



中国临床医学

Chinese Journal of Clinical Medicine

ISSN 1008-6358

CN 31-1794/R

单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值对急性缺血性脑卒中预后的预测价值

李根茹, 李斐, 徐瑾, 庄建华, 徐传英, 崔桂云, 尹又

引用本文:

李根茹, 李斐, 徐瑾, 等. 单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值对急性缺血性脑卒中预后的预测价值[J]. 中国临床医学, 2021, 28(5): 776-781.

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.12025/j.issn.1008-6358.2021.20210196>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

A2DS2评分联合中性粒细胞与淋巴细胞比值对急性缺血性卒中相关性肺炎的预测价值

A2DS2 combined with neutrophil-to-lymphocyte ratio in the prediction of acute ischemic stroke-associated pneumonia

中国临床医学. 2020, 27(5): 806-810 <https://doi.org/10.12025/j.issn.1008-6358.2020.20200020>

急性脑梗死患者低密度脂蛋白水平与红细胞刚性指数的相关性分析

Analysis of the correlation between low-density lipoprotein level and erythrocyte rigidity index in patients with acute ischemic stroke

中国临床医学. 2020, 27(5): 811-814 <https://doi.org/10.12025/j.issn.1008-6358.2020.20200474>

三酰甘油/高密度脂蛋白胆固醇比值对青少年肥胖人群非酒精性脂肪性肝病的预测价值

Diagnostic value of triglyceride to high-density lipoprotein cholesterol ratio in non-alcoholic fatty liver disease in obese adolescents

中国临床医学. 2019, 26(6): 875-879 <https://doi.org/10.12025/j.issn.1008-6358.2019.20191033>

脂蛋白(a)与冠状动脉病变严重程度的关系及对不良心血管事件的影响

Relationship between lipoprotein (a) and the severity of coronary artery disease and its influence on major adverse cardiovascular events

中国临床医学. 2021, 28(1): 70-74 <https://doi.org/10.12025/j.issn.1008-6358.2021.20202220>

急诊住院患者急性肾损伤的预测模型构建

Establishment of a predictive model for acute kidney injury in emergency inpatients

中国临床医学. 2021, 28(4): 562-567 <https://doi.org/10.12025/j.issn.1008-6358.2021.20201944>

DOI:10.12025/j.issn.1008-6358.2021.20210196

单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值对急性缺血性脑卒中预后的预测价值

李根茹^{1,2}, 李 斐¹, 徐 瑾¹, 庄建华¹, 徐传英², 崔桂云^{2*}, 尹 又^{1*}

1. 海军军医大学第二附属医院神经内科, 上海 200003

2. 徐州医科大学附属医院神经内科, 徐州 221000

引用本文 李根茹, 李 斐, 徐 瑾, 等. 单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值对急性缺血性脑卒中预后的预测价值[J]. 中国临床医学, 2021, 28(5): 776-781. LI G R, LI F, XU J, et al. Predictive value of monocyte to high-density lipoprotein cholesterol ratio for prognosis of acute ischemic stroke[J]. Chinese Journal of Clinical Medicine, 2021, 28(5): 776-781.

【摘要】 目的:探讨单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇之比(monocyte to high-density lipoprotein cholesterol ratio, MHR)对急性缺血性卒中(acute ischemic stroke, AIS)患者3个月预后的预测价值。**方法:**回顾性纳入2019年7月至2020年9月海军军医大学第二附属医院神经内科住院的AIS患者313例,根据改良的Rankin量表评分(mRS),分为良好预后组($mRS \leq 2, n = 260$)和不良预后组($mRS > 2, n = 53$)。采用多因素logistic回归评估MHR与不良预后之间的关系。采用ROC曲线评估MHR对AIS患者预后的预测价值。**结果:**与良好预后组相比,不良预后组有较高的MHR [(4.10 ± 0.62) vs (5.25 ± 0.85) , $P < 0.001$]。多因素logistic回归分析显示,MHR与3个月后功能预后独立相关($OR = 2.690, 95\%CI 1.017 \sim 7.111, P = 0.046$)。ROC曲线分析显示,MHR的AUC为0.851($95\%CI 0.788 \sim 0.913, P < 0.001$),最佳预测截断值为4.580,灵敏度为81.1%,特异度为79.2%。**结论:**MHR是AIS患者预后的有效独立预测因子。

