

本文引用: 丁艳, 潘玮, 王锋, 等. 单核细胞/高密度脂蛋白胆固醇比值对下肢动脉狭窄的诊断价值[J]. 中国动脉硬化杂志, 2022, 30(3): 237-242.

[文章编号] 1007-3949(2022)30-03-0237-06

· 临床研究 ·

## 单核细胞/高密度脂蛋白胆固醇比值对 下肢动脉狭窄的诊断价值

丁艳, 潘玮, 王锋, 张焕基, 郭攸胜

(中山大学附属第八医院心血管内科, 广东省深圳市 518033)

[关键词] 单核细胞/高密度脂蛋白胆固醇比值; 下肢动脉狭窄; 外周动脉疾病; 诊断价值

[摘要] **目的** 探讨外周血单核细胞/高密度脂蛋白胆固醇比值(MHR)对下肢动脉狭窄的诊断价值。**方法** 选取2018年8月—2020年8月在中山大学附属第八医院就诊的连续性病例311例,根据下肢动脉狭窄程度不同将患者分为4组:(1)对照组( $n=65$ ):下肢动脉正常;(2)轻度病变组( $n=77$ ): $30\% \leq$ 下肢动脉狭窄 $<50\%$ ;(3)中度病变组( $n=60$ ): $50\% \leq$ 下肢动脉狭窄 $\leq 75\%$ ;(4)重度病变组( $n=109$ ):下肢动脉狭窄 $>75\%$ 或闭塞。计算MHR。收集并比较4组患者临床资料、实验室检查结果。分析患者发生下肢动脉狭窄的影响因素及MHR对下肢动脉狭窄的诊断价值。**结果** 4组之间年龄、MHR、高敏C反应蛋白、血红蛋白、高密度脂蛋白胆固醇、血清肌酐(SCr)、血尿酸、血同型半胱氨酸、高血压病史及糖尿病病史比较,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。多因素Logistic回归分析结果显示,高龄、高MHR、高SCr和糖尿病病史是患者发生下肢动脉狭窄的危险因素( $P<0.05$ )。根据多因素Logistic回归模型所得预测概率作ROC曲线,曲线下面积为0.953;当预测概率取0.86时,诊断下肢动脉狭窄的灵敏度为85.8%,特异度为92.3%。**结论** 高MHR是下肢动脉狭窄发生的危险因素。本文所建立的多因素Logistic回归模型对下肢动脉狭窄有较高的诊断价值。

[中图分类号] R543.5

[文献标识码] A

### Diagnostic value of monocyte to high density lipoprotein cholesterol ratio in lower extremity arterial stenosis

DING Yan, PAN Wei, WANG Feng, ZHANG Huanji, GUO Yousheng

(Department of Cardiovascular Medicine, the Eighth Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University, Shenzhen, Guangdong 518033, China)

[KEY WORDS] monocyte to high density lipoprotein cholesterol ratio; lower extremity arterial stenosis; peripheral artery disease; diagnostic value

[ABSTRACT] **Aim** To explore the diagnostic value of peripheral blood monocyte to high density lipoprotein cholesterol ratio (MHR) in lower extremity arterial stenosis. **Methods** 311 consecutive cases treated in the Eighth Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University from August 2018 to August 2020 were selected. According to the degree of lower extremity arterial stenosis, the patients were divided into four groups: (1) control group ( $n=65$ ): lower extremity artery was normal; (2) mild lesion group ( $n=77$ ):  $30\% \leq$  lower extremity arterial stenosis  $<50\%$ ; (3) moderate lesion group ( $n=60$ ):  $50\% \leq$  lower extremity arterial stenosis  $\leq 75\%$ ; (4) severe lesion group ( $n=109$ ): lower extremity arterial stenosis  $>75\%$  or occlusion. MHR was calculated. The clinical data and laboratory results of the four groups were collected and compared. The influencing factors of lower extremity arterial stenosis and the diagnostic value of MHR in lower extremity arterial stenosis were analyzed. **Results** The differences in age, MHR, high-sensitivity C-reactive protein, hemoglobin, high-density lipoprotein cholesterol, serum creatinine (SCr), blood uric acid, blood homocysteine, history of

