

单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值(MHR)、Gensini评分在急性冠脉综合征中研究进展

雷顺忠¹, 孔令阁^{2*}

¹内蒙古民族大学第二临床医学院(内蒙古林业总医院), 内蒙古 呼伦贝尔

²内蒙古林业总医院心血管内科, 内蒙古 呼伦贝尔

收稿日期: 2025年10月4日; 录用日期: 2025年10月28日; 发布日期: 2025年11月5日

摘要

单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值(MHR)是衡量脂质代谢和炎症的新型生物标志物, Gensini评分是一种量化冠状动脉狭窄程度与分布的评分系统, 在急性冠脉综合征(ACS)的发生、严重程度和预后等方面作用显著。该文介绍MHR、Gensini评分在ACS中的应用。

关键词

单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值(MHR), Gensini评分, 急性冠脉综合征(ACS)

The Monocyte-to-High-Density Lipoprotein Cholesterol Ratio (MHR) and Gensini Score in Acute Coronary Syndrome

Shunzhong Lei¹, Lingge Kong^{2*}

¹The Second Clinical College of Inner Mongolia University of Nationalities (Inner Mongolia Forestry General Hospital), Hulun Buir Inner Mongolia

²Cardiovascular Medicine Department, Inner Mongolia Forestry General Hospital, Hulun Buir Inner Mongolia

Received: October 4, 2025; accepted: October 28, 2025; published: November 5, 2025

Abstract

The monocyte-to-high-density lipoprotein cholesterol ratio (MHR) is a novel biomarker for assessing

*通讯作者。

文章引用: 雷顺忠, 孔令阁. 单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值(MHR)、Gensini 评分在急性冠脉综合征中研究进展[J]. 临床医学进展, 2025, 15(11): 528-534. DOI: 10.12677/acm.2025.15113127

lipid metabolism and inflammation. The Gensini score is a scoring system for quantifying the degree and distribution of coronary artery stenosis, and it plays a significant role in the occurrence, severity, and prognosis of acute coronary syndrome (ACS). This article introduces the application of MHR and Gensini score in ACS.

Keywords

The Monocyte-to-High-Density Lipoprotein Cholesterol Ratio (MHR), Gensini Score, Acute Coronary Syndrome (ACS)

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

急性冠脉综合征(acute coronary syndrome, ACS)是心血管疾病中死亡率较高的疾病之一[1]。ACS是在冠状动脉粥样硬化基础上斑块破裂或糜烂并伴血栓形成所致的临床综合征,包括不稳定型心绞痛(UA)、非ST段抬高型心肌梗死(NSTEMI)及ST段抬高型心肌梗死(STEMI),其形成机制是一个复杂而动态的过程,核心机制是炎症反应与血脂代谢紊乱的交互作用[2]。单核细胞在炎症反应过程中能够黏附、迁移至血管内膜,并分化为巨噬细胞,进一步吞噬脂质形成泡沫细胞,加速动脉粥样斑块的形成和破裂,高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)则通过促进胆固醇逆转运、发挥抗炎和抗氧化作用,对心血管系统具有保护效应。[3]。单核细胞与高密度脂蛋白比值(monocyte-to-high-density lipoprotein ratio, MHR)作为一种新型的炎症指标[4],在ACS中发生、冠脉病变严重程度及预后具有一定的临床价值[5]。同时也有研究表明Gensini评分在ACS中的冠脉病变严重程度及预后也存在一定的临床价值[6]。本文将结合现有文献,探讨MHR在ACS中的作用机制,Gensini评分的构成、MHR和Gensini评分在ACS中的应用以及在临床应用中的局限。

2. MHR在ACS中的作用机制

2.1. 单核细胞促进动脉粥样硬化斑块形成

单核细胞是白细胞的一种类型,源自于骨髓中的造血干细胞,是人体固有免疫系统的重要组成部分,具有免疫吞噬、免疫调节、组织修复等功能[7]。在ACS中,血管内皮受损、脂质沉积会引发强烈的炎症反应,导致血液中的单核细胞被招募、激活并迁移到血管壁内,进入血管内的单核细胞会分化为巨噬细胞,而内皮下沉积的氧化低密度脂蛋白(ox-LDL)会被巨噬细胞表面的受体识别并大量吞噬,吞噬过多ox-LDL后自身会转化为泡沫细胞,泡沫细胞会释放脂质和炎症物质,逐渐形成动脉粥样硬化斑块[8],另一方面泡沫细胞及分化后的巨噬细胞,会进一步分泌肿瘤坏死因子、白细胞介素等炎症因子,吸引更多免疫细胞(如T细胞)聚集,加剧血管壁炎症,同时促进斑块不稳定,增加斑块破裂、引发血栓的风险,最终导致ACS的发生[9]。LEE J H [10]通过前瞻性队列研究表明高单核细胞计数是心血管死亡和冠状动脉斑块形成的危险因素,提示单核细胞可能在动脉粥样硬化过程中起重要作用。

