

**ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ**  
**Клинические исследования**

**ORIGINAL ARTICLES**  
**Clinical investigations**

© И.Т. Муркамилов, К.А. Айтбаев, В.В. Фомин, Ж.А. Муркамилова, П.А. Астанин, Т.Ф. Юсупова, З.Ф. Юсупова, Ф.А. Юсупов, Н.Н. Маматов, Д.С. Ыманкулов, И.О. Кудайбергенова, 2024  
УДК 616-056.52 : 616.61 +616.1

doi: 10.36485/1561-6274-2024-28-1-50-62

EDN: ORWOCY

**ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧЕК И СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫЙ  
РИСК У ПАЦИЕНТОВ С ИЗБЫТОЧНОЙ МАССОЙ ТЕЛА**

*Илхом Торобекович Муркамилов<sup>1</sup>, Кубаныч Авеневич Айтбаев<sup>2</sup>,  
Виктор Викторович Фомин<sup>3</sup>, Жамила Абдилалимовна Муркамилова<sup>4</sup>,  
Павел Андреевич Астанин<sup>5</sup>, Турсуной Фуркатовна Юсупова<sup>6</sup>,  
Зулхумор Фуркатовна Юсупова<sup>7</sup>, Фуркат Абдулахатович Юсупов<sup>8</sup>,  
Ниязбек Нурланбекович Маматов<sup>9</sup>, Данияр Султанбекович Ыманкулов<sup>10</sup>,  
Индира Орозобаевна Кудайбергенова<sup>11</sup>*

<sup>1,4</sup> Кафедра терапии №2, Кыргызско-Российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан;

<sup>2</sup> Научно-исследовательский институт молекулярной биологии и медицины при Национальном центре кардиологии и терапии им. акад. Мирсаида Миррахимова, г. Бишкек, Кыргызстан;

<sup>3</sup> кафедра факультетской терапии №1, Институт клинической медицины им. Н.В. Склифосовского, Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Россия;

<sup>5</sup> кафедра медицинской кибернетики и информатики, Институт цифровой трансформации медицины РНИМУ им. Н.И. Пирогова;

<sup>5</sup> лаборатория комплексных проблем оценки риска здоровья населения и работающих, Научно-исследовательский институт им. акад. Н.Ф. Измерова, Москва;

<sup>6-8</sup> кафедра неврологии, нейрохирургии и психиатрии, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан;

<sup>9,11</sup> Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан;

<sup>10</sup> Медицинский центр «Green Clinic», г. Бишкек, Кыргызстан

<sup>1</sup> murkamilov.i@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-8513-9279>

<sup>2</sup> kaitbaev@yahoo.com; <https://orcid.org/0000-0003-4973-039X>

<sup>3</sup> fomin\_vic@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2682-4417>

<sup>4</sup> murkamilovazh.t@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-7653-0433>

<sup>5</sup> med\_cyber@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-1854-8686>

<sup>6</sup> yusupova\_tursunoy\_f@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8502-2203>

<sup>7</sup> zulkhumor.yusupova.f\_05@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7621-1128>

<sup>8</sup> furcat\_y@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0632-6653>

<sup>9</sup> drmammatov@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4758-4982>

<sup>10</sup> ymankulov9595@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0000-4975-1196>

<sup>11</sup> k\_i\_02403@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3007-8127>

**РЕФЕРАТ**

**ВВЕДЕНИЕ.** В настоящее время в большинстве стран мира наблюдается тенденция к ежегодному увеличению доли лиц с избыточной массой тела (ИзМТ). Исследования, выполненные в различных возрастных группах и посвященные связи ИзМТ с функциональным состоянием почек, демонстрируют противоречивые результаты. **ЦЕЛЬ.** Изучение функционального состояния почек и распространенности факторов риска сердечно-сосудистых осложнений у пациентов с избыточной массой тела с учетом половых различий. **ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ.** Проведено поперечное одноцентровое исследование с участием 154 пациентов (73 мужчины и 81 женщина) с ИзМТ (индекс массы тела (ИМТ) 25,0 – 29,9 кг/м<sup>2</sup>), средний возраст которых составил 53,9±12,6 года. У всех пациентов оценены антропометрические и биохимические показатели, исследовано функциональное состояние почек (по сывороточному креатинину и цистатину С), а также проведен анализ факторов сердечно-сосудистого риска. **РЕЗУЛЬТАТЫ.** Анализ экскреторной функции почек по цистатину С показал, что у большинства обследованных лиц, вне зависимости от пола, наблюдалось снижение рСКФ до ХБП 2 и 3а стадии. ИзМТ среди мужчин статистически значимо чаще ассоциировалась с гипертриглицеридемией (32,8 %), тахикардией (38,3 %) и атеросклеротическим поражением сонных артерий (24,6 %). В подгруппе женщин с ИзМТ средний возраст, содержание липопротеинов низкой плотности, индекс двойного произведения, частоты гиперхолестеринемии, дислипидемии и гипертрофии левого желудочка (ГЛЖ), преимущественно эксцентрического типа, были значимо выше, а показатели содержания гемоглобина и числа эритроцитов – значимо ниже. У мужчин с ИзМТ обнаружены значимые корреляционные взаимосвязи рСКФ с концентрациями гемоглобина и С-реактивного белка, а также с величиной индекса массы миокарда левого желудочка (ИММЛЖ). У лиц женского пола

с ИзМТ выявлены корреляции рСКФ с уровнями систолического, среднего, пульсового и центрального артериального давления, индекса функциональных изменений, ХС-ЛНП, триглицеридов, гемоглобина, фибриногена, метаболического индекса, а также ИММЛЖ. Величина ИММЛЖ у женщин была значимо связана с уровнем центрального артериального давления, цистатина С, ХС-ЛНП, гемоглобина, фибриногена, метаболического индекса, и рСКФ. В общей выборке пациентов с ИзМТ содержание сывороточного цистатина С положительно коррелировало с ИММЛЖ и обратно – с рСКФ, рассчитанной по цистатину С. Между уровнем центрального артериального давления и рСКФ по цистатину С прослеживалась слабая отрицательная взаимосвязь. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Оценка экскреторной функции почек, по цистатину С и сывороточного креатинина, у лиц с ИзМТ имеет более высокую диагностическую ценность, чем оценка с использованием методов, основанных на использовании только сывороточного креатинина. У лиц мужского пола наличие ИзМТ ассоциируется с тахикардией, гипертриглицеридемией, значимым снижением СКФ и ростом частоты атеросклеротических изменений сонных артерий. У женщин с ИзМТ ассоциированы следующие факторы сердечно-сосудистого риска: пожилой возраст, анемия, повышенная концентрация фибриногена, дислипидемия, повышенные значения индекса двойного произведения, метаболического индекса и индекса функциональных изменений, а также параметров гемодинамики и ГЛЖ.

