



ВОЗМОЖНОСТИ hs-CRP В РАННЕМ ВЫЯВЛЕНИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ У ПАЦИЕНТОВ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ

Атауллаева Маржонабону Санжар кизи

Ассистент

Бухарский государственный медицинский институт, Бухара,
Узбекистан

marjonabonu_ataullayeva@bsmi.uz

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17977187>

ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 10-dekabr 2025 yil
Ma'qullandi: 14-dekabr 2025 yil
Nashr qilindi: 18-dekabr 2025 yil

KEYWORDS

метаболический синдром, hs-
CRP, воспаление,
субклинический
атеросклероз, сердечно-
сосудистый риск.

ABSTRACT

Данное исследование направлено на оценку диагностической значимости высокочувствительного С-реактивного белка (hs-CRP) в выявлении ранних сердечно-сосудистых осложнений у пациентов с метаболическим синдромом (МС). Обследовано 120 пациентов, распределённых на три клинические группы: МС без сердечно-сосудистых осложнений, МС с субклиническим атеросклерозом и МС с манифестными осложнениями (стенокардия, нарушение ритма, кардиомиопатия). Лабораторная оценка включала определение hs-CRP, липидного спектра, индекса висцерального ожирения и доплерографию сонных артерий. Установлено, что повышение $hs-CRP \geq 3$ мг/л ассоциировано с увеличением риска сердечно-сосудистых осложнений в 3,2 раза. ROC-анализ показал высокую диагностическую точность hs-CRP ($AUC=0,84$; чувствительность — 81%; специфичность — 78%). hs-CRP следует рассматривать как доступный ранний маркер воспаления и прогностический показатель у пациентов высокого риска

Актуальность проблемы. Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) продолжают занимать лидирующие позиции среди причин смертности в мире, ежегодно унося, по данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), более 17,9 млн жизней, что составляет около 31% всех случаев смерти. Наиболее значимый вклад в структуру сердечно-сосудистой смертности вносит ишемическая болезнь сердца (ИБС) и её осложнения — острый коронарный синдром, внезапная сердечная смерть, сердечная недостаточность и нарушения ритма. Несмотря на развитие высокотехнологичных методов диагностики и лечения, бремя ССЗ остаётся стабильно высоким, особенно в популяциях с выраженными метаболическими нарушениями (4, 7).

Метаболический синдром (МС), представляющий собой сочетание абдоминального ожирения, инсулинорезистентности, артериальной гипертензии и

атерогенной дислипидемии, рассматривается как один из наиболее значимых факторов риска развития ИБС. Наличие МС увеличивает вероятность сердечно-сосудистых катастроф в 2–5 раз, при этом риск прогрессирования атеросклероза и формирования нестабильных атероматозных бляшек существенно возрастает даже при умеренно выраженных метаболических нарушениях (1, 5).

В последние годы всё больше внимания уделяется роли хронического низкоинтенсивного воспаления как ключевого патофизиологического звена метаболического синдрома и атерогенеза. Установлено, что воспалительные медиаторы — интерлейкин-6, фактор некроза опухоли α , моноцитарные хемоаттрактанты — инициируют каскад эндотелиальной дисфункции, нарушают сосудистую реактивность и способствуют прогрессированию атеросклеротического поражения. Одним из наиболее чувствительных индикаторов воспаления признан С-реактивный белок высокочувствительного определения (hs-CRP), способный выявлять даже минимальное повышение воспалительной активности на уровне сосудистой стенки (2, 3, 6).

Таким образом, актуальность исследования заключается в необходимости уточнения прогностической и диагностической роли hs-CRP у пациентов с метаболическим синдромом, определении его оптимальных пороговых значений и оценке его взаимосвязи с ранними структурно-функциональными изменениями сердечно-сосудистой системы. Выявление информативности hs-CRP позволит оптимизировать стратификацию риска и повысить эффективность профилактических и лечебных мероприятий у данной категории пациентов.

Цель исследования. Оценить диагностическую ценность hs-CRP как раннего маркера сердечно-сосудистых осложнений у пациентов с метаболическим синдромом.

Материалы и методы исследования. Клиническое исследование проведено на базе Бухарская областная многопрофильная больница. Включено 120 пациентов с установленным МС.

Распределение по группам:

Группа I (n=40): МС без сердечно-сосудистых осложнений

Группа II (n=40): МС + субклинический атеросклероз (толщина интима-медиа $\geq 0,9$ мм)

Группа III (n=40): МС + клинически подтверждённые осложнения (ИБС, аритмии).

