1.956	0.162

续表 1

资料	冠心病组(68例)	非冠心病组(91例)	χ^2/t 值	P 值
饮酒[例(%)]	46(67.65)	52(57.14)	1.816	0.178
空腹血糖($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	5.33 \pm 0.88	5.14 \pm 0.79	1.429	0.155
糖化血红蛋白($\bar{x} \pm s$, %)	5.05 \pm 0.67	4.89 \pm 0.58	1.610	0.109
收缩压($\bar{x} \pm s$, mmHg)	155.58 \pm 18.62	152.59 \pm 17.26	1.045	0.298
舒张压($\bar{x} \pm s$, mmHg)	87.17 \pm 9.53	88.13 \pm 11.68	0.554	0.581
甘油三酯($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	1.44 \pm 0.31	1.39 \pm 0.28	1.064	0.289
总胆固醇($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	5.27 \pm 1.38	5.14 \pm 1.06	0.672	0.503
高密度脂蛋白胆固醇($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	1.16 \pm 0.34	1.23 \pm 0.29	1.398	0.164
低密度脂蛋白胆固醇($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	2.22 \pm 0.57	1.95 \pm 0.43	5.507	<0.001
尿酸($\bar{x} \pm s$, μ mol/L)	348.04 \pm 25.28	343.53 \pm 32.12	0.957	0.340
血管紧张素 II ($\bar{x} \pm s$, ng/L)	1.86 \pm 0.39	1.28 \pm 0.33	10.140	<0.001
载脂蛋白 A1 ($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	1.25 \pm 0.21	1.71 \pm 0.23	12.944	<0.001
载脂蛋白 B ($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	1.40 \pm 0.21	0.94 \pm 0.18	14.840	<0.001
Lp-PLA2 ($\bar{x} \pm s$, μ g/L)	10.71 \pm 2.69	6.38 \pm 1.53	12.834	<0.001

注: 1 mmHg=0.133 kPa

2.2 高血压并发冠心病独立危险因素

以是否并发冠心病为因变量(单纯高血压=0, 并发冠心病=1), 以高血压病程(<5年=0, \geq 5年=1)、低密度脂蛋白胆固醇(实测值)、血管紧张素 II (实测值)、载脂蛋白 A1 (实测值)、载脂

蛋白 B (实测值)、Lp-PLA2 (实测值) 为自变量, 进行 logistic 回归分析。结果显示: 高血压病程 \geq 5年、Lp-PLA2 均是预测高血压并发冠心病的独立危险因素 ($P<0.05$), 见表 2。

表 2 高血压并发冠心病的独立危险因素

Tab. 2 Independent risk factors for hypertension with coronary heart disease

因素	β	SE	Wald χ^2	P 值	OR	95% CI
高血压病程 \geq 5 年	0.395	0.164	5.801	0.006	1.484	1.076~2.047
Lp-PLA2	0.756	0.189	16.000	<0.001	2.130	1.470~3.085

2.3 Lp-PLA2 预测高血压患者发生冠心病的 ROC 曲线分析

Lp-PLA2 预测高血压并发冠心病的 AUC 值为 0.740 (95% CI: 0.672~0.809, $P<0.001$), 最佳截断值为 7.09 μ g/L, 灵敏度为 72.17%, 特异度为 71.03%, 见图 1。

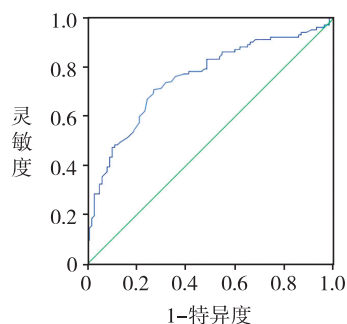


图 1 Lp-PLA2 预测高血压患者发生冠心病的 ROC 分析

Fig. 1 ROC curve of Lp-PLA2 in predicting coronary heart disease in hypertensive patients

2.4 不同冠状动脉病变程度患者临床资料比较

重度组病程 \geq 5 年患者的比例、吸烟患者的比例、血管紧张素 II 及 Lp-PLA2 水平均高于轻中度组 ($P<0.05$), 见表 3。

2.5 高血压患者冠心病严重程度的独立危险因素分析

以冠心病严重程度为因变量(轻中度=0, 重度=1), 以高血压病程(<5年=0, \geq 5年=1)、吸烟(否=0, 是=1)、血管紧张素 II (实测值)、Lp-PLA2 (实测值) 为自变量, 进行 logistic 回归分析, 结果显示, Lp-PLA2 是预测高血压并发重度冠心病的独立危险因素 ($OR = 5.127$, 95% CI: 3.146~10.590, $P<0.001$)。

