

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2024.09.002

MHR 与高血压合并冠心病患者发生多支血管病变的相关性^{*}徐正文¹, 严喜胜², 李东升^{2△}

1. 江汉大学医学部, 湖北武汉 430056; 2. 武汉市第三医院/武汉大学

同仁医院心血管内科, 湖北武汉 430060

摘要:目的 探讨单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值(MHR)与高血压合并冠心病患者发生多支冠状动脉病变之间的相关性。方法 回顾性选取 2022 年 1 月至 2023 年 2 月就诊于武汉市第三医院并确诊为高血压合并冠心病的住院患者 481 例。根据冠状动脉造影结果, 将患者分为多支病变组和非多支病变组; 根据 MHR 值, 将患者分为低 MHR 组($MHR < 0.24$)、中 MHR 组($0.24 \leq MHR < 0.37$)和高 MHR 组($MHR \geq 0.37$)。采用 Pearson 相关分析 MHR 与 Gensini 评分的相关性; 采用单因素及多因素 Logistic 回归分析高血压合并冠心病患者发生多支病变的危险因素; 绘制受试者工作特征(ROC)曲线评估 MHR 预测冠状动脉多支病变的价值。结果 低 MHR 组、中 MHR 组和高 MHR 组患者性别、体质量指数(BMI)、心率、有吸烟史比例、有饮酒史比例、有糖尿病病史比例, 白细胞计数(WBC)、中性粒细胞绝对值(NEU)、淋巴细胞绝对值(LYM)、血小板计数(PLT)、空腹血糖(FBG)、总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)水平及 Gensini 评分比较, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。多支病变组及非多支病变组性别、BMI、心率、有吸烟史比例、有饮酒史比例、糖尿病病史比例, WBC、NEU、FBG、TC、TG 水平及 MHR 评分比较, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示, 有糖尿病病史($OR = 2.261, 95\%CI: 1.415 \sim 3.612$)、有吸烟史($OR = 1.833, 95\%CI: 1.101 \sim 3.053$)、 $NEU > 4.4 \times 10^9/L$ ($OR = 1.287, 95\%CI: 1.114 \sim 1.487$)、男性($OR = 1.566, 95\%CI: 1.024 \sim 2.396$)、 $MHR > 0.33$ ($OR = 2.484, 95\%CI: 1.859 \sim 3.320$)是高血压合并冠心病患者发生多支病变的独立危险因素($P < 0.05$)。Pearson 相关性分析结果显示, MHR 与 Gensini 评分呈正相关($r = 0.54, P < 0.001$)。ROC 曲线分结果显示, MHR 评估高血压合并冠心病患者发生冠状动脉多支病变的曲线下面积为 0.757 (95%CI: 0.713~0.800), 最佳临界值为 0.33, 灵敏度为 64.2%, 特异度为 78.8%。结论 MHR 升高是高血压合并冠心病患者发生冠状动脉多支病变的独立危险因素, MHR 可较好地预测高血压合并冠心病患者的冠状动脉病变支数。

关键词:冠心病; 高血压; 冠状动脉狭窄程度; 单核细胞; 高密度脂蛋白胆固醇; 预测价值

中图法分类号: R544.11; R541.75

文献标志码: A

文章编号: 1672-9455(2024)09-1901-07

Correlation analysis of MHR with multivessel coronary artery disease
in patients with hypertension combined with coronary heart disease^{*}

XU Zhengwen¹, YAN Xisheng², LI Dongsheng^{2△}

1. School of Medicine, Jiangnan University, Wuhan, Hubei 430056, China; 2. Department of Cardiology, Wuhan Third Hospital/Tongren Hospital of Wuhan University, Wuhan, Hubei 430060, China

Abstract: **Objective** To investigate the relationship between MHR and the occurrence of multivessel disease in patients with hypertension combined with coronary artery disease. **Methods** A total of 481 inpatients diagnosed with hypertension combined with coronary artery disease in Wuhan Third Hospital from January 2022 to February 2023 were retrospectively enrolled. According to the results of coronary angiography results, patients were divided into the multivessel disease group (226 cases) and the non-multivessel disease group (255 cases); according to MHR value, patients were divided into 160 cases in low MHR group ($MHR < 0.24$), 160 cases in middle MHR group ($0.24 \leq MHR < 0.37$) and 161 cases in high MHR group ($MHR \geq 0.37$). Pearson correlation was used to analyze the correlation between MHR and Gensini score; univariate and multivariate Logistic regression were used to analyze the risk factors for the development of multivessel disease in

