

ISSN 3060-4850

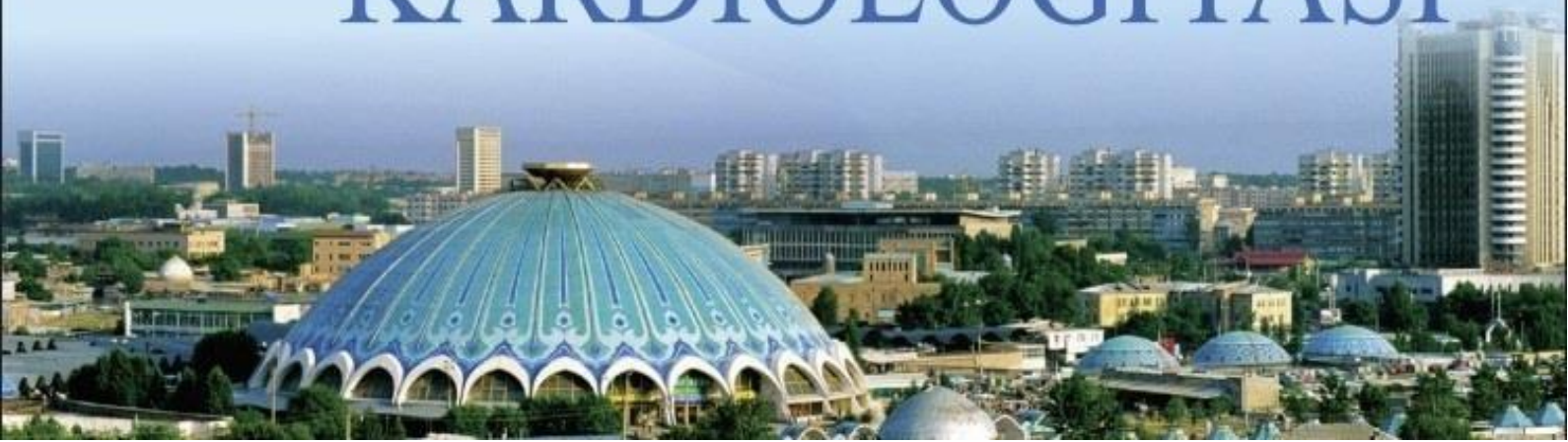


# CARDIOLOGY OF UZBEKISTAN

2025 №2 (1)



## O'ZBEKISTON KARDIOLOGIYASI



Association of Cardiologists of the Republic of Uzbekistan  
O'zbekiston Respublikasi Kardiologlar Assotsiatsiyasi  
Ассоциация кардиологов Республики Узбекистан



# CARDIOLOGY OF UZBEKISTAN

Scientific-practical journal  
Founded in 2006

№2/2025  
(1)

# O'ZBEKISTON KARDIOLOGIYASI

Ilmiy-amaliy jurnal  
2006-yilda tashkil etilgan

№ 2 / 2025  
(1)

## Founder- Association of Cardiologists of Uzbekistan

2025 №2 (1)

### Address:

Uzbekistan, Tashkent, 100052,  
Mirzo-Ulugbek district, st. Osiyo, 4.  
Phones: 8–998 (71) 237–38–16, 8–998 (71) 237–33–67  
Fax: (71) 234–16–67  
Website: <https://cardiojournal.uz>  
E-mail: [info@cardiojournal.uz](mailto:info@cardiojournal.uz)

### Editorial Board:

**Editor-in-chief:** [Kurbanov Ravshanbek Davletovich](#) -  
(Tashkent, 100052, Uzbekistan) [Wikipedia](#), [Scopus](#), [Web of Science](#).

**Deputy editor-in-chief:** [Alexander Borisovich Shek](#) –  
(Tashkent, 100052, Uzbekistan) [Scopus](#), [Web of Science](#).

**Deputy editor-in-chief:** [Khurshid Gayratovich Fozilov](#) –  
(Tashkent, 100052, Uzbekistan) [Scopus](#), [Web of Science](#).

**Executive Secretary:** [Nigora Zainutdinovna Srozhidinova](#) –  
(Tashkent, 100052, Uzbekistan) [Scopus](#), [Web of Science](#), [ORCID](#).

**Abdullaev Timur Atanazarovich** - (Tashkent, Uzbekistan) [Scopus](#), [Web of Science](#).  
**Alavi Bahrom Aniskhanovich** – (Tashkent, Uzbekistan) [Scopus](#), [Web of Science](#).  
**Grinstein Yuri Isaevich** – (Krasnoyarsk, Russian

Federation) [Orcid](#), [Scopus](#), [Web of Science](#).

**Zakirov Nodir Uzuyevich** – (Tashkent, Uzbekistan) [Orcid](#), [Scopus](#), [Web of Science](#).

**Mirjamol Mirumarovich Zufarov** - (Tashkent, Uzbekistan) [Orcid](#), [Scopus](#).

**Kurbanov Nurali Abdurakhmanovich** – (Jizzakh, Uzbekistan) [Orcid](#).

**Lopatin Yuri Mikhailovich** - (Volgograd, Russian Federation) [Orcid](#), [Scopus](#), [Web of Science](#).

**Mamasoliev Nematjon Solievich** – (Andijan, Uzbekistan) [Orcid](#).

**Nurillayeva Nargiza Mukhtarkhanovna** - (Tashkent, Uzbekistan) [Scopus](#), [Web of Science](#).

**Sagirov Anvar Midhatovich** – (Urgench, Uzbekistan)

**Tashenbayeva Eleonora Negmatovna** - (Samarkand, Uzbekistan) [Orcid](#), [Scopus](#), [Web of Science](#).

**Tulaboeva Gavhar Mirakbarovna** - (Tashkent, Uzbekistan) [Orcid](#), [Scopus](#), [Web of Science](#).

**Khamidullayeva Gulnoz Abdusattarovna** – (Tashkent, Uzbekistan) [Orcid](#).

**Khasanov Niyaz Rustemovich** – (Kazan, Russian Federation) [Orcid](#).

**Alieva Rano Burkhanovna** – (Tashkent, Uzbekistan). [Orcid](#), [Scopus](#), [Web of Science](#).

ISSN 3060-4850

---

*Выражаем искреннюю признательность всем нашим коллегам в Узбекистане и странах СНГ, принимавшим активное участие в выпуске номера журнала.*

## Article

# Сравнение эффективности оригинальной и генерической формы клопидогреля у больных с ИБС

Г.У. Муллабаева \*<sup>1</sup> , У.Т. Хайруллаев <sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Отделение миниинвазивной кардиохирургии и послеоперационного восстановления, Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр кардиологии, Ташкент, 100052, Узбекистан  
guzal-m@inbox.ru (Г.М.), umid.0911@mail.ru (У.Х.)

\* Correspondence: guzal-m@inbox.ru; Tel.: +998 97 4556334 (Г.М.)

**Аннотация:**

**Цель.** Оценить антиагрегационную активность и переносимость Ареплекса (75 мг, ADAMED, Польша) по сравнению с Плавиксом (75 мг, Sanofi-Winthrop Industrie, Франция) у пациентов с ИБС.

**Материалы и методы.** Слепое рандомизированное исследование с двумя группами включило 40 пациентов со стабильной стенокардией (ФК I-IV). Агрегацию тромбоцитов измеряли анализатором AP 2110 (SOLAR) с индукторами ADP (5 мкмоль/л) и арахидоновой кислотой (0,5 мг/мл) после нагрузочной дозы 300 мг.

**Результаты.** Через 24 часа в обеих группах наблюдалось снижение степени и скорости агрегации ( $p < 0.05$ ), без различий между группами ( $p > 0.05$ ). Побочных эффектов не выявлено.

**Заключение.** Ареплекс биоэквивалентен Плавиксу, хорошо переносится и может быть рекомендован как антиагрегант для пациентов с ИБС.

**Ключевые слова:** биоэквивалентность, клопидогрель, ареплекс, плавикс, ишемическая болезнь сердца, антиагрегантная терапия.

## Comparison of the effectiveness of the original and generic forms of clopidogrel in patients with coronary artery disease (CAD)

Guzal U.Mullabaeva \*<sup>1</sup> , Umid T.Khairullaev <sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Department of Minimally Invasive Cardiac Surgery and Postoperative Recovery, Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Cardiology, Tashkent, 100052, Uzbekistan

guzal-m@inbox.ru (G.M.), umid.0911@mail.ru (U.Kh.)

**Цитирование:** Г.У. Муллабаева, У.Т. Хайруллаев. Сравнение эффективности оригинальной и генерической формы клопидогреля у больных с ИБС. 2025, 2,1, 1. <https://doi.org/10.70626/cardiouz-2025-2-00032>

Полученный: 10.01.2025

Исправленный: 18.01.2025

Принято: 25.03.2025

Опубликованный: 30.03.2025

**Copyright:** © 2025 by the authors. Submitted to for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

**Abstract:**

**Background.** To evaluate the antiaggregation activity and clinical tolerability of Areplex (75 mg, ADAMED, Poland) compared to Plavix (75 mg, Sanofi-Winthrop Industrie, France) in CAD patients. **Materials and methods.** A blinded, randomized, two-parallel-group study included 40 patients with stable angina (FC I-IV). Platelet aggregation was assessed using the AP 2110 analyzer (SOLAR) with ADP (5  $\mu$ mol/L) and arachidonic acid (0.5 mg/mL) inducers after a 300 mg loading dose.

**Results.** At 24 hours post-dose, both groups showed significant reductions in aggregation degree and rate ( $p < 0.05$ ), with no intergroup differences ( $p > 0.05$ ). Safety profiles were comparable, with no adverse events reported.

**Conclusion.** Areplex demonstrated bioequivalence to Plavix, with good tolerability, supporting its use as an effective antiplatelet agent in CAD patients.

**Keywords:** bioequivalence, clopidogrel, areplex, plavix, coronary artery disease, antiplatelet therapy.

## Введение

Ишемическая Болезнь Сердца (ИБС) является ведущей причиной смертности в западных странах и нашей Республике [4]. Общеизвестно, что все три формы острого коронарного синдрома - нестабильная стенокардия, острый инфаркт миокарда (ОИМ) с подъемом сегмента ST и без подъема сегмента ST на ЭКГ являются наиболее частыми клиническими проявлениями ИБС, вносящими основной вклад в смертность населения [2]. Установлено, что основной причиной дестабилизации ИБС является образование внутрикоронарного тромба на поврежденной атеросклеротической бляшке [3]. Тромбоз коронарных артерий развивается вследствие разрушения однослойного эндотелия, ведущего к адгезии, активации и агрегации тромбоцитов. Ключевая роль активации и агрегации тромбоцитов в патофизиологии ОКС является общепризнанной. К настоящему времени имеются убедительные доказательства преимуществ для комплексной антитромботической терапии двух наиболее часто применяемых антитромбоцитарных препаратов: ацетилсалициловой кислоты (АСК) и клопидогреля. Клопидогрель является производным тиенопиридина, который препятствует АДФ-опосредованной активации тромбоцитов [5]. Препарат приводит к необратимому, неконкурентному ингибированию агрегационной функции тромбоцитов. Активный метаболит клопидогреля ингибирует один из трех известных АДФ-рецепторов тромбоцитов, идентифицированный как P2Y<sub>12</sub> рецептор [1]. Накопленные факты свидетельствуют в пользу применения клопидогреля при инфаркте миокарда (ИМ) с подъемами сегмента ST на ЭКГ при консервативном ведении больных в начале заболевания, а также долгосрочного (на 9–12 месяцев) назначения препарата при остром коронарном синдроме (включая ИМ) без стойких подъемов сегмента ST на ЭКГ. При этом у больных без высокого риска кровотечений положительное воздействие вмешательства превосходит опасность геморрагических осложнений. Появление в последние годы генерических препаратов клопидогреля сделали доступным применение этого препарата у широкого круга пациентов.

## Целью исследования

Проведенного в Республиканском специализированном научно-практическом медицинском центре кардиологии, было изучение антиагрегационной активности и клинической переносимости препарата Ареплекс в таблетках 75 мг, (производства ADAMED, Польша), в сравнении с препаратом Плавикс в таблетках 75 мг (производства Sanofi-Winthrop Industrie, Франция), у больных с ИБС, для выявления возможности рекомендации препарата для клинического применения в Республике Узбекистан.

## Материалы и методы

В слепое, контролируемое, рандомизированное с двумя параллельными группами исследование были включены 40 мужчин и женщин со стабильной стенокардией ФК I-IV. Критериями не включения в исследование были: возраст больных моложе 35 лет и старше 75 лет; вес тела менее 50 кг и более 100 кг; тяжелая печеночная и/или почечная недостаточность (СКФ более 60 мл/дл); наследственная непереносимость галактозы, дефицит лактазы и синдром мальабсорбции глюкозы-галактозы; геморрагический синдром, острое патологическое кровотечение, например, кровотечение из пептической язвы или внутричерепное кровоизлияние; наличие повышенной чувствительности к клопидогрелю и другим компонентам препарата; известная непереносимость ацетилсалициловой кислоты; ХСН 2Б-3 стадии; участие пациента в других клинических исследованиях в течение последних 30 дней; отсутствие информированного письменного согласия больного на участие в клиническом исследовании; острый коронарный синдром без подъема сегмента ST; острый инфаркт миокарда без патологического зубца Q; прогрессирующая стенокардия; пациенты, получавшие до исследования клопидогрель или какие-либо другие антиагреганты.

Для распределения испытуемых по группам был использован метод простой рандомизации. Больным основной группы (20 человек) был назначен АРЕПЛЕКС в нагрузочной дозе 4 таблетки. Больные, которые составили группу сравнения (20 человек), получали оригинальный препарат аналогичным образом.

Всем больным проводили клинический осмотр, измерение артериального давления (АД), ЧСС, ЭКГ (девиация сегмента ST), клинические анализы: общий анализ крови с тромбоцитами, коагулограмма, общий анализ мочи; биохимические анализы: АлТ, АсТ, общий билирубин; исследовалась агрегационная активность тромбоцитов.

Забор крови для исследования производили при поступлении пациента в стационар с целью определения агрегации тромбоцитов. Агрегацию тромбоцитов исследуют турбидиметрическим методом Борна, основанном на регистрации изменений светопропускания богатой тромбоцитами плазмы. В работе использовался анализатор агрегации тромбоцитов AP 2110 фирмы «SOLAR». В качестве индуктора агрегации тромбоцитов использовались раствор арахидоновой кислоты в конечной концентрации 0,5 мг/мл для определения чувствительности к аспирину и раствор аденозиндифосфата в конечной концентрации 5 мкмоль/л для выявления чувствительности к клопидогрелу. Агрегация тромбоцитов измерялась как максимальное изменение (увеличение) светопропускания богатой тромбоцитами плазмы в процентах (%) после добавления индукторов. Критерием резистентности к ацетилсалициловой кислоте являлся уровень агрегации тромбоцитов  $\geq 20\%$  после индукции арахидоновой кислотой. При уровне агрегации тромбоцитов, индуцированной арахидоновой кислотой, менее 20% пациентов рассматривали как чувствительных к ацетилсалициловой кислоте. Переносимость препарата оценивалась в баллах на основании субъективных симптомов и ощущений, сообщаемых пациентом, и объективных данных, полученных исследователем в процессе лечения. Учитывалась динамика лабораторных показателей, а также частота возникновения и характер побочных реакций.

Для сравнения результатов, полученных на всей популяции исследуемых, получавших Ареплекс по отношению к исходным показателям и группе сравнения, уровень значимости ( $p$ ) устанавливается равным 0,05 и 0,01. Значение  $p=0,01$  используется в данном случае как дополнительная оценка степени выраженности действия препарата или отличия эффектов препаратов. Наличие достоверных отличий при двух значениях уровня значимости указывает на значительный эффект от применения препарата или на его отличие от препарата сравнения. Статистическая обработка включала парный  $t$ -тест для нормальных данных, критерий Уилкоксона для ненормальных и тест Мак-Немара для качественных показателей ( $p<0.05$ ). Анализ выполнен в SPSS v.26.

## Результаты

Влияние на гемодинамические параметры. В таблице 1 представлены данные по АД и ЧСС сравниваемых групп. Оба препарата не влияли на уровень АД и ЧСС.

Таблица 1. Изменение АД и ЧСС в группах пациентов

Table 1. Changes in blood pressure and heart rate in patient groups

| Показатель     | Ареплекс         |                  | Р   | Плавикс          |                 | Р   |
|----------------|------------------|------------------|-----|------------------|-----------------|-----|
|                | до               | после            |     | до               | после           |     |
| САД, мм.рт.ст  | 110,5 $\pm$ 15,8 | 108,8 $\pm$ 16,4 | 0,9 | 117,5 $\pm$ 14,6 | 110 $\pm$ 16,4  | 0,7 |
| ДАД, мм.рт.ст. | 70,5 $\pm$ 10,25 | 69,75 $\pm$ 11,5 | 0,7 | 78,1 $\pm$ 9,17  | 79,9 $\pm$ 10,0 | 0,9 |
| ЧСС, уд в мин  | 74,2 $\pm$ 12,8  | 72,6 $\pm$ 13,4  | 0,9 | 75,3 $\pm$ 10,9  | 76,0 $\pm$ 11,3 | 0,9 |

Переносимость. В группе пациентов, получавших Ареплекс, как и группе сравнения, побочных явлений не наблюдалось. Данные общего анализа крови, сыровоточного уровня печеночных ферментов и билирубина представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2. Изменение общего анализа крови в группах пациентов

Table 2. Changes in the overall blood count in patient groups

| Показатель | Ареплекс          |                   | Р    | Плавикс          |                  | Р   |
|------------|-------------------|-------------------|------|------------------|------------------|-----|
|            | до                | после             |      | до               | после            |     |
| Гемоглобин | 129,15 $\pm$ 11,2 | 127,2 $\pm$ 10,99 | 0,5  | 122,7 $\pm$ 14,7 | 126,4 $\pm$ 13,3 | 0,4 |
| Эритроциты | 4,46 $\pm$ 0,45   | 4,24 $\pm$ 0,37   | 0,1  | 4,26 $\pm$ 0,54  | 4,27 $\pm$ 0,36  | 0,5 |
| Лейкоциты  | 8,42 $\pm$ 2,65   | 6,94 $\pm$ 1,33   | 0,05 | 7,19 $\pm$ 2,1   | 6,88 $\pm$ 1,08  | 0,5 |

**Таблица 3.** Изменение уровня ферментов печени и билирубина в группах пациентов**Table 3.** Changes in liver enzymes and bilirubin levels in patient groups

| Показатель      | Ареплекс    |             | Р   | Плавикс     |            | Р   |
|-----------------|-------------|-------------|-----|-------------|------------|-----|
|                 | до          | после       |     | до          | после      |     |
| АлТ             | 44,35±47,6  | 44,42±48,96 | 0,9 | 27,35±20,26 | 35,3±36,23 | 0,5 |
| АсТ             | 56±66,58    | 30,21±30,79 | 0,1 | 28,35±14,26 | 27,9±12,68 | 0,9 |
| Общий билирубин | 19,28±15,27 | 17,18±5,37  | 0,5 | 14,065±8,03 | 12,7±5,4   | 0,5 |

Влияние на агрегационную активность тромбоцитов. По исходным показателям ААТ обе сравниваемые группы достоверно не различались (таблица 4). Через 24 часа после приема нагрузочной дозы отмечается достоверное снижение как степени, так и скорости агрегации в группе Ареплекса и в группе сравнения, при этом достоверных различий между сравниваемыми группами не наблюдалось (таблица 5).

**Таблица 4.** Исходные показатели агрегационной активности тромбоцитов**Table 4.** Baseline indicators of platelet aggregation activity

| Показатели                | Ареплекс  | Плавикс   | Достоверность |
|---------------------------|-----------|-----------|---------------|
| <b>Степень агрегации</b>  |           |           |               |
| Спонтанная ААТ            | 1,08±0,9  | 1,1±0,7   | 0,9           |
| Спонтанная ААТ            | 1,16±1,1  | 1,20±1,3  | 0,8           |
| АДФ 10 мкмоль             | 53,6±19,4 | 52,9±18,8 | 0,9           |
| АДФ 20 мкмоль             | 62,1±20,8 | 63,7±19,5 | 0,6           |
| <b>Скорость агрегации</b> |           |           |               |
| Спонтанная ААТ            | 1,9±1,1   | 2,1±1,2   | 0,8           |
| АДФ 10 мкмоль             | 59,7±14,8 | 57,3±16,1 | 0,9           |
| АДФ 20 мкмоль             | 60,8±19,1 | 57,1±20,3 | 0,9           |

**Таблица 5.** Показатели агрегационной активности тромбоцитов через 24 часа после приема нагрузочной дозы**Table 5.** Indicators of platelet aggregation activity 24 hours after taking the loading dose

| Показатели                | Ареплекс  | Плавикс   | Достоверность |
|---------------------------|-----------|-----------|---------------|
| <b>Степень агрегации</b>  |           |           |               |
| Спонтанная ААТ            | 0,9±0,4   | 0,9±0,6   | 0,5           |
| Спонтанная ААТ            | 0,9±0,5   | 0,9±0,5   | 0,5           |
| АДФ 10 мкмоль             | 45,4±12,1 | 46,7±15,3 | 0,4           |
| АДФ 20 мкмоль             | 49,2±14,6 | 50,8±16,2 | 0,7           |
| <b>Скорость агрегации</b> |           |           |               |
| Спонтанная ААТ            | 1,08±0,9  | 1,04±0,8  | 0,8           |
| АДФ 10 мкмоль             | 44,6±19,4 | 46,4±16,5 | 0,9           |
| АДФ 20 мкмоль             | 49,1±20,8 | 47,0±14,7 | 0,0           |

Через 5 дней отмывочного периода в обеих группах отмечается возвращение показателей ААТ к исходным значениям (таблица 6).

**Таблица 6.** Показатели агрегационной активности тромбоцитов через 7 суток**Table 6.** Indicators of platelet aggregation activity after 7 days

| Показатели               | Ареплекс  | Плавикс   | Достоверность |
|--------------------------|-----------|-----------|---------------|
| <b>Степень агрегации</b> |           |           |               |
| Спонтанная ААТ           | 1,07±0,8  | 1,09±0,9  | 0,8           |
| Спонтанная ААТ           | 1,15±1,2  | 1,18±1,4  | 0,9           |
| АДФ 10 мкмоль            | 52,1±18,8 | 51,8±19,0 | 0,5           |
| АДФ 20 мкмоль            | 59,9±14,1 | 61,5±18,5 | 0,5           |

|                           |           |           |     |
|---------------------------|-----------|-----------|-----|
| <b>Скорость агрегации</b> |           |           |     |
| Спонтанная ААТ            | 1,8±1,2   | 1,9±1,1   | 0,8 |
| АДФ 10 мкмоль             | 58,6±16,3 | 55,9±18,3 | 0,9 |
| АДФ 20 мкмоль             | 59,5±17,2 | 57,4±19,2 | 0,7 |

**Обсуждение:**

К генерикам относятся лекарственные средства (ЛС), у которых истек срок действия оригинального патента и которые теперь могут выпускаться другими производителями. Применяется также термин «непатентованный лекарственный препарат» в соответствии с определением Всемирной организации здравоохранения; он означает фармацевтический продукт, который предназначен для взаимозаменяемости с инновационным (оригинальным) препаратом и продается после истечения срока действия патента [8] Генерики играют важную роль – они служат мерой сдерживания затрат и экономии средств в системе здравоохранения, поскольку генерики обычно дешевле, чем их патентованные аналоги, и помогают сэкономить от 9 до 89% цены после потери патента на оригинальный препарат [7]. После выхода на рынок генериков клопидогрела появился интерес к изучению их терапевтической эффективности в сравнении с оригинальным препаратом. Так, через 2 года после выхода генериков клопидогрела проведены систематический обзор и мета-анализ исследований по сравнению эффективности оригинального препарата с 3 генериками у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями [6]. Целью исследования, проведенного в Республиканском специализированном научно-практическом медицинском центре кардиологии, было изучение антиагрегационной активности и клинической переносимости препарата Ареплекс в таблетках 75 мг, (производства ADAMED, Польша), в сравнении с препаратом Плавикс в таблетках 75 мг (производства Sanofi-Winthrop Industrie, Франция), у больных с ИБС, для выявления возможности рекомендации препарата для клинического применения в Республике Узбекистан. Как показал наш личный опыт, сравниваемые препараты не различались по степени влияния на агрегационную активность тромбоцитов.

**Заключение**

Препарат Ареплекс (ADAMED, Польша), содержащий активное вещество клопидогрель, показал свою биоэквивалентность с оригинальным препаратом ПЛАВИКС (Sanofi-Winthrop Industrie, Франция). Препарат хорошо переносится больными. Ареплекс может быть рекомендован для применения пациентам в качестве эффективного антиагреганта.

**Вклад авторов**

Концептуализация: Г.М.; Методология: У.Х.; Анализ: Г.М.; Написание черновика: У.Х.; Редактирование: Г.М.; Руководство: Г.М. Все авторы ознакомились с опубликованной версией рукописи и согласились с ней.

**Authors’ contribution**

Conceptualization: G.M.; Methodology: U.Kh.; Analysis: G.M.; Draft writing: U.Kh.; Editing: G.M.; Management: G.M. All the authors have reviewed the published version of the manuscript and agreed with it.

**Источник финансирования**

Это исследование не получало внешнего финансирования.

**Funding source**

This study did not receive external funding.

**Соответствие принципам этики**

Исследование проводилось в соответствии с принципами Декларации Хельсинки и было одобрено Институциональным обзорным комитетом Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра кардиологии (протокольный код №2025/01 от 05.01.2025 года).

**Ethics approval**

The study was conducted in accordance with the principles of the Declaration of Helsinki and was approved by the Institutional Review Board of the Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Cardiology (Protocol Code No. 2025/01 dated January 5, 2025).

### **Информированное согласие на публикацию**

Информированное согласие было получено от всех участников исследования.

### **Consent for publication**

Informed consent was obtained from all participants in the study.

### **Заявление о доступности данных**

Данные, полученные и проанализированные в ходе настоящего исследования, доступны у соответствующего автора по обоснованному запросу.

### **Data Availability Statement**

The data obtained and analyzed during the present study are available from the corresponding author upon reasonable request.

### **Благодарности**

Авторы выражают благодарность медицинскому персоналу Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра кардиологии за помощь в проведении клинической части исследования.

### **Acknowledgments**

The authors would like to thank the medical staff of the Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Cardiology for their assistance in conducting the clinical part of the study.

### **Конфликт интересов**

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

### **Conflict of interest**

The authors declare no conflict of interest.

### **Сокращения**

|     |                                       |
|-----|---------------------------------------|
| ИБС | ишемическая болезнь сердца            |
| ОИМ | острый инфаркт миокарда               |
| ЭКГ | электрокардиограмма                   |
| ОКС | острый коронарный синдром             |
| АСК | ацетилсалициловая кислота             |
| АДФ | аденозиндифосфат                      |
| ИМ  | инфаркт миокарда                      |
| ФК  | функциональный класс                  |
| ХСН | хроническая сердечная недостаточность |
| СКФ | скорость клубочковой фильтрации       |
| АД  | артериальное давление                 |
| ЧСС | Частота сердечных сокращений          |
| АЛТ | аланинаминотрансфераза                |
| АСТ | аспартатаминотрансфераза              |
| САД | систолическое артериальное давление   |
| ДАД | диастолическое артериальное давление  |
| ААТ | альфа-1-антитрипсин                   |
| ЛС  | лекарственные средства                |

### **Литература**

- [1] Akhmetova A.I., Kleymenova E.B., The use of pharmacogenetic testing for CYP2C19 to personalize the choice of antiplatelet agents in acute coronary syndrome in real clinical practice. Rational Pharmacotherapy in Cardiology 2017; <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-farmakogeneticheskogo-testirovaniya->

- po-cyp2c19-dlya-personalizatsii-vybora-antiagregantov-pri-ostrom-koronarnom. in Russian: Ахметова А.И., Клейменова Е.Б., Использование фармакогенетического тестирования по CYP2C19 для персонализации выбора антиагрегантов при остром коронарном синдроме в условиях реальной клинической практики. Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии 2017; <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-farmakogeneticheskogo-testirovaniya-po-cyp2c19-dlya-personalizatsii-vybora-antiagregantov-pri-ostrom-koronarnom>.
- [2] Acute Coronary Syndrome Without ST-Segment Elevation: Russian Clinical Guidelines. 2024 [https://scardio.ru/content/Guidelines/2020/Clinic\\_rekom\\_OKS\\_bST](https://scardio.ru/content/Guidelines/2020/Clinic_rekom_OKS_bST). in Russian: Острый коронарный синдром без подъема сегмента ST электрокардиограммы. Российские Клинические рекомендации. 2024 [https://scardio.ru/content/Guidelines/2020/Clinic\\_rekom\\_OKS\\_bST](https://scardio.ru/content/Guidelines/2020/Clinic_rekom_OKS_bST).
  - [3] Panchenko E.P. Mechanisms of development of acute coronary syndrome. RMJ. 2000;8:359. [https://www.rmj.ru/articles/kardiologiya/Mehanizmy\\_razvitiya\\_ostrogo\\_koronarnogo\\_sindroma](https://www.rmj.ru/articles/kardiologiya/Mehanizmy_razvitiya_ostrogo_koronarnogo_sindroma). in Russian: Панченко Е.П. Механизмы развития острого коронарного синдрома. РМЖ. 2000;8:359. [https://www.rmj.ru/articles/kardiologiya/Mehanizmy\\_razvitiya\\_ostrogo\\_koronarnogo\\_sindroma](https://www.rmj.ru/articles/kardiologiya/Mehanizmy_razvitiya_ostrogo_koronarnogo_sindroma).
  - [4] Samorodskaya I.V., Klyuchnikov I.V., Shepel R.N., Kakorina E.P., Drapkina O.M. Regional variability of male and female mortality from three forms of ischemic heart disease (comparison of two periods 2017–2019 and 2020–2022). Cardiovascular Therapy and Prevention. 2024;23(4):3984. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2024-3984>. in Russian: Самородская И.В., Ключников И.В., Шепель Р.Н., Какорина Е.П., Драпкина О.М. Региональная вариабельность мужской и женской смертности от трех форм ишемической болезни сердца (сравнение двух периодов 2017-2019 и 2020-2022гг). Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2024;23(4):3984. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2024-3984>.
  - [5] Fateeva V.V., Vorobyeva O.V. Markers of endothelial dysfunction in chronic brain ischemia. Journal of Neurology and Psychiatry named after S.S. Korsakov. 2017;117(4):107-111. <https://doi.org/10.17116/jnevro201711741107-111>. in Russian: Фатеева В.В., Воробьева О.В. Маркеры эндотелиальной дисфункции при хронической ишемии мозга. Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2017;117(4):107-111 <https://doi.org/10.17116/jnevro201711741107-111>.
  - [6] Caldeira D, Fernandes RM, Costa J, et al. Branded versus generic clopidogrel in cardiovascular diseases: a systematic review. J Cardiovasc Pharmacol. 2013;61(4):277-82. <https://doi.org/10.1097/FJC.0b013e31827e5c60>.
  - [7] Cameron A, Mantel-Teeuwisse AK, Leufkens HGM, Laing RO. Switching from originator brand medicines to generic equivalents in selected developing countries: how much could be saved? Value Health. 2012;15(5):664-73. <https://doi.org/10.1016/j.jval.2012.04.004>.
  - [8] World Health Organization (WHO). Generic drugs. Geneva: WHO, 2015.
  - [9] Di Girolamo G, Czerniuk P, Bertuola R, Keller GA. Bioequivalence of two tablet formulations of clopidogrel in healthy Argentinian volunteers: a single-dose, randomized-sequence, open-label crossover study <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20171421>.
  - [10] Wang L, Di Y, Guo T, Ming JE, Kong F, Yin H, Zhang L, Xie F, Yang N, Ping C, Li Y, Hou J. Implementation of a Reference-Scaled Average Bioequivalence Approach for Highly Variable Acetylsalicylic Acid in Fixed-Dose Combination with Clopidogrel Versus Enteric Aspirin in Chinese Subjects Under Fasting Conditions: A Phase 1, Open-Label, Randomized, Crossover Study. Adv Ther. 2020 Jun;37(6):2696-2709. <https://doi.org/10.1007/s12325-020-01369-z>. Epub 2020 May 16. PMID: 32418143
  - [11] Tong Pei , Jing Yang, Chaoying Hu, Xiaoping Chen, Shili Gong, Xiao Hu, Lin Li, Lan Zhang Pharmacokinetics and Bioequivalence of Clopidogrel Hydrogen Sulfate Tablets in Fed and Fasted Conditions: An Open-Label, Randomized, Semireplicated Crossover Study in Healthy Chinese Volunteers 2020 Oct;9(7):813-820. <https://doi.org/10.1002/cpdd.804>. Epub 2020 May 26.

**Отказ от ответственности/Примечание издателя:** Заявления, мнения и данные, содержащиеся во всех публикациях, принадлежат исключительно отдельным лицам. Авторы и участники, а Журнал и редакторы. Журнал и редакторы не несут ответственности за любой ущерб, нанесенный людям или имуществу, возникшее в результате любых идей, методов, инструкций или продуктов, упомянутых в контенте.

**Disclaimer of liability/Publisher's Note:** The statements, opinions and data contained in all publications belong exclusively to individuals. The authors and participants, and the Journal and the editors. The journal and the editors are not responsible for any damage caused to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products mentioned in the content.

## Article

# Uyqu va koronar arteriyalar qo'shma aterosklerotik torayishi mavjud bemorlarni tashxislash va davolashga kardiologik yondashuvlar

Sh.I. Karimov<sup>1,2</sup> , A.A. Yo'lbarisov<sup>1,2</sup> , D.X. Nurmatov<sup>\*1</sup> , X.K. Alidjanov<sup>1,2</sup> , B.T. Nosirjonov<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Respublika xirurgik angionevrologiya ixtisoslashtirilgan markazi, Toshkent, 100109, O'zbekiston

<sup>2</sup> 1-sonli fakultet va gospital jarrohlik kafedrası, Toshkent tibbiyot akademiyasi, Toshkent, 100109, O'zbekiston  
angioneurology@mail.ru (Sh.K.), rasul\_1981@mail.ru (A.Y.), d.nurmatov88@gmail.com (D.N.), alidjanov@mail.ru (X.A.)

\* Correspondence: d.nurmatov88@gmail.com; Tel.: +998 97 7702550 (D.N.)

## Annotatsiya:

**Maqsad.** Uyqu va koronar arteriyalarning qo'shma aterosklerotik shikastlanishi bo'lgan bemorlarda takomillashtirilgan kardiologik yondashuv va algoritmi qo'llash natijalarini o'rganish.

**Materiallar va usullar.** Bizning tadqiqotimiz doirasida 2019-2024 yillar mobaynida Respublika xirurgik angionevrologiya ixtisoslashtirilgan markazida tekshiruvdan o'tkazilgan va davolangan uyqu tomirlarida gemodinamik ahamiyatli stenoz aniqlangan hamda yurak ishemik kasalligi asimptom yoki turg'un zo'riqish stenokardiyasi funksional sinf I-II tashxisi qo'yilgan 105 ta bemorni kiritdik. Bemorlarga EKG, sutkalik EKG monitoring, exokardiografiya, UTT, KT, MRT, angiografiya (MSKT-angiografiya, KAG), miokard MRT-stress perfuziyasi kabi standart va maxsus usullar bilan tekshirildi.

**Natijalar.** Ishlab chiqilgan algoritm asosida davolangan bemorlarda insult, yurak etishmovchiligi, o'tkir koronar sindrom va o'tkir miokard infarkti holatlari nazorat guruhiga nisbatan kamroq kuzatildi. Asosiy guruhda amaliyot davridagi asoratlari 2% gacha, uzoq muddatli davrda esa 2,6% gacha kamaydi. Bemorlar holati yaxshilanishi asosiy guruhda 53,9%, nazorat guruhida esa 40,5% ni tashkil qildi. Karotid va koronar arteriyalar qo'shma stenoz mavjud bemorlarda tabaqalashtirilgan yondashuv asoratlarni kamaytirish va davolash samaradorligini oshirishga yordam berdi.

**Xulosa.** Karotid arteriyalarining torayishi asimptom koronar zararlanish bilan birgalikda aksariyat holatlarda ikki yoki undan ortiq tomir shikastlanishi bilan kechadi, yakka aterosklerotik jarayon kam uchraydi. Aniqlangan kamida to'rtta xavf omili mavjud bo'lib, asosiylari AG, semizlik, kamharakatlilik, giperlipidemiya yoki qandli diabetdir. Miokard MRT-stress perfuziyasida ishemiya yoki perfuzion rezerv 2 kuzatilganda, birinchi bosqichda koronar stentlashni o'tkazish karotid rekonstruksiyasida yurak asoratlarni oldini olish imkonini beradi.

**Kalit so'zlar:** yurak ishemik kasalligi, karotid ateroskleroz, koronar angiografiya, miokard MRT stress perfuziyasi.

**Iqtibos:** Sh.I. Karimov, A.A. Yo'lbarisov, D.X. Nurmatov, X.K. Alidjanov, B.T. Nosirjonov. Uyqu va koronar arteriyalar qo'shma aterosklerotik torayishi mavjud bemorlarni tashxislash va davolashga kardiologik yondashuvlar. 2025, 2,1, 2. <https://doi.org/10.70626/cardiouz-2025-2-00033>

Olingan: 10.01.2025

Tuzatilgan: 18.01.2025

Qabul qilingan: 25.03.2025

Nashr qilingan: 25.03.2025

**Copyright:** © 2025 by the authors. Submitted to for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## Cardiological approaches to the diagnosis and treatment of patients with combined atherosclerotic stenosis of the carotid and coronary arteries

Shavkat I.Karimov<sup>1,2</sup> , Abdurasul A.Yo'lbarisov<sup>1,2</sup> , Doniyor X.Nurmatov<sup>\*1</sup> , Khodjiakbar K.Alidjanov<sup>1,2</sup> , Bunyodbek T.Nosirjonov<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Republican Specialized Center of Surgical Angioneurology, Tashkent, 100109, Uzbekistan

<sup>2</sup> Department of Faculty and Hospital Surgery No. 1, Tashkent Medical Academy, Tashkent, 100109, Uzbekistan

angioneurology@mail.ru (Sh.K.), rasul\_1981@mail.ru (A.Y.), d.nurmatov88@gmail.com (D.N.), alidjanov@mail.ru (Kh.A.)

## Abstract:

**Background.** During the literature review, it becomes evident that approaches to the early diagnosis

and treatment of atherosclerosis are undergoing significant changes worldwide. Unfortunately, isolated atherosclerotic involvement of a single vascular territory is rarely encountered nowadays. On the contrary, it is increasingly common to observe atherosclerotic lesions affecting multiple vascular beds in the same patient. From this perspective, modern advances in the diagnostics of multifocal atherosclerotic disease and novel approaches to the treatment of atherosclerosis have fundamentally altered the conventional understanding of this pathology.

**Materials and methods.** Within the framework of our study, we included 105 patients examined and treated from 2019 to 2024 at the Republican Specialized Center of Surgical Angioneurology. All had hemodynamically significant stenosis of the carotid arteries and were diagnosed with either asymptomatic ischemic heart disease or stable angina pectoris (Functional Class I–II). Patients underwent both standard and specialized diagnostic procedures, including ECG, 24-hour Holter ECG monitoring, echocardiography, ultrasound examinations, CT, MRI, angiography (MSCT angiography, coronary angiography), as well as myocardial MRI stress perfusion.

**Results.** In patients treated according to the developed algorithm, incidences of stroke, heart failure, acute coronary syndrome, and myocardial infarction were lower compared to the control group. In the main group, perioperative complications decreased to 2%, and long-term complications to 2.6%. Patient improvement was higher in the main group (53.9%) versus the control group (40.5%). A stratified approach in cases of combined carotid and coronary artery stenosis helped reduce complications and increase treatment efficacy.

**Conclusion.** Carotid artery stenosis accompanied by asymptomatic coronary lesions most often involves two or more diseased vessels; isolated atherosclerotic processes are rare. At least four risk factors are typically present, the most common being hypertension, obesity, physical inactivity, hyperlipidemia, or diabetes mellitus. When myocardial MRI stress perfusion indicates ischemia or shows a perfusion reserve 2, performing coronary stenting first can help prevent cardiac complications during carotid reconstruction.

**Keywords:** ischemic heart disease, carotid atherosclerosis, coronary angiography, myocardial MRI stress perfusion.

**Kirish** Bugungi kunda jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (JSST) malumotlariga ko'ra, dunyoning iqtisodiy rivojlangan mamlakatlarida o'limning asosiy sabablaridan biri yurak-qon tomir kasalliklaridir. JSST malumotlariga ko'ra, 2025 yilda dunyoda yurak-qon tomir kasalliklaridan 19,7 million kishi vafot etgan, ulardan 9,7 millioni yurak ishemik kasalligidan (YuIK) va 6,8 millioni insultdan vafot etgan [1].

Adabiyotlarni o'rganish davomida butun dunyoda ateroskleroz kasalligini erta tashxislash va davolashga yondoshuvlar keskin o'zgarayotganligini ko'rishimiz mumkin. Afsuski, bugungi kunda bitta qon tomir havzasining aterosklerotik zararlanishi deyarli uchramaydi, aksincha, bir bemorda bir necha qon tomir havzalarini zararlanishini uchrashi ko'plab kuzatiladi [2–4]. Shu boisdan, turli qon tomir havzalarining shikastlanishini erta aniqlash, individual va bosqichma-bosqich yondashuvni talab qiladi [5].

Hozirgacha dunyoda uyqu arteriyalari (UA) va koronar arteriyalarning (KA) qo'shma aterosklerotik patologiyasi bo'lgan bemorlarni davolash taktikasi, bosqichlari va bemorlarni davosini qay tarzda olib borish bo'yicha munozaralar davom etmoqda, bunday bemorlarni davolashda yagona yondashuv mavjud emas. Turli tadqiqotlarda bosqichli yoki bir vaqtda o'tkaziladigan jarrohlik usullari taqqoslangan, ammo optimal taktika xususida yakdil fikr yo'q [6].

Adabiyotlarda keltirilgan so'nggi malumotlarga ko'ra, gemodinamik jihatdan ahamiyatli UA stenoz (>50%) bo'lgan bemorlarning 40-70%ida koronar arteriyalardan biri zararlangan bo'ladi [7].

Paraskevas K. va hammualliflar qo'shma UA va KA aterosklerotik shikastlanishi bo'lgan bemorlarni bosqichma-bosqich jarrohlik yo'li bilan davolashni maqul deb bilishadi. Ularning fikricha, miokard revaskulyarizatsiyasigacha birinchi bosqichda karotid rekonstruksiyasini o'tkazish lozim, bu esa ishemik insult (II) rivojlanishining oldini oladi. Keyinchalik, ko'rsatmalar bo'yicha ikkinchi bosqichda yoki koronar stentlash, yoki aorto-koronar shuntlash (AKSH) amalga oshiriladi [8].

Ammo adabiyotlarni o'rganish shuni ko'rsatadiki, bugungi kunda gemodinamik jihatdan o'ta og'ir bo'lmagan koronar arteriyalarining 55-65% bo'lgan torayishlarida, ayniqsa, bemorda

simptomsiz kechayotgan YuIK dori-darmonlar bilan konservativ davolash afzalroq hisoblanadi [9], biroq keyinchalik shu torayishlarni simptomli torayishga aylanishiga yoki birinchi etapda uyqu arteriyasi rekonstruksiya vaqtida ishemiya rivojlanishiga olib keladi [10,11].

Roekchai T. va hammualliflarning fikriga ko'ra, agar stenoz 80%dan kichik bo'lsa va bemorda kasallik simptomsiz kechayotgan bo'lsa, u holda KA va UA lariga bir vaqtning o'zida amaliyot o'tkazish mumkin. Ammo, u shuni ham takidlaydiki, agar stenoz 80%dan kichik bo'lsa-da, bemor avval II boshidan kechirgan bo'lsa, birinchi bosqichda karotid rekonstruksiya, so'ngra koronar revaskulyarizatsiya bajarilishi lozim [12].

Bosqichma-bosqich amaliyotlar o'tkazilganda revaskulyarizatsiya qilinmagan qon tomir havzasining ishemik shikastlanish havfi ortadi. Ammo, bir vaqtning o'zida ikkita amaliyot bajarilishi o'lim havfining ortishiga ham olib kelishi mumkin.

Shunday qilib, uyqu va koronar arteriyalarning qo'shma shikastlanishini jarrohlik yo'li bilan davolashda eng optimal kardiologik yondoshuvni tanlash masalasi hanuzgacha bahsli bo'lib, to'liq hal etilmagan muammolardan biridir.

Shu bois, uyqu va koronar arteriyalar qo'shma aterosklerotik zaralanishi mavjud bemorlarni tashxislash va davolashda kompleks, individual yondashuvni ishlab chiqish kardiologiya va yurak-qon tomir jarrohligi sohasidagi dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

### **Materiallar va usullar**

Bizning tadqiqotimiz doirasida 2019-2024 yillar mobaynida Respublika xirurgik angionevrologiya ixtisoslashtirilgan markazida (RXAIM) tekshiruvdan o'tkazilgan va davolangan uyqu tomirlarida gemodinamik ahamiyatli stenoz aniqlangan hamda YuIK asimptom yoki turg'un zo'riqish stenokardiyasi funksional sinf I-II tashxisi qo'yilgan 105 ta bemorni kiritdik. Bemorlarning o'rtacha yoshi  $63,2 \pm 4,3$  yoshni tashkil qildi. Bemorlarimiz orasida erkak jinsi ko'pchilikni tashkil etdi – 69 (65,7%). Aksariyat bemorlar arterial gipertenziya (AG) bilan og'rigan va ortiqcha vaznga ega edi. Qandli diabet (QD) 2 tip 45 (42,9%) nafar bemorlarimizda aniqlangan. Bemorlarimiz orasida 68 (64,7%) tasida alkogol istemol qilish va chekish kabi zararli odatlar aniqlangan. Barcha bemorlar yuqori havf guruhiga kirishiga qaramay statsionargacha bo'lgan davrda past zichlikdagi lipoproteidlari (PZLP) atigi 6 (5,7%) nafar bemorgina maqsadli ko'rsatkichga ( $<1,4$  mmol/l) erishilgan.

Tadqiqot ishimizda barcha bemorlar 2 guruhga ajratildi: Birinchi guruhni (nazorat guruhi) 2019-2025 yillarda RXAIM da davolangan, ananaviy tashxislash va davolash algoritmgiga muvofiq UA rekonstruktiv amaliyotga ko'rsatma bo'lgan, KA tomonidan asimptom bo'lgan 55 nafar bemorlardan iboratdir, shu sababli bu guruhda birinchi bosqichda UA da rekonstruktiv amaliyotlar bajarilgan. Ikkinchi (asosiy) guruh 2022-2024 yillarda RXAIM da davolangan, UA va KA da aterosklerotik zaralanish mavjud bo'lgan hamda biz tomondan ishlab chiqilgan savolnoma va algoritm bo'yicha tabaqalashtirilgan kardiologik yondoshuv asosida olib borilgan 50 nafar bemordan tashkil topgan.

