

本文引用: 彭毅, 陈伟强, 黄嘉文, 等. 脉压指数联合动脉硬化指数对冠心病患者冠状动脉病变严重程度的预测价值[J]. 中国动脉硬化杂志, 2023, 31(1): 63-69. DOI: 10.20039/j.cnki.1007-3949.2023.01.009.

[文章编号] 1007-3949(2023)31-01-0063-07

· 临床研究 ·

脉压指数联合动脉硬化指数对冠心病患者冠状动脉病变严重程度的预测价值

彭毅, 陈伟强, 黄嘉文, 赵华云

(佛山市中医院心内科, 广东省佛山市 528000)

[摘要] **[目的]** 探讨脉压指数(PPI)联合动脉硬化指数(AI)对冠心病患者冠状动脉病变严重程度的预测价值。**[方法]** 选取2019年1月—10月在佛山市中医院经冠状动脉造影(CAG)检查诊断为冠心病的150例患者,分为单支组(36例)、双支组(49例)、三支组(65例);同期行CAG后排除冠心病的患者50例纳入对照组。冠心病分型:稳定型心绞痛(SAP)患者37例、不稳定型心绞痛(UAP)患者42例、急性非ST段抬高型心肌梗死(NSTEMI)患者35例、急性ST段抬高型心肌梗死(STEMI)患者36例。比较各组PPI、AI水平差异,并分析冠心病患者冠状动脉病变严重程度的影响因素。Gensini评分与PPI、AI水平的相关性采用Pearson分析。PPI、AI预测冠状动脉病变严重程度的效能采用ROC曲线分析。**[结果]** 单支组、双支组及三支组PPI、AI水平依次增加($P<0.05$)。SAP组、UAP组、NSTEMI组及STEMI组PPI、AI水平相比差异无统计学意义($P>0.05$)。PPI、AI均与Gensini评分存在正相关($r=0.561, r=0.629$, 均 $P=0.000$)。多因素Logistic回归显示,PPI、AI是冠心病发病的危险因素,PPI、AI以及Gensini评分是冠状动脉三支病变的影响因素($P<0.05$)。PPI、AI预测冠心病的ROC曲线下面积(AUC)为0.809、0.899,PPI联合AI预测冠心病的AUC为0.937;PPI、AI分别预测冠状动脉三支病变的AUC为0.893、0.917,PPI联合AI预测冠状动脉三支病变的效能较大,AUC为0.969。**[结论]** PPI、AI与冠心病患者冠状动脉病变严重程度密切相关,PPI联合AI对冠心病患者冠状动脉病变严重程度有较高的预测价值。

[关键词] 脉压指数; 动脉硬化指数; 冠心病; 冠状动脉病变; 预测价值

[中图分类号] R5

[文献标识码] A

Predictive value of pulse pressure index combined with arteriosclerosis index on coronary artery disease severity in patients with coronary heart disease

PENG Yi, CHEN Weiqiang, HUANG Jiawen, ZHAO Huayun

(Department of Cardiology, Foshan Hospital of Traditional Chinese Medicine, Foshan, Guangdong 528000, China)

[ABSTRACT] **Aim** To investigate the predictive value of pulse pressure index (PPI) combined with arteriosclerosis index (AI) on coronary artery disease severity in patients with coronary heart disease (CHD). **Methods** A total of 150 patients who were diagnosed with CHD after coronary angiography (CAG) in Foshan Hospital of Traditional Chinese Medicine from January 2019 to October 2019 were selected and grouped into single-branch group (36 cases), double-branch group (49 cases), and three-branch group (65 cases); fifty patients without CHD after CAG recurrently were included in the control group. CHD classification: 37 cases in stable angina pectoris (SAP) group, 42 cases in unstable angina pectoris (UAP) group, 35 cases in non-ST segment elevation myocardial infarction (NSTEMI) group, ST segment elevation myocardial infarction (STEMI) group of 36 cases. The differences in PPI and AI levels among each groups were compared, and the influencing factors of coronary artery disease severity in CHD patients were analyzed. The correlation between Gensini score and PPI and AI level was analyzed by Pearson analysis. The efficacy of PPI and AI in predicting coronary artery disease severity was analyzed by ROC curve. **Results** The levels of PPI and AI in the single-branch group, double-branch group, and three-branch group increased sequentially ($P<0.05$). Compared with the

[收稿日期] 2022-06-02

[修回日期] 2022-08-17

[基金项目] 佛山市卫生健康局医学科研课题(20200240);广东省中医药局科研项目(20203009)