[收稿日期] 2021-04-22

[修回日期] 2021-06-01

[基金项目] 深圳市科技计划项目(JCYJ20180306173433984);深圳市医学重点学科建设经费(SZXK002);深圳市福田区卫生公益性科研项目(FTWS2019009)

[作者简介] 丁艳,硕士研究生,研究方向为心肌梗死后心肌纤维化,E-mail为dingy7@mail2.sysu.edu.cn。通信作者郭攸胜,硕士,主治医师,研究方向为心血管介入治疗,E-mail为362794720@qq.com。

hypertension, and history of diabetes were statistically significant among the four groups ( $P < 0.05$ ). Multivariate Logistic regression analysis showed that advanced age, high MHR, high SCr and history of diabetes were risk factors for patients with lower extremity arterial stenosis ( $P < 0.05$ ). Based on the predicted probability obtained from the multivariate Logistic regression model, the ROC curve was drawn, and the area under the curve was 0.953; When the predicted probability is 0.86, the sensitivity and specificity for the diagnosis of lower extremity arterial stenosis were 85.8% and 92.3%.

**Conclusions** High MHR is a risk factor for lower extremity arterial stenosis. The multivariate Logistic regression model established in this article has a high diagnostic value for lower extremity arterial stenosis.

外周动脉疾病(peripheral artery disease, PAD)通常是指下肢动脉粥样硬化,据估计影响全球2亿多人<sup>[1]</sup>,大多数患者可无临床症状<sup>[2]</sup>,或表现为间歇性跛行,而一旦出现下肢静息痛、下肢溃疡等时往往病情已较重,致残致死率高。除下肢病变外, PAD患者发生主要不良心脑血管事件(major adverse cardiac and cerebrovascular event, MACCE)(心肌梗死、缺血性中风和心血管死亡)的风险增加。在有症状的PAD患者中,MACCE的年发生率为4%~5%<sup>[3]</sup>。因此,及早发现并治疗PAD,对预防患者疼痛、可能的下肢截肢以及其他潜在的MACCE非常重要。

炎症在PAD的发生发展过程中起着重要作用<sup>[4,6]</sup>。在动脉内膜中,单核细胞分化为巨噬细胞,血浆源性低密度脂蛋白胆固醇(low density lipoprotein cholesterol, LDLC)进入内膜,并氧化修饰成氧化型LDLC(oxidized LDLC, ox-LDLC)。巨噬细胞摄取ox-LDLC,形成泡沫细胞,开始发生动脉粥样硬化病变<sup>[4,6]</sup>。与此相反,高密度脂蛋白胆固醇(high density lipoprotein cholesterol, HDLC)可诱导泡沫细胞中的胆固醇流出,从而启动胆固醇逆向转运过程,去除病变中的胆固醇<sup>[4,7]</sup>。此外,HDLC还具有抗炎和抗氧化作用<sup>[8-9]</sup>。

单核细胞/高密度脂蛋白胆固醇比值(monocyte to HDLC ratio, MHR)是近几年来新发现的炎症指标,结合了炎症的促进与拮抗因素,在预测结局上,优于仅使用单核细胞计数或HDLC水平。与MHR相关的研究目前多集中在心血管系统和肾脏疾病<sup>[10-13]</sup>。而患者MHR与PAD之间的关联则较少有人关注<sup>[14]</sup>。本研究主要探讨MHR对下肢动脉狭窄诊断的灵敏度及特异度,探讨其在PAD早期筛查中的应用价值。