【关键词】 急性缺血性卒中;单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇之比;预测因子;诊断价值

【中图分类号】 R 743.3 **【文献标志码】** A

Predictive value of monocyte to high-density lipoprotein cholesterol ratio for prognosis of acute ischemic stroke

LI Gen-ru^{1,2}, LI Fei¹, XU Jin¹, ZHUANG Jian-hua¹, XU Chuan-ying², CUI Gui-yun^{2*}, YIN You^{1*}

1. Department of Neurology, The Second Affiliated Hospital of Navy Medical University, Shanghai 200003, China

2. Department of Neurology, Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University, Xuzhou 221000, Jiangsu, China

【Abstract】 Objective: To explore the predictive value of the monocyte to high-density lipoprotein cholesterol ratio (MHR) on the prognosis of patients with acute ischemic stroke (AIS) for three months. **Methods:** A total of 313 AIS patients hospitalized in the Department of Neurology, The Second Affiliated Hospital of Navy Medical University from July 2019 to September 2020 were retrospectively included. According to the modified Rankin Scale (mRS), 313 patients were divided into good prognosis group ($mRS \leq 2, n = 260$) and poor prognosis group ($mRS > 2, n = 53$). Multivariate logistic regression analysis was performed to evaluate the relationship between MHR and poor prognosis. The prognostic value of MHR in AIS patients was evaluated by ROC curve method. **Results:** Compared with the good prognosis group, the poor prognosis group had higher MHR [(4.10 ± 0.62) vs (5.25 ± 0.85) , $P < 0.001$]. Multivariate logistic regression analysis showed that higher MHR ($OR = 2.690, 95\%CI 1.017-7.111, P = 0.046$) was independently associated with poor functional outcomes after 3 months. ROC curve analysis showed that the area under the curve (AUC) for MHR was 0.851 ($95\%CI 0.788-0.913, P < 0.001$) and the best predictive cutoff value was 4.580, with a sensitivity of 81.1% and a specificity of 79.2%. **Conclusions:** MHR is an

【收稿日期】 2021-01-31 **【接受日期】** 2021-06-17

【基金项目】 上海市科学技术委员会“科技创新行动计划”(17411950104),上海市科学技术委员会生物医药领域科技支撑项目(19441907500),江苏省科技厅青年基金项目(BK20180991),海军军医大学附属长征医院创新型临床研究项目(2020YLCYJ-Y02),海军军医大学附属长征医院为军特色医疗服务项目(2020CZWJFW12). Supported by Science and Technology Action Innovation Program by Science and Technology Commission of Shanghai (17411950104), Science and Technology Support Projects in Biomedicine Field of Shanghai Science and Technology Commission(19441907500), The Natural Science Foundation of the Jiangsu Province (BK20180991), Innovative Clinical Research Project in Changzheng Hospital(2020YLCYJ-Y02), A Military Characteristic Medical Service Project in Changzheng Hospital(2020CZWJFW12).

【作者简介】 李根茹,住院医师. E-mail: ligenru621@sina.com

*通信作者(Corresponding authors). Tel:0516-85609999, E-mail: cuiguizun-js@163.com; Tel:021-81885463, E-mail: yinyou179@163.com

effective and independent predictor of poor outcomes in patients with AIS.

