

ISSN 1607-419X
ISSN 2411-8524 (Online)
УДК 616.12-008.46(575.2)

Исследование сердечного тропонина I в представительной выборке населения Кыргызской Республики: распределение в популяции, этнические особенности и ассоциация с факторами риска

А. В. Концевая¹, А. Г. Полупанов², Д. К. Муканеева¹,
В. А. Куценко^{1,3}, Е. Б. Яровая^{1,3}, М. Т. Дуйшеналиева²,
А. В. Белинова⁴, Ж. А. Мамасаидов⁴, О. М. Драпкина¹

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Национальный медицинский исследовательский центр
терапии и профилактической медицины» Минздрава России,
Москва, Россия

² Национальный центр кардиологии и терапии
имени академика М. Миррахимова при Министерстве
здравоохранения Кыргызской Республики, Бишкек,
Кыргызская Республика

³ Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный университет
имени М. В. Ломоносова», Москва, Россия

⁴ Кыргызско-Российский славянский университет
имени Б. Н. Ельцина, Бишкек, Кыргызская Республика

Контактная информация:

Муканеева Динара Кямиловна,
ФГБУ «Национальный медицинский
исследовательский центр терапии
и профилактической медицины»
Минздрава России,
Петроверигский пер., д. 10, стр. 3,
Москва, Россия, 101990.
E-mail: mdksc@mail.ru

*Статья поступила в редакцию
16.01.23 и принята к печати 03.02.23.*

Резюме

Цель исследования — оценить распределение сердечного тропонина I (сTnI) в выборке населения Кыргызской Республики, изучить его ассоциации с факторами риска и выявить возможные этнические различия. **Материалы и методы.** Материалом послужила представительная выборка населения 20–64 лет Кыргызской Республики ($n = 1256$). Проведен анализ уровней сTnI в популяции и ассоциаций уровней сTnI с социально-демографическими параметрами (пол, возраст, уровень образования и другое), факторами риска (курение, ожирение, артериальная гипертензия и другое), биохимическими показателями крови (общий холестерин, липидный профиль, глюкоза) и имеющимися в анамнезе сердечно-сосудистыми заболеваниями и суммарным сердечно-сосудистым риском по шкале SCORE (Systematic COronary Risk Evaluation). Уровень статистической значимости принят равным 0,05. **Результаты.** Медиана сTnI в выборке кыргызов составила 0,90 пг/мл с интерквартильным размахом [0,40; 1,80]. 99-й перцентиль по всей выборке у мужчин составил 21,4 пг/мл, у женщин — 12,2 пг/мл. Медиана сTnI в выборке славян составила 1,40 пг/мл с интерквартильным размахом [0,60; 2,20]. 99-й перцентиль по всей выборке у мужчин составил 21,2 пг/мл, у женщин — 25,2 пг/мл. Концентрация сTnI увеличивается с возрастом как у мужчин, так и у женщин. В возрасте 20–30 лет уровень сTnI у мужчин выше, чем у женщин в обеих этнических группах. Однако с возрастом темп прироста сTnI у женщин выше, чем у мужчин как в кыргызской, так и в славянской группах. В многофакторном анализе получены значимые ассоциации уровня сTnI с полом, возрастом, артериальной гипертензией, острым нарушением мозгового кровообращения в анамнезе, содержанием в крови общего холестерина и триглицеридов. Выявлена недостаточная точность класси-

фикации участников исследования по риску SCORE. **Заключение.** сTnI является потенциальным сильным маркером, дополняющим традиционные шкалы риска и применимым в рамках стратегий первичной профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, что подтверждено в настоящем исследовании на популяции Кыргызской Республики.

Ключевые слова: сердечно-сосудистые заболевания, сердечно-сосудистый риск, смертность, сердечный тропонин, фактор риска, этнические различия

Для цитирования: Концевая А. В., Полупанов А. Г., Муканеева Д. К., Куценко В. А., Яровая Е. Б., Дуишеналиева М. Т., Белинова А. В., Мамасаидов Ж. А., Драпкина О. М. 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

Cardiac troponin I in a representative sample of the Kyrgyz Republic population: distribution, ethnic differences, and association with risk factors

A. V. Kontsevaya¹, A. G. Polupanov², D. K. Mukaneeva¹,
V. A. Kutsenko^{1,3}, E. B. Yarovaya^{1,3}, M. T. Duishenalieva²,
A. V. Belinova⁴, Zh. A. Mamasaidov⁴, O. M. Drapkina¹

¹ National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, Moscow, Russia

² National Center for Cardiology and Therapy named after Academician M. Mirrakhimov, Bishkek, Kyrgyz Republic

³ Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

⁴ Kyrgyz Russian Slavic University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin, Bishkek, Kyrgyz Republic

Corresponding author:

Dinara K. Mukaneeva,
National Medical Research Center
for Therapy and Preventive Medicine,
10/3 Petroverigskiy lane, Moscow,
101990 Russia.

E-mail: mdksc@mail.ru

Received 16 January 2023;
accepted 3 February 2023.

Abstract

Objective. To assess the distribution of cardiac troponin I (cTnI) in a sample of the Kyrgyz Republic population, to study its associations with risk factors and to identify the possible ethnic differences. **Design and methods.** This observational cross-sectional study includes a representative sample of the Kyrgyz Republic population aged 20–64 years (n = 1256). The analysis of cTnI levels in the population and associations of cTnI levels with socio-demographic parameters (sex, age, education, etc.), risk factors (smoking, obesity, hypertension, etc.), blood biochemical parameters (triglycerides, lipid profile, glucose) and an anamnesis of cardiovascular diseases and total cardiovascular risk according to the SCORE scale. The statistical significance level was considered equal to 0,05. **Results.** The median cTnI level in the Kyrgyz sample was 0,90 pg/ml [0,40; 1,80]. The 99th percentile for the entire sample was 21,4 pg/ml in men and 12,2 pg/ml in women. The median cTnI in the Slavs sample was 1,40 pg/ml [0,60; 2,20]. The 99th percentile for the entire sample was 21,2 pg/ml in men and 25,2 pg/ml in women. The cTnI level log increases significantly with age in both men and women. At the age of 20–30 years, the cTnI level in men is higher than in women in both ethnic groups. However, with age, the increase rate of cTnI in women is higher than in men in both ethnic groups. In a multivariate analysis, significant associations of cTnI levels with sex, age, hypertension, stroke, blood levels of total cholesterol and triglycerides were obtained. Insufficient accuracy of classification of study participants by SCORE risk was revealed. **Conclusions.** cTnI is a potential strong biomarker that complements traditional risk scales and is applicable in the framework of cardiovascular diseases primary prevention strategies, which was confirmed in this study on the Kyrgyz Republic population.