**Ключевые слова:** избыточная масса тела, цистатин С, факторы риска, почки, сердечно-сосудистая система, распространенность, внутренние органы, патология, здравоохранение

**Для цитирования:** Муркамиллов И.Т., Айтбаев К.А., Фомин В.В., Муркамиллова Ж.А., Астанин П.А., Юсупова Т.Ф., Юсупова З.Ф., Юсупов Ф.А., Маматов Н.Н., Д.С. Ыманкулов Д.С., Кудайбергенова И.О. Функциональное состояние почек и сердечно-сосудистый риск у пациентов с избыточной массой тела. *Нефрология* 2024;28(1):50-62. doi: 10.36485/1561-6274-2024-28-1-50-62. EDN: ORWOCY

## RENAL FUNCTION AND CARDIOVASCULAR RISK IN OVERWEIGHT PATIENTS

*Ilkhom T. Murkamilov<sup>1</sup>, Kubanych A. Aitbaev<sup>2</sup>, Viktor V. Fomin<sup>3</sup>,  
Jamila A. Murkamilova<sup>4</sup>, Pavel A. Astanin<sup>5</sup>, Tursunoy F. Yusupova<sup>6</sup>,  
Zulkhumor F. Yusupova<sup>7</sup>, Furkat A. Yusupov<sup>8</sup>, Niyazbek N. Mamatov<sup>9</sup>,  
Daniyar S. Ymankulov<sup>10</sup>, Indira O. Kudaibergenova<sup>11</sup>*

<sup>1,4</sup> Department of Therapy No.2, Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan;

<sup>2</sup> Scientific Research Institute of Molecular Biology and Medicine at the National Center of Cardiology and Therapy named after academician Mirsaid Mirrakhimov, Bishkek, Kyrgyzstan;

<sup>3</sup> Department of Faculty Therapy No. 1, N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia;

<sup>5</sup> Department of Medical Cybernetics and Informatics, Institute of Digital Transformation of Medicine of the Russian National Research University named after N.I. Pirogov;

<sup>5</sup> Laboratory of complex problems of health risk assessment of the population and workers, Scientific Research Institute named after Academician N.F. Izmerov, Moscow;

<sup>6-8</sup> Department of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan;

<sup>9,11</sup> Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbayev, Bishkek, Kyrgyzstan;

<sup>10</sup> Green Clinic Medical Center, Bishkek, Kyrgyzstan

<sup>1</sup> murkamilov.i@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-8513-9279>

<sup>2</sup> kaitbaev@yahoo.com; <https://orcid.org/0000-0003-4973-039X>

<sup>3</sup> fomin\_vic@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2682-4417>

<sup>4</sup> murkamilovazh.t@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-7653-0433>

<sup>5</sup> med\_cyber@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-1854-8686>

<sup>6</sup> yusupova\_tursunoy\_f@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8502-2203>

<sup>7</sup> zulkhumor.yusupova.f\_05@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7621-1128>

<sup>8</sup> furkat\_y@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0632-6653>

<sup>9</sup> drmamatov@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4758-4982>

<sup>10</sup> ymankulov9595@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0000-4975-1196>

<sup>11</sup> k\_i\_o2403@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3007-8127>

### ABSTRACT

**BACKGROUND.** Currently, in most countries of the world, there is a tendency for an annual increase in the proportion of overweight people (OW). Studies performed in various age groups and devoted to the relationship of OW with the functional state of the kidneys show contradictory results. **THE AIM:** to study the functional state of the kidneys and the prevalence of risk factors for cardiovascular complications in OW, taking into account gender differences. **PATIENTS AND METHODS.** A cross-sectional single-center study was conducted with the participation of 154 patients (73 men and 81 women) with body mass index (BMI) 25.0–29.9 kg/m<sup>2</sup>, whose average age was 53.9±12.6 years. Anthropometric and biochemical parameters were evaluated in all patients, the functional state of the kidneys (according to serum creatinine and cystatin C) was studied, and an analysis of cardiovascular risk factors was carried out. **RESULTS.** Analysis of excretory renal function by cystatin C showed that in most of the examined individuals, regardless of gender, there was a decrease in eGFR to CKD stages 2 and 3a. OW among men was statistically significantly more often associated with hypertriglyceridemia (32.8%), tachycardia (38.3%) and atherosclerotic lesion of the carotid arteries (24.6%). In the subgroup of women with ischemic heart disease,

the average age, the content of low-density lipoproteins, the double product index, the frequency of hypercholesterolemia, dyslipidemia and hypertrophy of the left ventricle (LVH), mainly of the eccentric type, were significantly higher, and the hemoglobin content and the number of red blood cells were significantly lower. Significant correlations of eGFR with concentrations of hemoglobin and C-reactive protein, as well as with the value of the left ventricular myocardial mass index (LVMI) were found in men with ischemic heart disease. Correlations of eGFR with the levels of systolic, mean, pulse and central blood pressure, index of functional changes, LDL-C, triglycerides, hemoglobin, fibrinogen, metabolic index, as well as LVMI were found in women with ischemic heart disease. The value of LVH in women was significantly associated with the level of central blood pressure, cystatin C, LDL, hemolobin, fibrinogen, metabolic index, and eGFR. In the general sample of patients with ischemic heart disease, the content of serum cystatin C was positively correlated with LVH and inversely with eGFR calculated by cystatin C. There was a weak negative relationship between the level of central arterial pressure and eGFR by cystatin C. **CONCLUSION.** Evaluation of excretory renal function, according to cystatin C and serum creatinine, in individuals with ISM has a higher diagnostic value than evaluation using methods based on the use of serum creatinine alone. In males, the presence of OW is associated with tachycardia, hypertriglyceridemia, a significant decrease in GFR and an increase in the frequency of atherosclerotic changes in the carotid arteries. The following cardiovascular risk factors are associated in women with ischemic heart disease: old age, anemia, increased fibrinogen concentration, dyslipidemia, increased values of the double product index, metabolic index and index of functional changes, as well as hemodynamic and LVH parameters.

**Keywords:** overweight, cystatin C, risk factors, kidneys, cardiovascular system, prevalence, internal organs, pathology, healthcare

**For citation:** Murkamilov I.T., Aitbaev K.A., Fomin V.V., Murkamilova J.A., Astanin P.A., Yusupova T.F., Yusupova Z.F., Yusupov F.A., Mamatov N.N., Ymankulov D.S., Kudaibergenova I.O. Renal function and cardiovascular risk in overweight patients. *Nephrology (Saint-Petersburg)* 2024;28(1):50-62. (In Russ.) doi: 10.36485/1561-6274-2024-28-1-50-62. EDN: ORWOCY

