

## TyG 指数、MHR 与冠心病患者冠脉病变、心肌缺血程度相关性及其联合检测价值

徐双双<sup>1)</sup>, 赵 炜<sup>2)</sup>, 姜 蕾<sup>2)</sup>, 柳华江<sup>2)</sup>, 王 芳<sup>1)</sup>, 谭志胜<sup>1)</sup>, 周丽坤<sup>3)</sup>

(1) 中国人民解放军联勤保障部队第九二〇医院干部病房; 2) 眼科, 云南 昆明 650032;  
3) 云南中医药大学第二附属医院神经内科, 云南 昆明 650500)

**[摘要]** 目的 探讨三酰甘油葡萄糖(triglyceride glucose index, TyG)指数、单核细胞数/高密度脂蛋白胆固醇比值(monocyte to high-density lipoprotein cholesterol ratio, MHR)与冠心病(coronary heart disease, CHD)冠脉病变、心肌缺血程度的相关性, 并分析二者对冠脉病变、心肌缺血程度的预测价值。方法 选取中国人民解放军联勤保障部队第九二〇医院 2019 年 1 月至 2022 年 1 月 CHD 患者作为研究组( $n = 150$ ), 另选取同期健康体检者作为对照组( $n = 75$ )。对比分析 2 组 TyG 指数、MHR。依据 Gensini 积分评估冠脉病变程度, 并比较不同冠脉病变、心肌缺血程度患者 TyG 指数、MHR, 并分析其与 Gensini 积分、心肌缺血程度相关性。受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线及曲线下面积(area under curve, AUC)评价 TyG 指数、MHR 及两者联合检测对冠脉病变、心肌缺血程度的预测价值。结果 研究组 TyG 指数、MHR 分别为  $(4.12 \pm 0.35)$ 、 $(0.26 \pm 0.08) \times 10^9$ , 均高于对照组的  $(4.94 \pm 0.55)$ 、 $(0.43 \pm 0.12) \times 10^9$ , 且重度冠脉病变 TyG 指数、MHR > 中度冠脉病变 > 轻度冠脉病变, 急性心肌梗死 TyG 指数、MHR > 不稳定型心绞痛 > 稳定型心绞痛( $P < 0.05$ ); TyG 指数、MHR 与 Gensini 积分呈正相关( $r = 0.621$ 、 $0.635$ ,  $P < 0.05$ ), 其与心肌缺血程度呈正相关( $r = 0.617$ 、 $0.642$ ,  $P < 0.05$ )。TyG 指数、MHR 联合鉴别轻度冠脉病变与中度冠脉病变的 AUC 为 0.917, 大于两者单独鉴别 0.749、0.832, 联合鉴别轻中度冠脉病变与重度冠脉病变的 AUC 为 0.935, 大于两者单独鉴别 0.770、0.767( $P < 0.05$ )。TyG 指数、MHR 联合鉴别稳定型心绞痛与不稳定型心绞痛的 AUC 为 0.922, 大于两者单独鉴别 0.812、0.824, 联合鉴别稳定型心绞痛不稳定型心绞痛与急性心肌梗死的 AUC 为 0.913, 大于两者单独鉴别 0.708、0.714( $P < 0.05$ )。结论 TyG 指数、MHR 均与 Gensini 积分、心肌缺血程度呈正相关, 二者联合检测对冠脉病变、心肌缺血程度的评估具有更高应用价值。

**[关键词]** 冠心病; 三酰甘油葡萄糖指数; 单核细胞数/高密度脂蛋白胆固醇比值; 心肌缺血

**[中图分类号]** R725.6 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 2095-610X(2024)03-0065-07

## Correlation Between TyG Index, MHR and Coronary Lesions, Myocardial Ischemia in Patients with Coronary Heart Disease, and the Value of Combined Detection

XU Shuangshuang<sup>1)</sup>, ZHAO Wei<sup>2)</sup>, JIANG Lei<sup>2)</sup>, LIU Huajiang<sup>2)</sup>, WANG Fang<sup>1)</sup>,  
TAN Zhisheng<sup>1)</sup>, ZHOU Likun<sup>3)</sup>

(1) Cadre Ward 1; 2) Ophthalmology, 920th Hospital of Chinese People's Liberation Army Joint Logistic Support Force, Kunming Yunnan 650032; 3) Dept. of Neurology, The 2nd Affiliated Hospital of Yunnan University of Traditional Chinese Medicine, Kunming Yunnan 650500, China)