## 1 资料和方法

### 1.1 研究对象

收集2018年8月—2020年8月在中山大学附

属第八医院就诊的连续性病例311例,其中男169例,女142例,年龄35~94岁,平均年龄( $69.6 \pm 12.9$ )岁。纳入标准:男女不限,完善下肢动脉血管彩色多普勒超声的患者。排除标准:各部位急慢性感染、急性脑出血、急性下肢缺血、近期有输血史、结缔组织病、严重心、肝功能不全、风湿性疾病或服用免疫抑制剂、肿瘤、血液系统疾病、器官移植、长期服用他汀类药及近期有手术或外伤病史者。

### 1.2 临床资料收集

记录患者性别、年龄、是否吸烟、是否合并高血压、是否合并糖尿病。高血压定义:在未使用降压药物的情况下,非同日3次测量诊室血压,收缩压 $\geq 140$  mmHg和(或)舒张压 $\geq 90$  mmHg;糖尿病定义:符合1999年世界卫生组织(WHO)制定的2型糖尿病诊断标准。

### 1.3 实验室检查

患者夜间至少禁食8 h,并于次日清晨6:00取肘部静脉血,由检验科对标本进行检验。检测项目有:高敏C反应蛋白(high-sensitivity C-reactive protein, hs-CRP)、白细胞计数(white blood cell, WBC)、中性粒细胞计数(neutrophil, N)、单核细胞计数(monocyte, M)、血红蛋白(hemoglobin, Hb)、血小板计数(platelet, PLT)、总胆固醇(total cholesterol, TC)、甘油三酯(triglyceride, TG)、HDLC、LDLC、脂蛋白(a)[lipoprotein(a), Lp(a)]、尿酸(uric acid, UA)、血清肌酐(serum creatinine, SCr)、血同型半胱氨酸(homocysteine, Hcy),并计算MHR,  $MHR = M/HDLC$ 。

### 1.4 下肢动脉超声检查及分组

患者入院后由中山大学附属第八医院超声科专业医师检查其双下肢动脉,并严格按照中国医师协会超声医师分会制定的《血管超声检查指南》<sup>[15]</sup>所提出的标准及要求操作,对患者双侧下肢动脉(包括髂动脉、股动脉、腘动脉、胫前动脉、胫后动脉、腓动脉)等进行检查,具体检查内容包括有无病变(内中膜增厚、粥样硬化斑块、动脉壁点状或斑片样强回声、钙化等)、病变范围、病变严重程度、具体

血流参数等。

动脉狭窄程度为斑块处血管管腔横截面积/正常血管管腔横截面积。根据下肢动脉狭窄程度不同<sup>[15]</sup>将患者分为 4 组:(1)对照组:下肢动脉正常,65 例;(2)轻度病变组:30% ≤ 下肢动脉狭窄 < 50%,77 例;(3)中度病变组:50% ≤ 下肢动脉狭窄 ≤ 75%,60 例;(4)重度病变组:下肢动脉狭窄 > 75% 或闭塞,109 例。

### 1.5 统计学方法

使用 SPSS 25.0 软件进行统计学分析,符合正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,多组间比较采用方差分析,非正态分布的计量资料以 M(P25, P75) 表示,多组间比较采用 Kruskal-Wallis  $H$  检验;计数资

料以百分比表示,多组间比较采用  $\chi^2$  检验;相关性分析采用 Spearman 秩相关分析;采用多因素 Logistic 回归分析探究影响患者下肢动脉狭窄程度的因素。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结 果

### 2.1 4 组患者临床资料和实验室检查指标比较

4 组之间性别、吸烟史、WBC、N、M、PLT、TC、TG、LDLC、Lp(a) 比较,差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ );而年龄、MHR、hs-CRP、Hb、HDLC、SCr、UA、Hcy、高血压病史、糖尿病病史比较,差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ ;表 1)。

表 1. 4 组患者临床资料和实验室检查指标比较

Table 1. Comparison of clinical data and laboratory examination indexes among the four groups