Key words: cardiovascular disease, cardiovascular risk, mortality, cardiac troponin, risk factor, ethnic differences

For citation: Kontsevaya AV, Polupanov AG, Mukaneeva DK, Kutsenko VA, Yarovaya EB, Duishenalieva MT, Belinova AV, Mamasaidov ZhA, Drapkina OM. 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. doi:10.18705/1607-419X-2022-28-6-79-90

Введение

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) являются ведущей причиной смертности населения во всем мире. По данным Всемирной организации здравоохранения, ежегодно в мире от ССЗ умирает около 18 миллионов человек, что составляет 32 % всех смертей, большая часть смертей приходится на страны со средним и низким уровнем дохода [1]. Аналогичная ситуация наблюдается в Кыргызской Республике. Так, согласно статистическим данным Республиканского медико-информационного центра (РМИЦ, 2019), ССЗ занимают первое место в структуре причин смертности населения, составляя более половины (50,8 %) всех случаев ежегодных смертей [2].

За последние десятилетия существенно возрос интерес к использованию сердечно-сосудистых биомаркеров в первичной профилактике, что обусловлено достижениями в области генетических и молекулярных исследований, которые представили данные о ранних изменениях физиологии сердечно-сосудистой системы и одновременно показали возможности для выявления новых биомаркеров [3]. Другим фактором, способствующим усилению внимания к ранним скрининговым тестам, стало понимание того, что традиционные факторы риска (ФР) ССЗ (например, артериальная гипертензия (АГ), гиперлипидемия, курение, сахарный диабет (СД)) не полностью объясняют вариации сердечно-сосудистого риска. Так, значительная часть больных ССЗ имеют мало или вообще не имеют ФР [4].

сТnI являются чувствительными и специфическими биомаркерами острого повреждения миокарда, которые используются при диагностике острых коронарных синдромов [5] и в настоящее время стали инструментом для выявления лиц с высоким риском для первичного профилактического вмешательства [6, 7]. Согласно ряду работ, анализ высокочувствительным методом сТnI позволяет надежно обнаруживать его очень низкие концентрации, которые, в свою очередь, могут отражать субклиническое повреждение миокарда как у бессимптомных пациентов, так и в общей популяции [8, 9]. Важную роль в понимании значения сТnI в стратификации риска сыграли результаты крупнейшего европейского исследования BiomarCaRE, в котором получены данные о влиянии сТnI на заболеваемость и смертность населения 10 европейских когорт [6].

Известно, что высокая концентрация сТnI в крови у лиц без явных заболеваний, приводящих к острому или хроническому повреждению кардиомиоцитов, свидетельствует о повышенном риске смерти, сердечно-сосудистой смерти, возникновения ишемической болезни сердца, инфаркта миокарда (ИМ), ишемического инсульта, госпитализации с сердечной недостаточностью [6, 10–13]. При этом повышенный уровень сТnI, определенным высокочувствительным методом, имеет самостоятельное прогностическое значение, независимо от наличия других ФР и уровня других биомаркеров в крови, в частности, С-реактивного белка, определенного высокочувствительным методом, мозгового натрийуретического белка (brain natriuretic peptide, BNP).

Исследования, подтверждающие прогностическую значимость сТnI, проведены в разных странах, в том числе в Российской Федерации [14, 15].

Цель исследования — оценить распределение сТnI в выборке населения Кыргызской Республики, изучить его ассоциации с ФР и выявить возможные этнические различия.

Материалы и методы

Настоящее исследование базируется на данных международного проекта «ИнтерЭпид», который включал одномоментное эпидемиологическое исследование распространенности основных хронических неинфекционных заболеваний и их ФР в 2011–2012 годах, и проспективный этап с анализом влияния ФР на возникновение фатальных и нефатальных сердечно-сосудистых событий среди жителей малых городов и сельской местности Российской Федерации и Кыргызской Республики в 2016 и 2019 годах. Результаты проведенного анализа распространенности ФР хронических неинфекционных заболеваний и данные 7-летнего проспективного наблюдения опубликованы ранее [16–18]. 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.

В исследовании «ИнтерЭпид» на основании избирательных списков жителей городов Кант и Орловка Чуйской области Кыргызской Республики случайным методом была сформирована когорта, состоящая из 1672 человек в возрасте 20–64 лет, которая являлась репрезентативной по половозрастному составу населения и включала не менее 10% жителей, проживающих в указанных населенных пунктах. Из 1672 человек, включенных в когорту, обследован 1341 человек, что составило 80,2% от общей численности выборки, что считается достаточным для получения надежных данных при проведении подобного рода исследований.

Обследование включало:

1. Опрос по стандартной «Карте профилактического обследования», включающей информацию о социально-демографических данных (пол, возраст, образование), семейном анамнезе, поведенческих ФР, анамнезе заболеваний и другое.

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, то есть получение сыворотки крови, проводили в лечебно-профилактическом учреждении сразу после забора крови по стандартной методике. Образцы сыворотки крови (далее — 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 часов. Хранились биообразцы при температуре -70°C . В сыворотке крови определяли уровни общего холестерина (ОХС), холестерина липопротеинов низкой плотности (ХС ЛПНП), холестерина липопротеинов высокой плотности (ХС ЛПВП), триглицеридов (ТГ), глюкозы натощак.

4. Дополнительно из биообразцов, хранящихся в биобанке с 2012–2013 годов, весной 2022 года определены концентрации сТnI. Уровень сТnI 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). Нижний предел определения (LoD) составил 1,1 пг/мл; диапазон концентраций 0–50000 пг/мл.

В рамках данного этапа исследования проведен анализ уровней сТnI в популяции и ассоциаций уровней сТnI с социально-демографическими параметрами (пол, возраст, уровень образования

и другое), ФР (курение, ожирение, АГ и другое), биохимическими показателями крови (общий холестерин, липидный профиль, глюкоза) и имеющимися в анамнезе ССЗ и суммарным сердечно-сосудистым риском по шкале SCORE (Systematic COronary Risk Evaluation). Объем выборки, включенной в исследование, составил 1256 человек в возрасте 20–64 лет. Выделены две этнические группы, определяющие большинство из обследованных лиц: кыргызы ($n = 759$, 56% женщин) и славяне (русские, украинцы, белорусы) ($n = 497$, 61,8% 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.