[作者简介] 彭毅, 硕士, 副主任医师, 研究方向为冠心病, E-mail: pdvarw@163.com. 通信作者赵华云, 硕士, 主任医师, 研究方向为冠心病, E-mail: 54pengyi@163.com。

SAP group, UAP group, NSTEMI group and STEMI group, there was no significant difference in PPI and AI levels ($P > 0.05$). Both PPI and AI were positively correlated with Gensini score ($r=0.561$, $r=0.629$, both $P=0.000$). Multivariate Logistic regression showed that PPI and AI were the risk factors for CHD, and PPI, AI and Gensini score were the influencing factors of three-branch coronary artery disease ($P < 0.05$). The area under curve (AUC) of PPI and AI to predict CHD was 0.809 and 0.899, respectively, and the AUC of PPI combined with AI to predict CHD was 0.937. The AUC of PPI and AI for predicting three-branch coronary artery disease was 0.893 and 0.917, respectively, the PPI combined with AI had higher efficacy in predicting three-branch coronary artery disease, with an AUC of 0.969. **Conclusion** PPI and AI are closely related to severity of coronary artery disease in CHD patients. PPI combined with AI has high predictive value for coronary artery disease severity in CHD patients.

[KEY WORDS] pulse pressure index; arteriosclerosis index; coronary heart disease; coronary artery disease; predictive value

冠心病是一种由动脉粥样硬化引起的常见的心血管疾病,导致血管狭窄或阻塞,临床表现为恶心、呕吐、胸闷,甚至恶性心律失常^[1]。随着社会经济的快速发展、老龄化进程以及人们生活方式和环境的变化,心血管疾病已经成为致残和致死的主要原因^[2]。研究显示,冠心病死亡率持续增加^[3]。临床诊断冠心病严重程度采用冠状动脉造影(coronary angiography, CAG),但不适合动态监测,费用较高,且部分患者不耐受,人群中推广有限^[4]。因此,迫切需要一种可靠、方便的可用于常规检查的动脉硬化参数,以提高临床诊断效率。

研究显示,脉压能够反映动脉损伤程度,与动脉粥样硬化密切相关,但脉压稳定性较差,易受到降压药物、外周血管阻力、心室射血速率等因素影响,导致其应用受限^[5]。学者们在脉压基础上提出脉压指数(pulse pressure index, PPI),该指标较脉压波动幅度小,可反映血管固有特性、动态顺应性,更能说明冠状动脉病变严重程度,多项研究证实 PPI 与血管事件相关^[6]。动脉硬化指数(arteriosclerosis index, AI)是一种同时使用总胆固醇(total cholesterol, TC)和高密度脂蛋白(high density lipoprotein, HDL)计算出的指标,反映了脂质代谢紊乱,与人体动脉硬化程度具有良好的正相关关系,有利于指导临床评估冠心病患者冠状动脉病变严重程度^[7]。目前尚未有报道将 PPI 和 AI 联合用于预测冠心病患者冠状动脉病变严重程度,本研究拟分析 PPI、AI 在冠心病患者不同冠状动脉病变严重程度中的变化,并分析二者对冠状动脉病变严重程度的预测价值。

1 资料和方法

1.1 研究对象

2019年1月—10月在佛山市中医院就诊,经

CAG 检查后由临床专业医师诊断为冠心病的患者 150 例,其中男性 82 例,女性 68 例,年龄 35~82 岁,平均年龄(59.60 ± 8.92)岁。同期以胸闷或胸痛行 CAG 后排除冠心病的患者 50 例纳入对照组,其中男性 27 例,女性 23 例,年龄 35~82 岁,平均年龄(58.95 ± 8.34)岁。根据冠状动脉病变支数将冠心病患者分为单支组(36 例)、双支组(49 例)、三支组(65 例)。冠心病分型:稳定型心绞痛(stable angina pectoris, SAP)患者 37 例、不稳定型心绞痛(unstable angina pectoris, UAP)患者 42 例、急性非 ST 段抬高型心肌梗死(non-ST segment elevation myocardial infarction, NSTEMI)患者 35 例、急性 ST 段抬高型心肌梗死(ST segment elevation myocardial infarction, STEMI)患者 36 例。本研究经医院伦理委员会审批,患者及其家属知情同意。

纳入标准:(1)CAG 显示至少一根动脉狭窄程度 $> 50\%$ 诊断为冠心病^[8];(2)无恶性肿瘤;(3)无冠状动脉搭桥术或置入支架史;(4)患者依从性好,病历资料完善;(5)近期无创伤史。排除标准:(1)合并糖尿病;(2)近 3 个月内有口服调脂药物史;(3)伴有肾脏疾病、先天性心脏病、心肌病、风湿性心脏病、瓣膜病者;(4)继发性高血压者;(5)免疫系统疾病者;(6)甲状腺功能亢进或减退者。