## ВВЕДЕНИЕ

Патологическое или чрезмерное накопление жира, негативно влияющее на здоровье человека, известно со времен Гиппократ (410 г. до н. э.). XXI век ознаменовался не только пандемией COVID-19 (COronaVirus Disease 2019), но и ощутимым увеличением числа лиц с артериальной гипертензией (АГ), сахарным диабетом 2 типа (СД 2), ишемической болезнью сердца (ИБС), болезнями органов дыхания (БОД), хронической болезнью почек (ХБП), ожирением и избыточной массой тела (ИзМТ). Нужно отметить, что в основе формирования ИзМТ лежат расстройства пищевого поведения (высококалорийное питание, увеличение объема порции пищи и повышенное содержание в ней углеводов или соли, низкое содержание витаминов и минералов) и малоподвижный образ жизни [1]. Курение, злоупотребление алкогольными напитками, дисбаланс между потреблением и расходом энергии также составляют важное патогенетическое звено ИзМТ [2]. Существует взаимосвязь между показателем индекса массы тела (ИМТ) и возникновением АГ и СД 2 [1, 2]. Ежегодно от последствий повышенного ИМТ умирают примерно 2,8 млн взрослых людей. По данным систематического обзора результатов 57 научных исследований [3], проведенных на территории Западной Европы и Северной Америки, прирост ИМТ в 5 кг/м<sup>2</sup> у лиц с ИзМТ (>25 кг/м<sup>2</sup>) повышает риск общей смертности на 30%, а сердечно-сосудистой – на 40%. По последним данным [4, 5], наиболее частыми осложнениями ИзМТ являются ХБП и сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ), которые, в свою

очередь, связаны с высокими уровнями инвалидизации и смертности [6]. Почечный и сердечно-сосудистый риск ассоциированы с повышенными значениями ИМТ (25,0–29,9 кг/м<sup>2</sup>). В публикации И.Н. Бобковой и соавт. (2018) подчеркнута [7], что, по данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), более 1,9 млрд взрослых людей имеют ИзМТ. Как сообщают исследователи [1], в России около 60% людей имеют ИзМТ и ожирение. Доли мужчин и женщин, страдающих ИзМТ, составили 56,2 и 62,8% соответственно. Распространенность ИзМТ на территории США составляет 34%. В недавно проведенном исследовании отмечено, что в 2016 г. около 13% взрослого населения планеты (11% мужчин и 15% женщин) имели ИзМТ [8]. Необходимо отметить, что в общей популяции распространенность ИзМТ у женщин выше, чем у мужчин. В ретроспективном выборочном исследовании И. Р. Поповой и соавт. (2012) среди 1504 пациентов с ИзМТ и ожирением доли мужчин и женщин составили 45,5 и 54,5% соответственно, причем каждый 3-й пациент (34,4%) имел ИзМТ [9]. Примечательно, что различия по ИМТ в различных половозрастных когортах населения варьируют в зависимости от места проживания и условий обитания человека. Следовательно, факторы риска развития и прогрессирования ХБП и ССЗ среди лиц с ИзМТ могут существенно различаться. Имеются подтверждения того, что у лиц с ИзМТ снижение скорости клубочковой фильтрации (СКФ) и/или альбуминурия развиваются в среднем чаще и раньше, чем у людей с нормальной массой тела [2, 3, 7]. Ранее проведенные исследования про-

демонстрировали [9], что с увеличением ИМТ на 10% возрастает вероятность снижения СКФ в 1,3 раза. Понимание роли отдельных факторов риска сердечно-сосудистых осложнений (ССО) и их связи с ХБП у лиц с ИзМТ может оказать потенциальное влияние на стратегию вторичной и/или третичной профилактики, что, в конечном итоге, будет способствовать снижению общей смертности населения и повышению качества жизни. В связи с этим оценка влияния ИзМТ на риск развития дисфункции почек и распространенность факторов сердечно-сосудистого риска представляет определенный научно-практический интерес.

*Цель исследования* – изучение функционального состояния почек и распространённости факторов риска сердечно-сосудистых осложнений у пациентов с избыточной массой тела с учетом половых различий.

### ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Изучены клинико-лабораторные показатели и результаты инструментальных исследований у 154 человек (73 мужчины и 81 женщина) с ИзМТ. На момент проведения исследования средний возраст обследованных лиц составил  $53,9 \pm 12,6$  года, минимальный возраст – 22 года, максимальный возраст – 82 года. Дизайн и методология исследования представлены на рис. 1. Данная работа выполнена на следующих клинических базах: кафедры факультетской терапии (КГМА им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек), терапии №2 (КРСУ им. первого Президента РФ Б.Н. Ельцина, г. Бишкек), неврологии, нейрохирургии и психиатрии (ОшГУ, г. Ош), а также НИИ молекулярной биологии и медицины (НЦКТ им. акад. Мирсаида Миррахимова, г. Бишкек).

Наднозологический диагноз ХБП устанавливался в соответствии с критериями, предложенными Научным обществом нефрологов России (НОНР). Всем пациентам ( $n=154$ ), включенным в исследование, проводили измерение роста и массы тела, подсчет частоты сердечных сокращений (ЧСС), измерение уровней систолического артериального давления (САД) и диастолического артериального давления (ДАД). ЧСС  $\geq 80$  уд/мин в покое рассматривали как тахикардию. Рост (м) и массу тела (кг) измеряли с помощью ростомера и электронных весов соответственно. Рассчитывали ИМТ по формуле Кетле (1):

$$\text{ИМТ, кг/м}^2 = \frac{\text{масса тела, кг}}{\text{рост, м}^2} \quad (1).$$

Центральное артериальное давление (ЦАД) регистрировали на приборе «АнгиоСкан» (Рос-

сия). На основании полученных данных гемодинамики, производили расчет пульсового артериального давления (ПАД) по формуле:

$$\text{ПАД, мм рт. ст.} = \text{САД, мм рт. ст.} - \text{ДАД, мм рт. ст.} \quad (2).$$

Также осуществляли расчет среднего артериального давления (СрАД) по формуле:

$$\text{СрАД, мм рт. ст.} = \frac{2 \cdot \text{ДАД, мм рт. ст.} + \text{САД, мм рт. ст.}}{3} \quad (3).$$

Состояние регуляции сердечно-сосудистой системы оценивали с помощью двойного произведения (индекс Робинсона) по формуле:

$$\text{ДП, уд/мин} \cdot \text{мм рт. ст.} = \frac{\text{ЧСС, уд/мин} \cdot \text{САД, мм рт. ст.}}{100} \quad (4).$$

Помимо этого, рассчитывали индекс ДП по формуле:

$$\text{ИДП,} \frac{\text{уд/мин} \cdot \text{мм рт. ст.}}{\text{мин} \cdot \text{г}} = \frac{\text{ДП, уд/мин} \cdot \text{мм рт. ст.}}{\text{Масса миокарда левого желудочка, г}} \quad (5).$$

Для оценки функции сердечно-сосудистой системы и её адаптационного потенциала вычислялся индекс функциональных изменений (ИФИ) по формуле:

$$\text{ИФИ} = 0,011 \cdot \text{ЧСС, уд/мин} + 0,014 \cdot \text{САД, мм рт. ст.} + 0,008 \cdot \text{ДАД, мм рт. ст.} + 0,009 \cdot \text{масса тела, кг} - 0,009 \cdot \text{рост, см} - 0,27 \quad (6).$$