* 基金项目: 湖北省自然科学基金项目(2020CFB660)。

作者简介: 徐正文, 男, 医师, 主要从事心血管内科方面的研究。 △ 通信作者, E-mail: dongshengli196809@163.com。

patients with hypertension combined with coronary artery disease; and the value of MHR in predicting multivessel disease was assessed by plotting the receiver operating characteristic (ROC) curve. **Results** There were significant differences in gender, body mass index (BMI), heart rate, proportion of patients with smoking history, proportion of patients with drinking history, proportion of patients with diabetes mellitus, as well as white blood cell count (WBC), absolute neutrophil count (NEU), absolute lymphocyte count (LYM), platelet count (PLT), fasting blood glucose (FBG), total cholesterol (TC) and measurement of triglyceride (TG) levels and Gensini score among the low MHR group, middle MHR group and high MHR group ($P < 0.05$). Comparison of gender, BMI, heart rate, proportion of patients with smoking history, proportion of patients with drinking history, proportion of patients with diabetes mellitus, as well as WBC, NEU, FBG, TC, TG levels and MHR scores between the multivessel disease group and non-multivessel disease group showed statistically significant differences ($P < 0.05$). Multivariate Logistic regression analysis results showed that history of diabetes mellitus ($OR = 2.261, 95\%CI: 1.415 - 3.612$), history of smoking ($OR = 1.833, 95\%CI: 1.101 - 3.053$), $NEU > 3.94$ ($OR = 1.287, 95\%CI: 1.114 - 1.487$), male ($OR = 1.566, 95\%CI: 1.024 - 2.396$) and $MHR > 0.33$ ($OR = 2.484, 95\%CI: 1.859 - 3.320$) were independent risk factors for the occurrence of multivessel disease. The results of Pearson's correlation analysis showed a positive correlation between the MHR and the Gensini score ($r = 0.54, P < 0.001$). The results of ROC curve analysis showed that the area under the ROC curve for the assessment of multivessel disease in hypertensive patients with coronary artery disease was 0.757 ($95\%CI: 0.713 - 0.800, p < 0.001$), with an optimal cut-off value of 0.33, a sensitivity of 64.2% and a specificity of 78.8%. **Conclusion** Elevated MHR is an independent risk factor for the development of multivessel disease in patients with hypertension combined with coronary artery disease, and the MHR can better predict the number of coronary artery vessels in patients with hypertension combined with coronary artery disease.

Key words: coronary heart disease; hypertension; coronary artery stenosis; monocyte; high density lipoprotein cholesterol; predicting value

心血管疾病是全球最主要的死亡原因之一,约占每年非传染性疾病死亡人数(3 600 万)的 50%,每年全球的经济支出接近 8 630 亿美元,这对全球公共卫生构成严重挑战,并给患者带来巨大的经济负担^[1],心血管疾病是导致中国人死亡和过早死亡的主要原因^[2]。冠状动脉粥样硬化是一种导致心肌缺血缺氧的病理过程,是冠心病的主要病因。冠状动脉粥样硬化的形成和发展受到多种因素的影响,其中高血压是最重要的危险因素之一^[3]。高血压可以加速冠状动脉粥样硬化的进展,增加冠状动脉狭窄或闭塞的概率^[4-5]。冠状动脉狭窄或闭塞的部位越多,冠心病的严重程度越高,心肌缺血的范围和程度越大,心功能和预后越差。我国作为一个人口大国,高血压的发病率始终居高不下^[6],相关研究表明,我国目前至少有 2 亿高血压患者,面临着解决持续增长的心血管疾病的迫切需求^[7-8]。心血管疾病的发生和进展与炎症密切相关,炎症在心血管疾病的发病机制和进展中起着关键作用。炎症过程是动脉粥样硬化发展不可或缺的一部分,动脉粥样硬化是发生冠心病的根本原因。单核细胞(MONO)与高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)比值(MHR)是一种反映炎症和氧化状态的指标。

MONO 在动脉粥样硬化中发挥着关键作用^[9-10],高密度脂蛋白是一种具有逆向胆固醇运输和抗炎作用及抗动脉粥样硬化的脂蛋白^[11]。研究表明,MHR 与冠心病患者的冠状动脉病变程度和预后有关,且 MHR 高的患者有更高的心血管事件风险^[12]。然而,目前关于 MHR 与高血压合并冠心病患者发生多支病变关系的研究还较少,尚不清楚 MHR 是否能够作为一种有效的指标评估和预测高血压合并冠心病患者冠状动脉病变的严重程度和风险。因此,本研究探讨了 MHR 与高血压合并冠心病患者发生多支病变之间的关系,以及 MHR 在高血压合并冠心病患者的风险分层和干预中的作用,为高血压合并冠心病患者的风险评估和干预提供新的指标和依据。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究为横向观察性研究,选取 2022 年 1 月至 2023 年 2 月于武汉市第三医院确诊为高血压合并冠心病的患者作为研究对象。本研究符合《赫尔辛基宣言》,未收集关于患者隐私和可识别特征的信息。本研究获得了武汉市第三医院医学伦理审查委员会的批准(KY2021-001)。所有患者均签署书面知情同意书。纳入标准:(1)年龄 ≥ 18 岁;(2)高

