

## Концентрация высокочувствительного тропонина I среди жителей Кыргызской Республики: этнические особенности

Полупанов А. Г.<sup>1,2</sup>, Белинова А. В.<sup>3</sup>, Дуйшеналиева М. Т.<sup>1</sup>, Наркулова Г. О.<sup>2</sup>, Шаршеналиева Г. К.<sup>2</sup>, Ческидова Н. Б.<sup>1,2</sup>, Сабиров И. С.<sup>2,3</sup>, Джамбаев Э. Д.<sup>1</sup>, Джумагулова А. С.<sup>2</sup>

**Цель.** Выявить наличие этнических особенностей в распределении концентрации высокочувствительного тропонина I (вчТнI) в репрезентативной выборке жителей Чуйского региона Кыргызской Республики с учетом возрастного аспекта.

**Материал и методы.** Материалом исследования послужила представительная выборка населения 18-65 лет Кыргызской Республики (n=1162). Проведен анализ распределения уровней вчТнI в популяции с учетом этнической принадлежности (кыргызы, славяне). Уровень вчТнI в образцах сыворотки крови измеряли с помощью иммунохемилюминесцентного анализа с микрочастицами, используя реактивы Architect Stat High Sensitive Troponin I (Abbott, США) на автоматизированном анализаторе Architect i2000SR (Abbott, США) в утренние часы у всех обследуемых пациентов. Порог статистической значимости принят равным 0,05.

**Результаты.** Медиана концентрации вчТнI в кыргызской группе составила 1,0 (0,45; 1,85) пг/мл, значения 99 перцентиля (Q99) — 14,9 пг/мл, что было значительно меньше в сравнении со славянской группой (Me — 1,4 (0,8; 2,2) пг/мл, p=0,003; Q99-23,1 пг/мл). В славянской этнической группе концентрация вчТнI была выше, чем среди кыргызов при раздельном анализе у мужчин и у женщин (p<0,001). Уровни вчТнI были значимо выше у мужчин, чем у женщин как в кыргызской (p<0,001), так и в славянской (p=0,003) группах. Выявлена значимая корреляционная зависимость между концентрацией вчТнI и возрастом респондентов в обеих этнических группах. Уровень корреляционной взаимосвязи в кыргызской этнической группе составил r=0,15 (p<0,001), в славянской — была менее выраженной и составляла r=0,096 (p=0,046). Несмотря на более низкие исходные значения концентрации вчТнI, скорость его повышения с возрастом была выше у представителей кыргызского этноса.

**Заключение.** Выявлено наличие этнических различий в концентрации вчТнI с его более высокими значениями в славянской группе в сравнении с коренными кыргызами. При этом в обеих этнических группах уровень вчТнI был выше у мужчин и повышался с возрастом.

**Ключевые слова:** сердечно-сосудистые заболевания, факторы риска, тропонин I, этнические различия.

**Отношения и деятельность:** нет.

**Благодарности.** Авторы выражают благодарность за консультативную помощь и техническую поддержку сотрудникам ФГБУ "Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины" Минздрава России и отдельно заместителю директора по научной и аналитической работе, руководителю отдела укрепления общественного здоровья д.м.н. Концевой Анне Васильевне.

<sup>1</sup>Национальный центр кардиологии и терапии им. акад. М. Миррахимова при Министерстве Здравоохранения КР, Бишкек; <sup>2</sup>Кыргызская Государственная медицинская академия им. акад. И. К. Ахунбаева, Бишкек; <sup>3</sup>Кыргызско-Российский Славянский Университет им. Б. Н. Ельцина, Бишкек, Кыргызская Республика.

Полупанов А. Г.\* — д.м.н., профессор, зав. кафедрой пропедевтики внутренних болезней с курсами эндокринологии и профпатологии, ORCID: 0000-0002-4621-3939, Белинова А. В. — аспирант кафедры терапии № 2 специальности "Лечебное дело", ORCID: 0000-0003-1826-8817, Дуйшеналиева М. Т. — зав. отделением артериальной гипертензий, ORCID: 0000-0003-0813-4719, Наркулова Г. О. — аспирант кафедры пропедевтики внутренних болезней с курсами эндокринологии и профпатологии, ORCID: 0000-0002-8668-7266, Шаршеналиева Г. К. — старший преподаватель кафедры пропедевтики внутренних болезней с курсами эндокринологии и профпатологии, ORCID: 0000-0002-8118-3915, Ческидова Н. Б. — к.м.н., доцент кафедры пропедевтики внутренних болезней с курсами эндокринологии и профпатологии; с.н.с. отделения артериальных гипертензий, ORCID: 0000-0002-6429-260X, Сабиров И. С. — д.м.н., профессор, зав. кафедрой терапии № 2 Медицинского факультета, ORCID: 0000-0002-8387-5800, Джамбаев Э. Д. — д.м.н., профессор, зав. отделением нарушений ритма сердца, ORCID: 0000-0002-0654-5963, Джумагулова А. С. — д.м.н., профессор, кафедры кардиохирургии и рентгенэндоваскулярной хирургии, ORCID: 0000-0002-7533-211X.

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author): polupanov\_72@mail.ru

вчТнI — концентрация высокочувствительного тропонина I, КБС — коронарная болезнь сердца, ССЗ — сердечно-сосудистые заболевания, ССР — сердечно-сосудистый риск, ФР — факторы риска.