项目	对照组 ( $n=65$ )	轻度病变组 ( $n=77$ )	中度病变组 ( $n=60$ )	重度病变组 ( $n=109$ )	检验值	$P$ 值
年龄/岁	53.86±11.24	71.22±9.04	74.92±9.57	74.91±10.16	69.88	<0.01
男性/[例(%)]	31(47.7)	47(61.0)	31(51.7)	60(55.1)	2.75	>0.05
吸烟史/[例(%)]	20(30.8)	27(35.1)	14(23.3)	33(30.3)	2.22	>0.05
MHR	0.36(0.27,0.52)	0.51(0.32,0.67)	0.48(0.32,0.66)	0.49(0.35,0.67)	12.28	<0.01
hs-CRP/(mg/L)	0.70(0.57,1.10)	0.70(0.49,1.30)	1.10(0.58,6.21)	1.40(0.97,4.45)	35.98	<0.01
WBC/( $\times 10^9 L^{-1}$ )	6.62(5.26,7.97)	6.69(5.51,7.72)	7.12(6.05,8.32)	6.40(5.47,7.48)	6.97	>0.05
N/( $\times 10^9 L^{-1}$ )	3.85(2.95,4.77)	4.09(3.20,5.17)	4.42(3.65,5.50)	3.94(3.29,4.95)	7.37	>0.05
M/( $\times 10^9 L^{-1}$ )	0.44(0.38,0.56)	0.49(0.40,0.60)	0.50(0.40,0.60)	0.50(0.40,0.63)	4.04	>0.05
Hb/(g/L)	140.0(132.5,147.5)	134.0(122.0,145.0)	130.0(118.3,141.8)	124.0(113.0,133.0)	46.95	<0.01
PLT/( $\times 10^9 L^{-1}$ )	211.0(192.5,250.5)	207.0(179.0,242.5)	213.5(170.3,255.5)	196.0(170.5,241.0)	3.83	>0.05
TC/(mmol/L)	4.78(3.96,5.58)	4.14(3.49,5.02)	4.40(3.52,5.32)	4.63(3.58,5.41)	5.92	>0.05
TG/(mmol/L)	1.49(1.03,2.03)	1.23(0.92,1.87)	1.48(0.89,2.26)	1.47(0.97,1.87)	2.23	>0.05
LDLC/(mmol/L)	2.91(2.27,3.45)	2.56(2.07,3.19)	2.66(2.08,3.63)	2.82(2.05,3.45)	4.72	>0.05
HDLC/(mmol/L)	1.16(1.00,1.30)	1.01(0.86,1.28)	1.03(0.86,1.24)	0.97(0.82,1.18)	15.24	<0.01
Lp(a)/(mg/L)	123.33(55.65,223.67)	136.00(76.30,262.20)	121.35(61.92,206.45)	156.00(83.65,289.90)	4.79	>0.05
SCr/(mmol/L)	66.00(52.94,77.20)	78.00(64.78,96.15)	83.15(65.13,105.00)	91.80(73.00,117.50)	43.73	<0.01
UA/(mmol/L)	356.54(308.83,438.77)	365.00(298.94,451.50)	416.40(350.25,502.00)	400.00(338.79,493.50)	13.16	<0.01
Hcy/( $\mu$ mol/L)	9.20(6.81,11.35)	11.70(9.46,14.41)	12.33(9.93,15.78)	12.60(10.30,18.25)	43.88	<0.01
高血压病史/ [例(%)]	31(47.7)	64(83.1)	48(80.0)	91(83.5)	33.75	<0.01
糖尿病病史/ [例(%)]	12(18.5)	30(39.0)	35(58.3)	56(51.4)	25.38	<0.01