Значение ИФИ оценивалось в баллах. При ИФИ  $< 2,60$  адаптация считалась удовлетворительной. При ИФИ в диапазоне от 2,60 до 3,10 баллов устанавливалось наличие напряжения механизмов адаптации. За неудовлетворительную адаптацию пациента принимали значение ИФИ от 3,10 до 3,50 балла. За срыв адаптации считали значение ИФИ  $\geq 3,50$  балла. Кроме того, в инструментальной части обследования у всех участников проводилась оценка структурного и функционального состояния сердечно-сосудистой системы с помощью эхокардиографии (ЭхоКГ) и ультразвукового доплерографического (УЗДГ), исследование толщины комплекса интима-медиа (ТКИМ) сонных артерий. Согласно российским национальным рекомендациям, критерием гипертрофии левого желудочка (ГЛЖ) считали значение индекса ММЛЖ (ИММЛЖ)  $> 115 \text{ г/м}^2$  у мужчин и  $> 95 \text{ г/м}^2$  для женщин [10]. Увеличение относительной толщины стенок устанавливали при значении  $> 0,42$  ед. Критерием концентрического типа ГЛЖ является превышение ИММЛЖ

нормальных значений при относительной толщине стенки (ОТС)  $\geq 0,42$ . В свою очередь критерием эксцентрического типа ГЛЖ является превышение ИММЛЖ при ОТС  $< 0,42$ . За утолщение сонных артерий принималось увеличение ТКИМ до значений не ниже 1,0 мм, а за атеросклеротическую бляшку – увеличение ТКИМ до значений более 1,5 мм или локальное уплотнение на 0,5 мм или на 50 % по сравнению со значением ТКИМ в прилежащих участках сонной артерии [11]. При интерпретации результатов лабораторных исследований критерием протеинурии считали случаи выявления белка в общем анализе мочи свыше 100 мг в образце. В соответствии с классификацией НОНР оценивались тяжесть/стадии ХБП. Величина расчетной СКФ ниже 60 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> рассматривалась как начальная стадия почечной недостаточности. Анемия определялась в соответствии с рекомендациями НОНР – уровень гемоглобина (Hb) у мужчин ниже 130 г/л и 120 г/л у женщин. Гиперхолестеринемия (ГХС) диагностировалась при уровнях общего холестерина (ОХС)  $> 5,01$  ммоль/л. Гипертриглицеридемия (ГТГ) устанавливалась при содержании триглицеридов (ТГ) в сыворотке крови  $\geq 1,7$  ммоль/л. Содержание С-реактивного белка (СРБ) считалось повышенным при его уровнях не ниже 5 мг/л в сыворотке крови. Расчетная (СКФ) определялась по методике «Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration» (СКД-ЕРІ) на основе сывороточного креатинина [12], а также по методике Ф. Ноекна основе сывороточного цистатина С [13]. Метаболический индекс рассчитывали по формуле:

$$\text{МИ, баллы} = \frac{\text{ТГ натощак, } \frac{\text{ммоль}}{\text{л}} \cdot \text{ГЛ натощак, } \frac{\text{ммоль}}{\text{л}}}{\text{ХС ЛПВП}^2 \text{ натощак } \left( \frac{\text{ммоль}^2}{\text{л}^2} \right)} \quad (7).$$

По характеру и дизайну настоящее исследование было описательным, ретроспективным, когортным, одномоментным и сравнительным. Клинико-нозологические диагнозы были агрегированы из медицинских карт пациентов.

Статистический анализ результатов исследования проводился с использованием программного пакета SPSS 23. Для оценки нормальности распределения применялся критерий Шапиро–Уилка. При нормальном распределении данные представлялись в виде средних значений со стандартным отклонением ( $m \pm \sigma$ ) или медианы и квартилей (Me [Q<sub>1</sub>; Q<sub>3</sub>]) при других вариантах распределения. Качественные показатели описаны в виде абсолютных (n) и относительных (%) частот. Анализ межгрупповых различий выполнялся с использованием t-критерия



Рисунок 1. Дизайн и методология исследования.  
Figure 1. Research design and methodology.

Стьюдента или критерия Манна–Уитни в зависимости от типа распределения исследуемого признака. Для анализа связи количественных признаков применялся корреляционный анализ с использованием расчета коэффициента корреляции Пирсона или рангового коэффициента корреляции Спирмена. Нулевую статистическую гипотезу об отсутствии различий и связей отвергали при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Выборка для участия в настоящем исследовании формировалась сплошным методом из числа лиц с ИМТ в диапазоне 25,0–29,9 кг/м<sup>2</sup>. Как показано в табл. 1, распространенность АГ была значимо выше у женщин с ИзМТ (51,8%). В то же время. болезни органов дыхания значимо чаще встречались среди мужчин с ИзМТ (в 16,4% случаев,  $p < 0,05$ ). Частоты СД 2, ИБС, заболеваний почек, цереброваскулярных болезней и коморбидных патологий между мужчинами и женщинами не различались (см. табл. 1).

Таблица 1 / Table 1

**Клиническая характеристика пациентов, включённых в исследование**  
**Clinical characteristics of patients included in the study**

Нозологические единицы	Пол пациента	
	мужской (1-я группа), n=73	женский (2-я группа), n=81
Артериальная гипертензия*	25 (34,2%)	42 (51,8%)
Болезни органов дыхания*	12 (16,4%)	5 (6,1%)
Сахарный диабет 2 типа	6 (8,2%)	8 (9,8%)
Ишемическая болезнь сердца	18 (24,6%)	21 (25,9%)
Хронические интерстициальные нефриты	8 (10,9%)	11 (13,5%)
Хронические пиелонефриты	11 (15,0%)	15 (18,5%)
Цереброваскулярные болезни	5 (6,8%)	4 (4,9%)
Коморбидные патологии	15 (20,5%)	18 (22,2%)

\* p&lt;0,05.

Из данных табл. 2 следует, что средний возраст женщин с ИзМТ был выше, чем у мужчин (56,9±12,5 лет против 50,6±11,9 года, p<0,05). Показатели ИМТ, ЧСС и уровней ДАД между исследуемыми подгруппами не отличались. Можно отметить, что у женщин с ИзМТ величины САД и ЦАД были значимо выше. Помимо этого, статистически значимо различались концентрация Hb (128,7±20,2 г/л у женщин и 146,8±27,1 г/л у мужчин, p<0,05) и число эритроцитов (4,53±0,63 × 10<sup>12</sup> у женщин и 4,88±0,99 × 10<sup>12</sup> у мужчин, p<0,05). Анализ метаболизма липидов показал, что концентрации ОХС, ТГ и величина коэффициента атерогенности между группами не различались. Как и ожидалось, у лиц женского пола с ИзМТ содержание ХС-ЛВП было выше, чем у мужчин (1,21±0,25 ммоль/л и 1,08±0,31 ммоль/л, p<0,05). Средние концентрации ХС-ЛНП были выше также у женщин (3,70±1,27 ммоль/л и 3,21±1,29 ммоль/л, p<0,05). В исследуемых подгруппах значения концентрации СРБ и фибриногена крови не различались (см. табл. 2). При анализе экскреторной функции почек выяснилось, что уровни сывороточного креатинина (83,7 [72,8;119,0] мкмоль/л у мужчин и 65,0 [58,6;79,0] мкмоль/л у женщин, p<0,05) и цистатина С (1,20 [1,06;1,65] мг/л у мужчин и 1,09 [0,95;1,25] мг/л у женщин, p<0,05) различались значимо. Величины СКФ, рассчитанные на основе сывороточного креатинина, составили 80,0±31,8 мл/мин и 79,9±29,0 мл/мин (p>0,05) у мужчин и женщин соответственно. Однако СКФ, вычисленная по цистатину С, оказалась значимо ниже у мужчин (59,5±21,9 мл/мин против 69,0±23,5 мл/мин у женщин, p<0,05).