Рукопись получена 25.01.2025

Рецензия получена 16.03.2025

Принята к публикации 28.04.2025



**Для цитирования:** Полупанов А. Г., Белинова А. В., Дуйшеналиева М. Т., Наркулова Г. О., Шаршеналиева Г. К., Ческидова Н. Б., Сабиров И. С., Джамбаев Э. Д., Джумагулова А. С. Концентрация высокочувствительного тропонина I среди жителей Кыргызской Республики: этнические особенности. *Российский кардиологический журнал*. 2025;30(10):6270. doi: 10.15829/1560-4071-2025-6270. EDN: FCPKIC

## High-sensitivity troponin I level among residents of the Kyrgyz Republic: ethnic characteristics

Polupanov A. G.<sup>1,2</sup>, Belinova A. V.<sup>3</sup>, Duishenalieva M. T.<sup>1</sup>, Narkulova G. O.<sup>2</sup>, Sharshenalieva G. K.<sup>2</sup>, Cheskidova N. B.<sup>1,2</sup>, Sabirov I. S.<sup>2,3</sup>, Dzhishambaev E. D.<sup>1</sup>, Dzhumagulova A. S.<sup>2</sup>

**Aim.** To identify ethnic characteristics in the distribution of high-sensitivity troponin I (hsTnI) concentrations in a representative sample of residents of the Chui Region of the Kyrgyz Republic, taking into account age.

**Material and methods.** The study included a representative sample of Kyrgyz Republic population aged 18-65 years (n=1162). An analysis of hsTnI distribution in the population was conducted, taking into account ethnicity (Kyrgyz, Slavs). HsTnI levels in serum samples were measured using a chemiluminescence microparticle immunoassay (CMIA) using Architect Stat High Sensitive Troponin I reagents (Abbott,

USA) on an Architect i2000SR analyzer (Abbott, USA) in the morning hours. The statistical significance level was set at 0,05.

**Results.** The median hsTnI concentration in the Kyrgyz group was 1,0 (0,45; 1,85) pg/mL. The 99<sup>th</sup> percentile (Q99) value was 14,9 pg/mL, which was significantly lower compared to the Slavic group (Me – 1,4 (0,8; 2,2) pg/mL, p=0,003; Q99-23,1 pg/mL). In the Slavic ethnic group, the hsTnI concentration was higher than among the Kyrgyz when analyzed separately for men and women (p<0,001). HsTnI levels were significantly higher in men than in women in both the Kyrgyz

( $p < 0,001$ ) and Slavic ( $p = 0,003$ ) groups. A significant correlation was found between the hsTnI concentration and the age of respondents in both ethnic groups. The correlation level in the Kyrgyz ethnic group was  $r = 0,15$  ( $p < 0,001$ ), while in the Slavic group it was less pronounced and amounted to  $r = 0,096$  ( $p = 0,046$ ). Despite lower baseline hsTnI concentrations, the rate of its increase with age was higher in Kyrgyz ethnic group.

**Conclusion.** The following ethnic differences in hsTnI concentrations were revealed: higher values in the Slavic group compared to the native Kyrgyz. Moreover, in both ethnic groups, hsTnI levels were higher in men and increased with age.

**Keywords:** cardiovascular disease, risk factors, troponin I, ethnic differences.

**Relationships and Activities:** none.

**Acknowledgements.** The authors would like to thank the staff of the Federal State Budgetary Institution "National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine" of the Ministry of Health of the Russian Federation and separately Anna V. Kontseva, MD, Deputy Director for Scientific and Analytical Work, Head of the Department of Public Health Promotion.

<sup>1</sup>Mirrahimov National Center of Cardiology and Internal Medicine, Bishkek; <sup>2</sup>Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Bishkek; <sup>3</sup>Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyz Republic.

Polupanov A.G.\* ORCID: 0000-0002-4621-3939, Belinova A.V. ORCID: 0000-0003-1826-8817, Duishenalieva M.T. ORCID: 0000-0003-0813-4719, Narkulova G.O. ORCID: 0000-0002-8668-7266, Sharshenalieva G.K. ORCID: 0000-0002-8118-3915, Cheskidova N.B. ORCID: 0000-0002-6429-260X, Sabirov I.S. ORCID: 0000-0002-8387-5800, Dzhishambaev E.D. ORCID: 0000-0002-0654-5963, Dzhumagulova A.S. ORCID: 0000-0002-7533-211X.

\*Corresponding author: polupanov\_72@mail.ru

**Received:** 25.01.2025 **Revision Received:** 16.03.2025 **Accepted:** 28.04.2025

**For citation:** Polupanov A.G., Belinova A.V., Duishenalieva M.T., Narkulova G.O., Sharshenalieva G.K., Cheskidova N.B., Sabirov I.S., Dzhishambaev E.D., Dzhumagulova A.S. High-sensitivity troponin I level among residents of the Kyrgyz Republic: ethnic characteristics. *Russian Journal of Cardiology*. 2025;30(10):6270. doi: 10.15829/1560-4071-2025-6270. EDN: FCPKIC

## Ключевые моменты

- Распределение концентрации высокочувствительного тропонина I (вчТнI) в анализируемой репрезентативной выборке ( $n = 1162$ ) носило асимметричный характер со сдвигом в сторону низких значений данного показателя.
- Медиана концентрации вчТнI и интерквартильный размах в славянской группе составили 1,4 (0,8; 2,2) пг/мл, что было значимо выше, чем среди кыргызской этнической группы (1,0 (0,45; 1,85) пг/мл,  $p = 0,003$ ). Данное положение было справедливо как для мужчин ( $p = 0,003$ ), так и для женщин ( $p = 0,001$ ).
- Выявлена корреляционная зависимость между концентрацией вчТнI и возрастом респондентов в обеих этнических группах, более выраженная среди женщин и в кыргызской группе.

## Key messages

- The distribution of high-sensitivity troponin I (hsTnI) concentrations in the analyzed representative sample ( $n = 1162$ ) was asymmetric, with a shift toward lower values.
- The median hsTnI concentration and interquartile range in the Slavic group was 1,4 (0,8; 2,2) pg/ml, which was significantly higher than among the Kyrgyz ethnic group (1,0 (0,45; 1,85) pg/ml,  $p = 0,003$ ). This was true for both men ( $p = 0,003$ ) and women ( $p = 0,001$ ).
- A correlation was found between the concentration of hsTnI and the age of respondents in both ethnic groups, more pronounced among women and in the Kyrgyz group.

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) являются ведущей причиной смертности населения во всем мире<sup>1</sup>, в т.ч. в Кыргызской Республике<sup>2</sup>.