1.2 研究方法

由本项目成员收集患者的性别、体质指数、年龄、吸烟、饮酒情况;采用同一血压测量仪测量右臂肱动脉血压,取 3 次平均值, $PPI = (\text{收缩压} - \text{舒张压}) / \text{收缩压}$;收集空腹外周血,送至检验科检测血脂、肌酐、尿酸、C 反应蛋白(C-reactive protein, CRP)水平, $AI = (TC - HDL) / HDL$ 。采用 Gensini 评分对各组患者冠状动脉病变程度进行评判^[9]。

1.3 统计学分析

应用 SPSS 25.0 软件进行统计分析,以 $P < 0.05$ 为检验水准。符合正态分布的 TC、年龄、PPI 等计

量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,多组间比较采用单因素方差分析,组内两两比较采用 LSD-*t* 检验。计数资料以例或百分比表示,组间比较采用卡方检验。Pearson 分析 PPI 和 AI 与 Gensini 评分的相关性。多因素 Logistic 回归分析冠心病及冠状动脉病变严重程度的影响因素。受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC) 曲线评估 PPI 和 AI 对冠状动脉病变严重程度的预测价值。

2 结果

2.1 一般资料比较

与对照组相比,单支组收缩压升高 7.44%,TC

升高 28.24%,HDL 降低 12.57%,甘油三酯(triglyceride, TG) 升高 33.89%,低密度脂蛋白(low density lipoprotein, LDL) 升高 10.31%,尿酸升高 11.46%,CRP 升高 35.24%,差异有统计学意义($P < 0.05$)。与单支组相比,双支组收缩压升高 6.32%,TC 升高 11.42%,HDL 降低 29.45%,TG 升高 27.80%,LDL 升高 12.46%,尿酸升高 10.63%,CRP 升高 19.28%,Gensini 评分升高 15.14%,差异有统计学意义($P < 0.05$)。与双支组相比,三支组收缩压升高 5.20%,TC 升高 23.03%,HDL 降低 20.39%,TG 升高 25.00%,LDL 升高 16.62%,尿酸升高 8.56%,CRP 升高 31.44%,Gensini 评分升高 47.89%,差异有统计学意义($P < 0.05$;表 1)。

表 1. 各组间一般资料比较

Table 1. Comparison of general information among the groups

项目	对照组($n=50$)	单支组($n=36$)	双支组($n=49$)	三支组($n=65$)	F/χ^2	P
男/女/[例(%)]	27(54.0)/23(46.0)	19(52.8)/17(47.2)	24(48.9)/25(51.0)	39(60.0)/26(40.0)	1.443	0.695
吸烟/[例(%)]	16(32.0)	12(33.3)	17(34.7)	25(38.5)	0.586	0.900
饮酒/[例(%)]	13(26.0)	10(27.8)	15(30.6)	19(29.2)	0.287	0.962
年龄/岁	58.95±8.34	59.18±9.05	58.70±8.78	60.52±8.96	0.506	0.678
收缩压/mmHg	124.79±13.06	134.08±14.23 ^a	142.56±15.16 ^{ab}	149.98±16.15 ^{abc}	29.398	0.000
舒张压/mmHg	81.80±9.39	80.14±10.51	79.98±10.80	77.00±11.29	2.075	0.105
TC/(mmol/L)	4.71±0.50	6.04±0.54 ^a	6.73±0.61 ^{ab}	8.28±0.71 ^{abc}	336.819	0.000
HDL/(mmol/L)	1.67±0.31	1.46±0.32 ^a	1.03±0.24 ^{ab}	0.82±0.15 ^{abc}	126.930	0.000
TG/(mmol/L)	1.80±0.20	2.41±0.26 ^a	3.08±0.29 ^{ab}	3.85±0.37 ^{abc}	493.584	0.000
LDL/(mmol/L)	2.62±0.35	2.89±0.37 ^a	3.25±0.41 ^{ab}	3.79±0.43 ^{abc}	91.576	0.000
肌酐/($\mu\text{mol/L}$)	73.17±9.04	75.34±10.11	78.86±11.27	79.05±11.96	3.639	0.014
尿酸/($\mu\text{mol/L}$)	304.52±57.81	339.41±48.24 ^a	375.48±52.90 ^{ab}	407.63±60.92 ^{abc}	37.591	0.000
CRP/(ng/L)	3.49±0.40	4.72±1.05 ^a	5.63±1.14 ^{ab}	7.40±1.26 ^{abc}	142.636	0.000
Gensini 评分/分	—	10.06±0.85	15.14±1.92 ^b	22.39±2.63 ^{bc}	432.078	0.000