Таблица 2 / Table 2

**Сравнительная характеристика обследованных пациентов с ИзМТ (n=154)**  
**Comparative characteristics of examined patients with IMT (n=154)**

Показатели	Пол пациента	
	мужской, n=73	женский, n=81
Средний возраст, лет	50,6±11,9	56,9±12,5*
Индекс массы тела, кг/м <sup>2</sup>	127,5±1,5	27,2±1,4
ЧСС, уд/мин	80±14	76±11
Систолическое АД, мм рт. ст.	132±17	137±23
Диастолическое АД, мм рт. ст.	86±10	84±11
ЦАД, мм рт. ст.	129±18	133±20
Гемоглобин, г/л	146,8±27,1	128,7±20,2*
Эритроциты, ×10 <sup>12</sup> /л	4,88±0,99	4,53±0,63*
Общий холестерин, ммоль/л	5,05±1,71	5,44±1,56
Холестерин-ЛВП, ммоль/л	1,08±0,31	1,21±0,25*
Холестерин-ЛНП, ммоль/л	3,21±1,29	3,70±1,27*
Триглицериды, ммоль/л	1,52 [0,95; 2,58]	1,35 [0,98; 2,00]
Коэффициент атерогенности, ед.	3,39 [2,60; 4,58]	3,52 [2,55; 4,14]
Фибриноген, г/л	3,78±1,42	4,43±1,93
С-реактивный белок, мг/л	1,20 [0,70; 5,10]	2,55 [0,62; 5,37]
Креатинин, мкмоль/л	83,7 [72,8; 119,0]	65,0 [58,6; 79,0]*
Цистатин С, мг/л	1,20 [1,06; 1,65]	1,09 [0,95; 1,25]*
СКФ, мл/мин/1,73 м <sup>2</sup> (СКД-ЕРІ*)	80,0±31,8	79,9±29,0*
СКФ, мл/мин/1,73 м <sup>2</sup> (F. Ноек*)	59,5±21,9	69,0±23,5*
Протеинурия, г/л	0,345 [0,000; 5,000]	0,540 [0,070; 3,000]

Примечание. ХБП – хроническая болезнь почек; ПН – почечная недостаточность; ЧСС – частота сердечных сокращений; АД – артериальное давление; ХС-ЛВП – холестерин липопротеинов высокой плотности; ХС-ЛНП – холестерин липопротеинов низкой плотности; СКФ – скорость клубочковой фильтрации; \* p<0,05.

Note. CKD – chronic kidney disease; PN – renal failure; HR – heart rate; BP – blood pressure; CS – HDL – high-density lipoprotein cholesterol; LDL-C – low-density lipoprotein cholesterol; GFR – glomerular filtration rate; \* p<0.05.

В связи с этим было принято решение о необходимости изучения функционального состояния почек с использованием методов, основанных на использовании значений концентрации как сывороточного креатинина, так и сывороточного цистатина С (табл. 3).

Из данных табл. 3 следует, что у 56,2% мужчин и 58,0% женщин СКФ по СКД-ЕРІ была в пределах нормы. При расчете СКФ по методу F. Ноек произошло существенное сокращение числа лиц, имеющих ХБП С1 стадии, в обеих подгруппах. Незначительное снижение экскреторной функции

Таблица 3 / Table 3

### Характеристика функционального состояния почек в зависимости от методики расчета СКФ Characteristics of the functional state of the kidneys depending on the methodology for calculating GFR

Градация степеней снижения СКФ (от С1 до С5)	1-я группа, мужчины, n=73		2-я группа, женщины, n=81	
	СКД-EPI	F. Hoek	СКД-EPI	F. Hoek
С1, СКФ ≥ 90 мл/мин/1,73 м <sup>2</sup>	41 (56,2%)*	6 (8,2%)	47 (58,0%)*	15 (18,6%)**
С2, СКФ = 60–89 мл/мин/1,73 м <sup>2</sup>	14 (19,2%)	35 (48,0%)*	22 (27,2%)	44 (54,3%)*
С3а, СКФ = 45–59 мл/мин/1,73 м <sup>2</sup>	8 (10,9%)	15 (20,5%)*	6 (7,4%)	11 (13,6%)*
С3б, СКФ = 30–44 мл/мин/1,73 м <sup>2</sup>	3 (4,1%)	9 (12,3%)*	1 (1,2%)	1 (1,2%)
С4, СКФ = 15–29 мл/мин/1,73 м <sup>2</sup>	3 (4,1%)	4 (5,5%)	4 (5,0%)	7 (8,6%)
С5, СКФ < 15 мл/мин/1,73 м <sup>2</sup>	4 (5,5%)	4 (5,5%)	1 (1,2%)	3 (3,7%)

Примечание. СКФ – скорость клубочковой фильтрации; СКД-EPI – Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration; \* p<0,05 (между СКД-EPI и F. Hoek); \*\* p<0,05 (между мужчинами и женщинами).

Note. GFR – glomerular filtration rate; СКД-EPI - Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration; \* p<0.05 (between СКД-EPI and F. Hoek); \*\* p<0.05 (between men and women).

почек по СКД-EPI отмечалось у 19,2% мужчин и 27,2% женщин. При этом как в подгруппе мужчин (48,0%), так и женщин (54,3%) значимо выросла доля лиц с ХБП С2 стадии. Доля лиц с умеренным снижением рСКФ (ХБП С3а стадии) была выше среди мужчин (20,5%) и женщин (13,6%) при использовании метода F. Hoek по сравнению с методом СКД-EPI (10,9% мужчин и 7,4% женщин). В подгруппе мужчин с ИЗМТ С3б стадии по СКД-

EPI обнаружена у 4,1% пациентов и по F. Hoek у 12,3%, p<0,05. Примечательно, что доля женщин с ИЗМТ, имеющих существенное снижение СКФ по разным методам оценки, оказалась сходной (см. табл. 3). рСКФ по креатинину и цистатину С, соответствующие ХБП С4 и С5 стадий, у мужчин и женщин значимо не различались. Следует отметить, что частота протеинурии – одного из основных признаков поражения почек между исследуемыми выборками не различалась (см. табл. 2).