Статистический анализ

Статистический анализ проведен в среде R 4.1. Непрерывные параметры в зависимости от типа распределения представлены средним и стандартным отклонением ($M \pm SD$) или медианой и квартилями ($Me [Q25; Q75]$), также приводился 95-й и 99-й перцентиль ($Q95, Q99$). Качественные показатели описаны относительными частотами в процентах. Оценка различий между двумя независимыми выборками для непрерывных параметров проведена с использованием непараметрического критерия Манна–Уитни, для дискретных — точного двустороннего критерия Фишера. Оценка скорости нарастания сТnI с возрастом проводилась при помощи линейной регрессии, описывающей зависимость логарифма сТnI от возраста. Оценка ассоциаций между медианным уровнем сТnI и ФР проведена при помощи квантильной регрессии. Уровень статистической значимости принят равным 0,05.

Результаты

Распределение концентрации сТnI в исследуемых группах (кыргызы и славяне) по полу и возрасту представлены в таблицах 1 и 2. Медиана сТnI в выборке кыргызов составила 0,90 пг/мл с интерквартильным размахом [0,40; 1,80] (табл. 1). 99-й перцентиль по всей выборке у мужчин составил 21,4 пг/мл, у женщин — 12,2 пг/мл. Медиана сТnI в выборке славян составила 1,40 пг/мл с интерквартильным размахом [0,60; 2,20] (табл. 2). 99-й перцентиль по всей выборке у мужчин составил 21,2 пг/мл, у женщин — 25,2 пг/мл.

Для сравнения медиан исследуемых выборок проведена квантильная регрессия с поправкой на возраст. Медианный уровень сТnI у славянских мужчин выше на 0,41 пг/мл ($p = 0,010$), чем у кыргызских мужчин. Медианный уровень сТnI у славянских

Таблица 1

ХАРАКТЕРИСТИКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СТНІ ПО ПОЛУ И ВОЗРАСТНЫМ ГРУППАМ (КЫРГЫЗЫ)

Возраст, годы	Оба пола				Мужчины				Женщины			
	N	Me [Q25; Q75]	Q95	Q99	N	Me [Q25; Q75]	Q95	Q99	N	Me [Q25; Q75]	Q95	Q99
20–24	119	0,90 [0,30; 1,75]	3,47	6,83	58	1,05 [0,52; 1,98]	4,67	10,97	61	0,60 [0,10; 1,40]	2,7	5,3
25–34	219	0,90 [0,30; 1,60]	3,54	9,72	95	1,10 [0,50; 2,00]	4,69	9,0	124	0,60 [0,20; 1,20]	2,28	8,52
35–44	167	0,90 [0,40; 1,60]	3,52	7,47	65	1,10 [0,50; 2,00]	3,06	7,44	102	0,70 [0,32; 1,30]	4,71	5,79
45–54	174	1,20 [0,60; 2,00]	6,81	27,14	82	1,30 [0,70; 2,10]	6,55	35,54	92	0,95 [0,40; 1,70]	6,9	15,82
55–64	63	1,60 [0,70; 2,40]	6,42	14,13	27	1,40 [0,40; 3,90]	6,85	18,47	36	1,65 [0,80; 2,30]	4,88	7,84
20–64	742	0,90 [0,40; 1,80]	4,69	14,65	327	1,20 [0,50; 2,10]	5,38	21,36	415	0,80 [0,30; 1,50]	4,16	12,22

Примечание: Me — медиана; Q — квантиль.

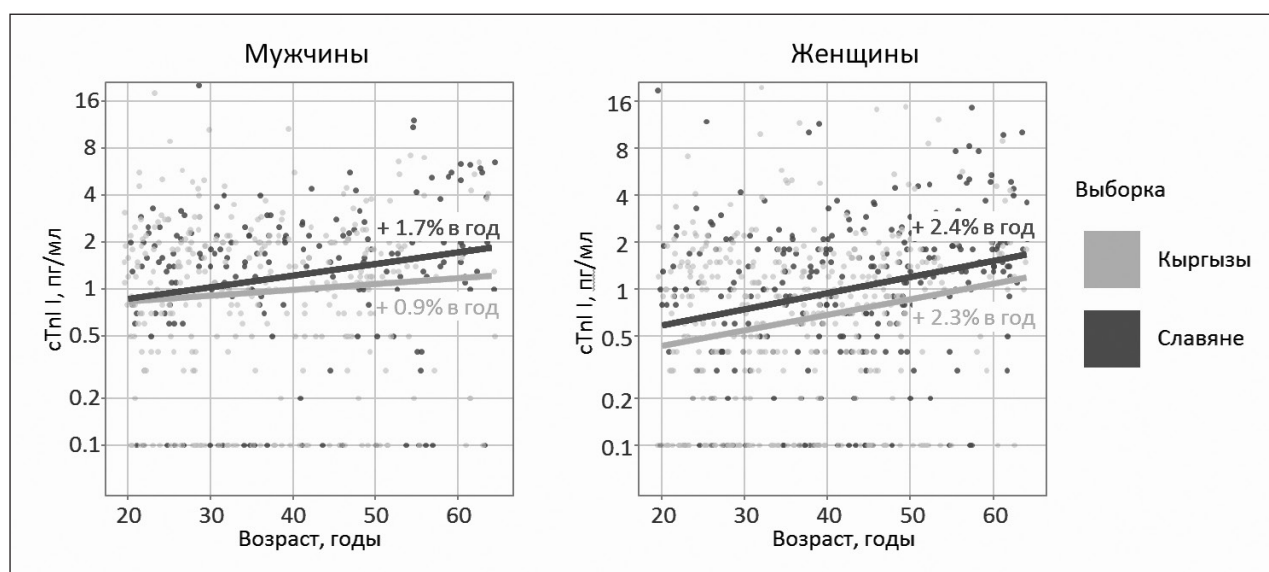
Таблица 2

ХАРАКТЕРИСТИКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СТНІ ПО ПОЛУ И ВОЗРАСТНЫМ ГРУППАМ (СЛАВЯНЕ)

Возраст, годы	Оба пола				Мужчины				Женщины			
	N	Me [Q25; Q75]	Q95	Q99	N	Me [Q25; Q75]	Q95	Q99	N	Me [Q25; Q75]	Q95	Q99
20–24	43	1,10 [0,70; 1,95]	3,26	12,35	22	1,45 [0,70; 2,00]	2,88	3,22	21	1,00 [0,80; 1,70]	3,3	15,78
25–34	92	1,10 [0,40; 1,85]	3,54	12,66	43	1,40 [0,85; 1,90]	3,38	13,45	49	0,90 [0,30; 1,80]	3,42	8,2
35–44	111	1,20 [0,45; 2,10]	4,2	31,92	34	1,70 [0,80; 2,20]	3,35	4,27	77	0,90 [0,40; 1,80]	10,46	38,9
45–54	102	1,25 [0,70; 2,00]	4,59	25,2	34	1,50 [0,85; 2,18]	4,75	19,4	68	1,15 [0,67; 1,80]	4,57	25,2
55–64	129	1,90 [1,10; 3,00]	8,06	13,9	53	2,20 [1,20; 3,90]	8,3	47,09	76	1,80 [1,00; 2,92]	7,85	11,3
20–64	477	1,40 [0,60; 2,20]	5,68	25,2	186	1,60 [0,83; 2,40]	5,6	21,19	291	1,20 [0,50; 2,10]	6,55	25,2

Примечание: Me — медиана; Q — квантиль.