2.6 Lp-PLA2 预测高血压患者并发冠心病严重程度的 ROC 曲线分析

Lp-PLA2 预测高血压并发重度冠心病的 AUC 值为 0.821 (95% CI: 0.719~0.923, $P<0.001$), 最佳截断值为 11.12 μ g/L, 灵敏度为 82.16%, 特异度为 74.12%, 见图 2。

表 3 不同冠状动脉病变程度患者的临床资料比较

Tab. 3 Comparison of clinical data of patients with different degrees of coronary disease

资料	轻中度组 (35 例)	重度组 (33 例)	χ^2/t 值	P 值
男性 [例 (%)]	18 (51.43)	20 (60.61)	0.580	0.446
年龄 ≥ 75 岁 [例 (%)]	12 (34.29)	10 (30.30)	0.123	0.726
体质指数 ($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	24.95 \pm 2.82	25.37 \pm 2.34	0.666	0.508
高血压病程 ≥ 5 年 [例 (%)]	19 (54.29)	28 (84.85)	7.433	0.006
吸烟 [例 (%)]	14 (40.00)	22 (66.67)	4.848	0.028
饮酒 [例 (%)]	21 (60.00)	25 (75.76)	1.927	0.165
空腹血糖 ($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	5.27 \pm 0.97	5.41 \pm 0.95	0.601	0.550
糖化血红蛋白 ($\bar{x} \pm s$, %)	4.97 \pm 0.69	5.13 \pm 0.73	0.929	0.356
收缩压 ($\bar{x} \pm s$, mmHg)	154.89 \pm 17.68	156.17 \pm 18.73	0.290	0.773
舒张压 ($\bar{x} \pm s$, mmHg)	87.84 \pm 10.87	86.56 \pm 10.95	0.484	0.630
甘油三酯 ($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	1.41 \pm 0.26	1.47 \pm 0.25	0.969	0.336
总胆固醇 ($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	5.12 \pm 1.35	5.41 \pm 1.31	0.898	0.372
高密度脂蛋白胆固醇 ($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	1.17 \pm 0.30	1.15 \pm 0.25	0.297	0.767
低密度脂蛋白胆固醇 ($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	2.17 \pm 0.43	2.27 \pm 0.41	0.980	0.330
尿酸 ($\bar{x} \pm s$, μ mol/L)	342.64 \pm 31.92	353.77 \pm 32.11	1.433	0.157
血管紧张素 II ($\bar{x} \pm s$, ng/L)	1.63 \pm 0.30	2.11 \pm 0.25	7.114	<0.001
载脂蛋白 A1 ($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	1.23 \pm 0.17	1.27 \pm 0.13	1.085	0.282
载脂蛋白 B ($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	1.38 \pm 0.15	1.42 \pm 0.18	0.997	0.322
Lp-PLA2 ($\bar{x} \pm s$, μ g/L)	8.57 \pm 1.63	12.97 \pm 1.48	11.631	<0.001

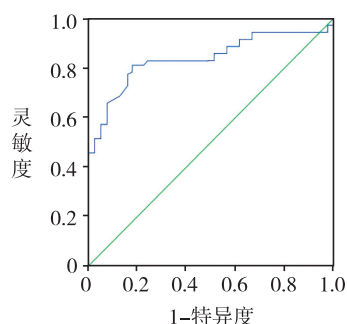


图 2 Lp-PLA2 预测高血压患者并发冠心病严重程度的 ROC 曲线

Fig. 2 ROC curve of Lp-PLA2 for predicting the severity of concurrent coronary heart disease in hypertensive patients

3 讨论

高血压可通过炎症反应、异常生物机械力等多种途径损害心血管功能，是冠心病发病的危险因素之一^[2-4]。本研究结果显示，高血压病程 ≥ 5 年、Lp-PLA2 是预测高血压并发冠心病的独立危险因素。分析其原因为：高血压病程越长，血管内皮受损越严重，从而诱发或加重动脉粥样硬化^[7]。此外，病程较长的高血压患者往往同时存在血液黏度增高、糖脂代谢紊乱等病理变化，导致脂质沉积于血管壁，从而增加冠心病发病风险^[8-9]。