2.2. HDL-C 抗动脉粥样硬化及逆转运胆固醇

高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)是指血液中高密度脂蛋白(HDL)这一脂蛋白颗粒所携带的胆固醇成分,

是临床血脂检测的核心指标之一[11]。在 ACS 中 HDL-C 能吸附血管内皮中沉积的胆固醇(如动脉粥样硬化相关的脂质), 防止胆固醇在血管壁堆积, 延缓或阻止斑块形成, 并将收集到的胆固醇运输到肝脏, 通过肝脏将其分解、排出体外, 避免胆固醇过量蓄积, 另一方面间接帮助抑制血液中低密度脂蛋白(LDL)的氧化, 减少氧化 LDL 对血管的损伤同时轻度抑制血管壁的炎症反应, 进一步保护血管内皮功能[12]-[14]。当 HDL-C 水平降低时, 意味着身体清除血管壁胆固醇的能力下降, 抗炎和保护血管的功能减弱。这会加速斑块的进展和不稳定[15]-[17]。

2.3. MHR: 1 + 1 > 2 的协同效应

MHR 是将上述两个相反病理过程整合的一个指标, 一个高的 MHR 值, 意味着同时存在促炎因素增强(单核细胞计数高)和保护因素减弱(HDL-C 水平低)[18][19]。这两种情况叠加, 会产生协同效应, 极大地加速动脉粥样硬化的进展, 并显著增加斑块破裂的风险。MHR 比单独使用单核细胞计数或 HDL-C 能更准确、更全面地预测 ACS 的发生、严重程度以及预后(如主要不良心血管事件), 因为它抓住了疾病本质的两个核心环节[20][21]。

3. Gensini 评分的构成

Gensini 评分是一种量化冠状动脉狭窄程度与分布的评分系统, 主要用于评估冠状动脉病变的严重程度, 为冠心病的诊断、治疗方案选择及预后判断提供客观依据[22]。其核心原理是结合“冠状动脉狭窄程度”和“狭窄血管的重要性”进行加权计分。单处病变得分 = 该病变的“冠状动脉狭窄程度评分” × 对应血管的“权重系数”, 总 Gensini 评分 = 所有冠状动脉病变的“单处病变得分”相加。冠状动脉狭窄程度评分(表 1), 冠状动脉对应血管的“权重系数”(表 2)[23]。

Table 1. Coronary artery stenosis severity score
表 1. 冠状动脉狭窄程度评分

狭窄程度(%)	1%~25%	26%~50%	51%~75%	76%~90%	91%~99%	100%
分值	1	2	4	8	16	32

Table 2. The “weight coefficient” of the corresponding vessels of the coronary arteries
表 2. 冠状动脉对应血管的“权重系数”

血管部位	左主干	左前降支近段	左回旋支近段	左前降支中段	右冠状动脉近段	左前降支远段、左回旋支远段、右冠状动脉中远段	边缘支、对角支、后降支等小分支
系数	5	2.5	2.5	1.5		1	0.5

4. MHR 和 Gensini 评分在 ACS 中的应用

4.1. 诊断中的应用

急性冠脉综合征的诊断较为复杂, 主要基于临床表现、心电图(ECG)动态变化和心肌损伤标志物(心肌肌钙蛋白、肌红蛋白、肌酸激酶同工酶等)三者相结合进行初步判断, 进一步确诊还需要依靠影像学检查(冠脉造影等), 而急性冠脉综合征是不稳定型心绞痛(UA)、非 ST 段抬高型心肌梗死(NSTEMI)和 ST 段抬高型心肌梗死(STEMI)这三种疾病的统称, 这三种疾病在心电图的表现上也存在一些差异。Pope JH [24] 以胸痛或疑似心肌缺血在急诊就诊的患者为对象通过观察性研究, 纳入约 10689 名因胸痛或可疑心肌缺血症状就诊的患者, 后续通过住院记录或死亡登记识别那些在急诊被放回家但随后被确诊为 ACS 的患者。文中报告显示: 889 例最终确诊为 AMI, 其中 19 例在急诊被释放后才确诊; 966 例为 UA, 其中 22