Одной из причин широкого распространения ССЗ является высокая распространенность и недостаточный контроль факторов риска (ФР) их развития, которые определяют суммарный сердечно-сосудистый риск (ССР). При этом оценка индивидуального ССР необходима не только для определения прогноза у каждого конкретного больного, но и для целенаправленного выбора оптимальных лечебных и профилактических мероприятий, особенно у пациентов, у которых нет симпто-

мов, но высок риск ССЗ и осложнений. При этом большинство шкал оценки риска (Фремингемская шкала, SCORE, PROCAM) включают в себя только основные ФР ССЗ (возраст, пол, уровень систолического артериального давления, курение, наличие сахарного диабета и показатели липидов). В то же время хорошо известно, что традиционные ФР позволяют прогнозировать течение заболевания у многих, но не у всех пациентов. В частности, у 10-20% больных коронарной болезнью сердца (КБС) ФР отсутствуют, а в 35% случаев умерших больных с КБС уровень холестерина липопротеинов низкой плотности при ретроспективной оценке оказался  $< 2,5$  ммоль/л [1]. Поэтому многие эксперты подчеркивают, что используемые в настоящее время методы стратификации ССР несовершенны и не позволяют точно определить у какого пациента и когда разовьется то или иное осложнение.

В связи с этим особую актуальность приобретает поиск новых маркеров ССР, позволяющих про-

<sup>1</sup> World Health Organization, Cardiovascular Diseases (CVDs) 2022. [https://www.who.int/en/newsroom/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/en/newsroom/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)).

<sup>2</sup> Republican Medical Information Center, Collection "Public health and activities of healthcare organizations of the Kyrgyz Republic". <http://cez.med.kghttp://cez.med.kg/wp-content/uploads/zip>.

гнозировать развитие осложнений, как в общей популяции пациентов, так и в особых подгруппах (например, с учетом коморбидной патологии, пола, возраста), а также в различных этнических группах. В последнее время одним из таких маркеров повышенного ССР многими исследователями признаются сердечные тропонины, определенные в первую очередь высокочувствительными методами [2]. Показано, что их определение может быть использовано для стратификации ССР в общей популяции среди лиц, не имеющих явной сердечно-сосудистой патологии [3], однако подчеркивается, что их пороговые уровни могут сильно варьировать в зависимости от пола и возраста [4, 5]. Подобные исследования, посвященные изучению значимости тропонина I, определенного высокочувствительным методом (vcTnI), проведены во многих странах мира, в т.ч. в Российской Федерации [4].

Если половые и возрастные аспекты распределения концентрации vcTnI достаточно подробно изучены во многих исследованиях, то её этническая вариабельность изучена недостаточно. В то же время ряд исследований выявили расовые/этнические различия распространенности и значимости таких ФР, как артериальная гипертензия, курение и ожирение среди лиц, проживающих в одной стране в сходных условиях [6, 7]. Исследования, проведенные в Великобритании, свидетельствуют, что этническая принадлежность является независимым ФР и ассоциирована с высоким ССР так же, как курение и гиперхолестеринемия [8].

Исходя из вышеизложенного, целью нашего исследования явилось изучение этнических особенностей в распределении концентрации vcTnI в репрезентативной выборке жителей Чуйского региона Кыргызской Республики.

### Материал и методы

Данное исследование было выполнено в рамках международного проекта "Интерэпид". Это одномоментное эпидемиологическое исследование распространенности основных хронических неинфекционных заболеваний и их ФР среди жителей малых городов и сельской местности нескольких стран, выполняемое по единому протоколу. Формирование выборки и методы обследования опубликованы ранее [9, 10]. В рамках данного проекта были получены биообразцы для определения показателей, включенных в анализ. Исследование было одобрено Независимым этическим комитетом ФГБУ "Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины" Минздрава России. Участники исследования подписали информированное добровольное согласие, включая разрешение на использование биообразцов для целей научных исследований.

На первом этапе исследования, на основании избирательных списков жителей двух населенных пунктов

Кыргызстана — малого города и села, была сформирована случайная выборка, включавшая 1774 человека, репрезентативная по поло-возрастному составу населения. Обследован 1341 человек, включенный в выборку, что составило 75% от общей численности выборки. Большинство обследованных нами лиц были кыргызами — 753 человека (56,6%), русских — 477 человек (35,9%). На долю остальных национальностей (казахи, немцы, корейцы, дунгане, татары, узбеки, уйгуры, украинцы, грузины, армяне, азербайджанцы, белорусы) приходилось 7,5%.

Обследование включало:

1. Опрос по специальной "Карте профилактического обследования", разработанной ФГБУ "Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины" Минздрава России (Москва, Россия), которая включала 9 блоков информации, в т.ч. паспортную часть, вопросы по семейному и личному анамнезу, наличию ФР, включая данные по обращаемости за медицинской помощью и нетрудоспособности, объективные данные, а также вопросники: Роузе, на наличие симптомов сердечной недостаточности, вопросник на уровень стресса (Reeder L., 1973), вопросник по качеству жизни, а также госпитальную шкалу тревоги и депрессии HADS.

2. Физикальные и инструментальные исследования. Антропометрические измерения: рост, масса тела, окружность талии и индекс массы тела. Артериальное давление и частота пульса (двухкратное измерение в положении сидя).

3. Биохимические показатели крови. Пробоподготовку, т.е. получение сыворотки крови, проводили в лечебно-профилактическом учреждении сразу после забора крови по стандартной методике. Образцы сыворотки крови (биообразцы) замораживали после аликвотирования в пробирках типа эппендорф по 500-1000 мкл и доставляли в Национальный центр кардиологии и терапии имени академика М. Миррахимова (Бишкек, Кыргызская Республика) в течение 1-2 ч. Хранились биообразцы при температуре -70 °C. В сыворотке крови определяли уровни общего холестерина, холестерина липопротеинов низкой плотности, холестерина липопротеинов высокой плотности, триглицеридов, глюкозы натощак.