### 2.2 MHR 与其他各指标的相关性分析

Spearman 秩相关分析结果显示,MHR 与男性、吸烟史、hs-CRP、WBC、N、M、PLT、TG、SCr、UA、Hcy、

糖尿病病史呈正相关,与 TC、LDLC、HDLC 呈负相关,与年龄、Hb、Lp(a)、高血压病史无显著相关关系(表 2)。

表 2. MHR 与各指标的相关性分析结果

Table 2. Correlation analysis results between MHR and various indicators

指标	r 值	P 值
男性	0.387 3	<0.01
吸烟史	0.214 9	<0.01
hs-CRP	0.202 4	<0.01
WBC	0.470 7	<0.01
N	0.398 3	<0.01
M	0.819 5	<0.01
PLT	0.137 7	<0.05
TG	0.197 4	<0.01
SCr	0.247 3	<0.01
UA	0.201 0	<0.01
Hcy	0.130 7	<0.05
糖尿病病史	0.189 2	<0.01
TC	-0.286 0	<0.01
LDLC	-0.190 8	<0.01
HDLc	-0.753 2	<0.01
年龄	-0.100 7	>0.05
Hb	0.084 6	>0.05
Lp(a)	0.003 4	>0.05
高血压病史	0.027 6	>0.05

## 2.3 患者发生下肢动脉狭窄的影响因素分析

以是否发生下肢动脉狭窄为因变量(赋值:是=1,否=0),以单因素分析中差异有统计学意义的指标年龄、MHR、hs-CRP、Hb、HDLc、SCr、UA、Hcy、高血压病史(赋值:有=1,无=0)、糖尿病病史(赋值:有=1,无=0)为自变量,进行多因素 Logistic 回归分析,结果显示,高龄、高 MHR、高 SCr、糖尿病病史是患者发生下肢动脉狭窄的危险因素( $P<0.05$ ;表3)。

## 2.4 患者发生轻、中、重度下肢动脉狭窄的影响因素分析

以下肢动脉狭窄的严重程度为因变量(赋值:对照组=1,轻度病变组=2,中度病变组=3,重度病变组=4),以单因素分析中差异有统计学意义的指标为自变量,进行多因素 Logistic 回归分析,结果显示,高龄、高 MHR、高 SCr、糖尿病病史是患者发生下肢动脉轻度病变和重度病变的危险因素,高龄、高 MHR、高 SCr 是患者发生下肢动脉中度病变的危险因素( $P<0.05$ ;表4~6)。

表 3. 患者发生下肢动脉狭窄影响因素的多因素 Logistic 回归分析

Table 3. Multivariate Logistic regression analysis of influencing factors of lower extremity arterial stenosis in patients

项目	$\beta$	SE	Wald $\chi^2$ 值	OR 值	95% CI	P 值
年龄	0.214	0.030	51.598	1.238	1.168 ~ 1.312	<0.01
MHR	4.909	1.360	13.028	135.446	9.423 ~ 1 946.895	<0.01
SCr	0.032	0.012	7.952	1.033	1.010 ~ 1.057	<0.01
糖尿病病史	1.187	0.512	5.371	3.277	1.201 ~ 8.943	<0.05

表 4. 患者发生轻度下肢动脉狭窄影响因素的多因素 Logistic 回归分析

Table 4. Multivariate Logistic regression analysis of influencing factors of mild lower extremity arterial stenosis in patients

指标	$\beta$	SE	Wald $\chi^2$ 值	OR 值	95% CI	P 值
年龄	0.207	0.035	34.297	1.230	1.148 ~ 1.318	<0.01
MHR	4.603	1.508	9.317	99.797	5.193 ~ 1 917.734	<0.01
SCr	0.032	0.013	5.922	1.033	1.006 ~ 1.060	<0.05
糖尿病病史	1.267	0.619	4.188	3.550	1.055 ~ 11.947	<0.05

表 5. 患者发生中度下肢动脉狭窄影响因素的多因素 Logistic 回归分析

Table 5. Multivariate Logistic regression analysis of influencing factors of moderate lower extremity arterial stenosis in patients