Bemorlarni o'rganish butunjahon shifokorlar jamiyati tomonidan ishlab chiqilgan Xelsinki deklaratsiyasi asosida olib borildi. Bemorlarda surunkali bosh miya qon aylanishi yetishmovchiligini (SBMQAYe) tasniflashda hozirgi kunda keng qo'llanilayotgan A.V.Pokrovskiy (1979) tasnifidan foydalandik. Unga ko'ra, SBMQAYe ni asimptom kechishi nazorat guruhida 1 (1,8%) holatda uchradi, asosiy guruhda aniqlanmadi; tranzitor ishemik xuruj (TIX) nazorat guruhida 6 (10,9%), asosiy guruhda 5 (10,0%); dissirkulyator ensefalopatiya nazorat guruhida 25 (38,2%), asosiy guruhda 28 (56,0%); o'tkazilgan II nazorat guruhida 27 (49,1%), asosiy guruhda 17 (34,0%) holatda uchradi.

Bemorlarni klinik tekshiruv hajmini standart klinik hamda maxsus tekshiruv usullari to'plami – EKG, EKGni Xolter bo'yicha sutkalik monitoringi, exokardiografiya, ultratovush tekshiruv (UTT) usullari, kompyuter tomografiya (KT), magnit-rezonans tomografiya (MRT) va angiografiya (MRA), rentgenokonstrast angiografiya (RKA), koronar angiografiya (KAG) va miokard MRT-stress perfuziyasi tashkil etdi.

Nevrologik status tekshirilganda umummiya va o'choqli simptomlar aniqlandi. Karotid va vertebro-bazilyar (VB) havzalarda qon aylanishi yetishmovchiligida kuzatiladigan umummiya belgilari turli xil tabiatli va lokalizatsiyadagi bosh og'rig'i, boshda og'irlik, quloqlarda shovqin, tizimli bo'lmagan bosh aylanishi ko'rinishida namoyon bo'ldi. O'choqli simptomlarning tabiati asosan qon aylanishining buzilishi sodir bo'lgan qon tomir havzasiga bog'liq bo'ldi.

YuIK turg'un zo'riqish stenokardiyasi funksional sinfi (FS) 1976 yilda qabul qilingan Kanada tasnifi bo'yicha aniqlandi. Shuni takidlash lozimki, tekshiruvdagi bemorlar stenokardiyaning asosiy belgisi hisoblangan jismoniy zo'riqish bilan bog'liq to'sh ortidagi og'riq, noxushlik hissi kabi belgilarni bildirmaydi, malum qism bemorlarimiz o'tkazgan II natijasida harakat buzulishlari sababli jismoniy faolligi cheklangan bo'lsa, bazi bemorlarimizda bizga murojaat qilgunicha YuIK tashhisi qo'yilgan edi. Shu sababli biz ularni inkor etmagan holda turg'un zo'riqish stenokardiya tashhisini qo'ydik. Tekshiruvga kiruvchi bemorlarimizning 53 (50,5%) nafari II FS ga to'g'ri keldi. III-IV FS kiruvchi bemorlarni bizning tekshiruvimizga kiritilmadi. Zo'riqish steknokardiyasi I FS nazorat guruhida 18 (32,7%), asosiy guruhda 17 (34%); II FS esa nazorat guruhida 28 (50,9%), asosiy guruhda 25 (50,0%) holatda kuzatildi.

Asosiy guruhdagi o'rta og'ir deb baholangan 18 (36%) nafar bemorlarni yanada chuqurroq o'rganish maqsadida miokardning MRT-stress perfuziya tekshiruvi o'tkazildi, tinch paytda va stress paytidagi natijalar shuni ko'rsatdiki, o'ng koronar arteriya (O'KA) o'zani 8 (44,4%) holatda va orqa qorinchalararo arteriya (OrQA) 7 (38,9%), chap koronar arteriya (ChKA) o'zani 2 (11,1%), aylanib o'tuvchi arteriya (AO'A) 5 (27,7%) holatda ishemiya sohasi tinch holatda kuzatilmay, stress paytida paydo bo'ldi va miokard perfuziya rezervini 1,5 dan past bo'lishi aniqlandi; bundan tashqari asosiy oldingi qorinchalararo arteriya (OIQA) 6 (33,3%), diagonal shox (DSh) 3 (16,7%) holatlarda ishemiya sohasi va miokard perfuziya rezerv ko'rsatkichi 1,5-2,0 bo'lishini ko'rishimiz mumkin. Bu shuni anglatadiki, asimptom kechuvchi YuIK ni stress bilan tekshirib ko'rilganda yuqorida keltirilgan sohalarda ishemiya kuchayishini ko'rishimiz mumkin va mana shu bemorlarda birinchi bosqichda agar UA da rekonstruktiv amaliyot bajarilsa KA tomonidan simptomlar kuzatilishi mumkin. Asosiy guruhda mazkur bemorlarga birinchi etapda KA ni stentlash va ikkinchi etapda UA tomonidan rekonstruktiv amaliyotlar o'tkazildi.

Karotid va koronar arteriyalarning qo'shma aterosklerotik torayishlarida bemorlarni jarrohlik amaliyotiga tayyorlashda yondosh kasalliklarning qo'shilib kelishi va og'irlik darajasi hisobga olinib tayyorlandi. Yuqori xavf guruhli bemorlarda UA va KA ning qo'shma aterosklerotik torayishlarida aterosklerotik pilakchalarning tipiga, davomiyligiga, shuningdek, UA ning tuzilishiga, KAG va MRT perfuziya xulosalariga qarab nazorat va asosiy guruhlarda turli xil jarrohlik amaliyotlari bajarildi. Nazorat guruhidagi barcha (n=55) bemorlarga birinchi bosqichda UA da karotid rekonstruksiya amaliyotlari bajarildi. Asosiy guruh (n=50) bemorlari o'z navbatida tabaqalashtirilgan yondoshuv bilan olib borilganda, bu bemorlarning 18 tasiga birinchi bosqichda KA revaskulyarizatsiya amaliyoti va keyingi bosqichda UA rekonstruktiv amaliyoti bajarildi.

Bemorlarda UA ananaviy usulda bajarilgan amaliyotlar regionar anesteziya bilan amalga oshirildi.

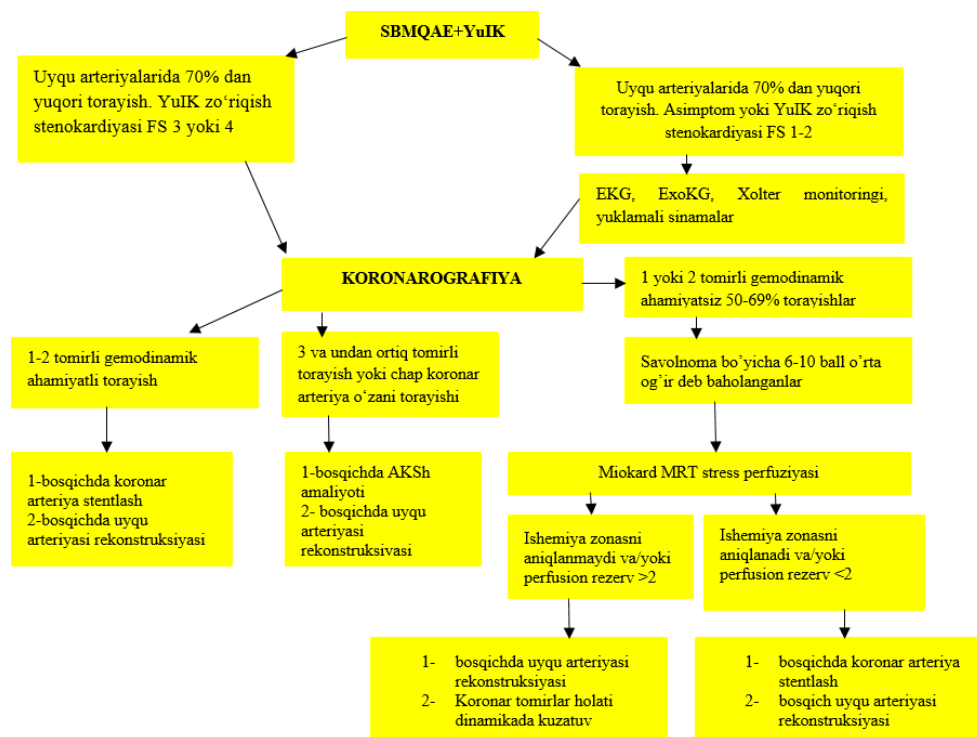
Karotid endarterektomiya: jarrohlik amaliyotlarining hammasi regionar anesteziya bilan amalga oshirildi. 100 (57,1%) nafar bemorda klassik usulda karotid endarterektomiya (KEAE) autovenoz yamoq qo'yish bilan, 25 (23,8%) nafar bemorda esa eversion usulda KEAE hamda 3 (2,9%) nafar bemorda tashqi uyqu arteriyasini plastika qilish, yani ichki uyqu arteriyasi okklyuziyasida umumiy uyqu arteriyasi va tashqi uyqu arteriyasidan endarterektomiya va yamoq qo'yish amaliyoti bajarildi.

Koronar stentlash: koronar arteriyalarni stentlash uchun ko'rsatmalar tabaqalashtirilgan yondoshuv orqali aniqlandi. Teri orqali koronar aralashuvlarni (TOKA) o'tkazish to'g'risida qaror qabul qilishda stenokardiyaning darajasi, uning dinamikasi, noinvaziv tekshirish usullari malumotlari, shuningdek, koronar o'zan shikastlanishining anatomik xususiyatlari hisobga olindi. To'g'ridan-to'g'ri stentlash yoki ballonli kateter orqali predilatatsiya bilan stentlash amaliyotlarini kimga qo'llanilishi to'g'risida individual holatda qaror qabul qilindi. Bemorlarga muolajadan oldin yuklamali 1000 mg miqdorda klopidoqrel bilan ikki hissa antiagregant terapiya buyurildi; qisman tromboplastin faollashish vaqtini hisobga olgan holda geparinizatsiya ham amalga oshirildi.

TOKA dan so'ng, barcha bemorlarga kasalxonadan chiqarish paytida ikki hissa antiagregant terapiya buyurildi. Uzunligi 8 dan 34 mm gacha va diametri 2,25 dan 3,5 mm gacha bo'lgan stentlar ishlatildi.

### **Natijalar**

Yuqorida keltirilgan malumotlardan kelib chiqib, biz UA va KA qo'shma shikastlanishi bo'lgan bemorlarni tekshirish va davolashda kardiologik nuqtai nazardan takomillashtirilgan algoritmini ishlab chiqildi (1-rasm).



**Figure 1.** Algorithm of diagnosis and treatment in patients who have been diagnosed with narrowing of the sleep and coronary arteries.

**Rasm 1.** Uyqu va koronar arteriyalarda torayish aniqlangan bemorlarda tashhislash va davolash algoritmi.

Ishlab chiqilgan algoritmnı qo'llagandan so'ng natijalar taxlil qilindi. Birinchi navbatda bemorlarda yaqin davrda, yani bosh miya tomonidan kuzatiladigan asoratlari alohida o'rganildi. Taxlillar shuni ko'rsatdiki, nazorat guruhidagi bemorlarda karotid havzadagi kuzatiladigan II amaliyot davrida 3 (5,4%) ni tashkil qilgan bo'lsa, yaqin davrda 2 (3,6%), uzoq davrda 2 (3,6%) ni tashkil qilgan (1-jadval).

Amaliyot davrida karotid havzada kuzatilgan II asorati bo'yicha nazorat va asosiy guruhni solishtirganimizda, nazorat guruhida 3 (5,4%) ta bemorda II kuzatilgan bo'lsa, asosiy guruhda bu ko'rsatkich 1 (2%) ta bemorni tashkil etdi. Nazorat guruhida amaliyot davrida insult natijasida o'lim va VB havzadagi II 1 (1,8%) nafar bemorlarda kuzatilgan bo'lsa, bunday asoratlari asosiy guruhda amaliyot davrida kuzatilmadi. Ikkala guruhda ham amaliyot davrida tomir trombozi va restenoz kabi asoratlari kuzatilmadi.

Ikkala guruhda amaliyotdan keyingi yaqin davrda kuzatilgan asoratlarni solishtirganimizda shuni ko'rish mumkinki, karotid havzada kuzatilgan II asorati nazorat guruhida 2 (3,6%) holatda kuzatilgan bo'lsa, asosiy guruhda bunday asorat kuzatilmadi. Insult natijasida o'lim va VB havzada II ikkala guruhda ham amaliyotdan keyingi yaqin davrda kuzatilmadi. Nazorat guruhida yaqin davrda 1 (1,8) holatda tomirlar trombozi kuzatilgan bo'lib, asosiy guruhda ham ushbu asorat 1 (2%) holatda qayd etildi. Bunday asoratning kuzatilishiga asosiy sabab sifatida bemorlarning yetarli darajada antiagregant va antikoagulyant terapiya olmaganligini keltirib o'tishimiz mumkin. Asosiy guruh bemorda amaliyotdan keyingi 1-sutkada kuzatilgan tromboz yuzaga kelganligi tufayli shoshilinch ravishda trombektomiya amaliyoti bajarilganligi sababli katta asoratlarni oldi olingan. Ikkala guruhda ham amaliyotdan keyingi yaqin davrda restenoz kuzatilmagan.

Nazorat va asosiy guruh bemorlarining uzoq davrdagi asoratlari tahlili shuni ko'rsatdiki, karotid havzada kuzatilgan II asorati nazorat guruhida 2 (4,8%) holatda kuzatilgan bo'lsa, asosiy guruhda bu ko'rsatkich 1 (2,6%) bemorni tashkil etadi. Insult natijasida o'lim nazorat guruhida 1 (2,4%) holatda kuzatilgan bo'lsa, asosiy guruhda bunday asorat kuzatilmagan. VB havzada II va tomirlar trombozi ikkala guruhda ham amaliyotdan keyingi uzoq davrda kuzatilmadi. Uzoq davrdagi restenoz nazorat guruhida 2 (4,8%) nafar bemorda, asosiy guruh esa 1 (2,6%) nafar bemorda kuzatildi. Bunga sabab sifatida bemorlarni o'z vaqtida mutanosib dorili terapiya qabul qilmaganligi deb baholandi.

Bu restenozlar gemodinamik ahamiyatli bo'lmaganligi sababli bemorlarga medikamentoz terapiya buyurilgan.

**Table 1.** A comparative analysis of the complications observed by the brain in patients treated on the basis of a traditional and developed approach

**Jadval 1.** Ananaviy va ishlab chiqilgan yondoshuv asosida davolangan bemorlarda bosh miya tomonidan kuzatilgan asoratlarni solishtirma taxlili

| Asoratlarni        | Amaliyot davri      |     |                   |   | Yaqin davr          |     |                   |   | Uzoq davr (12 oy)   |     |                   |     |
|--------------------|---------------------|-----|-------------------|---|---------------------|-----|-------------------|---|---------------------|-----|-------------------|-----|
|                    | Nazorat guruhi n=55 |     | Asosiy guruh n=50 |   | Nazorat guruhi n=55 |     | Asosiy guruh n=50 |   | Nazorat guruhi n=42 |     | Asosiy guruh n=39 |     |
|                    | n                   | %   | n                 | % | n                   | %   | n                 | % | n                   | %   | n                 | %   |
| Karotid havzada II | 3                   | 5,4 | 1                 | 2 | 2                   | 3,6 | 0                 | 0 | 2                   | 4,8 | 1                 | 2,6 |
| Insultdan o'lim    | 1                   | 1,8 | 0                 | 0 | 0                   | 0   | 0                 | 0 | 1                   | 2,4 | 1                 | 2,6 |
| VB havzada II      | 1                   | 1,8 | 0                 | 0 | 0                   | 0   | 0                 | 0 | 0                   | 0   | 0                 | 0   |
| Tomirlar trombozi  | 0                   | 0   | 0                 | 0 | 1                   | 1,8 | 1                 | 2 | 0                   | 0   | 0                 | 0   |
| Restenoz           | 0                   | 0   | 0                 | 0 | 0                   | 0   | 0                 | 0 | 2                   | 4,8 | 1                 | 2,6 |

Taxlillarimiz davomida ishlab chiqilgan algoritmnini qo'llashdan keyingi ikkala guruhlarda amaliyot davrida, yaqin va uzoq davrlarda yurak tomonidan kuzatilgan asoratlarni va olingan natijalar solishtirma tarzda o'rganib chiqildi (2-jadval). Ikkala guruhda amaliyot davrida yurak tomonidan kuzatilgan asoratlarni tahlil qilganimizda shuni ko'rishimiz mumkinki, anginoz og'riq nazorat guruhida 5 (9,1%) nafar bemorda kuzatilgan bo'lsa, asosiy guruhda bu ko'rsatkich 1 (2%) tashkil etadi. Bunga asosiy sabab sifatida amaliyot vaqtida bemorda gemodinamika noturg'un bo'lganligidir.

**Table 2.** A comparative analysis of the complications observed by the heart in patients treated on the basis of a traditional and developed approach

**Jadval 2.** Ananaviy va ishlab chiqilgan yondoshuv asosida davolangan bemorlarda yurak tomonidan kuzatilgan asoratlarni solishtirma taxlili

| Asoratlarni             | Amaliyot davri      |     |                   |     | Yaqin davr          |     |                   |   | Uzoq davr (12 oy)   |      |                   |     |
|-------------------------|---------------------|-----|-------------------|-----|---------------------|-----|-------------------|---|---------------------|------|-------------------|-----|
|                         | Nazorat guruhi n=55 |     | Asosiy guruh n=50 |     | Nazorat guruhi n=55 |     | Asosiy guruh n=50 |   | Nazorat guruhi n=42 |      | Asosiy guruh n=39 |     |
|                         | n                   | %   | n                 | %   | n                   | %   | n                 | % | n                   | %    | n                 | %   |
| Anginoz og'riqlar       | 5                   | 9,1 | 1                 | 2   | 3                   | 5,4 | 2                 | 4 | 6                   | 14,3 | 2                 | 5,1 |
| Aritmiya                | 3                   | 5,4 | 0                 | 0   | 1                   | 1,8 | 1                 | 2 | 4                   | 9,5  | 2                 | 5,1 |
| Yurak yetishmovchiligi  | 1                   | 1,8 | 0                 | 0   | 2                   | 3,6 | 0                 | 0 | 6                   | 14,3 | 3                 | 7,7 |
| ST-segment depressiyasi | 4                   | 7,3 | 1                 | 2   | 5                   | 9,1 | 1                 | 2 | 5                   | 11,9 | 2                 | 5,1 |
| O'KS                    | 2                   | 3,6 | 0                 | 0   | 4                   | 7,3 | 0                 | 0 | 4                   | 9,5  | 1                 | 2,6 |
| O'MI                    | 2                   | 0   | 0                 | 3,6 | 4                   | 7,3 | 0                 | 0 | 3                   | 7,1  | 1                 | 2,6 |
| O'MI + O'lim            | 0                   | 0   | 0                 | 0   | 3                   | 5,4 | 0                 | 0 | 2                   | 4,8  | 0                 | 0   |

Bo'lmachalar fibrillyatsiyasi ko'rinishidagi aritmiya nazorat guruhida 3 (5,4) holatda kuzatilgan, asosiy guruhda bunday asorat kuzatilmadi. Bo'lmachalar fibrillyatsiyasi intensiv terapiya bo'limida dorilar yordamida bartaraf etilgan. Bundan tashqari, amaliyot vaqtida yurak yetishmovchiligi belgilari nazorat guruhida yurak astmasi ko'rinishida 1 (1,8) bemorda kuzatilgan, asosiy guruhda bunday asorat kuzatilmadi. Yurak astmasi ham amaliyot vaqtida dorilar yordamida bartaraf etilgan. Amaliyot vaqtida EKG monitori orqali ST-segmenti depressiyasi ko'rinishidagi o'zgarishlar nazorat guruhida 4 (7,3%) holatda kuzatilgan, asosiy guruhda 1 (2%) holatda kuzatilgan. Amaliyot vaqtida o'tkir koronar sindrom (O'KS) va o'tkir miokard infarkti (O'MI) ko'rinishidagi asoratlarni nazorat guruhida 2 (3,6%) nafardan bemorlarda kuzatilgan bo'lsa, asosiy guruhda esa bunday asoratlarni kuzatilmadi. O'MI bilan bog'liq o'lim ko'rsatkichi ikkala guruhda ham amaliyot vaqtida kuzatilmadi.

Nazorat va asosiy guruhda yaqin davrda yurak tomonidan kuzatilgan asoratlarni tahlili shuni ko'rsatdiki, anginoz og'riq nazorat guruhida 3 (5,4%) holatda kuzatilgan bo'lsa, asosiy guruhda bu ko'rsatkich 2 (4%) tashkil etadi. Bo'lmachalar fibrillyatsiyasi nazorat guruhida 1 (1,8) holatda kuzatilgan, asosiy guruhda ham 1 (2%) holatda kuzatildi. Bundan tashqari, yaqin davrda yurak

yetishmovchiligi belgilari nazorat guruhida 2 (3,6) nafar bemorda kuzatilgan, asosiy guruhda bunday asorat kuzatilmadi. Yaqin davrda EKG da ST-segmenti depressiyasi ko'rinishidagi o'zgarishlar nazorat guruhida 5 (9,1%) holatda kuzatilgan, asosiy guruhda esa 1 (2%) holatda. Yaqin davrda O'KS va O'MI ko'rinishidagi asoratlar nazorat guruhida 4 (7,3%) nafardan bemorlarda kuzatilgan bo'lsa, asosiy guruhda bunday asoratlar kuzatilmadi. O'MI bilan bog'liq o'lim ko'rsatkichi nazorat guruhida 3 (5,4%) holatda kuzatilgan, asosiy guruhda esa kuzatilmadi.

Ikkala guruh uzoq davrda kuzatilgan asoratlarni solishtirib tahlil qilganimizda shuni ko'rdikki, anginoz og'riq nazorat guruhida 6 (14,3%) holatda kuzatilgan, asosiy guruhda bu ko'rsatkich 2 (5,1%) tashkil etadi. Bo'lmachalar fibrillyatsiyasi nazorat guruhida 4 (9,5%) holatda kuzatilgan, asosiy guruhda – 2 (5,1%) holatda. Bundan tashqari, uzoq davrda yurak yetishmovchiligi belgilari nazorat guruhida 6 (14,3%) nafar bemorda kuzatilgan bo'lsa, asosiy guruhda bunday asorat 3 (7,7%) holatda kuzatildi. Uzoq davrda bemorlarni kuzatish davomida shu narsa malum bo'ldiki, EKG da ST-segmenti depressiyasi ko'rinishidagi o'zgarishlar nazorat guruhida 5 (11,9%) holatda kuzatilgan, asosiy guruhda – 2 (5,1%) holatda. Uzoq davrda O'KS va O'MI ko'rinishidagi asoratlar nazorat guruhida mos ravishda 4 (9,5%) va 3 (7,1%) nafar bemorda kuzatilgan bo'lsa, asosiy guruhda esa bunday asoratlar 1 (2,6%) tadan holatda kuzatilgan. O'MI bilan bog'liq o'lim ko'rsatkichi nazorat guruhida 2 (4,8%) holatda kuzatilgan bo'lsa, asosiy guruhda bunday asorat kuzatilmadi.

Nazorat guruhidagi bemorlarni davolashning qoniqarsiz natijalarini o'rganganimizda (3-jadval), mavjud bo'lgan algoritm bo'yicha tekshiruv va davolash o'tkazilganda qator kamchiliklar ko'zga tashlandi. Jumladan, bemorlar klinikaga davolanishga qabul qilinganda yetarlicha chuqur tashhislashni amalga oshirilmaganligi, natijada davolashga bo'lgan noto'g'ri yondoshuv sababli bemor ahvolidagi yomonlashuviga olib kelgan. UA va KA qo'shma aterosklerotik torayishlarida yondosh kasalliklarning og'irlik darajasini, laborator va tashhislash usullarini, embologen pilakchalarning erta aniqlanmasligi, natijada amaliyot jarayonida mobilizatsiya vaqtida ehtiyotsizlik oqibatida arterio-arterial emboliya va II rivojlanishiga olib kelishi.

**Table 3.** Results of the general condition of patients treated on the basis of a traditional and developed approach in close and distant periods after treatment

**Jadval 3.** Ananaviy va ishlab chiqilgan yondoshuv asosida davolangan bemorlarni davodan keyingi yaqin va uzoq davrlardagi umumiy holati natijalari

| Bemor holati | Nazorat guruhi            |      |                              |      | Asosiy guruh              |    |                              |      |
|--------------|---------------------------|------|------------------------------|------|---------------------------|----|------------------------------|------|
|              | Yaqin davr<br>(1 oy) n=55 |      | Uzoq davr<br>(12 oy)<br>n=42 |      | Yaqin davr<br>(1 oy) n=50 |    | Uzoq davr<br>(12 oy)<br>n=39 |      |
|              | Soni                      | %    | Soni                         | %    | Soni                      | %  | Soni                         | %    |
| Yaxshilanish | 32                        | 58,2 | 17                           | 40,5 | 33                        | 66 | 21                           | 53,9 |
| O'zgarishsiz | 11                        | 20   | 14                           | 33,3 | 14                        | 28 | 16                           | 41,0 |
| Yomonlashish | 12                        | 21,8 | 11                           | 26,2 | 3                         | 6  | 2                            | 5,1  |

### Munozara

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, UA va KA larining bir vaqtda aterosklerotik torayishi mavjud bemorlarda klinik jihatdan asimptom kechuvchi koronar stenozni yetarlicha baholash muhim ahamiyat kasb etadi. Bunday bemorlar orasida gemodinamik ahamiyatli UA stenozni aniqlangan holatda aksariyat shifokorlar avval KEAE yoki karotid stentlashni bajarib, so'ngra yurak tomonidan revaskulyarizatsiyani hayotga tatbiq etishni maqul ko'rishadi. Biroq, bizning tahlillarimiz hamda qator ilmiy adabiyotlardan kelib chiqib malum bo'ldiki, bunday yondashuv hamma vaqt ham xavfsiz emas: koronar shikastlanishni muntazam monitoring qilmasdan turib, birinchi bosqichda karotid aralashuvini bajarish amaliyot paytida yoki undan keyin davrda yurak-qon tomir asoratlar havfini oshirishi mumkin [4,6].

Yurak tomonidan obyektiv shikoyatlari bo'lmagan bemorlarda YuK ga yetarlicha e'tibor qaratilmasligi, bundan tashqari, simptomlari mavjud bo'lmagan holatlarda yuklamali sinamalarni kam bajarilishi – bu esa o'z navbatida, karotid rekonstruksiya dan so'ng O'MI rivojlanishiga olib keluvchi omillarni to'g'ri baholay olmaslik, KAG tekshiruvini to'g'ri tanlay bilmaslik, KA ning zararlanish darajasini aniqlashda yo'l qo'yilgan kamchiliklar sababli, shuningdek, maxsus medikamentoz

terapiya fonida koronar rezervni yaxshilamasdan amaliyotni bajarilishi natijasida miokardning o'tkir ishemiyasi yoki boshqa asoratlarni rivojlanishiga olib kelgan. Bosh miyaning ishemiyaga tolyerantligi past va kritik bo'lgan bemorlarda amaliyot jarayonida vaqtinchalik intraarterial shuntning o'rnatish jarayonidagi qiyinchiliklar, bundan tashqari, bu bemorlarni yetarlicha amaliyot oldi tayyorgarligini o'tkazmaslik yoki yetarlicha eng maqbul davo usulini tanlay olmaslik ham aniqlangan kamchiliklardan biridir. UA da ikki tomonlama gemodinamik ahamiyatli aterosklerotik torayishlar aniqlangan bemorlarda amaliyot vaqtining uzayib borishi natijasida bosh miyaning qon bilan taminlanish kompensator faoliyati susayib borishi tufayli ishemiya rivojlanish xavfi yuqori hisoblanadi. Bu esa o'z navbatida koronar arteriyalarida gemodinamik ahamiyatga ega bo'lmagan torayishlarida ham klinik belgilarni paydo bo'lishiga olib keladi.

Asosiy guruhda (biz ishlab chiqqan algoritm bo'yicha) karotid tomirlaridagi gemodinamik ahamiyatli torayish bilan birga, asimptom kechayotgan koronar ateroskleroz aniqlangan bemorlarda miokard MRT-stress perfuziyasi ahamiyatli ekanligi namoyon bo'ldi. Yurak ishemiyasini yuklama sharoitida aniqlash orqali koronar torayishlar qay darajada xavfli ekanini baholash mumkin bo'ldi. Algoritm asosida, agar ishemiya maydoni aniqlansa va/yoki perfuziya rezervi ko'rsatkichi 2 dan past bo'lsa, birinchi bosqichda koronar stentlash tavsiya etildi. Natijada birlamchi karotid aralashuvi bilan solishtirganda miokard ishemiyasi bilan bog'liq asoratlarning sezilarli darajada kamaydi (jumladan, amaliyot vaqtidagi anginoz og'riqlar, O'KS, O'MI).

Yuqoridagilarni hisobga olgan holda UA ning aterosklerotik torayishlarida jarrohlik amaliyotidan keyingi davrda ehtimoliy II va yurak tomonidan bo'lishi mumkin bo'lgan asoratlarni hamda havfni oldini olish uchun tashxislash bosqichiga UA va KA ning qo'shma aterosklerotik torayishlarini yuqori darajada aniqlash va davolashni eng maqbul usulda tanlash imkonini beruvchi yondoshuvni ishlab chiqildi (1-rasm).

3-jadvalda keltirilgan natijalarni o'rganar ekanmiz, jarrohlik usullari yuqori darajada rivojlanganligiga qaramasdan har bir bemorga alohida yondoshuv kerakligini aytib o'tish lozim. UA da rekonstruktiv amaliyotlar bajarilishi lozim bo'lgan, ammo KA ning qo'shma aterosklerotik torayishlarida aniq amaliyot bosqichini belgilab beradigan, asoratlarning va o'lim darajasini pasaytirish imkoniyatini beruvchi, ayniqsa, juda katta bo'lmagan 1 va 2 tomirli KA ni aterosklerotik shikastlanishida aniq tashxislash va davolash algoritmi mavjud emasligi va shunday individual yondoshuvlarga asoslangan tashxislash va davolash algoritimga ehtiyoj borligidan dalolat beradi.

### Xulosa

1. Karotid arteriyalarda gemodinamik ahamiyatli torayishlari mavjud bo'lgan bemorlarda asimptom kechayotgan koronar arteriyalar zararlanishi aniqlangan holatlarda eng kamida ikki tomirli koronar zararlanishlar uchraydi. Alohida yakka aterosklerotik torayishlar deyarli uchramaydi. Ushbu toifadagi bemorlarda eng kamida to'rtta xavf omili birgalikda keladi. Bundan tashqari, koronar arteriyalarda aniqlangan gemodinamik ahamiyatsiz torayishlar ham xavf omili sifatida qaralishi lozim.
2. Karotid arteriyalarda gemodinamik ahamiyatli aterosklerotik torayishlari mavjud bo'lgan bemorlarda 60,6% holatlarda asimptom kechayotgan koronar arteriyalarning turli darajadagi torayishlari aniqlanadi, shulardan 39,4% holatda torayishlar gemodinamik ahamiyatsiz bo'ladi. Ushbu toifadagi bemorlarda eng kamida to'rtta xavf omillar birgalikda kelishi kuzatiladi, shulardan eng asosiy omillar bu arterial gipertenziya, semizlik, kamharakatlilik, giperlipidemiya va qandli diabetdir.
3. Karotid va koronar arteriyalarining qo'shma aterosklerotik torayishlari mavjud bemorlarni uyqu arteriyalarini rekonstruksiya qilishdan avval radiologik tekshiruvlarni qo'llagan holda miokardni MRT-stress perfuziya usuli yordamida koronar arteriyalaridagi torayishlarni chuqurroq tahlil qilish lozim, bu o'z navbatida karotid rekonstruksiya bajarilishi vaqtida yurak tomonidan kuzatiladigan asoratlarni kamaytirishga zamin yaratadi.
4. Uyqu va koronar arteriyalarning qo'shma aterosklerotik zararlanishlari mavjud bemorlarda MRT-stress perfuziya tekshiruvida koronar arteriya havzasining ishemiya sohasini paydo bo'lishi va/yoki perfuzion rezervni 2 dan pastligi aniqlansa, birinchi bosqichda koronar arteriyalarni stentlashni o'tkazish tavsiya qilinadi, bu karotid rekonstruksiya vaqtida hamda amaliyot bosqichlari oralig'idagi asoratlarni kamaytirish imkoniyatini beradi.

**Mualliflarning hissalari**

Konseptulizatsiya, Sh.K. va A.Y.; metodologiya, A.Y. va D.N.; dasturiy taminot, X.A.; tasdiqlash, Sh.K., va A.Y.; rasmiy tahlil, Sh.K. va Yu.A.; tadqiqot, D.N.; resurslar, B.N.; malumotlarni kuratorlik qilish, A.Y.; original mantni yozish, A.Y. va D.N.; yozish va tahrirlash, X.A.; vizualizatsiya, B.N.; rahbarlik, Sh.K.; loyiha boshqaruvi, A.Y.; Barcha mualliflar nashr qilingan qo'lyozma versiya bilan rozi.

**Authors' contribution.**

Conceptualization, Sh.K. and a.Y.; methodology, A.Y. and D.N.; software, X.A.; validation, Co.K., and a.Y.; official analysis, co.K. and Yu.A.; research, D.N.; resources, B.N.; data curation, A.Y.; writing the original Mant, a.Y. and D.N; writing and editing, X.A.; visualization, B.N.; leadership, Co.K.; project management, A.Y.; All authors agree with the published manuscript version.

**Moliyalashtirish**

Ushbu tadqiqot uchun tashqi moliyalashtirish ajratilmagan.

**Funding source.**

No external funding was allocated for this research.

**Etika tamoyillariga muvofiqlik**

Ushbu tadqiqot uchun etika ko'rib chiqish va tasdiqlash talab qilinmagan.

**Ethics approval.**

Ethics review and approval were not required for this research.

**Nashrga xabardor qilingan rozilik.**

Barcha tadqiqot ishtirokchilaridan nashr uchun xabardor qilingan rozilik olindi.

**Consent for publication.**

Informed consent for publication was obtained from all research participants.

**Ma'lumotlar mavjudligi to'g'risidagi bayonot**

Yangi malumotlar yaratilmagan yoki maxfiylik/axloqiy cheklovlar tufayli malumotlar mavjud emas.

**Data Availability Statement**

No new data were created, or data are unavailable due to privacy or ethical restrictions.

**Rahmatnomalar**

Mualliflar ushbu tadqiqot davomida yordam bergan barcha hamkasblariga va xodimlarga o'z minnatdorchiliklarini bildiradilar.

**Acknowledgments**

The authors express their gratitude to all colleagues and staff who assisted during this research.

**Manfaatlar to'qnashuvi**

Mualliflar manfaatlar to'qnashuvi yo'qligini ta'kidlaydilar.

**Conflict of interest**

The authors declare that there is no conflict of interest.

**Qisqartmalar**

|      |                                    |
|------|------------------------------------|
| AG   | Arterial gipertenziya              |
| AKSh | Aorto-koronar shuntlash            |
| AO'A | Aylanib o'tuvchi arteriya          |
| DSh  | Diagonal shox                      |
| JSST | Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti |
| KA   | Koronar arteriyalar                |
| KAG  | Koronar angiografiya               |
| KEAE | Karotid endarterektomiya           |
| KT   | Kompyuter tomografiya              |
| MRT  | Magnit-rezonans tomografiya        |

|                   |                                                                  |
|-------------------|------------------------------------------------------------------|
| MRA               | Magnit-rezonans angiografiya                                     |
| MSKT-angiografiya | Multispiral kompyuter tomografiya angiografiya                   |
| OIQA              | Oldingi qorinchalararo arteriya                                  |
| OrQA              | Orqa qorinchalararo arteriya                                     |
| PZLP              | Past zichlikdagi lipoproteidlar                                  |
| RXAIM             | Respublika xirurgik angionevrologiya ixtisoslashtirilgan markazi |
| RKA               | Rentgenokontrast angiografiya                                    |
| SBMQAYe           | Surunkali bosh miya qon aylanishi yetishmovchiligi               |
| TIX               | Tranzitor ishemik xuruj                                          |
| TOKA              | Teri orqali koronar aralashuv                                    |
| UA                | Uyqu arteriyalari                                                |
| O'KS              | O'tkir koronar sindrom                                           |
| O'MI              | O'tkir miokard infarkti                                          |
| UR                | Umumiy rezerf                                                    |
| UTT               | Ultratovush tekshiruv                                            |
| O'KA              | O'ng koronar arteriya                                            |
| YuIK              | Yurak ishemik kasalligi                                          |
| O'MI              | O'tkir miokard infarkti                                          |
| VB                | Vertebro-bazilyar                                                |

### Adabiyot

- [1] Cardiovascular diseases (CVDs). [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)) (accessed 2025-05-01).
- [2] Giannopoulos S., Texakalidis P., Charisis N., Jonnalagadda A.K., Chaitidis N., Giannopoulos S., Kaskoutis C., Machinis T., Koullias G.J. Synchronous Carotid Endarterectomy and Coronary Artery Bypass Graft versus Staged Carotid Artery Stenting and Coronary Artery Bypass Graft for Patients with Concomitant Severe Coronary and Carotid Stenosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Ann. Vasc. Surg.* 2020, 62, 463-473.e4. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2019.06.018>.
- [3] Modugno P., Picone V., Centritto E. M., Calvo E., Canosa C., Piancone F., Testa N., Camposarcone N., Castellano G., Astore P., Di Martino L., Di Iusto F., De Filippo C.M., Massetti M. Combined Treatment With Carotid Endoarterectomy and Coronary Artery Bypass Grafting: A Single-Institutional Experience in 222 Patients. *Vasc. Endovascular Surg.* 2022, 56 (6), 566-570. <https://doi.org/10.1177/15385744221094148>.
- [4] Tsukagoshi J., Yokoyama Y., Fujisaki T., Takagi H., Shirasu T., Kuno T. Systematic Review and Meta-Analysis of the Treatment Strategies for Coronary Artery Bypass Graft Patients with Concomitant Carotid Artery Atherosclerotic Disease. *J. Vasc. Surg.* 2023, 78 (4), 1083-1094.e8. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2023.04.043>.
- [5] Drakopoulou M., Oikonomou G., Soulaïdopoulos S., Toutouzas K., Tousoulis D. Management of Patients with Concomitant Coronary and Carotid Artery Disease. *Expert Rev. Cardiovasc. Ther.* 2019, 17 (8), 575-583. <https://doi.org/10.1080/14779072.2019.1642106>.
- [6] Naylor A.R., Mehta Z., Rothwell P.M., Bell P.R.F. Carotid Artery Disease and Stroke during Coronary Artery Bypass: A Critical Review of the Literature. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. Off. J. Eur. Soc. Vasc. Surg.* 2002, 23 (4), 283-294. <https://doi.org/10.1053/ejvs.2002.1609>.
- [7] Taneja S., Chauhan S., Kapoor P.M., Jagia P., Bisoi A.K. Prevalence of Carotid Artery Stenosis in Neurologically Asymptomatic Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Grafting for Coronary Artery Disease: Role of Anesthesiologist in Preoperative Assessment and Intraoperative Management. *Ann. Card. Anaesth.* 2016, 19 (1), 76-83. <https://doi.org/10.4103/0971-9784.173024>.
- [8] Hasan B., Farah M., Nayfeh T., Amin M., Malandris K., Abd-Rabu R., Shah S., Rajjoub R., Seisa M. O., Saadi S., Hassett L., Prokop L.J., AbuRahma A.F., Murad M.H. A Systematic Review Supporting the Society for Vascular Surgery Guidelines on the Management of Carotid Artery Disease. *J. Vasc. Surg.* 2022, 75 (1, Supplement), 99S-108S.e42. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2021.06.001>.
- [9] Rezkalla S.H., Kloner R.A. Invasive versus Conservative Management in Coronary Artery Disease. *Clin. Med. Res.* 2023, 21 (2), 95-104. <https://doi.org/10.3121/cmr.2023.1806>.
- [10] 2021 ACC/AHA/SCAI Guideline for Coronary Artery Revascularization: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines | *Circulation*. <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000001038> (accessed 2025-05-01).

- [11] Görgülü Ü., Recep Donmez, Berna Arlı, Gurdal Orhan. Risk Factors for Peri-Procedural Stroke or Death in Internal Carotid Artery Stenting: A Neurology Team Experience. *Neurol. Asia* 2023, 28 (4), 877–884. <https://doi.org/10.54029/2023rhu>.
- [12] Feldman D.N., Swaminathan R.V., Geleris J.D., Okin P., Minutello R.M., Krishnan U., McCormick D.J., Bergman G., Singh H., Wong S.C., Kim L.K. Comparison of Trends and In-Hospital Outcomes of Concurrent Carotid Artery Revascularization and Coronary Artery Bypass Graft Surgery. *JACC Cardiovasc. Interv.* 2017, 10 (3), 286–298. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2016.11.032>.

**Nashriyot javobgar emas/ eslatmasi:**

Barcha nashrlarda keltirilgan bayonotlar, fikrlar va ma'lumotlar faqat mualliflar va ishtirokchilarga tegishlidir, na Jurnal va na muharrirlar. Jurnal va muharrirlar, mazkur kontentda keltirilgan har qanday g'oyalar, usullar, ko'rsatmalar yoki mahsulotlar natijasida insonlar yoki mulkka yetkazilgan har qanday zarar uchun javobgar emas.

**Disclaimer of liability/Publisher's Note:** The statements, opinions and data contained in all publications belong exclusively to individuals. The authors and participants, and the Journal and the editors. The journal and the editors are not responsible for any damage caused to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products mentioned in the content.

## Article

# Orol bo'yi aholisida arterial gipertenziyani xavf omillari ta'sirida jinsga bog'liq klinik-gemodinamik kechishi

X.X. Ataniyazov \*<sup>1</sup> , G.A.Xamidullayeva <sup>1</sup> 

<sup>1</sup> "Arterial gipertoniya" bo'limi, Respublika ixtisoslashtirilgan kardiologiya ilmiy-amaliy tibbiyot markazi Qoraqalpog'iston Respublikasi hududiy filiali, Nukus, 230100, O'zbekiston

<sup>2</sup> "Arterial gipertoniya" bo'limi, Respublika ixtisoslashtirilgan kardiologiya ilmiy-amaliy tibbiyot markazi, Toshkent, 100052, O'zbekiston

xurshidbek708@mail.ru (X.A.), gulnoz0566@mail.ru (G.X.)

\* Correspondence: xurshidbek708@mail.ru; Tel.: +998 97 7080488 (X.A.)

## Annotatsiya:

**Maqsad.** Orol bo'yi aholisida arterial gipertenziyani jins bo'yicha klinik kechishi xususiyatlarini o'rganiish va samarali profilaktika chora-tadbirlarini kuchaytirishdan iborat bo'ldi.

**Materiallar va usullar.** Tadqiqotga Ellikqal'a tuman tibbiyot birlashmasiga qarashli oilaviy poliklinikalardagi 1021 nafar arterial gipertoniya kasalligi bo'lgan bemorlar kirgizildi. Barcha bemorlar klinik va laborator-instrumental tekshiruvlardan o'tkazildi.

**Natijalar.** Orol bo'yi aholisida erkak gipertonik bemorlarni ayollar jinsidagi bemorlarga solishtirganda yurak qon-tomir havfini keng tarqalganligini aniqladik.

**Xulosa.** Tadqiqotimizdan olingan natijalar xulosalariga ko'ra, erkak jins vakillarida ayollarga qaraganda yurak qon-tomir xavf omillarini yuqori ekanligi aniqlandi, natijada erkaklar orasida yurak qon-tomir kasalliklari xavfini ucrashi ishonchli yuqori bo'ldi.

**Kalit so'zlar:** arterial gipertenziya, komorbid, profilaktika, patronaj xizmati.

## Gender-related clinical-hemodynamic progress in the population of the aral coast under the influence of risk factors of arterial hypertension

Khurshid Kh.Ataniyazov \*<sup>1</sup> , Gulnoza A.Khamidullaeva <sup>1</sup> 

**Iqtibos:** X.X. Ataniyazov, G.A.Xamidullayeva. Orol bo'yi aholisida arterial gipertenziyani xavf omillari ta'sirida jinsga bog'liq klinik-gemodinamik kechishi. 2025, 2,1, 3. <https://doi.org/10.70626/cardiouz-2025-2-00034>

Olingan: 10.01.2025

Tuzatilgan: 18.01.2025

Qabul qilingan: 25.03.2025

Nashr qilingan: 30.03.2025

**Copyright:** © 2025 by the authors. Submitted to for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

<sup>1</sup> "Arterial Hypertension" Department, Republican Specialized Scientific-Practical Medical Center of Cardiology Karakalpakstan Regional Branch, Nukus, 230100, Uzbekistan

<sup>2</sup> "Arterial Hypertension" Department, Republican Specialized Scientific-Practical Medical Center of Cardiology, Tashkent, 100052, Uzbekistan xurshidbek708@mail.ru (Kh.A.), gulnoz0566@mail.ru (G.Kh.)

## Abstract:

**Background.** To study the characteristics of the clinical course of arterial hypertension by gender in the population of the Aral Sea region and to strengthen effective preventive measures.

**Materials and methods.** The study included 1021 patients with arterial hypertension in family clinics affiliated with the Ellikqal'a district medical association. All patients underwent clinical and laboratory-instrumental examinations.

**Results.** We found that cardiovascular risk was more prevalent in male hypertensive patients compared to female patients in the Aral Sea population.

**Conclusion.** According to the results of our study, it was found that men have higher cardiovascular risk factors than women, resulting in a significantly higher risk of cardiovascular disease among men.

**Keywords:** arterial hypertension, comorbidity, prevention, patronage service.

## Kirish

Arterial gipertoniya (AG) yurak qon-tomir kasalliklari (YUQTK) orasida yetakchi o'rinni egallab kelmoqda va katta yoshli aholi orasida tarqalishi 35-40%ni tashkil qiladi [1]. Rossiya populyasiyasida 25-65 yoshdagi erkaklar orasida AG keng tarqalgan bo'lib, ayrim hududlarda bu ko'rsatkich 47%ni, shuningdek ayollar orasida esa 40%ni tashkil etadi [2]. AG tarqalishi yoshga qarab ortib boradi, ya'ni 60 yoshdan oshgan odamlarning 60%dan ko'prog'ida gipertoniya kasalligi uchraydi [1]. 2019-yilda O'zbekistonda o'tkazilgan STEPS tadqiqoti natijalariga ko'ra 18-69 yoshli aholi orasida AG tarqalishi 38%ni tashkil qildi [3]. Kam harakatlik, ortiqcha vazn va aholi yoshining oshishi sababli AG butun dunyoda keng tarqalishi bashorat qilinmoqda. 2025-yilga kelib AG bo'lgan bemorlar soni 1,5 milliardga etishi kutilmoqda [4]. AG yurak qon-tomir xavfining (miokard infarkti, yurak ishemik kasalligi, surunkali yurak etishmovchiligi), tserebrovaskulyar kasalliklarning (ishemik va gemorragik insult, tranzitor ishemik ataka) va surunkali buyrak etishmovchiligining asosiy omili hisoblanadi [5,7].