4. Дополнительно из биообразцов, хранящихся в биобанке с 2012-2013гг, весной 2022г определены концентрации vcTnI. Уровень vcTnI в образцах сыворотки крови измеряли с помощью иммунохемилюминесцентного анализа с микрочастицами, используя реактивы Architect Stat High Sensitive Troponin I (Abbott, США) на автоматизированном анализаторе Architect i2000SR (Abbott, США) в утренние часы у всех обследуемых пациентов. Нижний предел определения (LoD) составил 1,1 пг/мл; диапазон концентраций 0-50000 пг/мл. В рамках данного этапа исследования проведен анализ уровней vcTnI в популяции

Таблица 1

## Этнические и половые различия в концентрации вчТnI в анализируемой выборке

Группа	N	Me (Q25; Q75), пг/мл	Q95, пг/мл	Q99, пг/мл
Оба пола	1162	1,2 (0,6; 2,0)	5,1	19,7
Кыргызы	716	1,0 (0,4; 1,9)	4,8	14,9
Славяне	446	1,4 (0,8; 2,2)	5,6	23,1
p	–	=0,003	–	–
Мужчины	474	1,5 (0,8; 2,3)	5,6	20,3
Кыргызы	308	1,3 (0,7; 2,15)	5,5	18,1
Славяне	166	1,7 (1,0; 2,5)	5,6	20,3
p	–	=0,003	–	–
Женщины	687	1,0 (0,4; 1,8)*	4,8	18,9
Кыргызы	407	0,9 (0,3; 1,5)*	4,4	14,3
Славяне	280	1,3 (0,6; 2,1)*	7,7	25,2
p	–	=0,001	–	–

**Примечание:** N — число респондентов, Me — медиана, Q25, Q75—25 и 75 процентиля, Q95 — значение 95 процентиля, Q99 — значение 99 процентиля; p — значимость различий между кыргызами и славянами; \* —  $p < 0,001$  при сравнении между мужчинами и женщинами в пределах одной этнической группы.

во взаимосвязи с этнической принадлежностью, полом и возрастом. Объем выборки, включенной в данный этап исследования, составил 1162 человека в возрасте 20–64 лет. Выделены две этнические группы, определяющие большинство из обследованных лиц: кыргызы ( $n=716$ , 56,8% женщин) и славяне (русские, украинцы, белорусы) ( $n=446$ , 62,8% женщин). Критерии исключения из исследования: возраст моложе 20 лет или старше 64 лет; национальность (согласно ответу на анкету), отличающаяся от одной из перечисленных национальностей: кыргыз, русский, украинец, белорус.

Статистическая обработка полученных данных проводилась при помощи программы SPSS 23.0. Непрерывные параметры в зависимости от типа распределения представлены средним и стандартным отклонением ( $M \pm SD$ ) или медианой и 25-м и 75-м процентилями (Me (Q25; Q75)), также приводился 95-й и 99-й процентиля (Q95, Q99). Оценка различий между двумя независимыми выборками для непрерывных параметров проведена с использованием непараметрического критерия Манна-Уитни. Оценка взаимосвязи между показателями проводилась с помощью непараметрической корреляции Спирмена ( $r$ ), а скорости нарастания вчТnI с возрастом — при помощи линейной регрессии, описывающей зависимость вчТnI от возраста. Уровень статистической значимости принят равным 0,05.

### Результаты

Распределение концентрации вчТnI в анализируемой репрезентативной выборке носило ассиметричный характер со сдвигом в сторону низких значений данного показателя, что было характерно как для кыргызской, так и славянской популяций. Среднее значение концентрации вчТnI в кыргызской этнической группе составляло 1,64 пг/мл, медиана кон-

центрации — 1,0 пг/мл, интерквартильный размах — 0,45–1,85 пг/мл. Значение 95 процентиля (Q95) среди кыргызов достигало 4,8 пг/мл, 99 процентиля (Q99) — 14,9 пг/мл (табл. 1). Среднее значение концентрации вчТnI в славянской группе составило 2,19 пг/мл, что было значимо выше, чем среди кыргызов ( $p=0,003$ ), медиана концентрации — 1,4 пг/мл ( $p=0,003$  в сравнении с кыргызской группой), интерквартильный размах — 0,8–2,2 пг/мл. Значение 95 и 99 процентиля (Q95 и Q99) среди славян также оказались выше, чем среди кыргызов и достигали, соответственно, 5,6 пг/мл и 23,1 пг/мл (табл. 1).

Отметим еще одну очень важную закономерность. В славянской этнической группе концентрация вчТnI была выше, чем среди кыргызов при раздельном анализе у мужчин и у женщин. Так, среди кыргызов-мужчин медиана концентрации вчТnI составляла 1,3 (0,7; 2,15) пг/мл, а среди мужчин-славян — 1,7 (1,0; 2,5) пг/мл ( $p=0,003$ ). При этом значения 99 процентиля (Q99) составляли, соответственно, 18,1 пг/мл и 20,3 пг/мл (табл. 1). Аналогичные данные получены для женщин: в группе женщин кыргызской национальности медиана концентрации вчТnI составляла 0,9 (0,3; 1,5) пг/мл, а среди женщин славянок — 1,3 (0,6; 2,1) пг/мл. Значения 99 процентиля (Q99) среди женщин кыргызской и славянской групп составляли, соответственно, 14,3 пг/мл и 25,2 пг/мл (табл. 1).

В целом, по всей анализируемой выборке мужчины имели более высокие уровни вчТnI, чем женщины (1,5 (0,8; 2,3) пг/мл и 1,0 (0,4; 1,8) пг/мл,  $p < 0,001$ ). При этом данная закономерность была характерна как для кыргызов, так и для славян ( $p < 0,001$ ) (табл. 1).

