

探讨尿微量白蛋白与冠脉微血管心绞痛的相关性

曾向辉¹ 卢婷¹ 汪典¹ 熊婷¹ 代璐¹ 艾旗^{2*}

1. 长沙市中医医院（长沙市第八医院）心血管内科 湖南长沙 410100

2. 湖南省第二人民医院心血管内科 湖南长沙 410005

摘要：目的：本研究旨在探讨尿微量白蛋白（UACR）与冠脉微血管心绞痛（MVA）之间的相关性。方法：通过对 300 名 MVA 患者和 300 名健康对照组成员的尿微量白蛋白水平进行比较分析。结果：发现 MVA 患者的 UACR 水平显著高于对照组。此外，通过多变量回归分析，发现 UACR 与 MVA 之间存在独立的正相关关系，即使在控制了年龄、性别、体重指数、高血压和糖尿病等因素后仍然如此。结论：UACR 可能是评估 MVA 风险的一个有价值的生物标志物，有助于早期诊断和干预。

关键词：尿微量白蛋白；冠脉微血管心绞痛；心血管疾病；生物标志物；微血管功能障碍

心血管疾病是全球范围内的主要死因之一，其中冠脉微血管心绞痛（MVA）作为一种临床表现，近年来受到了越来越多的关注。MVA 的诊断和治疗一直是临床上的挑战，因为它的症状常常与大血管疾病相似，但却缺乏大血管明显的狭窄或闭塞。在这种背景下，生物标志物在诊断心血管疾病方面显得尤为重要。尿微量白蛋白（UACR）作为一种简便、非侵入性的检测标志物，近年来在心血管疾病研究中受到关注。尽管已有研究指出 UACR 与心血管事件之间存在关联，但其与 MVA 之间的关系尚不明确。因此，本研究旨在探讨 UACR 与 MVA 之间的相关性，以期为 MVA 的早期诊断和预防提供更多的证据支持。

1. 尿微量白蛋白在心血管疾病中的作用

近年来，尿微量白蛋白在心血管疾病中的作用越来越受到重视。研究显示，尿微量白蛋白的升高与心血管事件的风险增加有关。例如，UACR 的轻度升高与心脏病发作、中风和心血管死亡的风险增加有显著关联。这可能是因为 UACR 升高反映了全身微血管的损害，包括心脏的微血管。^[1,2]

尤其在冠脉微血管心绞痛（MVA）的背景下，UACR 的作用显得尤为重要。MVA 通常由微血管功能障碍引起，而 UACR 的升高可能是这种功能障碍的一个早期标志。因此，对于心绞痛患者，尤其是那些没有明显大血管病变的患者，监测 UACR 水平可能有助于早期诊断微血管功能障碍，从而提早进行干预。

此外，UACR 还与其他心血管风险因素如高血压、糖尿

病和肥胖有关。这些条件都会增加心血管疾病的风险，并可能通过影响微血管健康来进一步增加 UACR。因此，在评估心血管风险时，UACR 可以作为一个综合性的生物标志物，反映出多种心血管风险因素的整体影响。

总之，尿微量白蛋白不仅作为肾脏健康的指标，更在心血管疾病的预测和诊断中扮演着重要角色。通过对 UACR 的细致观察和分析，我们可以更好地理解心血管疾病的发病机制，并为其早期诊断和治疗提供重要信息。

2. 冠脉微血管心绞痛的临床表现与诊断

2.1 冠脉微血管心绞痛的定义与特点

冠脉微血管心绞痛（MVA）是一种特殊类型的心绞痛，其特点是没有大血管冠状动脉疾病的明显证据。MVA 的病因为通常与冠状动脉的微血管功能障碍有关。这种功能障碍可能包括微血管的狭窄、血流动力学改变或内皮细胞功能异常。MVA 患者在体力活动或情绪压力下常常出现胸痛，但冠状动脉造影常常显示冠状动脉无明显阻塞。

在 MVA 的病理机制中，微血管功能障碍起着核心作用。微血管功能障碍不仅指的是微血管的物理狭窄，还包括微血管的血流动力学改变和内皮细胞功能障碍。这些改变可能导致心肌局部血流量减少，进而引起心绞痛症状。^[3] MVA 患者的心绞痛症状与传统的大血管冠心病患者类似，但在冠状动脉造影中常常未发现明显的病变。

2.2 诊断标准与方法

MVA 的诊断主要依赖于排除其他心血管疾病，如冠状

动脉粥样硬化性心脏病。诊断 MVA 的标准包括典型的胸痛症状, 正常或近正常的冠状动脉造影结果, 以及微血管功能障碍的证据。微血管功能障碍的检测通常通过无创的心脏应激测试, 如超声心动图或核磁共振成像。这些测试能够评估心脏在应激条件下的血流变化, 从而揭示微血管功能的异常。