Orol dengizining qurishi hududning klimatini o'zgarishiga salbiy ta'sir ko'rsatdi, qish mavsumi sovuq, hamda davomiy, yoz oylari esa quruq va issiq kechishiga sabab bo'ldi. Dengiz qurishi natijasida sho'rlanish darajasi 10 marta oshib ketdi. Sobiq dengiz tubining qurigan qismidan shamollar dengiz tuzlari, pestisidlar va boshqa kimyoviy moddalar bo'lgan katta miqdordagi changni yaqin atrof-muhitga tarqatadi [8]. O'z o'rnida Orol bo'yi hududidagi noqulay ekologik sharoit va kasalliklarni, shu jumladan Yuqtzni ko'payishi, hamda komorbid kechishi birlamchi tibbiyot muassasalari (BTM)da kasallikning samarali profilaktika va farmakoterapiya qilish chora-tadbirlarini kuchaytirishga zarurat tug'diradi. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 26-yanvardagi "yurak qon-tomir kasalliklarini oldini olish va davolash sifatini oshirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi 103-sonli qarorlari ijrosidan keyin BTM ish faoliyati tubdan takomillashirildi. 40 yoshdan oshgan aholini maqsadli skrining tibbiy ko'rikleri yo'lga qo'yildi [9]. Og'ir ekologik sharoitdagi BTM faoliyatida AGning klinik kechishi xususiyatlarini o'rganib, samarali profilaktika va davolash chora-tadbirlarini kuchaytirish, olingan ijobiy xulosalarni respublikamizning boshqa BTM amaliyotiga tatbiq qilish maqsadida Ellikqala tuman tibbiyot muassasalariga qarashli oilaviy poliklinikalarda ilmiy tadqiqot o'tkazdik. Tadqiqot maqsadi aholi orasida AG va YUQTK xavf omillarini erta aniqlash va jinsga bog'liq xususiyatlarini yoritish.

## Materiallar va usullar

Ilmiy tadqiqot Qoraqalpog'istonning Ellikqala tuman tibbiyot birlashmasiga qarashli oilaviy poliklinika (OP)larda o'tkazildi. Tadqiqotga tuman OP larida gipertoniya kasalligi (GK) bilan tashxis qo'yilgan 40-70 yosh oralig'idagi jami 2430 respondent skrining natijalari tahlil qilindi. Shundan 1021 nafarida (42%) AG aniqlandi va tadqiqotga kirgizildi.

Tadqiqotga kiritilgan barcha gipertonik bemorlarning laborator-instrumental tahlil natijalari tahlil qilindi. Nishon a'zolarining shikastlanishini (NASH) aniqlash uchun standart usullardan foydalangan holda ekokardiografiya (ExoKG), chap qorincha miokard massasi indeksini (CHQMMI) aniqlash, umumiy uyqu arteriyasi va braxiosefal arteriya (BSA)larning intima-media qalinligini (IMq) aniqlash ultratovush tekshiruvi bilan o'tkazildi; umumiy klinik qon va siydik sinovlari, qon biokimyoviy tekshiruvlari – kreatinin, mochevina, och qoringa glyukoza miqdori, lipid spektrini, qondagi natriy (Na+) miqdori, qon zardobidagi siydik kislotasi; siydik biokimyoviy tekshiruvlari – siydikdagi kreatinin, siydikdagi Na+ miqdori va mikroalbuminuriyani (MAU) aniqlash amalga oshirildi. Koptokchalar filtratsiyasi tezligi (KFT) EPI formulasi (ml/min/1,73m<sup>2</sup>) bo'yicha hisoblandi. Arterial qon bosimi N.S.Kortkov usulida bilak arteriyasidan o'lchandi.

Oilaviy shifokor va patronaj hamshiralar tomonidan Jahon sog'liqni saqlash tashkilotining o'zgartirilgan (Markaziy Osiyo va Kavkaz mintaqasi uchun) PEN protokoli bo'yicha mobil ilova kalkulyator yordamida YUQTK rivojlanish xavfi Oplarda yoki bemorlarning uyiga tashrif buyurish orqali hisoblandi. Yillik kuzatuvlar bo'yicha biz ularni yashil 5% va sariq 5% 10% "past xavfli", to'q sariq 10% 20% - "o'rtacha xavf", qizil 20% 30% - "yuqori xavf", to'q qizil 30% "juda yuqori xavf" ga birlashtirdik.

Osh tuziga ta'm sezish bo'sag'asi (OTTSB) R. Xenkin usulida, tilning oldingi uchdan bir qismiga kontsentrasiyasi 0,02%dan 5,12%gacha ko'payib boruvchi natriy-xlorid (NaCl) eritmasidan bir tomchi tomizish orqali sinovdan o'tkazildi. Sinov past kontsentrasiyal (0,02%) NaCl eritmasidan

boshlandi va bemor birinchi marta sho'r ta'm his qilguncha qadar kontsentrasiyasi 2 marta oshirib borildi. Birinchi marta sho'r ta'mni his qilgan NaCl miqdori bo'sag'a deb belgilanadi. OTTSB 3 ta guruhlariga bo'lingan: 0,08% past chegara, o'rta chegara OTTSB =0,16% va yuqori chegara OTTSB 0,32%. Olingan natijalarni statistik qayta ishlash Statistica 6.0 dastur paketi yordamida amalga oshirildi. Asosiy xarakteristikalar o'rtacha (M) va standart og'ish (SD) sifatida taqdim etiladi. Tadqiqot guruhidagi belgilarning paydo bo'lish chastotasi Pirson  $\chi^2$  usuli yordamida baholandi. Pirson korrelyasiya testi ikkita miqdoriy ko'rsatkichlar o'rtasida korrelyasion bog'liqlik mavjudligi yoki yo'qligini aniqlash, shuningdek, uning yaqinligi va statistik ahamiyatini baholash uchun ishlatildi. Barcha tahlillar uchun  $p < 0,05$  qiymatlari statistik ahamiyatga ega deb hisoblanadi.

### Natijalar

Tadqiqotga kiritilgan 1021 nafar bemorlarning o'rtacha yoshi  $57,68 \pm 8,06$  yilga teng bo'ldi, shundan ayollar  $n=627$  (61,4%), erkaklar  $n=394$  (38,6%) nafarni tashkil etdi. AG davomiyligi  $7,88 \pm 3,35$  yilni tashkil qildi. Erkak va ayollar guruhlarida o'rtacha yosh va AG davomiyligi bo'yicha statistik farq aniqlanmadi. Arterial bosim (AB) ko'rsatkichlarida farq kam bo'lsa ham, o'rtacha sistolik AB, diastolik AB va AB o'rtacha ko'rsatkichlari bo'yicha erkaklar guruhida ishonchli ustuvorlik aniqlandi. Bunda ayollar orasida AG ning 1 va 2 darajasi ishonchli ko'p kuzatilsa, erkaklar orasida AGning 3 - darajasi ishonchli ko'p kuzatildi (1-jadval). Antigipertenziv preparatlarni qabul qilish tahlili ayollarning 203 nafari (32,3%) va 145 nafar (36,8%) erkak muntazam antigipertenziv dorilarni qabul qilmaganligi ( $\chi^2=2,109$ ,  $p=0,1$ ), 246 nafar (39,2%) ayol va 160 nafar (40,6%) erkak monoterapiya ( $\chi^2=0,191$ ,  $p=0,6$ ), 95 nafar (15,1%) ayol va 57 nafar (14,5%) erkak 2 komponentli ( $\chi^2=0,089$ ,  $p=0,7$ ), 85 nafar (13,5%) ayol va 30 nafar (7,6%) erkak gipertonik bemorlar 3 komponentli antigipertenziv preparatlar qabul qilganligini kuzatdik ( $\chi^2=8,548$ ,  $p=0,004$ ).

Yurak-qon tomir kasalliklari xavf omillarining tahlili tekshiruvga kiritilgan 427 nafar (68,1%) ayol va erkaklarning 267 nafari (67,8%) muntazam jismoniy faol emasligi, kam harakat qilishi ma'lum bo'ldi. Ayollarning 527 nafari (84%) to'g'ri va sog'lom ovqatlanmasligi, erkaklar guruhida esa bu ko'rsatkich 329 nafarni (83,5%) tashkil qildi. Ayollarning 523 nafari (83,4%), hamda erkaklarning 344 nafari (87,3%) achchiq-sho'r mahsulotlarni ko'p iste'mol qilishi va ovqatga osh tuzini ko'p qo'llanishi aniqlandi. Tahlil qilingan xavf omillari bo'yicha ayollar va erkaklar guruhida ishonchli tafovut bo'lmadi. Ayollar orasida tamaki chekuvchi va alkogol iste'mol qiluvchilar uchramadi. PEN protokolning anketasiga asosan erkaklarning 60% ga yaqini tamaki chekuvchi va 1/3 alkogol iste'mol qiluvchi deb belgilandi. Guruhlar orasida YUQTK dan yurak ishemik kasalligi (YUIK) va infarktdan keyingi kardioskleroz (IKKS) erkaklar guruhida ayollarga qaraganda ishonchli ko'p uchradi. Ayollar guruhida esa 2-tur qandli diabet (QD) va semizlik ishonchli ko'p aniqlandi. Bemorlarning klinik ko'rsatkichlari 1-jadvalda ko'rsatilgan.

Orol bo'yi aholisida AG bo'lgan ayol va erkak bemorlarning laborator-instrumental ko'rsatkichlarini tahlil qilganimizda, kamqonlikni 1-darajasi ayollarining 252 nafari (40,1%), erkaklarning esa 253 nafari (64,2%) kuzatildi ( $\chi^2=55,855$ ,  $p=0,001$ ). Kamqonlikning 2-darajasi 50 nafar ayol (7,9%) va 39 nafar (9,9%) erkak gipertonik bemorlarda aniqlandi ( $\chi^2=1,214$ ,  $p=0,2$ ). KFT 60 ml/min/1,73m<sup>2</sup> dan past bo'lishi 136 nafar (21,7%) ayolda va erkaklarning 110 nafari (28%) uchradi ( $\chi^2=5,132$ ,  $p=0,02$ ).

Albuminuriya tahlili bo'yicha erkaklarda proteinuriyaning ko'p ekanligini va ayollar guruhidan ishonchli farq qilishini kuzatdik ( $\chi^2=8,463$ ,  $p=0,004$ ). Xavf omillaridan giperurikemiya ayollarning 41 nafari (6,5%) va erkaklarning 99 nafari (25,1%) aniqlandi ( $\chi^2=70,655$ ,  $p=0,001$ ). Surunkali buyrak kasalligi (SBK)ning 3-bosqichi ayollar guruhidagi 102 nafar (16,3%) bemorda, erkaklar guruhida esa 77 nafar (19,5%) bemorda kuzatildi ( $\chi^2=1,795$ ,  $p=0,2$ ). Normoalbuminuriya ayollarda, proteinuriya esa erkaklarda ishonchli ko'p uchradi, erkaklarda siydik kislotasining qon zardobidagi ko'rsatkichi, ayollar guruhiga qaraganda ishonchli yuqori bo'ldi.

Erkaklar guruhida ayollar guruhiga qaraganda yurak qon-tomir tizimi remodelanishi yaqqol ifodalanganligi kuzatildi, jumladan IMq o'ng tomonda  $1,26 \pm 0,21$  mm, ayollar guruhida  $1,21 \pm 0,21$  mm ( $p=0,001$ ), chap tomonda  $1,25 \pm 0,21$  mm, ayollar guruhida  $1,21 \pm 0,21$  mm ( $p=0,003$ ). Chap qorincha gipertrofiyasi ko'rsatkichlari erkaklar va ayollarda anatomik farq qilsada, ikki guruhda CHQMMI bo'yicha chap qorincha gipertrofiyasi tashxislandi: erkaklar guruhida  $177,9 \pm 43,64$  g/m<sup>2</sup>, ayollar guruhida esa  $168,68 \pm 43,95$  g/m<sup>2</sup> ekanligini aniqlandi ( $p=0,001$ ). DNQ erkaklar guruhida

0,54±0,06 sm, ayollar guruhida esa 0,51±0,06 sm bo'lib, ishonarli farq kuzatildi ( $p=0,0001$ ) va tekshiruvga olgan bemorlarda kontsentrik gipertrofiyaning ustuvorligidan dalolat berdi.

**Table 1.** Clinical features of female and male patients with AG in the Islanders

**Jadval 1.** Orol bo'yi aholisida AG kasalligi bo'lgan ayol va erkak bemorlarning klinik xususiyatlari

| Ko'rsatkichlar:                               | Ayollar guruhi (n=627) | Erkaklar guruhi (n=394) | X <sup>2</sup> | p     |
|-----------------------------------------------|------------------------|-------------------------|----------------|-------|
| Yosh, (yil)                                   | 57,06±7,94             | 58,01±8,32              |                | 0,07  |
| AG davomiyligi, yil                           | 7,69±3,53              | 8,05±3,0                |                | 0,08  |
| SAB, mm.sim.u.                                | 168,14±16,71           | 170,56±19,12            |                | 0,03  |
| DAB, mm.sim.u.                                | 99,06±9,61             | 100,57±10,93            |                | 0,02  |
| O'r.AB, mm.sim.u.                             | 122,09±11,6            | 123,9±13,33             |                | 0,02  |
| AG darajasi:                                  |                        |                         |                |       |
| 1-daraja, n (%)                               | 105 (16,7)             | 46 (11,7)               | 4,938          | 0,03  |
| 2-daraja, n (%)                               | 328 (52,3)             | 111 (28,2)              | 57,528         | 0,001 |
| 3-daraja, n (%)                               | 194 (31)               | 237 (60,1)              | 84,637         | 0,001 |
| YuUS, zarb/daq.                               | 83,68±7,13             | 84,7±7,26               |                | 0,02  |
| TVI, kg/m2                                    | 30,06±5,49             | 29,37±4,98              |                | 0,03  |
| YUIK, n (%)                                   | 46 (7,4)               | 114 (28,9)              | 85,403         | 0,001 |
| QD, n (%)                                     | 86 (13,7)              | 29 (7,4)                | 11,294         | 0,001 |
| IKKS, n (%)                                   | 3 (0,4)                | 9 (2,2)                 | 6,879          | 0,009 |
| Semizlik:                                     |                        |                         |                |       |
| 1-daraja, n (%)                               | 196 (31,3)             | 112 (28,5)              | 0,922          | 0,3   |
| 2-daraja, n (%)                               | 75 (12)                | 41 (10,5)               | 0,581          | 0,4   |
| 3-daraja, n (%)                               | 36 (5,7)               | 12 (3)                  | 3,925          | 0,04  |
| Tamaki iste'moli (tutunli va tutunsiz), n (%) | 0                      | 234 (59,4)              | 483,101        | 0,001 |
| Alkogol iste'moli, n (%)                      | 0                      | 138 (35)                | 253,931        | 0,001 |
| PEN-protokol bo'yicha YUQTX:                  |                        |                         |                |       |
| Past, n (%)                                   | 27 (4,3)               | 22 (5,6)                | 0,864          | 0,3   |
| Yuqori, n (%)                                 | 182 (29,1)             | 15 (3,8)                | 98,829         | 0,001 |
| Juda yuqori, n (%)                            | 276 (44)               | 239 (60,7)              | 26,803         | 0,001 |
|                                               | 142 (22,6)             | 118 (29,9)              | 6,796          | 0,01  |

Izoh: AG – arterial gipertoniya; TVI - tana vazni indeksi; BA - bel aylanasi; SAB - sistolik arterial bosimi; DAB - diastolik arterial bosim; O'r.AB-o'rtacha arterial bosim; YuUS - yurak urish soni; YUIK – yurak ishemik kasalligi; QD - qandli diabet; BMQAO'BKH-bosh miya qon aylanish o'tkir buzilishidan keyingi holat; IKKS-infarktdan keyingi kardioskleroz; YUQTX – yurak qon-tomir xavfi.

**Table 2.** Laboratory-instrumental examination results of female and male patients with AG in the population of the island

**Jadval 2.** Orol bo'yi aholisida AG kasalligi bo'lgan ayol va erkak bemorlarning laborator-instrumental tekshiruv natijalari

| Ko'rsatkichlar:                    | Ayollar guruhi (n=629) | Erkaklar guruhi (n=357) | X <sup>2</sup> | p      |
|------------------------------------|------------------------|-------------------------|----------------|--------|
| Gemoglobin, g/l                    | 115,78±13,98           | 118,01±15,38            |                | 0,02   |
| Gematokrit, %                      | 41,54±5,59             | 42,35±6,05              |                | 0,03   |
| KFT, ml/min/1,73 m2                | 74,35±17,87            | 71,9±18,34              |                | 0,03   |
| Kreatinin qondagi, mkmol/l.        | 79,66±17,27            | 99,58±25,16             |                | 0,0001 |
| Kreatinin siydikdagi, mkmol/l.     | 9278,08±3821,11        | 11655,56±4455,39        |                | 0,0001 |
| Qondagi siydik kislotasi, mkmol/l. | 296,25±77,57           | 361,23±95,16            |                | 0,0001 |
| Albuminuriya, mg/l                 | 184,62±123,19          | 206,34±140,13           |                | 0,01   |
| Normoalbuminuriya, n (%)           | 25 (4)                 | 7 (1,8)                 | 3,895          | 0,04   |
| MAU, n (%)                         | 489 (78)               | 286 (72,6)              | 3,86           | 0,05   |
| Proteinuriya, n (%)                | 113 (18)               | 101 (25,6)              | 8,463          | 0,004  |
| Qondagi nahorgi glyukoza, mmol/l   | 5,79±2,03              | 5,62±1,61               |                | 0,1    |

|                                             |              |              |       |        |
|---------------------------------------------|--------------|--------------|-------|--------|
| Fibrinogen, g/l.                            | 3,27±0,7     | 3,39±0,73    |       | 0,009  |
| R. Henkin bo'yicha NaCl kontsentratsiyasi   | 0,52±0,42    | 0,65±0,71    |       | 0,001  |
| OTTSB darajalari:                           |              |              |       |        |
| Past, n (%)                                 | 9 (1,4)      | 4 (1)        | 0,34  | 0,5    |
| O'rta, n (%)                                | 97 (15,5)    | 37 (9,4)     | 7,844 | 0,006  |
| Yuqori, n (%)                               | 523 (83,1)   | 351 (89,6)   | 6,319 | 0,01   |
| Siydik bilan natriy ekskresiyasi, mmol/kun. | 163,04±48,47 | 170,29±47,43 |       | 0,01   |
| UXS, mg/dl                                  | 200,72±38,1  | 201,83±33,14 |       | 0,6    |
| Tg, mg/dl                                   | 237,26±57,5  | 236,2±48,89  |       | 0,7    |
| XS PZLP, mg/dl                              | 111,72±24,45 | 113,04±21,83 |       | 0,3    |
| XS YuZLP, mg/dl                             | 41,61±5,8    | 41,72±6,39   |       | 0,7    |
| IMq, mm                                     |              |              |       |        |
| o'ng                                        | 1,21±0,21    | 1,26±0,21    |       | 0,001  |
| chap                                        | 1,21±0,21    | 1,25±0,21    |       | 0,003  |
| CHQMMI, g/m2                                | 168,68±43,95 | 177,9±43,64  |       | 0,001  |
| DNQ, mm                                     | 0,51±0,06    | 0,54±0,06    |       | 0,0001 |

OTTSB – osh tuziga ta'm sezish bo'sag'asi; KFT – ko'ptokchalar filtratsiyasi tezligi; MAU – mikroalbuminuriya; UX – umumiy xolesterin; TG – triglitseridlar; XS PZLP - past zichlikdagi lipoprotein xolesterin; XS YuZLP - yuqori zichlikdagi lipoprotein xolesterin; IMq – umumiy uyqu arteriyasi intima-media qalinligi; CHQMVI– chap qorincha miokard vazni indeksi.

Orol bo'yi xududida yashagan erkak (89.6) va ayollar (83.1) orasida OTTSB yuqori darajasi keng tarqalganligi aniqlandi. Orol bo'yi aholisida AG bo'lgan ayollar va erkaklar guruhidagi bemorlarning laborator-instrumental tahlil natijalari 2-jadvalda ko'rsatilgan.

### Munozara

Orol dengizining qurishi oqibatida Qoraqalpog'iston Respublikasi, hamda Xorazm viloyatida tuzli chang bo'ronlari tez-tez uchrab, ekologik holatni yomonlashuviga sabab bo'lmoqda. Yoz fasli issiq va quruq, qish fasli esa sovuq va kam yog'ingarchilikli kechadi. Muntazam tuz chang bo'ronlarini kuzatilishi bu hududlarda ekologik muhitni yanada yomonlashtiradi. Orol dengizi qurishi oqibatida yuzaga kelgan salbiy ekologik hududda 10 mln.dan ko'p aholi istiqomat qiladi [10]. Orol dengizining qurishi oqibatida atrof-muhitga kaltsiy, natriy, xlor minerallarining organizm uchun zaharli bo'lgan tuzli birikmalari ko'plab tarqalmoqda. Organizmga suv, havo va oziq-ovqat bilan kirgan tuzlar tuzga sezuvchan AG kasalligini rivojlanishiga sabab bo'ladi. Orol bo'yi aholisidagi Btmida o'tkazilgan tadqiqotimiz, ushbu hududdagi ikkala jinsga mansub AG bilan bemorlarda ham OTTSB yuqori darajada ekanligi isbotlandi. Ushbu olingan tadqiqotimiz natijalariga ko'ra, Orol bo'yi hududi aholisi uchun kundalik osh tuzi iste'moli me'yoriy ko'rsatkichlarini belgilab, ularning ijrosi to'g'ri amalga oshirilishi nazoratini BTM faoliyatiga birlashtirilishi kerak. Bu esa o'z navbatida hududda tuzga sezuvchan AG va uning asoratlarini kamayishiga olib keladi. Adabiyotlar sharhi Orol bo'yi mintaqasida epidemiologik tekshiruvlar va YUQTK xavf omillarining tarqalishi bo'yicha etarlicha ma'lumotlarni ko'rsatmadi.

Tadqiqotimiz natijalariga ko'ra, Orol bo'yi aholisida AG bo'lgan bemorlarni klinik-gemodinamik xususiyatlarini jins bo'yicha tahlil qilganimizda erkaklar guruhida ayollar guruhiga qaraganda YUQTK xavfini oshiruvchi omillarning yaqqol ifodalangani aniqlandi. Erkaklar guruhining 60%da AGning 3-darajasi qayd qilindi va ayollar guruhidan ishonarli farq qildi ( $p=0,001$ ), tamaki chekish, alkogol iste'moli faqat erkaklar orasida uchradi.

PEN protokol bo'yicha ayollar guruhida YUQTX bo'yicha past va o'rta darajalarga kiruvchi bemorlarning ishonarli ko'p ekanligi (o'z navbatida  $r=0,001$ ;  $p=0,001$ ), erkaklar guruhida esa ayollar guruhiga qaraganda YUQTX bo'yicha yuqori va juda yuqori darajaga kiruvchi bemorlarning ishonarli ko'p ekanligi aniqlandi (o'z navbatida  $p=0,001$ ;  $p=0,008$ ). Bu o'z vabatida erkak bemorlarning "sog'lom turmush tarzi" amallariga kam rioya qilganligidan dalolat beradi. Erkaklar guruhiga kiruvchi bemorlarda R.Henken bo'yicha OTTSB NaCl kontsentratsiyasi  $0,65\pm0,71\%$ ni, ayollar guruhida esa  $0,52\pm0,42\%$  ga teng bo'ldi ( $p=0,001$ ). Bu esa erkak bemorlarning osh tuzi va tuzga boy

bo'lgan mahsulotlarni ayollarga qaraganda ko'p iste'mol qilganligidan dalolat beradi. Natijada erkak bemorlarda tuzga sezgir AG ayollarga qaraganda yaqqol rivojlanganligini, bu esa sab, Dabni yuqori ko'rsatkichlarga olib kelganligini, hamda nishon a'zolari erkaklarda ayol bemorlarga qaraganda ko'proq shikastlanishiga sabab bo'lganidan darak beradi. Lipidlar spektri tahlil qilinganda guruhlar orasida ishonchli farqlar kuzatilmadi.

2022-yil 26-yanvardagi "yurak qon-tomir kasalliklarini oldini olish va davolash sifatini oshirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi 103-sonli Prezident qarorlari ijrosidan keyin Btmdagi har bir Oplarda "to'g'ri ovqatlanish" va "sog'lom turmush tarzi" xonalari tashkil qilinib, o'z faoliyatini boshladi. Aholiga to'g'ri va rasonal ovqatlanish me'yorlari va sog'lom turmush tarziga amal qilish bo'yicha uzluksiz tavsiyalar va ma'lumotlar berilib kelmoqda. Qarorda belgilangan vazifalar ijrosini ta'minlash maqsadida yoshi 40 dan oshgan aholini davriy tibbiy ko'riklardan o'tkazish amalga oshirilmoqda.

### **Xulosa**

Tadqiqotimizdan olingan natijalarga ko'ra, erkak jins vakillarida ayollarga qaraganda yurak qon-tomir xavf omillarini yuqori ekanligi aniqlandi, natijada erkaklar orasida YUIK va ikksni uchrashi ishonchli yuqori bo'ldi.

Erkaklarda ayollarga nisbatan ishonchli o'zgarishlar bo'lsada, AG bilan ayollar populyasiyasida osh tuziga ta'm sezuvchanlikning yuqori bo'sag'asi keng tarqalganligini, semizlik va 2-tur QD kabi YUQTK xavfini oshiruvchi omillar va klinik holatlarni ishonchli yuqoriligi ko'rsatildi.

PEN-protokoli bo'yicha YUQTK xavfi inobatga olib, "sog'lom turmush tarzi" ko'nikmalariga muntazam rioya qilish chora-tadbirlarini "tibbiyot brigadalari" doimiy monitoring qilib borishi kerakligi, erkaklar populyasiyasida o'zgaruvchan xavf omillari va salbiy odatlarni cheklash lozimligi, antigipertenziv terapiyaga moyillikni oshirish va ABni maqsadli darajalarga erishib umumiy YUQTK xavfini kamaytirish mumkinligi tadqiqotimiz natijalarida yaqqol namoyon bo'ldi.

Zamonaviy tibbiy ko'riklarni "mahallabay ishlash" tamoyillariga asoslangan holda, yuqori xavf guruhiga kiruvchi aholi qatlamini samarali profilaktika qilish va AGning farmakoterapiyasini Milliy bayonnomalar asosida shakllantirish tibbiyotning birlamchi tizim muassasalari faoliyatining asosi btshlishi kerak.

### **Mualliflarning hissalari**

Konseptualizatsiya, X.A. va G.X.; metodologiya, X.A.; dasturiy ta'minot, G.X.; tasdiqlash, X.F.; rasmiy tahlil, G.X.; tadqiqot, X.X.Ataniyazov; resurslar, X.F.; ma'lumotlarni kuratorlik qilish, G.X.; original matnni yozish, X.A.; yozish va tahrirlash, G.X.; rahbarlik, G.X.; loyiha boshqaruvi, G.X.; moliya jalb qilish, X.F. Barcha mualliflar nashr qilingan qo'lyozma versiyasi bilan tanish va u bilan rozi.

### **Authors' contribution.**

Conceptualization, Kh.A. and G.Kh; methodology, Kh.A.; software, G.Kh; validation, Kh.F., formal analysis, G.Kh; investigation, Kh.A.; resources, X.G. Fozilov; data curation, G.Kh; writing—original draft preparation, , Kh.A.; writing—review and editing, G.Kh; supervision, G.Kh; project administration, G.Kh; funding acquisition, Kh.F. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

### **Moliyalashtirish**

Ushbu tadqiqot --2021-201 "Genetik va epigenetic prediktorlarni hisobga olgan holda essentials gipertoniyani tashxislash, bashorat qilish va davolash uchun differentsial algoritmik modulni ishlab chiqish" nomli grant yordamida moliyalashtirildi.

### **Funding source.**

This research was funded by grant --2021-201 "Development of a differential algorithmic module for the diagnosis, prediction and treatment of essential hypertension taking into account genetic and epigenetic predictors".

### **Etika tamoyillariga muvofiqlik**

Tadqiqot Xelsinki Deklaratsiyasiga muvofiq o'tkazildi va Respublika ixtisoslashtirilgan kardiologiya ilmiy-amaliy tibbiyot markazi lokal etika qo'mitasi tomonidan tasdiqlangan (protokol kodi №5, 22-sentyabr 2023 yil).

### **Ethics approval.**

The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and was approved by the local ethics committee of the Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Cardiology (protocol code No. 5, September 22, 2023).

### **Nashrga xabardor qilingan rozilik.**

Barcha tadqiqot ishtirokchilaridan xabardor qilingan rozilik xati olindi.

### **Consent for publication.**

Informed consent was obtained from all subjects involved in the study.

### **Rahmatnomalar**

Mualliflar Qoraqalpog'iston respublikasi Ellikqal'a tumani tuman tibbiyot birlashmasi xodimlariga o'z minnatdorchiligini bildiradi.

### **Acknowledgments**

The authors express their gratitude to the staff of the District Medical Association of Ellikkal'a district of the Republic of Karakalpakstan.

### **Manfaatlar to'qnashuvi**

Mualliflar o'zlarining manfaatlar to'qnashuvi yo'qligini e'lon qiladilar. Homiyar tadqiqotni loyihalashda, ma'lumotlarni to'plash, tahlil qilishda; qo'lyozmani yozishda va natijalarni nashr etish to'g'risida qaror qabul qilishda ishtirok etmagan.

### **Conflict of interest**

The authors declare that they have no conflicts of interest. The sponsors were not involved in the design of the study, data collection, analysis; writing of the manuscript; and decision to publish the results.

### **Qisqartmalar**

|         |                                        |
|---------|----------------------------------------|
| AG      | arterial gipertoniya                   |
| YQTK    | yurak-qon tomir kasalliklari           |
| BMT     | birlamchi tibbiyot muassasasi          |
| OP      | oilaviy poliklinika                    |
| GK      | gipertoniya kasalligi                  |
| NASh    | nishon a'zolar shikastlanishi          |
| ChQMMI  | chap qorincha miokard massasi indeksi  |
| DNQ     | devorlarning nisbiy qalinligi          |
| SAB     | sistolik arterial bosim                |
| DAB     | diastolic arterial bosim               |
| BTsA    | braxiotsefal arteriya                  |
| IMq     | intima-mediya qalinligi                |
| MAU     | mikroalbuminuriya                      |
| OTTSB   | osh tuziga ta'm sezish bo'sag'asi      |
| YIK     | yurak ishemik kasalligi                |
| IKKS    | infarktdan keying kardioskleroz        |
| YUS     | yurak urishi soni                      |
| TVI     | tana vazni indeksi                     |
| QD      | qandli diabet                          |
| UXS     | umumiy xolesterin                      |
| TG      | triglitsidlar                          |
| PZLP XS | past zichlik lipoprotein xolesterini   |
| YZLP XS | yuqori zichlik lipoprotein xolesterini |

## Adabiyot

- [1] Muromtseva G.A., Kontsevaya A.V., Konstantinov V.V., Artamonova G.V., Gatagonova T.M., Duplyakov D.V. Prevalence of risk factors for non-communicable diseases in the Russian population in 2012–2013. Results of the ESSE-RF study. *Cardiovascular Therapy and Prevention* 2014; 13(6):4–11.
- [2] Boytsov S.A., Balanova Yu.A., Shalnova S.A., Deev A.D., et al. Arterial hypertension among individuals aged 25–64 years: prevalence, awareness, treatment, and control. Based on the ESSE study. *Cardiovascular therapy and prevention*. 2014;4: 4-14.[doi.org/10.15829/1728-8800-2014-4-4-14](https://doi.org/10.15829/1728-8800-2014-4-4-14).
- [3] World Health Organisation. Prevalence of risk factors for noncommunicable diseases in the Republic of Uzbekistan, 2019. Av. at: <https://www.who.int/europe/publications/i/item/WHO-EURO-2022-6795-46561-67569>.
- [4] Williams B, Mancia G, Spiering W. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology and the European Society of Hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology and the European Society of Hypertension. *JHypertens* 2018;36(10):1953–2041.
- [5] Chazova I.E., Zhernakova Yu.V. [on behalf of the experts]. Clinical guidelines. Diagnosis and treatment of arterial hypertension. *Systemic hypertension*. 2019;16 (1):6–31.
- [6] [https://ru.wikipedia.org/wiki/The\\_Aral\\_Sea](https://ru.wikipedia.org/wiki/The_Aral_Sea).
- [7] Resolution of the President of the Republic of Uzbekistan dated 26.01.2022 No. PP-103 "On measures to prevent and improve the quality of treatment of cardiovascular diseases." Available at: <https://lex.uz/ru/docs/5839259>.
- [8] Abdullaev R.B., Matkarimova D.S., Duschanov Sh.B. et al. Aral crisis: problems of ecological culture and health. Monograph. Urgench. 2012. 120 p..
- [9] Ataniyazov X.X. Orol bo'yi aholisida asoratlangan gipertoniya kasalligining o'ziga xos kechishi va klinik-genetik tamoyillari. Tibbiyot fanlari falsafa doktori ilmiy darajasini olish uchun yozilgan dissertatsiya. 2022 y. Toshkent.
- [10] Fozilov Kh.G., Ataniyazov Kh.Kh., Khamidullaeva G.A., Abdullaeva S.Ya., Alieva R.B. Early detection and control of risk factors for cardiovascular diseases in the Aral Sea region: the experience of Uzbekistan. ISSN 0022-9040. *Cardiology*. 2024;64(1). DOI: 10.18087/cardio.2024.1. n2614.

## Nashriyot javobgar emas/ eslatmasi:

Barcha nashrlarda keltirilgan bayonotlar, fikrlar va ma'lumotlar faqat mualliflar va ishtirokchilarga tegishlidir, na Jurnal va na muharrirlar. Jurnal va muharrirlar, mazkur kontentda keltirilgan har qanday g'oyalar, usullar, ko'rsatmalar yoki mahsulotlar natijasida insonlar yoki mulkka yetkazilgan har qanday zarar uchun javobgar emas.

**Disclaimer of liability/Publisher's Note:** The statements, opinions and data contained in all publications belong exclusively to individuals. The authors and participants, and the Journal and the editors. The journal and the editors are not responsible for any damage caused to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products mentioned in the content.

## Article

# Значение индекса триглицериды/холестерин липопротеидов высокой плотности как предиктора больших сердечно - сосудистых событий

А.Р. Ким <sup>\*1</sup> , Р.Б. Алиева <sup>1</sup> , А.Б. Шек <sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Лаборатория атеросклероза и хронической ишемической болезни сердца, Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр кардиологии, Ташкент, 100052, Узбекистан  
kimandrey266@gmail.com (A.K.), ranoalieva@mail.ru (P.A.), shek-59@mail.ru (A.Sh.)

\* Correspondence: kimandrey266@gmail.com; Tel.: +998 97 5123055 (A.K.)

## Аннотация:

**Цель.** Изучить влияние индекса ТГ/ЛПВП на развитие больших сердечно сосудистых событий у больных ИБС.

**Материалы и методы.** В исследование были включены 221 пациент с диагнозом ИБС, прогрессирующая стенокардия напряжения, госпитализированных с отделения ИБС и дислипидемии. Всем пациентам были определены биохимические показатели и маркеры визуализации.

**Результаты.** При сравнении пациентов без и с метаболическим синдромом, последние имели более высокий индекс ТГ/ЛПВП ( $p < 0,001$ ), а также БСС ( $p < 0,001$ ). Кроме того, 3х летнее наблюдение показало, что при увеличении ТГ/ЛПВП выше определенной точки (индекс Юдена 5,1) со статистически значимым результатом приводило к более частому развитию БСС ( $p < 0,001$ ), реваскуляризации ( $p < 0,05$ ). По результатам исследования была построена модель множественной логистической регрессии с использованием 4 значимых переменных – ТЭЖ, Возраста, Лп(а) и ТГ/ЛПВП.

**Заключение.** Индекс триглицериды/холестерин липопротеидов высокой плотности может служить дополнительным критерием при выборе гиполипидемической терапии для снижения остаточного риска, при повышении которого следует рассмотреть добавление фенофибрат.

**Ключевые слова:** ишемическая болезнь сердца, кардиометаболический синдром, триглицериды, холестерин липопротеидов высокой плотности.

**Цитирование:** А.Р. Ким, Р.Б. Алиева, А.Б. Шек. Значение индекса триглицериды/холестерин липопротеидов высокой плотности как предиктора больших сердечно -сосудистых событий. 2025, 2,1, 4. <https://doi.org/10.70626/cardiouz-2025-2-00035>

Полученный: 10.01.2025

Исправленный: 18.01.2025

Принято: 25.03.2025

Опубликованный: 30.03.2025

**Copyright:** © 2025 by the authors. Submitted to for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## The significance of the triglyceride/high-density lipoprotein cholesterol index as a predictor of major cardiovascular events

Andrey R. Kim <sup>\*1</sup> , Rano B. Alieva <sup>1</sup> , Aleksandr B. Shek <sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Laboratory of atherosclerosis and chronic coronary artery disease, Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Cardiology, Tashkent, 100052, Uzbekistan

kimandrey266@gmail.com (A.K.), ranoalieva@mail.ru (R.A.), shek-59@mail.ru (A.Sh.)

## Abstract:

**Aim.** To study the influence of the TG/HDL-C index on the development of major cardiovascular events in patients with coronary artery disease.

**Materials and methods.** The study included 221 patients with a diagnosis of coronary artery disease, progressive angina pectoris, hospitalized in the department of coronary heart disease and dyslipidemia. All patients were determined biochemical parameters and imaging markers.

**Results.** When comparing patients with and without metabolic syndrome, the latter had a higher TG/HDL-C index ( $p < 0,001$ ), as well as CVD ( $p < 0,001$ ). In addition, a 3-year follow-up showed that an increase in TG/HDL-C above a certain point (Yuden index 5.1) with a statistically significant result led to a more frequent development of MACE ( $p < 0,001$ ), revascularization ( $p < 0,05$ ). Based on

the results of the study, a multiple logistic regression model was built using 4 significant variables - EFT, Age, Lp(a) and TG/HDL-C.

**Conclusion.** The triglycerides/high-density lipoprotein cholesterol index can serve as an additional criterion in the selection of lipid-lowering therapy to reduce the residual risk, with an increase in which the addition of fenofibrate should be considered.

**Keywords:** coronary artery disease, cardiometabolic syndrome, triglycerides, high-density lipoprotein cholesterol.

## Введение

В настоящее время повышенные уровни триглицеридов (ТГ) признаны независимым фактором остаточного сердечно-сосудистого риска из-за их роли в развитии атерогенной дислипидемии, которая характеризуется увеличением остаточных липопротеинов, способствующих эндотелиальной дисфункции и воспалению [1].

Гипертриглицеридемия (ГТГ) может приводить к увеличению выработки липопротеинов низкой плотности, способствуя атеросклерозу и ослабляя защитное воздействие липопротеинов высокой плотности [2]. ГТГ особенно часто сочетается с инсулинорезистентностью (ИР), поскольку ИР патогенетически связана с аномалиями липидного обмена (высокий уровень ТГ и остаточных липопротеинов, низкий уровень ХС ЛПВП и большое количество мелких плотных частиц ЛПНП). Кроме того, гипергликемия может ускорить атеросклероз напрямую или опосредованно [3].

Среди триглицеридсодержащих индексов, индекс Триглицериды/Холестерин липопротеидов высокой плотности (ТГ/ЛПВП), предложенный Gaziano et al., является индексом атерогенности, который одновременно оказался значимым независимым предиктором сердечно-сосудистых заболеваний [4] и развития сахарного диабета в исследовании с охватом более 100 тысяч участников [5].

## Цель исследования

изучить влияние индекса ТГ/ЛПВП на развитие больших сердечно-сосудистых событий у больных ИБС.

## Материалы и методы

Для оценки влияния индекса ТГ/ЛПВП на клиническое течение ИБС были проанализированы 3-летние Большие сердечно-сосудистые события (БСС), которые включали смерть от сердечно-сосудистых причин, нефатальный инфаркт миокарда и инсульт, хирургические реваскуляризации и повторные госпитализации вследствие нестабильной стенокардии у 150 у больных ИБС с метаболическим синдромом (табл. 1. Группу сравнения составили 71 пациент с ИБС без метаболического синдрома. Критерии метаболического синдрома определяли согласно рекомендациям IDF, 2006 г.

### Статистический анализ результатов исследования

Статистический анализ проводился с использованием пакета статистического программного обеспечения SPSS версии 29.0 (IBM). Нормальность распределения непрерывных переменных оценивалась с помощью критерия Колмогорова-Смирнова с коррекцией Лиллиефорса и критерия Шапиро-Уилка. Результаты описательного анализа представлены в виде среднего значения  $\pm$  стандартное отклонение (SD), медианы (Me) и межквартильного интервала (25-й - 75-й процентиля). Для данных, соответствующих нормальному распределению, сравнение между группами проводилось с использованием t-критерия Стьюдента. Когда непрерывные переменные не следовали нормальному распределению даже после трансформации, для оценки использовался критерий Манна-Уитни. Для сравнения различий между тремя или более независимыми группами применялся критерий Краскела-Уоллиса. Для сравнения связанных выборок использовался критерий Уилкоксона. Категориальные переменные в различных группах сравнивались с использованием критерия хи-квадрат с коррекцией Йейтса или точного критерия Фишера, когда ожидаемое количество в ячейках было меньше пяти.

Для создания модели влияющей на 3-х летний риск MACE у больных ИБС с кардиометаболическими нарушениями использован метод бинарной логистической регрессии, основанный на анализе связи между несколькими независимыми переменными и зависимой переменной (откликом) с использованием возможностей программного обеспечения SPSS версии 29.0.

### Результаты

При сравнении пациентов с метаболическим синдромом и без, в I группе больных наиболее

**Таблица 1.** Сравнение клинических, биохимических показателей, маркеров визуализации и БСС у больных ИБС в зависимости от наличия Метаболического синдрома (MetS)

**Table 1.** Comparison of clinical and biochemical parameters, imaging markers, and hemostasis system indicators in patients with coronary artery disease (CAD) depending on the presence of Metabolic Syndrome (MetS)

| Параметры                                      | I гр. с MetS и СД с повышенной массой тела (n=150) | II гр. Без MetS (n=71) | P I-II        |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------|---------------|
| Пол, муж /жен, n (%)                           | 81/69 (54/46%)                                     | 35/36 (49.3/50.7%)     | НД            |
| Средний возраст, лет                           | 63,06±8,40                                         | 63,00±8,80             | НД            |
| ГБ, n (%)                                      | 135 (90,0%)                                        | 61 (85,9%)             | НД            |
| СД 2 типа, n (%)                               | 39 (26,2%)                                         | 12 (16,9%)             | НД            |
| ИМ в анамнезе, n (%)                           | 1 9 (18,0%)                                        | 11 (15.5%)             | НД            |
| ОНМК в анамнезе, n                             | 4 (2,7%)                                           | 3 (4.2%)               | НД            |
| Реваскуляризация (ЧКВ и АКШ в анамнезе), n (%) | 35 (23.33%)                                        | 22 (31,0%)             | НД            |
| ИМТ, кг/м <sup>2</sup>                         | 31.82±2,92***                                      | 24,3±1,96              | <0,001        |
| ОГ                                             | 103,73±8,56***                                     | 89,0±7,65              | <0,001        |
| Общий ХС, мг/дл                                | 242,66±53,74                                       | 226,10±46,51           | НД            |
| ТГ, мг/дл <sup>^</sup>                         | 198,0(13525–309,5)***                              | 144,0 (104,0–221,0)    | <0,01         |
| ХС ЛПВП, мг/дл                                 | 48,57±13,25                                        | 50,92±13,65            | НД            |
| ХС ЛПОНП, мг/дл <sup>^</sup>                   | 39,0 (26,26–57,75)***                              | 29,0(20,5–44,0)        | <0,01         |
| ХС ЛПНП, мг/дл                                 | 141,76±46,3                                        | 135,24 ±43,73          | НД            |
| Лп(а), мг/дл <sup>^</sup>                      | 14,0(6,0–55,0)                                     | 18,06 (9,0–67,25)      | НД            |
| Глюкоза, ммоль/л <sup>^</sup>                  | 5,53 (5,0–6,47)                                    | 5,50 (5,0–5,9)         | НД            |
| Инсулин, мкед/мл <sup>^</sup>                  | 21,59 (14,35–29,08)                                | 14,20 (10,50–19,8)     | <0,05         |
| Индекс Нота                                    | 5,51 (3.87–7.67)***                                | 3,47 (2.54–5.01)       | <0,001        |
| вчСРБ, мг/л <sup>^</sup>                       | 2,41 (1,40–4,95) ***                               | 1,28 (0,68–2,30)       | <0,001        |
| Эпикардиальный жир, мм                         | 11,69±3,11***                                      | 9,96 ±2,79             | <0,001        |
| КИМ справа, мм                                 | 1,15 (1,0–1,20)                                    | 1,10 (0,9–1,2)         | НД            |
| % стеноза справа                               | 35,00 (30,0–40,5)                                  | 36,00 (28,25–43,0)     | НД            |
| КИМ левая, мм                                  | 1,19 (1,10–1,30)                                   | 1,10 (0,97–1,2)        | НД            |
| % стеноз слева                                 | 35,00 (28,0–42,0)                                  | 40,00 (30,0–47,00)     | НД            |
| ТГ/ЛПВП                                        | 4,27 (2,94–7,90)***                                | 2,89 (1,69–5,35)       | <0,001        |
| БСС, n (%)                                     | 80 (53,3%)*                                        | 27 (38,0%)             | <0,05 (0.034) |

**Прим.:** \*, \*\*, \*\*\* - P<0,05; P<0,01; P<0,001 между I и II группой. Результаты представлены в виде M±SD, <sup>^</sup>-медиана (межквартильный интервал) и категориальные переменные в виде абсолютных значений и процента.