[Key Words] acute ischemic stroke; monocyte to high-density lipoprotein cholesterol ratio; predictive factor; diagnostic value

卒中已成为全世界致残和死亡的主要原因^[1], 尽管卒中的早期治疗策略不断完善, 急性缺血性卒中 (acute ischemic stroke, AIS) 患者的预后仍不理想^[2]。最近研究^[3]表明, 炎症反应和血脂异常在动脉粥样硬化病理生理的发生发展过程中起重要作用。单核细胞是白细胞的亚型, 在缺血性中风后的急性期, 通过与活化的内皮细胞上的黏附分子结合而渗入中枢神经系统, 参与炎症损伤反应^[4]。高密度脂蛋白胆固醇 (high-density lipoprotein cholesterol, HDL-C) 通过逆转胆固醇转运并预防内皮功能障碍, 产生抗凋亡、抗氧化、抗炎和抗血栓形成的作用, 从而降低动脉粥样硬化事件的发生风险^[5]。单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇之比 (monocyte to high-density lipoprotein cholesterol ratio, MHR) 作为炎症和氧化应激的一种新兴指标, 被认为可能是 AIS 患者功能预后不良重要且独立的预测指标^[6-8]。本研究旨在评估急性缺血性卒中患者 MHR 与 3 个月功能预后之间的关系, 以更好地识别出不良结果风险较高患者, 进行进一步的潜在干预。

1 资料与方法

1.1 研究对象 回顾性收集 2019 年 7 月至 2020 年 9 月海军军医大学第二附属医院神经内科住院收治的 AIS 患者 313 例, 根据患者的病史、临床特征和神经影像表现 (计算机体层扫描或磁共振成像)、世界卫生组织定义的标准^[9]对 AIS 进行了诊断。本研究获得海军军医大学第二附属医院伦理委员会批准 (2019061210), 所有患者均知情且签署知情同意书。

纳入标准: (1) 首次中风发作且为确诊的缺血性中风患者; (2) 中风发作后 36 h 内抽血。排除标准: (1) 从发病到入院的时间超过 48 h; (2) 无完整临床资料的患者; (3) 有癌症病史、使用免疫抑制剂或血液系统疾病; (4) 严重的肝、肾疾病; (5) 重大外伤、手术或失访; (6) 慢性炎性疾病或慢性感染或中风前的免疫系统疾病。

1.2 观察指标 收集患者的一般临床资料。人口统计学特征包括年龄、性别、吸烟史、饮酒史、他汀

类药物使用史、入院收缩压及舒张压。血管危险因素包括高血压、糖尿病、心房颤动、高脂血症病史。采用美国国立卫生研究院卒中量表 (NIHSS) 评估 AIS 患者入院后 24 h 内神经系统损害的基线严重程度。

入院后 24 h 内常规进行实验室检查, 包括白细胞、中性粒细胞、淋巴细胞、单核细胞、空腹血糖、总胆固醇 (total cholesterol, TC)、甘油三酯 (triglyceride, TG)、高密度脂蛋白胆固醇 (high-density lipoprotein cholesterol, HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇 (low-density lipoprotein cholesterol, LDL-C)、尿酸、同型半胱氨酸 (homocysteine, Hcy)、神经元特异烯醇化酶 (neuron specific enolase, NSE)。

1.3 分组与随访 根据改良的 Rankin 量表 (mRS) 评估了 AIS 患者的功能预后, 分为良好预后组 ($mRS \leq 2, n = 260$) 和不良预后组 ($mRS > 2, n = 53$)。3 个月后, 通过门诊对每个参与者进行了随访。

1.4 统计学处理 采用 SPSS 25.0 软件进行统计分析, 计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用独立样本 t 检验; 计数资料以 $n(\%)$ 表示, 采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验。采用多因素 logistic 回归分析以评估单核细胞、HDL-C、MHR 与 AIS 患者 3 个月预后之间的关系。采用 ROC 曲线分析评估单核细胞、HDL-C、MHR 对 AIS 患者预后的预测价值。检验水准 (α) 为 0.05。