Lp-PLA2 可使细胞膜表面甘油磷脂二位酰基脂键和脂肪蛋白水解，形成溶血磷脂酶和非酯化脂肪酸^[10]。Lp-PLA2 由多种白细胞和其他细胞如肝

细胞和脂肪细胞分泌，其中主要是单核巨噬细胞^[11]。Lp-PLA2 主要与低密度脂蛋白结合，发挥促炎、促氧化及促动脉硬化作用。Lp-PLA2 能够水解氧化型低密度脂蛋白，生成溶血卵磷脂和氧化型游离脂肪酸两种物质，而这两种物质均可发挥趋化和促炎作用，诱导单核细胞及白细胞，刺激产生细胞因子、黏附因子，继而单核细胞衍生为巨噬细胞，摄入氧化修饰的低密度脂蛋白后变为泡沫细胞，泡沫细胞诱导脂质积累，导致血管壁内形成脂肪条纹，促使形成粥样硬化性斑块^[12-13]。近年来 Lp-PLA2 作为新型血管相关标志物参与心血管疾病发生发展的研究逐渐增多。郭继强等^[14] 研究报道，Lp-PLA2 水平与冠状动脉病变程度呈正相关。动脉粥样硬化的主要原因是炎症反应和血脂的异常变化导致血栓形成^[15]。Lp-PLA2 在心血管疾病患者中异常升高，与血液中的动脉粥样硬化斑块的炎症程度存在正相关^[16]。陈泽芳等^[17] 的研究表明，Lp-PLA2 对慢性心力衰竭患者的心功能不良具有预测价值，提示 Lp-PLA2 可能是心血管疾病发生及进展的危险因素。本研究与上述研究具有一致性，进一步证实，Lp-PLA2 是预测高血压并发冠心病的独立危险因素之一。

本研究结果显示，Lp-PLA2 与高血压患者冠状动脉病变程度有关，是预测高血压患者并发重度冠心病的独立危险因素。考虑其原因：Lp-PLA2 能够水解血小板活化因子等致炎因子，同时能够水解氧化低密度脂蛋白，生成溶血卵磷脂、氧化游

离脂肪酸等, 具有促进炎症反应的作用, 可反映机体炎症反应水平^[18-19]。高血压患者的血管功能的稳定性与患者机体炎症反应的状态密切相关, 机体的炎症水平与血栓的形成密切相关。而且 Lp-PLA2 介导的细胞因子可以刺激基质金属蛋白酶表达, 进而作用于基底膜, 调节细胞核及细胞间的联系, 降解纤维帽的平滑肌细胞和胶原基质, 最终使动脉粥样硬化斑块变得脆弱、不稳定^[20-22]。因此冠状动脉病变程度越严重的患者其 Lp-PLA2 表达水平越高。

基于上述研究结果, 本研究进一步绘制 ROC 曲线, 结果显示, Lp-PLA2 预测高血压并发冠心病的 AUC 值为 0.740, 预测高血压并发重度冠心病的 AUC 值为 0.821。Lp-PLA2 预测高血压合并冠心病的发生、病情严重程度效能均较高, 临床中在常规指标检验的基础上, 可增加 Lp-PLA2 水平的筛查与监测, 以提高高血压患者冠状动脉病变的诊断与病情严重程度评估的准确性。

综上所述, 老年高血压患者血清 Lp-PLA2 水平与预测冠心病的发生、严重程度有关, 且该指标的检测方法简便, 可为老年高血压患者并发冠心病的早期筛查与治疗干预提供参考依据。