достоверными отличиями от II ( $P < 0,001$ ) были повышенные: ИМТ, объём талии, индекс НОМА, вчСРБ, эпикардиальный жир. Достоверно, но в меньшей степени ( $P < 0,01$ ) были выше липидные показатели: Триглицериды, ХС ЛПОНП. При этом индекс ТГ/ЛПВП был повышен в I группе более достоверно, чем Триглицериды. В I группе была выше трёхлетняя частота БСС 53,3% против 38,0% ( $P < 0,05$ ). Табл.1

Далее разделив пациентов на 2 группы (с БСС и без БСС) был проведен анализ, где в группе больных с БСС достоверно чаще встречался метаболический синдром, сахарный диабет и компоненты метаболического синдрома: ГБ, повышенный ИМТ, объём талии, уровни ТГ, ХС ЛПОНП, глюкозы, индекс инсулинорезистентности, вчСРБ, эпикардиальный жир и ТГ/ЛПВП и пониженный уровень ЛПВП. Не связанными с метаболическим синдромом маркерами риска были: возраст и липопротеин (а). Табл.2

**Таблица 2.** Сравнение исходных клинических, биохимических показателей и маркеров визуализации у больных ИБС в целом по группе и в зависимости от БСС (3 года)

**Table 2.** Comparison of baseline clinical and biochemical parameters and imaging markers in patients with coronary artery disease (CAD) in the overall group and depending on MACE (3-year follow-up)

| Параметры                                      | В целом (n=221)         | I гр. без БСС (n=114) | II гр. с БСС (n=107)    | P I-II  |
|------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|---------|
| Пол, муж /жен, n (%)                           | 104/117 (47,05%/52,95%) | 54/60 (47,4/52,6%)    | 50/57 (46,7/53,3%)      | НД      |
| Средний возраст, лет                           | 63,25±8,56              | 59,29±9,22            | 66,88±7,513***          | < 0,001 |
| ГБ, n (%)                                      | 196 (88,7%)             | 96 (84,2%)            | 100 (93,1%)*            | <0,05   |
| Метаболический синдром, n (%)                  | 150 (67,9%)             | 70 (61,4%)            | 80 (74,8%)*             | <0,05   |
| СД 2 типа, n (%)                               | 51 (23,1%)              | 18 (15,8%)            | 33 (31,1%)*             | <0,05   |
| ИМ в анамнезе, n (%)                           | 38 (17,2%)              | 15 (13,2%)            | 23 (21,5%)*             | НД      |
| Реваскуляризация (ЧКВ и АКШ в анамнезе), n (%) | 57 (25,8%)              | 18 (15,8%)            | 39(36,4%)*              | <0,001  |
| ОНМК в анамнезе, n                             | 7 (3,16%)               | 1 (0,9%)              | 6 (5,6%)                | НД      |
| ИМТ, кг/м <sup>2</sup>                         | 29,4±3,76               | 28,46±3,43            | 30,41±3,92*             | <0,05   |
| ОТ                                             | 98,96±10,11             | 96,61±9,23            | 101,47±10,71*           | <0,05   |
| ОХС, мг/дл                                     | 237,34±51,67            | 237,73±50,49          | 236,93±52,92            | НД      |
| ТГ, мг/дл ^                                    | 181,00 (121,0–281,0)    | 165,0 (112,25–257,75) | 201,0 (138,50–356,00)** | <0,01   |
| ХС ЛПВП, мг/дл                                 | 49,32±13,46             | 53,29±15,26           | 44,78±10,64***          | <0,001  |
| ХС ЛПОНП, мг/дл^                               | 36,00 (24,0–55,0)       | 32,0 (22,25–47,0)     | 40,0 (28,0–63,00)**     | <0,01   |
| ХС ЛПНП, мг/дл                                 | 139,67±45,57            | 145,62±42,94          | 133,32±48,36            | НД      |
| Лп(а), мг/дл^                                  | 14,5 (6,0–57,12)        | 10,5 (5,0–45,25)      | 18,84(8,0–67,75)**      | <0,01   |
| Глюкоза, ммоль/л^                              | 5,50 (5,0–6,30)         | 5,40 (5,0–6,00)       | 5,60 (5,6–6,60)*        | <0,05   |
| Инсулин, мкЕ/мл^                               | 18,30 (12,00–26,5)      | 17,33 (11,83–25,98)   | 19,8 (12,7–27,10)       | НД      |
| Нома IR                                        | 4,72 (3,25–7,11)        | 4,24 (2,93– 6,93)     | 5,02 (3,51– 7,41)*      | <0,05   |
| вчСРБ, мг/л                                    | 1,94 (1,00–4,58)        | 1,50 (0,8–3,28)       | 2,5 (1,33–5,00) **      | <0,01   |
| Эпикардиальный жир                             | 11,14±2,38              | 10,37±2,15            | 11,95±2,44 ***          | <0,001  |
| КИМ правая                                     | 1,10 (1,0–1,2)          | 1,10 (1,0–1,2)        | 1,10 (1,0–1,27)         | НД      |
| %стеноза справа                                | 35,00 (30,0–42,0)       | 34,00 (26,00–42,0)    | 35,00 (30,0–45,0)*      | НД      |
| КИМ левая                                      | 1,10 (1,0–1,2)          | 1,10 (1,0–1,2)        | 1,19 (1,02–1,30)        | НД      |
| % стеноз слева                                 | 35,00 (30,0–44,0)       | 35,0 (26,00–45,0)     | 36,00 (30,0–45,0)       | НД      |
| ТГ/ЛПВП                                        | 3,82 (2,46 – 6,80)      | 3,46 (1,93–5,17)      | 4,69 (2,79–8,92)        | <0,001  |
| БСС (%)                                        | 107 (48,4%)             | -                     | 107 (100%)              | -       |

Прим.: \*, \*\*, \*\*\* -  $P < 0,05$ ;  $P < 0,01$ ;  $P < 0,001$  между I и II группой.

Результаты представлены в виде  $M \pm SD$ ,  $-\varnothing$ .

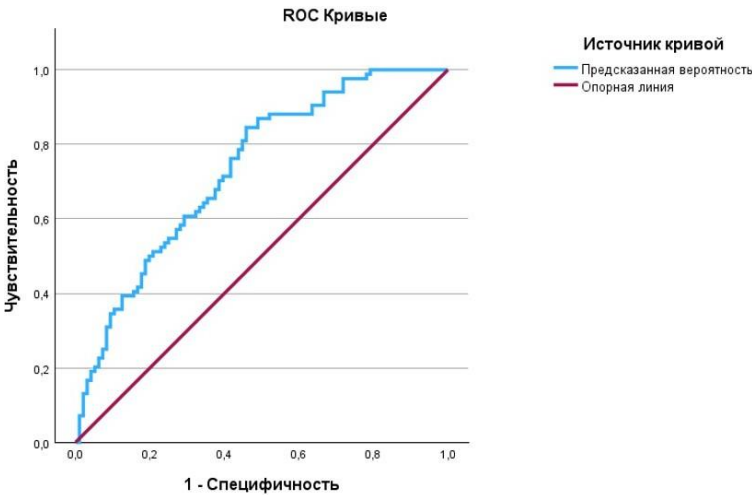
Использование выше перечисленных переменных для риск-стратификации больных ИБС методом логистической регрессии было показано, что при что при унивариатном анализе 6 переменных: ТЭЖ, возраст, Лп(а), ТГ/ЛПВП, объём талии и ТГ были статистически достоверно связаны с возникновением МАСЕ (табл. 3). Из них 2 – возраст и Лп(а) носили независи-мый характер, тогда как остальные 4 - ТЭЖ, ТГ/ЛПВП, объём талии и ТГ были связаны с метаболическим синдромом.

При построении модели множественной логистической регрессии (табл. 3) в ней сохранили значение только ТЭЖ и ТГ/ЛПВП, так как однонаправленные с ними ТГ и объём талии менее точно предсказывали риск БСС у больных ИБС с метаболическим синдромом (рис. 1).

**Таблица 3.** Логистический регрессионный анализ факторов, достоверно влияющих на 3-летний риск МАСЕ у больных ИБС с кардиометаболическими нарушениями.  
**Table 3.** Logistic regression analysis of factors significantly influencing the 3-year risk of MACE in patients with coronary artery disease (CAD) and cardiometabolic disorders.

| Значимые<br>Переменные | Унивариатный |            |        |       | Мультивариатный |            |        |       |
|------------------------|--------------|------------|--------|-------|-----------------|------------|--------|-------|
|                        | P            | Exp (B) ОШ | 95% ДИ |       | P               | Exp (B) ОШ | 95% ДИ |       |
|                        |              |            | ниж    | верх  |                 |            | ниж    | верх  |
| ТЭЖ                    | <0,001       | 1,197      | 1,086  | 1,318 | ,014            | 1,148      | 1,028  | 1,282 |
| Возраст                | <0,001       | 1,071      | 1,041  | 1,103 | ,004            | 1,050      | 1,016  | 1,016 |
| Лп(а)                  | <0,005       | 1,012      | 1,003  | 1,021 | ,009            | 1,012      | 1,003  | 1,022 |
| ТГ/ЛПВП                | <0,01        | 1,045      | 1,007  | 1,077 | ,027            | 1,037      | 1,009  | 1,076 |
| ОТ                     | <0,01        | 1,028      | 1,007  | 1,050 |                 |            |        |       |
| ТГ                     | <0,05        | 1,001      | 1,000  | 1,002 |                 |            |        |       |

Оценка диагностической ценности построенной модели (рис. 1) показала, что значение AUC (площади под кривой) оказалось 0,734 (95% ДИ 0,662-0,805,  $P<0,0001$ ). Соответственно, её чувствительность составила 0,85 при специфичности 0,58.



**Рис. 1.** Диагностическая ценность модели множественной логистической регрессии с использованием ТЭЖ, Возраста, Лп(а) и ТГ/ЛПВП для определения риска МАСЕ у больных ИБС с метаболическим синдромом.

**Fig.1.** Diagnostic value of the multiple logistic regression model using EAT, age, Lp(a), and TG/HDL-C ratio for assessing the risk of MACE in patients with coronary artery disease (CAD) and metabolic syndrome.

Так как определение ТЭЖ требует применения технически более сложных методов визуализации, для использования в практической деятельности мы определили пороговое значение индекса Юдена ТГ/ЛПВП - 5,1, выше которого увеличивается риск БСС (табл. 4) у больных ИБС с метаболическим синдромом.

**Таблица 4.** Сравнение исходных клинических, биохимических показателей и маркеров визуализации у больных ИБС в целом по группе и в зависимости от порогового значения индекса Юдена ТГ/ЛПВП.

**Table 4.** Comparison of baseline clinical and biochemical parameters and imaging markers in patients with coronary artery disease (CAD) in the overall group and depending on the threshold value of the Youden index for the TG/HDL-C ratio.

| Параметры                                      | В целом (n=221)            | ТГ/ЛПВП                   |                           | P I-II  |
|------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|---------|
|                                                |                            | <5.1<br>(n = 140)         | 5.1<br>(n = 81)           |         |
| Пол, муж /жен, n (%)                           | 104/117<br>(47,05%/52,95%) | 56/84<br>(38,6%/61,4%)    | 50/31<br>(61,7%/38,3%)**  | <0,01   |
| Средний возраст, лет                           | 63,25±8,56                 | 62,92 ± 8,53              | 63,83 ±8,48               | НД      |
| ГБ, n (%)                                      | 196 (88,7%)                | 125 (89,3%)               | 72 (90%)                  | НД      |
| Метаболический синдром, n (%)                  | 150 (67,9%)                | 89(63,6%)                 | 61 (75,3%)                | НД      |
| СД 2 типа, n (%)                               | 51 (23,1%)                 | 21 (15%)                  | 30 (37%)*                 | <0,001  |
| ИМ в анамнезе, n (%)                           | 38 (17,2%)                 | 20 (14,3%)                | 18 (22,2%)                | НД      |
| Реваскуляризация (ЧКВ и АКШ в анамнезе), n (%) | 57 (25,8%)                 | 31 (22,1%)                | 26 (32,5%)*               | <0,05   |
| ОНМК в анамнезе, n                             | 7 (3,16%)                  | 3 (2,1%)                  | 4 (5%)                    | НД      |
| ИМТ, кг/м <sup>2</sup>                         | 29,4±3,76                  | 28,89 ± 3,92              | 30,29 ± 3,50*             | <0,05   |
| ОТ                                             | 98,96±10,11                | 97,28±10,53               | 101,88 ± 9,39             | НД      |
| ОХС, мг/дл                                     | 237,34±51,67               | 233,44 ± 45,14            | 244,07 ± 63,23            | НД      |
| ТГ, мг/дл ^                                    | 181,00<br>(121,0–281,0)    | 136,50 (107,00-177,00)    | 368,00 (262,00-507,00)*** | < 0,001 |
| ХС ЛПВП, мг/дл                                 | 49,32±13,46                | 55,98 ± 14,54             | 37,83 ± 7,18***           | < 0,001 |
| ХС ЛПОНП, мг/дл ^                              | 36,00 (24,0–55,0)          | 27,00 (21,00- 35,00)      | 65,00 (48,00-99,00)***    | < 0,001 |
| ХС ЛПНП, мг/дл                                 | 139,67±45,57               | 141,50 (120,00-185,25)*** | 122,00 (58,00-158,00)     | < 0,001 |
| Лп(а), мг/дл ^                                 | 14,5 (6,0–57,12)           | 15,00 (6,00- 56,41)       | 12,00 (6,00- 58,00)       | НД      |
| Глюкоза, ммоль/л ^                             | 5,50(5,0–6,30)             | 5,40 (5,00- 6,00)         | 5,70 (5,00- 7,90)**       | <0,01   |
| Инсулин, mкЕ/ml ^                              | 18,30 (12,00–26,5)         | 17,23 (11,71- 24,92)      | 21,60 (13,00-29,20)**     | <0,05   |
| Нотa IR                                        | 4,72 (3,25-7,11)           | 4,16 (2,9- 6,22)          | 5,89 (3,87- 8,40)***      | < 0,001 |
| вчСРБ, мг/л ^                                  | 1,94 (1,00–4,58)           | 1,60 (0,80- 3,40)         | 2,41 (1,28- 5,00)**       | < 0,01  |
| Эпикардиальный жир (ТЭЖ)                       | 11,14±2,38                 | 10,76 ± 2,36              | 11,78 ± 2,27**            | < 0,01  |
| КИМ правая                                     | 1,10 (1,0-1,2)             | 1,10 (0,90- 1,20)         | 1,20 (1,10- 1,30)*        | < 0,017 |
| % стеноза справа                               | 35,00 (30,0-42,0)          | 33,00 (21,00- 40,00)      | 35,00 (25,00-43,00)*      | < 0,05  |
| КИМ левая                                      | 1,10 (1,0-1,2)             | 1,10 (1,00- 1,20)         | 1,20 (1,10- 1,30)*        | < 0,05  |
| % стеноз слева                                 | 35,00 (30,0-44,0)          | 30,00 (20,00- 39,25)      | 33,00 (0,50- 45,00)       | НД      |
| ТГИ                                            | 9,09 (8,68 – 9,61)         | 8,83 (8,46–9,09)          | 9,84 (9,49–10,46)***      | < 0,001 |
| МАСЕ (%)                                       | 107 (48,4%)                | 56 (40%)                  | 51(63%)*                  | < 0,001 |

Прим.: \*, \*\*, \*\*\* - P<0,05; P<0,01; P<0,001 между I и II группой. Результаты представлены в виде M±SD, ^-медиана (межквартильный интервал) и категориальные переменные в виде абсолютных значений и процента.

Как видно из таблицы 4 значение индекса ТГ/ЛПВП выше порогового уровня имели более трети обследованных больных ИБС, среди которых преобладали мужчины, у которых уровень

ХС ЛПВП обычно ниже, чем у женщин. Обе группы не отличались по возрасту, у них одинаково часто встречалась ГБ. Метаболический синдром встречался чаще в верхнем интервале индекса ТГ/ЛПВП, однако различие носило недостоверный характер, так как в нижний интервал попали некоторые пациенты с сахарным диабетом и нормальной массой тела и часть больных ИБС, у которых повышение уровня ТГ не было связано с метаболическим синдромом. У больных с высоким значением индекса в анамнезе были чаще хирургические реваскуляризации, что связано с атерогенной дислипидемией. У них были достоверно выше ТГ, ХС ЛПОНП, ХС ЛПНП, и выше ХС ЛПВП, уровень глюкозы. Показатели инсулинорезистентности и биомаркеры воспаления (вЧСРБ) были выше у больных с повышенным индексом ТГ/ЛПВП. Из биомаркеров визуализации, как отмечалось выше наиболее точным являлся эпикардальный жир, вследствие атерогенной дислипидемии и инсулинорезистентности. Большие сердечно-сосудистые события у пациентов с индексом ТГ/ЛПВП 5,1 встречались в 1,5 раза чаще, что диктует необходимость одновременного снижения уровня ТГ и повышения ХС ЛПВП.

Как показали результаты исследований, выполненных в лаборатории ИБС и Атеросклероза РСНПМЦ Кардиологии комбинированное применение фенофибрат и статинов позволяет одновременно снизить концентрацию триглицеридов и биомаркеров воспаления, повысить уровень ХС ЛПВП и уменьшить остаточный риск больших сердечно-сосудистых событий у больных ИБС со смешанной дислипидемией [8]. Согласно Клиническим рекомендациям Евразийской ассоциации кардиологов «Пациентам с высоким и очень высоким сердечно-сосудистым риском, принимающих статины, и сохраняющимся повышенным уровнем ТГ в пределах рекомендовано добавить фенофибрат или препарат омега-3 ПНЖК в дозе до 2 г 2 раза/сут (Класс Па, уровень А) [9].

#### **Обсуждение:**

Копенгагенское исследование у мужчин показало, что триглицериды сами по себе являются еще одним сильным фактором риска, но оно также обнаружило, что стратификация уровней триглицеридов по уровням ХС ЛПВП привела к более точному выявлению повышенного риска ишемической болезни сердца [6].

В исследовании Hanak et al. [7] изучалось влияние соотношения триглицеридов/холестерина липопротеинов высокой плотности (ЛПВП) 3,8, основанного на рекомендациях Adult Treatment Panel III для нормальных триглицеридов натощак (<150 мг/дл) и холестерина ЛПВП (>40 мг/дл) для определения атерогенного фенотипа липопротеидов низкой плотности (ЛПНП) В (мелкий плотный ЛПНП). Анализ фенотипа ЛПНП проводился с помощью ядерно-магнитной резонансной спектроскопии. Соотношение триглицеридов/холестерина ЛПВП 3,8 достаточно точно отделило распределение проатерогенного фенотипа В мелких плотных частиц ЛПНП (больше 3,8) от нормального фенотипа А.

Как показали результаты исследований, выполненных в лаборатории ИБС и Атеросклероза РСНПМЦ Кардиологии комбинированное применение фенофибрат и статинов позволяет одновременно снизить концентрацию триглицеридов и биомаркеров воспаления, повысить уровень ХС ЛПВП и уменьшить остаточный риск больших сердечно-сосудистых событий у больных ИБС со смешанной дислипидемией [8]. Согласно Клиническим рекомендациям Евразийской ассоциации кардиологов «Пациентам с высоким и очень высоким сердечно-сосудистым риском, принимающих статины, и сохраняющимся повышенным уровнем ТГ в пределах рекомендовано добавить фенофибрат или препарат омега-3 ПНЖК в дозе до 2 г 2 раза/сут (Класс Па, уровень А) [9].

#### **Заключение**

При выборе тактики лечения у больных Ишемической болезнью сердца необходима оценка индекса Триглицериды/Холестерин липопротеидов высокой плотности (ТГ/ЛПВП). В случае индекса ТГ/ЛПВП 5,1 необходима комбинированная терапия статинами с фенофибратом, так как остаточный риск осложнений у этой категории пациентов выше в 1,5 раза

#### **Вклад авторов**

Концептуализация, А.К.; методология, А.Ш.; программное обеспечение, Р.А.; валидация, Р.А. и А.Ш.; формальный анализ, А.К.; исследование, Р.А.; ресурсы, Р.А.; кураторство данных, А.Ш.; написание оригинального текста, А.К.; написание и редактирование, А.Ш.; визуализация, Р.А.; администрирование проекта, А.Ш. Все авторы ознакомлены с опубликованной версией рукописи и согласны с ней.

#### **Authors' contribution**

Conceptualization, A.K.; methodology, A.Sh.; software, R.A.; validation, R.A. and A.Sh.; formal analysis, A.K.; investigation, R.A.; resources, R.A.; data curation, A.Sh.; writing—original draft preparation, A.K.; writing—review and editing, A.Sh.; visualization, R.A.; project administration, A.Sh. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

#### **Источник финансирования**

Исследование выполнено в рамках научно-исследовательского гранта Министерства Инновационного развития (AL-8223092044).

#### **Funding source**

The study was supported by a research grant from the Ministry of Innovative Development of Uzbekistan (State Registration No. AL-8223092044).

#### **Соответствие принципам этики**

Исследование было выполнено в соответствии со всеми стандартами, установленными Хельсинкской декларацией и стандартами надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice). Было получено одобрение локального этического комитета при РСНПМЦК МЗ РУз. Все участники были проинформированы и дали добровольное письменное согласие на участие в исследовании.

#### **Ethics approval**

The study was carried out in accordance with all standards established by the Declaration of Helsinki and the standards of Good Clinical Practice. Approval was obtained from the local ethics committee at the RSSPMCC of the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan. Informed consent was obtained from all subjects involved in the study.

#### **Информированное согласие на публикацию**

Письменное информированное согласие на участие и публикацию было получено от всех пациентов, принимавших участие в исследовании. Пациенты были проинформированы о целях, методах, возможных рисках и преимуществах исследования, а также о публикации полученных данных в обезличенном виде.

#### **Consent for publication**

Written informed consent for participation and publication was obtained from all patients involved in the study. The patients were informed about the objectives, methods, potential risks and benefits of the study, as well as the publication of the obtained data in anonymized form.

#### **Заявление о доступности данных**

Данные, использованные и проанализированные в ходе данного исследования, доступны по обоснованному запросу от соответствующего автора. Из-за ограничений, связанных с медицинской конфиденциальностью и этическими нормами, данные не могут быть размещены в открытом доступе.

#### **Data Availability Statement**

The data used and analyzed during the current study are available from the corresponding author upon reasonable request. Due to restrictions related to medical confidentiality and ethical standards, the data cannot be made publicly available.

#### **Благодарности**

Авторы выражают благодарность административному и техническому персоналу Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра кардиологии за содействие в организации исследования, а также всем участникам, принявшим участие в сборе и обработке данных.

## Acknowledgments

The authors express their gratitude to the administrative and technical staff of the Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Cardiology for their assistance in organizing the study, as well as to all participants involved in data collection and processing.

## Конфликт интересов

Конфликта интересов нет.

## Conflict of interest

The authors declare no conflicts of interest.

## Сокращения

|          |                                                 |
|----------|-------------------------------------------------|
| АКШ      | Аортокоронарное шунтирование                    |
| БСС      | Большие сердечно сосудистые события             |
| вчСРБ    | высоко чувствительный С-реактивный белок        |
| ГБ       | гипертоническая болезнь                         |
| ИБС      | ишемическая болезнь сердца                      |
| ИМ       | инфаркт миокарда                                |
| ИМТ      | индекс массы тела                               |
| ТЭЖ      | толщина эпикардального жира                     |
| КИМ      | комплекс интима медиа                           |
| Лп (а)   | липопротеин (а)                                 |
| МетС     | метаболический синдром                          |
| ОНМК     | острое нарушение мозгового кровообращения       |
| ОТ       | окружность талии                                |
| ОХС      | общий холестерин                                |
| СД       | сахарный диабет                                 |
| ТГ       | триглицериды                                    |
| ТГИ      | триглицерид глюкозный индекс                    |
| ЧКВ      | Чрез кожное вмешательство                       |
| ХС-ЛПВП  | холестерин липопротеидов высокой плотности      |
| ХС-ЛПНП  | холестерин липопротеидов низкой плотности       |
| ХС-ЛПОНП | холестерин липопротеидов очень низкой плотности |
| МАСЕ     | major adverse cardiovascular events             |

## Литература

- [1] Nordestgaard BG. Triglyceride-rich lipoproteins and atherosclerotic cardiovascular disease: new insights from epidemiology, genetics, and biology. *Circ Res*. 2016;118(4):547–563. <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCRESAHA.115.306249>.
- [2] Ginsberg HN, Packard CJ, Chapman MJ, Bore'n J, Aguilar-Salinas CA, Aversa M, Ference BA, Gaudet D, Hegele RA, Kersten S, et al. Triglyceride-rich lipoproteins and their remnants: metabolic insights, role in atherosclerotic cardiovascular disease, and emerging therapeutic strategies—a consensus statement from the European Atherosclerosis Society. *Eur Heart J*. 2021;42(47):4791–4806. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab551>.
- [3] Nahmias A, Stahel P, Xiao C, Lewis GF. Glycemia and atherosclerotic cardiovascular disease: exploring the gap between risk marker and risk factor. *Front Cardiovasc Med*. 2020;7:100. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2020.00100>.
- [4] Gaziano JM, Hennekens CH, O'Donnell CJ, Breslow JL, Buring JE. Fasting triglycerides, high density lipoprotein, and risk of myocardial infarction. *Circulation*. 1997;96(8):2520–2525. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.96.8.2520>.
- [5] Yuge H, Okada H, Hamaguchi M, et al. Triglycerides/HDL cholesterol ratio and type 2 diabetes incidence: Panasonic Cohort Study 10. *Cardiovasc Diabetol*. 2023;22:308. <https://doi.org/10.1186/s12933-023-02046-5>.
- [6] Jeppesen J, Hein HO, Suadicani P, Gyntelberg F. Triglycerides concentration and ischemic heart disease: an eight-year follow-up in the Copenhagen Male Study. *Circulation*. 1998;97(11):1029–1036. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.97.11.1029>.

- [7] Hanak V, Munoz J, Teague J, Stanley A, Bittner V. Accuracy of the triglyceride to high-density lipoprotein cholesterol ratio for prediction of the low-density lipoprotein phenotype. *Am J Cardiol.* 2004;94(2):219–222. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2004.03.032>.
- [8] Eshpulatov AS. Assessment of the association between the type of dyslipidemia and genes of the lipid transport system with coronary atherosclerosis in patients with unstable angina [PhD dissertation]. Tashkent; 2023. (Specialty: 14.00.06 – Cardiology). In Russian: Эшпулатов Азизбек Сағдуллаевич. «Ностабил стенокардияси бор беморларда коронар атеросклерозни дислипидемия тури ва липидтранспорти системани генлари билан боғлиқлигини баҳолаш», 14.00.06-Кардиология (тиббиёт фанлари), фалсафа доктори (PhD) диссертацияси, Тошкент, 2023.
- [9] Kukharchuk VV, Ezhov MV, Sergienko IV, Murataliev TM, Myrzakhmetova GSh, Sudzhaeva OA, Shek AB, Azizov VA. Clinical guidelines of the Eurasian Association of Cardiologists (EAC) / National Society for the Study of Atherosclerosis (NSSA) on the diagnosis and correction of lipid metabolism disorders for the prevention and treatment of atherosclerosis (2020). *Eurasian Cardiol J.* 2020;(2):6–29. <https://doi.org/10.38109/2225-1685-2020-2-6-29>. In Russian: Кухарчук В.В., М. В. Ежов, И. В. Сергиенко, Т. М. Мураталиев, Г.Ш. Мырзахметова, О.А. Суджаева, А.Б. Шек, В.А. Азизов. Клинические рекомендации Евразийской ассоциации кардиологов (ЕАК)/ Национального общества по изучению атеросклероза (НОА) по диагностике и коррекции нарушений липидного обмена с целью профилактики и лечения атеросклероза (2020). *Евразийский кардиологический журнал.* 2020;(2):6-29, <https://doi.org/10.38109/2225-1685-2020-2-6-29>.

[10]

**Отказ от ответственности/Примечание издателя:** Заявления, мнения и данные, содержащиеся во всех публикациях, принадлежат исключительно отдельным лицам. Авторы и участники, а Журнал и редакторы. Журнал и редакторы не несут ответственности за любой ущерб, нанесенный людям или имуществу, возникшее в результате любых идей, методов, инструкций или продуктов, упомянутых в контенте.

**Disclaimer of liability/Publisher's Note:** The statements, opinions and data contained in all publications belong exclusively to individuals. The authors and participants, and the Journal and the editors. The journal and the editors are not responsible for any damage caused to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products mentioned in the content.

## Article

# Гендерные особенности дилатационной кардиомиопатии в узбекской популяции

Т.А. Абдуллаев \*<sup>1</sup> , И.А. Цой<sup>1</sup> , Х.А. Гуломов<sup>1</sup> , С.Т. Мирзарахимова<sup>1</sup> , О.К. Худойбергенов<sup>1</sup> , М.М. Рахматов<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Отделения сердечной недостаточности и некоронарогенных заболеваний миокарда, Республиканский Специализированный Научно-Практический Медицинский Центр Кардиологии, Ташкент, 100043, Узбекистан  
escardio@mail.ru (Т.А.), tsoigor@inbox.ru (И.Ц.), dr.saodat@bk.ru (С.М.), cardiologotash90@gmail.com (О.Х.),  
mhmdjnrhmtv@gmail.com (М.Р.)

\* Correspondence: escardio@mail.ru; Tel.: +998 93 1813400 (Т.А.)

## Аннотация:

Дилатационная кардиомиопатия (ДКМП) — одно из наиболее распространённых немишемических заболеваний миокарда, характеризующееся систолической дисфункцией и дилатацией полостей сердца. Гендерные особенности течения и прогноза ДКМП остаются недостаточно изученными.

**Цель.** Оценить гендерные особенности анамнеза, клиники и функциональных параметров у пациентов с ДКМП в узбекской популяции.

**Материалы и методы.** Ретроспективно проанализированы данные 269 пациентов с ДКМП (180 мужчин, 89 женщин), лечившихся в РСНПМЦ кардиологии в 2010–2017 гг. Оценивались возраст дебюта, длительность болезни, госпитализации, NYHA-класс, гемодинамика и тест шестиминутной ходьбы. Статанализ — t-критерий Студента,  $\chi^2$ ,  $p < 0.05$ .

**Результаты.** Женщины были моложе при постановке диагноза (33,7 против 41,3 лет;  $p < 0.001$ ), имели более короткий анамнез ( $p = 0.041$ ) и чаще госпитализировались (75% против 65%;  $p = 0.041$ ). Существенных различий по NYHA, АД и дыханию не выявлено. Мужчины показали лучшую физическую выносливость ( $p = 0.191$ ).

**Заключение.** Выявлены значимые гендерные различия, что подтверждает необходимость персонализированного подхода в ведении пациентов с ДКМП.

**Ключевые слова:** дилатационная кардиомиопатия, гендерные различия, ретроспективный анализ, Узбекская популяция.

**Цитирование:** Т.А. Абдуллаев, И.А. Цой, Х.А. Гуломов, С.Т. Мирзарахимова, О.К. Худойбергенов, М.М. Рахматов. Гендерные особенности дилатационной кардиомиопатии в узбекской популяции. 2025, 2, 1, 5.  
<https://doi.org/10.70626/cardiouz-2025-2-00036>

Полученный: 10.01.2025

Исправленный: 18.01.2025

Принято: 25.03.2025

Опубликованный: 30.03.2025

**Copyright:** © 2025 by the authors. Submitted to for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## Gender-specific features of dilated cardiomyopathy in the uzbek population

Timur A. Abdullayev \*<sup>1</sup> , Igor A. Soy<sup>1</sup> , Khumoyun A. Gulomov<sup>1</sup> , Saodat T. Mirzarakhimova<sup>1</sup> , Otabek K. Khudoyberganov<sup>1</sup> , Makhmud M. Rakhmatov<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Head of the Department of Heart Failure and Noncoronary Myocardial Diseases, Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Cardiology. Tashkent, 100043, Uzbekistan

escardio@mail.ru (Т.А.), tsoigor@inbox.ru (И.С.), dr.saodat@bk.ru (С.М.), cardiologotash90@gmail.com (О.Х.), mhmdjnrhmtv@gmail.com (М.Р.)

## Abstract:

Dilated cardiomyopathy (DCM) is one of the most common non-ischemic myocardial disease characterized by systolic dysfunction and cardiac chamber dilation. Gender-specific features of DCM progression and prognosis remain understudied.

**Aim.** To evaluate gender-specific characteristics of medical history, clinical presentation, and functional parameters in patients with DCM in the Uzbek population.

**Materials and methods.** A retrospective analysis included 269 DCM patients (180 men, 89 women) treated at the Republican Specialized Scientific-Practical Medical Center of Cardiology from 2010 to 2017. Data on age at diagnosis, disease duration, hospitalizations, NYHA class, hemodynamics, and six-minute walking test were assessed. Statistical analysis involved t-test and  $\chi^2$  test ( $p < 0.05$ ). **Results.** Women were younger at diagnosis (33.7 vs. 41.3 years;  $p < 0.001$ ), had shorter disease duration ( $p = 0.041$ ), and were hospitalized more frequently (75% vs. 65%;  $p = 0.041$ ). No significant differences were found in NYHA class, blood pressure, or respiratory parameters. Men demonstrated better physical endurance ( $p = 0.191$ ). **Conclusion.** Significant gender differences were identified, underscoring the need for personalized management of DCM patients.

**Keywords:** dilated cardiomyopathy, gender differences, retrospective analysis, Uzbek population.

## Введение

Дилатационная кардиомиопатия (ДКМП) представляет собой одну из наиболее частых форм неишемических кардиомиопатий, характеризующуюся дилатацией полостей сердца, преимущественно левого желудочка, и снижением его сократительной функции при отсутствии выраженных причин перегрузки объёмом или давлением. Согласно последним Рекомендациям ESC 2023 по кардиомиопатиям, ДКМП определяется как клинико-фенотипический синдром, в основе которого могут лежать разнообразные генетические, воспалительные, токсические и метаболические механизмы, требующие дифференцированного и персонифицированного подхода к диагностике, мониторингу и лечению [1].

Несмотря на значительные достижения в понимании патогенеза, диагностики и лечения ДКМП, гендерные различия в клиническом течении, функциональных характеристиках и прогнозе заболевания остаются недостаточно изученными, особенно в развивающихся странах. Современные исследования подчеркивают, что мужчины и женщины с ДКМП могут демонстрировать различные клинические профили, включая различия в структуре сердца, выраженности ремоделирования миокарда, частоте аритмий и ответе на медикаментозную терапию. Например, женщины чаще имеют более сохраненную фракцию выброса левого желудочка, но повышенный риск фибрилляции предсердий, тогда как мужчины склонны к более выраженным изменениям размеров и функции левого желудочка, что связано с худшим прогнозом [4]. Эти различия могут быть обусловлены комбинацией гормональных, генетических и социальных факторов, включая влияние эстрогенов на ремоделирование сердца у женщин и большую мышечную массу у мужчин, влияющую на метаболические и функциональные параметры [5].

Кроме того, гендерные различия могут влиять на своевременность диагностики и выбор терапевтических стратегий. Например, данные мета-анализа показывают, что женщины с ДКМП чаще госпитализируются по причине аритмий и сердечной недостаточности, что может указывать на более позднюю диагностику или различную реакцию на стандартную терапию [3]. В то же время, мужчины чаще демонстрируют прогрессирующее ремоделирование миокарда, что требует более агрессивного подхода к лечению, включая раннее назначение ингибиторов ангиотензинпревращающего фермента и бета-блокаторов [4]. Эти наблюдения подчеркивают необходимость углубленного изучения гендер-специфичных особенностей ДКМП для разработки персонализированных подходов к диагностике и лечению, которые могли бы улучшить прогноз и качество жизни пациентов.

В условиях Узбекистана отсутствуют масштабные исследования, посвящённые гендерным аспектам ДКМП. С учетом демографических, социальных и медико-генетических особенностей популяции, изучение данной тематики является особенно актуальным.

## Материалы и методы

В исследование включены 269 пациентов с дилатационной кардиомиопатией (ДКМП), проходивших обследование и лечение в Республиканском Специализированном Научно-Практическом Медицинском Центре Кардиологии Министерства Здравоохранения Республики Узбекистан в период с 2010 по 2017 годы, из которых 180 составили мужчины (66,9%) и 89 — женщины (33,1%). Диагноз ДКМП устанавливался на основании клинических, эхокардиографических и лабораторных данных в соответствии с рекомендациями Европейского общества

кардиологов (ESC) [7]. Критериями включения были подтвержденный диагноз ДКМП, возраст старше 18 лет и наличие полной медицинской документации. Исключались пациенты с ишемической болезнью сердца, клапанными пороками, врожденными пороками сердца, онкологическими заболеваниями или тяжелыми сопутствующими патологиями, способными повлиять на результаты. Оценивались анамнестические данные (возраст дебюта, длительность заболевания, функциональный класс по NYHA, частота и причины госпитализаций).

Статистическая обработка данных выполнялась с использованием программы BioStat пакета StatPlus (версия 7). Описание полученных результатов выполнено с помощью искусственной нейросети Grok 3 (<https://grok.com/>) с последующей выверкой текста вручную. Непрерывные переменные представлены как среднее  $\pm$  стандартное отклонение, категориальные — как процентные доли. Сравнение непрерывных переменных между группами (мужчины и женщины) проводилось с использованием t-теста для независимых выборок, категориальных данных — с применением критерия  $\chi^2$ . Уровень статистической значимости устанавливался на  $p < 0,05$ .

**Цель** Настоящего исследования является сравнительный анализ анамнестических, клинических и функциональных характеристик у мужчин и женщин с дилатационной кардиомиопатией в узбекской популяции

### Результаты

Суммированные данные анамнеза дебюта заболевания и течения сердечной недостаточности у больных в зависимости от пола представлены в таблице 1.

**Таблица 1.** Особенности анамнеза дебюта заболевания и клинического течения сердечной недостаточности у больных в зависимости от пола

**Table 1.** Features of the history of the onset of the disease and the clinical course of heart failure in patients depending on gender

| Показатель                                          | Женщины (n=89)     | Мужчины (n=180)    | t/ $\chi^2$ | p-значение | Эффект размера (d/V) |
|-----------------------------------------------------|--------------------|--------------------|-------------|------------|----------------------|
| <b>Демографические и клинические характеристики</b> |                    |                    |             |            |                      |
| Возраст (годы)                                      | 33,67 $\pm$ 11,19  | 41,29 $\pm$ 11,46  | 5,01        | 0,000001   | 0,67                 |
| Длительность заболевания (мес.)                     | 9,93 $\pm$ 9,99    | 13,19 $\pm$ 14,80  | -2,06       | 0,041      | 0,27                 |
| Повторные госпитализации (%)                        | 75%                | 65%                | 4.167       | 0.041      | 0.12 (V)             |
| ФК I                                                | 3%                 | 5%                 | —           | —          | —                    |
| ФК II                                               | 15%                | 20%                | —           | —          | —                    |
| ФК III                                              | 55%                | 50%                | —           | —          | —                    |
| ФК IV                                               | 27%                | 25%                | —           | —          | —                    |
| <b>Физиологические показатели</b>                   |                    |                    |             |            |                      |
| САД исходное (мм рт. ст.)                           | 107.08 $\pm$ 19.68 | 107.19 $\pm$ 16.32 | -0.045      | 0.964      | 0.01 (d)             |
| ДАД исходное (мм рт. ст.)                           | 70.11 $\pm$ 13.44  | 70.56 $\pm$ 11.05  | -0.276      | 0.783      | 0.04 (d)             |
| ЧСС исходная (уд/мин)                               | 93.21 $\pm$ 15.68  | 91.40 $\pm$ 13.82  | 0.911       | 0.364      | 0.12 (d)             |
| ЧД исходная (дых/мин)                               | 21.29 $\pm$ 3.20   | 21.42 $\pm$ 2.76   | -0.294      | 0.769      | 0.04 (d)             |
| ТШХ (метры)                                         | 209.48 $\pm$ 77.32 | 224.82 $\pm$ 91.89 | -1.312      | 0.191      | 0.18 (d)             |

Примечание: Непрерывные данные представлены как среднее  $\pm$  стандартное отклонение, категориальные-как процентные доли. Р-значения рассчитаны с использованием t-теста для непрерывных переменных и  $\chi^2$ -теста для категориальных. Эффект размера по Крамеру (V) использовался для таблиц сопряженности, по Коэну (d)- при сравнении двух средних значений.

Сокращения: ФК –функциональный класс, САД – систолическое артериальное давление, ДАД – диастолическое артериальное давление, ЧСС – Число сердечных сокращений, ЧД – частота дыхания

Женщины в исследуемой выборке были достоверно моложе мужчин: средний возраст составил  $33,67 \pm 11,19$  года против  $41,29 \pm 11,46$  года соответственно ( $t = -5,01$ ,  $p = 0,000001$ ,  $d = 0,67$ ). Длительность заболевания у женщин также оказалась меньше:  $9,93 \pm 9,99$  мес. против  $13,19 \pm 14,80$  мес. у мужчин ( $t = -2,06$ ,  $p = 0,041$ ,  $d = 0,27$ ). Таким образом, различия по обоим показателям статистически значимы, но клиническая значимость варьирует от средней до небольшой.

Распределение по функциональным классам NYHA в обеих группах было сходным ( $r = 0,45$ ), с преобладанием III и IV классов.

Надо отметить, что повторные госпитализации также чаще наблюдались у женщин (75% против 65%,  $p = 0,04$ ), преимущественно по причине обострения сердечной недостаточности (35% против 25%) и фибрилляции предсердий (25% против 20%,  $p = 0,02$ ). В то же время у мужчин в качестве причины госпитализации чаще выступали респираторные инфекции (30% против 20%).

При анализе функциональных параметров было показано, что средние значения САД и ДАД были сопоставимы у мужчин и женщин. Между тем, отмечены более высокие значения ЧСС у женщин по сравнению с мужчинами. Эти различия могут указывать на более выраженную реакцию сердечно-сосудистой системы у женщин, хотя статистическая значимость требует дополнительной проверки. Различия по частоте дыхания и ЧСС у женщин тоже оказались значимыми в обеих группах при нагрузке.

При оценке ТШХ, мужчины показали более высокие результаты по сравнению с женщинами, что может указывать на лучшую физическую выносливость у мужчин, хотя пересечение доверительных интервалов ( $177,88\text{--}241,07$  у женщин и  $187,27\text{--}262,37$  у мужчин) не позволяет однозначно утверждать статистическую значимость.

#### **Обсуждение:**

Результаты данного исследования подчеркивают гендерные различия в анамнезе и функциональных характеристиках пациентов с дилатационной кардиомиопатией (ДКМП), что подтверждает необходимость учета половой принадлежности при разработке диагностических и терапевтических стратегий. Женщины в данной когорте значительно чаще имели молодой возраст дебюта заболевания более раннему началу заболевания ( $33,67 \pm 11,19$  мес против  $41,29 \pm 11,46$  мес,  $p \ll 0,0001$ ) и более короткому анамнезу болезни ( $9,93 \pm 9,99$  мес против  $13,19 \pm 14,80$  мес,  $p < 0,05$ ). Полученные данные согласуются с данными литературы, указывающими на возможную задержку диагностики у женщин, что может быть обусловлено атипичной симптоматикой или недооценкой сердечно-сосудистых жалоб [3], [2]. Мета-анализ Саппала и соавт. (2020) подтверждает, что у женщин с ДКМП диагноз часто устанавливается на более поздних стадиях, что может способствовать увеличению длительности заболевания и частоты повторных госпитализаций [3]. В данном исследовании женщины действительно имели более высокую частоту повторных госпитализаций (75% против 65%,  $p = 0,04$ ), преимущественно из-за обострений сердечной недостаточности.

При анализе функциональных параметров также были выявлены гендерные различия. Систолическое (САД) и диастолическое артериальное давление (ДАД) были сопоставимы в обеих группах, что указывает на схожую гемодинамическую нагрузку у мужчин и женщин с ДКМП. Однако у женщин был выявлен более высокий уровень сердечного скорректированного ЧСС ( $93,21 \pm 15,68$  уд/мин против  $91,40 \pm 13,82$  уд/мин,  $p = 0,364$ ), что свидетельствует о различиях в реакции сердечно-сосудистой системы или особенностях гормонального фона. При оценке ТШХ мужчины показали лучшие результаты по сравнению с женщинами, что может указывать на лучшую физическую выносливость у мужчин, хотя пересечение доверительных интервалов (ТШХ) ( $224,82 \pm 91,89$  и  $209,48 \pm 77,32$ ,  $p = 0,191$ ), что свидетельствует о слабой мощности анализа и физической выносливости [5].

Отсутствие статистически значимой разницы в этих различных показателях было обусловлено пересечением доверительных интервалов ( $177,88\text{--}241,07$  у женщин и  $187,27\text{--}262,37$  у мужчин), что требует дальнейших исследований на более крупных выборках.

Распределение по функциональным классам NYHA было схожим в обеих группах ( $r = 0,45$ ), с преобладанием III и IV классов, что указывает на значительные функциональные ограничения у пациентов с ДКМП независимо от пола. Однако у женщин чаще

наблюдались умеренные ограничения (ФК III), тогда как у мужчин отмечался больший разброс функционального состояния, что может свидетельствовать о более выраженном прогрессировании заболевания [7]. Эти данные согласуются с выводами [8], которые указали, что мужчины с ДКМП чаще демонстрируют более тяжёлые функциональные нарушения, вероятно, из-за более значительного ремоделирования миокарда. Это подчеркивает необходимость более раннего и агрессивного лечения у мужчин, включая применение ингибиторов ангиотензин-превращающего фермента и бета-блокаторов для замедления прогрессирования сердечной недостаточности.

Более высокая частота повторных госпитализаций у женщин может быть обусловлена не только биологическими факторами, но и социальными аспектами, такими как запаздывающее обращение за медицинской помощью или ограниченный доступ к медицинским услугам [8]. Исследования подтверждают, что женщины чаще сталкиваются с барьерами в своевременной диагностике сердечно-сосудистых заболеваний, что может усугубить течение ДКМП [9]. У женщин чаще наблюдаются более выраженные функциональные нарушения и низкие результаты ТШХ могут быть связаны с физиологическими особенностями, такими как большая мышечная масса и более высокие метаболические резервы [10]. Эти наблюдения подчеркивают важность учета гендерных различий при разработке стратегий мониторинга и лечения.

Клинические выводы нашего исследования имеют практическое значение. Тенденция к более позднему началу заболевания и более частым госпитализациям у женщин указывает на необходимость усиления мер по раннему выявлению ДКМП у этой группы, включая повышение осведомленности врачей о возможных атипичных симптомах [11]. Для мужчин приоритет должен быть отдан стратегиям, направленным на замедление прогрессирования ремоделирования миокарда, что может включать более раннее назначение медикаментозной терапии [12]. Дальнейшие исследования должны быть направлены на уточнение факторов, влияющих на гендерные различия в анамнезе и функциональном состоянии, а также на разработку персонализированных подходов к лечению ДКМП.

В заключение, наше исследование подтверждает наличие гендерных различий в анамнестических и функциональных характеристиках пациентов с ДКМП, что подчеркивает важность гендерно-ориентированного подхода к диагностике и лечению. Эти данные согласуются с актуальной литературой и указывают на необходимость дальнейших исследований для изучения биологических и социальных детерминант гендерных различий при ДКМП.

### **Вклад авторов**

Концептуализация, Т.А. и И.Ц.; методология, Т.А. и И.Ц.; программное обеспечение, И.Ц. и Х.Г.; валидация, И.Ц., Х.Г. и О.Х.; формальный анализ, И.Ц. и С.М.; исследование, И.Ц., Х.Г. и О.Х.; ресурсы, И.Ц. и С.М.; кураторство данных, Т.А.; написание оригинального текста, И.Ц.; написание и редактирование, Т.А. и И.Ц.; визуализация, И.Ц. и М.Р.; администрирование проекта, И.Ц. Все авторы ознакомлены с опубликованной версией рукописи и согласны с ней.

### **Authors' contribution**

Conceptualization, T.A. and I.C.; methodology, T.A. and I.C.; software, I.C. and H.G.; validation, I.C., H.G. and O.H.; formal analysis, I.C. and S.M.; research, I.C., H.G. and O.H.; resources, I.C. and S.M.; data curation, T.A.; writing the original text, I.C.; writing and editing, T.A. and I.C.; visualization, I.C. and M.R.; project administration, I.C. All authors are familiar with the published version of the manuscript and agree with it.

### **Источник финансирования**

Это исследование не получало внешнего финансирования.

### **Funding source**

This study did not receive external funding.

### **Соответствие принципам этики**

Исследование было выполнено в соответствии со всеми стандартами, установленными Хельсинкской декларацией и стандартами надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice). Было получено одобрение локального этического комитета при РСНПМЦК МЗ РУз.

### **Ethics approval**

The study was performed in accordance with all the standards established by the Helsinki Declaration and the standards of Good Clinical Practice. The approval of the local ethics committee at the RSNPMC of the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan was received.

### **Информированное согласие на публикацию**

Все участники были проинформированы и дали добровольное письменное согласие на участие в исследовании.

### **Consent for publication**

All participants were informed and gave their voluntary written consent to participate in the study.

### **Заявление о доступности данных**

Данные, поддерживающие результаты данного исследования, доступны по запросу у авторов статьи. В связи с конфиденциальностью и этическими ограничениями, данные не публикуются в открытом доступе.

### **Data Availability Statement**

Data supporting the results of this study is available upon request from the authors of the article. Due to confidentiality and ethical restrictions, the data is not publicly available.

### **Благодарности**

Авторы выражают благодарность Республиканскому Специализированному Научно-Практическому Медицинскому Центру Кардиологии за предоставленные возможности для проведения исследования. Также благодарим коллег и технический персонал, которые оказали помощь в сборе и анализе данных.