注:“—”表示无法获得。a 为 $P < 0.05$,与对照组比;b 为 $P < 0.05$,与单支组比;c 为 $P < 0.05$,与双支组比。

2.2 不同冠状动脉病变严重程度组 PPI、AI 水平比较

与对照组相比,单支组 PPI 水平升高 17.65%,AI 水平升高 30.43%,差异有统计学意义($P < 0.05$)。与单支组相比,双支组 PPI 水平升高 15.00%,AI 水平

升高 32.50%,差异有统计学意义($P < 0.05$)。与双支组相比,三支组 PPI 水平升高 10.87%,AI 水平升高 52.20%,差异有统计学意义($P < 0.05$;表 2)。

表 2. 不同冠状动脉病变严重程度患者 PPI、AI 水平比较

Table 2. Comparison of PPI and AI levels in patients with different severity of coronary artery disease

项目	对照组($n=50$)	单支组($n=36$)	双支组($n=49$)	三支组($n=65$)	F	P
PPI	0.34±0.07	0.40±0.09 ^a	0.46±0.10 ^{ab}	0.51±0.12 ^{abc}	30.256	0.000
AI	2.76±0.53	3.60±0.85 ^a	4.77±1.09 ^{ab}	7.26±1.32 ^{abc}	205.335	0.000

注:a 为 $P < 0.05$,与对照组比较;b 为 $P < 0.05$,与单支组比较;c 为 $P < 0.05$,与双支组比较。

2.3 冠心病患者不同分型组 PPI、AI 水平比较

冠心病患者不同分型组间 PPI、AI 水平相比,差异无统计学意义($P>0.05$;表 3)。

2.4 冠心病患者 PPI、AI 水平与 Gensini 评分的相关性

Pearson 相关性分析结果显示,冠心病患者 PPI、AI 水平均与相应 Gensini 评分存在正相关($r=0.561$ 、 $r=0.629$,均 $P=0.000$)。

2.5 冠状动脉病变严重程度的多因素回归分析

以发生冠心病为因变量,将单因素分析中差异显著的变量纳入 Logistic 回归模型,结果显示,PPI、AI 是冠心病发病的独立危险因素(表 4)。以发生三支病变为因变量,对单因素分析中差异有统计学意义的因素进行赋值,纳入 Logistic 回归模型,结果显示,Gensini 评分、PPI、AI 是冠心病患者冠状动脉三支病变的影响因素(表 5)。

表 3. 冠心病患者不同分型组 PPI、AI 水平比较

Table 3. Comparison of PPI and AI levels in patients with different classification groups

项目	SAP 组($n=37$)	UAP 组($n=42$)	NSTEMI 组($n=35$)	STEMI 组($n=36$)	F	P
PPI	0.44±0.10	0.47±0.12	0.46±0.11	0.50±0.09	2.018	0.114
AI	5.28±0.96	5.51±1.17	5.68±1.32	5.82±1.08	1.525	0.210

表 4. 冠心病发病的多因素回归分析

Table 4. Multivariate regression analysis of coronary heart disease incidence

项目	β	SE	Wald	P	OR	95% CI
收缩压	0.070	0.125	0.309	0.578	1.072	0.839 ~ 1.370
TC	0.186	0.139	1.800	0.180	1.205	0.918 ~ 1.582
HDL	0.527	0.276	3.639	0.056	1.693	0.986 ~ 2.908
TG	0.307	0.204	2.272	0.132	1.360	0.912 ~ 2.029
LDL	-0.194	0.162	1.428	0.232	0.824	0.600 ~ 1.132
尿酸	0.139	0.188	0.546	0.460	1.149	0.795 ~ 1.661
CRP	0.455	0.247	3.392	0.066	1.576	0.971 ~ 2.557
PPI	0.781	0.219	12.708	0.000	2.183	1.421 ~ 3.353
AI	0.954	0.263	13.146	0.000	2.595	1.550 ~ 4.345

表 5. 冠心病患者发生冠状动脉三支病变的多因素回归分析

Table 5. Multivariate regression analysis of three-branch coronary artery disease in coronary heart disease patients