指标	$\beta$	SE	Wald $\chi^2$ 值	OR 值	95% CI	P 值
年龄	0.220	0.044	25.489	1.246	1.144 ~ 1.358	<0.01
MHR	5.805	2.013	8.312	331.961	6.416 ~ 17 176.241	<0.01
SCr	0.030	0.013	5.093	1.030	1.004 ~ 1.057	<0.05
糖尿病病史	1.285	0.731	3.088	3.615	0.862 ~ 15.155	>0.05



表 6. 患者发生重度下肢动脉狭窄影响因素的多因素 Logistic 回归分析

Table 6. Multivariate Logistic regression analysis of influencing factors of severe lower extremity arterial stenosis in patients

指标	$\beta$	SE	Wald $\chi^2$ 值	OR 值	95% CI	P 值
年龄	0.189	0.033	33.666	1.208	1.133 ~ 1.287	<0.01
MHR	4.569	1.654	7.632	96.483	3.772 ~ 2 467.946	<0.01
SCr	0.030	0.012	5.816	1.031	1.006 ~ 1.056	<0.05
糖尿病病史	1.610	0.608	7.009	5.003	1.519 ~ 16.476	<0.01

## 2.5 ROC 曲线分析

以表 3 回归模型(纳入 4 项指标:年龄、MHR、SCr、糖尿病病史)得出的预测概率作 ROC 曲线,结果显示,曲线下面积为 0.953 ( $P<0.001$ ),当预测概率取 0.86 时,灵敏度达 85.8%,特异度达 92.3%,此时的约登指数最大(图 1)。

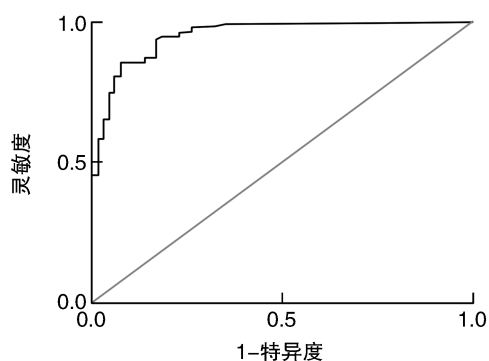


图 1. ROC 曲线分析预测概率对下肢动脉狭窄的诊断价值

Figure 1. The diagnostic value of predictive probability in lower extremity arterial stenosis was analyzed by ROC curve

## 3 讨论

本研究通过对比 4 组下肢动脉狭窄患者临床资料发现,4 组患者 MHR、hs-CRP、Hb、HDLc、SCr、UA、Hcy、高血压病史、糖尿病病史比较差异均有统计学意义,且无论狭窄程度如何,下肢动脉狭窄患者的 MHR 明显高于对照组。Spearman 秩相关分析结果显示患者 MHR 与男性、吸烟史、hs-CRP、WBC、N、M、PLT、TG、SCr、UA、Hcy、糖尿病病史呈正相关,考虑影响 MHR 的因素较多,在临床上应注意综合治疗,控制血糖、血脂及尿酸,监测肾功能,并做好患者戒烟教育。多因素 Logistic 回归分析结果提示,年龄、MHR、SCr、糖尿病病史是下肢动脉狭窄发生发展的危险因素,并且在狭窄程度不同的亚组也有统计学意义。以回归模型得出的预测概率所作的

ROC 曲线,曲线下面积为 0.953,证明此模型有较好的预测价值,并且当预测概率取 0.86 时,灵敏度可达 85.8%,特异度可达 92.3%。

由于致死、致残率高,患者生活质量下降和昂贵的治疗费用,PAD 已成为严重的健康问题<sup>[16]</sup>。但研究表明临床上大多数 PAD 患者无典型的间歇性跛行症状<sup>[1]</sup>,而因下肢疼痛、溃疡就诊时病情已较为严重,因此早期识别 PAD 并干预至关重要。关于 MHR 与下肢血管病变关系的研究目前相对较少,近期有研究者提出 MHR 可作为 PAD 发展为严重肢体缺血后需要截肢的预测指标<sup>[14]</sup>。但目前尚没有人提出用 MHR 和其他易获得的指标(本研究中为年龄、SCr 和糖尿病病史)建立模型,并在诊断 PAD 方面获得一个较好的预测效果。