### **Acknowledgments**

The authors express their gratitude to the Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Cardiology for the provided research opportunities. We also thank our colleagues and technical staff who provided assistance in data collection and analysis.

### **Конфликт интересов**

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Все авторы заявляют, что не существует личных обстоятельств или интересов, которые могут восприниматься как неуместно влияющие на представление или интерпретацию результатов исследования.

### **Conflict of interest**

The authors declare that there is no conflict of interest. All authors declare that there are no personal circumstances or interests that may be perceived as inappropriately influencing the presentation or interpretation of the research results.

### **Сокращения**

|      |                                  |
|------|----------------------------------|
| ESC  | Европейское общество кардиологии |
| NYHA | Нью-Йоркская ассоциация сердца   |
| ДКМП | Дилатационная кардиомиопатия     |
| ТШХ  | тест шестиминутной ходьбы        |
| САД  | систолическое давление           |
| ДАД  | диастолическое давление          |
| ФК   | функциональный класс             |
| ЧСС  | Число сердечных сокращений       |
| ЧД   | частота дыхания                  |

### **Литература**

- [1] Elliott PM, Anastakis A, Asimaki A, et al. 2023 ESC Guidelines for the management of cardiomyopathies. Eur Heart J. 2023;44(38):3656–3725. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad194>.
- [2] Lam CSP, Arnott C, Beale AL, et al. Sex differences in heart failure. Eur Heart J. 2019;40(47):3859–3868. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz835>.

- [3] Cannata` A, Fabris E, Merlo M, et al. Sex Differences in the Long-term Prognosis of Dilated Cardiomyopathy. *Can J Cardiol*. 2020;36(1):37-44. <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2019.05.031>.
- [4] Meyer S, van der Meer P, van Tintelen JP, van den Berg MP. Sex differences in cardiomyopathies [published correction appears in *Eur J Heart Fail*. 2014 Aug;16(8):925]. *Eur J Heart Fail*. 2014;16(3):238-247. <https://doi.org/10.1002/ejhf.15>.
- [5] Halliday BP, Gulati A, Ali A, et al. Sex- and age-based differences in the natural history and outcome of dilated cardiomyopathy. *Eur J Heart Fail*. 2018;20(10):1392-1400. <https://doi.org/10.1002/ejhf.1216>.
- [6] Meyer S, van der Meer P, van Tintelen JP, van den Berg MP. Sex differences in cardiomyopathies [published correction appears in *Eur J Heart Fail*. 2014 Aug;16(8):925]. *Eur J Heart Fail*. 2014;16(3):238-247. <https://doi.org/10.1002/ejhf.15>.
- [7] McDonagh TA, Metra M, Adamo M, et al. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure [published correction appears in *Eur Heart J*. 2021 Dec 21;42(48):4901. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab670>]. *Eur Heart J*. 2021;42(36):3599-3726. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab368>
- [8] Vogel B, Acevedo M, Appelman Y, et al. The Lancet women and cardiovascular disease Commission: reducing the global burden by 2030. *Lancet*. 2021;397(10292):2385-2438. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00684-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00684-X).
- [9] Garcia M, Mulvagh SL, Merz CN, Buring JE, Manson JE. Cardiovascular Disease in Women: Clinical Perspectives. *Circ Res*. 2016;118(8):1273-1293. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.116.307547>.
- [10] Tadic M, Cuspidi C, Plein S, Belyavskiy E, Heinzel F, Galderisi M. Sex and Heart Failure with Preserved Ejection Fraction: From Pathophysiology to Clinical Studies. *J Clin Med*. 2019;8(6):792. Published 2019 Jun 4. <https://doi.org/10.3390/jcm8060792>.
- [11] Stolfo D, Uijl A, Vedin O, et al. Sex-Based Differences in Heart Failure Across the Ejection Fraction Spectrum: Phenotyping, and Prognostic and Therapeutic Implications [published correction appears in *JACC Heart Fail*. 2020 Apr;8(4):345-346. <https://doi.org/10.1016/j.jchf.2020.02.002>]. *JACC Heart Fail*. 2019;7(6):505-515. <https://doi.org/10.1016/j.jchf.2019.03.011>.
- [12] Heidenreich PA, Bozkurt B, Aguilar D, et al. 2022 AHA/ACC/HFSA Guideline for the Management of Heart Failure: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines [published correction appears in *Circulation*. 2022 May 3;145(18):e1033. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001073>]. [published correction appears in *Circulation*. 2022 Sep 27;146(13):e185. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001097>]. [published correction appears in *Circulation*. 2023 Apr 4;147(14):e674. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001142>]. *Circulation*. 2022;145(18):e895-e1032. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001063>.

**Отказ от ответственности/Примечание издателя:** Заявления, мнения и данные, содержащиеся во всех публикациях, принадлежат исключительно отдельным лицам. Авторы и участники, а Журнал и редакторы. Журнал и редакторы не несут ответственности за любой ущерб, нанесенный людям или имуществу, возникшее в результате любых идей, методов, инструкций или продуктов, упомянутых в контенте.

**Disclaimer of liability/Publisher's Note:** The statements, opinions and data contained in all publications belong exclusively to individuals. The authors and participants, and the Journal and the editors. The journal and the editors are not responsible for any damage caused to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products mentioned in the content.

## Article

# Польза и риски внедрения системы поддержки принятия врачебных решений Neuromed AI в кардиологическую службу Республики Узбекистан

Х.Г. Фозилов<sup>1</sup> , Р.Х. Тригулова<sup>\*1</sup> 

<sup>1</sup> Лаборатория превентивной кардиологии, Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр кардиологии, Ташкент, 100052, Узбекистан  
cardiocenter@ssv.uz (Х.Ф.), raisa\_trigulova@mail.ru (Р.Т.)

\* Correspondence: raisa\_trigulova@mail.ru; Tel.: +998 90 1874528 (Р.Т.)

## Аннотация:

**Цель.** Клиническая апробация интеллектуальной системы NeuromedAI Cardio, предназначенной для автоматизации рутинных задач врачей-кардиологов и повышения качества медицинской помощи.

**Материалы и методы.** Клиническая апробация интеллектуальной системы NeuromedAI Cardio, предназначенной для автоматизации рутинных задач врачей-кардиологов и повышения качества медицинской помощи.

**Результаты.** В рамках пилотного исследования системы Neuromed AI Cardio, проведенного в 2024 году, было организовано анонимное анкетирование 21 врача-кардиолога. Средний стаж участников составил  $17 \pm 11,1$  года. Анализ анкет показал, что в ходе взаимодействия с системой специалисты задали в общей сложности 400 вопросов, что отражает высокий уровень интереса к технологии и активное её тестирование в профессиональной среде.

**Заключение.** На основании полученных результатов планируется разработка рекомендаций по адаптации системы для внедрения в практику первичной медицинской помощи в Республике Узбекистан. Ожидается, что адаптированная система позволит повысить точность диагностики и эффективность лечения на уровне первичного звена, что отразится в улучшении ключевых показателей здоровья населения и получит положительные отзывы от медицинских работников.

**Ключевые слова:** интеллектуальная система, врач-кардиолог, оценка рисков, неструктурированные данные, поддержка принятия клинических решений.

**Цитирование:** Х.Г. Фозилов, Р.Х. Тригулова. Польза и риски внедрения системы поддержки принятия врачебных решений Neuromed AI в кардиологическую службу Республики Узбекистан. 2025, 2,1, 6.  
<https://doi.org/10.70626/cardiouz-2025-2-00037>

Полученный: 10.01.2025

Исправленный: 18.01.2025

Принято: 25.03.2025

Опубликованный: 30.03.2025

**Copyright:** © 2025 by the authors. Submitted to for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## Benefits and risks of implementing the Neuromed AI medical decision support system in the cardiology service of the Republic of Uzbekistan.

Khurshid G.Fozilov<sup>1</sup> , Raisa Kh.Trigulova<sup>\*1</sup> 

<sup>1</sup> Laboratory of Preventive Cardiology, Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Cardiology, Tashkent, 100052, Uzbekistan

cardiocenter@ssv.uz (Kh.F.), raisa\_trigulova@mail.ru (R.T.)

## Abstract:

**Aim.** Clinical testing of the NeuromedAI Cardio intelligent system, designed to automate routine tasks of cardiologists and improve the quality of medical care.

**Materials and methods.** The study used the NeuromedAI Cardio intelligent system and a questionnaire, including 28 questions aimed at expert assessment of the potential benefits of the system for doctors. The questionnaire helped to define the main requirements for the system, as well as formulate recommendations for improving the model. In particular, areas were identified for

enriching the training dataset and further training the model in order to improve the accuracy of responses.

**Results.** As part of a pilot study of the Neuromed system conducted in 2024, an anonymous survey of 21 cardiologists was organized. The average experience of the participants was  $17 \pm 11.1$  years. Analysis of the questionnaires showed that during interaction with the system, specialists asked a total of 400 questions, which reflects a high level of interest in the technology and its active testing in the professional environment.

**Conclusion.** As part of a pilot study of the Neuromed system conducted in 2024, an anonymous survey of 21 cardiologists was organized. The average experience of the participants was  $17 \pm 11.1$  years. Analysis of the questionnaires showed that during interaction with the system, specialists asked a total of 400 questions, which reflects a high level of interest in the technology and its active testing in the professional environment.

**Keywords:** intelligent system, cardiologist, risk assessment, unstructured data, clinical decision support.

### Введение

На протяжении последних трех десятилетий сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) являются основной причиной смертности и составляют около трети всех случаев смерти в мире [1], и примерно около 70% случаев связаны с модифицируемыми факторами риска. Несмотря на эффективные профилактические стратегии, такие как: стратификации риска, изменение образа жизни, оптимальная медикаментозная терапия, потенциально предоставляющие шансы предотвратить до одного из трех сердечно-сосудистых (СС) событий, правильная реализация и принятие предлагаемых инструментов продолжает оставаться сложной задачей [2].

В качестве яркого примера, в Европе каждый третий врач не проводит стратификацию сердечно-сосудистого риска на регулярной основе во время амбулаторных визитов, в основном из-за ограничений по времени и громоздких уравнений. Результаты исследования EUROASPIRE V показали, что подавляющее большинство пациентов с ишемической болезнью сердца ведут нездоровый образ жизни с точки зрения курения, диеты и малоподвижного образа жизни, что отрицательно влияет на основные факторы риска ССЗ. Это наблюдение, проведенное в 131 центре 27 стран (n=8261) показало, что 19% пациентов курили (55% из них были заядлыми курильщиками), 38% страдали ожирением (59% страдали центральным ожирением при окружности талии: мужчины 102 см; женщины 88 см) в то время как 66% были физически активны (<30 мин 5 раз в неделю).

Несмотря на медикаментозную терапию, у 42% пациентов регистрируется неконтролируемое артериальное давление, у 71% был субоптимальный уровень холестерина,

а у 29% сахарный диабет (СД), причем у 46% пациентов -неконтролируемый уровень гликированного гемоглобина (HbA1c). Полученные результаты оптимизируют необходимость разработки и дополнений к совершенствованию программ профилактики и лечения ССЗ [3].

**Большие языковые модели** (Large Language Model (LLM)) находятся на переднем крае решения этих проблем, поскольку они способны анализировать огромные объемы данных, включая личные медицинские записи, записи консультаций, отчеты об обследованиях и клинические руководства. Их вычислительная мощность, намного превосходящая человеческие возможности, может быть использована для разработки новых стратегий обучения пациентов, поддержки принятия клинических решений, административной эффективности и сбора данных в исследованиях, ориентированных на кардиологию [4].

**Что такое большие языковые модели?** Это тип модели глубокого обучения понимающий и генерирующий текст на естественный язык. Модели обучаются на больших объемах текстовых данных (книги, статьи, сайты и др. источники) и содержат большое число параметров (переменные, присутствующие в модели изменяющиеся в процессе обучения). Именно благодаря большому числу параметров модели способны распознавать, переводить, прогнозировать или генерировать текст или другой контент. Большие языковые модели — результат прогресса в развитии технологий искусственного интеллекта (ИИ) и надежные помощники человека во взаимодействии с естественным языком. Обычно на вход таким моделям подается одно или

несколько предложений, по которым модель пытается понять, что от нее хотят и генерирует ответ [5].

Некоторые из предлагаемых будущих применений LLM в кардиологии включают следующее:

#### **Системы поддержки принятия клинических решений.**

LLM может быть использована врачом в предконсультационных работах, автоматизированной транскрипции консультаций в клинические заметки, создании клинических резюме, заказе диагностических тестов, обеспечении соблюдения рекомендаций, диагностической поддержке и предоставлении персонализированных инструментов оценки риска [4], [6]. Кроме того, LLM могут улучшить уход за пациентами с помощью чат-ботов в виде системы поддержки пациентов, осуществляющих в виде индивидуальных напоминаний о здоровье, контроле симптомов, отслеживании результатов, сообщаемых пациентами, и мониторинга данных с носимых устройств. Кроме того, существуют LLM системы предоставляющие образовательные программы и ресурсы, облегчающие общение между пациентами и врачами [7].

#### **Исследования и разработки.**

LLM системы имеют возможность анализировать неструктурированные данные из электронных медицинских карт, клинических заметок и отзывов пациентов и могут выявлять важные тенденции, пробелы и новые ассоциации. Они могут синтезировать медицинскую литературу, прогнозировать реакцию пациентов на терапию и предлагать новые пути терапии и актуальные биомаркеры необходимые для дообследования или контроля терапии. Кроме того, LLMs могут оптимизировать набор пациентов для рандомизированных клинических исследований, эффективно выявляя пациентов, соответствующих критериям включения в наблюдение [4], [8].

Эти многообещающие приложения подчеркивают потенциал LLM для устранения существующих пробелов в профилактике, диагностике и лечении пациентов различного СС риска, позволяя разрабатывать инструменты способствующие модернизации стратификации риска, совершенствованию вмешательств в образ жизни, с поддержкой диагностики и персонализации планов по тактике лечения с учетом современных клинических рекомендаций и индивидуального подхода к пациенту.

LLM произвели революцию в обработке естественного языка, и современные модели, такие как GPT-4 и PaLM 2, теперь занимают центральное положение на переднем крае инноваций искусственного интеллекта (ИИ) в медицине. Возможности для этой новой технологии изобилуют в клинической, образовательной и исследовательской работе, особенно с появлением мультимодальности и интеграции с инструментами-плагинами. Однако потенциальные риски вызывают значительную обеспокоенность относительно безопасности, этики и потенциальной замены людей в определенных контекстах. Автономное развертывание приложений LLM в настоящее время невозможно, и врачи по-прежнему несут ответственность за консультации и назначения пациентам. (Рисунок 1) [9].

Большие языковые модели, состоящие из нейронной сети с миллиардами параметров, обученных на больших объемах доступного текста, имеющих отношение к здравоохранению, могут давать адекватные ответы и реагировать подобно человеку на запросы, связанные со здоровьем.

В масштабном сравнении языковых моделей между эффективностью запросов на английском и китайском языках для профилактики ССЗ проведена оценка возможностей BARD (двунаправленная языковая модель Google для семантического понимания), ChatGPT-3.5, ChatGPT-4.0 (разговорные модели OpenAI для создания текста, похожего на человеческий) и ERNIE (языковая модель Baidu с расширенными знаниями для понимания контекста) при рассмотрении запросов по профилактике ССЗ на английском и китайском языках. Анализ показал, что для запросов на профилактику ССЗ на английском языке ChatGPT-4.0 превосходит другие LLM в генерации соответствующих ответов, временном улучшении и самосознании. Производительность LLM немного падает для запросов на китайском языке, что отражает потенциальную языковую предвзятость в этих LLM. Учитывая растущую доступность и доступность чат-ботов LLM, регулярные и строгие оценки необходимы для тщательной оценки

качества и ограничений медицинской информации, которую они предоставляют на широко распространенных языках [10].



Рис. 1. Ограничения, приоритеты исследований и разработок, а также потенциальные варианты использования приложений LLM. Адаптировано из [9].

Fig.1. Limitations, research and development priorities, and potential use cases of LLM applications. Adapted from [9].

В связи с этим несмотря на потенциал имеющихся языковых моделей, особенно применяемых в кардиологии, необходима их научная валидация в контексте профилактики и лечения ССЗ.

Ученые Сеченовского Университета совместно со специалистами технологического стартапа «Нейромед» создали инновационный чат-бот для врачей-кардиологов. Разработка нового инструмента на базе генеративного ИИ в настоящее время успешно завершена. Чат-бот обучен на массиве данных объемом более 50 гигабайт, включающем как российские, так и международные клинические рекомендации, научные статьи и открытые наборы данных. Он выполняет сразу несколько задач: помогает врачам создавать стандартные медицинские документы (протоколы приемов и выписные эпикризы), готовится к медицинским консультациям, сокращая время, затраченное на административные задачи; выполняет быстрый поиск по диагностике и лечению на основе актуальных клинических руководств; помогает оценивать те или иные риски, связанные с особенностями здоровья пациента. В настоящее время чат-бот функционирует в формате закрытого веб-приложения, или интегрируется в медицинскую информационную систему (МИС) клиник. Доступ к использованию получают врачи, которые прошли регистрацию в веб-приложении или авторизовались в МИС. В Республиканском специализированном научно-практическом медицинском центре кардиологии МЗ РУз на основании договора о сотрудничестве проведено внедрение ИИ-ассистента в работу консультативной поликлиники. Данная статья представляет собой первую публикацию по результатам исследования с участием работающих в амбулаторно-поликлиническом звене здравоохранения врачей кардиологического профиля.

#### Материалы и методы

**Цель проекта** – клиническая апробация интеллектуальной системы NeuromedAI Cardio, предназначенной для автоматизации рутинных задач врачей-кардиологов и повышения качества медицинской помощи.

**Критерии включения:** врачи консультативной поликлиники РСНПМЦК МЗ РУз занимающиеся клинической деятельностью на момент исследования и оказывающие профессиональную медицинскую помощь пациентам с высоким/очень высоким риском развития ССЗ и уже имеющимися ССЗ; согласие на участие в исследовании.

**Критерии исключения:** отказ врача поликлиники от участия в исследовании; дефект заполнения опросника, делающего невозможным их статистическую обработку.

**Задачи исследования.**

1. Интеграция системы NeuromedAI Cardio в рабочий процесс врача-кардиолога с обучением использованию системы.
2. Проведение клинической оценки эффективности и надежности системы, сбор данных.
3. Создание анкеты для тестовой группы

**Таблица 1.** Экспертные вопросы.**Table 1.** Expert questions.

| №  | Вопрос                                                                                                                                | №  | Вопрос                                                                                                                            |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Возраст                                                                                                                               | 15 | Были ли случаи, когда ответы AI-чатбота были некорректны или неполны? Если да, опишите, пожалуйста, ситуацию.                     |
| 2  | Пол                                                                                                                                   | 16 | Насколько легко вам было использовать AI-чатбота?                                                                                 |
| 3  | Стаж работы в кардиологии                                                                                                             | 17 | Были ли у вас какие-либо технические проблемы при использовании AI-чатбота? Если да, то пожалуйста, опишите их.                   |
| 4  | Специализация (Аритмия, ХСН, ИБС и др.)                                                                                               | 18 | Насколько AI-чатбот помог вам сократить время, затрачиваемое на рутинные задачи (подготовка документов, поиск информации и т.д.)? |
| 5  | Как часто вы использовали AI-чатбота в течение тестового периода?                                                                     | 19 | Пожалуйста, укажите конкретные задачи, в которых AI-чатбот был наиболее полезен                                                   |
| 6  | Какие функции AI-чатбота вы использовали чаще всего? (можно выбрать несколько)                                                        | 20 | Насколько легко AI-чатбот встроился в ваш существующий рабочий процесс?                                                           |
| 7  | Стало удобнее доносить пациентам информацию об их заболевании (степень согласия от 1 до 5)                                            | 21 | "Были ли у вас проблемы с интеграцией AI-чатбота в ваш рабочий процесс?                                                           |
| 8  | Пациенты стали больше доверять врачебным решениям (степень согласия от 1 до 5)                                                        | 22 | Если да, опишите, пожалуйста, какие."                                                                                             |
| 9  | Улучшилась коммуникация с коллегами из других областей кардиологии (степень согласия от 1 до 5)                                       | 23 | Помог ли AI-чатбот вам уделять больше времени пациентам?                                                                          |
| 10 | Интеллектуальные системы поддержки принятия решений позволяют больше времени уделять общению с пациентом (степень согласия от 1 до 5) | 24 | Повлиял ли AI-чатбот на качество ухода за пациентами? Если да, опишите, пожалуйста, как.                                          |
| 11 | Стало легче получать профессиональную информацию (степень согласия от 1 до 5)                                                         | 25 | Насколько вы удовлетворены AI-чатботом в целом?                                                                                   |
| 12 | Консультации с пациентами стали быстрее (степень согласия от 1 до 5)                                                                  | 26 | Будете ли вы рекомендовать AI-чатбот своим коллегам?                                                                              |
| 13 | Как вы оцениваете точность ответов, предоставляемых AI-чатботом?                                                                      | 27 | Какие функции или улучшения вы бы хотели видеть в AI-чатботе в будущем?                                                           |
| 14 | Насколько ответы AI-чатбота были полезны для вашей работы?                                                                            | 28 | Есть ли у вас другие комментарии или предложения по улучшению AI-чатбота?                                                         |

Анкета включала 28 вопросов (таблица 1) с помощью которых проведена экспертная оценка потенциальной пользы для врачей, определены требования и рекомендации по обогащению датасета, а также дообучения модели с целью повышения точности ответов с формированием их на государственном языке с приоритизацией национальных источников информации и национальных стандартов.

Результаты

Материалом для исследования стали результаты анонимного анкетирования врачей (21 кардиолог), участвовавших в пилотном исследовании системы Neuromed AI Cardio в 2024 году. Стаж работы врачей, принявших участие в опросе, составил в среднем 17±11,1 лет. По результатам анализа определено, что было задано 400 вопросов.

**Анализ вопросов.** В 15 случаев вопросы повторялись и касались синдрома Барлоу, Тетрады Фалло, выявления аномалии- миокардиальный мостик, скintiграфии легких, использования энергетических напитков. В представленной таблице 2 структурированы основные вопросы, заданные врачами системе Neuromed AI Cardio. В большинстве случаев - легочная артериальная гипертензия (25%) с рядом синонимичных названий: идиопатическая легочная гипертензия, синдром Аэрза-Арилаго. В консультативную поликлинику РСНПМЦК обращаются беременные, направляемые гинекологом с наличием или выявленными нарушениями сердечно-сосудистой системы. Вопросы, касающиеся беременных, в списке занимали второе место (18,0%). Исходя из вопросов ясно, что в основном причиной

направления на консультацию были нарушения ритма: в частности «. . . с какого срока беременности назначать пропонаорм; . . . при суточном мониторинговании 523 желудочковые экстрасистолы; какая тактика . . . пятая беременность, 19 недель, АД 170/90- какой риск развития сердечно-сосудистых осложнений». Далее вопросы касающиеся «нарушения ритма»(16,1%) подразумевались:

- аритмии, обусловленные нарушением функции автоматизма синусового узла;
- эктопические комплексы или ритмы.
- мерцание и трепетание (фибрилляция предсердий).

В этой же группе относились вопросы, касающиеся радиочастотной катетерной абляции (РЧА) малоинвазивного метода лечения нарушений сердечного ритма. Вопросы касались продолжительности операции РЧА, возникновения серьезных осложнений (аритмии, тромбоз, эмболия), местной или комбинированной анестезии.

Следующим пунктом следовали вопросы в отношении хронической сердечной недостаточности (ХСН) -12,6%. В основном вопросы касались современной классификации ХСН, новых шкал по выявлению сердечной недостаточности при сохранной фракции выброса (ФВ), шкала оценки клинического состояния пациента с ХСН (ШОКС).

Таблица 2. Ранжирование вопросов, заданных врачами.  
Table 2. Ranking of questions asked by doctors.

| Вопросы                         | Количество | %     |
|---------------------------------|------------|-------|
| Легочная гипертензия            | 100        | 25    |
| Беременность                    | 72         | 18,0  |
| ЭКГ ЭКС СРТ РЧА Нарушения ритма | 64         | 16,1  |
| ХСН ШОКС                        | 50         | 12,6  |
| Антикоагулянты                  | 38         | 9,7   |
| и-НГЛТ                          | 29         | 7,3   |
| СД                              | 21         | 5,3   |
| ОНМК                            | 12         | 3,1   |
| Миокардиты                      | 12         | 3,1   |
| ГБ                              | 2          | 1,1   |
|                                 |            | 100,0 |

Определенное место принадлежало вопросам касающимся назначению антикоагулянтам и их применению при лечении тромбоэмболий, а также профилактики и лечения венозных тромбозов (9,7%). Второе место занимали ингибиторы натрий глюкозного транспорта (и-НГЛТ2)

класс антидиабетических лекарственных препаратов, представители которого способны улучшать качество жизни и прогноз больных с ХСН, в т. ч. и без сочетания с сахарным диабетом (СД). Среди вопросов были позиции касающиеся нефропротективного действия иНГЛТ-2 (7,3%). (таблица 2).

Следующим этапом исследования была оценка:

1. Качество ответов: насколько ясно и правильно модель отвечает на заданный вопрос, в частности точность, достоверность, логическая структура.

2. Безопасности ответов: ответственность предоставленной информации в контексте клинических рекомендаций, а также неразглашение конфиденциальной информации о пациентах.

3. Полноты ответов: исчерпывающий ответ на вопрос, например присутствуют ключевые аспекты вопроса, имеется дополнительная информация, отсутствие важных деталей или аспектов.

4. Удовлетворенности ответом: оценка субъективного восприятия ответа пользователем, в особенности соответствие ожиданиям, интерактивность, без лишней формальности.

Результаты оценки качества ответов бота показали, что бот удобен как для практикующего врача, так и при написании научной статьи, диссертации; обновляется по отзывам; полезен при получении ответов на клинические случаи; назначении новых классов препаратов.

Более 90% респондентов ответили, что чат-бот сократил время на рутинные задачи, в т.ч. >57% врачей отметили - значительно (рисунок 2А), 71.4% респондентов использовали чат-бот – минимум несколько раз в неделю (рисунок 2Б), 81% участников пилота оценили точность ответов как высокую (рисунок 2В), более 90% респондентов считают, что системы поддержки принятия решений позволяют больше времени уделять общению с пациентом (рисунок 2Г).

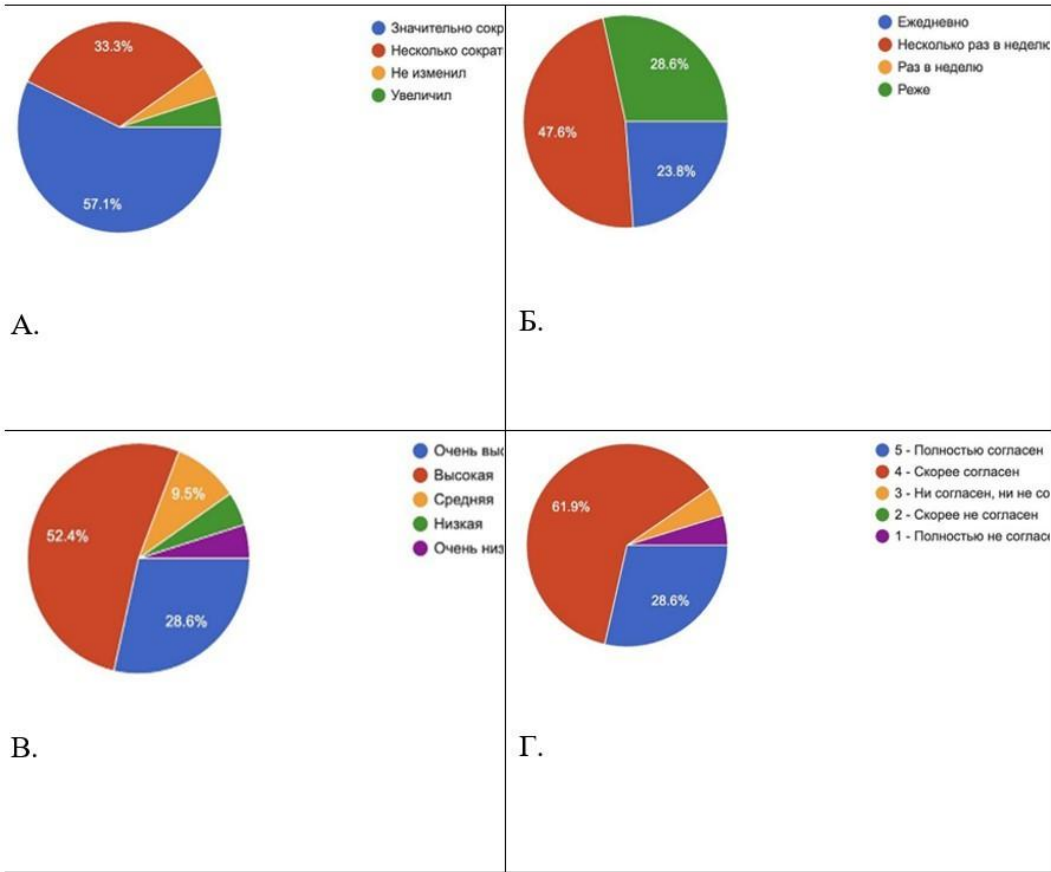


Рис. 2.  
Fig. 2.

Кроме того, была определена самая популярная функция (71,4%) – быстрые ответы на общие вопросы (Рисунок 33), с детализацией по анализу клинического случая (42%) и поддержкой принятия клинического решения (38,1%).

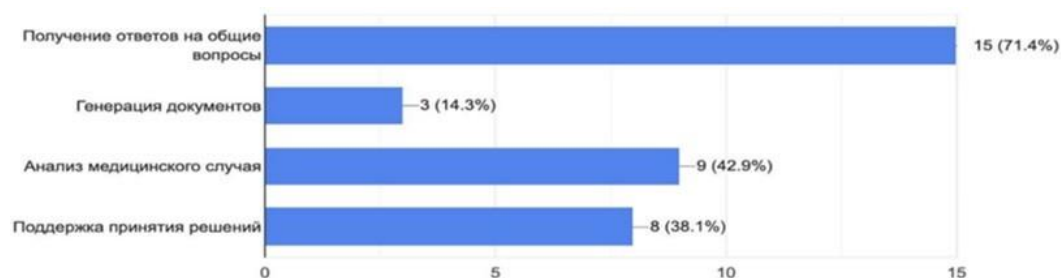


Рис. 3. Частота используемых функций чат бота.

Fig. 3. Frequency of used chatbot functions.

### Обсуждение:

Большие языковые модели успешно применяются в мировой системе здравоохранения. Современные стартапы часто используют GPT-модель и механику чат-бота. В качестве примера можно рассмотреть чат ChatGPT (GPT-4), который в 90% случаев привлек к себе внимание в медицине потому, что получил проходной балл на экзаменах по лицензированию медицинской деятельности в США (USMLE). USMLE это не просто мера медицинских знаний кандидата, это еще и мера присутствия «мягкие навыки». Знание «мягких навыков» составляет основу эффективности медицинской практики, к которым относится нахождение общего язык с пациентами, клиническая эффективность, гуманный подход). Чат GPT (GPT-4) показал высокую скорость саморедактирования, с коррекцией первоначальных ответов в 82,5% случаев [11].

Аналогичный результат был показан при ответах на вопросы 112-го Японского национального экзамена по сестринскому делу (JNNE). Чат GPT-4 продемонстрировал, что при проведении специализированного обучения в медицине на японском языке такие большие языковые модели потенциально могут стать полезным источником информации для принятия клинических решений в японских клиниках, помогая медсестрам в диагностике, выработке тактики лечения, а также помогая пациентам в принятии решения необходимости посещения стационара. GPT-4 зафиксировал 80,2% точности на JNNE в этом исследовании, в то время как его точность на вступительном экзамене на получение медицинской лицензии США (USMLE) превысила 90% [12]. Это означает, что на эффективность ChatGPT может влиять язык, на котором передается информация с оценкой подходов к состоянию здоровья. При этом всегда следует проявлять осторожность, потому что если объем лингвистической информации влияет на контент, генерируемый ChatGPT, то он может неадекватно реагировать на соответствие с некоторыми культурными контентом без тщательного рассмотрения, например, правильного использования подсказок.

Российская нейросеть Neuromed AI первая в России сдала государственный экзамен для врачей. Совместный проект Сеченовского университета и стартапа «Нейромед» прошел точно такую же итоговую аттестацию, которой подвергаются ординаторы по направлениям кардиологии и онкологии. Чат-бот показал способность анализировать данные пациентов, отвечать на вопросы о диагностике и лечении, а также интерпретировать результаты анализов и инструментальных исследований. Хотя нейросеть не может проводить физический осмотр пациентов, она справилась с остальными этапами экзамена на уровне, достаточном для присвоения квалификации.

В отличие от LLM-систем общего назначения, Neuromed AI реализует технологию Retrieval-Augmented Generation (RAG), при которой генерация ответа сопровождается извлечением актуальной информации из встроенной базы медицинских знаний. Это обеспечивает повышенную точность и соответствие медицинским рекомендациям в ответах бота [13].

По данным авторов нейросети, ее обучили на обширном датасете объемом свыше 50 Гб. Эта информация включает российские и международные клинические рекомендации, научные

статьи и открытые наборы данных. Ранее Neuromed AI уже использовалась для подготовки типовых медицинских документов, оценки рисков здоровья пациентов и предоставления информации о препаратах. В Neuromed AI уже включено большинство известных клинических калькуляторов (CHADS-VASc, ШОКС, HAS-BLED и др.), позволяя врачам мгновенно получать количественные оценки рисков без покидания интерфейса бота [14].

Чат-бот также поддерживает traceability — каждый ответ может быть прослежен до первоисточника (клиническая рекомендация, научная статья, ID документа), что особенно важно при подготовке медицинских рекомендаций, консилиумов и научных публикаций [15].

Сейчас чат-бот включен в реестр российского ПО и находится на стадии бета-тестирования. Кроме того, уже известно о планах по выпуску прикладных инструментов и их интеграции в Единую государственную систему здравоохранения России. Сравнение Neuromed AI с популярными LLM (например, GPT-4) показало ключевые отличия: поддержка локальных языков (русский, узбекский), возможность внедрения в локальную IT-инфраструктуру без подключения к иностранным серверам, а также протестирована эксплуатация в реальных клинических условиях [16].

Однако существуют потенциальные риски, вызывающие обеспокоенность среди экспертов и в обществе в целом относительно безопасности, этики и потенциальной замены людей в определенных контекстах. Автономное развертывание приложений LLM в настоящее время невозможно, и врачи будут по-прежнему нести ответственность за предоставление оптимальной и гуманной помощи своим пациентам.

Тем не менее, проверенные приложения могут служить ценными инструментами для улучшения здравоохранения для пациентов и врачей при условии решения этических и технических вопросов. Успешная проверка будет включать прагматичные клинические испытания, демонстрирующие реальные преимущества с минимальной предвзятостью и прозрачной отчетностью. Планируется также и экономическая оценка эффективности внедрения: согласно предварительным расчётам, использование Neuromed AI позволяет сократить время на оформление медицинской документации до 40%, что эквивалентно экономии более 3 часов времени в неделю на одного специалиста [17].

### **Заключение**

На основе полученных результатов планируется разработать рекомендации по адаптации системы для внедрения в первичное звено здравоохранения РУз. В частности, дообучение модели на основе национальных стандартов и исследований, разработку ответов на государственном языке с приоритизацией локальных нормативно-правовых актов в формировании ответов. В рамках дорожной карты развития системы запланировано внедрение мультимодальности — распознавание изображений ЭКГ, ЭХО-КГ, загрузка лабораторных анализов и интеграция голосового интерфейса для hands-free взаимодействия [18]. Ожидается, что адаптированная система повысит эффективность и точность диагностики и лечения в первичном звене, что будет подтверждено улучшением ключевых показателей здоровья населения и положительными отзывами специалистов.

### **Вклад авторов**

Концептуализация, кураторство данных, написание и редактирование Х.Ф., Р.Т.; методология, исследование, написание оригинального текста, Р.Т.; программное обеспечение, валидация, формальный анализ, Neuromed AI. Все авторы ознакомлены с опубликованной версией рукописи и согласны с ней.

### **Authors' contribution**

Conceptualization, data curation, writing and editing, H.F., R.T.; methodology, investigation, original writing, R.T.; software, validation, formal analysis, Neuromed AI. All authors have read and agree with the published version of the manuscript.

### **Источник финансирования**

Источника финансирования нет.

### **Funding source**

There is no source of funding.

### **Соответствие принципам этики**

Исследование проведено в соответствии с Хельсинкской декларацией и одобрено локальным этическим комитетом Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра кардиологии (протокол № 5 от 10 июня 2025 г.).

### **Ethics approval**

The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and was approved by the local ethics committee of the Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Cardiology (protocol code № 5, June 10, 2025).

### **Информированное согласие на публикацию**

Письменное информированное согласие на участие и публикацию было получено от всех врачей, принимавших участие в исследовании. Врачи были проинформированы о целях, методах, возможных рисках и преимуществах исследования, а также о публикации полученных данных в обезличенном виде.

### **Consent for publication**

Written informed consent for participation and publication was obtained from all physicians who took part in the study. Physicians were informed about the aims, methods, possible risks and benefits of the study, as well as about the publication of the obtained data in an anonymous form.

### **Заявление о доступности данных**

Данные, использованные и проанализированные в ходе данного исследования, доступны по обоснованному запросу от соответствующего автора. Из-за ограничений, связанных с медицинской конфиденциальностью и этическими нормами, данные не могут быть размещены в открытом доступе.

### **Data Availability Statement**

The data used and analyzed in this study are available upon reasonable request from the corresponding author. Due to medical confidentiality and ethical restrictions, the data cannot be made publicly available.

### **Благодарности**

Авторы выражают благодарность административному и техническому персоналу Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра кардиологии за содействие в организации исследования, а также всем участникам, принявшим участие в сборе и обработке данных.

### **Acknowledgments**

The authors express their gratitude to the administrative and technical staff of the Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Cardiology for their assistance in organizing the study, as well as to all participants involved in data collection and processing.

### **Конфликт интересов**

Конфликта интересов нет.

### **Conflict of interest**

The authors declare no conflicts of interest.

### **Сокращения**

|         |                                                    |
|---------|----------------------------------------------------|
| АД      | артериальное давление                              |
| ГБ      | гипертоническая болезнь                            |
| ИБС     | ишемическая болезнь сердца                         |
| ИИ      | искусственный интеллект                            |
| и-НГЛТ2 | ингибиторы натрий-глюкозного котранспортера 2 типа |
| ОНМК    | острое нарушение мозгового кровообращения          |
| ПО      | программное обеспечение                            |
| РЧА     | радиочастотная катетерная абляция                  |

|             |                                                     |
|-------------|-----------------------------------------------------|
| СД          | сахарный диабет                                     |
| ССЗ         | сердечно-сосудистые заболевания                     |
| СС          | сердечно-сосудистые события                         |
| СРТ         | сердечная ресинхронизирующая терапия                |
| ФВ          | фракция выброса                                     |
| ХСН         | хроническая сердечная недостаточность               |
| ШОКС        | шкала оценки клинического состояния                 |
| ЭКГ         | электрокардиограмма                                 |
| ЭКС         | электрокардиостимулятор                             |
| BARD        | название чат-бота на базе искусственного интеллекта |
| GPT-4       | Generative Pre-trained Transformer 4                |
| ChatGPT     | чат-бот с генеративным искусственным интеллектом    |
| JNNE        | Japanese National Nursing Examination               |
| LLM         | Large Language Model                                |
| Neuromed AI | ИИ-платформа с чат-ботом                            |
| OpenAI      | Open Artificial Intelligence                        |
| PaLM 2      | Pathways Language Model, версия 2                   |
| USMLE       | United States Medical Licensing Examination         |

### Литература

- [1] M. Lindstrom, «Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risks Collaboration, 1990-2021», J Am Coll Cardiol, т. 80, issue. 25, cc. 2372–2425, Dec. 2022, <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2022.11.001>.
- [2] F. L. J. Visseren, «2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice», Eur Heart J, т. 42, issue. 34, cc. 3227–3337, september. 2021, <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab484>.
- [3] K. Kotseva, «Lifestyle and impact on cardiovascular risk factor control in coronary patients across 27 countries: Results from the European Society of Cardiology ESC-EORP EUROASPIRE V registry», Eur J Prev Cardiol, т. 26, issue. 8, cc. 824–835, May 2019, <https://doi.org/10.1177/2047487318825350>.
- [4] M. J. Boonstra, D. Weissenbacher, J. H. Moore, G. Gonzalez-Hernandez, and F. W. Asselbergs, «Artificial intelligence: revolutionizing cardiology with large language models», Eur Heart J, т. 45, issue. 5, cc. 332–345, February. 2024, <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad838>.
- [5] Perepech NB, Tregubov AV, Mikhaylova IE. Analysis of factors influencing physicians' knowledge of clinical guidelines for treating chronic heart failure. Russian Journal of Cardiology. 2024;29(1S):Art. 1S. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2024-5722>. In Russian: Н. Б. Перепеч, А. В. Трегубов, и И. Е. Михайлова, «Анализ факторов, влияющих на знание врачами положений клинических рекомендаций по лечению хронической сердечной недостаточности», Российский кардиологический журнал, т. 29, вып. 1S, Art. вып. 1S, фев. 2024, <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2024-5722>.
- [6] S. Parsa, S. Somani, R. Dudum, S. S. Jain, and F. Rodriguez, «Artificial Intelligence in Cardiovascular Disease Prevention: Is it Ready for Prime Time?», Curr Atheroscler Rep, т. 26, issue. 7, cc. 263–272, Jul. 2024, <https://doi.org/10.1007/s11883-024-01210-w>.
- [7] E. K. Oikonomou and R. Khera, «Artificial intelligence-enhanced patient evaluation: bridging art and science», Eur Heart J, т. 45, issue. 35, cc. 3204–3218, september. 2024, <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehae415>.
- [8] A. Nolin-Lapalme, «Maximising Large Language Model Utility in Cardiovascular Care: A Practical Guide», Can J Cardiol, т. 40, issue. 10, cc. 1774–1787, Oct. 2024, <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2024.05.024>.
- [9] A. J. Thirunavukarasu, D. S. J. Ting, K. Elangovan, L. Gutierrez, T. F. Tan, и D. S. W. Ting, «Large language models in medicine», Nat Med, т. 29, issue. 8, cc. 1930–1940, Aug. 2023, <https://doi.org/10.1038/s41591-023-02448-8>.
- [10] H. Ji, «Large language model comparisons between English and Chinese query performance for cardiovascular prevention», Commun Med, т. 5, issue. 1, cc. 1–8, May 2025, <https://doi.org/10.1038/s43856-025-00802-0>.
- [11] S. Law, B. Oldfield, W. Yang, and Global Obesity Collaborative, «ChatGPT/GPT-4 (large language models): Opportunities and challenges of perspective in bariatric healthcare professionals», Obes Rev, т. 25, issue. 7, c. e13746, Jul. 2024, <https://doi.org/10.1111/obr.13746>.
- [12] Y. Kaneda, «Assessing the Performance of GPT-3.5 and GPT-4 on the 2023 Japanese Nursing Examination», Cureus, т. 15, вып. 8, c. e42924, авг. 2023, <https://doi.org/10.7759/cureus.42924>.
- [13] T. K. W. Hung, «Performance of Retrieval-Augmented Large Language Models to Recommend Head and Neck Cancer Clinical Trials», J Med Internet Res, т. 26, c. e60695, окт. 2024, <https://doi.org/10.2196/60695>.

- [14] L. Y. Jiang, «Health system-scale language models are all-purpose prediction engines», Nature, т. 619, вып. 7969, сс. 357–362, июл. 2023, <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06160-y>.
- [15] «(PDF) Explaining Deep Neural Networks and Beyond: A Review of Methods and Applications», ResearchGate, <https://doi.org/10.1109/JPROC.2021.3060483>.
- [16] A. Nolin-Lapalme, «Maximising Large Language Model Utility in Cardiovascular Care: A Practical Guide», Can J Cardiol, т. 40, вып. 10, сс. 1774–1787, окт. 2024, <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2024.05.024>.
- [17] E. Goh, «Large Language Model Influence on Diagnostic Reasoning: A Randomized Clinical Trial», JAMA Netw Open, т. 7, вып. 10, с. e2440969, окт. 2024, <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.40969>.
- [18] «9781003539483 | PDF | Artificial Intelligence | Intelligence (AI) Semantics». Просмотрено: 11 июнь 2025 г. [Онлайн]. Доступно на: <https://ru.scribd.com/document/860159908/9781003539483>.

**Отказ от ответственности/Примечание издателя:** Заявления, мнения и данные, содержащиеся во всех публикациях, принадлежат исключительно отдельным лицам. Авторы и участники, а Журнал и редакторы. Журнал и редакторы не несут ответственности за любой ущерб, нанесенный людям или имуществу, возникшее в результате любых идей, методов, инструкций или продуктов, упомянутых в контенте.

**Disclaimer of liability/Publisher's Note:** The statements, opinions and data contained in all publications belong exclusively to individuals. The authors and participants, and the Journal and the editors. The journal and the editors are not responsible for any damage caused to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products mentioned in the content.

## Clinical case

# Хирургическое лечение постинфарктного дефекта межжелудочковой перегородки и аневризмы левого желудочка

К.Х. Рахмонов<sup>1</sup> , Д.Ш. Жугинисов<sup>1</sup> , Д.Е. Мусин<sup>1</sup> , Э.А. Олимов<sup>\*1</sup> , Ё.У. Низамов<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Отделение экстренной сердечно-сосудистой хирургии и микрохирургии Central Asian Medical University кафедра "Хирургические болезни", Ферганский филиал Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи, Фергана, 150100, Узбекистан

kamoliddin.rahmonov@gmail.com (К.Р.), cordocdaw@yandex.ru (Д.Ж.), musin.d.e@mail.ru (Д.М.), ielbek.olimov@gmail.com (Э.О.), nizamov.yodgor@gmail.com (Ё.Н.)

\* Correspondence: ielbek.olimov@gmail.com; Tel.: +998 90 5322130 (Э.О.)

## Аннотация:

Основное внимание в статье уделено рассмотрению возможностей современных хирургических вмешательств при таких состояниях, включая пластику ПИРМЖП, реконструкцию левого желудочка и аортокоронарное шунтирование.

Данный клинический случай подчеркивает актуальность проблемы механических осложнений острого инфаркта миокарда, которые, несмотря на достижения в области кардиологии и кардиохирургии, по-прежнему связаны с высокой летальностью. Разработка и унификация методов хирургической коррекции этих состояний, включая оптимальные сроки операции, остаются важными направлениями для улучшения исходов лечения пациентов с тяжелыми формами ИМ.

Описанный клинический случай иллюстрирует сложность и многоэтапность процесса лечения пациентов с ПИРМЖП, начиная от диагностики и заканчивая послеоперационным периодом. Представлены данные клинического состояния, данных инструментальных и лабораторных методов исследования- эхокардиографии, коронаровентрикулографии, дано детальное описание выполненного оперативного пособия, а также итоги хирургического вмешательства, что может служить ценным руководством для клиницистов, сталкивающихся с подобными случаями в своей практике.

Указана необходимость продолжения набора клинического материала, исследований в этой области, с целью оптимизации результатов хирургического лечения пациентов этой тяжелой категории пациентов.