血压的诊断标准为既往有明确诊断的高血压病史,目前正在行抗高血压药物治疗或收缩压 (DBP) ≥ 140 mmHg,舒张压 (SBP) ≥ 90 mmHg^[13]; (3) 冠心病诊断标准参照 2019 年欧洲心脏病学会诊疗指南,即最少一根血管狭窄 $\geq 50\%$ ^[14]。排除标准: (1) 过去 3 个月有大手术、外伤、出血史; (2) 合并恶性肿瘤、重度血液系统及内分泌系统等疾病; (3) 伴严重肝、肾损伤; (4) 存在冠状动脉造影禁忌证; (5) 不能配合血管功能检查; (6) 合并急性感染、重度心律失常、重度肝肾功能异常; (7) 妊娠或哺乳期女性; (8) 临床资料和冠状动脉造影不完整。

1.2 方法

1.2.1 临床资料收集 经过培训的专业临床医师从患者病历中提取每例患者的基线临床资料,包括性别、年龄、身高、体质量、心率、SBP、DBP、冠状动脉造影资料,高血压、糖尿病病史,吸烟史、饮酒史等。血压为患者在安静休息至少 5 min 后,由经验丰富的临床医生使用电子血压计测量患者同一手臂 3 次血压的平均值。体质量指数 (BMI) 的计算公式为体质量 (单位: kg) 除以身高 (单位: m) 的平方。

1.2.2 实验室指标检测 抽取患者清晨空腹肘静脉血 5 mL,采用己糖激酶法测定空腹血糖 (FBG) 水平; 采用酶法测定甘油三酯 (TG)、总胆固醇 (TC)、HDL-C 和低密度脂蛋白胆固醇 (LDL-C),白细胞计数 (WBC)、中性粒细胞绝对值 (NEU)、淋巴细胞绝对值 (LYM)、MONO、血小板计数 (PLT)。MHR = MONO/HDL-C。根据患者的冠状动脉造影结果由经验丰富的心血管内科医生计算冠状动脉病变支数及 Gensini 评分。

1.2.3 分组 根据 MHR 值,使用三分位法,将患者分为低 MHR 组 (MHR < 0.24)、中 MHR 组 ($0.24 \leq \text{MHR} < 0.37$) 和高 MHR 组 (MHR ≥ 0.37)。根据冠状动脉造影得出的病变血管数量,将患者分为非多支病变组 (病变血管支数 < 2) 和多支病变组 (病变血管支数 ≥ 2),血管病变定义为狭窄程度 $\geq 50\%$ 。

1.3 统计学处理 采用 SPSS25.0 统计软件进行数据分析。计数资料以例数、百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验;使用采用 K-S 检验评估数据的正态性,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用 t 检验,多组间比较采用单因素方差分析;偏态分布的计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,两组间比较采用 Wilcoxon 秩和检验,多组间比较采用 Kruskal-Wallis H 检验。采用 Pearson 相关分析 MHR 与 Gensini 评分之间的相关性;采用单因素及多因素 Logistic 回归分析高血压合并冠心病患者发生多支病变的危险因素;绘制受试者工作特征 (ROC) 曲线评估 MHR 预测高血压合并冠心病患者发生多支病变的价值。所有统计检验为双尾检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 本研究患者的总体临床特征 本研究共纳入高血压合并冠心病患者 481 例,平均年龄 67 岁,其中男 377 例 (78.38%)、女 104 例 (21.62%),平均 BMI 为 (24.3 ± 3.1) kg/m²,MHR 为 $0.29(0.21, 0.41)$ 。

2.2 低 MHR 组、中 MHR 组和高 MHR 组患者临床资料及实验室指标水平比较 低 MHR 组 160 例,中 MHR 组 160 例,高 MHR 组 161 例。三组患者年龄、SBP、DBP、LDL-C 水平比较,差异均无统计学意义 ($P > 0.05$);而三组患者性别、BMI、心率、有吸烟史比例、有饮酒史比例、有糖尿病比例,WBC、NEU、LYM、PLT、FBG、TC、TG 水平及 Gensini 评分比较,差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 1。

2.3 多支病变组及非多支病变组患者临床资料及实验室指标水平比较 非多支病变组 255 例,多支病变组 226 例。两组患者年龄、SBP、DBP 及 LYM、PLT、LDL-C 水平比较,差异均无统计学意义 ($P > 0.05$);两组患者性别、BMI、心率、有吸烟史比例、有饮酒史比例、有糖尿病比例,WBC、NEU、FBG、TC、TG 水平及 MHR 评分比较,差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 2。

表 1 低 MHR 组、中 MHR 组和高 MHR 组患者临床资料及实验室指标比较 [$M(P_{25}, P_{75})$ 或 $n(\%)$ 或 $\bar{x} \pm s$]