**[Abstract]** **Objective** To investigate the correlation of triacylglycerol glucose(TyG) index, monocyte to high-density lipoprotein cholesterol ratio(MHR) with coronary artery disease and myocardial ischemia degree in

**[收稿日期]** 2023-12-06

**[基金项目]** 云南省科技厅-云南中医药大学应用基础研究联合专项基金资助项目(2019FF002-063)

**[作者简介]** 徐双双(1984~), 女, 浙江乐清人, 医学学士, 主治医师, 主要从事老年慢阻肺、高血压、冠心病、糖尿病临床研究工作。

**[通信作者]** 谭志胜, E-mail: nacheysmeigh@21cn.com

coronary heart disease(CHD), and to analyze the two Predictive value of coronary artery disease and myocardial ischemia degree. **Methods** CHD patients from the 920th Hospital of the Chinese People's Liberation Army Joint Logistics Support Force from January 2019 to January 2022 were selected as the study group( $n = 150$ ), and healthy physical examination subjects from the same period were selected as the control group( $n = 75$ ). The TyG index and MHR of the two groups were compared and analyzed. The extent of coronary artery disease was evaluated based on the Gensini score, and the TyG index and MHR of patients with different coronary lesions and myocardial ischemia were compared, and their correlation with Gensini score and myocardial ischemia was analyzed. The predictive value of TyG index, MHR, and the combined detection of both for coronary lesions and myocardial ischemia was evaluated using receiver operating characteristic(ROC) curves and area under the curve(AUC). **Results** The TyG index and MHR of the study group were( $4.12 \pm 0.35$ ) and( $0.26 \pm 0.08$ )  $\times 10^9$ , respectively, which were higher than those of the control group( $4.94 \pm 0.55$ ) and( $0.43 \pm 0.12$ )  $\times 10^9$ , and the TyG index and MHR of severe coronary artery disease > moderate coronary artery disease > mild coronary artery disease, acute myocardial infarction TyG index, MHR > unstable angina pectoris > stable angina pectoris( $P < 0.05$ ); TyG index and MHR were positively correlated with Gensini score( $r = 0.621, 0.635, P < 0.05$ ), and positively correlated with the severity of myocardial ischemia( $r = 0.617, 0.642, P < 0.05$ ). The AUC of TyG index and MHR for the joint identification of mild coronary artery disease and moderate coronary artery disease was 0.917, which was greater than the AUCs of 0.749 and 0.832 for the two conditions individually. The AUC of TyG index and MHR for the joint identification of mild to moderate coronary artery disease and severe coronary artery disease was 0.935, which was greater than the AUCs of 0.770 and 0.767 for the two conditions individually( $P < 0.05$ ). The AUC of TyG index and MHR for the joint identification of stable angina pectoris and unstable angina pectoris was 0.922, which was greater than the AUCs of 0.812 and 0.824 for the two conditions individually. The AUC of TyG index and MHR for the joint identification of stable angina pectoris, unstable angina pectoris, and acute myocardial infarction was 0.913, which was greater than the AUCs of 0.708 and 0.714 for the two conditions individually( $P < 0.05$ ). **Conclusions** TyG index and MHR are positively correlated with Gensini score and myocardial ischemia degree. The combined detection of the two has a higher application value in the evaluation of coronary artery disease and myocardial ischemia degree.

[**Key words**] Coronary heart disease; Triacylglycerol glucose index; Monocyte count/high density lipoprotein cholesterol ratio; Myocardial ischemia

动脉粥样硬化(atherosclerosis, AS)是冠心病(coronary heart disease, CHD)等心血管疾病的病理基础,目前冠状动脉造影是评估患者CHD病变程度的金标准,但其属于有创检测且费用较高,无法完全反映心肌缺血程度,因而探寻预测CHD心肌缺血程度的生物学指标对临床危险分层具有指导意义<sup>[1]</sup>。研究表明脂质过氧化、血管内皮细胞损伤等均可参与AS发展进程,胰岛素抵抗(insulin resistance, IR)可促进炎症细胞因子释放,促进AS钙化斑块形成,三酰甘油葡萄糖(triglyceride glucose index, TyG)指数可影响冠状动脉钙化,增加不良心血管事件(major adverse cardiovascular event, MACE)发生风险<sup>[2-3]</sup>。研究表明TyG指数与冠状动脉僵硬、冠状动脉狭窄有关,可影响AS斑块形成, TyG指数简单易得且费用较低,可预测冠状动脉狭窄程度<sup>[4]</sup>。单核细胞数/高密度脂蛋白胆固醇比值(monocyte to high-density lipoprotein cholesterol ratio, MHR)升高表明炎症反应增强,