**Цитирование:** К.Х. Рахмонов, Д.Ш. Жугинисов, Д.Е. Мусин, Э.А. Олимов, Ё.У. Низамов. Хирургическое лечение постинфарктного дефекта межжелудочковой перегородки и аневризмы левого желудочка. 2025, 2,1, 7. <https://doi.org/10.70626/cardiouz-2025-2-00038>

Полученный: 10.01.2025

Исправленный: 18.01.2025

Принято: 25.03.2025

Опубликованный: 30.03.2025

**Copyright:** © 2025 by the authors. Submitted to for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

**Ключевые слова:** ишемическая болезнь сердца, механические осложнения инфаркта миокарда, постинфарктный разрыв межжелудочковой перегородки, аневризма левого желудочка, острая сердечная недостаточность, аортокоронарное шунтирование, пластика разрыва межжелудочковой перегородки, реконструкция левого желудочка, синтетическая заплатка.

## Surgical treatment of post-infarction ventricular septal defect and left ventricular aneurysm

Komoliddin Kh.Raxmonov<sup>1</sup> , Davletbay Sh.Juginisov<sup>1</sup> , Janibek Ye.Musin<sup>1\*</sup> , Elbek A.Olimov<sup>1</sup> , Yodgor U.Nizamov<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Department of Emergency Cardiovascular Surgery and Micro surgery Central Asian Medical University "Surgical Diseases"Department, Fergana Branch of the Republican Scientific Center for Emergency Medical Assistance, Fergana, 150100, Uzbekistan

kamoliddin.rahmonov@gmail.com (K.R.), cordocdaw@yandex.ru (D.J.), musin.d.e@mail.ru (J.M.), ielbek.olimov@gmail.com (E.O.), nizamov.yodgor@gmail.com (Y.N.)

## Abstract:

The article focuses on the possibilities of modern surgical interventions for conditions including

post-infarction ventricular septal rupture (PIVSR) repair, left ventricular reconstruction, and coronary artery bypass grafting.

Current clinical case highlights the relevance of mechanical complications of acute myocardial infarction, which, despite advances in cardiology and cardiac surgery, are still associated with high mortality. The development and standardization of surgical correction methods for these conditions, including optimal timing of surgery, remain important areas for improving treatment outcomes in patients with severe forms of myocardial infarction.

The described clinical case illustrates the complexity and multi-stage process of treating patients with PIVSR, from diagnosis to the postoperative period.

Data on the clinical condition, instrumental and laboratory research methods (echocardiography, coronary ventriculography), a detailed description of the performed surgical procedure, and the results of surgical intervention are presented, which can serve as a valuable guide for clinicians encountering similar cases in their practice.

The need for continued accumulation of clinical material and research in this area is indicated in order to optimize the results of surgical treatment for patients in this severe category.

**Keywords:** ischemic heart disease, mechanical complications of myocardial infarction, post-infarction ventricular septal rupture, left ventricular aneurysm, acute heart failure, coronary artery bypass grafting, ventricular septal rupture repair, left ventricular reconstruction, synthetic patch.

## Введение

Аневризма левого желудочка (ЛЖ) — это патологическое расширение или выпячивание стенки левого желудочка сердца, которое возникает после повреждения миокарда. Чаще всего это осложнение развивается на фоне перенесённого инфаркта миокарда (особенно крупноочагового). Стенка аневризмы состоит из фиброзной ткани и не имеет сократительной способности, что приводит к нарушению нормальной работы сердца.

Разрыв стенки левого желудочка — одно из наиболее серьёзных и жизнеугрожающих осложнений острого инфаркта миокарда (ОИМ). [1,2]. Это состояние развивается, когда происходит разрыв истончённой и некротизированной стенки сердца после инфаркта, что приводит к утрате прочности миокарда, увеличивая риск развития разрыва межжелудочковой перегородки [3,4].

К механическим осложнениям инфаркта миокарда (ИМ) принято относить постинфарктную аневризму сердца, постинфарктный разрыв межжелудочковой перегородки, разрыв свободной стенки левого желудочка, а также ишемическую митральную недостаточность, обусловленную инфарктом папиллярной мышцы. В последние годы частота этих осложнений несколько снизилась в связи с более широким внедрением интервенционного лечения ИМ, однако, они остаются наиболее грозными осложнениями и приводят к высокой летальности непосредственно в остром периоде ИМ, а также в отсроченном периоде [5,6]. Важное обстоятельство, определяющее актуальность данной проблемы, заключается в том, что до настоящего времени методы хирургических операций при механических осложнениях ИМ нельзя считать полностью разработанными и унифицированными. Кроме того, показатели летальности и периоперационных осложнений у пациентов с механическими осложнениями инфаркта миокарда по-прежнему остаются одними из самых высоких в хирургии сердца. Долгое время такие механические осложнения острого инфаркта миокарда как диссекции или разрывы как межжелудочковой перегородки (МЖП) так и свободной стенки сердца считались инкурабельными с точки зрения возможности хирургического лечения [7,8].

Анализ данных мировой литературы показывает, что оптимизация тактических подходов и результатов хирургического лечения постинфарктного разрыва межжелудочковой перегородки в разные сроки после ОИМ возможна при соблюдении определенных четких критериев оперативного лечения. Большой клинический материал позволил пересмотреть тактические подходы к срокам возможной хирургической коррекции, как открытой, так и эндоваскулярной, также к применению внутриаортальной контрпульсации у этой категории пациентов [9–12]. Оценка непосредственных и отдаленных результатов хирургического лечения этого грозного

осложнения острого инфаркта миокарда в разных клинках мира по-прежнему имеет большой разброс данных и мнений.

Подавляющее большинство пациентов, у которых произошло формирование постинфарктного разрыва межжелудочковой перегородки (ПИРМЖП) на фоне ОИМ, погибают в ранние сроки от острой сердечной недостаточности на фоне кардиогенного шока и нарушений внутрисердечной гемодинамики. Дальнейшее течение заболевания, как правило, характеризуется развитием инкурабельной прогрессирующей хронической сердечной недостаточности (ХСН).

#### **Клинический случай**

Пациент Камолов 1958/66 лет. Анамнез заболевания: Дебют ишемической болезни сердца (ИБС) в 2017 году, когда без предшествующей клинической картины ИБС, перенес крупно-очаговый трансмуральный ОИМ по передне-перегородочной области ЛЖ, с последующим формированием постинфарктной аневризмы ЛЖ. Достоверно установить сроки формирования постинфарктного разрыва межжелудочковой перегородки не представляется возможным, ввиду отсутствия медицинской документации (предполагаемые сроки – острая фаза ОИМ). Коронарография не выполнялась.

Со слов пациента в течение последующего времени постоянно сохранялась одышка при небольших физических нагрузках, периодически отеки на нижних конечностях. Терапию по основному заболеванию принимал нерегулярно, плановых обследований в специализированных стационарах не проходил.

В течение последнего года стали нарастать явления сердечной недостаточности, снизилась толерантность к физической нагрузке, одышка при минимальных физических нагрузках, появился болевой синдром, характерный для прогрессирующей ИБС.

За два месяца до настоящей госпитализации 24.07.2024 году на фоне развивающегося ОИМ задней стенки ЛЖ пациент доставлен в стационар. Выполнена коронарография на которой выявлено многосудистое поражение коронарных артерий, выполнено успешное стентирование клинкозависимой ПКА с хорошим клиническим и ангиографическим эффектом [13–15].

После дальнейшего обследования пациента в стационаре выставлен диагноз:

ИБС. ПИКС. Постинфарктная аневризма ЛЖ. Постинфарктный разрыв межжелудочковой перегородки. 2017г. ОИМ задней стенки 24.07.2024. Прогрессирующая стенокардия. Состояние после ЧКВ – стентирования ПКА. 24.07.2024. ХСН III.

Состояние после лобэктомии правого легкого 1982г. ДН 2 ст.

Хронический гастродуоденит.

Учитывая сложную клиническую картину, многофакторную патологию сердца, для определения дальнейшей тактики лечения был проведен консилиум, на котором принято решение о возможном дальнейшем хирургическом лечении – пластика ПИРМЖП, реконструкция ЛЖ, АКШ - в условиях кардиохирургического стационара в плановом порядке после окончания подострой фазы перенесенного ОИМ.

Вентрикулография ЛЖ не выполнялась по тяжести состояния пациента.

#### **Лечение**

18.09.2024. Пациент госпитализирован в Ферганский филиал РНЦЭМП. После выполнения плановых диагностических мероприятий и предоперационной подготовки взят в операционную.

19.09.2024. Операция: Ушивание постинфарктного разрыва межжелудочковой перегородки синтетической заплатой. Резекция постинфарктной аневризмы ЛЖ. Реконструкция ЛЖ синтетической заплатой по методике V. Dor АКШ- ПМЖВ, ДВ [16–18].

Условия выполнения: Искусственное кровообращение, системная гипотермия, фармако-холодовая кардиopleгия.

Протокол операции:

Доступ через срединную стернотомию. Ретростернальное пространство без спаечного процесса. Вскрыт перикард, сердце значительно увеличено в размерах. Пальпаторно выраженное систоло-диастолическое дрожание над выводным отделом ПЖ и ЛА. Начато ИК по схеме ПП – ВА. Пережата восходящая аорта. Кардиopleгия антеградно в корень аорты. При ревизии

большая аневризма передне-перегородочно-боковой стенки ЛЖ. Выполнена вентрикулотомия через середину аневризмы ЛЖ. На границе средней и дистальной трети МЖП имеется дефект межжелудочковой перегородки с размерами 1,5х2,0 см. Выполнено ушивание постинфарктного разрыва МЖП синтетической заплатой из тефлона размерами 3,0 х 3,0 см с нитью пролен 3/22. Далее выполнена геометрическая реконструкция левого желудочка синтетической заплатой из тефлона по Дору, размером 6,0 х 3,0 см нитью пролен 3/22. Вентрикулотомный разрез ушит нитью Пролен 3/0 матрацным и обвивным швами. Профилактика воздушной эмболии иглой Дюфо через ЛЖ и через ЛП и ВА. Снят зажим с аорты. Самостоятельное восстановление синусового ритма. На параллельной перфузии последовательно наложены дистальные и проксимальные анастомозы аутовенами между ПМЖВ и ДВ и восходящей аортой. Остановлено ИК на дозах инотропной поддержки, - добутамин 10 мкг/мин, адреналин 0,6 мкг/мин, норпин 0,05 мкг/мин. Окончание операции.

Послеоперационный период. В течение раннего послеоперационного периода отмечались явления умеренной сердечной недостаточности, потребовавшей продолженной ИВЛ и медикаментозной седации пациента и доз инотропной поддержки Адреналин-0.08 мкг/кг/м, Добутамина-6 мкг/кг/мин [19, 20].

Далее постепенно стабилизация показателей гемодинамики АД-115/60 мм.рт.ст, ЦВД-120 мм.вод.ст., ЧСС-81 и на фоне нормальных показателей гомеостаза и газообмена с инотропной поддержкой Адреналин-0.04 мкг/кг/м, Добутамина -5 мкг/кг/м

На фоне ясного сознания и стабильных показателях гемодинамики через 14 часов после операции пациент экстубирован. В течение следующих трех суток выполнялся регулярный ЭХО - КГ контроль внутрисердечной гемодинамики и показателей объемов и контрактильности камер сердца. В течение 3- суток после операции выполнено постепенное полное отхождение от инотропных препаратов.

Через 72 часа переведен в профильное хирургическое отделение. Дальнейший послеоперационный период протекал гладко.

Выписан на 10 сутки со следующими рекомендациями:

Динамическое наблюдение кардиолога по месту жительства. ЭКГ, ЭХОКГ каждые 6 месяцев, с контролем данных в клинике, где выполнена операция.

1. Таб Ацетилсалициловая кислота 75 мг 1 таб 1 раз в день
2. Таб Клопидогрел 75 мг 1 таб 1 раз в день
3. Таб Конкор 5 мг 1 таб 1 раз в день
4. Таб Верошпирон 50 мг 1 таб 1 раз в день
5. Таб Эмаглиф 10 мг 1 таб 1 раз в день

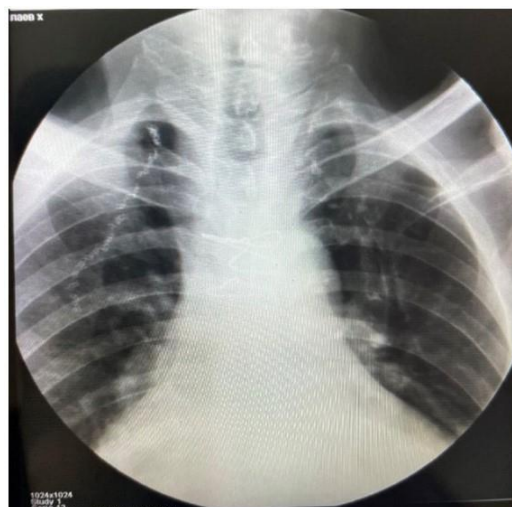


Рис. 1. Рентгенография органов грудной клетки больного (прямая проекция)

Fig. 1. Chest X-ray of the patient (frontal projection)

Ограничение соли: Не более 3–5 г в сутки, с контролем водного баланса. Избегать насыщенных жиров: Употреблять больше овощей, фруктов, цельнозерновых продуктов, нежирного мяса или рыбы.

Таблица 1. Данные ЭХО – КГ:  
Table 1. Echocardiography data:

|       |           |                 |           |
|-------|-----------|-----------------|-----------|
| ТМЖП  | 7 мм      | КДО             | 182,75 мл |
| КДРЛЖ | 6,04 мм   | КСО             | 79,47 мл  |
| ТЗСЛЖ | 10 мм     | УО              | 103,29 мл |
| КСРЛЖ | 42,2 мм   | Масса ЛЖ        | 203 гр    |
| ФВЛЖ  | 56 %      | Индекс массы ЛЖ | 112 г/м   |
| ПЗРПЖ | 31,6      | ПЗРПЖ           | 31,6      |
| ПП    | 62,7х54,6 | ФВ по Simpson   | 42%       |

МК - ++ гр. давления 75 мм.рт.ст., ТК - +++ гр давления 83 мм.рт.ст. Градиент давления на ЛА – 98 мм.рт.ст. ЛГ II ст. Разрыв переднего сегмента ЛЖ с размером – 12 мм, сброс лево-правый. Свободная жидкость в плевральной полости 670 см<sup>3</sup>.



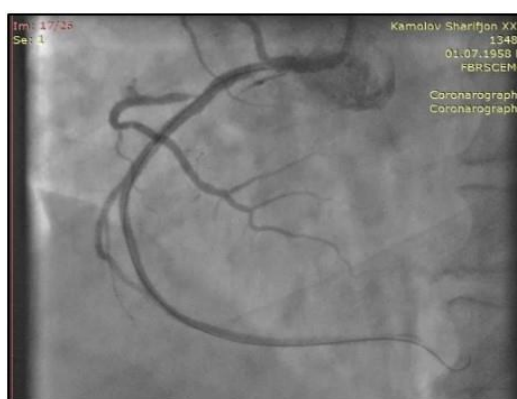
Рис. 2. Ангиография ЛКА. Ствол ЛКА без поражений. ОВ без значимых поражений.  
Fig. 2. LCA angiography. The LCA trunk is free of lesions. The left ventricle is free of significant lesions.



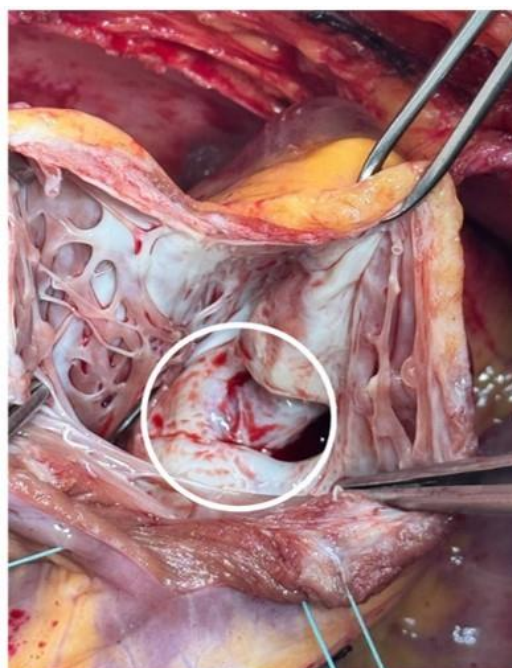
Рис. 3. ПМЖВ имеет критический стеноз в месте отхождения крупной ДВ. Окклюзия с реканализацией.  
Fig. 3. The left main coronary artery (LMCA) has a critical stenosis at the origin of the large branch. Occlusion with recanalization.



**Рис. 4.** Острая окклюзия ПКА за месяц до открытой операции.  
**Fig. 4.** Acute occlusion of the right coronary artery (RCA) one month prior to open surgery.



**Рис. 5.** Реканализация и стентирование ПКА с хорошим ангиографическим и клиническим эффектом.  
**Fig. 5.** Recanalization and stenting of the right coronary artery (RCA) with good angiographic and clinical outcomes.

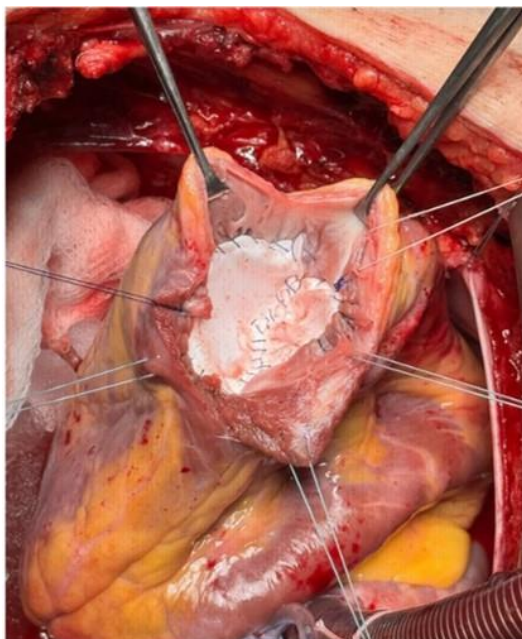


**Рис. 6.** ПИРМЖП вид из ЛЖ.  
**Fig. 6.** Left ventricular view of PIRMJP.



**Рис. 7.** Ушивание ПИРМЖП синтетической заплатой.

**Fig. 7.** Suturing of PIRMJP with a synthetic patch.



**Рис. 8.** Двухзаплатная реконструкция ЛЖ ПИРМЖП и после Реконструкции ЛЖ.

**Fig. 8.** Double-patch reconstruction of the left ventricle (LV) PIRMJP and post-reconstruction of the LV.

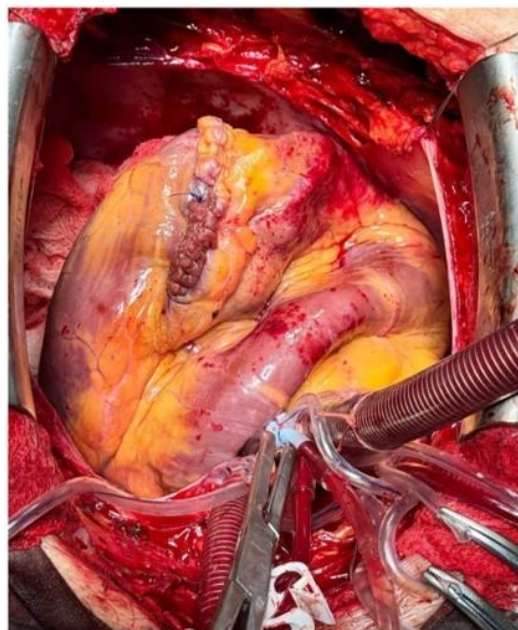


Рис. 9. Окончательный вид Реконструкции ЛЖ.

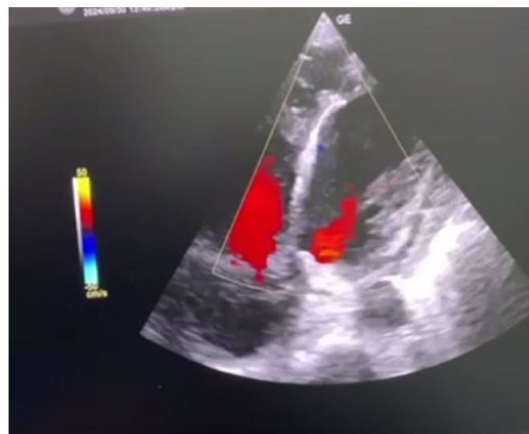
Fig. 9. Final view of the left ventricular (LV) reconstruction.

Таблица 2. Данные ЭХОКГ:

Table 1. Echocardiography data:

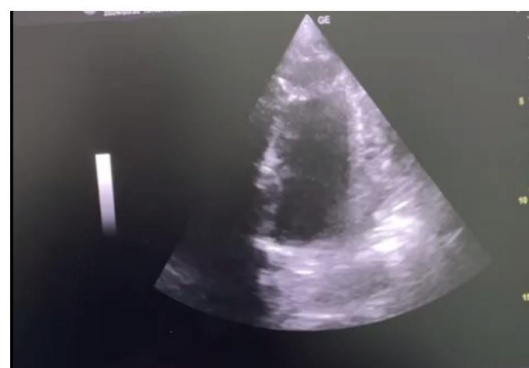
|                          |                                                               |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>Аорта</b>             | <b>Восх. – 28 мм, дуга – 22 мм, перешейка – 18 мм</b>         |
| <b>Особые признаки</b>   | Уплотнение, расширение – не выявлено                          |
| <b>Аортальный клапан</b> | Фиброзное кольцо – 21 мм. Градиент давления – 5,6 мм.рт.ст.   |
| <b>ЛП</b>                | 4,6 см Апикальный доступ – 6,2x4,6 см                         |
| <b>ПЖ</b>                | Увеличен расч Р ПЖ 28 мм.рт.ст.                               |
| <b>ПП</b>                | Увеличено апикальный доступ – 7,0x5,5 см                      |
| <b>ТМЖП</b>              | 8,0 мм                                                        |
| <b>ТЗСЛЖ</b>             | 8,5 мм                                                        |
| <b>ЛЖ КДР</b>            | 6,3 см                                                        |
| <b>ЛЖ КСР</b>            | 5,2 см                                                        |
| <b>ФВ %</b>              | 34 (Тейхольц)                                                 |
| <b>ФУ</b>                | 16 % УО – 70 мл                                               |
| <b>Клапан ЛА</b>         | Гр.давления 4,3 мм.рт.ст. Степень регургитации - 2            |
| <b>МК</b>                | Гр.давления 1,6 мм.рт.ст. Е/А – 0,62 Степень регургитации - 2 |

СПО пластики ДМЖП и АКШ. Резидульного сброса на МЖП нет. Диффузный гипокинез миокарда ЛЖ. Экцентрическая ГЛЖ. Снижение глобальной сократимости миокарда ЛЖ. НМК и НТК 2 степени. Дилатация обеих предсердий. Свободной жидкости в полости перикарда и плевральной полости нет



**Рис. 10.** ЭХОКГ в послеоперационном периоде Остаточная полость аневризмы ЛЖ после реконструкции МЖ заплата Заплата Дора

**Fig. 10.** Echocardiography in the postoperative period: Residual cavity of the left ventricular aneurysm after myocardial junction reconstruction with a patch (Dora patch)



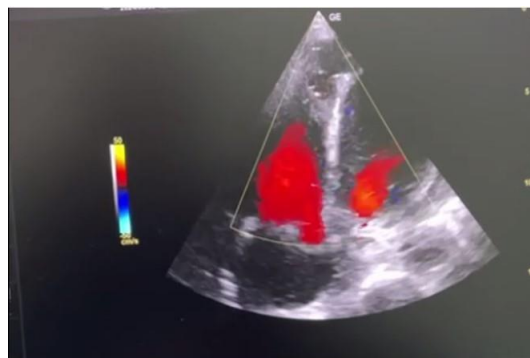
**Рис. 11.** ЭХОКГ в послеоперационном периоде Отсутствие сброса между ЛЖ и ПЖ, м заплата

**Fig. 11.** Echocardiography in the postoperative period: Absence of shunt between the left ventricle (LV) and right ventricle (RV), myocardial junction patch



**Рис. 12.** ЭХОКГ в послеоперационном периоде Отсутствие сброса между ЛЖ и ПЖ, м заплата

**Fig. 12.** Echocardiography in the postoperative period: Absence of shunt between the left ventricle (LV) and right ventricle (RV), myocardial junction patch



**Рис. 13.** ЭХОКГ в послеоперационном периоде. Отсутствие сброса между ЛЖ и ПЖ, м заплата 4х камерный вид

**Fig. 13.** Echocardiography in the postoperative period: Absence of shunt between the left ventricle (LV) and right ventricle (RV), myocardial junction patch, four-chamber view

### Обсуждение:

Представленный клинический случай демонстрирует сложность и многоэтапность лечения пациентов с механическими осложнениями ОИМ. Хирургическое лечение, включающее пластику ПИРМЖП, реконструкцию ЛЖ и АКШ, является эффективным методом улучшения исходов у таких пациентов. Важным аспектом является оптимальный выбор сроков операции и унификация хирургических техник. Послеоперационный период требует тщательного мониторинга и интенсивной терапии для минимизации осложнений.

Контрольное обследование пациента через 3 месяца после операции. Пациент активен, выполняет стандартные нагрузки. Клиники стенокардии и ХСН нет.

### Заключение

Хирургическое лечение механических осложнений ОИМ остается сложной, но необходимой процедурой. Представленный клинический случай подчеркивает необходимость дальнейших исследований для оптимизации хирургических методов и улучшения результатов лечения. Необходимы дальнейшие исследования для улучшения результатов хирургического лечения пациентов этой тяжелой категории.

### Вклад авторов

Администрирование проекта Ш.М.; редактирование, К.Х.; обеспечение ресурсами, Д.Ш.; написание – обзор и редактирование, Д.Е.; концептуализация, написание первоначального варианта, Э.А.; визуализация, Ё.У.; Все авторы ознакомлены с опубликованной версией рукописи и согласны с ней.

### Authors' contribution

Editing K.Kh.; resources, D.Sh.; writing – review editing, D.Ye.; conceptualization, writing – original draft, E.A.; visualization Y.U. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

### Источник финансирования

Это исследование не получало внешнего финансирования.

### Funding source

This research received no external funding.

### Соответствие принципам этики

Исследование проводилось в соответствии с декларацией Хельсинки.

### Ethics approval

The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki.

### Информированное согласие на публикацию

Информированное согласие было получено от всех участников исследования.

### Consent for publication

Informed consent was obtained from all subjects involved in the study.

### Заявление о доступности данных

Данные, подтверждающие результаты, представленные в данном исследовании, недоступны для публичного доступа по причине, но могут быть предоставлены соответствующим автором по обоснованному запросу.

### Data Availability Statement

The data supporting the reported results in this study are not publicly available due to but are available from the corresponding author upon reasonable request.

### Благодарности

Мы хотели бы выразить благодарность персоналу отделения сердечно-сосудистой хирургии и реанимации в центр ФФРНЦЭМП за неоценимую помощь в сборе и обработке данных о пациентах.

### Acknowledgments

We would like to express our gratitude to the staff of the Cardiovascular Surgery and Intensive Care Department at the Fergana branch of RSCEMA for their invaluable assistance in collecting and processing patient data.

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

### Conflict of interest

The authors declare no conflicts of interest

### Сокращения

|          |                                                |
|----------|------------------------------------------------|
| ПЖ       | правый желудочек                               |
| ГЛЖ      | гипертрофия левого желудочка                   |
| НТК      | недостаточность трикуспидального клапана       |
| НМК      | недостаточность митрального клапана            |
| ЭХО - КГ | эхокардиография                                |
| ЧСС      | частота сердечных сокращений                   |
| ЦВД      | центральное венозное давление                  |
| АД       | артериальное давление                          |
| ИВЛ      | искусственная вентиляция легких                |
| МЖП      | межжелудочковая перегородка                    |
| ПП       | правое предсердие                              |
| ИК       | искусственное кровообращение                   |
| ДВ       | диагональная ветвь                             |
| ПМЖВ     | передняя межжелудочковая ветвь                 |
| ОВ       | огибающая ветвь                                |
| ЛКА      | левая коронарная артерия                       |
| ЛГ       | легочная гипертензия                           |
| ТК       | трикуспидальный клапан                         |
| ЛА       | легочная артерия                               |
| МК       | митральный клапан                              |
| ФВ       | фракция выброса                                |
| ПЗРПЖ    | передне-задний размер правого желудочка        |
| ФВЛЖ     | фракция выброса левого желудочка               |
| КСРЛЖ    | конечно-систолический размер левого желудочка  |
| ТЗСЛЖ    | толщина задней стенки левого желудочка         |
| КДРЛЖ    | конечно-диастолический размер левого желудочка |
| ТМЖП     | толщина межжелудочковой перегородки            |
| КДО      | конечно диастолический объем                   |
| КСО      | конечно систолический объем                    |
| УО       | ударный объем                                  |
| АКШ      | аорто-коронарное шунтирование                  |

|        |                                                   |
|--------|---------------------------------------------------|
| ПИРМЖП | постинфарктный разрыв межжелудочковой перегородки |
| ОИМ    | острый инфаркт миокарда                           |
| ПКА    | правая коронарная артерия                         |
| ДН     | дыхательная недостаточность                       |
| ХСН    | хроническая сердечная недостаточность             |
| ПИКС   | постинфарктный кардиосклероз                      |
| ИБС    | ишемическая болезнь сердца                        |
| МЖП    | межжелудочковая перегородка                       |
| ИМ     | инфаркт миокарда                                  |
| СПО    | состояние после операции                          |
| ДМЖП   | дефект межжелудочковой перегородки                |

### Литература

- [1] Arnaoutakis GJ, Zhao Y, George TJ, Sciortino CM, McCarthy PM, Conte JV. Surgical repair of ventricular septal defect after myocardial infarction: outcomes from the Society of Thoracic Surgeons National Database. *Ann Thorac Surg*. 2012;94:436–444.
- [2] Moreyra AE, Huang MS, Wilson AC, Deng Y, Cosgrove NM, Kostis JB. Trends in incidence and mortality rates of ventricular septal rupture during acute myocardial infarction. *Am J Cardiol*. 2010; 106:1095–1100.
- [3] Topaz, O., Mallon, S. M., Chanine, R. A., Sequeira, R. F., Myerburg, R. J. Acute ventricular septal rupture. Angiographic morphologic features and clinical assessment. *Chest* 1989, 95(2): 292–298
- [4] Radford MJ, Johnson RA, Daggett WM Jr, Fallon JT, Buckley MJ, Gold HK, Leinbach RC Ventricular septal rupture: a review of clinical and physiologic features and an analysis of survival. *Circulation*. 1981 Sep;64(3):545-553.
- [5] Crenshaw B.S., Granger C.B., Birnbaum Y., Pieper K.S., Morris D.C., Kleiman N.S., Vahanian A., Califf, R.M., Topo E.J. Risk factors, angiographic patterns, and outcomes in patients with ventricular septal defect complicating acute myocardial infarction. GUSTO-I (Global Utilization of Streptokinase and TPA for Occluded Coronary Arteries) Trial Investigators. *Circulation* 2000, 101(1): 27–32.
- [6] Yip HK, Fang CY, Tsai K Tet al . The potential impact of primary percutaneous coronary intervention on ventricular septal rupture complicating acute myocardial infarction. *Chest* 2004; 125: 1622–1628.
- [7] Latham PM, Lectures on subjects connected with clinical medicine comprising disease of the heart. London: Longmans, Brown, Green and Longmans II 1846: 168-176
- [8] Menon V, Webb J.G, Hillis L.D; SHOCK Investigators Outcome and profile of ventricular septal rupture with cardiogenic shock after myocardial infarction. a report from the SHOCK Trial Registry. *J Am Coll Cardiol*. 36 2000:1110-1116.
- [9] Skehan JD, Carey C, Norrell MS, de Belder M, Balcon R, Mills PG. Patterns of coronary artery disease in postinfarction ventricular septal rupture. *Br Heart J* 1989; 62: 268-272
- [10] Dellborg M., Held P., Swedberg K.: Rupture of the myocardium. Occurrence and risk factors. // *Br. Heart J*. 1985. - Vol. 54; 11
- [11] Braunwald E., Zipes D.P., Libby P. *Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine*. – Philadelphia: Saunders, 2019. – 2028 p.
- [12] Topol E.J., Teirstein P.S. *Textbook of Interventional Cardiology*. – 7-е изд. – Elsevier, 2020. – 1176 p.
- [13] Nakatani S. Percutaneous and Surgical Treatment of Post-Myocardial Infarction Ventricular Septal Rupture. – *Journal of Cardiology*, 2017. – Vol. 70(2). – P. 93–102.
- [14] Adams J.E., Abendschein D.R., Jaffe A.S. Biochemical markers of myocardial injury. – *Circulation*, 2020. – Vol. 122(24). – P. 2728–2735.
- [15] Birnbaum Y., Fishbein M.C. Ventricular Septal Rupture After Acute Myocardial Infarction. – *Circulation*, 2018. – Vol. 138(12). – P. 159–168.
- [16] Buckberg G.D., Athanasuleas C.L. Surgical Ventricular Restoration for Ischemic Cardiomyopathy. – *Progress in Cardiovascular Diseases*, 2019. – Vol. 42(2). – P. 131–138.
- [17] Khaitan L., Sutter F.P. Management of Mechanical Complications of Myocardial Infarction. – *Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 2020. – Vol. 12(1). – P. 56–67.
- [18] Lundblad R., Abdelnoor M., Svennevig J.L. Outcome after surgery for ventricular septal rupture following acute myocardial infarction. – *Scandinavian Cardiovascular Journal*, 2018. – Vol. 52(4). – P. 243–250.
- [19] Menon V, Webb J.G, Hillis L.D. The Role of Echocardiography in the Diagnosis of Post-Myocardial Infarction Complications. – *American Journal of Cardiology*, 2017. – Vol. 108(5). – P. 1201–1210.
- [20] Antman E.M., Loscalzo J. Acute Coronary Syndromes. – *New England Journal of Medicine*, 2019. – Vol. 380(10). – P. 234–245.

**Отказ от ответственности/Примечание издателя:** Заявления, мнения и данные, содержащиеся во всех публикациях, принадлежат исключительно отдельным лицам. Авторы и участники, а Журнал и редакторы. Журнал и редакторы не несут ответственности за любой ущерб, нанесенный людям или имуществу, возникшее в результате любых идей, методов, инструкций или продуктов, упомянутых в контенте.

**Disclaimer of liability/Publisher's Note:** The statements, opinions and data contained in all publications belong exclusively to individuals. The authors and participants, and the Journal and the editors. The journal and the editors are not responsible for any damage caused to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products mentioned in the content.

## Article/Review

# Yuqori texnologik noinvaziv kardiovizualizatsiya usullarini yurak ishemik kasalligi avj olishini erta tashxislash va prognozlashdagi orni

B.G. Kurbanova<sup>1</sup> , F.B. Abdumalikova<sup>\*2</sup> , S.O. Jurayeva<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Kompyuter multispiral tomografiyalı rentgenodiagnostika bo'limi, Respublika ixtisoslashtirilgan kardiologiya ilmiy-amaliy tibbiyot markazi, Toshkent, 100109, O'zbekiston

<sup>2</sup> 1-son oilaviy tibbiyotda ichki kasalliklar va preventiv tibbiyot asoslari kafedrası, Toshkent tibbiyot akademiyasi, Toshkent, 100109, O'zbekiston

ledi\_bernara@mail.ru (B.K.), abdulmalikova.feruza@gmail.com (F.A.), abdulmalikova.feruza@gmail.com (S.J.)

\* Correspondence: abdulmalikova.feruza@gmail.com; Tel.: +998 93 5467351 (F.A.)

## Xulosa:

Yurak ishemik kasalligini (YuIK) erta aniqlash va uni avj olish xavfini baholashda ilg'or noinvaziv vizualizatsiya usullari, jumladan, koronar arteriyalarning multispirol kompyuter tomografik angiografiyasi (MSKT-AG) imkoniyatlari va ahamiyati to'g'risidagi zamonaviy ma'lumotlar tizimlashtirilgan. Mazkur sharhda MSKT-AGning koronar aterosklerozni kompleks baholashdagi mohiyati batafsil ko'rib chiqilgan. Koronar kalsiyning midgori tahlili yurak-qon tomir noxush hodisalarining muhim prediktori sifatida ta'kidlanadi. Koronar arteriyalarining stenozlanish darajasini aniq baholashda, shuningdek, aterosklerotik pilaklarni (AP) tavsiflashda, ularning tuzilishi, zichligi va beqarorlik belgilari aniqlashda usulning imkoniyatlari muhokama qilinadi. AP shakllanishiga javoban tomir devorining adaptiv yoki patologik o'zgarishlarini aks ettiruvchi tomirlarning remodelashuvi indeksini baholashga alohida e'tibor qaratildi. MSKT-AG ma'lumotlari asosida hisoblangan qon oqimining fraksion zaxirasini (FFR) aniqlash muhim jihat bo'lib, bu koronar aterosklerozning beqarorlashuvida va optimal davolash taktikasini tanlashda ahamiyatga molik stenozlanishning gemodinamik ahamiyatini noinvaziv baholash imkonini beradi.

**Kalit so'zlar:** yurak ishemik kasalligi, nostabil pilakcha, erta tashxislash, prognozlash, kardiovizualizatsiya, koronar arteriyalarning MSKT-angiografiyasi, koronar kalsiy, tomirlar remodelanishi indeksi, qon oqimining fraksion zaxirasi.

## The role of high-tech noninvasive cardiovisualization methods in early diagnosis and prognosis of coronary artery disease

Bernara G.Kurbanova<sup>1</sup> , Feruza B.Abdumalikova<sup>\*2</sup> , Sabrina O.Zhurayeva<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Department of Computerized Multispiral Tomographic X-ray Diagnostics, Republican Specialized Scientific-Practical Medical Center of Cardiology, Tashkent, 100109, Uzbekistan

<sup>2</sup> Department of Internal Diseases and Fundamentals of Preventive Medicine Family Medicine, Tashkent Medical Academy, Tashkent, 100109, Uzbekistan

ledi\_bernara@mail.ru (B.K.), abdulmalikova.feruza@gmail.com (F.A.), abdulmalikova.feruza@gmail.com (S.J.)

## Abstract:

Modern data on the possibilities and importance of advanced noninvasive imaging methods in the early detection of coronary artery disease (CAD) and assessment of the risk of its progression, such as multispiral computed tomographic angiography (MSCT-AG) of the coronary arteries, are systematized. The article discusses in detail the contribution of MSCT-AH to the comprehensive assessment of coronary atherosclerosis. The importance of quantitative analysis of coronary calcium as an important predictor of adverse cardiovascular events is emphasized. The possibilities of the method are discussed in the accurate assessment of the degree of coronary artery stenosis, as well as in the detailed characterization of atherosclerotic plaques, including their structure, density and detection of signs of instability. Special attention is paid to the assessment of the vascular remodeling index, which reflects adaptive or pathological changes in the vascular wall in response to plaque

**Iqtibos:** B.G. Kurbanova, F.B. Abdumalikova, S.O. Jurayeva. Yuqori texnologik noinvaziv kardiovizualizatsiya usullarini yurak ishemik kasalligi avj olishini erta tashxislash va prognozlashdagi orni. 2025, 2,1, 8. <https://doi.org/10.70626/cardiouz-2025-2-00039>

Olingan: 10.01.2025

Tuzatilgan: 18.01.2025

Qabul qilingan: 25.03.2025

Nashr qilingan: 30.03.2025

**Copyright:** © 2025 by the authors. Submitted to for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

formation. A critically important aspect is the determination of the fractional blood flow reserve (FFR), calculated on the basis of MSCT-AG data, which makes it possible to noninvasively assess the hemodynamic significance of stenoses, which is of paramount importance in the destabilization of coronary atherosclerosis and the choice of optimal treatment tactics.

**Keywords:** coronary artery disease, unstable plaque, early diagnosis, prognosis, MSCT angiography of coronary arteries, coronary calcium, vascular remodeling index, fractional reserve of blood flow.

### Kirish

Yurak ishemik kasalligi (YuIK) dunyo miqyosida o'limning asosiy sabablaridan biri hisoblanadi. Har yili bu kasallik sababli butun dunyoda 17,9 million insonlarda o'lim holati kuzatiladi. Jahon Sog'liqni Saqlash Tashkiloti (JSST) ma'lumotlariga ko'ra, YuIK dunyoda barcha o'lim holatlarining 31% ni tashkil etadi [25]. World of Statistics-2023 ma'lumotlariga ko'ra, O'zbekiston YuQTKdan o'lim darajasi bo'yicha yetakchi beshtalik mamlakatlar qatoriga o'rin olib, har 100 000 aholiga 354 ta holat bilan uchinchi o'rinni egallab kelmoqda [26]. O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi hisobotiga ko'ra, 2023-yilga kelib yurtimizda YuQTK laridan o'lim ko'rsatkichi 56,2% tashkil etishi ko'rsatilgan. Bu ko'rsatkich sog'liqni saqlash tizimida kardiologik xizmatlar sifatini oshirish va profilaktika ishlarini kuchaytirish zarurligini ko'rsatadi. [27]. Bu borada, hukumatimiz qarorlarida YuQTKni oldini olishda asosiy yo'nalishlardan biri etib, aholiga ko'rsatilayotgan kardiologik xizmatlar sifatini yaxshilash, hududlarda ko'rsatilayotgan yuqori texnologik, hududlarda YuQTK barvaqt aniqlash va samarali davolash ishlarini kengaytirish, bemorlar uchun qulay shart-sharoitlar yaratish hamda kaminvaziv kardiologik tibbiy xizmatlar ko'lamini oshirish belgilan [28,29].

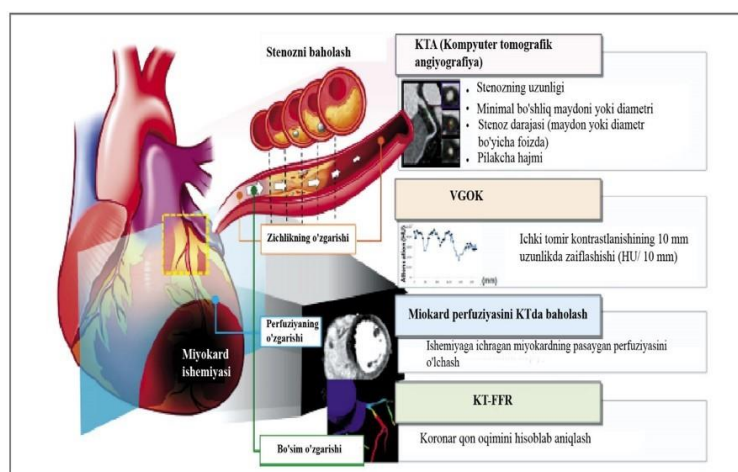
YuIK ning patofiziologik asosi tomir patologiyasining surunkali jarayoni bo'lgan koronar ateroskleroz hisoblanib, uning avj olishi esa bevosita beqaror aterosklerotik pilakchalar (AP) shakllanishi bilan bog'liq. Yuqori xavfdagi AP kichik, o'rta va yirik kalibrdagi arteriyalarning qon tomir devorida lipidga boy pilakchalarning rivojlanishi va doimiy yallig'lanish holati fonida bosqichma-bosqich shakllanadi [18]. YuIK murakkab ko'p omilli jarayon bo'lib, AP rivojlanishi, yorilishi, eroziya, qon ketish yoki qon tomir devori stenozi bosqichma-bosqich vujudga kelishi bilan klinik ahamiyatga ega bo'lgan koronar hodisalarga olib kelishi mumkin [21]. O'tkir tromboz, miokard infarkti (MI) yoki insult kabi qon tomir falokati AP ning yorilishi yoki eroziyasi natijasida pilakchani beqarorlashishi, hatto gemodinamik jihatdan muhim stenoz kuzatilmaganda ham arteriya bo'shlig'ining to'silib qolishi bilan yuzaga kelishi mumkin.

Bugungi kunga kelib, kardiologiya amaliyotining eng dolzarb masalalaridan biri bo'lib YuQTKning avj olishi va asoratlanishini erta aniqlash hamda prognozlash muammosi xisoblanadi, bu esa sezuvchanligi yuqori, noinvaziv va ommabop tashxislash usullarini izlashni taqazo etadi [5,24]. Hozirgi vaqtda vizualizatsiya usullarining sezilarli darajada rivojlanishi kuzatilmoqda, ular orasida radionuklid, tomografik va ultratovush usullarini alohida ajratib ko'rsatish mumkin. a usullarning aksariyati YUIKni erta bosqichlarida tashxislashni sezilarli darajada takomillashtirishga imkon berdi. Ular orasida invaziv va noinvaziv usullarni ajratib ko'rsatish mumkin. Invaziv usullar orasida tomir ichi ultratovush tekshiruvi (TIUT) [15], spektroskopiya, angioskopiya va optik kogerent tomografiya (OKT) usullari AP tuzilishini vizualizatsiya qilish va baholashda eng yuqori aniqlikka ega, ammo bu usullar klinik amaliyotda keng qo'llanilmaydi.

Koronarografiya (KAG) - davlatimiz kardiologik amaliyotida eng ko'p qo'llaniladigan usul bo'lib, yuqori rentgen nurlanishi fonida rentgen kontrast moddasini qo'llash orqali arterial qon tomir devorlaridagi koronar ateroskleroz jarayonini baholash, koronar arteriyalar kalibridagi o'zgarishlarni (stenoz/okklyuziya yoki anevrizma) aniqlash imkonini beradi. Miokard ishemiyasini tashxislashning "oltin standarti" bo'lgan aynan ushbu usul YuIKni tashxislash, shuningdek, keyingi davolash taktikasining qaysi variantini tanlash mumkinligini aniqlash imkonini beradi [12]. Shunga qaramasdan, invaziv KAG usuli bilan qon tomir devori torayishining dastlabki bosqichlarida aniq miqdoriy baholash imkonini etarlicha emas. Shuningdek, KAG tomir devorining holati yoki AP qattiqligi va struktur tuzilmalari haqida to'liq ma'lumot bermaydi [22]. Invaziv KAG bilan bog'liq xavf-xatarlar, yuqori xarajatlar va tegishli vaqt talab etishi sababli, ayniqsa YuIK ehtimoli past bo'lgan bemorlar uchun noinvaziv diagnostika usullarini qo'llash zarurligini ko'rsatadi [23].

Noinvaziv kardiovizualizatsiya usullariga magnit-rezonans tomografiya (MRT) va koronar arteriyalarning multispiral kompyuter tomografiyasi (MSKT-AG), hamda yadro tibbiyoti usullari (bir fotonli kompyuter tomografiyasi (BFKT) va pozitron emissiya tomografiyasi (PET)) kiradi. MRT APning strukturaviy vizualizatsiyasida keng qo'llanilmagan bo'lib, keyingi tadqiqotlar va takomillashtirishni talab qiladi. Yadro tibbiyoti usullari esa miokard perfuziyasi va metabolizmining buzilishini baholash orqali YuIK haqida bilvosita ma'lumot beradi [17].

Zamonaviy diagnostika usuli yuqori spetsifik, sezgir va aniq, xavfsiz, iqtisodiy jihatdan samarali va yuqori darajadagi tashxisot qobiliyatiga ega bo'lishi kerak. Ushbu talablarga noinvaziv KAning multispiral kompyuter tomografiyalı angiografiya (MSKT-AG) usuli javob beradi. Shuning uchun hozirgi vaqtda koronar tomir devori va APlarning to'liq tavsifiga asoslangan vizualizatsiya amalga oshirishning yagona noinvaziv usuli MSKT-AG hisoblanadi [7] (1-rasm).