**Взаимосвязь концентрации вчТnI с возрастом.** По результатам проведенного анализа нами была выявлена значимая корреляционная зависимость между концентрацией вчТnI и возрастом респондентов в обеих этнических группах. Так, уровень корреляционной вза-



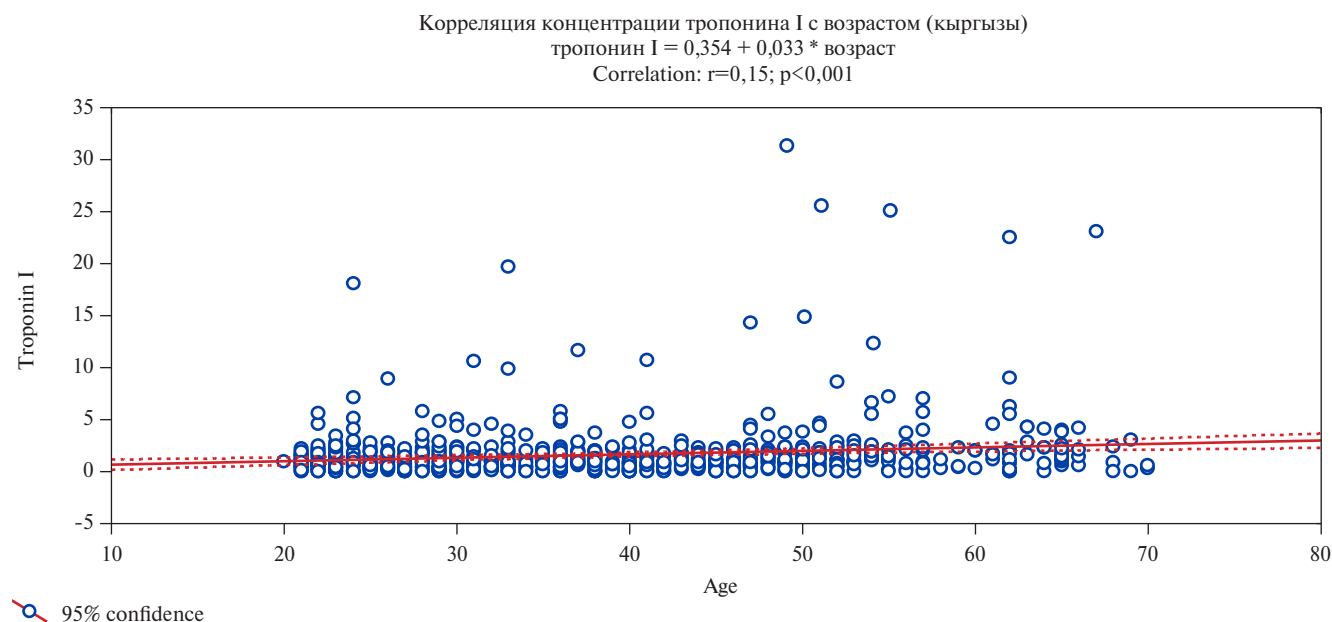


Рис. 1. Взаимосвязь концентрации вчТnI с возрастом среди кыргызских респондентов.

Таблица 2

**Корреляционная и линейная регрессионная взаимосвязь  
концентрации вчТnI с возрастом у кыргызов и славян**

Группы	r, p	Уравнение линейной регрессии
Кыргызы	$r=0,15$ ; $p<0,001$	$\text{вчТnI}=0,354+0,033*\text{возраст}$
Мужчины	$r=0,12$ ; $p=0,029$	$\text{вчТnI}=0,824+0,03*\text{возраст}$
Женщины	$r=0,18$ ; $p<0,001$	$\text{вчТnI}=-0,06+0,037*\text{возраст}$
Славяне	$r=0,096$ ; $p=0,043$	$\text{вчТnI}=1,08+0,025*\text{возраст}$
Мужчины	$r=0,11$ ; $p=0,137$	$\text{вчТnI}=1,21+0,024*\text{возраст}$
Женщины	$r=0,09$ ; $p=0,14$	$\text{вчТnI}=0,992+0,025*\text{возраст}$

Примечание: r — коэффициент корреляции, p — значимость коэффициента корреляции.

имосвязи в кыргызской этнической группе составил  $r=0,15$  ( $p<0,001$ ). Проведенный линейный регрессионный анализ показал, что выявленная взаимосвязь в кыргызской группе описывалась следующей формулой: концентрация вчТnI= $0,354+0,033*\text{возраст}$ , т.е. каждые 10 лет концентрация данного биомаркера возрастала на 0,33 пг/мл (рис. 1). При этом отметим, что для кыргызских мужчин величина корреляции составляла  $r=0,12$  ( $p=0,029$ ), а регрессионная модель выглядела как концентрация вчТnI= $0,824+0,03*\text{возраст}$ , т.е. отмечалось возрастание концентрации вчТnI на 0,3 пг/мл на каждое десятилетие. Для женщин кыргызов величина корреляции составляла  $r=0,18$  ( $p<0,001$ ), а регрессия описывалась следующей формулой: концентрация вчТnI= $-0,06+0,037*\text{возраст}$ , т.е. увеличение концентрации вчТnI в этой подгруппе на каждое десятилетие составляло 0,37 пг/мл (табл. 2).

В славянской группе степень корреляции возраста с концентрацией вчТnI была менее выраженной и составляла  $r=0,096$  ( $p=0,046$ ), а регрессионная за-

висимость описывалась следующей формулой: концентрация вчТnI= $1,08+0,025*\text{возраст}$ , т.е. повышение концентрации вчТnI на каждое десятилетие было существенно меньше, чем в кыргызской группе и составляло 0,25 пг/мл (рис. 2). Следует отметить, что выраженность корреляционной связи и темпы повышения концентрации вчТnI с возрастом у славянских мужчин и женщин оказались сопоставимыми (табл. 2).