Рисунок. Ассоциация уровня сTnI с возрастом для мужчин и женщин (вертикальная ось логарифмирована)



женщин выше на 0,32 пг/мл ($p = 0,003$), нежели чем у кыргызских женщин. Значения 0,41 и 0,32 значительно не различаются ($p = 0,51$). Славянские мужчины имеют медиану сTnI на 0,46 выше, чем славянские женщины. Кыргызские мужчины имеют медиану сTnI на 0,34 выше, чем кыргызские женщины. Значения 0,46 и 0,34 значительно не различаются ($p = 0,51$).

Рисунок демонстрирует положительные ассоциации сTnI в логарифмической шкале с возрастом в обеих исследуемых выборках (кыргызы, славяне) как у мужчин, так и у женщин. При этом регрессионные модели зависимости уровня сTnI от возраста статистически значимы для всех подгрупп, за исключением кыргызских мужчин ($p = 0,13$). В возрасте 20–30 лет уровень сTnI у мужчин выше, чем у женщин в обеих выборках. Однако с возрастом темп прироста сTnI у женщин оказался выше, чем у мужчин, как в кыргызской, так и в славянской выборках (рис.). У женщин двух изучаемых национальностей темпы прироста оказались сходными (2,4% и 2,3% в год у славян и кыргызов соответственно), в то время как у мужчин-кыргызов ежегодный прирост показателя был ниже, чем у славян.

В таблице 3 представлен анализ ассоциаций сTnI с ФР и наличием хронических заболеваний. Отмечены значимые положительные ассоциации с наличием АГ у мужчин и женщин. Между тем связи сTnI с уровнем ХС ЛПВП и ТГ, наличием ИМ в анамнезе были характерны только для кыргызских женщин. В популяции славянских мужчин выявлена связь сTnI с уровнем ХС ЛПВП, ожирением, наличием СД, славянских женщин — с уровнем ХС ЛПВП, наличием ИМ и острым нарушением мозгового кровообращения (ОНМК) в анамнезе.

В то же время нельзя исключить влияние других факторов на полученные связи. Для оценки ассоциации уровня сTnI с ФР с поправкой на другие показатели проведена квантильная регрессия. Значения в столбце В таблицы 4 показывают, на сколько пг/мл увеличится медиана сTnI при наличии ФР по сравнению с отсутствием ФР. Согласно данным однофакторного анализа, значимыми оказались 6 ассоциаций, после поправки на пол, возраст и национальность — 4 ассоциации, в многофакторной модели: АГ, повышенный уровень ОХС, ТГ, ОНМК в анамнезе (табл. 4).

Анализ ассоциаций со шкалой SCORE проводили в категориях риска SCORE и группах риска по уровню сTnI, полученных на выборке без ИМ и ОНМК в анамнезе на момент включения в исследование. Из 213 кыргызских мужчин, отнесенных к категории низкого риска по шкале SCORE, выявлено 4 человека с умеренным и высоким риском по уровню сTnI (табл. 5). Из 96 кыргызских мужчин с умеренным риском по SCORE трое были отнесены к категории высокого риска по уровню сTnI. Из 359 кыргызских женщин, отнесенных по шкале SCORE к категории низкого риска, выявили 14 человек, имеющих умеренный и высокий риск по уровню сTnI. Среди 54 женщин из категории умеренного риска по шкале SCORE наблюдали 2 человека, имеющих высокий риск по уровню сTnI.

Из 96 славянских мужчин, отнесенных к категории низкого риска по шкале SCORE, выявлен 1 человек с высоким риском по уровню сTnI (табл. 6). Из 56 славянских мужчин с умеренным риском по SCORE трое были отнесены к категории высокого риска по уровню сTnI. Из 193 славянских женщин,