**Figure 1.** The essence of non-invasive contrast multislice computed tomography angiography of coronary arteries

**Rasm 1.** Koronar arteriyalarni noinvaziv kontrastli multispiral kompyuter tomografiyalı angiografiya usulining mohiyati

So'nggi 10 yil ichida ko'p detektorlari MSKT fazoviy rezolyutsiyasining progressiv yaxshilanishi YuIK mavjud bemorlarni erta aniqlash imkonini beradi va shu yo'sinda KAG ga alternativ usul sifatida salohiyatga ega [20]. Shunga ko'ra, hozirgi vaqtda nafaqat koronar arteriya (KA) stenozni darajasini aniqlash, balki YuIK rivojlanishiga olib keladigan asosiy substrat sifatida koronar aterosklerozning barqarorlik darajasini aniqlash bilan AP tarkibini baholash ham imkoniyati mavjud.

MSKT-AG usuli YuIKni erta tashxislash va prognozni baholashning invaziv bo'lmagan yuqori texnologik usuli sifatida keng qo'llaniladi. Artemis A. boshchiligidagi tadqiqatlariga ko'ra, koronar tomir segmentlarining 88.4% da to'g'ri baholashni ta'minlagan 16-bo'lakli MSKT-AG ning samaradorligiga ishora qilingan, ammo katta kalibrdagi KAlarning distal va ikkilmanchi shoqlarini baholashda usulning sezgirliги biroz past ekanligi ko'rsatilgan [2]. Shu bois, 64-bo'lakli MSKT-AG usuli 16-bo'lakli MSKT-AG turi bilan solishtirganda  $\geq 50\%$  yoki  $\geq 70\%$  stenozni aniqlash salohiyati bo'yicha ustunlikka ega, YuIK ehtimoli mavjud bemorlar uchun MSKT-AG koronar ateroskleroz jarayonini istisno qilishning (salbiy bashoratni qiymat 99%) ishonchli usuli sifatida namoyon bo'ladi [10]. MSKT-AGning YuIK uchun diagnostik aniqligi zamonaviy 320 bo'lakli skanerlari yordamida invaziv KAGga (koronar qon tomirlarini har bir segment tahlili uchun aniqlik) nisbatan 87% ga vaynalishishi mumkin [19]. Shuning uchun, zamonaviy tadqiqatlarga ko'ra, MSKT-AG dan foydalanish invaziv KAGga bo'lgan ehtiyojni 100 dan 14% gacha xavfsiz tarzda kamaytirishi mumkinligi ta'kidlangan [6]. Ta'kidlash joizki, koronar arteriyalarining 64-bo'lakli MSKT-AG tekshiruvlari gemodinamik jihatdan ahamiyatli stenoz (stenoz  $\geq 50\%$ ) diagnostikasida KAG bilan solishtirganda: sezgirlik 94%-100%, spetsifiklik 95%-97%, ijobiy bashoratlik qiymati 99%-100%ni tashkil etadi. Taqdim etilgan natijalar KAning ateroskleroz jarayonini rivojlanishi va avj olishini tashxislashda MSKT-AG va KAG ning olingan natijalarining aniqligini tasdiqladi [6].

Yana bir muhim jihati, 3,5 yillik kuzatuvdagi davomiy tadqiqotlar doirasida, stabil stenokardiyaga shubha qilingan bemorlar ikki guruhga bo'linganida, birinchi guruhda MSKT-AG tekshiruvi o'tkazilgan, ikkinchi guruh esa invaziv KAG amaliyotiga yo'naltirilgan. Natijalarga ko'ra, MSKT-AG tekshiruvidan o'tgan bemorlar orasida ahamiyatli salbiy yurak-qon tomir hodisalari kuzatilmagan, invaziv KAG tekshiruvidan o'tkazilgan bemorlarda esa sezilarli darajadagi bundan buyon hodisalar qayd etilgan [9]. Jumladan, KAG ostida bo'lgan bemorlarda YuIKni istisno qilish mumkin emas, ammo samara vosita bo'lib, tashxis qo'yish vaqtini qisqartirish va hospitalizatsiya va qoldirilgan xavfni kamayishiga imkon beradi [4].

MSKT-AG vositasidagi kardiovaskulyarizatsiya usuli YuIKni erta aniqlashga yordam beradi, ammo bitta asosiy kamchilikka ega bo'lib, odatda simptomatik bemorlar uchun qo'llaniladi. Shunday bo'lsa-da, so'ngi paytlarda MSKT-AG usuli YuIKning ko'plab xavf omillari (XO) mavjud bo'lgan amaliy sog'lom shaxslarga, shuningdek, klinik loatining xususiyatlarga ko'ra miokardning og'rig'isiz ishemiya shubha qilingan bemorlarga ham qo'llanilmoqda va tavsiya etilmoqda.

Umumiy kabul qilingan qarashlarga ko'ra, MSKT-AG tekshiruvi koronar tomirlar, periferik arteriyalar va yurak klapan kasalliklarini tashxislash uchun keng tarqalgan yuqori sezuvchan noinvaziv usuli sifatida rivojlanishiga quyidagilar asos bo'ladi: diagnostik qiymat, amalga oshirish jarayonining nisbatan qulayligi, axborot olish tezligi, bemor uchun qulaylik (premedikatsiya savolari dastlabki testlarga ehtiyoj yo'qligi), jarohatlar yo'qligi va xavfsizligidir [8,14]. Pirovardo, zamonaviy MSKT-AG YuQTKni tashxislashda "oltin standart" bo'lgan invaziv KAG kabi selektiv tomirlar bo'lmagan holda, KAGga nisbatan bir qator afzalliklarga ega: tashxislash jarayonini tezlashtirish, ma'lumotlarni uzatish va eng yangi rivojlanishlarning ko'proq ma'lumotga ega bo'lishi va tasniflashni amalga oshirgan holda kontrastli rentgenologik ro'yxatning ko'rsatilishi xavfni kamaytirish imkonini beradi [1].

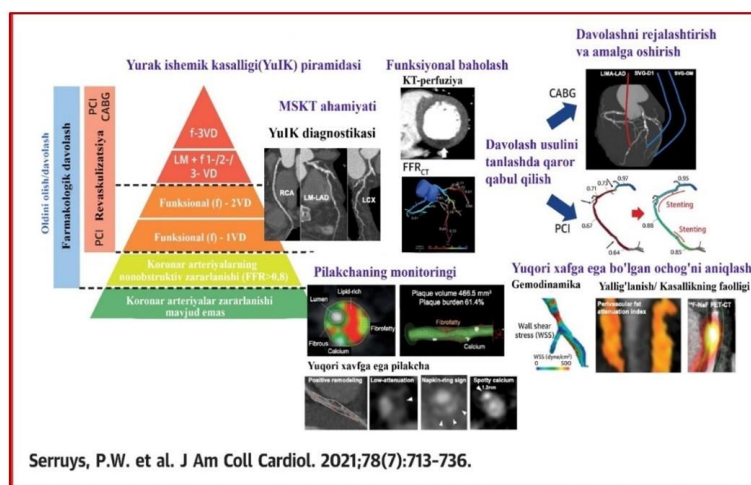
Qo'shimcha qilib aytish kerakki, KAG ikki o'lchovli tasvirlarni taqdim etadi, bu esa bifurkatsiya burchaklarini baholashda cheklovlarga olib keladi. Bu esa o'z navbatida, aterosklerotik pilaklarni aniq va to'liq ko'rib chiqishdagi asosiy muammoni yuzaga keltiradi. Tasvirda har bir burchakning o'ziga xos ma'lumotlari mavjudligini inobatga olib, bitta proyeksiya barcha tegishli ma'lumotlarni olish bilan birga qiyinchilikni yuzaga keltiradi. MSKT angiografiya esa, ayniqsa bifurkatsiya burchaklarini aniqlashda imkonini beradi: 2D angiografik proyeksiyalar yordamida 3D bifurkatsiya strukturalarining ta'sirini optimallashtirish va vizualizatsiyani yaxshilash imkonini beradi, bu esa aterosklerotik pilaklarni yanada samarali baholash va davolash jarayonlarini asoslantirishda [13].

KAG ga nisbatan vujudga ko'rsatilgan afzalliklarga qo'shimcha ravishda, MSKT-AG aterosklerotik pilakcha strukturasiga bo'yicha qo'shimcha ma'lumotlarni "yumshoq" plakalarning aniqlash, kalsiylanish darajasi va boshqalar [11] taqdim etgan holda, yurak va qon tomirlarning anatomiyasini qo'shimcha baholash bilan chap qorincha miokard diskinteziya sohalarini ham aniqlaydi [24].

MSKT-AG usulining novoblighi shundaki, u KAdagi aterosklerotik o'zgarishlar darajasini tomir ichi bo'shlig'i torayishining bilvosita belgisi bo'yicha baholash imkonini beradi [11]. Usulning asosiy afzalligi uning yuqori diagnostik qiymatidir (2-rasm). KANing proximal va distal segmentlaridagi stenozlarning MSKT-AGning sezgirliigi 90% ga yetadi, bu esa eritma aralashuvlarini yangi stenozlarini, restenozlarini qo'shish, shuntlarning o'tkazuvchanligini baholashda MSKT-AGni asosiy afzalligi deb bilishadi [11]. Kalsifikatsiyalangan koronar arteriyalarni skrinining keyingi rivojlanishini muhokama qilib, shuningdek, koronar ateroskleroz jarayonining o'zgarishlari aks ettiradi.

MSKT-AG usuli YuIK noinvaziv baholashda, ayniqsa o'tkir koronar sindromlar rivojlanishi uchun asosiy substrat bo'lgan beqaror aterosklerotik pilakchalarni aniqlash va tavsiflash nuqtai nazaridan inqilobiy vosita sifatida ajralib turadi. Zamonaviy MSKT-AG imkoniyatlari nafaqat stenoz darajasini baholash, balki katta lipid yadrosiga mos keladigan past zichlikdagi zaif sohalar, qon tomirning ijobiy remodelanishi (arteriya bo'shlig'ini maksimal torayish darajasida saqlab qolish yoki kengayishi bilan pilakchani hajmini oshishi), nuqtali mikrokalsinatlar mavjudligi va "salfetka halqasi" belgisi kabi yuqori xavf belgilarini aniqlash orqali pilakchani tuzilishi va zichligini batafsil tavsiflash imkonini beradi [1]. Ushbu morfologik xususiyatlar, ayniqsa ularning kombinatsiyasi, APning yuqori zaifligini va jarohatlanishga moilligini ko'rsatadigan, hatto gemodinamik jihatdan muhim stenoz kuzatilmaganda ham kelajakdagi yurak-qon tomir hodisalari

xavfining oshishi bilan bog'liq bo'lgan muhim diagnostik va prognostik ahamiyatga ega [9]. Shunga ko'ra, MSKT-AG ma'lumotlari bo'yicha AP morfologiyasining kompleks tahlili koronar ateroskleroz destabilizatsiyasiga shubha qilingan bemorlarda xavf stratifikatsiyasining ajralmas qismiga aylanadi.



**Figure 2.** Diagnostic significance of non-invasive contrast multislice CT angiography of coronary vessels

**Rasm 2.** Noinvaziv koronar tomirlarning kontrastli MSKT-AG diagnostik ahamiyati

Batafsil morfologik baholash bilan bir qatorda, MSKT-AGning prognostik ahamiyati funksional parametrlarni, xususan, qon oqimining noinvaziv aniqlanadigan fraksion zaxirasini (FFR-CT) integratsiyalashda sezilarli darajada oshadi. Hisoblash gidrodinamikasi usullaridan foydalangan holda standart MSKT-angiografiya ma'lumotlari asosida hisoblangan FFR-CT koronar stenozlarning gemodinamik ahamiyatini invaziv aralashuvsiz baholash imkonini beradi [1]. Koronar aterosklerozni beqarorlashtirishda, hatto beqarorlik belgilari bo'lgan o'rtacha stenozlar ham ishemiyaga olib kelishi mumkin bo'lganda, FFR-CT ni aniqlash muhim ahamiyat kasb etadi. Abbbara S. va hammualiflar tomonidan o'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, FFR-CT ning past qiymatlari salbiy oqibatlar xavfining oshishi bilan bog'liq bo'lib, anatomik stenoz darajasi yoki yuqori xavfli alohida morfologik belgilar mavjudligidan qat'iy nazar, salbiy yurak qon tomir hodisalariga olib kelishi ehtimoli yuqori bo'lgan pilakchalarni erta aniqlashi mumkin [3]. AP morfologiyasini (jumladan, tuzilishi, zichligi, remodellanish indeksi) va uning gemodinamik ahamiyatini (FFR-CT) kombinatsiyalangan baholash YUIKning rivojlanishini tashxislash, bashorat qilish va bemorlarni, ayniqsa beqaror pilakchaga shubha qilinganda, keyingi davolash taktikasi to'g'risida qaror qabul qilish uchun eng to'liq manzarani taqdim etadi.

Demak, MSKT-AG koronar arteriyalarning anatomik xususiyatlarini o'rganish, strukturaviy o'zgarishlar va stenoz darajasini baholash uchun keng imkoniyatlar yaratib, YuIK avj olishini tashxislashning eng dinamik rivojlanayotgan usullaridan biri hisoblanadi. Texnik taraqqiyot tufayli MSKT-AG aterosklerotik pilakchalar bilan bog'liq xavfni baholash uchun prognostik ahamiyatga ega bo'lgan qimmatli vositaga aylanmoqda. Ushbu sohadagi yangi yondashuvlar MSKT-AG invaziv KAG ning istiqbolli muqobili sifatida ko'rib chiqilishiga zamin yaratmoqda.

Shunday qilib, bugungi kunda mavjud kardiovizualizatsiya usullarining xilma-xilligi ularning sezgirligi, o'ziga xosligi va KAning aterosklerotik shikastlanishida qo'llash uchun ko'rsatmalarni chuqurroq o'rganish zarurligini belgilaydi, chunki YuIKning turli shakllari keltirib chiqaradigan asoratlarning tarqalishi va soni o'sishda davom etmoqda. Zamonaviy diagnostika usuli yuqori spetsifik, sezgir va aniq, xavfsiz, iqtisodiy jihatdan samarali va yuqori darajadagi tashxisot qobiliyatiga ega bo'lishi kerak. Ushbu talablarga noinvaziv KAning multispiral kompyuter tomografiya angiografiya (MSKT-AG) usuli to'liq javob berishi ta'kidlangan.

### Munozara

Mualliflar natijalarni va ularning talqinini oldingi tadqiqotlar va ish gipotezasi kontekstida muhokama qilishlari kerak. Topilmalar va ularning oqibatlarini eng keng kontekstdagi muhokama qilish zarur. Shuningdek, kelajakdagi tadqiqotlar uchun yo'nalishlarni ajratish mumkin.

### Xulosa

Ushbu bo'lim majburiy emas, ammo agar muhokama ayniqsa uzun yoki murakkab bo'lsa, qo'lyozmaga qo'shilishi mumkin.

### **Mualliflarning hissalari**

Konseptualizatsiya, B.K. va F.A.; metodologiya, F.A.; dasturiy ta'minot, S.O. Jurayeva; tasdiqlash, B.K., F.A. va S.O. Jurayeva; rasmiy tahlil, F.A.; tadqiqot, S.O. Jurayeva; resurslar, B.K.; ma'lumotlarni kuratorlik qilish, S.O. Jurayeva; original matnni yozish, F.A.; yozish va tahrirlash, B.K.; vizualizatsiya, S.O. Jurayeva; rahbarlik, B.K.; loyiha boshqaruvi, F.A.; moliya jalb qilish, yo'q (tashqi moliyalashtirish bo'lmagan). Barcha mualliflar nashr qilingan qo'lyozma versiyasi bilan tanish va u bilan rozi.

### **Authors' contribution.**

Conceptualization, B.K. and F.A.; methodology, F.A.; software, S.O. Jurayeva; validation, B.K., F.A., and S.O. Jurayeva; formal analysis, F.A.; investigation, S.O. Jurayeva; resources, B.K.; data curation, S.O. Jurayeva; writing of the original draft, F.A.; writing and editing, B.K.; visualization, S.O. Jurayeva; supervision, B.K.; project management, F.A.; funding acquisition, none (no external funding). All authors are familiar with and agree to the published manuscript version.

### **Moliyalashtirish**

Ushbu tadqiqot tashqi manbalar tomonidan moliyalashtirilmagan.

### **Funding source.**

This research received no external funding

### **Etika tamoyillariga muvofiqlik**

Ushbu tadqiqotda odamlar ishtirok etmaganligi sababli etik ko'rib chiqish va tasdiqlash talab etilmadi.

### **Ethics approval.**

As no human participants were involved in this study, ethical review and approval were not required.

### **Nashrga xabardor qilingan rozilik.**

Qo'llanilmaydi. Tadqiqotda insonlar ishtirok etmagan.

### **Consent for publication.**

Not applicable. No human participants were involved in the study.

### **Ma'lumotlar mavjudligi to'g'risidagi bayonot**

Ushbu maqola sharh maqola bolganligi sababli yangi empirik ma'lumotlar yaratilmagan yoki tahlil qilinmagan.

### **Data Availability Statement**

Since this article is a review article, no new empirical data were created or analyzed.

### **Rahmatnomalar**

Mualliflar maqolani tayyorlashda bevosita ishtirok etmagan, biroq ilmiy-metodik tavsiyalar hamda texnik yordam ko'rsatgan hamkasblarga minnatdorchilik bildiradilar.

### **Acknowledgments**

The authors would like to thank their colleagues for providing scientific and methodological advice and technical support, even though they were not directly involved in the preparation of this manuscript.

### **Manfaatlar to'qnashuvi**

Mualliflar ushbu tadqiqot bo'yicha hech qanday manfaatlar to'qnashuvi yo'qligini e'lon qiladilar.

### **Conflict of interest**

The authors declare no conflicts of interest regarding this study.

### **Qisqartmalar**

|         |                                                         |
|---------|---------------------------------------------------------|
| YuIK    | Yurak ishemik kasalligi                                 |
| MSKT-AG | Multispiral kompyuter tomografiyali angiografiya        |
| KAG     | Koronar angiografiya                                    |
| AP      | Aterosklerotik pilakcha                                 |
| FFR-CT  | Kompyuter tomografiyasi asosidagi fraksion qon zaxirasi |
| MRT     | Magnit-rezonans tomografiya                             |
| PET     | Pozitron emissiya tomografiyasi                         |
| BFKT    | Bir fotonli kompyuter tomografiyasi                     |
| JSST    | Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti                      |
| ESC     | Yevropa kardiologlar jamiyati                           |
| ACC     | Amerika kardiologlar kollegiyasi                        |

### Adabiyot

- [1] Balahonova A.A., Sukhinina T.S., Veselova T.N., Merkoulouva I.N., Barysheva N.A., Pevzner D.V., Ternovoy S.K. The role of computed tomography in the diagnosis of coronary atherosclerosis and its complications. *Cardiology Bulletin*. 2024;19(1):7–15.
- [2] Artemis A, Lysandrou A, Gounaridi M et al. Current Concepts and Future Applications of Non-Invasive Functional and Anatomical Evaluation of Coronary Artery Disease. *Life (Basel)* 2022 Nov; 12(11): 1803. Published online 2022 Nov 7.
- [3] Abbara S, Cury RC, Achenbach S et al. Coronary Artery Disease - Reporting and Data System (CAD-RADS). An Expert Consensus Document of SCCT, ACR and NASCI: Endorsed by the ACC. *JACC Cardiovasc Imaging* 2019;9:1099–1113.
- [4] Abdumalikova F.B. A Model for the Multifactorial Assessment of the Risk Index for the Progression of Coronary Heart Disease. *American Journal of Medicine and Medical Sciences* 2024; 14(8): 2099-2103.
- [5] Abdumalikova F.B., Nurillaeva N.M. Prognostic value of clinical, laboratory and cardio – imaging markers of progression of coronary artery disease. *Central Asian Journal of Medicine*. 2024;1:137-146.
- [6] Dewey M., Rief M., Martus P. et al. Evaluation of computed tomography in patients with atypical angina or chest pain clinically referred for invasive coronary angiography: Randomised controlled trial. *BMJ*. 2016;355:i5441.
- [7] Dewey M, Schmermund A. Non-invasive computed tomographic coronary angiography: the end of the beginning. *Europ. Heart J.*, 2015, 26, 15, 1451–1453.
- [8] Gerber TC, Kuzo RS, Karstaedt N, et al. Detection of cardiac valve disease with multidetector row CT: initial evaluation. *Radiology*, 2019; 234(2):396–403.
- [9] Group D.T., Maurovich-Horvat P., Bossert M., et al. CT or Invasive Coronary Angiography in Stable Chest Pain. *N. Engl. J. Med.* 2022;386:1591–1602.
- [10] Hausleiter J., Meyer T., Hadamitzky M., et al. Non-invasive coronary computed tomographic angiography for patients with suspected coronary artery disease: The Coronary Angiography by Computed Tomography with the Use of a Submillimeter resolution (CACTUS) trial. *Eur. Heart J.* 2017;28:3034–3041.
- [11] SCCT 2021 Expert Consensus Document on Coronary Computed Tomographic Angiography: A Report of the Society of Cardiovascular Computed Tomography Jagat Narula, Y. Chandrashekar, Amir Ahmadi, et al. Hecht J Cardiovasc Comput Tomogr. Author manuscript; available in PMC 2021 Dec 28.
- [12] Knuuti J., Wijns W., Saraste A., et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. *Eur. Heart J.* 2020;41:407–477.
- [13] Kotoku N, Ninomiya K, Ding D, O'Leary N, et al. Murray law-based quantitative flow ratio to assess left main bifurcation stenosis: selecting the angiographic projection matters. *Int J Cardiovasc Imaging*. 2024; 40(1):195–206.
- [14] Messika-Zeitoun D, Serfaty JM, Brochet E, et al. Multislice computed tomography for the evaluation of mitral valve area in mitral stenosis: comparison with transthoracic echocardiography. *Journal of the American College of Cardiology*, 2016; 48(2):411–413.
- [15] Monique R.M. Jongbloed, Jeroen J. Bax, Hildo J. Lamb, et al. "Multislice computed tomography versus intracardiac echocardiography to evaluate the pulmonary veins before radiofrequency catheter ablation of atrial fibrillation: A head-to-head comparison." *Journal of the American College of Cardiology*, 2015; 45(3):343–350.
- [16] Organov R.G., et al.. Complications of diagnostic cardiac catheterisation: results from 34,041 patients in the United Kingdom confidential enquiry into cardiac catheter complications. *British Heart Journal*, 2022; 70:297–300.
- [17] Peterson W, Gabriel P, Berge M, Lichtenberger JP, Hood MN, Ho VB. 2018. Cardiac Imaging Modalities and Appropriate Use. *Primary Care: Clinics in Office Practice*. 2020;45(1):155-168.

- [18] Sakakura K., Nakano M., Otsuka F., et al. Pathophysiology of atherosclerosis plaque progression. *Heart Lung Circ.* 2019;22:399–411.
- [19] Song Y.B., Arbab-Zadeh A., Matheson M.B. et al. Contemporary Discrepancies of Stenosis Assessment by Computed Tomography and Invasive Coronary Angiography. *Circ. Cardiovasc. Imaging.* 2019.
- [20] w SM Ko, JG Yi, CW Nam, DH Kim. Diagnostic Accuracy of 64-Slice Multi-Detector CT Coronary Angiography for Assessing Coronary Artery Stenosis in Symptomatic Patients. *J Korean Radiol Soc.* Vol. 59 (2018), Pages 225-234.
- [21] Spacek M., Zemanek D., Hutyra M., Sluka M., Taborsky M. Vulnerable atherosclerotic plaque—A review of current concepts and advanced imaging. *Biomed. Pap. Med. Fac. Univ. Palacky Olomouc. Czech Repub.* 2018;162:10–17.
- [22] Tan C., Schatz R.A. The History of Coronary Stenting. *Interv. Cardiol. Clin.* 2016;5:271–280. doi: 10.1016.
- [23] Gamal Eldine M. Niyozey, Remon Z. Elia The Role of Multi-Slice CT Coronary Angiography in Assessing the Various Forms of Coronary Artery Disease in Patients with Unstable Angina" *Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine*, Vol. 46, Issue 3, September 2015, Pages 605-614.
- [24] Vignaux O. et al. *Imagerie cardiaque. Scanner et IRM.* Masson, Paris, 2018, 245p.
- [25] «WHO report on the situation in the field of cardiovascular diseases in the world 2023" (2023).
- [26] World Life Expectancy. Uzbekistan: Coronary Heart Disease. 2020. <https://www.worldlifeexpectancy.com/uzbekistan-coronary-heart-disease>.
- [27] O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi hisobotlari. 2022-yil 24-oktabr.
- [28] O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 28-iyuldagi 5199-sonli «Sog'liqni saqlash sohasida ixtisoslashtirilgan tibbiy yordam ko'rsatish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida»gi qarori.
- [29] O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 26-yanvardagi PQ-103 sonli «Yurak - qon tomir kasalliklarini oldini olish va davolash sifatini oshirish chora-tadbirlari to'g'risida»gi qarori. <https://www.lex.uz/uz/docs/-5839257>.

**Nashriyot javobgar emas/ eslatmasi:**

Barcha nashrlarda keltirilgan bayonotlar, fikrlar va ma'lumotlar faqat mualliflar va ishtirokchilarga tegishlidir, na Jurnal va na muharrirlar. Jurnal va muharrirlar, mazkur kontentda keltirilgan har qanday g'oyalar, usullar, ko'rsatmalar yoki mahsulotlar natijasida insonlar yoki mulkka yetkazilgan har qanday zarar uchun javobgar emas.

**Disclaimer of liability/Publisher's Note:** The statements, opinions and data contained in all publications belong exclusively to individuals. The authors and participants, and the Journal and the editors. The journal and the editors are not responsible for any damage caused to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products mentioned in the content.

## Article/Review

# Polipill yurak qon-tomir kasalliklarini oldini olishda: samaradorlik va istiqbollari

Sh.S. Fayzullayeva<sup>1</sup> , G.A.Xamidullayeva<sup>1</sup> , G.J. Abdullayeva<sup>\*1</sup> , X.F. Yusupova<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Arterial gipertoniya va molekulyar genetik tadqiqotlar bo'limi, Respublika ixtisoslashtirilgan kardiologiya ilmiy-amaliy tibbiyot markazi, Toshkent, 100052, Ozbekiston  
shakhlo.fayzullayeva@mail.ru (Sh.F.), gulnoz0566@mail.ru (G.X.), guzal-abdullaeva@bk.ru (G.A.), hafiza.yusupov@gmail.com (X.Y.)

\* Correspondence: shakhlo.fayzullayeva@mail.ru; Tel.: +998 90 1853500 (Sh.F.)

## Xulosa:

Yurak-qon tomir kasalliklari (YuQTK) dunyo bo'ylab kasallanish va o'limning yetakchi sabablaridan biri hisoblanadi. Profilaktikaning samaradorligini oshirish maqsadida bir nechta dorivor moddalarni o'z ichiga olgan polipill konsepsiyasi ilgari surilgan. Ushbu maqolada polipillning birlamchi va ikkilamchi profilaktikadagi o'rni, uning afzalliklari va kamchiliklari tahlil qilinadi. Polipill birlamchi profilaktikada arterial gipertenziya, dislipidemiya va tromboz rivojlanishini oldini olish orqali YuQTK xavfini kamaytirishi mumkin. Ikkilamchi profilaktikada esa yurak xuruji va insult kabi holatlarning qayta yuzaga kelish ehtimolini pasaytirishga yordam beradi. Shuningdek, polipill dori qabul qilish tartibini yaxshilash va umumiy iqtisodiy xarajatlarni kamaytirish imkonini beradi.

**Kalit so'zlar:** polipill, arterial gipertoniya, dislipidemiya, past zichlikdagi lipoproteid xolesterin, ateroskleroz, yurak qon-tomir kasalliklari, profilaktika, davo chorasiga moyillik, insult, samaradorlik.

## Polypill in Cardiovascular Disease Prevention: Efficacy and Perspectives

Shakhlo S.Fayzullaeva<sup>1</sup> , Gulnoza A.Khamidullaeva<sup>1</sup> , Guzal J.Abdullaeva<sup>\*1</sup> , Khafiza F.Yusupova<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Laboratory of arterial hypertension and molecular genetic research, Republican specialized scientific and practical medical centre of cardiology, Tashkent, 100052, Uzbekistan

shakhlo.fayzullayeva@mail.ru (Sh.F.), gulnoz0566@mail.ru (G.X.), guzal-abdullaeva@bk.ru (G.A.), hafiza.yusupov@gmail.com (X.Y.)

**Iqtibos:** Sh.S. Fayzullayeva, G.A.Xamidullayeva, G.J. Abdullayeva, X.F. Yusupova. Polipill yurak qon-tomir kasalliklarini oldini olishda: samaradorlik va istiqbollari. 2025, 2,1, 9.  
<https://doi.org/10.70626/cardiouz-2025-2-00040>

Olingan: 10.01.2025

Tuzatilgan: 18.01.2025

Qabul qilingan: 25.03.2025

Nashr qilingan: 30.03.2025

**Copyright:** © 2025 by the authors. Submitted to for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## Abstract:

Cardiovascular diseases (CVDs) are among the leading causes of morbidity and mortality worldwide. To enhance the effectiveness of prevention, the concept of a polypill containing multiple active pharmaceutical components has been introduced. This review explores the role of the polypill in primary and secondary prevention, along with its advantages and limitations. In primary prevention, the polypill may help reduce the risk of developing hypertension, dyslipidemia, and thrombosis. In secondary prevention, it aids in lowering the likelihood of recurrent cardiovascular events such as myocardial infarction and stroke. Additionally, the polypill improves medication adherence and reduces overall healthcare costs

**Keywords:** polypill, arterial hypertension, dyslipidemia, low-density lipoprotein cholesterol, atherosclerosis, cardiovascular diseases, prevention, medication adherence, stroke, efficacy.

## Kirish

Epidemiologik tadqiqotlardan olingan dalillar Shimoliy Amerikadagi arterial gipertenziya (AG) bilan og'riq bemorlarning >90% ekanligini ko'rsatadi. Yevropa va Yaqin Sharq va >80%

Avstraliyada, Lotin Amerikasi va Osiyoda kamida bitta qo'shimcha yurak-qon tomir xavf omili mavjudligi haqida ta'kidlangan [1]. Xususan, gipertenziya bilan og'rikan odamlarda dislipidemiya (DLP) tarqalishi umumiy aholi soniga qaraganda 1,2-1,5 baravar yuqori. Epidemiologik tadqiqotlar natijalariga asosan gipertenziya va dislipidemiya kasalliklarining kombinatsiyasi nafaqat YuQT kasalliklarining salbiy oqibatlariga, balki ushbu aterosklerotik kasalliklarning rivojlanish xavfini 2-3 marotabagacha oshirishi Framingem [2], MRFIT (Multiple risk factor intervention trial) [3], INTERHEART (Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries) [4] kabi bir nechta tadqiqotida isbotlangan. Randomizatsiyalangan Mendeley tadqiqot xulosalaridan foydalangan holda Zanetti D. ning eng so'nggi va eng katta tadqiqoti (2020) shuni ta'kidlaydiki "haqiqiy xavf omillari" deb past zichlikdagi lipoprotein xolesterinning (PZLP-XS) triglitseridlar (TG), lipoprotein (a) va apolipoprotein B patogenetik rolini tasdiqlashgan [5]. Shu bilan birga Mendeley randomizatsiyasidan meta-regressiya tahlilidan foydalanga holda ishonchli ravishdagi natijalar shuni ko'rsatadiki PZLP-XS va Sistolik AQB ning butun umr davomida pastligi yoki pasayishi YuQTKlari xavfini uzoqlashtiradi [6].

YuQTK ga tegishli bo'lgan xavf omillari (birinchi navbatda bular arterial gipertoniya, dislipidemiya va chekish) uzoq vaqtdan beri ma'lum. YuQTK dan gospitalizatsiya va o'lim xavflarini kamaytirish maqsadida nomedikamentoz va medikamentoz chora-tadbirlarning samaradorligi ilmiy tadqiqotlarda isbotlangan. Ammo ushbu dori darmonlarni qabul qilish chastotasi, davolashga rioya qilishning juda pastligi sababli dislipidemiya va AG kabi xavf omillarning maqsadli ko'rsatgichlarga erishishga ta'sir qilishi mumkin. Oxirgi yillarda ko'plab xalqaro forumlarda "polypill" haqidagi ko'plab muhokamalar olib borilayapti ushbu termin 2003-yil N.J.Wald va M.R.Low tomonidan taklif etilgan bo'lib, [7] ushbu polipill tarkibi o'z ichiga antiagregant (aspirin 75 mg), antigipertenziv dorilardan (b-blokator, AAF ingibitor va diuretik) va 0,8 mg foliy kislotasini o'z ichiga olgan. Ushbu kombinatsiyada foliy kislota gomosistein darajasini kamaytirish maqsadida qo'llanilgan bo'lib, ushbu tarkibli dorilar kombinatsiyasi bemorlarda insult va MI kabi xavflarni kamaytirishi isbotlanmagan va tadqiqot muvaffaqiyatsiz deb topilgan [8-10]. N.J.Wald va M.R.Low 15 ta katta tadqiqotlar metatahlilidan keyin shuni xulosa qilib ta'kidlashganki, 55 yoshdan katta barcha bemorlarda polipill YuQTK xavfini 80% ga kamaytiradi [7]. Aynan shu metatahlildan so'ng birlamchi YuQTK profilaktikasi maqsadida polipill konsepsiyasi paydo bo'la boshladi. Mualliflar o'z metatahlillari natijalaridan kelib chiqqan holda PZLP-XS ning statin orqali 1,8 mmol/l gacha pasaytirish YuIK xavfini 61% gacha va insult xavfini 17% gacha kamaytirishini ta'kidlashgan. Polipill tarkibidagi antigipertenziv dorilarning yarim dozada kiritilishi diastolik AQB ning 11 mm.sim.ust.gacha pasaytirishi va shu bilan birga YuIKni 46% gacha va insult xavfini esa 63% gacha kamaytirishi tasdiqlagan. Natijada mualliflarning taxminiga ko'ra polipill yordamida YuIK xavfi 88% gacha va insult xavfi 80% gacha kamaytirish mumkinligi aytilgan. Bundan tashqari agar polipillni 55-64 yoshdagi xavf omillari bo'lmagan (xavf omillari bo'lishidan qat'iy nazar) bemorlar qabul qilishi kelajakda 10-12 yil davomida YuIK va insult rivojlanish xavfini uzoqlashtiradi. Keyinchalik esa polipillni nafaqat birlamchi YuQTK profilaktikasida balki ikkilamchi YuQTK profilaktikasidagi (anamnezidagi MI bo'lgan bemorlar) samaradorligini o'rganish boshlanib, bemorlar kontingentidan kelib chiqqan holda polipill tarkibi ham o'zgartirib borildi. Masalan: anamnezida MI o'tqazgan bemorlarga statin, antiagregant, b-blokatorlar va AAF ingibitori tarkibli polipill maqsadga muvofiq deb topildi. Ushbu tarkibli polipill Fransiyada 2119 nafar MI o'tqazgan bemorlarda samaradorligi baholandi va unga ko'ra polipill qabul qilgan bemorlarda bir yillik omon qolish ko'rsatgichi 97% ni tashkil qilgan [11]. Centro Nacional De Investigaciones Cardiovasculares (CNIC)-polipill nomi bilan tanilgan Yevropada yurak qon-tomir kasalliklarining ikkilamchi profilaktikasi uchun sotiladigan birinchi polipill bu 100 mg Asetilsalitsil kislotasi (ASK), 20 yoki 40 mg atorvastatin va 2,5, 5 yoki 10 mg Ramiprildan iborat edi [12]. Klinik amaliyotda ikkilamchi YuQTK profilaktikasi maqsadida CNIC-polipill AQB va PZLP-XS ning pasayishi va umumiy lipid profilining yaxshi tomonga o'zgarishi ko'rsatilgan [13-16]. YuQTK aniqlangan bemorlarda o'tqazilgan retrospektiv kuzatuv natijalari (NEPTUNO) tadqiqoti shuni ko'rsatadiki: uchta alternativ variantlarga nisbatan (bir xil individual monokomponentlar, ekvivalent dorilar va boshqa kogortaga kiritilmagan dorilar) ga nisbatan CNIC-polipill jiddiy YuQT hodisalarining umumiy tezligini sezilarli darajada kamaytiradi [17]. NEPTUNO tadqiqoti quyidagi guruhlarini o'z ichiga olgan: YuIK (O'MI va stabil/nostabil stenokardiya), bosh miyya serebrovaskulyar kasalliklari (ishemik insult, TIX) va periferik arteriya

kasalliklari bor bemorlar. Ushbu tadqiqot maqsadi: Aspirin, ramipril va atorvastatinni (CNIC-Polypill) o'z ichiga olgan polipillning yurak-qon tomir kasalliklari (YuQTK) ning qaytalanish darajasi va aterosklerotik yurak-qon tomir kasalliklari bo'lgan bemorlarda xavf omillarini nazorat qilish bo'yicha samaradorligini baholash va turli farmakologik davolash strategiyalari bilan solishtirish edi. Tadqiqot o'z ichiga 6456 nafar bemorni o'z ichiga olib, har bir guruh (1-guruh polipill, 2- guruh bir xil individual monokomponentlar, 3-guruh ekvivalent dorilar 4- guruh boshqa kogortaga kiritilmagan dorilarni qabul qilgan) o'z ichiga 1614 nafardan bemorni tashkil etgan va tadqiqot 2 yil yoki jiddiy YuQT hodisalarining paydo bo'lgunicha davom etgan. Natija shuni ko'rsatadiki nazoratdagi guruhlariga nisbatan polipill guruhidagi bemorlarda YuQT asoratlari pastroq bo'lgan (22%;  $p = 0,017$ , 25%;  $p = 0,002$ , 27%;  $p = 0,001$ ), AQB va PZLP-XS ning maqsadli ko'rsatgichlariga erishish CNIC-polipill guruhida boshqa guruh vakillariga nisbatan sezilarli ravishda yuqori bo'lgan AQB: + 12,5% nisbatan + 6,3%;  $p < 0,05$ , + 2,2%;  $p < 0,01$ , +2,4%;  $p < 0,01$ . PZLP-XS: + 10,3% nisbatan + 4,9%;  $p < 0,001$ , +5,7%;  $p < 0,001$ , +4,9%;  $p < 0,001$  ishonchli ravishda). Tadqiqot so'ngida CNIC-polipill qabul qilayotgan guruhda davo chorasiga moyillikning qolgan guruhlariga nisbatan sezilarli ortganligi kuzatilgan CNIC-Polypill (72,1% nisbatan 62,2%, 60,0% 54,2% ishonchli ravishda;  $p < 0,001$ ) [18]. Bundan tashqari, NEPTUNO tadqiqoti samaradorligi ma'lumotlariga asoslangan MERCURY (CEA) va model CEA xarajatlari samaradorligini tahlil qilishda o'tkazilgan sog'liqni saqlashning iqtisodiy baholari CNIC-polipill boshqa yondashuvlarga nisbatan iqtisodiy jihatdan samarali terapevtik strategiya degan xulosaga keldi [19–21]. Ushbu topilmalar polipillarni yurak-qon tomir kasalliklarini parvarish qilishga kiritishni qo'llab-quvvatlovchi dalillarning ortib borayotganini ta'kidlaydi. [22,23]. ROZALIA (Vengeriya ko'p tarmoqli nazoratdagi nointervensiyon tadqiqot) tadqiqotida lizinopril/amlodipin 5/10 mg, 5/20mg, 10/20 mg dozada va rozuvastatin 10 va 20 mg dozada polipill tarkibidagi dorilarning samaradorligi va xavfsizligi o'rganilgan [24] bo'lib, bemorlarga tavsiya etilgan. Tadqiqotda 2452 nafar bemor AG 1-2 daraja va giperxolesterinemiya (93,2%) yoki juda yuqori YuQTK xavfi (6,8%) ya'ni QD (34%), metabolik sindrom (38%), periferik arteriya kasalliklari (35%) bor bemorlar ishtirok etgan. Bundan tashqari 68% bemor tadqiqotga kiritilishidan oldin gipotenziv terapiyani qabul qilgan, ammo AQB ning maqsadli ko'rsatgichlariga erisha olmagan. AQB va xolesterinning maqsadli ko'rsatgichlarga erishilganligi 6 oydan so'ng nazorat qilinganda tadqiqot oxiriga kelib 91% bemorlar AQB <140/90 mm.sim.ust maqsadli ko'rsatgichiga va 57% bemorning AQB 130/80 mm.sim.ust.dan pasaygani aniqlangan. 80 yoshdan oshgan bemorlarning 94% da AQB <150/90 mm.sim.ust.ni qayd etgan. Olib borilgan davo chorasini natijalari QD, metabolik sindrom va periferik arteriya kasalliklari bor bemorlarda farq qilmagan. 1 oydan so'ng UXS va PZLP-XS darajalari dinamikasi ko'rilib, tadqiqotning oxirida UXS  $6,4 \pm 1,1$  mmol/l dan  $4,8 \pm 0,9$  mmol/l gacha ( $p < 0,05$ ), PZLP-XS  $3,8 \pm 1,1$  mmol/l dan  $2,6 \pm 0,8$  mmol/l gacha ( $p < 0,05$ ) kamaygan, bundan tashqari ishonchli ravishda ( $p < 0,05$ ) Trigliceridlar darajasi (23% ga) pasayib, YuZLP-XS darajasi (6%) gacha ko'paygan bo'lib, jigar fermentlari va kreatinin darajasi sezilarli ortmagan. Bu esa ushbu tarkibli polipillning metabolik neytralligidan dalolat beradi. Bemorlarda ushbu dorilarning nojo'ya ta'siri umumiy 4,5% hollarda kuzatilib, undan 3,1% yo'tal, 2,2% oyoqlardagi shish, 1,1% mushakdagi og'riq va 0,2% holda esa bosh aylanishi kuzatilgan. Shu bilan birga JUPITER tadqiqotida [25] kuzatilganidek, tadqiqot ohiriga kelib ushbu tadqiqotda ham C-reaktiv oqsili darajasining kamayganligi kuzatilgan.

#### **Davo-chorasiga moyillikning ortishi**

Polipillning antigipertenziv fiksasiyalangan kombinatsiyali dorilardan asosiy farqi bu: aksariyat antigipertenziv fiksasiyalangan kombinatsiyalar ikkita guruh antigipertenziv dorilardan iborat bo'lgan dorilardir, polipill esa 2 va undan ortiq turli guruhli (masalan antigipertenziv va statinlar) dorilarni o'z ichiga olgan komponentlar majmuasidir. Komorbid holatlarning tarqalishi esa aynan polipillarni yaratish va qabul qilishni talab etadi. Ya'ni bemorlarda dori darmonlarni bir necha mahal qabul qilishning o'rniga polipillni qabul qilish davo chorasiga moyillikni va shu bilan birga bemorning sog'ligini yaxshilaydi. Davo chorasiga moyillikning polipill guruhlarida yaxshilanishi bir nechta tadqiqotlarda o'z tasdig'ini topgan bo'lib, ular quyidagilar: Polipillning barcha YuQTK laridan o'lim xavfini kamaytirishini baholash maqsadida beshta klinik tadqiqotlar o'tqazildi: TIPS, CRUCIAL, UMPIRE, IMPACT va KanyiniGAP [26–29]. TIPS tadqiqotida YuQTK laridan nohush holatlarni profilaktikasi maqsadida bemorlarda har xil tarkibli polipill qo'llangan bo'lib, bittadan 5 ta turdagi dorilar polipill tarkibiga kiritilgan. Ushbu ko'p tarmoqli tadqiqot shuni ko'rsatdiki

kamroq tarkibli dorilar birlashmasiga nisbatan polipill SAB darajasini yaxshilaydi va bemorlar tomonidan yaxshi o'zlashtirilishi va doriga moyillikni ortishi tasdiqlangan [27]. CRUCIAL tadqiqoti davolashga moyillikni, gipertenziya va dislipidemiya kabi yondosh kasalliklarda yurak-qon tomir tizimini yaxshilanishi, umumiy YuQTK xavfiga polipillning ta'siri haqida olib borilgan tadqiqot edi [28]. IMPACT tadqiqotida esa davolashga moyillikni baholashni bemorlar individual ravishda o'zlari bajargan bo'lib, UMPIRE randomizatsiyalashgan klinik tadqiqotida YuQTK aniqlangan yoki YuQTK rivojlanish xavfi yuqori bo'lgan 2004 nafar bemorlar ikki guruhga bo'lingan holda 1-guruh (n=1002) Aspirin 75 mg, simvastatin 40 mg, lizinopril 10 mg va atenolol 50mg tarkibli polipill va 2- guruh (n=1002) polipill tarkibidagi dorilarni alohida qabul qilgan holda, 15 oy davomida o'rganilgan. Natija shuni ko'rsatdiki: Polipill guruhida davo chorasiga moyillik nazoratdagi guruhga nisbatan sezilarli darajada oshgan (86% nisbatan 65%). Shu bilan birga tadqiqot oxirida SAB -4.9 mm.sim.ustgacha ( $p<0,001$ ) va PZLP-XS -6,7 mg/dl gacha ( $p<0,001$ ) ishonchli ravishda pasaygan [30]. Kayni-GAP tadqiqotida antigipertenziv, antitrombositlar va statinlarning hujjatlashtirilgan YuQTK diagnozi bor bemorlarda qabul qilinishi va davo chorasiga moyillikning ortishi baholangan bo'lib, standart terapiyaga nisbatan polipill qabul qilayotgan bemorlarda davo chorasiga moyillikning ortishi kuzatilgan. Ammo YuQTK larining ikkilamchi profilaktikasida ustunligi kuzatilmagan [31]. SECURE (Secondary Prevention of Cardiovascular Disease in the Elderly) qariyalarda YuQTKlari ikkilamchi profilaktikasi nomli tadqiqotida ushbu CNIC-polipill dorisi ananaviy davo chorasi bilan solishtirilgan holda 2499 nafar 65 yoshdan katta bemorlarda o'rganilgan. Moriskiy shkalasi yordamida davo chorasiga moyillik baholaganda, 6 oydan so'ng CNIC-polipill guruhida, nazoratdagi guruhga nisbatan davo chorasiga moyillik yuqori bo'lgan (70% nisbatan 62,7%) [32]. Shu bilan birga, yurak-qon tomir kasalliklarining ikkilamchi profilaktikasi (FOCUS) uchun belgilangan dozali kombinatsiyalangan preparatni o'rganishning ikkinchi bosqichi CNIC-FS-FERRER polipillini (aspirin 100 mg, simvastatin 40 mg va ramipril 2,5/5/10 mg) qo'llash ushbu uchta dorini alohida qo'llash bilan solishtirganda davolanishga rioya qilishni 22% ga oshiradi (41% ga nisbatan 50,8%;  $p = 0,019$ ) [33]. Yana bir tadqiqotlardan biri TEMPUS randomizatsiyalashgan klinik tadqiqotida polipill va alohida komponentli dorilarni kunduzgi va tungi vaqtlarda qabul qilayotgan bemorlarda Moriskiy shkalasi yordamida davo chorasiga moyillik baholaganda: polipillni kunduzgi vaqtda qabul qilayotgan bemorlarda, alohida komponentlarda dorilarni qabul qilayotgan bemorlarga nisbatan moyillik 5,2% yuqori va kechgi vaqtda polipill qabul qiluvchilar uchun esa 5,0% yuqori moyillik aks etgan [34].