Всем пациентам был проведён комплекс лабораторных и инструментальных исследований. Уровень hs-CRP определяли методом высокочувствительной иммунотурбидиметрии. Липидный профиль включал оценку общего холестерина, триглицеридов, ЛПВП, ЛПНП и коэффициента атерогенности. Индекс висцерального ожирения (VAI) рассчитывался по стандартной формуле с учётом антропометрических и метаболических показателей. Для выявления субклинического атеросклероза выполнялось ультразвуковое исследование сонных артерий с определением толщины комплекса интима-медиа. Метаболическое состояние оценивали по уровню глюкозы натощак и гликированного гемоглобина (HbA1c).

Статистическая обработка включала применение t-теста, регрессионного анализа и ROC-анализа для определения диагностической значимости hs-CRP. Уровень значимости принят при $p < 0,05$.

Результаты исследования: Для оценки влияния метаболического синдрома на формирование воспалительных и атерогенных нарушений был проведён сравнительный анализ клинико-демографических, лабораторных и инструментальных показателей между тремя исследуемыми группами. В первую очередь рассмотрены особенности возрастного-полового распределения пациентов, затем — уровни hs-CRP как ключевого маркера системного воспаления, показатели липидного спектра и индекс висцерального ожирения. Дополнительно была изучена диагностическая информативность hs-CRP методом ROC-анализа.

Распределение исследуемых пациентов по возрасту и половой принадлежности представлено в таблице 1.

Таблица 1.

Распределение пациентов по возрасту и полу (n=120)

Возраст	Группа I	Группа II	Группа III
18–44 лет			
45–59 лет			
60–74 лет			

Полученные результаты показывают выраженные различия в возрастном составе пациентов в зависимости от тяжести метаболического синдрома и наличия сердечно-сосудистых осложнений. В группе I (МС без осложнений) преобладают лица молодого и среднего возраста (75%), тогда как в группах II и III наблюдается значительный сдвиг возрастных характеристик в сторону старших возрастных категорий.

Наиболее выраженные изменения отмечены в группе III, где более половины пациентов (52,5%) находятся в возрастной категории 60–74 лет, что статистически значимо отличается от группы I ($p<0,05$). Это подтверждает, что прогрессирование МС и реализация его атерогенного потенциала наиболее вероятны в зрелом и пожилом возрасте.

Снижение доли пациентов 18–44 лет от 30% (группа I) до 7,5% (группа III) дополнительно указывает на то, что развитие осложнений требует длительного воздействия метаболических факторов риска.

Показатели уровня hs-CRP в исследуемых группах показаны в таблице 2.

Уровень hs-CRP демонстрирует градиентное, линейное увеличение от группы I к группе III. Данные свидетельствуют, что по мере утяжеления метаболических нарушений и присоединения сердечно-сосудистых осложнений воспалительная активность системного уровня существенно возрастает.

Таблица 2.

Уровни hs-CRP в исследуемых группах ($M\pm m$)

Показатель	Группа I	Группа II	Группа III
hs-CRP (мг/л)			

*Примечание: * $p<0.01$ по сравнению с группой I ** $p<0.001$ по сравнению с группами I и II*

В группе I значения hs-CRP оставались в пределах умеренного риска. В группе II уровень hs-CRP был практически в 2 раза выше, чем в группе I ($p<0.01$), что соответствует субклинической активации воспаления. В группе III hs-CRP достигал

6,4±1,2 мг/л, что превышает порог высокого риска более чем в 3 раза ($p<0,001$). Эти данные подтверждают ключевую роль воспаления в переходе от метаболического синдрома к клинически значимым сердечно-сосудистым нарушениям.

Кроме того, у исследуемых больных был проведен анализ липидного спектра, результаты которого представлены в таблице 3.

Таблица 3.

Липидный спектр у пациентов исследуемых групп

Показатель	Группа I	Группа II	Группа III
ТГ (ммоль/л)			
ЛПВП (ммоль/л)			
ЛПНП (ммоль/л)			

Примечание: * $p<0.01$ по сравнению с группой I ** $p<0.001$ по сравнению с группами I и II

Показатели липидного обмена демонстрируют закономерное ухудшение по мере прогрессирования сердечно-сосудистых нарушений. Уровни ТГ в группе III были на 55% выше, чем в группе I ($p<0.01$). ЛПВП снижались до 0,84 ммоль/л, что указывает на выраженную атерогенную дислипидемию. ЛПНП достигали 4,3 ммоль/л, превышая показатель группы I на 38%. Индекс висцерального ожирения (VAI) формировал наиболее чёткий градиент: 2,1 → 3,7 → 4,9 ($p<0,001$).