参考文献

- [1] 中华医学会心血管病学分会介入心脏病学组, 中华医学会心血管病学分会动脉粥样硬化与冠心病学组, 中国医师协会心血管内科医师分会血栓防治专业委员会, 等. 稳定性冠心病诊断与治疗指南[J]. 中华心血管病杂志, 2018, 46(9): 680-694.
Interventional Cardiology Group, Society of Cardiology, Chinese Medical Association; Atherosclerosis and Coronary Heart Disease Group, Society of Cardiology, Chinese Medical Association; Thrombosis Prevention and Treatment Committee, Society of Cardiovascular Physicians, Chinese Medical Association, et al. Guidelines for diagnosis and treatment of stable coronary heart disease [J]. *Chin J Cardiol*, 2018, 46(9): 680-694.
- [2] 张丽, 宋巧凤, 周文华, 等. 唐山市心血管疾病高危人群冠心病检出现状及影响因素研究[J]. 华南预防医学, 2022, 48(2): 139-142.
Zhang L, Song Q F, Zhou W H, et al. Study on detection status and influencing factors of coronary heart disease in high-risk population of Tangshan city [J]. *South China Prevent Med*, 2022, 48(2): 139-142.
- [3] 张明高, 杨威, 吕媛媛, 等. 不同年龄男性患者颈动脉粥样硬化与冠状动脉病变的相关性分析[J]. 分子诊断与治疗杂志, 2022, 14(6): 987-991.
Zhang M G, Yang W, Lv Y Y, et al. Correlation analysis of carotid atherosclerosis and coronary artery disease in male patients of different ages and its influencing factors [J]. *J Mol Diagn Ther*, 2022, 14(6): 987-991.
- [4] 中国高血压防治指南修订委员会, 高血压联盟(中国), 中华医学会心血管病学分会中国医师协会高血压专业委员会, 中国医疗保健国际交流促进会高血压分会, 等. 中国高血压防治指南(2018年修订版)[J]. 中国心血管杂志, 2019, 24(1): 24-56.
Chinese Guidelines for the Management of Hypertension, Chinese Hypertension League, Chinese Society of Cardiology, Chinese Medical Doctor Association Hypertension Committee, Hypertension Branch of China International Exchange and Promotive Association for Medical and Health Care, et al. 2018 Chinese guidelines for the management of hypertension [J]. *Chin J Cardiovasc Med*, 2019, 24(1): 24-56.
- [5] 信彩凤, 张强, 杨丽红, 等. 脂蛋白相关磷脂酶 A2 水平和动态动脉僵硬指数对原发性高血压患者左心功能的预测价值[J]. 中国全科医学, 2021, 24(29): 3684-3691.
Xin C F, Zhang Q, Yang L H, et al. Predictive value of Lp-PLA2 concentration and AASI level for left ventricular function in patients with essential hypertension [J]. *Chin Gen Pract*, 2021, 24(29): 3684-3691.
- [6] 万清平. 血清 KLF2、Lp-PLA2 水平与冠心病病情程度及慢血流的关系分析[J]. 中国处方药, 2022, 20(9): 176-178.
Wan Q P. Relationship between serum KLF2, Lp-PLA2 levels and the severity of coronary heart disease and slow blood flow [J]. *Chin Prescr Drugs*, 2022, 20(9): 176-178.
- [7] 娄满, 高春燕, 苏宁, 等. 高血压并发冠状动脉粥样硬化性心脏病患者血清血管紧张素 II、salusin- β 和 endocan 水平与冠状动脉病变的相关性[J]. 中华高血压杂志, 2022, 30(6): 567-570.
Lou M, Gao C Y, Su N, et al. Correlation between serum angiotensin II, salusin- β and endocan levels and coronary artery disease in patients with hypertension with coronary atherosclerotic heart disease [J]. *Chin J Hypertens*, 2022, 30(6): 567-570.
- [8] 宋红星. 血清 CTRP3、Lp-PLA2、Gal-3 水平在原发性高血压继发性冠心病患者中的变化及临床意义[J]. 检验医学与临床, 2024, 21(7): 972-975.
Song H X. Changes and clinical significance of serum CTRP3, Lp-PLA2 and Gal-3 levels in patients with essential hypertension secondary coronary heart disease [J]. *Lab Med Clin*, 2024, 21(7): 972-975.
- [9] Katta N, Loethen T, Lavie C J, et al. Obesity and coronary heart disease: epidemiology, pathology, and coronary artery imaging [J]. *Curr Probl Cardiol*, 2021, 46(3): 100655.
- [10] 胡占斌, 曹丹丹, 李豪威. miR-126、Lp-PLA2 和 TNF- α 在急性脑梗死中的表达及临床意义[J]. 分子诊断与治疗杂志, 2022, 14(7): 1233-1236, 1241.
Hu Z B, Cao D D, Li H W. Expression and clinical significance of miR-126, Lp-PLA2 and TNF- α in acute cerebral infarction [J]. *J Mol Diagn Ther*, 2022, 14(7): 1233-1236, 1241.
- [11] Schilke R M, Blackburn C, Bamgbose T T, et al. Interface of phospholipase activity, immune cell function, and atherosclerosis [J]. *Biomolecules*, 2020, 10(10): 1449.
- [12] Bargiel W, Cierpiszewska K, Maruszczak K, et al. Rec-