Таблица 4 / Table 4

### Сравнительная характеристика групп пациентов с ИЗМТ по показателям функционирования сердечно-сосудистой системы Comparative characteristics of groups of patients with IMT in terms of the functioning of the cardiovascular system

Показатели	Пол пациента	
	мужской, n=73	женский, n=81
Пульсовое АД, мм рт. ст.	48±13	52±20
Среднее АД, мм рт. ст.	44±6	46±8
Двойное произведение, усл. ед.	104,8±20,3	104,3±24,6
Индекс двойного произведения*, усл. ед.	0,609±0,201	0,704±0,204
Индекс функциональных изменений	9,50±1,06	10,1±3,4
Метаболический индекс, ед.	6,92 (4,76;14,2)	5,96 (3,92;8,96)
Индекс массы миокарда ЛЖ, г/м <sup>2</sup>	94,9±34,1	87,1±20,7
Индекс массы миокарда ЛЖ к росту (2,7), г/м <sup>2</sup>	42,3±10,7	41,9±15,5
Индекс массы миокарда ЛЖ (^2), г/м <sup>2</sup>	62,2±22,7	58,6±14,5
Относительная толщина стенки ЛЖ, ед.	0,352±0,066	0,368±0,063
Толщина комплекса интима-медиа СА, см	0,11 (0,08;0,13)	0,10 (0,08;0,11)

Примечание. ИЗМТ – избыточная масса тела; АД – артериальное давление; ЛЖ – левый желудочек; СА – сонные артерии; \* p<0,05.

Note. IZBW – overweight; BP – blood pressure; LV – left ventricle; CA – carotid arteries; \* p<0.05.

Как было ранее показано в табл. 2, значимых отличий в структуре выраженности снижения СКФ по формуле СКД-EPI получено не было. У мужчин с ИЗМТ процент пациентов с ХБП С1 стадии был существенно ниже по сравнению с женщинами (8,2% и 18,6%, p<0,05). Доля лиц с наличием почечной недостаточности как в подгруппе мужчин, так и женщин была существенно выше по рСКФ по сывороточному цистатину С. Вместе с тем, среди мужчин с ИЗМТ при использовании метода оценки рСКФ по F. Hoek лица с ХБП С3б стадии выявлялись чаще.

Одной из задач нашего исследования явился анализ факторов сердечно-сосудистого риска у пациентов с ИЗМТ. Так, показатели пульсового, среднего АД и ДП между мужчинами и женщинами не отличались (табл. 4). Более высокие значения индекса ДП были характерны для лиц женского пола (0,704±0,204 усл. ед. и 0,609±0,201 усл. ед., p<0,05). ИФИ, МИ, а также ИММЛЖ у мужчин и женщин статистически значимо не различались.

Согласно данным из табл. 5, сравниваемые подгруппы различались по показателям липидного обмена. Так, если у женщин значимо чаще встречались ГХС (54,3%) и ДЛП (56,7%), то у мужчин – ГТГ (32,8%), тахикардия (38,3%) и атеросклеротическое поражение СА (24,6%). При анализе структурной перестройки ЛЖ выявлено, что доля лиц, имеющих ГЛЖ, была выше среди

Таблица 5 / Table 5

**Оценка структуры факторов сердечно-сосудистого и почечного риска**  
**Assessment of the structure of cardiovascular and renal risk factors**

Показатели	1-я группа, мужчины, n=73	2-я группа, женщины, n=81
Гиперхолестеринемия*	27 (36,9%)	44 (54,3%)
Дислипидемия*	31 (42,4%)	46 (56,7%)
Гипертриглицеридемия*	24 (32,8%)	18 (22,2%)
Анемия	9 (12,3%)	13 (16,0%)
С-реактивный белок (>5 мг/л)	9 (12,3%)	11 (13,5%)
Протеинурия	18 (24,6%)	17 (20,9%)
Гипертрофия левого желудочка*	13 (17,8%)	26 (32,0%)
Эксцентрический тип гипертрофии ЛЖ*	6 (8,2%)	17 (20,9%)
Концентрический тип гипертрофии ЛЖ	7 (9,6%)	9 (11,1%)
Увеличение ЧСС $\geq 80$ уд/мин*	28 (38,3%)	21 (25,9%)
Атеросклеротическая бляшка в СА*	18 (24,6%)	8 (9,8%)

Примечание. ЧСС – частота сердечных сокращений; СА – сонные артерии; \*  $p < 0,05$ .

Note. HR – heart rate; SA – carotid arteries; \*  $p < 0.05$ .

женщин (32,0%), чем среди мужчин (17,8%). В подгруппе мужчин с ИзМТ различий по частоте встречаемости эксцентрического (8,2%) или концентрического (9,5%) ГЛЖ обнаружено не было. Однако среди женщин частота эксцентрического (20,9%) типа структурной перестройки ЛЖ оказалась выше частоты концентрического (11,1%) типа.

При проведении корреляционного анализа, несмотря на малый объем выборок, были выявлены значимые корреляционные связи (табл. 6). В подгруппе мужчин СКФ, рассчитанная по цистатину С, тесно коррелировала с концентрациями Нб ( $r = -0,747$ ;  $p = 0,005$ ) и СРБ ( $r = -0,259$ ;  $p = 0,017$ ), а также с величиной ИММЛЖ ( $r = -0,525$ ;  $p = 0,021$ ). У женщин с ИзМТ величина СКФ имела связь с уровнями САД ( $r = -0,660$ ;  $p = 0,010$ ), ЦАД ( $r = -0,665$ ;  $p = 0,009$ ), пульсового АД ( $r = -0,728$ ;  $p = 0,003$ ), среднего АД ( $r = -0,660$ ;  $p = 0,010$ ), ДП ( $r = -0,314$ ;  $p = 0,030$ ), ИФИ ( $r = -0,441$ ;  $p = 0,002$ ), ХС-ЛНП ( $r = -0,375$ ;  $p = 0,004$ ), ТГ ( $r = -0,723$ ;  $p = 0,003$ ), Нб ( $r = -0,569$ ;  $p = 0,034$ ), фибриногена ( $r = -0,702$ ;  $p = 0,005$ ), МИ ( $r = -0,584$ ;  $p = 0,005$ ), а также ИММЛЖ ( $r = -0,616$ ;  $p = 0,010$ ). С целью оценки роли факторов сердечно-сосудистого риска у лиц с ИзМТ корреляционный анализ также проводился отдельно с учетом пола (см. табл. 6).

Так, в подгруппе мужчин с ИзМТ выявлялась тесная прямая связь величины ИММЛЖ с концентрацией сывороточного цистатина С ( $r = 0,464$ ;  $p = 0,005$ ) и обратная – со СКФ ( $r = -0,525$ ;  $p = 0,021$ ). У женщин показатель ИММЛЖ находился в прямой зависимости от уровня ЦАД ( $r = 0,394$ ;