Увеличение VAI является индикатором метаболической нестабильности и предиктором воспалительной активации. Это полностью коррелирует с ростом уровня hs-CRP, подтверждая взаимосвязь висцерального жира и системного воспаления.

Таблица 4.

Диагностическая точность hs-CRP (ROC-анализ)

Показатель	Значение
Чувствительность	
Специфичность	
Порог	3,1 мг/л

ROC-анализ продемонстрировал высокую информативность hs-CRP как диагностического маркера сердечно-сосудистых осложнений у пациентов с МС. Площадь под ROC-кривой ($AUC = 0.84$) подтверждает, что hs-CRP обладает высокой точностью и может использоваться для стратификации риска.

Оптимальное пороговое значение 3,1 мг/л обеспечивает: чувствительность — 81%, специфичность — 78%. Это означает, что hs-CRP может надёжно выявлять пациентов, находящихся в зоне высокого риска, даже при отсутствии выраженных клинических проявлений.

Выводы:

У пациентов с метаболическим синдромом выявлена чёткая тенденция к нарастанию системного воспаления по мере утяжеления сердечно-сосудистой патологии. Уровень hs-CRP значительно повышается при переходе от субклинических

изменений к клинически выраженным осложнениям, что подтверждает его высокую чувствительность к ранним атерогенным процессам ($p < 0,001$).

Значение hs-CRP, равное или превышающее 3,1 мг/л, может рассматриваться как диагностически значимый порог для выделения группы высокого риска, поскольку обеспечивает оптимальное сочетание чувствительности (81%) и специфичности (78%) при прогнозировании сердечно-сосудистых осложнений.

Рост hs-CRP сопровождается выраженной дислипидемией, снижением уровня ЛПВП, увеличением ЛПНП и значительным повышением индекса висцерального ожирения. Выявленная корреляция между hs-CRP и VAI ($r = 0,62$; $p < 0,01$) подтверждает патогенетическую связь висцерального жирового депо и хронического воспаления.

Учитывая высокую диагностическую информативность hs-CRP, его рекомендуется включать в стандартный комплекс лабораторного обследования пациентов с метаболическим синдромом для раннего выявления субклинического атеросклероза и своевременной стратификации сердечно-сосудистого риска.

Использование hs-CRP в клинической практике способствует более точному прогнозированию риска ИБС и её осложнений, что позволяет оптимизировать тактику наблюдения, повысить эффективность профилактических мероприятий и улучшить качество медицинской помощи пациентам с метаболическими нарушениями.

Список литературы:

1. Кириченко Андрей Аполлонович, Полякова Ольга Александровна, & Дубовская Ирина Николаевна (2021). Уровни высокочувствительного с-реактивного белка у работающих мужчин молодого и среднего возраста. *Consilium Medicum*, 23 (1), 99-102.
2. Koziarska-Rościszewska M., Podgórski M., Chudzik M., et al. High-sensitivity C-reactive protein relationship with metabolic syndrome and its components in hypertensive patients. *Life (Basel)*. 2021;11(8):742.
3. Mazidi M., Toth P.P., Banach M. C-reactive protein is associated with prevalence of the metabolic syndrome, hypertension, and diabetes mellitus in US adults. *Angiology*. 2018;69(5):438-442.
4. Mirhafez S.R., Ebrahimi M., Saberi Karimian M., et al. Serum high-sensitivity C-reactive protein as a biomarker in patients with metabolic syndrome: evidence-based study with 7284 subjects. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2016;70(11):1298-1304.
5. Shah A.D., Langenberg C., Rapsomaniki E., et al. Type 2 diabetes and CVD risk: a linked electronic health record cohort study. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2015;3(2):105-113.
6. Virani, S. S., Alonso, A., Aparicio, H. J., Benjamin, E. J., Bittencourt, M. S., Callaway, C. W., ... & Tsao, C. W. (2021). Heart disease and stroke statistics—2021 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*, 143(8), e254-e743. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000950>
7. World Health Organization. Cardiovascular diseases (CVDs). Fact sheet. Geneva: WHO; 2023.