项目	低 MHR 组 ($n=160$)	中 MHR 组 ($n=160$)	高 MHR 组 ($n=161$)	$H/\chi^2/F$	P
年龄 (岁)	67(60,72)	68(60,72)	78(69,88)	0.210	0.900
性别				7.075	0.029
男	87(54.3)	69(43.1)	92(57.1)		
女	73(45.7)	91(56.9)	69(42.9)		
BMI(kg/m ²)	23.2 $\pm$ 3.1	24.0 $\pm$ 2.7	24.7 $\pm$ 3.7	8.914	<0.001
SBP(mmHg)	140(130,153)	138(125,153)	135(121,150)	4.210	0.122
DBP(mmHg)	82(75,90)	80(71,89)	80(73,90)	1.926	0.382
心率 (次/min)	73(67,80)	75(70.83)	78(69,88)	7.019	0.030

续表 1 低 MHR 组、中 MHR 组和高 MHR 组患者临床资料及实验室指标比较[$M(P_{25}, P_{75})$ 或 $n(\%)$ 或 $\bar{x} \pm s$]					
项目	低 MHR 组($n=160$)	中 MHR 组($n=160$)	高 MHR 组($n=161$)	$H/\chi^2/F$	P
有吸烟史	34(21.3)	58(36.2)	70(43.5)	18.461	<0.001
有饮酒史	9(5.6)	15(9.4)	27(16.8)	10.898	<0.001
有糖尿病病史	33(20.6)	57(35.6)	64(39.8)	14.287	0.001
WBC($\times 10^9/L$)	5.2 $\pm$ 1.4	5.9 $\pm$ 1.5	7.8 $\pm$ 2.4	84.219	<0.001
NEU($\times 10^9/L$)	3.2(2.4,4.1)	3.7(3.1,4.3)	4.8(3.9,6.0)	105.378	<0.001
LYM($\times 10^9/L$)	1.3(1.1,1.7)	1.5(1.2,1.8)	1.7(1.3,2.0)	21.634	<0.001
PLT($\times 10^9/L$)	203(175,234)	208(172,240)	216(188,260)	8.533	0.014
FBG(mmol/L)	6.2(5.3,7.8)	6.9(5.8,9.4)	7.7(6.2,10.1)	30.112	<0.001
TC(mmol/L)	4.6(3.7,5.2)	4.2(3.2,4.8)	4.0(3.2,4.9)	17.836	<0.001
TG(mmol/L)	1.2(0.9,1.7)	1.5(1.1,2.1)	1.9(1.2,2.9)	38.330	<0.001
LDL-C(mmol/L)	2.5(1.8,2.9)	2.3(1.5,2.8)	2.3(1.6,2.9)	2.941	0.230
Gensini 评分(分)	24.5(20.0,36.0)	34.5(24.5,55.0)	61.5(44.0,85.5)	183.247	<0.001

表 2 多支病变组及非多支病变组患者临床资料及实验室指标比较[$M(P_{25}, P_{75})$ 或 $n(\%)$ 或 $\bar{x} \pm s$]				
项目	非多支病变($n=255$)	多支病变($n=226$)	$Z/\chi^2/t$	P
年龄(岁)	66(59,71)	68(61,74)	2.741	0.098
性别			8.004	0.005
男	116(51.6)	132(58.4)		
女	139(48.4)	94(41.6)		
BMI(kg/m ²)	23.6 $\pm$ 3.1	24.4 $\pm$ 3.3	7.369	0.007
SBP(mmHg)	139(125,152)	136(124,150)	0.301	0.584
DBP(mmHg)	81(74,90)	80(72,89)	2.715	0.099
心率(次/min)	74(68,80)	77(69,88)	6.618	0.010
有吸烟史	55(21.6)	107(47.3)	35.640	<0.001
有饮酒史	13(5.0)	38(16.8)	17.351	<0.001
有糖尿病病史	53(21.1)	101(44.7)	30.232	<0.001
WBC($\times 10^9/L$)	5.4(4.6,6.4)	6.6(5.5,7.9)	61.640	<0.001
NEU($\times 10^9/L$)	3.5(2.7,4.2)	4.4(3.5,5.6)	59.990	<0.001
LYM($\times 10^9/L$)	1.4(1.2,1.8)	1.5(1.2,1.9)	2.241	0.134
PLT($\times 10^9/L$)	205(172,240)	211(181,254)	2.652	0.484
FBG(mmol/L)	6.0(5.2,7.8)	7.9(6.6,10.4)	90.980	<0.001
TC(mmol/L)	4.4(3.5,5.0)	4.1(3.2,4.9)	15.318	0.038
LDL-C(mmol/L)	2.5(1.8,2.9)	2.3(1.6,2.8)	2.058	0.151
TG(mmol/L)	1.3(0.9,2.0)	1.6(1.1,2.6)	15.318	<0.001
MHR	0.25(0.19,0.31)	0.39(0.27,0.51)	94.543	<0.001