Таблица 6 / Table 6

**Результаты оценки связи между клинико-лабораторными и инструментальными показателями**

**The results of assessing the relationship between clinical laboratory and instrumental indicators**

Пол	Мужской, n=73		Женский, n=81	
Скорость клубочковой фильтрации, мл/мин				
Параметры	r	p	r	p
Систолическое АД, мм рт. ст.	-0,137	0,430	-0,660	0,010
Диастолическое АД, мм рт. ст.	-0,211	0,230	-0,116	0,392
Центральное АД, мм рт. ст.	-0,220	0,080	-0,665	0,009
Пульсовое АД, мм рт. ст.	-0,005	0,974	-0,728	0,003
Среднее АД, мм рт. ст.	-0,137	0,437	-0,660	0,010
Двойное произведение, ед.	-0,084	0,555	-0,314	0,030
Индекс ФИ, усл. ед.	-0,018	0,406	-0,441	0,002
Холестерин-ЛНП, ммоль/л	-0,153	0,385	-0,375	0,004
Триглицериды, ммоль/л	-0,023	0,893	-0,723	0,003
Гемоглобин, г/л	-0,747	0,005	-0,569	0,034
С-реактивный белок, мг/л	-0,259	0,017	-0,232	0,149
Фибриноген, г/л	0,288	0,088	-0,702	0,005
Метаболический индекс, ед.	-0,038	0,788	-0,584	0,005
Индекс массы тела, кг/м <sup>2</sup>	-0,119	0,888	-0,164	0,143
Индекс массы миокарда ЛЖ, г/м <sup>2</sup>	-0,525	0,021	-0,616	0,010
Индекс массы миокарда левого желудочка, г/м <sup>2</sup>				
Параметры	r	p	r	p
Цистатин С, мг/л	0,464	0,005	0,392	0,005
Систолическое АД, мм рт. ст.	0,283	0,255	0,111	0,610
Диастолическое АД, мм рт. ст.	0,281	0,257	0,175	0,606
Центральное АД, мм рт. ст.	0,321	0,194	0,394	0,005
Пульсовое АД, мм рт. ст.	0,155	0,538	0,412	0,196
Среднее АД, мм рт. ст.	0,283	0,255	0,338	0,309
Двойное произведение, ед.	0,265	0,287	0,158	0,192
Индекс ФИ, усл. ед.	0,237	0,347	0,446	0,169
Холестерин-ЛНП, ммоль/л	0,340	0,891	0,739	0,002
Триглицериды, ммоль/л	0,268	0,281	0,504	0,113
Гемоглобин, г/л	-0,367	0,134	0,676	0,008
С-реактивный белок, мг/л	0,024	0,905	0,181	0,263
Фибриноген, г/л	0,014	0,944	0,743	0,002
Метаболический индекс, ед.	0,191	0,448	0,602	0,037
Индекс массы тела, кг/м <sup>2</sup>	0,127	0,282	0,435	0,181
СКФ, мл/мин (F. Hock)	-0,525	0,021	-0,616	0,010

Примечание. АД – артериальное давление; ФИ – функциональные изменения; ЛНП – липопротеины низкой плотности; СКФ – скорость клубочковой фильтрации; r – значение коэффициента корреляции; p – уровень значимости.

Note. BP – blood pressure; FI – functional changes; LDL – low density lipoprotein; GFR – glomerular filtration rate; r – is the value of the correlation coefficient; p – is the significance level.

$p = 0,005$ ), концентрации сывороточного цистатина С ( $r = 0,392$ ;  $p = 0,005$ ), холестерина-ЛНП ( $r = 0,739$ ;  $p = 0,002$ ), Нб ( $r = -0,676$ ;  $p = 0,008$ ), фибриногена ( $r = 0,743$ ;  $p = 0,002$ ) и величины метаболического индекса ( $r = 0,602$ ;  $p = 0,037$ ). Важно подчеркнуть, что сила взаимосвязи между ИММЛЖ и СКФ, рассчитанная по цистатину С, оказалась более выраженной среди женщин с ИзМТ ( $r = -0,616$ ;

$p=0,010$ ). Данный факт указал на необходимость проведения оценки связи между сывороточным цистатином С и ИММЛЖ в общей выборке ( $n=154$ ), где была получена положительная корреляция ( $r=0,445$ ;  $p<0,05$ ). Вместе с тем, была выявлена обратная взаимосвязь ИММЛЖ со СКФ при расчёте по цистатину С ( $r=-0,400$ ;  $p<0,05$ ) в общей группе. Отдельно необходимо отметить, что между уровнями ЦАД и СКФ по цистатину С прослеживалась отрицательная взаимосвязь ( $r=-0,311$ ;  $p<0,05$ ).

### ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящем исследовании изучены функциональное состояние почек и сердечно-сосудистый риск у пациентов с ИзМТ в зависимости от пола. Как известно, интегральным лабораторным показателем, оценивающим функциональное состояние почек, является рСКФ [7, 12, 13]. Определение стадии ХБП и расчет дозы лекарственного препарата с преимущественно ренальной элиминацией указывают на необходимость мониторинга СКФ [7, 14, 15]. Стоит отметить, что в клинической практике единая общепринятая методика определения рСКФ для лиц с ИзМТ отсутствует. По мнению ведущих специалистов [7, 14, 15], к доступным и достаточно надежным способам вычисления СКФ можно отнести формулу СКД-ЕРІ. Однако показано, что у лиц с высокими значениями ИМТ при оценке рСКФ с использованием цистатина С удается достигнуть более раннего выявления снижения данного показателя.

Как было отмечено (см. табл. 3), оценка СКФ с использованием сывороточного цистатина С по формуле F. Ноек как в подгруппе мужчин, так и женщин позволила выявить большое число лиц с ХБП С1, С2 и С3 стадиями. Причем, метод оценки рСКФ по F. Ноек [13] значительно чаще выявлял лиц с ХБП С3б стадии среди мужчин с ИзМТ. В целом, в нашем исследовании у мужчин с ИзМТ уровень сывороточного цистатина С оказался значительно выше, а рСКФ – значительно ниже, чем у женщин. Литературные данные указывают на то [7, 15], что цистатин С является гликозилированным белком с молекулярной массой 13,4 кДа. Он входит в семейство ингибиторов цистеиновых протеиназ и впервые выделен у пациентов с почечной недостаточностью. В норме цистатин С синтезируется всеми ядродержащими клетками с постоянной скоростью и свободно фильтруется через клубочковую мембрану, однако, полностью метаболизируется в почках и не секретируется проксимальными почечными канальцами. Указанные биологические свойства цистатина С делают