可初步判断CHD患者是否发生支架内再狭窄<sup>[5]</sup>。单核细胞数升高可促使AS发生, MHR可作为评估不稳定型心绞痛患者动脉病变程度的标志物<sup>[6]</sup>。Gensini积分可用于量化动脉狭窄程度,而MHR与Gensini积分呈正相关,可预测CHD患者冠脉狭窄程度<sup>[7]</sup>。本研究尝试性分析TyG指数、MHR与CHD患者心肌缺血程度相关性,着重探讨TyG指数、MHR与冠心病患者Gensini积分、心肌缺血程度的关系,分析其对冠脉病变程度、心肌缺血程度的预测价值,为临床危险分层提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取中国人民解放军联勤保障部队第九二〇医院2019年1月至2022年1月收治的CHD患者150例作为研究组,另选取同期健康体检者75

例作为对照组, 各组一般资料比较见表 1。根据 Gensini 评分<sup>[8]</sup>划分冠脉病变程度, Gensini 评分最终分值为各病变分支分数之和, Gensini 评分 < 50 分为轻度病变(43 例), Gensini 评分 50 ~ 90 分为中度病变(39 例), Gensini 评分 > 90 分为重度病变(68 例)。根据心肌缺血程度<sup>[9]</sup>分为稳定型心绞痛(心电图显示 ST 段压低、T 波低, 且经冠状

动脉造影确诊, 40 例)、不稳定型心绞痛(心电图、肌钙蛋白指标异常变化且冠脉造影显示狭窄及梗死灶, 44 例)、急性心肌梗死(心电图出现 ST 段明显抬高或压低且肌酸激酶、肌酸激酶同工酶、肌钙蛋白 I 明显升高, 66 例)。本研究经中国人民解放军联勤保障部队第九二〇医院伦理委员会批准(伦审 2018-120-11)。患者均知情同意。

表 1 2 组患者一般资料比较 [ $n(\%) / \bar{x} \pm s$ ]

Tab. 1 Comparison of general data between two groups of patients [ $n(\%) / \bar{x} \pm s$ ]

组别	n	性别		年龄(岁)	体质量指数(kg/m <sup>2</sup> )	吸烟史		饮酒史	
		男	女			有	无	有	无
研究组	150	87(58.00)	63(42.00)	58.75±4.53	24.32±1.15	86(57.33)	64(42.67)	53(35.33)	97(64.67)
对照组	75	40(53.33)	35(46.67)	58.86±4.60	24.41±1.18	44(58.67)	31(41.33)	36(48.00)	39(52.00)
$t/\chi^2$		0.443		0.171	0.549	0.036		3.355	
P		0.506		0.865	0.584	0.849		0.067	

## 1.2 纳入、排除标准

纳入标准: 研究组患者均符合 CHD 诊断标准<sup>[10]</sup>; 近期末服用抗生素药物; 签署知情同意书。排除标准: 既往心肌梗死病史者; 合并心肌扩张、缩窄性心包炎者; 合并感染/自身免疫性疾病者; 急性脑血管疾病者; 合并出血性溃疡者。

## 1.3 研究方法

研究组患者于入组时, 对照组研究对象于体检当日采集清晨空腹静脉血 5 mL, 离心 10 min (3500 r/min) 提取血清, BK-280 全自动生化分析仪(山东博科生物产业有限公司)检测入组时空腹血糖(FBG)、三酰甘油(TG), 计算 TyG 指数 [ $\ln(TG \times FBG/2)$ ], 其中 TG 1 mg/dL = 0.011 mmol/L, FBG 1 mg/dL = 0.056 mmol/L。使用 Cobas c702 全自动生化分析仪(瑞士罗氏)检测血清高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、单核细胞计数, 计算 MHR。Gensini 评分标准<sup>[11]</sup>: (1)狭窄部分: 右冠状动脉、左回旋支、左前降支远端均为 1 分, 左前降支中段为 1.5 分, 回旋支近端或左前降支为 2.5 分, 左主干为 5 分, 其他小分支为 0.5 分; (2)狭窄程度: 完全梗阻记为 32 分, 90% < 狭窄 < 100% 记为 16 分, 75% < 狭窄 ≤ 90% 记为 8 分, 50% < 狭窄 ≤ 75% 记为 4 分, 25% < 狭窄 ≤ 50% 记为 2 分, 狭窄 ≤ 25% 记为 1 分, (1)与(2)项内容乘积即为病变部位积分。