2.4 MHR 对高血压合并冠心病患者发生冠状动脉多支病变的预测价值 MHR 的最佳截断值为 0.33, 当 MHR>0.33 时预测发生高血压合并冠心病患者发生冠状动脉多支病变的曲线下面积为 0.757(95% CI:0.713~0.800), 约登指数为 0.430, 灵敏度为 64.2%, 特异度为 78.8%。见图 1。

2.5 高血压合并冠心病患者发生多支病变的单因素及多因素 Logistic 回归分析 把有无多支病变作为

因变量(赋值:有=1,无=0)各自变量赋值见表 3, 其中 MHR 以 ROC 曲线的截断值进行分层, 其余连续型变量以多支病变组的均值或中位数进行分层。进行单因素 Logistic 回归分析, 结果显示男性、BMI>24.4 kg/m²、有吸烟史、有饮酒史、有糖尿病病史、白细胞>6.6 $\times 10^9/L$ 、NEU>4.4 $\times 10^9/L$ 、FBG>7.9 mmol/L、TG>1.6 mmol/L、MHR>0.33 可能是高血压合并冠心病患者发生冠状动脉多支病变的危险

因素($P<0.05$)。见表3。鉴于本研究主要探讨MHR的影响,故剔除MONO及HDL-C,同时去除混杂因素后,将单因素分析中 $P<0.05$ 的指标作为自变量进行多因素Logistic回归分析,结果显示,MHR $>$

0.33、男性、有吸烟史、有糖尿病病史、NEU $>4.4\times 10^9/L$ 、FBG $>7.9\text{ mmol/L}$ 是高血压合并冠心病患者发生冠状动脉多支病变的独立危险因素($P<0.05$)。见表4。

表 3 高血压合并冠心病患者发生冠状动脉多支病变影响因素的单因素 Logistic 回归分析

指标	赋值	β	SE	Wald χ^2	OR	OR 的 95%CI	P
性别	男=1,女=0	0.520	0.184	7.958	1.683	1.172~2.416	0.005
BMI	$>24.4\text{ kg/m}^2=1,\leq 24.4\text{ kg/m}^2=0$	0.080	0.030	7.042	1.083	1.021~1.149	0.008
心率	$>77\text{ 次/分}=1,\leq 77\text{ 次/分}=0$	0.017	0.007	5.958	0.987	0.867~1.046	0.086
吸烟史	有=1,无=0	1.185	0.202	34.289	3.270	2.199~4.861	<0.001
饮酒史	有=1,无=0	1.325	0.336	15.582	3.763	1.949~7.265	<0.001
糖尿病病史	有=1,无=0	1.105	0.204	29.186	3.019	2.022~4.507	<0.001
WBC	$>6.6\times 10^9/L=1,\leq 6.6\times 10^9/L=0$	0.436	0.062	48.846	1.546	1.368~1.747	<0.001
NEU	$>4.4\times 10^9/L=1,\leq 4.4\times 10^9/L=0$	0.458	0.070	42.679	1.581	1.378~1.814	<0.001
FBG	$>7.9\text{ mmol/L}=1,\leq 7.9\text{ mmol/L}=0$	0.240	0.038	39.546	1.271	1.180~1.370	<0.001
TC	$>4.1\text{ mmol/L}=1,\leq 4.1\text{ mmol/L}=0$	-0.121	0.078	2.371	0.886	0.760~1.033	0.124
TG	$>1.6\text{ mmol/L}=1,\leq 1.6\text{ mmol/L}=0$	0.332	0.085	15.243	1.394	1.180~1.647	<0.001
MHR	$>0.33=1,\leq 0.33=0$	1.177	0.132	79.705	3.245	2.506~4.201	<0.001

表 4 高血压合并冠心病患者发生冠状动脉多支病变影响因素的多因素 Logistic 回归分析

指标	赋值	β	SE	Wald χ^2	OR	OR 的 95%CI	P
性别	男=1,女=0	0.449	0.217	4.278	1.566	1.024~2.396	0.039
吸烟史	有=1,无=0	0.606	0.260	5.429	1.833	1.101~3.053	0.020
饮酒史	有=1,无=0	0.215	0.413	0.271	1.240	0.552~2.788	0.602
糖尿病病史	有=1,无=0	0.816	0.239	11.645	2.261	1.415~3.612	0.001
WBC	$>6.6\times 10^9/L=1,\leq 6.6\times 10^9/L=0$	0.121	0.215	0.316	1.128	0.741~1.719	0.574
FBG	$>7.9\text{ mmol/L}=1,\leq 7.9\text{ mmol/L}=0$	0.319	0.093	11.872	1.376	1.148~1.650	0.001
TG	$>1.6\text{ mmol/L}=1,\leq 1.6\text{ mmol/L}=0$	0.090	0.086	1.106	1.095	0.925~1.295	0.293
NEU	$>4.4\times 10^9/L=1,\leq 4.4\times 10^9/L=0$	0.252	0.074	11.715	1.287	1.114~1.487	0.001
MHR	MHR $>0.33=1$,MHR $\leq 0.33=0$	0.910	0.148	37.860	2.484	1.859~3.320	<0.001