例为放回家后确诊(合计 41 例被急诊释放后仍为 ACS), 结论提示在所研究的样本中存在显著的漏诊并出院后再确诊病例。有一些隐匿性的 ACS 其临床症状不典型(如呼吸困难、晕厥、腹痛)往往容易误诊或漏诊, 最终可能会导致患者不能及时救治而死亡。Lena Björck [25]通过前瞻性队列研究纳入 172981 例因 AMI 入院的患者, 采用 Cox 回归模型、调整多种混杂因素得出结论证实了这一点, 即因非典型症状(如呼吸困难、晕厥、腹痛)就诊而被漏诊的 ACS 患者, 在随后的 5 年随访中, 因冠心病死亡的风险显著高于被及时诊断的患者。Karim K [26]通过回顾性队列研究纳入 1000 名 ACS 患者测定入院时病人的单核细胞数与 HDL-C 水平, 从而计算出 MHR。得出结论 MHR 是一个方便且可重复获得的生物标记物, 可作为 ACS 患者风险评估的辅助指标。另一位学者 Cetin M S [27]通过前瞻性队列研究, 纳入 2661 例确诊为 ACS 的患者通过 Kaplan-Meier 生存曲线与多变量回归分析调整潜在混杂因素得出 MHR 被确定为独立的冠状动脉疾病危险因素, 对冠状动脉疾病的诊断和治疗具有重要的临床意义。这为 ACS 的诊断提供新的思路与依据。

4.2. 病变程度中的应用

在 ACS 的治疗中, 冠状动脉狭窄程度的不同, 其治疗方案也存在差异, 对预后也存在一定的影响。He L [28]纳入武汉市第四医院行冠状动脉造影的 208 例老年患者。他们分为冠心病组(116 例)和对照组(92 例)并随访 1 年, 得出 ACS 中的 MHR 显著高于正常人群, 并且与冠脉病变的严重程度呈正相关。Du GL [29]通过横断面分析纳入 15853 名首次接受经皮冠状动脉介入(PCI)检查与治疗的受试者, 分为 4093 对照组、10518 慢性冠脉病组(CAD)和 1242 ACS 病例组, 结论提示 MHR 水平可能是 ACS 冠状动脉病变严重程度的潜在预测指标。Shu HY [30]通过回顾性队列研究, 采用多变量 logistic 回归: 考察 MHR 与 NHR 与 CAD 存在性及严重度 Gensini 评分(GS)的关联, 调整常见混杂因素(年龄、性别、BMI、高血压、糖尿病、吸烟、降压药、降糖药等), 使用受试者工作特征(ROC)曲线分析 MHR 与 NHR 的预测性能, 寻找最佳截断值(Youden 指数法)以预测 CAD, 用受限立方样条(restricted cubic spline, RCS)模型探讨 MHR/NHR 与 GS 之间是否存在线性或非线性关系, 并寻找拐点。最后证实 MHR 和 NHR 与冠状动脉疾病(CAD)独立相关, 与 GS 存在非线性相关性。两者都对 CAD 的严重程度具有一定的预测价值。Chen J [31]横断面临床研究, 纳入 640 例行冠脉造影的受试者, 发现 MHR 对冠状动脉的多支病变存在一定的关系。Gensini 评分本身就是一种量化冠状动脉狭窄程度与分布的评分系统。Wu TT [32]纳入接受 PCI 的 ACS 患者 673 例, 采用单变量与多变量 Cox 回归模型调整常见混杂因子, 得出 MHR 水平与 Gensini 评分之间存在显著的正相关关系, 既 MHR 水平越高, 往往提示冠脉粥样硬化病变越重, 相应的 Gensini 评分也显著升高。