Представилось интересным в сравнительном аспекте оценить динамику концентрации вчТnI с возрастом в выделенных подгруппах. Результаты представлены на рисунках 3, 4. В целом, в трех подгруппах (славяне (мужчины, женщины) и кыргызы женская подгруппа) отмечалась сходная динамика концентрации вчТnI: медленное её нарастание до возраста 60 лет и далее стабилизация концентрации и выход на плато, возможно даже с некоторым снижением (рис. 3, 4). При этом концентрация вчТnI у славянских мужчин выше, чем у женщин в возрасте после 50 лет. Концентрация

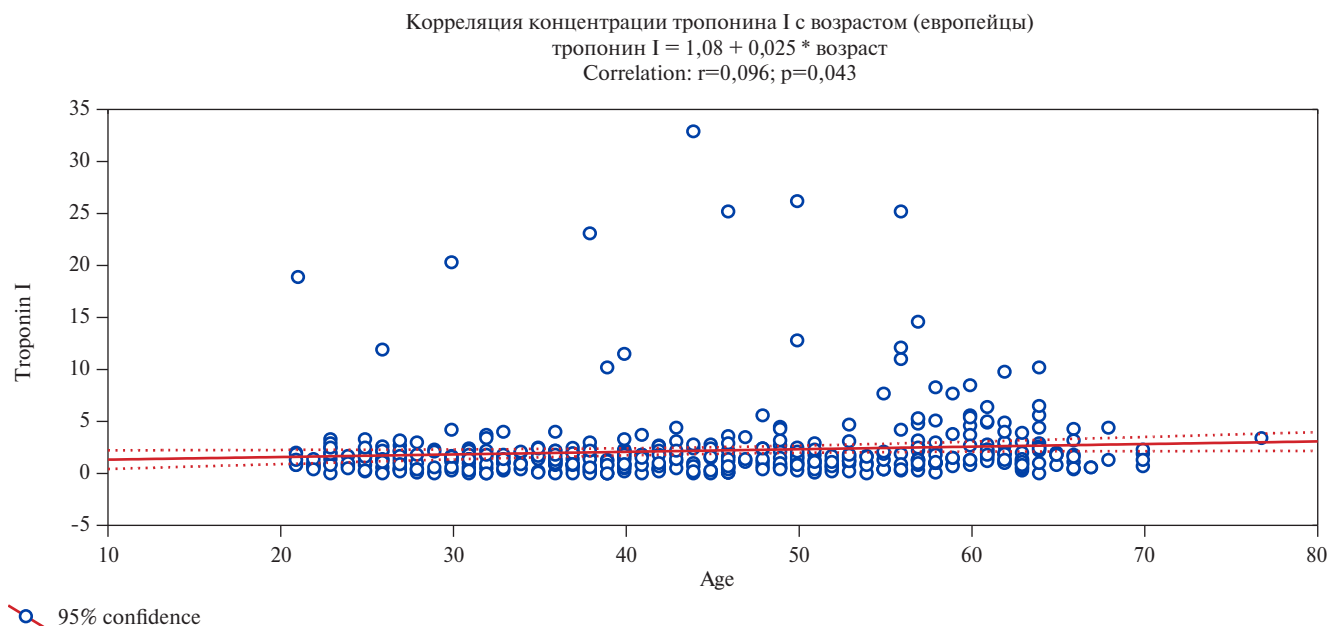


Рис. 2. Взаимосвязь концентрации вчТnI с возрастом среди славянских респондентов.

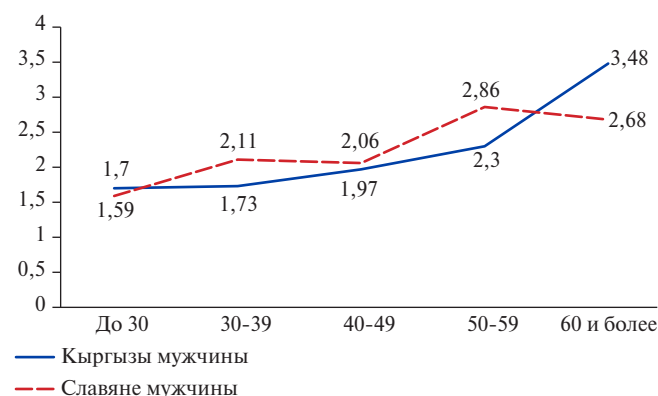


Рис. 3. Динамика концентрации вчТnI в различных возрастных группах с учетом пола и этноса респондентов.

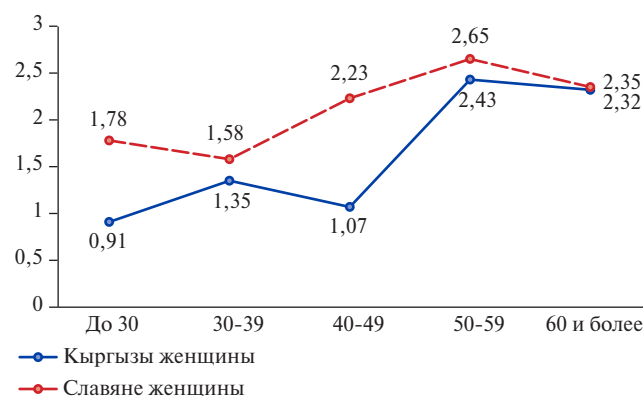


Рис. 4. Динамика концентрации вчТnI в различных возрастных группах с учетом пола и этноса респондентов.

вчТnI у мужчин кыргызов имеет несколько иную динамику и повышается во всем возрастном диапазоне наблюдения и в возрасте старше 60 лет оказывается наиболее высокой среди всех выделенных подгрупп, достигая 3,48 пг/мл (рис. 3, 4).

### Обсуждение

Настоящее исследование является первым пилотным проектом в Кыргызской Республике, посвященном изучению популяционных характеристик концентрации вчТnI (в частности, этнические аспекты) и выполненном на репрезентативной выборке населения в рамках эпидемиологического исследования "Интерэпид". Ранее нами были опубликованы предварительные данные по характеру распределения концентрации вчТnI в популяции жителей Кыргызской Республики и её взаимосвязь с ФР ССЗ. В данной

работе эти данные получили дальнейший анализ, уточнены пороговые значения концентрации вчТnI, определяемые по значениям Q99, в зависимости от пола и этнической принадлежности, а также детализована возрастная динамика уровней вчТnI с учетом гендерно-этнического фактора [11].