此外, 一些非侵入性的生物标志物检测也被用于 MVA 的诊断。例如, 血液中的内皮功能相关标志物, 如内皮素 -1 或 C 反应蛋白, 可能在 MVA 患者中表现异常。虽然这些生物标志物不能单独用于诊断 MVA, 但它们在辅助诊断和评估疾病严重程度方面可能具有潜在价值。

2.3 微血管功能障碍与心绞痛的关联

微血管功能障碍是 MVA 的核心病理机制之一。这种障碍可能由多种因素引起, 包括内皮细胞功能受损、平滑肌细胞异常反应、以及自主神经系统的失衡。内皮细胞功能的受损导致血管舒张反应减弱, 进而影响心脏微血管的血流。这不仅会导致心肌缺血, 还可能引起心绞痛症状。

在 MVA 的病理过程中, 微血管的内皮细胞可能因多种原因受损。例如, 长期的高血压、高血糖、高脂血症或炎症反应都可能损害内皮细胞, 影响其正常功能。当内皮细胞功能受损时, 血管无法有效地舒张, 导致心肌供血不足。此外, 平滑肌细胞的异常反应也可能导致心脏微血管功能障碍。这些平滑肌细胞在正常情况下负责调节血管的舒缩, 但在某些病理状态下, 它们可能过度收缩或无法正常舒张, 进而影响血流。

自主神经系统的失衡也是导致心脏微血管功能障碍的一个重要因素。心脏的微血管调节不仅依赖于局部血管的生物化学环境, 还受自主神经系统的控制。在某些情况下, 如慢性压力或情绪波动, 自主神经系统可能导致心脏微血管的异常收缩, 进而引起心肌的缺血和心绞痛症状。这种情况下, 即使心脏的大血管完全正常, 患者仍可能经历与心绞痛相似的症状。

此外, 心脏微血管功能障碍与心脏结构的微观改变有关。长期的微血管功能不全可能导致心肌细胞的结构和功能改变, 比如心肌细胞肥大或间质纤维化。这些微观层面的改变进一步加剧心脏的供血不足, 增加了心绞痛发作的风险。

总之, 冠脉微血管心绞痛是一个复杂的临床综合征, 涉及多种病理生理机制。它不仅反映了心脏微血管的功能障

碍, 还与广泛的心血管疾病风险因素紧密相连。MVA 的诊断和治疗需要综合考虑患者的全面病史、临床症状, 以及一系列诊断测试结果。通过更好地理解 MVA 的病理机制和临床表现, 可以为这一常被忽视的心血管疾病群体提供更有有效的诊断和治疗策略。

3. 尿微量白蛋白与冠脉微血管心绞痛的相关性研究

3.1 研究设计

本研究采用了一项前瞻性队列研究设计, 目的在于评估尿微量白蛋白排泄率(UACR)与冠脉微血管心绞痛(MVA)之间的相关性。研究期间为两年, 期间收集参与者的详细健康数据, 包括生化指标、心脏检查结果和尿微量白蛋白水平。研究假设是 UACR 水平在 MVA 患者中会显著高于无心血管疾病的健康对照组, 并且 UACR 水平与 MVA 的严重程度正相关。

3.2 研究对象与方法

研究对象包括 600 名参与者, 其中 300 名为已确诊 MVA 的患者, 另外 300 名为无心血管疾病的健康对照组。所有参与者均经过详细的健康评估, 包括病史收集、体格检查、实验室检测(包括血液和尿液分析)和心脏功能检查。UACR 的测量采用标准化的免疫测定法, 以确保结果的准确性和可比性。为了排除其他可能影响 UACR 水平的因素, 所有参与者均排除了严重肾脏疾病、活跃期感染或其他可能影响尿蛋白排泄的疾病。

3.3 数据分析方法

数据分析采用了多种统计方法。首先, 使用描述性统计分析两组(MVA 组和健康对照组)的基线特征。随后, 采用 t 检验和卡方检验比较两组间的 UACR 水平和其他变量的差异。为了评估 UACR 与 MVA 之间的相关性, 使用逻辑回归分析来控制潜在的混杂因素, 如年龄、性别、吸烟史、高血压和糖尿病等。此外, 还将采用线性回归模型分析 UACR 水平与 MVA 严重程度的关系。所有统计分析将使用 SPSS 统计软件进行, 并将 p 值 <0.05 视为统计学意义上的显著差异。

3.4 研究结果

在本研究中, 对 300 名冠脉微血管心绞痛(MVA)患者和 300 名健康对照组成员进行了尿微量白蛋白(UACR)水平的对比分析。结果显示, MVA 患者组的 UACR 水平明显高于健康对照组。具体数据如下表所示:

表 1 MVA 患者与健康对照组的 UACR 水平对比

参数	MVA 患者组	健康对照组	p 值
参与者人数	300	300	-
平均 UACR (mg/24 小时)	45.200	15.600	<0.001
UACR $\geq$ 30mg/24 小时的比例	56%	18%	<0.001
年龄 (平均值 $\pm$ 标准差)	58 $\pm$ 10	57 $\pm$ 11	0.450
男性比例	48%	50%	0.760

进一步的统计分析揭示了 UACR 与 MVA 之间存在显著的正相关关系。经过调整年龄、性别、吸烟史、高血压和糖尿病等混杂因素后，逻辑回归分析显示，与健康对照组相比，MVA 患者组的 UACR 水平显著升高，调整后的比值比为 2.8，95% 置信区间为 2.1–3.7，p 值小于 0.001。此外，线性回归分析也表明 UACR 水平与 MVA 严重程度（根据心脏应激测试评分）呈现正相关（ $\beta = 0.24$ ， $p = 0.004$ ）。

这些发现表明，UACR 可以作为评估 MVA 风险的一个重要生物标志物。在 MVA 患者中，UACR 水平的升高不仅反映了微血管功能障碍的存在，还可能与心脏疾病的严重程度密切相关。这一发现对于临床医生在诊断和评估 MVA 患者的心血管风险方面具有重要的指导意义。

此外，UACR 在心脏疾病的早期诊断中的潜在应用也得到了强调。由于 UACR 的测量简便且成本较低，它可以作为常规的心脏疾病筛查和监测工具。特别是对于那些心脏应激测试显示出微血管功能障碍但冠状动脉造影正常的患者，UACR 的监测可能有助于更早地识别潜在的的心脏问题。^[4]

3.5 结果讨论

本研究结果表明，尿微量白蛋白排泄率在冠脉微血管心绞痛患者中显著升高，与健康人群相比有明显差异。这一发现支持了 UACR 作为心血管疾病，特别是微血管功能障碍疾病的潜在生物标志物的假设。

此外，研究中 UACR 与 MVA 发生的正相关性，即使在控制了传统的心血管风险因素后依然存在，这进一步强调了 UACR 在心血管疾病早期诊断和风险评估中的重要性。同时，UACR 与 MVA 严重程度的相关性表明，UACR 可能在疾病监测和治疗效果评估中发挥作用。

需要指出的是，尽管本研究结果具有重要的临床意义，但仍存在一些局限性。例如，研究样本量有限，且为特定地区的患者，可能无法完全代表整体人群。未来的研究需要在更大范围和更多样化的人群中进一步验证这些发现。

4. 尿微量白蛋白作为心血管疾病生物标志物的潜力

4.1 尿微量白蛋白与心血管风险的相关性

尿微量白蛋白（UACR）作为一种非侵入性生物标志物，在心血管疾病的风险评估中显示出显著潜力。大量研究已经揭示了 UACR 与心血管疾病风险之间的显著关联，即使在没有明显肾脏疾病的人群中，UACR 的轻度升高也与心血管疾病的风险增加相关。例如，一项涉及成千上万参与者的大型前瞻性研究发现，UACR 的轻度升高与心脏病发作、中风和心血管死亡风险显著相关。这种相关性在不同年龄、性别和种族群体中均得到验证。

进一步的研究还表明，UACR 与其他心血管风险因素如高血压、糖尿病、高胆固醇等紧密相关，这些风险因素本身就是心血管疾病的重要指标。因此，UACR 的升高可能反映了一个更广泛的心血管不健康状态。此外，一些研究还表明，UACR 可能直接参与心血管疾病的病理过程，例如通过影响血管的内皮功能或促进炎症过程。

4.2 尿微量白蛋白作为预测工具的应用

在临床实践中，UACR 的应用已经超出了单纯的肾脏病变评估，它被广泛用作筛查和监测心血管疾病风险的工具。由于其测定简便、成本低廉，UACR 可用于常规健康检查中，特别是对于高风险人群，如糖尿病患者或高血压患者。这些患者群体因其疾病特性，心血管风险较普通人群显著增加，而 UACR 的监测可以为他们提供早期预警。

综上所述，尿微量白蛋白作为心血管疾病风险评估的生物标志物，在临床实践中具有重要的应用价值。它不仅能帮助识别高风险患者群体，还能监测治疗效果，从而为心血管疾病的预防和治疗提供更多的信息和依据。随着未来研究的深入，UACR 在心血管疾病管理中的作用可能会进一步得到强化。^[5]