2 结果

2.1 一般资料分析 结果 (表 1) 显示: 与良好预后组相比, 不良预后组的入院 NIHSS 评分更高 [(3.39 ± 3.36) vs (10.04 ± 4.66) , $P < 0.001$], 年龄、男性、他汀使用史、高血压、糖尿病、吸烟史、饮酒史差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。不良预后组的白细胞、中性粒细胞、单核细胞、空腹血糖、尿酸、TG、HDL-C、Hcy、NSE 与良好预后组相比差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 且较高的 MHR [(4.10 ± 0.62) vs (5.25 ± 0.85) , $P < 0.001$] 与 AIS 患者不良预后独立相关。但 2 组间的房颤史、高脂血症史、入院收缩压、入院舒张压、TC、LDL-C 差异无统计学意义。

表 1 2 组不同预后 AIS 患者的一般资料分析

指标	良好预后组(<i>n</i> = 260)	不良预后组(<i>n</i> = 53)	<i>t</i> / χ^2 值	<i>P</i> 值
男性 <i>n</i> (%)	155(59.6)	40(75.5)	4.713	0.030
年龄/岁	66.78 ± 9.25	78.11 ± 6.87	10.263	<0.001
他汀使用史 <i>n</i> (%)	79(30.4)	9(17.0)	3.913	0.048
高血压 <i>n</i> (%)	185(71.2)	47(88.7)	7.049	0.008
糖尿病 <i>n</i> (%)	80(30.8)	32(60.4)	16.796	<0.001
房颤 <i>n</i> (%)	16(6.2)	7(13.2)	2.265	0.132
高脂血症 <i>n</i> (%)	78(30.0)	11(20.8)	1.849	0.174
吸烟史 <i>n</i> (%)	108(41.5)	11(20.8)	8.070	0.004
饮酒史 <i>n</i> (%)	84(32.3)	10(18.9)	3.784	0.052
入院收缩压/mmHg	134.62 ± 21.06	137.94 ± 20.36	1.053	0.293
入院舒张压/mmHg	83.46 ± 10.16	83.98 ± 10.93	0.337	0.736
NIHSS 评分	3.39 ± 3.36	10.04 ± 4.66	9.883	<0.001
白细胞($\times 10^9$ /L)	6.85 ± 1.20	7.69 ± 1.05	4.756	<0.001
中性粒细胞($\times 10^9$ /L)	4.23 ± 1.07	5.18 ± 1.09	5.886	<0.001
淋巴细胞($\times 10^9$ /L)	1.71 ± 0.37	1.47 ± 0.29	-5.240	<0.001
单核细胞($\times 10^8$ /L)	4.44 ± 0.68	5.40 ± 0.87	7.568	<0.001
空腹血糖/(mmol · L ⁻¹)	6.12 ± 2.06	7.08 ± 2.57	2.948	0.003
尿酸/(μ mol · L ⁻¹)	338.98 ± 97.48	369.79 ± 68.95	2.743	0.007
TC/(mmol · L ⁻¹)	4.73 ± 0.97	4.56 ± 0.88	-1.170	0.243
TG/(mmol · L ⁻¹)	2.07 ± 0.57	1.26 ± 0.47	-10.924	<0.001
HDL-C/(mmol · L ⁻¹)	1.09 ± 0.11	1.03 ± 0.10	-3.387	0.001
LDL-C/(mmol · L ⁻¹)	2.68 ± 0.70	2.83 ± 0.60	1.407	0.160
Hcy/(μ mol · L ⁻¹)	13.59 ± 4.07	16.88 ± 5.22	4.328	<0.001
NSE/(μ g · L ⁻¹)	13.26 ± 3.85	17.02 ± 4.37	6.336	<0.001
MHR	4.10 ± 0.62	5.25 ± 0.85	9.312	<0.001

NIHSS:美国国立卫生研究院卒中量表;TC:总胆固醇;TG:三酰甘油;HDL-C:高密度脂蛋白胆固醇;LDL-C:低密度脂蛋白胆固醇;Hcy:同型半胱氨酸;NSE:神经元特异烯醇化酶;MHR:单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇之比。