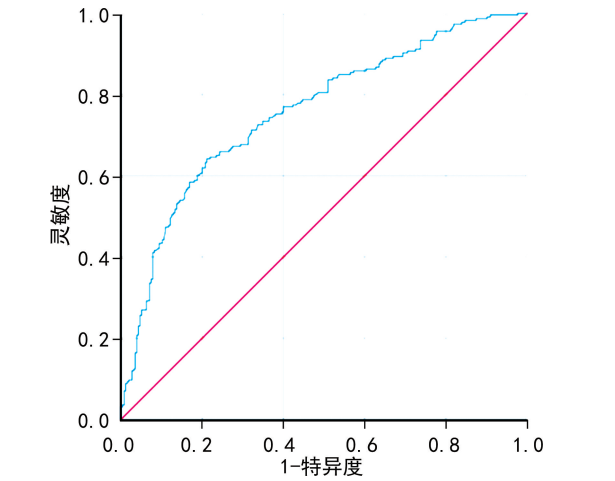


图 1 MHR 预测高血压合并冠心病患者发生冠状动脉的 ROC 曲线

2.6 MHR 与 Gensini 评分的相关性分析 Pearson 相关性分析结果显示,MHR 与 Gensini 评分呈正相关($r=0.54,P<0.001$)。见图2。

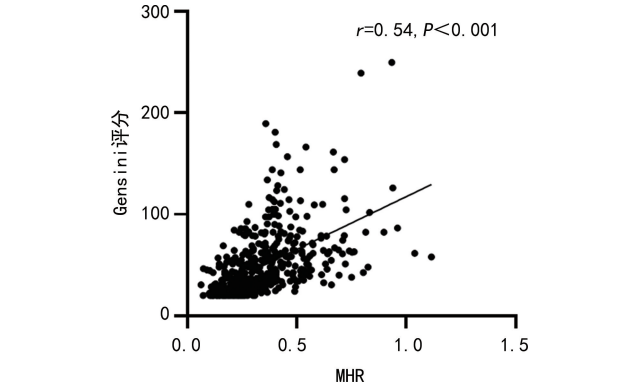


图 2 MHR 与 Gensini 评分的相关性分析

3 讨 论

MHR 是低级别代谢性炎症的生物学指标,研究发现 MHR 与慢性肾病(CKD)患者的心血管事件风险相关^[15],MHR 可作为心脑血管疾病及肾脏疾病的潜在新型预测指标^[16-18]。此外,MHR 在筛检心肌肥厚及评估中年人群冠状动脉疾病风险方面的潜在价值也已被研究证实^[19-20]。

本研究中,笔者将高血压合并冠心病患者纳入研究,探讨 MHR 在预测高血压合并冠心病患者发生冠状动脉多支病变中的价值。结果表明:低 MHR 组、中 MHR 组和高 MHR 组患者性别、BMI、心率、有吸烟史比例、有饮酒史比例、有糖尿病病史比例、WBC、NEU、LYM、PLT、FBG、TC、TG 水平及 Gensini 评分比较,差异均有统计学意义($P<0.05$);且 MHR 与 Gensini 评分呈正相关($r=0.54, P<0.001$)。Gensini 评分作为基于冠状动脉造影结果,对冠状动脉狭窄的位置、长度和程度得出的评分,经常被用于作为评估冠状动脉疾病严重程度和预后的工具,这也意味着 MHR 可能与冠脉病变严重程度呈正比,这一结果与 KUNDI 等^[21]在稳定型冠心病患者中关于高 SYNTAX 评分与更高 MHR 水平的发现相一致。此外,王莹等^[22]的研究也提示了 LDL-C 水平正常的绝经后女性冠心病患者 MHR 与 SYNTAX 评分呈正相关。本研究进一步分析发现,糖尿病病史、吸烟史、NEU $>4.4\times10^9/L$ 、FBG $>7.9\text{ mmol/L}$ 、MHR >0.33 是高血压合并冠心病患者发生冠状动脉多支病变的独立危险因素($P<0.05$)。ROC 曲线分析显示,MHR 对高血压合并冠心病患者发生冠状动脉多支病变具有较好的预测价值。这与杨丽娟等^[23]报道 MHR 与心血管疾病风险之间关系的研究一致。李明丽等^[24]的研究发现,MHR 与急性心肌梗死患者的冠心病严重程度呈正相关,并且是主要不良心血管事件的独立预测因素。此外,也有研究表明,MHR 在急性缺血性脑卒中患者中升高,并且是患者功能不良和死亡的独立危险因素^[25]。MHR 与冠心病之间的关系可能涉及炎症和脂质代谢之间的相互作用。MONO 是先天免疫的主要效应细胞,在动脉粥样硬化的发生和发展中起着关键作用^[9-10]。MONO 可以释放各种促炎介质,如细胞因子、趋化因子和活性氧,可以促进内皮功能障碍、血管平滑肌细胞增殖和斑块不稳定。另一方面,HDL-C 以其抗动脉粥样硬化的特性而闻名,如逆向胆固醇转运、抗炎、抗氧化和抗凝血效应^[11]。HDL-C 还可以调节中性粒细胞的功能和存活,并抑制其黏附和迁移^[26]。因此,MHR 作为 MONO 与 HDL-C 的比值,可能反映了促进和抗动脉粥样硬化力量之间的平衡,并指示了血管炎症和损伤的程度^[27]。