4.3. 预后中的应用

急性冠脉综合征作为心血管疾病中最为凶险的类型之一, 近年来再灌注治疗和药物治疗已经取得了显著的进步, 但其长期预后依然不容乐观。Chen BW [33]通过回顾性研究纳入 257 例行药物洗脱支架植入术及随访冠状动脉造影术的患者, 结论提示 MHR 与 ACS 支架内再狭窄存在一定的关系且 MHR 是 ISNA (支架内新动脉粥样硬化)的独立危险因素。Pruc M [34]通过系统评价和 meta 分析得出 MHR 对死亡率和主要不良心血管事件(短期和长期)具有良好的预测特性且数据表明, MHR 可能会改善院内和长期心血管风险预测。Yu R [35]纳入接受 PCI 的 120 例 ACS 患者, 收集其临床资料, 比较 MHR 值, 采用 Logistic 回归分析各因素与 ACS 的相关性。MHR 与 Gensini 评分之间的相关性进行了 Pearson 分析。绘制受试者工作特征(ROC)曲线, 分析 MHR 对 MACE 的诊断价值, 最后得出患者血清 MHR 与 Gensini 评分呈正相关, 可作为院内 MACE 的独立预测指标。

4.4. MHR 与 Gensini 评分在临床决策中的潜在应用

目前关于 MHR 与 Gensini 评分在临床中的指导意义尚未充分落实, 但已有文献发现, 我们可以初步探讨以下几条可能思路, 以期为未来的个体化治疗策略提供理论依据。Wang Y [36]通过回顾性队列研究纳入经皮冠状动脉介入治疗的 324 例 AMI 患者, 将患者分为高 MHR 组(162 例)和低 MHR 组(162 例), 对患者进行了为期 5 年的随访, 得出结论较高的 MHR 与更重的血栓负荷相关, 并且预示长期不良结局风险升高, 最后提出 MHR 可作为衡量“血栓形成倾向与强化抗栓治疗”的潜在生物标志物。Wu TT [37]通过单中心、前瞻性观察性研究共纳入 681 例确诊为 ACS 并接受 PCI 治疗的患者, 得出 MHR 可用于风险分层, 辅助判断是否需加强降脂、抗炎或抗栓治疗强度及指导个体化管理。王露朝[38]通过回顾性单中心队列研究, 发现 MHR 与 Gensini 评分呈显著正相关, 可作为老年 ACS 患者风险评估的辅助工具, 帮助识别高风险患者, 指导临床治疗决策, 如加强降脂、抗栓治疗与监测。虽然目前尚无确切文献有关联合“MHR + Gensini 评分”在指导 ACS 中预后治疗中获益的证据, 但从已有的关联研究结果来看, 这类思路具备一定的理论可行性, 值得在未来高质量研究中验证。

5. MHR 和 Gensini 评分在 ACS 应用中的局限

5.1. MHR 的局限性

目前全球范围内尚未建立统一的、被广泛接受的 MHR 诊断或风险分层临界值。不同研究、不同人群(如种族、性别、合并症)中的最佳截断值差异很大, 限制了其在临床实践中的直接应用和推广。MHR 是一个非特异性指标。许多非心源性因素(如急性感染、其他慢性炎症性疾病、应激等)均可导致单核细胞计数升高; 同样, HDL-C 水平也受遗传、肝脏功能、生活方式等多种因素影响。因此, 单独使用 MHR 难以准确区分心脏事件风险, 易造成误判。单核细胞计数在急性感染或炎症状态下会迅速升高, 而 HDL-C 水平也可能在短期内因饮食、药物等因素变化。这种波动性使得单次测量的 MHR 值可能无法真实反映患者长期的、慢性的炎症和代谢状态。

5.2. Gensini 评分局限性

获取 Gensini 评分的前提是进行冠状动脉造影, 这是一种有创检查, 伴随一定的风险(如穿刺并发症、造影剂肾病、辐射暴露等), 无法作为常规筛查工具。Gensini 评分只关注血管的狭窄程度, 但狭窄程度与血流动力学意义(即是否引起心肌缺血)并不完全一致。一个解剖学上严重的狭窄可能不引起缺血, 而一个中度狭窄的斑块如果位于关键位置也可能导致严重缺血。这需要血流储备分数(FFR)等功能学检查来补充。Gensini 评分无法评估斑块的稳定性(易损性)。一个导致轻度狭窄的软斑块、易破裂斑块, 其引发急性事件的风险可能远高于一个导致重度狭窄的钙化、稳定斑块。尽管有详细的评分规则, 但在判断狭窄程度(尤其是 40%~70%的临界病变)和权衡不同血管节段的重要性时, 不同经验的操作者之间可能存在主观差异, 导致评分的观察者间和观察者内变异性。