Таблица 3

УРОВЕНЬ СТН1 У МУЖЧИН И ЖЕНЩИН В РАЗЛИЧНЫХ КАТЕГОРИЯХ ФАКТОРОВ РИСКА, ME [Q25; Q75] В ДВУХ ЭТНИЧЕСКИХ ГРУППАХ

Показатель	Кыргызы				Славяне			
	N	Мужчины	Женщины	p-значение	N	Мужчины	Женщины	p-значение
Образование								
Высшее	198	1,4 [0,6; 2,2]	0,9 [0,4; 1,7]	0,006	164	1,4 [0,9; 2,2]	1,2 [0,4; 2,1]	0,265
Среднее и ниже	544	1,1 [0,5; 2,0]	0,8 [0,2; 1,5]	<0,001	313	1,7 [0,9; 2,6]	1,2 [0,6; 2,1]	0,009
Курение								
Не курит	528	1,3 [0,7; 2,2]	0,9 [0,3; 1,5]	<0,001	330	1,5 [1,0; 2,2]	1,2 [0,5; 2,1]	0,037
Курил/бросил	214	1,1 [0,4; 2,0]	0,5 [0,4; 1,3]	0,046	147	1,7 [0,8; 2,6]	1,3 [0,6; 2,2]	0,374
АД		*	*			*	*	
< 140/90 мм рт. ст.	541	1,1 [0,5; 2,0]	0,7 [0,2; 1,4]	<0,001	312	1,4 [0,7; 2,2]	1,0 [0,4; 1,9]	0,080
≥ 140/90 мм рт. ст.	201	1,7 [0,8; 2,9]	1,0 [0,5; 1,7]	0,002	165	2,0 [1,2; 3,0]	1,4 [0,8; 2,3]	0,013
Ожирение						*		
ИМТ < 30 кг/м ²	569	1,2 [0,5; 2,1]	0,8 [0,2; 1,5]	<0,001	335	1,5 [0,8; 2,2]	1,1 [0,4; 2,1]	0,075
ИМТ ≥ 30 кг/м ²	171	1,4 [0,6; 2,1]	0,9 [0,4; 1,8]	0,111	138	2,1 [1,2; 4,8]	1,4 [0,7; 2,0]	0,004
СД (анамнез или глюкоза ≥ 6,1 ммоль/л)						*		
Нет	524	1,2 [0,5; 2,1]	0,8 [0,2; 1,4]	<0,001	285	1,5 [0,8; 2,2]	1,0 [0,4; 1,9]	0,026
Есть	214	1,2 [0,8; 2,2]	0,9 [0,4; 1,6]	0,041	191	2,2 [1,2; 3,9]	1,3 [0,7; 2,2]	0,007
ОХС								
< 5 ммоль/л	698	1,2 [0,5; 2,0]	0,8 [0,3; 1,5]	<0,001	435	1,6 [0,8; 2,3]	1,2 [0,6; 2,1]	0,027
≥ 5 ммоль/л	44	1,4 [0,7; 3,9]	0,8 [0,0; 1,2]	0,052	42	1,8 [1,0; 5,0]	0,9 [0,4; 1,9]	0,080
ХС ЛПВП			**			*	*	
≥ 1/1,2 ммоль/л (М/Ж)	427	1,1 [0,5; 2,0]	0,7 [0,1; 1,3]	<0,001	215	1,4 [0,7; 2,1]	0,9 [0,4; 1,8]	0,044
< 1/1,2 ммоль/л (М/Ж)	315	1,4 [0,7; 2,3]	1,0 [0,4; 1,8]	0,033	262	1,8 [1,0; 2,8]	1,4 [0,7; 2,3]	0,015
ТГ			*					
≤ 1,7 ммоль/л	332	1,1 [0,5; 2,1]	0,7 [0,2; 1,3]	<0,001	203	1,5 [0,7; 2,6]	1,1 [0,4; 2,1]	0,065
> 1,7 ммоль/л	410	1,2 [0,7; 2,1]	0,9 [0,3; 1,6]	0,001	274	1,6 [1,0; 2,3]	1,3 [0,6; 2,1]	0,057

Показатель	Кыргызы				Славяне			
	N	Мужчины	Женщины	р-значение	N	Мужчины	Женщины	р-значение
ИМ в анамнезе			*				*	
	530	1,1 [0,5; 2,0]	0,7 [0,3; 1,4]	<0,001	342	1,5 [0,8; 2,3]	1,1 [0,4; 1,9]	0,023
Есть	211	1,4 [0,7; 2,2]	1,0 [0,6; 1,8]	0,123	135	1,7 [1,0; 2,5]	1,8 [0,8; 2,4]	0,635
ОНМК в анамнезе							*	
	734	1,2 [0,5; 2,1]	0,8 [0,3; 1,5]	<0,001	464	1,6 [0,8; 2,3]	1,2 [0,5; 2,1]	0,013
Есть	8	1,2 [0,2; 2,5]	1,0 [0,9; 1,2]	1,000	13	2,2 [1,4; 2,7]	2,7 [2,6; 5,5]	0,175
Шкала SCORE								
	723	1,2 [0,5; 2,1]	0,8 [0,3; 1,5]	<0,001	459	1,6 [0,8; 2,4]	1,1 [0,5; 2,1]	0,007
< 5 %	19	2,0 [1,1; 3,5]	1,1 [0,8; 1,8]	0,525	18	2,3 [2,0; 3,2]	1,8 [1,3; 2,0]	0,366
≥ 5 %								

Примечание: АД — артериальное давление; ИМТ — индекс массы тела; СД — сахарный диабет; ОХС — общий холестерин; ХС ЛПВП — холестерин липопротеинов высокой плотности; М/Ж — мужчины/женщины; ТГ — триглицериды; ИМ — инфаркт миокарда; ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения; SCORE — Systematic Coronary Risk Evaluation; * — различие между группами риска внутри пола на уровне 0,05; ** — различие между группами внутри пола на уровне 0,001; р — значения приведены для критерия Манна-Уитни при сравнении двух групп и Крускала-Уоллиса при сравнении трех и более групп.

отнесенных по шкале SCORE к категории низкого риска, выявили 9 человек, имеющих умеренный и высокий риск по уровню сTnI. Из 88 кыргызских женщин из категории умеренного риска по шкале SCORE 2 женщины имели высокий риск по уровню сTnI.

Обсуждение

В настоящей статье представлены результаты наблюдательного исследования, выполненного на представительной выборке населения Кыргызской Республики, включающей 1256 человек в возрасте 20–64 лет. Проведена оценка распределения сTnI в кыргызской и славянской группах, изучены ассоциации сTnI с сердечно-сосудистыми ФР, а также сравнительная оценка с европейской шкалой риска SCORE.

По данным многофакторного регрессионного анализа, концентрация сTnI в крови, определенная высокочувствительным методом, ассоциирована с возрастом, полом и наличием ряда сердечно-сосудистых ФР. Подобные закономерности были выявлены ранее в других исследованиях [10, 14, 19].

Как в кыргызской, так и в славянской группах медианный уровень сTnI у мужчин оказался статистически значимо выше, чем у женщин. Медианный уровень сTnI у славянских мужчин был выше на 0,41 пг/мл ($p = 0,010$), чем у кыргызских мужчин. Медианный уровень сTnI у славянских женщин выше на 0,32 пг/мл ($p = 0,003$), чем у кыргызских женщин.

Важно отметить увеличение концентрации сTnI с возрастом у лиц обоего пола в кыргызской и славянской группах. При этом в возрасте 20–30 лет уровень сTnI у мужчин выше, чем у женщин в обеих выборках. Однако с возрастом темп прироста сTnI у женщин выше, чем у мужчин как в кыргызской, так и в славянской группах. Подобная возрастная диссоциация была отмечена в другом исследовании, выполненном на представительной выборке населения одного из российских регионов [14]. Так, исследователями было отмечено, что в молодом возрасте концентрация сTnI у женщин значительно ниже, чем у мужчин, и только к 72 годам уровни показателя начинают выравниваться [14]. Возможной причиной таких различий является эстрогенная защита женщин фертильного возраста, препятствующей повышению концентрации сTnI [20].