本研究的临床意义较为显著:(1)MHR 可能作为

一种简单和廉价的工具,用于高血压合并冠心病患者的风险分层和疾病管理;(2)MHR 可能揭示了高血压合并冠心病患者冠心病发病机制的新视角,反映了潜在的炎症和代谢机制。

综上所述,MHR 作为评估高血压患者发生冠状动脉多支病变的有效指标,是预测冠状动脉病变支数的独立预测因子,具有重要的临床和研究价值。但本研究也存在局限性:(1)由于是回顾性设计,笔者无法确定 MHR 与发生多支病变之间的因果关系;(1)样本来源于同一地区且数量有限,未来需要更大规模、多中心的研究来进一步验证这些发现;(3)笔者只收集了患者入院时的第一次实验室检查结果,可能存在偏差。未来的研究应进一步探索 MHR 在心血管疾病预防和管理中的应用,以及其在心血管疾病发病机制中的作用。

参考文献

[1] SACCO R L, ROTH G A, REDDY K S, et al. The heart of 25 by 25: achieving the goal of reducing global and regional premature deaths from cardiovascular diseases and stroke: a modeling study from the american heart association and world heart federation[J]. *Circulation*, 2016, 133 (23): 674-690.

[2] YANG G, WANG Y, ZENG Y, et al. Rapid health transition in China, 1990–2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010[J]. *Lancet*, 2013, 381(9882): 1987-2015.

[3] VIDAL-PETIOT E, FORD I, GREENLAW N, et al. Cardiovascular event rates and mortality according to achieved systolic and diastolic blood pressure in patients with stable coronary artery disease: an international cohort study[J]. *Lancet*, 2016, 388(10056): 2142-2152.

[4] LANTER B B, SAUER K, DAVIES D G. Bacteria present in carotid arterial plaques are found as biofilm deposits which may contribute to enhanced risk of plaque rupture [J]. *mBio*, 2014, 5(3): 01206-1214.

[5] XU H, LIU C, WANG Q. Plaque image characteristics, hyperhomocysteinemia, and gene polymorphism of homocysteine metabolism-related enzyme (MTHFR C677T) in acute coronary syndrome [J]. *Cell Biochem Biophys*, 2013, 66(2): 403-407.

[6] WANG Z W, CHEN Z, ZHANG L F, et al. Status of hypertension in China: results from the china hypertension survey, 2012–2015[J]. *Circulation*, 2018, 137(22): 2344-2356.

[7] GUO Q H, ZHANG Y Q, WANG J G. Asian management of hypertension: current status, home blood pressure, and specific concerns in China[J]. *J Clin Hypertens (Greenwich)*, 2020, 22(3): 475-478.

[8] JIANG L, KRUMHOLZ H M, LI X, et al. Achieving best outcomes for patients with cardiovascular disease in China

by enhancing the quality of medical care and establishing a learning health-care system [J]. *Lancet*, 2015, 386 (10002):1493-1505.

[9] SOEHNLEIN O, LIBBY P. Targeting inflammation in atherosclerosis: from experimental insights to the clinic [J]. *Nat Rev Drug Discov*, 2021, 20(8):589-610.

[10] BÄCK M, YURDAGUL A, TABAS I, et al. Inflammation and its resolution in atherosclerosis: mediators and therapeutic opportunities [J]. *Nat Rev Cardiol*, 2019, 16(7): 389-406.

[11] HUNJADI M, LAMINA C, KAHLER P, et al. HDL cholesterol efflux capacity is inversely associated with sub-clinical cardiovascular risk markers in young adults; the cardiovascular risk in young finns study [J]. *Sci Rep*, 2020, 10(1):19223.