## 1.4 观察指标

(1)分析 TyG 指数、MHR 与 Gensini 积分、心肌缺血程度的相关性; (2)评价 TyG 指数、MHR 对冠脉病变程度、心肌缺血程度的评估价值。

## 1.5 统计学处理

应用 SPSS22.0 处理数据, 计量资料以均数 ± 标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 2 组间比较采用  $t$  检验, 多组间比较采用单因素方差分析, 两两比较采用  $LSD-t$  检验; 计量资料以  $n(\%)$  表示, 2 组间比较采用  $\chi^2$  检验; 采用 Pearson 法、Spearman 法分别进行相关性分析; 采用受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC) 曲线及曲线下面积(area under curve, AUC) 评估 TyG 指数及 MHR 的诊断价值, 以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 2 组患者一般资料比较

2 组患者一般资料比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 见表 1。

### 2.2 2 组患者 TyG 指数、MHR 比较

研究组患者 TyG 指数、MHR 高于对照组 ( $P < 0.05$ ), 见表 2。

### 2.3 研究组不同 Gensini 积分患者 TyG 指数、MHR 比较

研究组根据 Gensini 积分分为轻度冠脉病变、中度冠脉病变、重度冠脉病变。重度冠脉病变患者 TyG 指数、MHR 高于中度冠脉病变患者、轻度冠脉病变患者, 且中度冠脉病变患者高于轻度冠脉病变患者 ( $P < 0.05$ ), 见表 3。

### 2.4 研究组不同心肌缺血程度患者 TyG 指数、MHR 比较

根据心肌缺血程度分为稳定型心绞痛、不稳

定型心绞痛、急性心肌梗死。急性心肌梗死患者 TyG 指数、MHR 高于不稳定型心绞痛患者、稳定型心绞痛患者，且不稳定型心绞痛患者高于稳定型心绞痛患者( $P < 0.05$ )，见表 4。

## 2.5 TyG 指数、MHR 与 Gensini 积分、心肌缺血程度的相关性

相关性分析，TyG 指数、MHR 与 Gensini 积分、心肌缺血程度呈正相关( $P < 0.05$ )，见表 5。

表 2 2 组患者 TyG 指数、MHR 比较( $\bar{x} \pm s$ )

Tab. 2 Comparison of TyG index and MHR between two groups of patients( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	TyG 指数	MHR( $\times 10^9$ )
研究组	150	4.12 $\pm$ 0.35	0.26 $\pm$ 0.08
对照组	75	4.94 $\pm$ 0.55	0.43 $\pm$ 0.12
<i>t</i>		13.583	12.633
<i>P</i>		<0.001*	<0.001*

\* $P < 0.05$ 。

表 3 研究组不同 Gensini 积分患者 TyG 指数、MHR 比较( $\bar{x} \pm s$ )

Tab. 3 Comparison of TyG index and MHR in patients with different Gensini scores in the study group( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	TyG 指数	MHR( $\times 10^9$ )
轻度冠脉病变患者	43	4.76 $\pm$ 0.12	0.33 $\pm$ 0.08
中度冠脉病变患者	39	4.90 $\pm$ 0.15 <sup>#</sup>	0.40 $\pm$ 0.10 <sup>#</sup>
重度冠脉病变患者	68	5.08 $\pm$ 0.20 <sup>△#</sup>	0.51 $\pm$ 0.13 <sup>△#</sup>
<i>F</i>		49.501	37.152
<i>P</i>		<0.001*	<0.001*

\* $P < 0.05$ ；与中度冠脉病变患者比较， $\Delta P < 0.05$ ；与轻度冠脉病变患者比较，<sup>#</sup> $P < 0.05$ 。

表 4 研究组不同心肌缺血程度患者 TyG 指数、MHR 比较( $\bar{x} \pm s$ )