6. 结论

单核细胞与高密度脂蛋白比值(MHR)作为一种新兴的炎症标志物, 与 Gensini 评分相结合, 具有极大的临床潜力。当前的研究表明, 二者联合使用不仅可以提供有关 ACS 患者的炎症状态和冠脉病变程度, 还能提供其预后的风险预测。虽然目前的研究仍然面临一些挑战和局限, 但随着研究的深入和技术的发展, MHR 和 Gensini 评分的联合应用将在 ACS 的临床管理中发挥越来越重要的作用。例如: “开展前瞻性研究应致力于不同 ACS 亚型(STEMI/NSTEMI/UA)的 MHR 最佳风险测界值”; “应用随机对照试验, 探索在高 MHR 的 ACS 患者中, 强化抗炎治疗是否能带来临床获益”; “在随访过程中, MHR 动态变化

(如上升、下降速度、波动程度)对 ACS 的预后是否具有预测意义”。

参考文献

- [1] 孙丽娜, 杨玲, 杜雪平. 急性冠脉综合征患者的社区心脏康复现状与发展[J]. 中华全科医师杂志, 2019, 18(6): 596-599.
- [2] Falk, E., Nakano, M., Bentzon, J.F., Finn, A.V. and Virmani, R. (2013) Update on Acute Coronary Syndromes: The Pathologists' View. *European Heart Journal*, **34**, 719-728. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehs411>
- [3] Libby, P., Ridker, P.M. and Maseri, A. (2002) Inflammation and Atherosclerosis. *Circulation*, **105**, 1135-1143. <https://doi.org/10.1161/hc0902.104353>
- [4] Huang, Y., Liu, A., Ji, H., *et al.* (2020) The Relationship between Monocyte to High-Density Lipoprotein Cholesterol Ratio and Coronary Artery Disease Severity Assessed by Gensini Score in Patients with Acute Coronary Syndrome. *Clinical Cardiology*, **43**, 1032-1039.
- [5] Li, S., Yang, Y., Li, W., *et al.* (2021) Monocyte to HDL Cholesterol Ratio Predicts Adverse Cardiovascular Outcomes in Patients with ST-Elevation Myocardial Infarction after Primary PCI. *Cardiology Journal*, **28**, 836-844.
- [6] Chen, Q., Li, H., Zhang, Y., *et al.* (2022) Prognostic Value of Monocyte to HDL Cholesterol Ratio in Patients with Acute coronary Syndrome: A Meta-Analysis. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, **9**, Article ID: 835276.
- [7] Wynn, T.A. and Vannella, K.M. (2016) Macrophages in Tissue Repair, Regeneration, and Fibrosis. *Immunity*, **44**, 450-462. <https://doi.org/10.1016/j.immuni.2016.02.015>
- [8] Woollard, K.J. and Geissmann, F. (2010) Monocytes in Atherosclerosis: Subsets and Functions. *Nature Reviews Cardiology*, **7**, 77-86. <https://doi.org/10.1038/nrcardio.2009.228>
- [9] Tabas, I. and Bornfeldt, K.E. (2023) Macrophages in the Pathogenesis of Atherosclerosis. *Cell*, **186**, 5437-5454.
- [10] Lee, J.H., Han, K.D., Jung, J.H., *et al.* (2016) Monocyte Count as a Predictor of Cardiovascular Mortality in Older Korean People. *Age and Ageing*, **45**, 825-830.
- [11] Grao-Cruces, E., Lopez-Enriquez, S., Martin, M.E. and Montserrat-de la Paz, S. (2022) High-Density Lipoproteins and Immune Response: A Review. *International Journal of Biological Macromolecules*, **195**, 117-123. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2021.12.009>