#### **Polipillning noqulayliklari:**

Shifokorlar amaliyotida YuQTKi turli xavf guruhlari uchun dorilarni titrasiyalash va dori dozalarini individual ravishda tanlashi lozimdir. Shifokorlar amaliyotidan kelib chiqib polipill tarkibidagi aniq bir dorini titrasiyalash imkonini yo'qligi bu uning asosiy kamchiliklaridan biri hisoblanadi. Biroq so'ngi tavsiyalarga asosan xolesterin darajasi va AQB darajasidan qat'iy nazar xavf guruhiga asoslangan holda gipolipidemik terapiyaning olib borilishi tavsiya etiladi [35,36]. Ushbu davo chorasi HOPE-3 tadqiqotida o'rganilgan bo'lib, tadqiqotda 55 yoshdan katta erkaklar va 65 yoshdan katta ayollar shu bilan birga barcha bemorlarda bitta qo'shimcha YuQTK xavfi bor bemorlar kiritilgan. Bemorlar ikkita guruhga bo'linib, har bir guruh ham ikki guruhga bo'lingan: 1-guruh 10 mg/sut rozuvastatin yoki plasebo, 2- guruh esa kandesartan 16 mg/sut va gidroxlortiazid 12,5 mg/sut fiksatsiyalashgan kombinatsiya va ikkita tarkibli alohida dorilar plasebo qabul qilishgan. Tadqiqot shuni ko'rsatdiki, fiksatsiyalangan terapiya qabul qilgan bemorlarda yurak-qon tomir o'limi xavfi ikki tarkibli alohida plasebo terapiyasini olgan bemorlarga nisbatan 29% ga kamaygan va fatal MI va nofatal insult holatlari ko'rsatgichi kamaygan ( $p = 0,005$ ). Shu bilan birga gipolipidemik terapiya qabul qilayotgan bemorlarda YuQTK laridan o'lim xavfi 24% ga kamaygan bo'lib, fiksatsiyalashgan antigipertenziv davoning asosiy noqulayligi o'rtacha AQB 143,5 mm.sim.ust.dan yuqori bo'lgan, umumiy bemorlarning uchdan bir qismida samarasiz deb topilgan [37]. Polipillning yana bir noqulayliklaridan biri: polipill tarkibidagi dorining nojo'ya ta'siri barcha dorilardan voz kechishga olib keladi. Bunga misol qilib Kokreynov metatahlili shuni ko'rsatdiki: polipill qabul qilayotgan guruhda boshqa nazoratdagi guruhlariga nisbatan polipilldan voz kechish 26% holatda kuzatilgan [38]. Ammo nazoratdagi guruh o'z ichiga oddiy va plasebo dorilarni qabul qilayotgan ishtirokchilarni o'z ichiga olgan. Ammo polipillning YuQTK xavfini kamaytirish, davo chorasiga moyillikning ortishi kabi ko'plab klinik tadqiqotlar natijalari polipillni ushbu noqulayliklarini o'rmini

bosa oladi.

### **Munozara**

Polipill YuQTK xavfini, jumladan: insult xavfi, YuQTKlaridan o'lim xavfini kamaytiradi, polipillning uzoq ta'sir davomiyligi sababli AQB va UXS ning samarali va xavfsiz maqsadli ko'rsatgichlargacha kamaytiradi. Bundan tashqari antigipertenziv va gipolipidemik terapiyaning bitta dori tarkibida bo'lishi AG va dislipidemiya bemorlarning doriga bo'lgan moyilligini oshiradi. Biroq, uning universal qo'llanilishi individual yondashuv zarurati va ayrim farmakologik cheklovlar tufayli hali ham muhokama qilinmoqda. Kelgusida polipillni shaxsiylashtirilgan tibbiyot tamoyillariga mos ravishda rivojlantirish hamda uning uzoq muddatli samaradorligi va xavfsizligini baholash bo'yicha qo'shimcha tadqiqotlar talab etiladi.

### **Mualliflarning hissalari K**

onseptualizatsiya, Sh.F. va G.X.; metodologiya, G.X.; dasturiy ta'minot, G.A.; tasdiqlash, G.X., G.A. va X.Y.; resurslar, Sh.F.; ma'lumotlarni kuratorlik qilish, G.X.; original matnni yozish, Sh.F.; yozish va tahrirlash, Sh.F.; vizualizatsiya, G.X.; rahbarlik, G.X.; loyiha boshqaruvi, Sh.F.; moliya jalb qilish, Sh.F. Barcha mualliflar nashr qilingan qo'lyozma versiyasi bilan tanish va u bilan rozi.

### **Authors' contribution.**

Conceptualization, Sh.F. and G.X.; methodology, G.X.; software, G.A.; validation, G.X., G.A. and X.Y.; resources, Sh.F.; data curation, G.X.; writing—original draft preparation, Sh.F.; writing—review and editing, Sh.F.; visualization, G.X.; supervision, G.X.; project administration, Sh.F.; funding acquisition, Sh.F. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

### **Moliyalashtirish**

Ushbu tadqiqot tashqi manbalar tomonidan moliyalashtirilmagan.

### **Funding source.**

This research received no external funding

### **Etika tamoyillariga muvofiqlik**

Ushbu tadqiqotda odamlar ishtirok etmaganligi sababli etik ko'rib chiqish va tasdiqlash talab etilmadi.

### **Ethics approval.**

As no human participants were involved in this study, ethical review and approval were not required.

### **Nashrga xabardor qilingan rozilik.**

Qo'llanilmaydi. Tadqiqotda insonlar ishtirok etmagan.

### **Consent for publication.**

Not applicable. No human participants were involved in the study.

### **Ma'lumotlar mavjudligi to'g'risidagi bayonot**

Ushbu maqola sharh maqola bolganligi sababli yangi empirik ma'lumotlar yaratilmagan yoki tahlil qilinmagan.

### **Data Availability Statement**

Since this article is a review article, no new empirical data were created or analyzed.

### **Rahmatnomalar**

Mualliflar maqolani tayyorlashda bevosita ishtirok etmagan, biroq ilmiy-metodik tavsiyalar hamda texnik yordam ko'rsatgan hamkasblarga minnatdorchilik bildiradilar.

### **Acknowledgments**

The authors would like to thank their colleagues for providing scientific and methodological advice and technical support, even though they were not directly involved in the preparation of this manuscript.

### Manfaatlar to'qnashuvi

Mualliflar ushbu tadqiqot bo'yicha hech qanday manfaatlar to'qnashuvi yo'qligini e'lon qiladilar.

### Conflict of interest

The authors declare no conflicts of interest regarding this study.

### Qisqartmalar

|         |                                                |
|---------|------------------------------------------------|
| DLP     | Dislipidemiya                                  |
| UXS     | Umumiy xolesterin                              |
| PZLP-XS | Past zichlikdagi lipoprotein xolesterin        |
| TG      | Trigliserid                                    |
| YuQTK   | Yurak qon-tomir kasalligi                      |
| YuIK    | Yurak ishemik kasalligi                        |
| O'MI    | O'tkir miokard infarkti                        |
| MI      | Miyokard infarkti                              |
| TIX     | Tranzitor ishemik xuruj                        |
| AG      | Arterial gipertoniya                           |
| AQB     | Arterial qon bosim                             |
| QD      | Qandli diabet                                  |
| AAFi    | Angiotenzinga aylantiruvchi ferment ingibitori |
| ASK     | Asetilsalitsil kislota                         |

### Adabiyot

- [1] B. Williams, S. Masi, J. Wolf, and R. E. Schmieder, «Facing the Challenge of Lowering Blood Pressure and Cholesterol in the Same Patient: Report of a Symposium at the European Society of Hypertension», *Cardiol. Ther.*, 9, issue. 1, . 19–34, Jun. 2020, <https://doi.org/10.1007/s40119-019-00159-1>.
- [2] W. P. Castelli and K. Anderson, «A population at risk: Prevalence of high cholesterol levels in hypertensive patients in the framingham study», *Am. J. Med.*, 80, issue. 2, . 23–32, . 1986, [https://doi.org/10.1016/0002-9343\(86\)90157-9](https://doi.org/10.1016/0002-9343(86)90157-9).
- [3] «Serum Cholesterol, Blood Pressure, Cigarette Smoking, and Death From Coronary Heart Disease: Overall Findings and Differences by Age for 316099 White Men for the Multiple Risk Factor Intervention Trial Research Group Biostatistics Research output: Contribution to journal › Article › peer-review».
- [4] S. Yusuf and ., «Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study».
- [5] D. Zanetti, S. Gustafsson, T. L. Assimes, and E. Ingelsson, «Comprehensive Investigation of Circulating Biomarkers and Their Causal Role in Atherosclerosis-Related Risk Factors and Clinical Events», *Circ. Genomic Precis. Med.*, 13, issue. 6, . 2020, <https://doi.org/10.1161/CIRCGEN.120.002996>.
- [6] «Association of Genetic Variants Related to Combined Exposure to Lower Low-Density Lipoproteins and Lower Systolic Blood Pressure With Lifetime Risk of Cardiovascular Disease Brian A Ference 1,2,, Deepak L Bhatt 3, Alberico L Catapano 4, Chris J Packard 5, Ian Graham 6, Stephen Kaptoge 2, Thatcher B Ference 1, Qi Guo 1,2, Ulrich Laufs 7, Christian T Ruff 8, Arjen Cupido 1,9, G Kees Hovingh 9, John Danesh 2, Michael V Holmes 10, George Davey Smith 11, Kausik K Ray 12, Stephen J Nicholls 13, Marc S Sabatine 8».
- [7] N. J. Wald, «A strategy to reduce cardiovascular disease by more than 80%», *BMJ*, 326, issue. 7404, . 1419–0, Jun. 2003, <https://doi.org/10.1136/bmj.326.7404.1419>.
- [8] «Toole JF, Malinow MR, Chambless LE, et al. Lowering Homocysteine in Patients With Ischemic Stroke to Prevent Recurrent Stroke, Myocardial Infarction, and Death: The Vitamin Intervention for Stroke Prevention (VISP) Randomized Controlled Trial. *JAMA*. 2004;291(5):565–575. doi:10.1001/jama.291.5.565».
- [9] S. Mairesse and J. Blacher, «Homocysteine lowering with folic acid and B vitamins in vascular disease, The Heart Outcomes Prevention Evaluation (HOPE) 2 investigators», *J. Mal. Vasc.*, 31, issue. 4, . 221–222, . 2006, [https://doi.org/10.1016/S0398-0499\(06\)76550-7](https://doi.org/10.1016/S0398-0499(06)76550-7).
- [10] R. Waring, «Homocysteine Lowering and Cardiovascular Events after Acute Myocardial Infarction», *N Engl J Med*, 2006.

- [11] «Danchin N., Cambou J.P., Hanania G. et al. Impact of combined secondary prevention therapy after myocardial infarction: data from a nationwide French registry. *Am Heart J.* 2005; 150: 1147–1153.»
- [12] Ferrer International. Trinomia® 100 mg/40 mg/5 mg SmPC. Available at: [https://cima.aemps.es/cima/pdfs/ft/81774/FT\\_81774.pdf](https://cima.aemps.es/cima/pdfs/ft/81774/FT_81774.pdf) December 2022
- [13] J. M. Castellano and ., «Clinical Effectiveness of the Cardiovascular Polypill in a Real-Life Setting in Patients with Cardiovascular Risk: The SORS Study», *Arch. Med. Res.*, 50, issue. 1, . 31–40, Jan. 2019, <https://doi.org/10.1016/j.arcmed.2019.04.001>.
- [14] E. Gómez-Álvarez, J. Verdejo, S. Ocampo, C. I. Ponte-Negretti, E. Ruíz, and M. M. Ríos, «The CNIC-polypill improves atherogenic dyslipidemia markers in patients at high risk or with cardiovascular disease: Results from a real-world setting in Mexico», *IJC Heart Vasc.*, 29, . 100545, Aug. 2020, <https://doi.org/10.1016/j.ijcha.2020.100545>.
- [15] E. Gómez-Álvarez, J. Verdejo, S. Ocampo, E. Ruiz, M. A. Martinez-Rios, and On behalf of the SORS investigators, «Reaching Blood Pressure Guideline Targets With the CNIC Polypill in Patients With a Previous Cardiovascular Event in Mexico: A post hoc Analysis of the Sors Study», *Future Cardiol.*, 16, issue. 1, . 53–60, Jan. 2020, <https://doi.org/10.2217/fca-2019-0075>.
- [16] J. M. Castellano and ., «Polypill Strategy in Secondary Cardiovascular Prevention», *N. Engl. J. Med.*, 387, issue. 11, . 967–977, . 2022, <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2208275>.
- [17] "Gonzalez-Juanatej J.R., Cordero A, Castellano J. M., Masana L, Dalmau R, Ruiz E, Sicras-Mainar A, Fuster V. CNIC-polypill reduces the frequency of repeated serious cardiovascular events in real patients undergoing secondary prevention in Spain: a NEPTUNO study. *Int J Cardiol* 2022;361:116-123."
- [18] R. Dalmau, A. Cordero, L. Masana, E. Ruiz, A. Sicras-Mainar, and J. R. González-Juanatey, «The CNIC-polypill (acetylsalicylic acid, atorvastatin, and ramipril), an effective and cost-saving secondary prevention strategy compared with other therapeutic options in patients with ischaemic heart disease», *Eur. Heart J. Open*, 4, issue. 2, . oae027, mar. 2024, <https://doi.org/10.1093/ehjopen/oeae027>.
- [19] C. Aguiar and ., «Cost-Effectiveness of the CNIC-Polypill Strategy Compared With Separate Monocomponents in Secondary Prevention of Cardiovascular and Cerebrovascular Disease in Portugal: The MERCURY Study», *J. Health Econ. Outcomes Res.*, . 134–146, . 2022, <https://doi.org/10.36469/jheor.2022.39768>.
- [20] w A. Cordero and ., «Economic Burden Associated with the Treatment with a Cardiovascular Polypill in Secondary Prevention in Spain: Cost-Effectiveness Results of the NEPTUNO Study», *Clin. Outcomes Res.*, Volume 15, . 559–571, . 2023, <https://doi.org/10.2147/CEOR.S396290>.
- [21] A. González-Domínguez, A. Durán, Á. Hidalgo-Vega, and V. Barrios, «Cost-effectiveness of the CNIC-Polypill versus separate monocomponents in cardiovascular secondary prevention in Spain», *Rev. Clínica Esp. Engl. Ed.*, 223, issue. 7, . 414–422, Aug. 2023, <https://doi.org/10.1016/j.rceng.2023.06.007>.
- [22] B. Franczyk, A. Gluba-Brzózka, Ł. Jurkiewicz, P. Penson, M. Banach, and J. Rysz, «Embracing the polypill as a cardiovascular therapeutic: is this the best strategy?», *Expert Opin. Pharmacother.*, 19, issue. 17, . 1857–1865, . 2018, <https://doi.org/10.1080/14656566.2018.1532501>.
- [23] S. Birla and ., «Redefining the polypill: pros and cons in cardiovascular precision medicine», *Front. Pharmacol.*, T. 14, c. 1268119, . 2023, <https://doi.org/10.3389/fphar.2023.1268119>.
- [24] «Konyi, A., et al. „Effectiveness and safety of combined antihypertensive and cholesterol-reducing therapy (lisinopril-amlodipine and rosuvastatin) in high and very high risk patient populations.” *Cardiologia Hungarica* 45 (2015): 71.»
- [25] «Emerging Risk Factors Collaboration et al. C-reactive protein concentration and risk of coronary heart disease, stroke, and mortality: an individual participant meta-analysis //The Lancet. – 2010. – 375. – №. 9709. – . 132-140.»
- [26] J. Charan, J. P. Goyal, and D. Saxena, «Effect of Polypill on cardiovascular parameters: Systematic review and meta-analysis», *J. Cardiovasc. Dis. Res.*, 4, issue. 2, . 92–97, Jun. 2013, <https://doi.org/10.1016/j.jcdr.2012.11.005>.
- [27] «Yusuf, S., et al. „Indian Polycap Study (TIPS). Effects of a polypill (Polycap) on risk factors in middle-aged individuals without cardiovascular disease (TIPS): a phase II, double-blind, randomised trial.” *Lancet* 373.9672 (2009): 1341-1351.»
- [28] «Kim, J. H., Zamorano, J., Erdine, S., Pavia, A., Al-Khadra, A., Sutradhar, S. (2012). Proactive Cardiovascular Risk Management versus Usual Care in Patients with and without Diabetes Mellitus: CRUCIAL Trial Subanalysis. *Postgraduate Medicine*, 124(4), 41–53. <https://doi.org/10.3810/pgm.2012.07.2565>».
- [29] J. Al Suwaidi, «Hope for primary cardiovascular prevention with the HOPE (Heart Outcomes Prevention Evaluation)-3 trial findings», *Glob. Cardiol. Sci. Pract.*, 2016, issue. 2, Oct. 2016, <https://doi.org/10.21542/gcsp.2016.13>.

- [30] S. Thom, «Effects of a Fixed-Dose Combination Strategy on Adherence and Risk Factors in Patients With or at High Risk of CVD: The UMPIRE Randomized Clinical Trial», JAMA, vol. 310, issue 9, p. 918, Sep. 2013, <https://doi.org/10.1001/jama.2013.277064>.
- [31] «Patel A, Cass A, Peiris D, et al. A pragmatic randomized trial of a polypill-based strategy to improve use of indicated preventive treatments in people at high cardiovascular disease risk. European Journal of Preventive Cardiology. 2015;22(7):920-930. <https://doi.org/10.1177/2047487314530382>».
- [32] J. M. Castellano et al., "Polypill Strategy in Secondary Cardiovascular Prevention", N. Engl. J. Med., vol. 387, issue 11, pp. 967-977, sep. 2022, <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2208275>.
- [33] J. M. Castellano et al., "A Polypill Strategy to Improve Adhesion", J. Am. Coll. Cardiol., vol. 64, issue 20, pp. 2071-2082, Nov. 2014, <https://doi.org/10.1016/j.jack.2014.08.021>.
- [34] "Lafeber M. et al. "Comparison of a morning polytableted drug, an evening polytableted drug, and individual pills on the effects on LDL cholesterol, outpatient blood pressure, and treatment adherence in high-risk patients; a randomized cross-sectional study." International Journal of Cardiology 181 (2015): 193-199."
- [35] «2013 ACC/AHA Guideline on the Treatment of Blood Cholesterol to Reduce Atherosclerotic Cardiovascular Risk in Adults».
- [36] «Blood Pressure Lowering Treatment Trialists' Collaboration et al. Blood pressure-lowering treatment based on cardiovascular risk: a meta-analysis of individual patient data //The Lancet. – 2014. – 384. – №. 9943. – . 591-598.»
- [37] E. M. Lonn et al., "Blood-Pressure Lowering in Intermediate-Risk Persons without Cardiovascular Disease", N. Engl. J. Med., vol. 374, issue 21, pp. 2009-2020, May 2016, <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1600175>.
- [38] A. N. De Kates et al., "Fixed-dose combination therapy for the prevention of cardiovascular diseases", Cochrane Database of Systematic Reviews, Cochrane Collaboration, ed., Chichester, UK: John Wiley Sons, Ltd, 2014, pp. CD009868.pub2. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009868.publication2>.

#### **Nashriyot javobgar emas/ eslatmasi:**

Barcha nashrlarda keltirilgan bayonotlar, fikrlar va ma'lumotlar faqat mualliflar va ishtirokchilarga tegishlidir, na Jurnal va na muharrirlar. Jurnal va muharrirlar, mazkur kontentda keltirilgan har qanday g'oyalar, usullar, ko'rsatmalar yoki mahsulotlar natijasida insonlar yoki mulkka yetkazilgan har qanday zarar uchun javobgar emas.

**Disclaimer of liability/Publisher's Note:** The statements, opinions and data contained in all publications belong exclusively to individuals. The authors and participants, and the Journal and the editors. The journal and the editors are not responsible for any damage caused to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products mentioned in the content.

## Article/Review

# Хирургия клапанов сердца у больных с низкой фракцией выброса левого желудочка

У. Хайруллаев \*<sup>1</sup> , Г. Муллабаева<sup>1</sup> , И. Шарипов<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Отделение миниинвазивной кардиохирургии и постоперационного восстановления, Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр кардиологии, Ташкент, 100052, Узбекистан  
umid.0911@mail.ru (У.Х.), umid.0911@mail.ru (Г.М.), islamsharipov@mail.ru (И.Ш.)

\* Correspondence: umid.0911@mail.ru; (У.Х.)

## Аннотация:

Методика непрерывной коронарной перфузии на работающем сердце предложена в качестве альтернативы кардиopleгии при хирургии клапанов сердца. Потенциальное преимущество данной методики заключается в исключении кардиopleгии и снижении риска ишемического реперфузионного повреждения. Использование непрерывной коронарной перфузии на работающем сердце актуально при выполнении сложных операций, таких как пластика митрального клапана, а также по мере увеличения опыта хирургов в проведении операций на работающем сердце. В данной статье приведен систематический обзор, позволяющий судить об эффективности методики непрерывной коронарной перфузии на работающем сердце.

**Ключевые слова:** непрерывная перфузия, работающий сердце, клапаны сердца, защита миокарда, кардиopleгия.

## Valve surgery in patients with low left ventricular ejection fraction

Umid Khairullaev \*<sup>1</sup> , Guzall Mullabaeva<sup>1</sup> , Islamjan Sharipov<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Department of Minimally Invasive Cardiac Surgery and Postoperative Recovery, Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Cardiology, Tashkent, 100052, Uzbekistan

umid.0911@mail.ru (U.Kh.), guzal-m@inbox.ru (G.M.), islamsharipov@mail.ru (I.Sh.)

## Abstract:

Beating-heart continuous coronary perfusion (BHCCP) has been promoted as an alternative to the technique of cardioplegic arrest in valve surgery. Its potential advantage is the elimination of cardioplegia and the corollary risk of ischemic reperfusion injury. The use of CCP has been recommended especially when performing more complex operations, such as mitral valve repair, and particularly as surgeons become more familiar with beating-heart coronary surgery. We conducted a systematic review to assess the strength of the evidence supporting the efficacy of BHCCP compared to cardioplegia in valve surgery.

**Keywords:** continuous perfusion, beating heart, heart valves, myocardial protection, cardioplegia

## Введение

При хирургии клапанов сердца, в отличие от операций, выполняемых на остановленном сердце в условиях кардиopleгического ареста на работающем сердце оно остается пустым и продолжает биться, а защита миокарда достигается за счет непрерывной коронарной перфузии. До появления кардиopleгии методика непрерывной коронарной перфузии на работающем сердце была единственным доступным способом защиты миокарда. Введение кардиopleгии стало важной вехой в истории кардиохирургии, так как позволило безопасно выполнять

**Цитирование:** У. Хайруллаев, Г. Муллабаева, И. Шарипов. Хирургия клапанов сердца у больных с низкой фракцией выброса левого желудочка. 2025, 2, 1, 10.  
<https://doi.org/10.70626/cardiouz-2025-2-00041>

Полученный: 10.01.2025

Исправленный: 18.01.2025

Принято: 25.03.2025

Опубликованный: 30.03.2025

**Copyright:** © 2025 by the authors. Submitted to for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

более широкий спектр операций. В результате, кардиоплегия стала "золотым стандартом" в кардиохирургии и защите миокарда [1].

В последнее время интерес к методике "beating heart" как альтернативе кардиоплегии при хирургии клапанов сердца возродился. Это связано с растущим опытом хирургов в выполнении операций на работающем сердце, улучшением понимания потенциальных рисков кардиоплегии (например, ишемического реперфузионного повреждения) [2,3] и развитием усовершенствованных методов перфузии, таких как ретроградная перфузия.

Первое рандомизированное контролируемое исследование было опубликовано Matsumoto и соавт. из Японии в 2000 году [4], в котором участвовали 50 пациентов, перенесших протезирование аортального клапана (ПАК), протезирование митрального клапана (ПМК) или одновременное протезирование двух клапанов. Пациенты были рандомизированы в две группы: I - с ретроградной теплой кровяной кардиоплегией, II - с ретроградной теплой кровяной перфузией на бьющемся сердце. Между двумя группами не было значительных различий по клиническим исходам, включая смертность и основные осложнения (синдром низкого сердечного выброса, необходимости вентиляции более 24 часов, повторные вмешательства при кровотечениях, неврологические события или инфаркт миокарда), а также по длительности пребывания в отделении интенсивной терапии или техническим трудностям. Однако биохимические маркеры миокардиального повреждения, такие как пик МВ-КФК и Тропонин I, были значительно ниже в группе с перфузией на бьющемся сердце.

Karadeniz и коллеги из Турции опубликовали другое проспективное рандомизированное контролируемое исследование с участием 50 пациентов, перенесших клапанную хирургию [5]. Пациенты были рандомизированы в три группы: группа (1) использовала нормотермическую антеградную коронарную перфузию без пережатия аорты, в основном для процедур на митральном клапане (n=16); группа (2) использовала нормотермическую ретроградную перфузию, в основном для процедур на аорте (n=17); группа (3) использовала легкий гипотермический (32°C) шунт с холодной антеградной кристаллоидной кардиоплегией. Это исследование в основном изучало неврологические параметры с использованием трех методов оценки: двухканальной электроэнцефалографии (ЭЭГ), биспектрального мониторинга (БМ) и транскраниальной доплерографии (ТД) для измерения кровотока в средней мозговой артерии (СМА).

Смертности и инсультов среди включенных пациентов не было, но исследование не сообщает о клинических исходах. Пять пациентов были исключены из исследования из-за технических трудностей при записи ТД. Двое из них умерли. Один из них перенес замену двух клапанов на бьющемся сердце и скончался от внутримозгового кровоизлияния, несмотря на нормальные значения ЭЭГ/БМ.

Исследование Follette и соавт. [6] 1978 года считается одним из основных исследований в поддержку кардиоплегии, а не непрерывной перфузии или прерывистой ишемии. В этом исследовании участвовали 148 пациентов, перенесших различные кардиохирургические операции. В группе непрерывной перфузии (77 пациентов) только 15 человек перенесли изолированную замену аортального клапана с использованием только непрерывной перфузии, в то время как остальные пациенты имели выраженную прерывистую ишемию при операции АКШ, но все были проанализированы в одной группе. Клинический исход, защита миокарда и биохимические маркеры были лучше в группе кардиоплегии.

Другим исследованием первых лет использования кардиоплегии является работа Sankovic-Darracott и соавт. [7] которая сравнивала 5 различных методов защиты миокарда при замене аортального клапана в 168 участниках в неконтролируемых и неравных группах. Они сравнивали прерывистую перфузию при 10–15 °C и 30 °C, непрерывную коронарную перфузию на фибриллирующих сердцах, непрерывную коронарную перфузию при 32 °C на бьющихся сердцах и холодный гипотермический кардиоплегический арест. Для биопсий миокарда использовались методы как бивантостности, так и гистохимические тесты. Эти тесты показали, что наилучшее сохранение миокарда достигалось при методике "beating heart" при 32 °C или при гипотермическом кардиоплегическом аресте.

В неконтролируемом проспективном исследовании с группой контроля, состоящей из 20 пациентов, перенесших протезирование аортального клапана, Kasila и соавт. [8] сравнивали

воспалительный и метаболический ответ между традиционной теплой кровяной кардиopleгией и непрерывной теплой ретроградной перфузией на бьющемся сердце. Они не обнаружили клинических различий между двумя группами. Уровни Тропонина I, ЛДГ, IL-8 и ФНО были ниже в группе с перфузией на бьющемся сердце.

Lin и соавт. [9] описали свой опыт использования ретроградной холодной кровяной перфузии на бьющемся сердце при замене аортального или двух клапанов по сравнению с традиционным методом. Хотя они описали проспективное контролируемое исследование, размеры выборок были неравными (83 пациента в группе с перфузией на бьющемся сердце и 20 в традиционной группе). Клинические исходы были сопоставимы между двумя группами. Все биохимические маркеры были значительно увеличены в группе кардиopleгии.

Ramphal и соавт. [10] сравнили 5 пациентов, перенесших замену аортального клапана с использованием непрерывной теплой ретроградной перфузии с группой из 5 других пациентов, подвергшихся традиционному антеградному холодному аресту с кардиopleгией или кристаллоидным кардиopleгическим арестом. В этом исследовании обе группы показали одинаковые результаты, но группа с перфузией на бьющемся сердце имела меньшее количество кровотечений и требовала меньше времени на вентиляцию.

Два исследования, включенные из работ Gersak и соавт. [3,11] подробно описывают их опыт использования ретроградной теплой кровяной перфузии. Более поздняя работа включала когорту из 78 пациентов, перенесших замену клапанов с или без аортокоронарного шунтирования (АКШ), из которых 36 пациентов имели низкую фракцию выброса, а 42 — сохраненную. Также было проведено исследование, соответствующее по случаям, с участием 37 пациентов с сохраненной фракцией выброса и еще 37 пациентов, которые перенесли операцию на остановленном сердце. В этом исследовании не было выявлено различий в смертности и заболеваемости. Уровни МВ КФК и ЛДГ в обеих группах были сопоставимы. В группе с высоким риском, состоящей из 36 пациентов, было зарегистрировано 3 смерти (8,4%), а остальные осложнения были сопоставимы с другими группами, при этом общая смертность составила 5,1%. В целом, клинические исходы были удовлетворительными.

Пять проспективных наблюдательных исследований было опубликовано Katircioglu и соавт. Сначала они опубликовали свой опыт в области замены митрального клапана [12] (17 пациентов) и замены аортального клапана [13] (14 пациентов) с использованием ретроградной теплой кровяной перфузии коронарного синуса. В обоих исследованиях не было смертности, и клинический исход был удовлетворительным. Самое большое их исследование включало 88 пациентов, перенесших операцию на митральном клапане с или без других процедур, в основном с восстановлением трикуспидального клапана, [14] с использованием антеградной нормотермической перфузии без пережатия аорты. В этой группе только один пациент умер от инсульта (1,1%), а еще 3 пациента (3,3%) умерли на второй месяц из-за легочных осложнений. Послеоперационная заболеваемость и средний уровень МВ КФК были низкими.

В другом исследовании [15] они изучали только повторные операции на аортальном или митральном клапанах или оба, с использованием антеградной теплой кровяной перфузии без пережатия аорты при операциях на митральном клапане (n=11) или ретроградной перфузии при операциях на аорте (n=15). В этой группе не было смертности и инсультов. Однако наблюдалась смерть через 4 месяца после операции из-за эндокардита протезированного клапана. В другом исследовании [16] они включили 25 пациентов, перенесших замену митрального клапана с использованием антеградной теплой кровяной перфузии без пережатия аорты. Они исследовали изменение нейροкогнитивной функции как правого, так и левого полушарий с использованием 4 тестов. Ни один из этих тестов не показал ухудшения постоперационной функции. Напротив, некоторые из них показали улучшение после операции, что было объяснено высоким уровнем предоперационной тревожности и депрессии среди пациентов.

Thompson и соавт. [17] ретроспективно сообщили о своем опыте повторной операции на митральном клапане на бьющемся сердце с использованием нормотермического шунта через правую торакотомию. Смертность в этом исследовании составила 6,4%. Уровень осложнений был низким, за исключением высокого процента легочных осложнений — 16,8%, в основном из-за инфекций. Это в основном связывается с доступом через торакотомию.

Suzuki и соавт.[18] описали схожее исследование, но с использованием левосторонней торакотомии. Они исследовали 16 пациентов, перенесших многократную замену митрального клапана через стернотомию и повторную операцию через правостороннюю торакотомию. Смертность в первые 30 дней составила 13% (2 пациента), а еще 2 пациента умерли в течение последующего периода наблюдения. Инсультов или повторных операций не было. Gosh и соавт.[19] описали свой опыт выполнения операции на митральном клапане на бьющемся сердце у пациентов со сниженной фракцией левого желудочка (ФВ<30%) с использованием ретроградной нормотермической перфузии без пережатия аорты. Из 23 пациентов 6 перенесли операцию на коронарных артериях с использованием антеградной и ретроградной теплой кардиopleгии и были включены в анализ. Они утверждали, что их смертность 8,7% была ниже, чем предсказанная смертность по шкале Euroscore (около 16,9%). Не было ранней смертности, но за первые два года наблюдения было зафиксировано две поздние смерти из-за сердечной недостаточности и внезапной смерти. Остальные послеоперационные осложнения были низкими или умеренными: инсульт в 1 случае (4,3%), почечная недостаточность в 4 случаях (17,4%), повторная операция из-за кровотечений в 1 случае (4,3%), низкий сердечный выброс в 1 случае (4,3%) и полиорганная недостаточность в 2 случаях (8,7%).

Ранее проведенные исследования в Китае в 90-е годы включали два других наблюдательных исследования, оба из которых показали низкую смертность и уровень осложнений при операциях на бьющемся сердце. Для этих исследований были доступны только аннотации, и их качество также вызывает вопросы. Zhou и соавт.[20] сообщили о 167 пациентах с различными заболеваниями сердца. Их операционное лечение включало нормотермическую или гипотермическую перфузию без пережатия аорты (с возможным использованием фибрилляции желудочков). He и соавт.[21] описали 137 пациентов с ревматическим заболеванием митрального клапана, использовавших гипотермический шунт без пережатия аорты и индукцию брадикардии, однако они использовали холодный кардиopleгический арест при замене аортального клапана.

Операции на клапанах на бьющемся сердце проводились в ранние годы, до появления кардиopleгии, поскольку это был единственный доступный метод защиты миокарда. Однако этот метод был связан с различными проблемами и побочными эффектами. Операционные условия были субоптимальными. Перфузия коронарных сосудов проводилась через прямую канюляцию коронарных устьев. Это сопровождалось осложнениями, такими как стеноз коронарных устьев, смещение катетера и риск недостаточной защиты миокарда.[22,24]

Эта практика почти исчезла после введения кардиopleгии, которая обеспечивала более легкий и безопасный способ операции на остановленном сердце. Она позволила выполнять более широкий спектр кардиохирургических вмешательств и избегать потенциальных трудностей, связанных с непрерывной перфузией на бьющемся сердце.

Позже усилия были направлены на поиск наиболее эффективных растворов кардиopleгии и методов их применения. Основным спором того времени, который сохраняется и по сей день, был вопрос не о том, следует ли использовать кардиopleгические растворы, а какой состав этих растворов является идеальным.[1]

Несмотря на общую эффективность и безопасность кардиopleгии, остаются некоторые побочные эффекты, главным образом из-за ишемического реперфузионного повреждения[2], связанного с метаболическим ацидозом, гипотензией и состоянием низкого сердечного выброса, что приводит к высокой частоте послеоперационных осложнений и смертности после сердечных операций.

Возрождение интереса к непрерывной коронарной перфузии как способу лучшей защиты миокарда, а, следовательно, и лучшего клинического исхода, было связано с желанием избежать ишемического реперфузионного повреждения, характерного для кардиopleгии. Этому также способствовало развитие коронарной хирургии без искусственного кровообращения, улучшение навыков и понимания проведения операций на бьющемся сердце, как оперировать пациентов с высоким риском и плохой функцией ЛЖ, развитием лучших техник перфузии, таких как ретроградная перфузия, а также улучшенные перфузионные катетеры и канюли. Эта методика также полезна при фибрилляции предсердий и хирургии восстановления митрального клапана, поскольку она позволяет более точно оценить абляцию фибрилляции предсердий и

тестирование восстановления митрального клапана в реальных физиологических условиях с сокращением левого желудочка.[4] Клинически ни одно из этих исследований не показало явного преимущества непрерывной перфузии по сравнению с кардиopleгией в плане снижения смертности и основных осложнений. Тем не менее, они показали безопасность и некоторые потенциальные преимущества непрерывной перфузии, например, в группе высокого риска и при повторных операциях. С другой стороны, неклинические результаты, включая биохимические и миокардиальные маркеры, показали более низкий уровень в группе непрерывной перфузии, но это различие не привело к клиническому преимуществу.

#### **Обсуждение:**

В заключение, доступные данные, сравнивающие непрерывную коронарную перфузию в хирургии клапанов на бьющемся сердце с кардиopleгическим арестом, ограничены и имеют низкое качество. Доступные исследования не показали клинических преимуществ непрерывной перфузии по сравнению с кардиopleгией в хирургии клапанов, но были показаны начальная безопасность и хорошие исходы. С другой стороны, хотя существует слабая доказательная база, что биохимические и миокардиальные маркеры лучше при непрерывной перфузии, клиническое преимущество еще не установлено.

Учитывая недостаточность текущих данных и неясность клинической пользы, необходимо проведение высококачественного рандомизированного клинического испытания. Такое исследование должно сосредоточиться на оценке эффективности, безопасности и долгосрочных исходов, включая выживаемость, частоту осложнений и качество жизни пациентов.

#### **Вклад авторов**

Концептуализация: У.Х., Г.М.; Методология: И.Ш.; Исследование: У.Х.; Написание черновика: У.Х.; Редактирование: Г.М.; Руководство: Х.Ф. Все авторы одобрили финальную версию рукописи.

#### **Authors' contribution**

Conceptualization: U.Kh., G.M.; Methodology: I.Sh.; Investigation: U.Kh.; Writing Original Draft: U.Kh.; Writing Review Editing: G.M.; Supervision: Kh.F.; All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

#### **Источник финансирования**

Это исследование не получало внешнего финансирования.

#### **Funding source**

This study did not receive external funding.

#### **Соответствие принципам этики**

Поскольку в этом исследовании не участвовали люди, этический обзор и одобрение не требовались.

#### **Ethics approval**

As no human participants were involved in this study, ethical review and approval were not required.

#### **Информированное согласие на публикацию**

Не применяется. В исследовании не участвовали люди.

#### **Consent for publication**

Not applicable. No human participants were involved in the study.

#### **Заявление о доступности данных**

Поскольку эта статья является обзорной статьей, новые эмпирические данные не создавались и не анализировались.

#### **Data Availability Statement**

Since this article is a review article, no new empirical data were created or analyzed.

#### **Благодарности**

Авторы выражают благодарность Республиканскому Специализированному научно-практическому медицинскому центру кардиологии в Ташкенте за поддержку и содействие в проведении исследования, а также коллегам за их ценные комментарии и рекомендации, способствовавшие улучшению качества работы.

### Acknowledgments

The authors express their gratitude to the Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Cardiology in Tashkent for their support and assistance in conducting the study, as well as to colleagues for their valuable comments and recommendations that helped improve the quality of the work.

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

### Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

### Сокращения

|        |                                    |
|--------|------------------------------------|
| ПАК    | протезирование аортального клапана |
| ПМК    | протезирование митрального клапана |
| МВ-КФК | Креатинфосфокиназа-МВ              |
| ЭЭГ    | электроэнцефалография              |
| БМ     | биспектральный мониторинг          |
| ТД     | транскраниальный доплерография     |
| СМА    | средняя мозговая артерия           |
| АКШ    | аортокоронарное шунтирование       |
| ЛДГ    | лактатдегидрогеназа                |
| IL-8   | интерлейкин 8                      |
| ФНО    | фактор некроза опухоли             |
| ФВ     | фракция выброса                    |
| ЛЖ     | левый желудочек                    |

### Литература

- [1] Stephenson LW. History of cardiac surgery. In: Cohn LH, Edmunds LHJ, editors. Cardiac surgery in the adults. 3rd ed. New York: McGraw-Hill; 2007. p. 3-28. Available from: <https://accesssurgery.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2157&sectionid=164287403>.
- [2] Weman SM, Karhunen PJ, Penttilä A, Jarvinen AA, Salminen US. Reperfusion injury associated with one-fourth of deaths after coronary artery bypass grafting. Ann Thorac Surg. 2000;70(3):807-12. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(00\)01638-6](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(00)01638-6).
- [3] Gersak B, Sutlic Z. Aortic and mitral valve surgery on the beating heart is lowering cardiopulmonary bypass and aortic cross clamp time. Heart Surg Forum. 2002;5(2):182-6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12125670>.
- [4] Matsumoto Y, Watanabe G, Endo M, Sasaki H, Kasashima F, Kosugi I. Efficacy and safety of on-pump beating heart surgery for valvular disease. Ann Thorac Surg. 2002;74(3):678-83. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(02\)03753-0](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(02)03753-0).
- [5] Karadeniz U, Erdemli O, Yamak B, Genel N, Tutun U, Aksoyek A, et al. On-pump beating heart versus hypothermic arrested heart valve replacement surgery. J Card Surg. 2008;23(2):107-13. <https://doi.org/10.1111/j.1540-8191.2007.00536.x>.
- [6] Follette DM, Mulder DG, Maloney JV, Buckberg GD. Advantages of blood cardioplegia over continuous coronary perfusion or intermittent ischemia. Experimental and clinical study. J Thorac Cardiovasc Surg. 1978;76(5):604-19. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/703365>.
- [7] Cankovic-Darracott S, Braimbridge MV, Williams BT, Bitensky L, Chayen J. Myocardial preservation during aortic valve surgery. Assessment of five techniques by cellular chemical and biophysical methods. J Thorac Cardiovasc Surg. 1977;73(5):699-706. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/66420>.
- [8] Kacila M, Bevilacqua S, Matteucci S, Solinas M, Farnetti A, Jacopo G, et al. Inflammatory and metabolic response of the myocardium during aortic valve surgery on the beating heart. Bosn J Basic Med Sci. 2006;6(1):59-62. <https://doi.org/10.17305/bjbms.2006.3174>.

- [9] Lin H, He W, Liu T, Qin J, Luo Y, Liao S, et al. Aortic and mitral valve replacement with retrograde perfusion in the beating heart. *Chin Med J*. 2001;114(11):1180-3. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11729515>.
- [10] Ramphal PS, Irvine RW, Wierenga A, Scarlett M, McGaw CD. Initial experience with beating-heart single valve replacement surgery at the University Hospital of the West Indies, Kingston, Jamaica. *West Indian Med J*. 2004;53(2):109-12. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15199722>.
- [11] Gersak B. A technique for aortic valve replacement on the beating heart with continuous retrograde coronary sinus perfusion with warm oxygenated blood. *Ann Thorac Surg*. 2003;76(4):1312-4. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(03\)00442-9](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(03)00442-9).
- [12] Cicekcioglu F, Tutun U, Babaroglu S, Aksoyek A, Tosya A, Tuncel C, et al. Beating heart mitral valve replacement with retrograde coronary sinus perfusion technique. *J Cardiovasc Surg*. 2006;47(5):575-9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17033606>.
- [13] Cicekcioglu F, Tutun U, Babaroglu S, Aksoyek A, Parlar AI, Mungan U, et al. Aortic valve replacement with on-pump beating heart technique. *J Card Surg*. 2007;22(3):211-4. <https://doi.org/10.1111/j.1540-8191.2007.00387.x>.
- [14] Katircioglu SF, Cicekcioglu F, Tutun U, Parlar AI, Babaroglu S, Mungan U, et al. On-pump beating heart mitral valve surgery without cross-clamping the aorta. *J Card Surg*. 2008;23(4):307-11. <https://doi.org/10.1111/j.1540-8191.2008.00648.x>.
- [15] Cicekcioglu F, Tutun U, Babaroglu S, Mungan U, Parlar AI, Demirtas E, et al. Redo valve surgery with on-pump beating heart technique. *J Cardiovasc Surg*. 2007;48(4):513-8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17653014>.
- [16] Cicekcioglu F, Ozen A, Tuluze H, Tutun U, Parlar AI, Kervan U, et al. Neurocognitive functions after beating heart mitral valve replacement without cross-clamping the aorta. *J Card Surg*. 2008;23(2):114-9. <https://doi.org/10.1111/j.1540-8191.2007.00540.x>.
- [17] Thompson MJ, Behranwala A, Campanella C, Walker WS, Cameron EW. Immediate and long-term results of mitral prosthetic replacement using a right thoracotomy beating heart technique. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2003;24(1):47-51. [https://doi.org/10.1016/s1010-7940\(03\)00188-x](https://doi.org/10.1016/s1010-7940(03)00188-x).
- [18] Suzuki Y, Pagani FD, Bolling SF. Left thoracotomy for multiple-time redo mitral valve surgery using on-pump beating heart technique. *Ann Thorac Surg*. 2008;86(2):466-71. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2008.04.050>.
- [19] Ghosh S, Jutley RS, Wraighte P, Shajar M, Naik SK. Beating-heart mitral valve surgery in patients with poor left ventricular function. *J Heart Valve Dis*. 2004;13(4):622-7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15311869>.
- [20] Zhou X, Hu J, Yin B, Li J, Zhang W. [Open heart surgery without cross clamping aorta]. *Hunan Yi Ke Da Xue Xue Bao*. 1998;23(2):146-8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10681828>.
- [21] He W, Lin H, Chen M. [Mitral valve replacement under beating heart in 137 cases]. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi*. 1996;34(11):678-80. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9590759>.
- [22] Bjork V, Henze A, Szamosi A. Coronary ostial stenosis: A complication of aortic valve replacement of coronary perfusion. *Scand J Thorac Cardiovasc Surg*. 1976;10(1):1-6. <https://doi.org/10.3109/14017437609167761>.
- [23] Midell AI, DeBoer A, Bermudez G. Postperfusion coronary ostial stenosis: Incidence and significance. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1976;72(1):80-5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/933555>.
- [24] Yates JD, Kirsh MM, Sodeman TM, Walton JA Jr, Brymer JF. Coronary ostial stenosis, a complication of aortic valve replacement. *Circulation*. 1974;49(3):530-4. <https://doi.org/10.1161/01.cir.49.3.530>.

**Отказ от ответственности/Примечание издателя:** Заявления, мнения и данные, содержащиеся во всех публикациях, принадлежат исключительно отдельным лицам. Авторы и участники, а Журнал и редакторы. Журнал и редакторы не несут ответственности за любой ущерб, нанесенный людям или имуществу, возникшее в результате любых идей, методов, инструкций или продуктов, упомянутых в контенте.

**Disclaimer of liability/Publisher's Note:** The statements, opinions and data contained in all publications belong exclusively to individuals. The authors and participants, and the Journal and the editors. The journal and the editors are not responsible for any damage caused to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products mentioned in the content.

**Article / Статья / Maqola**

|                                                                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Сравнение эффективности оригинальной и генерической формы клопидогреля у больных с ИБС.....                                             | 4  |
| Uyqu va koronar arteriyalar qo'shma aterosklerotik torayishi mavjud bemorlarni tashxislash va davolashga kardiologik yondashuvlar ..... | 11 |
| Orol bo'yi aholisida arterial gipertenziyani xavf omillari ta'sirida jinsga bog'liq klinik-gemodinamik kechishi .....                   | 22 |
| Значение индекса триглицериды/холестерин липопротеидов высокой плотности как предиктора больших сердечно - сосудистых событий.....      | 30 |
| Гендерные особенности дилатационной кардиомиопатии в узбекской популяции.....                                                           | 40 |
| Польза и риски внедрения системы поддержки принятия врачебных решений Neuromed AI в кардиологическую службу Республики Узбекистан       | 47 |

**Clinical case / Клинический случай / Klinik holat**

|                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Хирургическое лечение постинфарктного дефекта межжелудочковой перегородки и аневризмы левого желудочка ..... | 59 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

**Article Review / Статья Обзор / Maqola Sharh**

|                                                                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Yuqori texnologik noinvaziv kardiovizualizatsiya usullarini yurak ishemik kasalligi avj olishini erta tashxislash va prognozlashdagi orni..... | 72 |
| Polipill yurak qon-tomir kasalliklarini oldini olishda: samaradorlik va istiqbollari .                                                         | 80 |
| Хирургия клапанов сердца у больных с низкой фракцией выброса левого желудочка.....                                                             | 88 |