项目	β	SE	Wald	P	OR	95% CI
收缩压	-0.067	0.117	0.330	0.566	0.935	0.743 ~ 1.176
TC	0.268	0.151	3.162	0.075	1.308	0.973 ~ 1.758
HDL	0.070	0.146	0.227	0.634	1.072	0.805 ~ 1.427
TG	0.447	0.239	3.502	0.061	1.564	0.979 ~ 2.498
LDL	0.212	0.208	1.038	0.308	1.236	0.822 ~ 1.858
尿酸	0.284	0.175	2.642	0.104	1.329	0.943 ~ 1.873
CRP	0.397	0.214	3.437	0.064	1.487	0.978 ~ 2.262
Gensini 评分	0.527	0.182	8.369	0.004	1.693	1.185 ~ 2.419
PPI	0.724	0.263	7.571	0.006	2.062	1.231 ~ 3.453
AI	0.667	0.175	14.518	0.000	1.948	1.382 ~ 2.745

2.6 PPI、AI 水平对冠状动脉病变严重程度的预测价值

ROC 曲线结果显示,PPI 预测冠心病的曲线下面积 (area under curve, AUC) 为 0.809 (95% CI:

0.748 ~ 0.870),最佳截断值为 0.39,灵敏度为 71.60%,特异度为 80.00%;AI 预测冠心病的 AUC 为 0.899 (95% CI:0.856 ~ 0.943),最佳截断值为 3.65,灵敏度为 77.00%,特异度为 86.00%;PPI 联

合 AI 预测的 AUC 为 0.937 (95% CI: 0.905 ~ 0.969), 灵敏度为 81.80%, 特异度为 92.00% (图 1)。

将单支病变、双支病变作为整体与三支病变进行分析, 结果显示, PPI、AI 预测三支病变的 AUC 为 0.893 (95% CI: 0.840 ~ 0.946)、0.917 (95% CI: 0.871 ~ 0.963), 最佳截断值为 0.51、5.21, 灵敏度为 76.20%、87.30%, 特异度为 89.40%、80.00%; PPI 联合 AI 预测三支病变的 AUC 为 0.969 (95% CI: 0.941 ~ 0.997), 灵敏度为 90.50%, 特异度为 94.10% (图 2)。

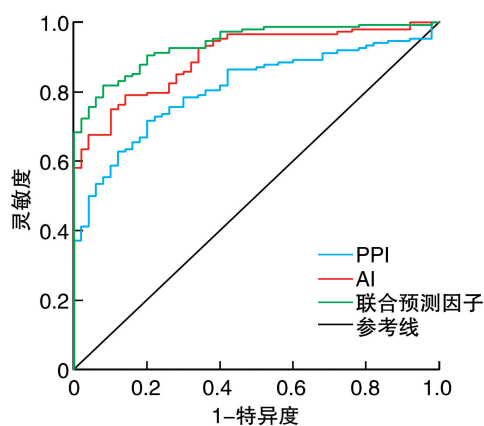


图 1. PPI 和 AI 预测冠心病的 ROC 曲线

Figure 1. ROC curve of PPI and AI for predicting coronary heart disease

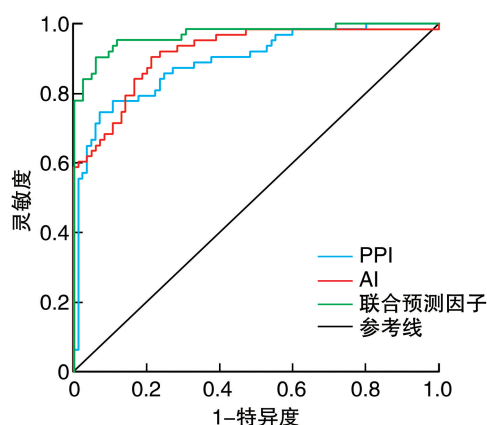


图 2. PPI 和 AI 预测冠状动脉三支病变患者的 ROC 曲线

Figure 2. ROC curve of PPI and AI predicting patients with three-branch coronary lesions

3 讨论

冠心病是临床常见的慢性心血管疾病, 每年死于冠心病的人数高达 700 万^[2]。过去冠心病被认为是一种中老年疾病, 常发生在 40 岁以上成年人, 然

而近年来冠心病发病逐渐年轻化, 发病率和死亡率居慢性非传染性疾病之首, 给患者造成巨大经济负担^[3]。疲劳、暴饮暴食、剧烈运动、急性循环衰竭和过度情绪波动等是冠心病的主要原因^[10]。由于冠心病对患者的身心损害较大, 因此, 及时检测到冠心病及明确其冠状动脉严重程度, 对冠心病患者采取积极有效的防治措施, 缓解病情进展有重要的临床意义^[11]。