- ognized and potentially new biomarkers-their role in diagnosis and prognosis of cardiovascular disease[J]. *Medicina (Kaunas)*, 2021, 57(7):701.
- [13] Laudanski K. Persistence of lipoproteins and cholesterol alterations after sepsis: implication for atherosclerosis progression[J]. *Int J Mol Sci*, 2021, 22(19):10517.
- [14] 郭继强, 丁兴龙, 徐金格. Lp-PLA2、hs-CRP 与急性脑梗死及动脉粥样硬化的相关性[J]. *中国老年学杂志*, 2022, 42(17):4149-4151.
Guo J Q, Ding X L, Xu J G. Correlation of Lp-PLA2 and hs-CRP with acute cerebral infarction and atherosclerosis [J]. *Chin J Gerontol*, 2022, 42(17):4149-4151.
- [15] Sato T, Yuasa S, Ohta Y, et al. Small lipoprotein core burden index in patients with stable angina pectoris is also associated with microvascular dysfunction: insights from intracoronary electrocardiogram[J]. *J Thromb Thrombolysis*, 2021, 51(1):1-8.
- [16] Pantazi D, Tellis C, Tselepis A D. Oxidized phospholipids and lipoprotein-associated phospholipase A(Lp-PLA) in atherosclerotic cardiovascular disease: an update[J]. *Biofactors*, 2022, 48(6):1257-1270.
- [17] 陈泽芳, 尹建国, 李国达, 等. 血浆脂蛋白相关磷脂酶 A2 与慢性心力衰竭病人心功能的相关性研究[J]. *安徽医药*, 2021, 25(4):697-701.
Chen Z F, Yin J G, Li G D, et al. Plasma Lp-PLA2 level is associated with severity of cardiac function in patients with chronic heart failure[J]. *AMP J*, 2021, 25(4):697-701.
- [18] Lv S L, Zeng Z F, Gan W Q, et al. Lp-PLA2 inhibition prevents Ang II-induced cardiac inflammation and fibrosis by blocking macrophage NLRP3 inflammasome activation[J]. *Acta Pharmacol Sin*, 2021, 42(12):2016-2032.
- [19] 牛圣. 血清 IL-33、KLF2、LP-PLA2 对冠心病主要不良心血管事件的预测价值[J]. *内蒙古医学杂志*, 2022, 54(1):1-4.
Niu S. Predictive value of serum IL-33, KLF2, LP-PLA2 on major adverse cardiovascular events in coronary heart disease [J]. *Inner Mongolia Med J*, 2022, 54(1):1-4.
- [20] Jeong D Y, Kim S H, Seo M Y, et al. Trends in serum lipoprotein profiles among Korean adolescents, 2007-2018[J]. *Diabetes Metab Syndr Obes*, 2021, 14:4189-4197.
- [21] Yao J, Zhao Y. Lp-PLA2 silencing ameliorates inflammation and autophagy in nonalcoholic steatohepatitis through inhibiting the JAK2/STAT3 pathway[J]. *Peer J*, 2023, 11:e15639.
- [22] Wu L, Shao P, Gao Z, et al. Homocysteine and Lp-PLA2 levels: diagnostic value in coronary heart disease [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2023, 102(46):e35982.

片语健康

享乐饮食

过度加工食品 (Ultra-processed food, UPF) 通常色、香、味俱全。色是其“吸睛球”的外观。为了外观,可能添加色素、赋形剂、乳化剂和防腐剂。香激发进食的嗅觉冲动。为了香,可能添加自然香料(多来源于植物)或化学合成香料。味是滋味,诱人“回味”。回味可刺激反复或“依赖性”消费。色、香、味俱全的 UPF 通常含有大量的糖、盐和脂肪,诱人进入享乐饮食 (Hedonistic eating) 状态。

享乐饮食是指在身体无客观食物能量需求时通过摄入高热量食物而获得快感奖励的行为。快感奖励由中脑边缘奖励系统控制。色、香、味俱全的 UPF (现烹制的饭菜也可能是 UPF) 可诱人过度摄入食品以获得快感。长期暴露于高热量的 UPF 降低中脑边缘奖励系统对食物刺激的敏感性。一旦进入这种状态,为了获得与以前相同的快感,必须消耗更多的食物,这就会使人进入能量供应过剩的循环。循环持续的结果就是肥胖。肥胖者控制进食冲动的能力受损,无法抵制“不健康”的食物。尽管意识到“美味不宜多得”,但也控制不住多吃^[1]。

20 世纪,大量 UPF 进入美国人的日常饮食,这急剧提高了美国人的肥胖率。从 1970 年到 2015 年,美国成年人肥胖率从 15% 上升到 40%。2015 年,美国某州 47% 的 50 岁人群达到肥胖标准^[2]。

参考文献

- [1] Nicze M, Dec A, Borówka M, et al. Molecular mechanisms behind obesity and their potential exploitation in current and future therapy[J]. *Int J Mol Sci*, 2024, 25(15):8202.
- [2] Alexander Bentley R, Ruck D J, Fouts H N. U. S. obesity as delayed effect of excess sugar[J]. *Econ Hum Biol*, 2020, 36:100818.

(作者:于永利)