Tab. 4 Comparison of TyG index and MHR in patients with different degrees of myocardial ischemia in the study group( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	TyG 指数	MHR( $\times 10^9$ )
稳定型心绞痛患者	40	4.74 $\pm$ 0.11	0.32 $\pm$ 0.06
不稳定型心绞痛患者	44	4.89 $\pm$ 0.15 <sup>#</sup>	0.39 $\pm$ 0.08 <sup>#</sup>
急性心肌梗死患者	66	5.09 $\pm$ 0.21 <sup>△#</sup>	0.52 $\pm$ 0.13 <sup>△#</sup>
<i>F</i>		54.527	52.848
<i>P</i>		<0.001*	<0.001*

\* $P < 0.05$ ；与不稳定型心绞痛患者比较， $\Delta P < 0.05$ ；与稳定型心绞痛患者比较，<sup>#</sup> $P < 0.05$ 。

表 5 TyG 指数、MHR 与 Gensini 积分、心肌缺血程度的相关性

Tab. 5 Correlation between TyG index, MHR and Gensini score, myocardial ischemia degree

指标	Gensini 积分		心肌缺血程度	
	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>
TyG 指数	0.621	<0.001*	0.617	<0.001*
MHR	0.635	<0.001*	0.642	<0.001*

\* $P < 0.05$ 。

## 2.6 TyG 指数、MHR 评估冠脉病变程度的价值

以轻度冠脉病变患者作为阴性样本，中度冠脉病变患者作为阳性样本，ROC 曲线显示，TyG 指数、MHR 单独鉴别轻度冠脉病变与中度冠脉病变的 AUC 为 0.749(95%CI 0.642 ~ 0.855)、0.832(95%CI 0.742 ~ 0.921)，敏感度为 74.36%、84.62%，特异度为 69.76%、76.74%；两者联合鉴别轻度冠脉病变与中度冠脉病变的 AUC 为 0.917(95%CI 0.859 ~ 0.974)，大于两者单独鉴别，敏感度为 94.87%，特异度为 72.09%；以轻中度冠脉病变患者作为阴性样本，重度冠脉病变患者作为阳性样本，ROC 曲线显示，TyG 指数、MHR 单独鉴别轻中度冠脉病变与重度冠脉病变的 AUC 为 0.770(95%CI 0.695 ~ 0.835)、0.767(95%CI 0.691 ~ 0.832)，敏感度为 75.00%、48.53%，特异度为 69.51%、96.34%；两者联合鉴别轻中度冠脉病变与重度冠脉病变的 AUC 为 0.935(95%CI 0.883 ~ 0.969)，大于两者单独鉴别，敏感度为 94.12%，特异度为 78.05%，见图 1。

## 2.7 TyG 指数、MHR 评估心肌缺血程度的价值

以稳定型心绞痛患者作为阴性样本，不稳定型心绞痛患者作为阳性样本，ROC 曲线显示，TyG 指数、MHR 单独鉴别稳定型心绞痛与不稳定型心绞痛的 AUC 为 0.812(95%CI 0.721 ~ 0.903)、0.824(95%CI 0.730 ~ 0.919)，敏感度为 70.45%、79.55%，特异度为 82.50%、80.00%；两者联合鉴别稳定型心绞痛与不稳定型心绞痛的 AUC 为 0.922(95%CI 0.865 ~ 0.979)，大于两者单独鉴别，敏感度为 90.91%，特异度为 80.00%；以稳定型心绞痛及不稳定型心绞痛患者作为阴性样本，急性心肌梗死患者作为阳性样本，ROC 曲线显示，TyG 指数、MHR 单独鉴别不稳定型心绞痛与急性心肌梗死的 AUC 为 0.708(95%CI 0.628 ~ 0.779)、0.714(95%CI 0.635 ~ 0.785)，敏感度为 65.15%、60.61%，特异度为 67.86%、75.00%；两者联合鉴别不稳定型心绞痛与急性心肌梗死的 AUC 为 0.913(95%CI 0.855 ~ 0.952)，大于两者单独鉴别，敏感度为 92.42%，特异度为 76.19%，见图 2。