人体血压保持在正常范围时, 才能给各组织器官提供充足血液, 而血压水平过高时, 将增加冠心病患病风险, 因此临床上检查血压水平可用于诊断冠心病的发生风险^[12]。既往采用舒张压和收缩压反映患者发生冠心病等心血管疾病风险, 但就诊时仅根据某一时间的单一指标不能准确反映出患者血压情况。随着研究的推进, 发现基于以上两指标差值计算出的脉压可以预测不良心血管事件。但脉压易受情绪波动、降压药物等外界影响, 变异较大, 不能判断冠状动脉硬化程度, 对冠状动脉硬化程度的评估存在局限性^[13]。PPI 更能够有效反映患者全身血管弹性, 克服脉压可变性, 减少同一个体离散度, 其预测心血管疾病价值优于舒张压、收缩压^[14]。据报道, PPI 水平增加, 导致患者发生心血管事件风险上升, 且能够反映出高血压患者血管僵硬增加^[15]。有研究检测了高血压患者 24 h 内 PPI 变化, 发现 PPI 对冠心病有较高预测效能, 且与冠状动脉病变严重程度密切相关^[16]。辛仰勋等^[17]研究发现, 冠心病患者冠状动脉钙化越严重, PPI 水平越高。本研究发现, 各组中 PPI 水平变化与既往研究一致, 收缩压增加会加重心脏负荷, 而舒张压减少会引起心肌缺血, 说明 PPI 与冠状动脉病变严重程度密切相关, 有作为诊断冠状动脉病变严重程度非创伤性临床标志物的潜能。本研究中, 冠心病患者不同分型组间 PPI 水平相比差异无显著性, 说明 PPI 水平与冠心病分型无关, 其水平变化不能区分各分型。进一步的 Pearson 分析显示, Gensini 评分与 PPI 存在正相关, 更加证实 PPI 与冠心病患者冠状动脉病变严重程度密切相关。侯冰洁等^[6]研究显示, 冠心病组 PPI 水平显著高于非冠心病组, 且 PPI 水平与预后不良有关, PPI 水平预测合并有冠心病的脑卒中患者预后的 AUC 为 0.764。本研究中, Logistic 回归分析显示, PPI 是冠心病患者发生冠状动脉三支病变的影响因素, 提示早期检测 PPI 对改善预后有较大价值; ROC 分析显示 PPI 预测冠心病的 AUC 为 0.809, 预测冠状动脉三支病变的 AUC 为 0.893, 但灵敏度均不高, 分别为 71.60%、

76.20%,因而需要与其他指标联合。

TC与冠心病密切相关,HDL是冠心病的保护因素,可以驱动胆固醇的逆转运,具有抗动脉粥样硬化作用,其水平与冠心病病情严重程度直接相关。而AI基于以上两个指标变化计算所得,反映出脂质中危险因素与保护因素的比值,其易于获取、方便有效,是目前临床工作中衡量动脉硬化程度的一种指标^[18]。既往研究显示,AI作为评估脂代谢功能的血脂综合指标,其水平随冠心病严重程度的增加而上升,使用价值优于单一血脂指标^[19]。本研究发现,单支组、双支组、三支组患者AI水平依次升高,提示AI上升将加重冠状动脉病变严重程度。本研究结果显示,冠心病患者不同分型组间AI水平比较差异无统计学意义,提示AI水平变化与冠心病各分型无关。本研究中,Pearson分析结果显示AI水平与Gensini评分存在正相关,与金雷等^[20]研究一致。提示AI对预测冠心病患者冠状动脉病变严重程度有较强的相关性。一项有关血脂异常痰浊阻遏证研究显示,病例组AI水平显著高于对照组,AI偏高是血脂异常的独立危险因素,其与TG呈正相关,与HDL呈负相关^[21]。本研究中,Logistic回归分析显示AI是冠心病以及冠状动脉三支病变的危险因素,提示AI有作为临床预测冠状动脉病变严重程度标志物的潜能。因而,进一步绘制ROC曲线,发现AI预测冠心病、三支病变的AUC为0.899、0.917,灵敏度为77.00%、87.30%,特异度为86.00%、80.00%。为了降低漏诊率,提高诊断价值,将PPI与AI联合预测,PPI联合AI预测冠心病的AUC为0.937,预测三支病变的AUC为0.969,且灵敏度、特异度均较好。表明在患者行CAG前,PPI与AI联合是判断冠状动脉病变严重程度的有效临床指标。然而,本研究的样本量较少,为了实现临床推广,下一步将扩大病例纳入范围及数量继续分析,以期为实现临床对冠心病患者冠状动脉病变严重程度的有效预测。