сTnI ассоциирован практически со всеми традиционными ФР [21]. Отмечены значимые

Таблица 4

АССОЦИАЦИЯ УРОВНЯ СТnI С ФАКТОРАМИ РИСКА

Показатель	Однофакторный анализ		Анализ с поправкой на пол, возраст и национальность [#]		Многофакторный анализ ^{##}	
	β	95 % ДИ	β	95 % ДИ	β	95 % ДИ
ФР						
Курит сейчас или бросил	0,20	(-0,02–0,42)	-0,01	(-0,22–0,21)	0,04	(-0,17–0,25)
АГ	0,30	(0,11–0,49)*	0,26	(0,06–0,45)*	0,20	(0,01–0,38)*
Ожирение (ИМТ ≥ 30 кг/м ²)	0,10	(-0,10–0,30)	0,00	(-0,18–0,17)	0,06	(-0,17–0,30)
Абдоминальное ожирение (ОТ 102/88 см, М/Ж)	0,10	(-0,08–0,28)	0,00	(-0,17–0,17)	-0,13	(-0,35–0,10)
СД/глюкоза $\geq 6,1$ ммоль/л)	0,00	(-0,36–0,36)	-0,05	(-0,30–0,21)	-0,24	(-0,52–0,03)
Повышенный уровень ОХС ≥ 5 ммоль/л	0,40	(0,25–0,55)**	0,29	(0,12–0,45)**	0,29	(0,12–0,46)*
Сниженный уровень ХС ЛПВП $< 1/1,2$ ммоль/л (М/Ж)	0,20	(0,06–0,34)*	0,14	(-0,02–0,29)	0,14	(-0,02–0,30)
Повышенный уровень ТГ $\geq 1,7$ ммоль/л	0,40	(0,20–0,60)**	0,31	(0,14–0,48)**	0,21	(0,03–0,39)*
ИМ в анамнезе	1,00	(-0,18–2,18)	0,44	(-0,49–1,37)	-0,06	(-0,72–0,59)
ОНМК в анамнезе	0,60	(0,15–1,05)*	0,36	(0,19–0,52)**	0,42	(0,02–0,83)*
СКФ < 90 мл/мин/1,73 м ²	0,30	(0,14–0,46)**	0,01	(-0,15–0,18)	-0,01	(-0,17–0,15)

Примечание: ФР — фактор риска; ДИ — доверительный интервал; АГ — артериальная гипертензия; ИМТ — индекс массы тела; ОТ — окружность талии; М/Ж — мужчины/женщины; СД — сахарный диабет; ОХС — общий холестерин; ХС ЛПВП — холестерин липопротеинов высокой плотности; ТГ — триглицериды; ИМ — инфаркт миокарда; ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения; СКФ — скорость клубочковой фильтрации. Коэффициент β показывает, на сколько пг/мл увеличивается медиана сТnI при наличии соответствующего ФР: # — включая произведение пола и возраста; ## — в многофакторный анализ включены все факторы риска из таблицы, а также пол и возраст; * — $p < 0.05$; ** — $p < 0.001$.

Таблица 5

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ СОГЛАСНО УРОВНЮ РИСКА, ОПРЕДЕЛЕННОГО ПО СТnI И ПО SCORE (КЫРГЫЗЫ)

Показатель	ESC SCORE				
	$< 1\%$, низкий	1–4,99 %, умеренный	5–9,99 %, высокий	$> 10\%$, очень высокий	Всего, N = 742
Мужчины					
< 6 пг/мл	209 (63,9)	91 (27,8)	9 (2,7)	6 (1,8)	315 (96,3)
6–12 пг/мл	3 (0,9)	2 (0,6)	2 (0,6)	0 (0)	7 (2,1)
> 12 пг/мл	1 (0,3)	3 (0,9)	0 (0)	1 (0,3)	5 (1,5)
Женщины					
< 4 пг/мл	345 (83,1)	46 (11,1)	2 (0,5)	0 (0)	393 (94,7)
4–10 пг/мл	10 (2,4)	6 (1,4)	0 (0)	0 (0)	16 (3,8)
> 10 пг/мл	4 (1,0)	2 (0,5)	0 (0)	0 (0)	6 (1,4)

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ СОГЛАСНО УРОВНЮ РИСКА,
ОПРЕДЕЛЕННОГО ПО cTnI И ПО SCORE (СЛАВЯНЕ)

Показатель	ESC SCORE				
cTnI	< 1 %, низкий	1–4,99 %, умеренный	5–9,99 %, высокий	> 10 %, очень высокий	Всего, N = 477
Мужчины					
< 6 пг/мл	95 (51,1)	52 (27,9)	23 (12,4)	7 (3,8)	177 (95,2)
6–12 пг/мл	0 (0)	1 (0,5)	3 (1,6)	1 (0,5)	5 (2,7)
> 12 пг/мл	1 (0,5)	3 (1,6)	0 (0)	0 (0)	4 (2,1)
Женщины					
< 4 пг/мл	184 (63,2)	74 (25,4)	3 (1,0)	0 (0)	264 (90,7)
4–10 пг/мл	2 (0,7)	12 (4,1)	2 (0,7)	0 (0)	16 (5,5)
> 10 пг/мл	7 (2,4)	2 (0,7)	1 (0,3)	0 (0)	11 (3,8)

положительные ассоциации с наличием АГ у мужчин и женщин. Между тем связи cTnI с уровнем ХС ЛПВП и ТГ, наличием ИМ в анамнезе были характерны только для кыргызских женщин. В популяции славянских мужчин выявлена связь cTnI с уровнем ХС ЛПВП, ожирением, наличием СД, славянских женщин — с уровнем ХС ЛПВП, наличием ИМ и ОНМК в анамнезе. Однако в многофакторном анализе положительная связь cTnI выявлена с четырьмя факторами: АГ, повышенный уровень ОХС, ТГ, ОНМК в анамнезе.

Согласно результатам проспективных популяционных исследований, учет повышенной концентрации cTnI, определенного с помощью диагностикума Architect Stat High Sensitive Troponin I (Abbott, США), позволяет повысить информативность шкал стратификации риска неблагоприятных исходов у лиц без явных ССЗ и реклассифицировать риск у части из них [6, 7, 10, 11, 14]. В настоящем исследовании учет этого показателя у лиц, не переносивших ИМ или инсульт, также позволил реклассифицировать риск неблагоприятного исхода, оцененный по шкале SCORE, как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения.

Заключение

Анализ уже выполненных исследований позволил сделать вывод о том, что cTnI является потенциальным сильным маркером, дополняющим традиционные шкалы риска и применимым в рамках стратегий первичной профилактики ССЗ [22], что подтверждено в настоящем исследовании на популяции Кыргызской Республики.