踝肱指数(ankle brachial index, ABI)是躺下时在脚踝处测得的收缩压除以手臂(肱动脉)处测得的收缩压,小于 0.9 为异常,认为诊断 PAD 的可能性大。ABI 测试是一种非侵入性且价格便宜的方法,在临床上已广泛使用。但是目前尚无证据表明 ABI 对没有症状的患者有益<sup>[17]</sup>。还有研究认为 ABI 用于诊断经休息可以缓解的运动性腿痛 PAD 患者的准确性的证据不足<sup>[18]</sup>。在糖尿病患者中,ABI 并不是检测 PAD 的有效方法<sup>[19]</sup>,因为糖尿病患者血管钙化后僵硬<sup>[20]</sup>,顺应性下降,会产生错误的结果。此外,ABI 的测量值还取决于操作者的技能<sup>[21]</sup>。以上表明,尽管目前 ABI 是诊断有症状的 PAD 的常用方法,但是存在不足与局限。

除 ABI 外,还有许多方法可用于诊断 PAD<sup>[2]</sup>。血管超声检查需与 ABI 结合,在狭窄>50%时有较高的灵敏度(85%~90%)与特异度(>95%),但这过多依赖于超声医师的经验<sup>[2]</sup>,早期病变血管狭窄程度<50%时灵敏度与特异度不够高,加之需花费不少的费用,用来筛查 PAD 的可行性不高。下肢血管 CT 血管造影(CT angiography, CTA)和磁共振血管造影(magnetic resonance angiography, MRA)在诊断 PAD 上有很高的灵敏度与特异度,但 CTA 存在

辐射、过敏和潜在造影剂肾损害,血管钙化严重时无法明确狭窄程度<sup>[2]</sup>,以及价格昂贵等原因无法用于筛查;MRA不能显示动脉钙化,利于评估高度钙化的血管的狭窄程度,但由于其价格昂贵,同样不适用于筛查。血管造影因为有创性,风险较大,不常用于诊断,仅在血管介入治疗操作时应用。

本研究是小样本、回顾性研究及单中心试验,具有一定的局限性,需要多中心、大样本的研究才能证实。本研究表明 MHR 与患者下肢动脉病变密切相关,且无论病变程度如何,均有统计学差异。MHR 作为临床血液检测常用指标的比值,简单易测量,并且本研究所得模型中的其他参数年龄、SCr、糖尿病病史在临床也易获取,模型得出的灵敏度及特异度较高,未来有望成为临床下肢动脉病变筛查和预测的依据。预测概率值高于 0.86 时,应警惕下肢血管病变存在,完善下肢血管超声、CTA 等检查,做到早诊断、早干预,提高患者的生存质量。