2.2 影响 AIS 患者预后的危险因素分析 结果

(表 2)显示:男性、NIHSS 评分高、年龄较大者,有

高血压病史、糖尿病病史、吸烟史者,且尿酸、同型

半胱氨酸、白细胞、单核细胞、MHR 升高,TG、

HDL-C 降低均为影响 AIS 患者预后的危险因素。

表 2 AIS 患者预后的单因素 logistic 回归分析

自变量	OR(95%CI)	<i>P</i> 值	自变量	OR(95%CI)	<i>P</i> 值
男性	2.084(1.063~4.086)	0.032	NIHSS 评分	1.419(1.298~1.551)	<0.001
年龄	1.176(1.122~1.233)	<0.001	尿酸	1.003(1.000~1.006)	0.032
他汀使用史	0.469(0.218~1.006)	0.052	Hcy	1.161(1.090~1.237)	<0.001
高血压	3.176(1.303~7.741)	0.011	TG	0.048(0.021~0.113)	<0.001
糖尿病	3.429(1.863~6.311)	<0.001	白细胞	1.881(1.421~2.489)	<0.001
房颤	2.321(0.904~5.955)	0.080	单核细胞	4.699(3.027~7.295)	<0.001
高脂血症	0.611(0.299~1.249)	0.177	HDL-C	0.007(0.000~0.137)	0.001
吸烟史	0.369(0.182~0.748)	0.006	MHR	8.282(4.780~14.350)	<0.001
饮酒史	0.487(0.234~1.017)	0.055			

NIHSS:美国国立卫生研究院卒中量表;TC:总胆固醇;TG:三酰甘油;HDL-C:高密度脂蛋白胆固醇;LDL-C:低密度脂蛋白胆固醇;Hcy:同型半胱氨酸;NSE:神经元特异烯醇化酶;MHR:单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇之比。

结果(表3、表4)显示:年龄、NIHSS评分、TG、MHR是影响AIS患者3个月预后情况的独立危险因素。高MHR(OR=2.690,95%CI 1.017~7.111, $P=0.046$)、年龄较大者、NIHSS评分高、低TG与3个月后不良预后仍显著相关;而在单核细胞(OR=2.046,95%CI 0.764~5.478, $P=0.154$)、HDL-C(OR=0.001,95%CI 0.000~1.060, $P=0.052$)中并未发现此联系。

表3 多因素 logistic 回归分析 AIS 患者 3 个月预后(含 MHR)		
自变量	OR(95%CI)	P 值
男性	1.645(0.434~6.232)	0.464
年龄	1.224(1.112~1.349)	<0.001
他汀使用史	0.253(0.058~1.106)	0.068
高血压	0.298(0.060~1.487)	0.140
糖尿病	0.593(0.173~2.039)	0.407
房颤	0.387(0.075~1.997)	0.257
高脂血症	0.929(0.236~3.651)	0.916
吸烟史	0.718(0.133~3.866)	0.700
饮酒史	0.947(0.170~5.281)	0.950
NIHSS 评分	1.542(1.297~1.832)	<0.001
尿酸	1.004(0.998~1.009)	0.203
Hcy	1.062(0.933~1.208)	0.364
TG	0.220(0.054~0.885)	0.033
白细胞	1.154(0.647~2.057)	0.629
MHR	2.690(1.017~7.111)	0.046

NIHSS:美国国立卫生研究院卒中量表;TG:甘油三酯;Hcy:同型半胱氨酸;MHR:单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇之比。

表4 影响 AIS 患者预后的多因素 logistic 回归分析 (含单核细胞、HDL-C)		
自变量	OR(95%CI)	P 值
男性	1.569(0.413~5.954)	0.508
年龄	1.229(1.115~1.355)	<0.001
他汀使用史	0.252(0.057~1.104)	0.067
高血压	0.353(0.072~1.745)	0.202
糖尿病	0.620(0.177~2.168)	0.454
房颤	0.338(0.062~1.857)	0.212
高脂血症	1.125(0.267~4.743)	0.872
吸烟史	0.620(0.112~3.433)	0.584
饮酒史	0.974(0.174~5.472)	0.976
NIHSS 评分	1.534(1.293~1.820)	<0.001
尿酸	1.004(0.998~1.010)	0.151
Hcy	1.062(0.932~1.210)	0.369
TG	0.211(0.053~0.847)	0.028
白细胞	1.312(0.707~2.436)	0.390
单核细胞	2.046(0.764~5.478)	0.154
HDL-C	0.001(0.000~1.060)	0.052