Финансирование / Funding

Исследование было выполнено при финансовой поддержке компании ЭББОТТ (Abbott Diagnostics), США. / The study was carried out with the financial support of Abbott Diagnostics, USA.

Конфликт интересов / Conflict of interest

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов. / The authors declare no conflict of interest.

Список литературы / References

1. World Heart Organization fact sheets: cardiovascular disease [cited 2022 Dec 9]. Available from: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-cvds>
2. Republican Medical Information Center [cited 2022 Dec 9]. Available from: <http://cez.med.kg>
3. Gerszten RE, Wang TJ. The search for new cardiovascular biomarkers. *Nature*. 2008;451(7181):949–952. doi:10.1038/nature06802
4. Khot UN, Khot MB, Bajzer CT, Sapp SK, Ohman EM, Brener SJ et al. Prevalence of conventional risk factors in patients with coronary heart disease. *J Am Med Assoc*. 2003;290(7):898–904. doi:10.1001/jama.290.7.898
5. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Chaitmanet BR, Bax JJ, Morrow DA et al. ESC Scientific Document Group. Fourth universal definition of myocardial infarction (2018). *Eur Heart J*. 2019;40(3):237–269. doi:10.1093/eurheartj/ehy462
6. Blankenberg S, Salomaa V, Makarova N, Ojeda F, Wild P, Lackner KJ et al. Troponin I and cardiovascular risk prediction in the general population: the BiomarCaRE consortium. *Eur Heart J*. 2016;37(30):2428–2437. doi:10.1093/eurheartj/ehw172
7. Farmakis D, Mueller C, Apple FS. High-sensitivity cardiac troponin assays for cardiovascular risk stratification in the general population. *Eur Heart J*. 2020;41(41):4050–4056. doi:10.1093/eurheartj/ehaa083
8. Farmakis D, Andreadou I, Aessopos A. High-sensitivity troponin assays: Ready for prime-time use as surrogates of subclinical myocardial injury? *J Am Coll Cardiol*. 2012;60(2):166. doi:10.1016/j.jacc.2012.02.058

9. Hughes MF, Ojeda F, Saarela O, Jørgensen T, Zeller T, Palosaari T et al. Association of repeatedly measured high-sensitivity-assayed troponin I with cardiovascular disease events in a general population from the MORGAM/BiomarCaRE study. *Clin Chem*. 2017;63(1):334–342. doi:10.1373/clinchem.2016.261172
10. Jia X, Sun W, Hoogeveen RC, Nambi V, Matsushita K, Folsom AR et al. High-sensitivity troponin I and incident coronary events, stroke, heart failure hospitalization, and mortality in the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC). Study. *Circulation*. 2019;139(23):2642–53. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.118.038772
11. Sigurdardottir FD, Lyngbakken MN, Holmen OL, Dalen H, Hveem K, Røsjø H et al. Relative prognostic value of cardiac troponin I and C-reactive protein in the general population (from the HUNT Study). *Am J Cardiol*. 2018;121(8):949–55. doi:10.1016/j.amjcard.2018.01.004
12. Willett P, Welsh P, Evans JDW, Tschiderer L, Boachie C, Jukema JW et al. High-sensitivity cardiac troponin concentration and risk of first-ever cardiovascular outcomes in 154,052 participants. *J Am Coll Cardiol*. 2017;70(5):558–68. doi:10.1016/j.jacc.2017.05.062
13. Everett BM, Zeller T, Glynn RJ, Ridker PM, Blankenbreg S. High-sensitivity cardiac troponin I and B-type natriuretic Peptide as predictors of vascular events in primary prevention: impact of statin therapy. *Circulation*. 2015;131(21):1851–60. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.114.014522
14. Шальнова С. А., Драпкина О. М., Концевая А. В., Яровая Е. Б., Куценко В. А., Метельская В. А. 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 [Shalnova SA, Drapkina OM, Kontsevaya AV, Yarovaya EB, Kutsenko VA, Metelskaya VA 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. doi:10.15829/1728-8800-2021-2940. In Russian].
15. Шальнова С. А., Драпкина О. М., Концевая А. В., Яровая Е. Б., Куценко В. А., Метельская В. А. и др. Пилотный проект по изучению ассоциации тропонина I с сердечно-сосудистыми осложнениями в популяции российского региона. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2021;20(5):2980. doi:10.15829/1728-8800-2021-2980 [Shalnova SA, Drapkina OM, Kontsevaya AV, Yarovaya EB, Kutsenko VA, Metelskaya VA et al. Pilot project to study the association of troponin I with cardiovascular events in the population of Russian region. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2021;20(5):2980. doi:10.15829/1728-8800-2021-2980. In Russian].
16. Концевая А. В., Мырзаматова А. О., Полупанов А. Г., Алиханова К. А., Каширин А. К., Халматов А. Н. и др. Этнические особенности распространенности основных сердечно-сосудистых факторов риска среди жителей сельской местности в российском регионе и регионах Кыргызстана и Казахстана. Российский кардиологический журнал. 2017;(6):113–121. doi:10.15829/1560-4071-2017-6-113-121 [Kontsevaya AV, Myrzammatova AO, Polupanov AG, Alikhanova KA, Kashirin AK, Khalmatov AN et al. Ethnic specifics of the main cardiovascular risk factors prevalence among rural inhabitants of a Russian region and regions of Kyrgyzstan and Kazakhstan. *Russ J Cardiol*. 2017;(6):113–121. doi:10.15829/1560-4071-2017-6-113-121. In Russian].
17. Мырзаматова А. О., Концевая А. В., Полупанов А. Г., Алтымышева А. Т., Каширин А. К., Сиротко М. Л. и др. Результаты 7-летнего проспективного наблюдения в исследовании Интерэпид: факторы, влияющие на общую и сердечно-сосудистую смертность сельских жителей России и Кыргызской Республики. Российский кардиологический журнал. 2022;27(5):4999. doi:10.15829/1560-4071-2022-4999 [Myrzammatova AO, Kontsevaya AV, Polupanov AG, Altymysheva AT, Kashirin AK, Sirotko ML et al. Results of a 7-year prospective follow-up in the Interepid study: factors influencing all-cause and cardiovascular mortality in rural residents of Russia and the Kyrgyz Republic. *Russ J Cardiol*. 2022;27(5):4999. doi:10.15829/1560-4071-2022-4999. In Russian].
18. Мырзаматова А. О., Каширин А. К., Концевая А. В., Сиротко М. Л., Муканеева Д. К., Худяков М. Б. Семилетняя выживаемость и ассоциация факторов риска с общей смертностью и смертностью от сердечно-сосудистых заболеваний среди сельских жителей Самарской области. Экология человека. 2021;12:23–29. doi:10.33396/1728-0869-2021-12-23-29 [Myrzammatova AO, Kashirin AK, Kontsevaya AV, Sirotko M, Mukaneeva DK, Khudyakov MB. Seven-year survival and associations of risk factors with all-cause and cardiovascular mortality among rural residents of Samara Region. *Ekologiya Cheloveka = Human Ecology*. 2021;12:23–29. doi:10.33396/1728-0869-2021-12-23-29. In Russian].
19. Januzzi JL Jr, Mahler SA, Christenson RH, Rymer J, Newby LK, Body R et al. Recommendations for institutions transitioning to high-sensitivity troponin testing: JACC Scientific Expert Panel. *J Am Coll Cardiol*. 2019;73(9):1059–1077. doi:10.1016/j.jacc.2018.12.046
20. Romiti GF, Cangemi R, Toriello F, Ruscio E, Sciomer S, Moscucci F et al. Sex-specific cut-offs for high-sensitivity cardiac troponin: is less more? *Cardiovasc Ther*. 2019;2019:9546931. doi:10.1155/2019/9546931
21. Welsh P, Preiss D, Hayward C, Shah ASV, McAllister D, Briggs A et al. Cardiac troponin T and troponin I in the general population. *Circulation*. 2019;139(24):2754–2764. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.118.038529
22. Leite L, Matos P, Leon-Justel A, Espírito-Santo C, Rodríguez-Padial L, Rodrigues F et al. High sensitivity troponins: a potential biomarkers of cardiovascular risk for primary prevention. *Front Cardiovasc Med*. 2022;9:1054959. doi:10.3389/fcvm.2022.1054959