#### [参考文献]

- [1] GERHARD-HERMAN M D, GORNIK H L, BARRETT C, et al. 2016 AHA/ACC guideline on the management of patients with lower extremity peripheral artery disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association task force on clinical practice guidelines[J]. *Circulation*, 2017, 135(12): e726-e779.
- [2] ABOYANS V, RICCO J B, BARTELINK M E L, et al. 2017 ESC guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral arterial diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS): document covering atherosclerotic disease of extracranial carotid and vertebral, mesenteric, renal, upper and lower extremity arteries endorsed by: the European Stroke Organization (ESO) the task force for the diagnosis and treatment of peripheral arterial diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and of the European Society for Vascular Surgery (ESVS)[J]. *Eur Heart J*, 2018, 39(9): 763-816.
- [3] HIATT W R, FOWKES F G, HEIZER G, et al. Ticagrelor versus clopidogrel in symptomatic peripheral artery disease[J]. *N Engl J Med*, 2017, 376(1): 32-40.
- [4] 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.
- [5] HAMBURG N M, CREAGER M A. Pathophysiology of intermittent claudication in peripheral artery disease[J]. *Circ J*, 2017, 81(3): 281-289.
- [6] GROH L, KEATING S T, JOOSTEN L A B, et al. Monocyte and macrophage immunometabolism in atherosclerosis[J]. *Semin Immunopathol*, 2018, 40(2): 203-214.
- [7] OUIMET M, BARRETT T J, FISHER E A. HDL and reverse cholesterol transport[J]. *Circ Res*, 2019, 124(10): 1505-1518.
- [8] FOTAKIS P, KOTHARI V, THOMAS D G, et al. Anti-inflammatory effects of HDL (high-density lipoprotein) in macrophages predominate over proinflammatory effects in atherosclerotic plaques[J]. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, 2019, 39(12): e253-e272.
- [9] XEPAPADAKI E, ZVINTZOU E, KALOGEROPOULOU C, et al. The antioxidant function of HDL in atherosclerosis[J]. *Angiology*, 2020, 71(2): 112-121.
- [10] GANJALI S, GOTTO A M, RUSCICA M, et al. Monocyte-to-HDL-cholesterol ratio as a prognostic marker in cardiovascular diseases[J]. *J Cell Physiol*, 2018, 233(12): 9237-9246.
- [11] 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.
- [12] CANPOLAT U, AYTEMIR K, YORGUN H, et al. The role of pre-procedural monocyte-to-high-density lipoprotein ratio in prediction of atrial fibrillation recurrence after cryoballoon-based catheter ablation[J]. *Europace*, 2015, 17(12): 1807-1815.
- [13] YAYLA K G, CANPOLAT U, YAYLA C, et al. A novel marker of impaired aortic elasticity in never treated hypertensive patients: monocyte/high-density lipoprotein cholesterol ratio [J]. *Acta Cardiol Sin*, 2017, 33(1): 41-49.
- [14] CEYHUN G, ENGIN M Ç. The monocyte/high density lipoprotein cholesterol ratio (MHR) as an indicator of the need for amputation in patients with peripheral artery disease developing critical limb ischemia[J]. *Angiology*, 2020, 72(3): 268-273.
- [15] 中国医师协会超声医师分会. 血管超声检查指南[J]. *中华超声影像学杂志*, 2009, 18(10): 911-920.
- [16] FOWKES F G, ABOYANS V, FOWKES F J, et al. Peripheral artery disease: epidemiology and global perspectives[J]. *Nat Rev Cardiol*, 2017, 14(3): 156-170.
- [17] CURRY S J, KRIST A H, OWENS D K, et al. Screening for peripheral artery disease and cardiovascular disease risk assessment with the ankle-brachial index: US preventive services task force recommendation statement[J]. *JAMA*, 2018, 320(2): 177-183.
- [18] CRAWFORD F, WELCH K, ANDRAS A, et al. Ankle brachial index for the diagnosis of lower limb peripheral arterial disease[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2016, 9(9): CD010680.
- [19] NATIVEL M, POTIER L, ALEXANDRE L, et al. Lower extremity arterial disease in patients with diabetes: a contemporary narrative review[J]. *Cardiovasc Diabetol*, 2018, 17(1): 138.
- [20] JEFFCOATE W J, RASMUSSEN L M, HOFBAUER LC, et al. Medial arterial calcification in diabetes and its relationship to neuropathy[J]. *Diabetologia*, 2009, 52(12): 2478-2488.
- [21] DAVIES J H, KENKRE J, WILLIAMS E M. Current utility of the ankle-brachial index (ABI) in general practice: implications for its use in cardiovascular disease screening[J]. *BMC Fam Pract*, 2014, 15: 69.

(此文编辑 曾学清)