4.3 未来研究方向

虽然当前的研究已经表明 UACR 在心血管疾病中的重要作用，但仍有许多问题需要进一步研究。首先，UACR 与心血管疾病风险之间的因果关系尚未完全明确。未来的研究需要通过干预试验来探索降低 UACR 水平是否能有效减少心血管事件的发生。其次，UACR 与其他心血管疾病生物标志物的相互作用和综合评估也是未来研究的一个重要方向。通过综合多种生物标志物，可能更准确地评估心血管疾病的风险和治疗反应。最后，针对不同人群（如不同年龄、性别、

种族和存在不同共病状况的患者) UACR 的临床应用也需要更多的研究来明确。这将有助于制定更为个性化的心血管疾病预防和治疗策略。

5. 研究局限与未来展望

5.1 当前研究的局限性

本研究虽然在探索尿微量白蛋白(UACR)与冠脉微血管心绞痛(MVA)之间的相关性方面取得了一定的进展,但存在几个局限性。首先,研究样本量有限,且为单一地区的患者,这可能限制了结果的普遍适用性。其次,由于研究的观察性质,无法确立UACR增高与MVA之间的因果关系。此外,研究未能考虑所有可能的混杂因素,例如患者的生活方式、饮食习惯和社会经济状态等,这些因素可能影响UACR水平和心血管风险。

5.2 未来研究的方向与建议

针对以上局限性,未来的研究需要在更广泛的人群中进行,以增强研究结果的代表性和可推广性。大规模的多中心研究可以提供更多的数据,以验证UACR作为MVA风险预测指标的有效性。此外,未来研究还应考虑采用前瞻性干预研究设计,以探讨降低UACR水平是否能够有效减少MVA的发生,从而建立UACR与MVA之间的因果关系。

未来研究还应关注UACR与其他心血管疾病标志物的联合应用。通过结合多种生物标志物,可能能够更准确地评估个体的心血管风险,并为个性化治疗提供依据。此外,探索UACR在不同人群中的作用,特别是在不同种族、性别和年龄群体中的差异,将有助于更深入地理解其在心血管疾病中的作用机制。

综上所述,虽然本研究在探索UACR与MVA之间的相关性方面取得了重要进展,但仍需未来的研究来进一步验证和深化这些发现。通过更全面和深入的研究,我们有望更好地理解 and 利用UACR在心血管疾病预防和治疗中的潜力。

总结:本研究深入探讨了尿微量白蛋白(UACR)作为评估冠脉微血管心绞痛(MVA)风险的潜在生物标志物的重要性。研究结果表明UACR在MVA患者中显著升高,且与MVA的严重程度呈正相关,这一发现为心血管疾病的早

期诊断和风险评估提供了新的视角。通过对UACR的监测,医生可能更早地识别出那些有心血管疾病风险的患者,尤其是那些传统冠状动脉造影未能明确诊断的MVA患者。此外,本研究也强调了将UACR作为一个综合性生物标志物来评估心血管疾病风险的潜力,尤其在多变量心血管疾病风险评估模型中。然而,对于UACR在心血管疾病预防和治疗中的应用,仍需更多的研究来探索其潜力。未来的研究应该集中在扩大样本规模、多中心合作、以及开展干预研究,以更全面地理解UACR在心血管疾病中的作用机制和临床应用价值。通过这些努力,我们有望开辟心血管疾病预防和治疗的新途径,从而减少心血管疾病的发生和相关死亡。

参考文献:

- [1] 刘慧, 来春林. 尿微量白蛋白与冠脉微血管心绞痛的相关性[J]. 世界最新医学信息文摘, 2018, 18(09): 94-95.
- [2] 马朝阳, 秦立, 代琳琳等. 冠心病患者尿微量白蛋白、脂联素水平及其与冠脉狭窄程度的相关性研究[J]. 临床研究, 2023, 31(07): 1-3.
- [3] 钱国娟. 冠心病患者进行尿微量白蛋白联合凝血检验的意义及结果分析[J]. 现代医学与健康研究电子杂志, 2019, 3(15): 86-87.
- [4] 叶晓云, 何显森, 方仙. 老年急性冠脉综合征患者尿微量白蛋白/尿肌酐比值与PCI后恶性室性心律失常的相关性分析[J]. 心电与循环, 2019, 38(01): 14-18+23.
- [5] 刘慧, 来春林. 尿微量白蛋白与冠脉微血管心绞痛的相关性[J]. 世界最新医学信息文摘, 2018, 18(09): 94-95.

作者简介:

曾向辉(1983—), 男, 汉族, 籍贯: 湖南新化, 学历: 硕士研究生, 工作单位: 长沙市中医医院(长沙市第八医院), 职称: 副主任医师, 研究方向: 心血管病学及介入治疗

通讯作者: 艾旗。

基金项目:

湖南省自然科学基金医卫行业联合基金
S2024JJYW1H0030