NIHSS:美国国立卫生研究院卒中量表;TG:甘油三酯;Hcy:同型半胱氨酸;HDL-C:高密度脂蛋白胆固醇。

2.3 单核细胞、HDL-C、MHR 对 AIS 患者预后的预测价值 结果(表5、图1)显示:MHR预测AIS患者3个月不良预后的效果最佳,根据约登指数,最佳预测截断值为4.580,灵敏度81.1%,特异度79.2%。MHR的AUC为0.851(95%CI 0.788~0.913, $P<0.001$)高于单核细胞0.802(95%CI 0.733~0.870, $P<0.001$)和HDL-C0.627(95%CI 0.552~0.702, $P=0.004$)。

表5 单核细胞、HDL-C、MHR 对 AIS 患者预后的诊断值					
指标	AUC(95%CI)	P 值	截断值	灵敏度/%	特异度/%
MHR	0.851 (0.788~0.913)	<0.001	>4.580	81.1	79.2
单核细胞	0.802 (0.733~0.870)	<0.001	>4.850	69.8	75.8
HDL-C	0.627 (0.552~0.702)	0.004	<1.155	30.4	94.3

AUC:曲线下面积;CI:置信区间;MHR:单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇之比;HDL-C:高密度脂蛋白胆固醇。

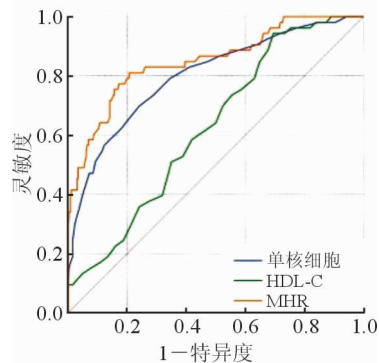


图1 单核细胞、HDL-C、MHR 对 AIS 患者预后的 ROC 曲线

3 讨论

本研究中,单因素分析显示,单核细胞、HDL-C、MHR是影响AIS患者3个月预后的危险因素;在多因素分析中,MHR仍显著,而单核细胞、HDL-C并未发现此关联。此外,不良预后的患者年龄较大、NIHSS评分较高、而TG较低。同时,通过ROC曲线分析得出,MHR预测AIS患者3个月预后情况的价值最大,最佳预测截断值为4.580。

越来越多的证据^[3-4]表明,免疫炎症反应和氧化应激在中风中发挥着重要作用。单核细胞作为白细胞的一种特殊亚型,可在急性脑缺血发作后的4 h内出现组织浸润,7 d后达高峰^[10]。在氧化的低密度脂蛋白(ox-LDL)的刺激下,单核细胞黏附于内皮细胞并分化为巨噬细胞,通过产生各种类型的促炎和促氧化介质渗透黏附到动脉壁内并与内皮细胞

相互作用,通过吞噬 ox-LDL 和其他脂质而导致炎症级联反应和泡沫细胞形成,继而演变成动脉粥样硬化或动脉粥样硬化斑块^[11-12]。单核细胞趋化蛋白-1(monocyte chemoattractant protein-1, MCP-1)的过表达通过募集包括白细胞介素-6(interleukin-6, IL-6)、白细胞介素-1 β (interleukin-1 β , IL-1 β)、肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor- α , TNF- α)等促炎细胞因子和粒细胞集落刺激因子在内的炎症细胞而加剧了脑损伤^[13]。有研究^[14]表明,单核细胞和血浆 MCP-1 水平可以作为早期 AIS 患者疾病严重程度的临床预后指标。另一项研究^[15]发现,卒中后的不良结局和死亡率增加以及早期临床功能恶化与中风后 48 h CD14⁺⁺/CD16⁺ 单核细胞达到峰值的比例增加有关。ox-LDL 引起的单核细胞迁移是由于 MCP-1 合成的诱导,而 HDL 和抗氧化剂可防止 LDL 诱导的单核细胞迁移^[16]。相反, HDL-C 通过抑制细胞 CD11b 的活化表现出对人单核细胞的抗炎作用^[17]。HDL 还通过增加血管中 NO 的生物利用度来促进内皮修复和抗血栓形成^[18]。因此, HDL-C 具有抗炎和抗氧化剂以及抗血栓形成作用^[5]。