- [12] Besler, C., Luscher, T.F. and Landmesser, U. (2012) Molecular Mechanisms of Vascular Effects of High-Density Lipoprotein: Alterations in Cardiovascular Disease. *Circulation Research*, **109**, 1124-1148.
- [13] Denimal, D., Pais de Barros, J.P., Bouillet, B. and Verges, B. (2023) Antioxidant and Anti-Inflammatory Functions of High-Density Lipoprotein in Type 1 and Type 2 Diabetes. *Antioxidants*, **13**, Article 57. <https://doi.org/10.3390/antiox13010057>
- [14] Bonacina, F., Pirillo, A., Catapano, A.L. and Norata, G.D. (2021) HDL in Immune-Inflammatory Responses: Implications Beyond Cardiovascular Diseases. *Cells*, **10**, Article 1061. <https://doi.org/10.3390/cells10051061>
- [15] Jia, C., Anderson, J.L.C., Gruppen, E.G., Lei, Y., Bakker, S.J.L., Dullaart, R.P.F., *et al.* (2021) High-Density Lipoprotein Anti-Inflammatory Capacity and Incident Cardiovascular Events. *Circulation*, **143**, 1935-1945. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.120.050808>
- [16] Ansell, B.J., Fonarow, G.C. and Fogelman, A.M. (2007) The Paradox of Dysfunctional High-Density Lipoprotein. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, **74**, 697-705.
- [17] Ma, X., Han, K., Yang, L., Shao, Q., Li, Q., Wang, Z., *et al.* (2022) Adjustment of the GRACE Risk Score by Monocyte to High-Density Lipoprotein Ratio Improves Prediction of Adverse Cardiovascular Outcomes in Patients with Acute Coronary Syndrome Undergoing Percutaneous Coronary Intervention. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, **8**, Article ID: 755806. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2021.755806>
- [18] Tharuni Latha, A., Nagesh, G.N., Gandhi, P.R., Jose, A., Salih, H. and Rachitha, S. (2019) Elevated Monocyte to HDL Cholesterol Ratio as a New Inflammatory Marker in Smokers. *Journal of Medical Science and Clinical Research*, **7**, 949-953.
- [19] Jiang, M., Yang, J., Zou, H., Li, M., Sun, W. and Kong, X. (2022) Monocyte-to-High-Density Lipoprotein-Cholesterol Ratio (MHR) and the Risk of All-Cause and Cardiovascular Mortality: A Nationwide Cohort Study in the United States. *Lipids in Health and Disease*, **21**, Article No. 67. <https://doi.org/10.1186/s12944-022-01638-6>
- [20] 葛小明, 兰永昊, 周玉杰, 等. 单核细胞/高密度脂蛋白胆固醇比值与急性冠状动脉综合征患者冠状动脉 SYNTAX 评分的相关性分析[J]. 中国医药, 2022, 17(7): 975-978.
- [21] Meng, H., Zhou, X., Li, L., Liu, Y., Liu, Y. and Zhang, Y. (2024) Monocyte to High-Density Lipoprotein Cholesterol