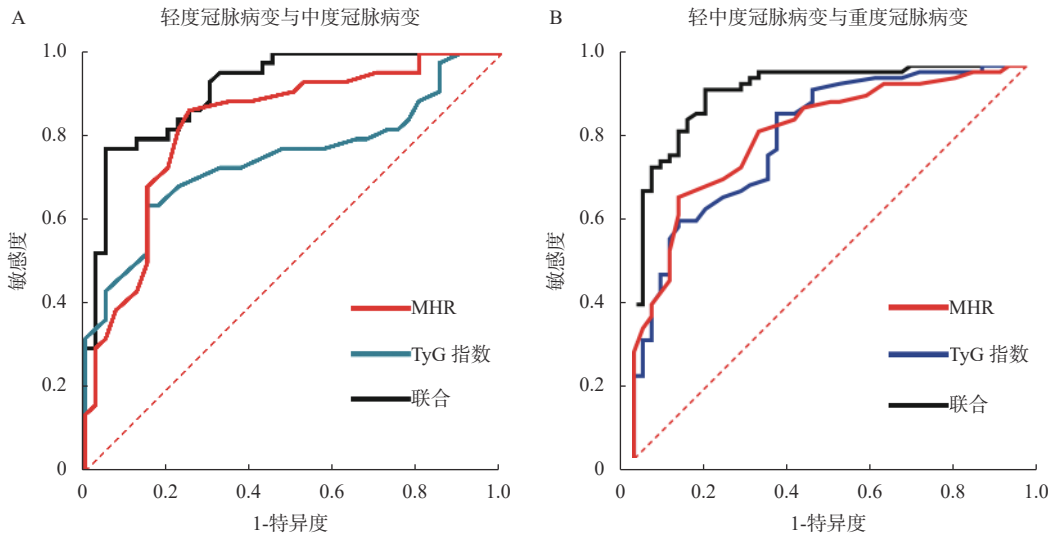


图 1 TyG 指数、MHR 及二者联合检测评估冠脉病变程度的 ROC 曲线

Fig. 1 ROC curves of TyG index, MHR, and combined testing of the two to assess the extent of coronary artery lesions

A: TyG 指数、MHR 及二者联合检测鉴别轻度与中度冠脉病变的 ROC 曲线; B: TyG 指数、MHR 及二者联合检测鉴别轻中度与重度冠脉病变的 ROC 曲线。

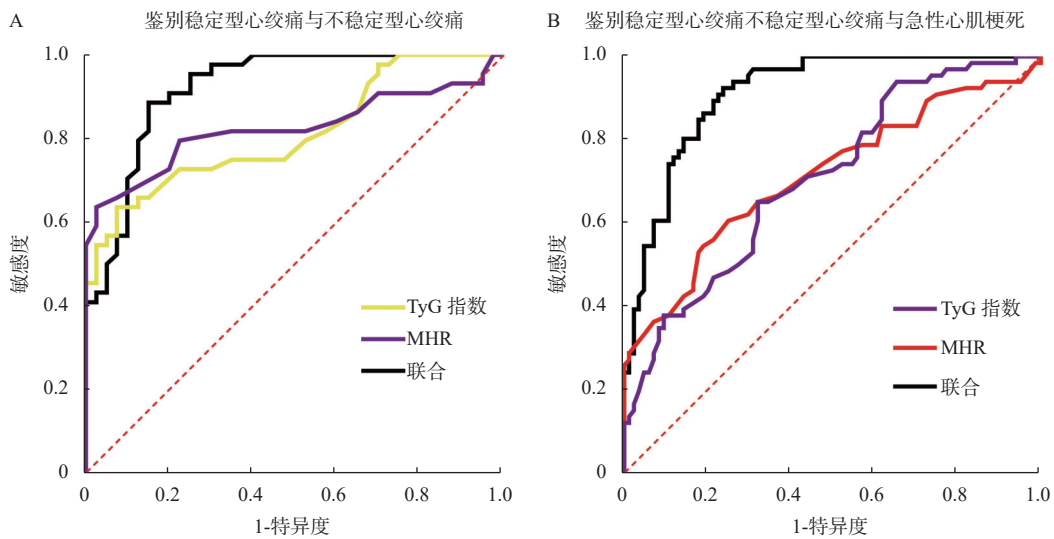


图 2 TyG 指数、MHR 及二者联合检测评估心肌缺血程度的 ROC 曲线

Fig. 2 ROC curves of TyG index, MHR, and combined testing of the two to assess the degree of myocardial ischemia

A: TyG 指数、MHR 及二者联合检测鉴别稳定型与不稳定型心绞痛的 ROC 曲线; B: TyG 指数、MHR 及二者联合检测鉴别稳定型心绞痛、不稳定型心绞痛与急性心肌梗死的 ROC 曲线。