单核细胞的促炎作用, HDL-C 的抗炎功能,使得 MHR 作为一种新的炎症标志物,能更好地预测心脑血管病及其他炎症疾病的预后。有研究^[19]指出, MHR 可能在细胞增殖、巨噬细胞趋化、中性粒细胞渗出、氧化应激等过程中发挥作用。另有研究^[19-20]发现, MHR 可能通过激活巨噬细胞炎症介质的释放促进泡沫细胞的形成,也可能通过抑制平滑肌细胞与基质的粘附等过程影响动脉粥样硬化斑块的形成和发展。MHR 作为一种综合性的炎症因子,比单核细胞或 HDL-C 计数更加稳定,且在临床工作中容易获得,是全身性炎症和内皮功能障碍的替代标志。

最近的研究^[6,19,21]发现, MHR 可能是 AIS 患者不良预后重要且独立的预测指标。Bolayir 等^[22]指出,较高的 MHR 值可预测 AIS 患者 30 d 的死亡率。一项荟萃分析^[23]发现,接受原发性经皮冠状动脉介入治疗的 ST 抬高型心肌梗死患者中较高的 MHR 入院率与更高的院内死亡率和主要不良心血管事件有关。入院时较高的 MHR 可预测 AIS 患者的中风相关性肺炎,但与 3 个月全因死亡率之间无显著相关性^[24]。较高的 MHR 与急性脑出血患者出院时和 3 个月后致残或死亡的风险增加

相关^[25]。

本研究也存在一些不足:(1)样本量较少,男女比例相差较大,且患者均来自同一家医院,不可避免地存在选择偏倚;(2)实验室数据只收集了 1 次,没有动态监测,缺乏准确性。因此,未来需要更多的前瞻性研究。

综上所述, MHR 作为全身炎症性疾病和氧化应激有用的预后标志物,是预测缺血性中风预后的独立预测因子。在临床实践中, MHR 作为一种新型炎症标志物,是一种简单、经济、可重复的临床工具,可能为临床工作中判断患者预后提供一个方便可行的参考依据,并且可能是中风治疗的新靶点,在临床工作中将两者结合,在预测卒中预后的效用方面将大大提高,有助于及早发现高危患者,以提供及时的治疗干预及临床指导。

利益冲突:所有作者声明不存在利益冲突。

参考文献

- [1] ZERNA C, THOMALLA G, CAMPBELL B C V, et al. Current practice and future directions in the diagnosis and acute treatment of ischaemic stroke[J]. *Lancet*, 2018, 392(10154):1247-1256.
- [2] PANDIAN J D, GALL S L, KATE M P, et al. Prevention of stroke: a global perspective[J]. *Lancet*, 2018, 392(10154):1269-1278.
- [3] LIBBY P. Inflammation in atherosclerosis[J]. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, 2012, 32(9):2045-2051.
- [4] KIM J Y, PARK J, CHANG J Y, et al. Inflammation after ischemic stroke: the role of leukocytes and glial cells[J]. *Exp Neurobiol*, 2016, 25(5):241-251.
- [5] EREN E, ELLIDAG H Y, AYDIN O, et al. HDL functionality and crystal-based sterile inflammation in atherosclerosis[J]. *Clin Chim Acta*, 2015, 439:18-23.
- [6] LIU H B, LIU K, PEI L 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.
- [7] DENG Q W, WANG H, SUN C Z, et al. Triglyceride to high-density lipoprotein cholesterol ratio predicts worse outcomes after acute ischaemic stroke[J]. *Eur J Neurol*, 2017, 24(2): 283-291.
- [8] DENG Q W, LI S, WANG H, et al. The short-term prognostic value of the triglyceride-to-high-density lipoprotein cholesterol ratio in acute ischemic stroke[J]. *Aging Dis*, 2018, 9(3):498-506.
- [9] Stroke-1989. Recommendations on stroke prevention, diagnosis, and therapy. Report of the WHO Task Force on Stroke and Other Cerebrovascular Disorders[J]. *Stroke*, 1989, 20(10): 1407-1431.