综上,PPI、AI水平与冠心病患者冠状动脉病变严重程度显著相关,与Gensini评分存在正相关,是冠心病及冠状动脉三支病变的危险因素,二者联合可作为预测冠状动脉病变严重程度的有效临床指标。

[参考文献]

[1] SAADATAGAH S, PASHA A K, ALHALABI L, et al. Coronary heart disease risk associated with primary isolated hypertriglyceridemia: a population-based study[J]. J Am

Heart Assoc, 2021, 10(11): e019343.

- [2] SONG C, WU G, CHANG S, et al. Plasma P-selectin level is associated with severity of coronary heart disease in Chinese Han population[J]. J Int Med Res, 2020, 48(6): 1-8.
- [3] 章琪, 罗玉寅. 血清ApoB/ApoA1、CK-MB、cTnI水平与冠心病患者冠状动脉狭窄程度的关系[J]. 中国动脉硬化杂志, 2021, 29(10): 875-878.
- ZHANG Q, LUO Y Y. The relationship between the levels of ApoB/ApoA1, CK-MB, cTnI and the degree of coronary artery stenosis in patients with coronary heart disease[J]. Chin J Arterioscler, 2021, 29(10): 875-878.
- [4] GUO F, SHA Y, HU B, et al. Correlation of long non-coding RNA lncRNA-FA2H-2 with inflammatory markers in the peripheral blood of patients with coronary heart disease[J]. Front Cardiovasc Med, 2021, 8(1): 1-10.
- [5] 崔露露, 商黔惠, 王晓春, 等. 高血压患者脉压与早期动脉粥样硬化指标的关系[J]. 中国老年学杂志, 2019, 39(19): 4625-4631.
- CUI L L, SHANG Q H, WANG X C, et al. The correlation between pulse pressure and early arteriosclerosis index in patients with hypertension[J]. Chin J Gerontol, 2019, 39(19): 4625-4631.
- [6] 侯冰洁, 高立伟, 李萌, 等. 冠心病患者脉压及脉压指数与缺血性卒中预后的关系[J]. 中国分子心脏病学杂志, 2019, 19(5): 3058-3060.
- HOU B J, GAO L W, LI M, et al. Relationship between pulse pressure and pulse pressure index of ischemic stroke in patients with coronary heart disease[J]. Mol Cardiol Chin, 2019, 19(5): 3058-3060.
- [7] 王君君, 章帆, 姜丰, 等. 动脉粥样硬化指数与血清抗心磷脂抗体及抗 β_2 糖蛋白1抗体水平的相关性研究[J]. 中国动脉硬化杂志, 2019, 27(7): 611-614.
- WANG J J, ZHANG F, JIANG F, et al. Study on the correlation between atherogenic index and serum anti-cardiolipin anti-body and anti- β_2 glycoprotein 1 antibody levels[J]. Chin J Arterioscler, 2019, 27(7): 611-614.
- [8] 中华医学会心血管病学分会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 中国心血管病预防指南[J]. 中华心血管病杂志, 2011, 39(1): 3-22.
- CHINESE SOCIETY OF CARDIOLOGY, EDITORIAL BOARD OF CHINESE JOURNAL OF CARDIOVASCULAR. Chinese guidelines for prevention of cardiovascular diseases[J]. Chin J Cardiol, 2011, 39(1): 3-22.
- [9] 管文娟, 牛锁成. 冠心病患者外周血miR-21的表达及与冠状动脉病变程度的关系[J]. 中国老年学杂志, 2017, 37(2): 376-378.
- GUAN W J, NIU S C. Expression of miR-21 in peripheral blood of patients with coronary heart disease and its rela-