Информация об авторах

Концевая Анна Васильевна — доктор медицинских наук, заместитель директора по научной и аналитической работе, руководитель отдела укрепления общественного здоровья ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Минздрава России, ORCID: 0000-0003-2062-1536, e-mail: koncanna@yandex.ru;

Полупанов Андрей Геннадьевич — доктор медицинских наук, профессор, руководитель научной группы отделения артериальных гипертензий Национального центра кардиологии и терапии имени академика М. Миррахимова при Министерстве здравоохранения Кыргызской Республики, ORCID: 0000-0002-4621-3939, e-mail: polupanov_72@mail.ru;

Муканеева Динара Кямиловна — научный сотрудник отдела укрепления общественного здоровья ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Минздрава России, ORCID: 0000-0003-2682-7914, e-mail: mdksc@mail.ru;

Куценко Владимир Александрович — старший научный сотрудник лаборатории биостатистики ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Минздрава России, аспирант кафедры теории вероятностей механико-математического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им.

М. В. Ломоносова», ORCID: 0000-0001-9844-3122, e-mail: vlakutsenko@ya.ru;

Яровая Елена Борисовна — доктор физико-математических наук, руководитель лаборатории биостатистики ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Минздрава России, профессор кафедры теории вероятностей механико-математического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова», ORCID: 0000-0002-6615-4315, e-mail: yarovaya@mech.math.msu.su;

Дуйшеналиева Мыскал Туратбековна — научный сотрудник отделения артериальных гипертензий Национального центра кардиологии и терапии имени академика М. Миррахимова при Министерстве здравоохранения Кыргызской Республики, ORCID: 0000-0003-0813-4719, e-mail: dmyskal@gmail.com;

Белинова Анна Валерьевна — аспирант кафедры терапии № 2 специальности «Лечебное дело» Кыргызско-Российского славянского университета им. Б. Н. Ельцина, ORCID: 0000-0003-1826-8817, e-mail: annaromanova12@mail.ru;

Мамасайдов Жажонгир Абдимуталибович — кандидат медицинских наук, доцент кафедры терапии № 2 специальности «Лечебное дело» Кыргызско-Российского славянского университета им. Б. Н. Ельцина, ORCID: 0000-0002-5401-4753, e-mail: zhahongir@mail.ru;

Драпкина Оксана Михайловна — доктор медицинских наук, профессор, академик Российской академии наук, директор ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Минздрава России, ORCID: 0000-0002-4453-8430, e-mail: ODrapkina@gnicpm.ru.

Author information

Anna V. Kontsevaya, MD, PhD, DSc, Deputy Director for Scientific and Analytical Work, Head, Department of Public Health Promotion, National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, ORCID: 0000-0003-2062-1536, e-mail: koncanna@yandex.ru;

Andrey G. Polupanov, MD, PhD, DSc, Professor, Head, Research Group of the Arterial Hypertension Department, National Center for Cardiology and Therapy named after Academician M. Mirrakhimov, ORCID: 0000-0002-4621-3939, e-mail: polupanov_72@mail.ru;

Dinara K. Mukaneeva, MD, Researcher at the Department of Public Health Promotion, National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, ORCID: 0000-0003-2682-7914, e-mail: mdksc@mail.ru;

Vladimir A. Kutsenko, Senior Researcher, Laboratory of Biostatistics of the National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, Postgraduate Student, Department of Probability Theory, Faculty of Mechanics and Mathematics, Lomonosov Moscow State University, ORCID: 0000-0001-9844-3122, e-mail: vlakutsenko@ya.ru;

Elena B. Yarovaya, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Head, Biostatistics Laboratory, National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, Professor, Probability Theory Department, Faculty of Mechanics and Mathematics, Lomonosov Moscow State University, ORCID: 0000-0002-6615-4315, e-mail: yarovaya@mech.math.msu.su;

Myskal T. Duishenalieva, MD, Researcher, Department of Arterial Hypertension, National Center for Cardiology and Therapy named after Academician M. Mirrakhimov, ORCID: 0000-0003-0813-4719, e-mail: dmyskal@gmail.com;

Anna V. Belinova, MD, Postgraduate Student, Department of Therapy No. 2 specialty “Medical Business”, Kyrgyz Russian Slavic University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin, ORCID: 0000-0003-1826-8817, e-mail: annaromanova12@mail.ru;

Zhakhongir A. Mamasaidov, MD, PhD, Associate Professor, Department of Therapy No. 2 specialty “Medical Science”, Kyrgyz Russian Slavic University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin, ORCID: 0000-0002-5401-4753, e-mail: zhahongir@mail.ru;

Oksana M. Drapkina, MD, PhD, DSc, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Director, National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, ORCID: 0000-0002-4453-8430, e-mail: ODrapkina@gnicpm.ru.