- [10] GARCIA J H, LIU K F, YOSHIDA Y, et al. Influx of leukocytes and platelets in an evolving brain infarct (Wistar rat)[J]. *Am J Pathol*, 1994, 144(1):188-199.
- [11] GEISSMANN F, JUNG S, LITTMAN D R. Blood monocytes consist of two principal subsets with distinct migratory properties[J]. *Immunity*, 2003, 19(1):71-82.
- [12] GEISSMANN F, MANZ M G, JUNG S, et al. Development of monocytes, macrophages, and dendritic cells[J]. *Science*, 2010, 327(5966):656-661.
- [13] STRECKER J K, MINNERUP J, GESS B, et al. Monocyte chemoattractant protein-1-deficiency impairs the expression of IL-6, IL-1 β and G-CSF after transient focal ischemia in mice [J]. *PLoS One*, 2011, 6(10):e25863.
- [14] VIEDT C, ORTH S R. Monocyte chemoattractant protein-1 (MCP-1) in the kidney: does it more than simply attract monocytes? [J]. *Nephrol Dial Transplant*, 2002, 17(12): 2043-2047.
- [15] URRÁ X, VILLAMOR N, AMARO S, et al. Monocyte subtypes predict clinical course and prognosis in human stroke [J]. *J Cereb Blood Flow Metab*, 2009, 29(5):994-1002.
- [16] NAVAB M, IMES S S, HAMA S Y, et al. Monocyte transmigration induced by modification of low density lipoprotein in cocultures of human aortic wall cells is due to induction of monocyte chemotactic protein 1 synthesis and is abolished by high density lipoprotein[J]. *J Clin Invest*, 1991, 88(6):2039-2046.
- [17] ANSELL B J, NAVAB M, HAMA S, et al. Inflammatory/antiinflammatory properties of high-density lipoprotein distinguish patients from control subjects better than high-density lipoprotein cholesterol levels and are favorably affected by simvastatin treatment[J]. *Circulation*, 2003, 108(22):2751-2756.
- [18] TABET F, RYE K A. High-density lipoproteins, inflammation and oxidative stress[J]. *Clin Sci (lond)*, 2009, 116(2):87-98.
- [19] GANJALI S, JRGOTTO 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.
- [20] YILMAZ M, KAYANÇIÇEK H. A new inflammatory marker: elevated monocyte to HDL cholesterol ratio associated with smoking[J]. *J Clin Med*, 2018, 7(4):76.
- [21] 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.
- [22] BOLAYIR A, GOKCE S F, CIGDEM B, et al. Monocyte/high-density lipoprotein ratio predicts the mortality in ischemic stroke patients[J]. *Neurol Neurochir Pol*, 2018, 52(2): 150-155.
- [23] 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.
- [24] SUN Y M, LU J, ZHENG D N, et al. Predictive value of monocyte to HDL cholesterol ratio for stroke-associated pneumonia in patients with acute ischemic stroke[J]. *Acta Neurol Belg*, 2020. Online ahead of print.
- [25] YOU S J, ZHONG C K, ZHENG D N, et al. Monocyte to HDL cholesterol ratio is associated with discharge and 3-month outcome in patients with acute intracerebral hemorrhage[J]. *J Neurol Sci*, 2017, 372: 157-161.

[本文编辑] 翟铖铖