- tionship with the degree of coronary artery disease [J]. *Chin J Gerontol*, 2017, 37(2): 376-378.
- [10] WU Y, WANG L, ZHAN Y, et al. The expression of SAH, IL-1 β , Hcy, TNF- α and BDNF in coronary heart disease and its relationship with the severity of coronary stenosis [J]. *BMC Cardiovasc Disord*, 2022, 22(1): 101-105.
- [11] ZHANG Z, WANG L, ZHAN Y, et al. Clinical value and expression of Homer 1, homocysteine, S-adenosyl-l-homocysteine, fibroblast growth factors 23 in coronary heart disease [J]. *BMC Cardiovasc Disord*, 2022, 22(1): 215-223.
- [12] ZANG J, LIANG J, ZHUANG X, et al. Intensive blood pressure treatment in coronary artery disease: implications from the systolic blood pressure intervention trial (SPRINT) [J]. *J Hum Hypertens*, 2022, 36(1): 86-94.
- [13] 司月乔, 丁振江, 王文丰, 等. 不同性别患者肱动脉脉压升高与冠心病患病风险的关系 [J]. *中华医学杂志*, 2020, 100(23): 1816-1819.
- SI Y Q, DING Z J, WANG W F, et al. Correlation between elevation of brachial artery pulse pressure increased and coronary heart disease in different genders [J]. *Natl Med J China*, 2020, 100(23): 1816-1819.
- [14] RAINA R, POLACONDA S, NAIR N, et al. Association of pulse pressure, pulse pressure index, and ambulatory arterial stiffness index with kidney function in a cross-sectional pediatric chronic kidney disease cohort from the CKiD study [J]. *J Clin Hypertens (Greenwich)*, 2020, 22(6): 1059-1069.
- [15] 高砚丽, 康黎, 张莹. 老年高血压患者认知功能损害与血压变异性、昼夜动脉血压情况、脉压指数的相关性 [J]. *实用临床医药杂志*, 2020, 24(3): 56-60.
- GAO Y L, KANG L, ZHANG Y. Correlation between blood pressure variability, circadian arterial blood pressure, pulse pressure index and cognitive impairment in elderly patients with hypertension [J]. *J Clin Med Pract*, 2020, 24(3): 56-60.
- [16] 龚心文, 蔡海军, 雷英. 高血压患者动态脉压和脉压指数与并发冠心病的关系 [J]. *中国心血管病研究*, 2020, 18(5): 413-417.
- GONG X W, CAI H J, LEI Y. Relationship between dynamic pulse pressure and pulse pressure index and coronary heart disease in patients with hypertension [J]. *Chin J Cardiovasc Rev*, 2020, 18(5): 413-417.
- [17] 辛仰勋, 范虞琪, 顾俊, 等. 脉压、脉压指数与冠状动脉钙化程度的关系研究 [J]. *心血管康复医学杂志*, 2020, 29(5): 531-536.
- XIN Y X, FAN Y Q, GU J, et al. Relationship among pulse pressure, pulse pressure index and coronary artery calcification severity [J]. *Chin J Cardiovasc Rehabil Med*, 2020, 29(5): 531-536.
- [18] 马杰, 马千里, 廖红娟, 等. TM 水平在冠心病患者冠状动脉旁路移植术围术期改变及与动脉硬化指数的关系 [J]. *分子诊断与治疗杂志*, 2022, 14(2): 295-298.
- MA J, MA Q L, LIAO H J, et al. The relationship between TM level in the perioperative period of coronary artery bypass grafting and arteriosclerosis index in patients with coronary heart disease [J]. *J Mol Diagn Ther*, 2022, 14(2): 295-298.
- [19] 缙海英, 刘小娟. 氨氯地平联合氯沙坦钾治疗高血压合并高尿酸血症血尿酸、尿微量蛋白及动脉硬化指数的分析 [J]. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2020, 18(15): 2495-2497.
- MIAN H Y, LIU X J. Analysis of amlodipine combined with losartan potassium in the treatment of hypertension complicated with hyperuricemia, serum uric acid, urine microprotein and arteriosclerosis index [J]. *Chin J Integr Med Cardio-Cerebrovasc Dis*, 2020, 18(15): 2495-2497.
- [20] 金雷, 王晓宇, 陈忠锐. 冠心病患者血清 non-HDL-C、动脉粥样硬化指数与冠状动脉狭窄程度的关系研究 [J]. *中国循证心血管医学杂志*, 2019, 11(2): 175-177.
- JIN L, WANG X Y, CHEN Z R. Relationship between serum non-HDL-C, atherosclerosis index and severity of coronary artery stenosis in patients with coronary atherosclerotic heart disease [J]. *Chin J Evid Based Cardiovasc Med*, 2019, 11(2): 175-177.
- [21] 徐方艳, 韩子华, 付华美, 等. 动脉粥样硬化指数和血小板参数在血脂异常痰浊阻遏证中的临床意义 [J]. *中华中医药学刊*, 2021, 39(4): 244-247.
- XU F Y, HAN Z H, FU H M, et al. Clinical significance of atherosclerosis index and parameters in dyslipidemia [J]. *Chin Arch Tradit Chin Med*, 2021, 39(4): 244-247.
- (此文编辑 文玉珊)