- Ratio Predicts Restenosis of Drug-Eluting Stents in Patients with Unstable Angina Pectoris. *Scientific Reports*, **14**, Article No. 2644. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-81818-9>
- [22] Rampidis, G.P., Benetos, G., Benz, D.C., Giannopoulos, A.A. and Buechel, R.R. (2019) A guide for Gensini Score calculation. *Atherosclerosis*, **287**, 181-183. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2019.05.012>
- [23] Gensini, G.G. (1983) A More Meaningful Scoring System for Determining the Severity of Coronary Heart Disease. *The American Journal of Cardiology*, **51**, Article 606. [https://doi.org/10.1016/s0002-9149\(83\)80105-2](https://doi.org/10.1016/s0002-9149(83)80105-2)
- [24] Pope, J.H., Aufderheide, T.P., Ruthazer, R., Woolard, R.H., Feldman, J.A., Beshansky, J.R., *et al.* (2000) Missed Diagnoses of Acute Cardiac Ischemia in the Emergency Department. *New England Journal of Medicine*, **342**, 1163-1170. <https://doi.org/10.1056/nejm200004203421603>
- [25] Björck, L., Nielsen, S., Jernberg, T., Zverkova-Sandström, T., Giang, K.W. and Rosengren, A. (2018) Absence of Chest Pain and Long-Term Mortality in Patients with Acute Myocardial Infarction. *Open Heart*, **5**, e000909. <https://doi.org/10.1136/openhrt-2018-000909>
- [26] Karim, K., Aulia, M.S., Pradisa, I.S., Huda, M.F., Setyasari, A., Yosephina, S., *et al.* (2023) Monocyte to High-Density Lipoprotein Cholesterol Ratio as Highly Predictive Marker in Patients with Acute Coronary Syndrome. *Future Cardiology*, **19**, 261-270. <https://doi.org/10.2217/fca-2023-0001>
- [27] Cetin, M.S., Ozcan Cetin, E.H., Kalender, E., Aydin, S., Topaloglu, S., Kisacik, H.L., *et al.* (2016) Monocyte to HDL Cholesterol Ratio Predicts Coronary Artery Disease Severity and Future Major Cardiovascular Adverse Events in Acute Coronary Syndrome. *Heart, Lung and Circulation*, **25**, 1077-1086. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2016.02.023>
- [28] He, L., Chen, S., Zhu, X. and He, F. (2025) The Change of Inflammatory Markers May Predict Long-Term Major Adverse Cardiovascular Events in Elderly Patients with Coronary Heart Disease: A Retrospective Cohort Study. *Frontiers in Medicine*, **11**, Article ID: 1523581. <https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1523581>
- [29] Du, G., Liu, F., Liu, H., Meng, Q., Tang, R., Li, X., *et al.* (2023) Monocyte-to-High Density Lipoprotein Cholesterol Ratio Positively Predicts Coronary Artery Disease and Multi-Vessel Lesions in Acute Coronary Syndrome. *International Journal of General Medicine*, **16**, 3857-3868. <https://doi.org/10.2147/ijgm.s419579>
- [30] Shu, H., Han, S., Qiu, W., Li, J., Zhang, X., Su, H., *et al.* (2025) Association of the Monocyte to High-Density Lipoprotein Cholesterol Ratio and Neutrophil to High-Density Lipoprotein Cholesterol Ratio with the Severity of New-Onset Coronary Artery Disease. *Journal of Inflammation Research*, **18**, 463-476. <https://doi.org/10.2147/jir.s501787>
- [31] Chen, J., Wu, K., Cao, W., Shao, J. and Huang, M. (2023) Association between Monocyte to High-Density Lipoprotein Cholesterol Ratio and Multi-Vessel Coronary Artery Disease: A Cross-Sectional Study. *Lipids in Health and Disease*, **22**, Article No. 121. <https://doi.org/10.1186/s12944-023-01897-x>
- [32] Wu, T., Zheng, Y., Chen, Y., Yu, Z., Ma, Y. and Xie, X. (2019) Monocyte to High-Density Lipoprotein Cholesterol Ratio as Long-Term Prognostic Marker in Patients with Coronary Artery Disease Undergoing Percutaneous Coronary Intervention. *Lipids in Health and Disease*, **18**, Article No. 180. <https://doi.org/10.1186/s12944-019-1116-2>
- [33] Chen, B., Liu, J., Xing, J., Liu, H., Wei, Y., Xue, X., *et al.* (2022) Analysis of the Correlation between the Ratio of Monocytes to High-Density Lipoprotein Cholesterol and In-Stent Restenosis in Patients with Premature Coronary Heart Disease. *Clinical and Applied Thrombosis/Hemostasis*, **28**, Article 10760296221079334. <https://doi.org/10.1177/10760296221079334>
- [34] Pruc, M., Kubica, J., Banach, M., Świeczkowski, D., Rafique, Z., Peacock, W.F., *et al.* (2025) Prognostic Value of the Monocyte-to-High-Density Lipoprotein-Cholesterol Ratio in Acute Coronary Syndrome Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Polish Heart Journal*, **83**, 52-61. <https://doi.org/10.33963/v.phj.102773>
- [35] Yu, R., Hou, R., Wang, T., Li, T., Han, H. and An, J. (2021) Correlation between Monocyte to High-Density Lipoprotein Ratio and Major Adverse Cardiovascular Events in Patients with Acute Coronary Syndrome after Percutaneous Coronary Intervention. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, **37**, 1076-1082. <https://doi.org/10.12669/pjms.37.3.3469>
- [36] Wang, Y., Duan, J., Nagraj, S., Kim, Y.H. and Pan, Y. (2025) The Value of the Monocyte to High-Density Lipoprotein Cholesterol Ratio in Predicting the Thrombosis Burden and Long-Term Prognosis of Acute Myocardial Infarction Patients: A Retrospective Cohort Study. *Journal of Thoracic Disease*, **17**, 3370-3379. <https://doi.org/10.21037/jtd-2025-517>
- [37] Wu, T.T., Qi, X.Y., *et al.* (2019) Monocyte to High-Density Lipoprotein Cholesterol Ratio as a Predictor of Long-Term Outcome in Patients with Acute Coronary Syndrome Undergoing Percutaneous Coronary Intervention. *BMC Cardiovascular Disorders*, **19**, Article No. 77.
- [38] 王露朝, 等. 老年 STEMI/ACS 患者中 MHR 与 Gensini 评分及远期预后的相关研究[J]. 中华心血管病杂志, 2022, 50(4): 400-406.