### 3 讨论

#### 3.1 CHD 病理机制

单核细胞、脂质代谢异常、炎症反应等相互作用可促进血管内皮细胞损伤, 促进冠状 AS 生成, AS 可影响心肌组织血液供应, 引起冠脉狭窄甚至闭塞, 早期干预可降低心力衰竭、心律失常等并发症发生风险, 研究表明氧化型低密度脂蛋白(oxidized low density lipoprotein, ox-LDL)可激活

单核细胞, 进一步加剧氧化应激、炎症反应, 促进冠状 AS 斑块形成<sup>[12]</sup>。

#### 3.2 TyG 指数、MHR 与冠脉病变、心肌缺血程度相关性

TyG 指数可预测糖尿病发生风险, IR 发生时 TyG 指数升高, 促进游离脂肪酸生成, 增加脂肪组织/非脂肪组织游离脂肪酸, 研究表明 TyG 指数可反映 IR 状态, 并可预测急性心肌梗死(acute myocardial infarction, AMI)等心血管疾病发生风险, 还可作为评估 AMI 患者预后的标志物<sup>[13-14]</sup>。张梦

玮等<sup>[15]</sup>研究发现TyG指数可预测AMI患者预后,且与Grac评分呈正相关,可预测冠状动脉钙化、冠状动脉疾病等,并可独立预测非ST段抬高型AMI严重程度,有助于判断MACE早期分层。MHR可独立预测动脉硬化、心房颤动、高血压早期肾损伤,桑婉玥等<sup>[16]</sup>研究表明MHR可用于筛查中青年原发性高血压患者左心室肥厚。MHR与炎性、氧化应激反应密切相关,其比值升高与CHD病理过程及患者预后不良有关,可促进冠脉AS病变进展。单核细胞募集损伤性血管内皮细胞,进一步分化为树突状细胞、巨噬细胞,并发挥吞噬功能,促进炎性因子释放,增强巨噬细胞脂质吸收能力,进而参与AS斑块破裂、冠脉病变过程;同时HDL-C水平降低可促使单核细胞数增多,促进炎症发展<sup>[17]</sup>。本研究结果显示,研究组TyG指数、MHR高于对照组,且随着冠脉病变、心肌缺血程度增高而明显升高。提示TyG指数、MHR与CHD患者冠脉病变、心肌缺血程度有关。

### 3.3 TyG指数、MHR在心血管疾病中诊断或预测价值

Wang等<sup>[18]</sup>研究表明TyG指数对糖尿病、急性冠状动脉综合征患者发生MACE的敏感性为46.0%,特异性为63.6%,并可能作为MACE风险分层的标志物,但其独立预测时敏感性较低。MHR属于结合单核细胞、HDL-C的新型标志物,易于获得且成本效益较高,可作为反映心血管疾病炎症趋势的潜在标志物,李虹敏等<sup>[19]</sup>研究表明MHR可作为老年AMI患者心房颤动的独立预测因子,有助于判断危险分层,对早期预防治疗心血管疾病具有应用价值。本研究分析显示MHR对冠脉病变程度具一定预测价值,与既往研究报道结果相似<sup>[20]</sup>,而本研究不同之处在于尝试性分析TyG指数、MHR对心肌缺血程度的预测价值,结果发现联合检测可提高对冠脉病变、心肌缺血程度的预测价值,可能作为临床判断CHD严重程度或疾病进展的参考指标。

综上所述,TyG指数、MHR升高与CHD患者Gensini积分、心肌缺血程度增高密切相关,二者联合检测对冠脉病变、心肌缺血程度具有高度预测价值,有助于患者通过经济、简便的方式制定个体化诊疗方案,早评估、早获益。但本研究样本量小,需进一步进行大型前瞻性研究进一步证明TyG指数联合MHR对冠脉病变及心肌缺血程度的预测价值。