[12] 王熙智, 秦海燕. 单核细胞/高密度脂蛋白比值、单核细胞/淋巴细胞比值与非 ST 段抬高型心肌梗死及冠状动脉病变严重程度的关系研究 [J]. *实用心脑血管病杂志*, 2018, 26(10):18-23.

[13] 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, 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.

[14] KNUUTI J, WIJNS W, SARASTE A, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes [J]. *Eur Heart J*, 2020, 41(3):407-477.

[15] KANBAY M, SOLAK Y, UNAL H U, et al. Monocyte count/HDL cholesterol ratio and cardiovascular events in patients with chronic kidney disease [J]. *Int Urol Nephrol*, 2014, 46(8):1619-1625.

[16] VILLANUEVA D L E, TIONGSON M D, RAMOS J D, et al. Monocyte to high-density lipoprotein ratio (MHR) as a predictor of mortality and major adverse cardiovascular events (MACE) among ST elevation myocardial infarction (STEMI) patients undergoing primary percutaneous coronary intervention; a Meta-analysis [J]. *Lipids Health Dis*, 2020, 19(1):55.

[17] 黄文娟, 万辛. 单核细胞与高密度脂蛋白比值与糖尿病肾脏疾病的相关性研究 [J]. *临床肾脏病杂志*, 2019, 19 (12):891-894.

[18] 张京, 朱虹, 吴钦钦, 等. NLR、PLR、MHR 与颈动脉粥样硬化的关系研究 [J]. *检验医学与临床*, 2023, 20(13): 1841-1845.

[19] 李秀珍, 曲晨, 郭守玉. MHR 对原发性高血压患者左室肥厚的预测价值 [J]. *检验医学与临床*, 2022, 19(19): 2593-2595.

[20] 李其华, 韦耀达. 单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值评估中年人群发生冠心病及重度冠状动脉病变的价值研究 [J]. *实用心脑血管病杂志*, 2023, 31(4):20-25.

[21] KUNDI H, KIZILTUNC E, CETIN M, et al. Association of monocyte/HDL-C ratio with SYNTAX scores in patients with stable coronary artery disease [J]. *Herz*, 2016, 41(6):523-529.

[22] 王莹, 吴少敏, 许少莹, 等. LDL-C 水平正常的绝经后女性单核细胞/HDL-C 比值与冠状动脉病变和短期预后的关系 [J]. *中国病理生理杂志*, 2020, 36(7):1255-1260.

[23] 杨丽娟, 关国跃. MHR、MLR 在心血管病风险评估中的价值 [J]. *心血管康复医学杂志*, 2021, 30(1):15-18.

[24] 李明丽, 张文礼, 费家玥, 等. MHR 改善 GRACE 评分对 NSTEMI 患者 PCI 术后主要心脑血管不良事件的预测价值 [J]. *河南医学研究*, 2023, 32(9):1549-1554.

[25] LIU H, LIU K, PEI L, et al. Monocyte-to-high-density lipoprotein ratio predicts the outcome of acute ischemic stroke [J]. *J Atheroscler Thromb*, 2020, 27(9):959-968.

[26] SAROV-BLAT L, KISS R S, HAIDAR B, et al. Predominance of a proinflammatory phenotype in monocyte-derived macrophages from subjects with low plasma HDL-cholesterol [J]. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, 2007, 27 (5):1115-1122.

[27] JIA C, ANDERSON J L C, GRUPPEN E G, et al. High-density lipoprotein anti-inflammatory capacity and incident cardiovascular events [J]. *Circulation*, 2021, 143 (20):1935-1945.

(收稿日期:2023-12-12 修回日期:2024-03-10)

(上接第 1190 页)

[17] XIA L, OYANG L, LIN J, et al. The cancer metabolic re-programming and immune response [J]. *Mol Cancer*, 2021, 20(1):28.

[18] LIU S, ZHAO H, HU Y, et al. Lactate promotes metastasis of normoxic colorectal cancer stem cells through PGC-1 α -mediated oxidative phosphorylation [J]. *Cell Death Dis*, 2022, 13(7):651.

[19] JIN L, GUO Y, CHEN J, et al. Lactate receptor HCAR1 regulates cell growth, metastasis and maintenance of cancer-specific energy metabolism in breast cancer cells [J]. *Mol Med Rep*, 2022, 26(2):268.

[20] WANG K, HUANG W, CHEN R, et al. Di-methylation of CD147-K234 promotes the progression of NSCLC by enhancing lactate export [J]. *Cell Metab*, 2021, 33(1): 160-173.

[21] CORTES-CROS M, HEMMERLIN C, FERRETTI S, et al. M2 isoform of pyruvate kinase is dispensable for tumor maintenance and growth [J]. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 2013, 110(2):489-494.

(收稿日期:2023-10-18 修回日期:2023-12-15)