Сердечные тропонины являются структурными белками, локализованные в миофибриллах кардиомиоцитов. Разработка высокочувствительных анализов на сердечные тропонины I и T расширила возможности обнаружения низких циркулирующих уровней сердечных тропонинов, которые часто присутствуют у людей с распространенными сердечными заболеваниями, а также с ФР, у которых не проявляются клинические ССЗ [11-13]. Снижение порога обнаружения анализов на тропонины расширило потенциальное использование сердечных тропонинов от диагности-

ческого инструмента в условиях острого коронарного синдрома до биомаркера для стратификации риска у людей без известных ССЗ. Обнаруживаемые уровни сердечных тропонинов были связаны с повышенной заболеваемостью ишемической болезнью сердца, сердечной недостаточностью и сердечно-сосудистой смертностью в исследованиях, проведенных в различных популяционных группах [14, 15]. Как правило, неблагоприятным прогностическим уровнем считается концентрация биомаркера выше 99 перцентил (Q99), т.е. та концентрация, которая определяется только у 1% истинно здоровых людей [16].

При этом важно учитывать, что уровни вчТnI могут существенно варьировать в зависимости от ряда факторов: возраста, пола, циркадных ритмов [4, 5, 13]. В ряде исследований показана зависимость концентрации вчТnI и его прогностическая значимость в зависимости от этнической принадлежности респондентов. Так, в исследовании Jia X, et al. [17] афроамериканцы, как правило, имели более высокие уровни вчТnI по сравнению с европейцами. Подобные расовые различия также наблюдалось в другом североамериканском когортном исследовании Atherosclerotic Disease, Vascular Function and Genetic Epidemiology (ADVANCE) [5].

В нашем исследовании также были продемонстрированы этнические различия в концентрации вчТnI. Так, концентрация вчТnI в кыргызской этнической группе, составив 1,0 пг/мл, оказалась существенно ниже в сравнении со славянской группой, причем это было характерно как для мужчин, так и для женщин. Выявленные этнические различия, как полагают, могут быть обусловлены различиями в распространенности ФР ССЗ, которые могут влиять на уровень тропонинов [5], так и особенностями генетики различных этнических групп, определяющих выраженность экспрессии определенных генетических локусов, ответственных за синтез тропонинов [18].

Следует отметить, что как в кыргызской, так и в славянской группе нами были выявлены половые различия в уровне вчТnI с более высокими значениями у мужчин, что совпадает с данными целого ряда зарубежных и российских исследований [5, 19]. При

этом нами были определены пороговые значения концентрации вчТnI, определяемые по значениям Q99, в зависимости от пола и этнической принадлежности, которые значимо не различались у мужчин (18,1 пг/мл у кыргызов и 20,3 пг/мл у славян), но имели существенные различия у женщин (14,3 пг/мл у кыргызов и 25,2 пг/мл у славян). Поскольку минимальное число респондентов для установления значений 99-го перцентил в соответствии с гендерным признаком с учетом этнической принадлежности должно составлять не менее 300 мужчин и 300 женщин [16], для уточнения пороговых патологических уровней данного биомаркера необходимо проведение дальнейших исследований.

В обеих этнических группах отмечалось возрастное изменение концентрации вчТnI с возрастом. При этом отметим, что повышение концентрации вчТnI на каждое десятилетие в кыргызской группе составляло 0,33 пг/мл и было существенно выше, чем в славянской группе (0,25 пг/мл). Предполагается, что это может быть связано с наличием коморбидности [17] и недиагностированной КБС [20] в пожилом возрасте.

### Заключение

Проведенное нами исследование выявило наличие этнических различий в концентрации вчТnI с его более высокими значениями в славянской группе в сравнении с коренными кыргызами. При этом в обеих этнических группах уровень вчТnI был выше у мужчин и повышался с возрастом.

**Благодарности.** Авторы выражают благодарность за консультативную помощь и техническую поддержку сотрудникам ФГБУ "Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины" Минздрава России и отдельно заместителю директора по научной и аналитической работе, руководителю отдела укрепления общественного здоровья д.м.н. Концевой Анне Васильевне.

**Отношения и деятельность:** все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

### Литература/References

1. Khot UN, Khot MB, Bajzer CT, et al. Prevalence of conventional risk factors in patients with coronary heart disease. *JAMA*. 2003;290(7):898-904. doi:10.1001/jama.290.7.898.
2. Long B, Long DA, Tannenbaum L, et al. An emergency medicine approach to troponin elevation due to causes other than occlusion myocardial infarction. *Am J Emerg Med*. 2020;38(5):998-1006. doi:10.1016/j.ajem.2019.12.007.
3. Masri W, Le Guillou E, Hamdi E, et al. Troponin elevation in other conditions than acute coronary syndromes. *Ann Biol Clin (Paris)*. 2017;75(4):411-9. doi:10.1684/abc.2017.1262.
4. Shalnova SA, Drapkina OM, Kontsevaya AV, et al. A pilot project to study troponin I in a representative sample of the region from the ESSE-RF study: distribution among population and associations with risk factors. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2021;20(4):2940. (In Russ.) Шальнова С.А., Драпкина О.М., Концевая А.В. и др. Пилотный проект по изучению тропонина I в представительной выборке одного из регионов-участников исследования ЭССЕ-РФ: распределение в популяции и ассоциации с факторами риска. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2021;20(4):2940. doi:10.15829/1728-8800-2021-2940. EDN: RLATEV.
5. Zaninotto M, Padoan A, Mion MM, et al. Short-term biological variation and diurnal rhythm of cardiac troponin I (Access hs-TnI) in healthy subjects. *Clin Chim Acta*. 2020;504:163-7. doi:10.1016/j.cca.2020.02.004.
6. Holmes LJ, Hossain J, Ward D, et al. Racial/Ethnic Variability in Hypertension Prevalence and Risk Factors in National Health Interview Survey. *Hypertension*. 2013;p.8. doi:10.5402/2013/257842.
7. Hicken MT, Lee H, Morenoff J, et al. Racial/ethnic disparities in hypertension prevalence: reconsidering the role of chronic stress. *Am J Public Health*. 2014;104(1):117-23. doi:10.2105/AJPH.2013.301395.
8. Agaku IT, King BA, Dube SR, et al. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Current cigarette smoking among adults — United States, 2005-2012. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2014;63(2):29-34.
9. Stewart CP, Christian P, Wu LS, et al. Prevalence and risk factors of elevated blood pressure, overweight, and dyslipidemia in adolescent and young adults in rural Nepal. *Metab Syndr Relat Disord*. 2013;11(5):319-28. doi:10.1089/met.2013.0016.