### [参考文献]

- [1] Dibben G O, Faulkner J, Oldridge N, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease: A meta-analysis[J]. *Eur Heart J*, 2023, 44(6): 452-469.
- [2] 赵媛媛,田雅楠,付亚磊,等.联合检测hs-CRP、NLR、MHR对冠心病的预测价值[J].*现代临床医学*,2021,47(3):181-184.
- [3] 司月乔,范文俊,高秀鑫,等.TyG指数与稳定性冠心病及冠状动脉钙化斑块负荷的相关性[J].*天津医药*,2020,48(9):875-880.
- [4] 陈素琴,黎明江,吴限,等.TyG指数与2型糖尿病患者冠状动脉病变相关性研究[J].*疑难病杂志*,2017,16(8):761-764.
- [5] 马伟利,刘奇峰,宝凤梅,等.NLR和MHR及二者联合在诊断冠心病患者行经皮冠状动脉介入术后发生支架内再狭窄中的应用价值[J].*广西医学*,2021,43(8):913-916.
- [6] 刘晓腾,张英,金凤表,等.老年高血压合并不稳定型心绞痛患者 $\gamma$ -谷氨酰基转移酶与血小板比值单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值与冠状动脉病变程度的相关性[J].*中华老年医学杂志*,2020,39(11):1264-1268.
- [7] 段运霞,周荣,贺杰.冠心病患者MHR与冠脉狭窄程度的相关性及其临床意义[J].*心脏杂志*,2019,31(3):282-285.
- [8] 夏铭蔚,邵正斌,梁国庆,等.冠心病患者血小板参数、血清IL-6与冠脉病变程度的关系分析[J].*中国循证心血管医学杂志*,2019,11(1):63-66.
- [9] 付建平,张俊岭,扈晓霞,等.血清缺血修饰白蛋白和同型半胱氨酸水平与冠心病患者心肌缺血程度的关系研究[J].*实用心脑血管病杂志*,2019,27(4):13-16.
- [10] Task Force Members, Montalescot G, Sechtem U, et al. 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease: The Task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology[J]. *Eur Heart J*, 2013, 34(38): 2949-3003.
- [11] Wang Y, Lv Q B, Li Y, et al. TGensini score values for predicting periprocedural myocardial infarction: An observational study analysis[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2022, 101(29): e29491.
- [12] 付琳,王敏,李瑾.冠心病病人载脂蛋白B/载脂蛋白A1、胱抑素C、血清胆红素水平变化及其与冠状动脉病变

- 严重程度的相关性[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2022, 20(7): 1287-1292.
- [13] 牛苘, 王婉, 李天天, 等. 妊娠期糖尿病和/或非酒精性脂肪肝代谢相关因素分析及TyG指数在妊娠期对代谢疾病的诊断价值[J]. 中国医药导报, 2020, 17(12): 97-100, 108.
- [14] 张梦玮, 徐长江, 段洋, 等. 利用TyG指数评估急性心肌梗死患者的预后[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2021, 13(4): 499-503.
- [15] 张梦玮, 王宇, 段洋, 等. TyG指数及TyG指数联合Grace评分对急性心肌梗死患者预后的预测价值[J]. 临床心血管病杂志, 2021, 37(2): 113-117.
- [16] 桑婉玥, 王雪华, 李红建, 等. 单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值对中青年原发性高血压患者左心室肥厚的筛查价值[J]. 中华高血压杂志, 2021, 29(11): 1118-1122.
- [17] 孔祥勇, 余华, 冯克福, 等. 单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值在冠心病合并高尿酸血症患者中的变化及其与冠心病患者冠状动脉狭窄程度的关系研究[J]. 实用心脑血管病杂志, 2020, 28(7): 37-40, 53.
- [18] Wang L, Cong H L, Zhang J X, et al. Triglyceride-glucose index predicts adverse cardiovascular events in patients with diabetes and acute coronary syndrome[J]. *Cardiovasc Diabetol*, 2020, 19(1): 80-90.
- [19] 李虹敏, 张跃, 袁梦, 等. 单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值对老年急性心肌梗死患者新发心房颤动的预测价值[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2021, 23(3): 229-232.
- [20] 徐慧, 刘芳. 单核细胞计数/高密度脂蛋白胆固醇比值与早发冠心病的相关性分析[J]. 临床心血管病杂志, 2020, 36(8): 709-713.

## 征稿启事

为积极支持和推动昆明医科大学学科建设和发展, 进一步提升《昆明医科大学学报》的办刊质量, 不断扩大本刊的学术影响力, 特对高质量稿源进行广泛征集。(1)国家自然科学基金资助课题的综述类论文可以在学报正刊发表;(2)对国家自然科学基金资助课题、云南省自然科学基金资助课题及昆明医科大学“十三五”省级、校级重点学科立项建设的研究论文, 给予优先刊登。另外, 投稿时需同时附: 投稿单位证明、论文诚信承诺书以及基金项目证明。欢迎广大临床科研教学人员、硕士及博士研究生踊跃投稿。

网上投稿 <http://kmykdx.cnjournals.cn>, 电话: 0871-65936489, 65393133, 65922951, 65922874。

昆明医科大学学报编辑部

2024年1月1日