10. Polupanov AG, Kontsevaya AV, Mamasaidov JA, et al. Prevalence of metabolic syndrome and its components among working-age residents of the Kyrgyz Republic. *Kazan Medical Journal*. 2016;97(4):618-24. (In Russ.) Полупанов А.Г., Концевая А.В., Мамасаидов Ж.А. и др. Распространенность метаболического синдрома и его компонентов среди жителей Кыргызской Республики трудоспособного возраста. *Казанский медицинский журнал*. 2016;97(4):618-24. doi:10.17750/KMJ2015-618. EDN: WHASVB.
11. Kontsevaya AV, Polupanov AG, Mukaneeva DK, et al. Cardiac troponin I in a representative sample of the Kyrgyz Republic population: distribution, ethnic differences, and association with risk factors. "Arterial'naya Gipertenziya" ("Arterial Hypertension"). 2023;29(1):79-90. (In Russ.) Концевая А.В., Полупанов А.Г., Муканеева Д.К. и др. Исследование сердечного тропонина I в представительной выборке населения Кыргызской Республики: распределение в популяции, этнические особенности и ассоциация с факторами риска. *Артериальная гипертензия*. 2023;29(1):79-90. doi:10.18705/1607-419X-2022-28-6-79-90. EDN: GHESOG.
12. Polupanov AG, Khalmatov MN, Makhmudov MT, et al. Prevalence of dyslipidaemia among residents of the Kyrgyz Republic of working age. *Bulletin of the Kyrgyz-Russian Slavic University*. 2014;14(5):128-32. (In Russ.) Полупанов А.Г., Халматов М.Н., Махмудов М.Т. и др. Распространенность дислипидемий среди жителей Кыргызской Республики трудоспособного возраста. *Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета*. 2014;14(5):128-32.
13. Chaulin AM, Abashina OE, Dupliakov DV. High-sensitivity cardiac troponins (hs Tn): methods of determination and main analytical characteristics. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2021;20(2):2590. (In Russ.) Чаулин А.М., Абашина О.Е., Дупляков Д.В. Высококчувствительные сердечные тропонины (hs Tn): методы определения и основные аналитические характеристики. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2021;20(2):2590. doi:10.15829/1728-8800-2021-2590. EDN: GMSVDQ.
14. Saunders JT, Nambi V, de Lemos JA, et al. Cardiac troponin T measured by a highly sensitive assay predicts coronary heart disease, heart failure, and mortality in the Atherosclerosis Risk in Communities Study. *Circulation*. 2011;123(13):1367-76. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.110.005264.
15. deFilippi CR, de Lemos JA, Christenson RH, et al. Association of serial measures of cardiac troponin T using a sensitive assay with incident heart failure and cardiovascular mortality in older adults. *JAMA*. 2010;304(22):2494-502. doi:10.1001/jama.2010.1708.
16. McEvoy JW, Chen Y, Ndumele CE, et al. Six-Year Change in High-Sensitivity Cardiac Troponin T and Risk of Subsequent Coronary Heart Disease, Heart Failure, and Death. *JAMA Cardiol*. 2016;1(5):519-28. doi:10.1001/jamacardio.2016.0765.
17. Jia X, Sun W, Hoogeveen RC, et al. High-Sensitivity Troponin I and Incident Coronary Events, Stroke, Heart Failure Hospitalization, and Mortality in the ARIC Study. *Circulation*. 2019;139(23):2642-53. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.118.038772.
18. Iribarren C, Chandra M, Rana JS, et al. High-sensitivity cardiac troponin I and incident coronary heart disease among asymptomatic older adults. *Heart*. 2016;102(15):1177-82. doi:10.1136/heartjnl-2015-309136.
19. Yang Y, Bartz TM, Brown MR, et al. Identification of Functional Genetic Determinants of Cardiac Troponin T and I in a Multiethnic Population and Causal Associations With Atrial Fibrillation. *Circ Genom Precis Med*. 2021;14(6):e003460. doi:10.1161/CIRCGEN.121.003460.
20. Mamatov SM, Murzaibragimova MM, Arstanbekova MA, et al. Prevention of cardiovascular diseases in the elderly (LITERATURE REVIEW). *Eurasian Journal of Public Health*. 2025;(5):41-9. (In Russ.) Маматов С.М., Мурзаибрагимова М.М., Арстанбекова М.А. и др. Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний в пожилом возрасте (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ). *Евразийский журнал здравоохранения*. 2025;(5):41-9. doi:10.54890/1694-8882-2024-5-41. EDN: AXNOQO.

**Адреса организаций авторов:** Национальный центр кардиологии и терапии им. акад. М. Миррахимова при Министерстве Здравоохранения КР, ул. Тоголока Молдо, д. 3, Бишкек, 720040, Кыргызская Республика; Кыргызская Государственная медицинская академия им. акад. И.К. Ахунбаева, ул. Ахунбаева, д. 94, Бишкек, 720021, Кыргызская Республика; Кыргызско-Российский Славянский Университет им. Б.Н. Ельцина, ул. Киевская, д. 44, Бишкек, 720065, Кыргызская Республика.

**Addresses of the authors' institutions:** Mirrakhimov National Center of Cardiology and Internal Medicine, Togolok Moldo St., 3, Bishkek, 720040, Kyrgyz Republic; Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Akhunbaeva St., 94, Bishkek, 720021, Kyrgyz Republic; Kyrgyz-Russian Slavic University, Kievskaya St., 44, Bishkek, 720065, Kyrgyz Republic.