его подходящим альтернативным (параллельным) маркером оценки рСКФ в клинической нефрологии. В последние годы выдвинуто положение [16, 17] о том, что повышение сывороточного уровня цистатина С может служить маркером не только ХБП, но и сердечно-сосудистых нарушений. В рамках нашего исследования установлено (см. табл. 6), что при ИзМТ как у мужчин ( $r=0,464$ ;  $p=0,005$ ), так и у женщин ( $r=0,392$ ;  $p=0,005$ ) уровень сывороточного цистатина С связан с величиной ИММЛЖ. Ранее Т.Е. Руденко и соавт. (2015) продемонстрировали прямую взаимосвязь цистатина С с ИММЛЖ. Как сообщают авторы, уровень цистатина С и наличие АГ были связаны с ИММЛЖ [17]. В другом исследовании [18] сделан вывод о том, что цистатин С рассматривается как универсальный прогностический маркер развития ССО и почечной дисфункции у пациентов, подвергшихся коронарному шунтированию. Одним из путей улучшения почечной выживаемости и снижения смертности от ССО является своевременное выявление структурной перестройки ЛЖ на додиализной стадии ХБП. У пациентов с почечной недостаточностью гораздо чаще выявляется ГЛЖ, нежели в общей популяции. В нашем исследовании (см. табл. 5) частота встречаемости ГЛЖ оказалась значительно выше среди женщин с ИзМТ (32,0% среди женщин против 17,8% среди мужчин,  $p<0,05$ ). Примечательно, что у обследованных женщин с ИзМТ в структуре ГЛЖ превалировал эксцентрический тип, однако, тяжесть дисфункции почек у мужчин была более выраженной (см. табл. 2). Вероятно, на большее увеличение частоты ГЛЖ у женщин с ИзМТ в исследуемой выборке (в сравнении с мужчинами с ИзМТ) прямо или опосредованно оказали влияние такие факторы, как пожилой возраст, низкий уровень Hb и повышенный уровень ХС-ЛНП (см. табл. 2), более высокие значения индекса ДП (см. табл. 4), а также показателей ГХС и ДЛП (см. табл. 5). По данным литературы [19], у женщин в период менопаузы недостаток эстрогенов приводит к увеличению массы тела и перестройке типа ожирения в сторону метаболически нездорового фенотипа. В нашем исследовании у женщин прослеживалась тенденция к повышению уровней САД и ЦАД, отмечалось статистически значимое снижение содержания Hb и числа эритроцитов, а также повышение индекса ДП (см. табл. 4). Влияние возраста, повышенного уровня АД и анемического синдрома на риск возникновения ХБП и ССЗ было установлено давно. Важно отметить, что среди лиц женского пола случаи АГ встречались намного чаще (см. табл. 1). В обеих группах ИФИ,

как интегральный показатель функционального состояния сердечно-сосудистой системы, был выше оптимальных значений. По данным табл. 3 и 5 видно, что индекс ДП и ИФИ были связаны со СКФ у женщин. По нашему мнению, возможным объяснением снижения СКФ у женщин с ИзМТ может служить кумуляция факторов сердечно-сосудистого риска. В ряде работ продемонстрирована прогностическая роль высокого значения ИМТ для женщин [20]. В рамках регистра «The Diabetes Epidemiology: Collaborative Analysis of Diagnostic Criteria in Europe» (DECODE) установлено, что относительный риск смерти от ССЗ у женщин с высоким значением ИМТ в сравнении с лицами без ожирения составил 2,78, в то время как у мужчин – лишь 2,26 [21]. Из данных табл. 6 следует, что повышение значения метаболического индекса при ИзМТ у женщин связано, с одной стороны, со снижением СКФ и, с другой стороны – с ростом массы миокарда ЛЖ. Согласно данным одного из исследований [22], чем выше значение показателя метаболического индекса, тем более выражена инсулинорезистентность у лиц с ИзМТ. Прирост показателя метаболического индекса, особенно у лиц старших возрастных групп, сопровождается возникновением новых случаев ХБП, обусловленных атеросклерозом, СД 2, нарушением липидного обмена. Инсулинорезистентность является сопутствующим состоянием при увеличении ИМТ и служит самостоятельным фактором риска развития ХБП у лиц с метаболическим синдромом. По имеющимся сведениям [23], у пациентов с ИзМТ риск развития острого нарушения мозгового кровообращения с учетом АГ, ГХС и гипергликемии увеличивается на 98%. Важно помнить, что у лиц с ИзМТ нередко регистрируется снижение скорости кровотока в сонных артериях, а при наличии сопутствующих заболеваний повышается риск развития цереброваскулярных болезней [24]. В табл. 5 показано, что среди мужчин с ИзМТ значимо чаще выявляется атеросклеротическое поражение сонных артерий. Влияние ИзМТ на ремоделирование крупных артерий у относительно здоровых лиц с различными уровнями артериального давления детально описано в исследовании Я. Б. Ховаевой и соавт. [25].

В исследовании Ю.А. Балановой и соавт. (2018) описана взаимосвязь пола, ожирения и АГ – отношения шансов развития АГ при ожирении составили 2,71 и 2,52 для мужчин и женщин соответственно [1]. Необходимо отметить, что частота выявления признаков ХБП и возникновения сердечно-сосудистого риска у лиц с ИзМТ значительно возрастает по мере увеличе-

ния показателя ИМТ. В упомянутом эпидемиологическом исследовании (по регистровым данным) показано [1], что распространённость ожирения была выше среди женщин в сравнении с мужчинами: при оценке по ИМТ – 30,8 и 26,9%, соответственно. ИМТ в диапазоне 25,0–29,9 кг/м<sup>2</sup> (или предожирение) повышает риск преждевременной смерти у лиц с сопутствующими ССЗ, протеинурией и терминальной почечной недостаточностью в общей популяции. В ранее опубликованном мета-анализе проспективных исследований [26] продемонстрировано, что при высоких значениях ИМТ риск развития ишемической болезни сердца, СД 2 типа увеличивается на 50%.

В исследовании Е.В. Акимовой и соавт. (2013) установлено [27], что в группе мужчин наблюдалась значимая тенденция к увеличению относительного риска смерти от ССЗ при ИМТ выше 29,2 кг/м<sup>2</sup>. Обсуждая половые особенности сердечно-сосудистого риска при ИзМТ, следует отметить, что в нашем исследовании у мужчин (см. табл. 5) значимо чаще выявлялись случаи ГТГ, тахикардии и атеросклеротического поражения сонных артерий. Оценка связи показала (см. табл. 6), что у мужчин с ИзМТ существует корреляция между величиной рСКФ и концентрацией СРБ. Данный факт в полной мере согласуется с тем, что при ХБП и ИзМТ показатели воспалительного стресса повышены [7,14]. Накопленные аналитические данные показывают [28], что прирост показателя ИМТ на 10% сопровождается снижением массы функционирующей паренхимы почек и, как следствие, падением СКФ в 1,27 раза. Вовлечение почек в патологический процесс при ИзМТ многократно повышает сердечно-сосудистые риски. Однако у пациентов с ИзМТ дисфункция почек в большинстве случаев находится в тени метаболических нарушений и сопутствующих заболеваний [29]. Оценка функционального состояния почек, изучение факторов риска и маркеров неблагоприятного прогноза у пациентов с ИзМТ с учетом половых различий представляется важным для решения задач ранней диагностики ХБП и связанными с ней ССО.

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Настоящее исследование показало, что частота и степень выраженности снижения экскреторной функции почек при ИзМТ выше у лиц мужского пола. К маркерам сердечно-сосудистого риска у мужчин с ИзМТ отнесены тахикардия, повышенные уровни СРБ и цистатина С, гипертриглицеридемия, атеросклеротическое поражение сонных

артерий, а также снижение СКФ. В подгруппе женщин с ИзМТ к показателям, характеризующим сердечно-сосудистый риск, отнесены возраст, уровень гемоглобина, число эритроцитов, концентрация холестерина-ЛНП и фибриногена, индекс ДП, ГХС, ДЛП, величина метаболического индекса и индекса функциональных изменений, а также параметры гемодинамики. Складывается впечатление, что в рамках скрининговых мероприятий по ранней диагностике ХБП у пациентов с ИзМТ расчет СКФ целесообразно проводить с использованием методов, основанных на определении сывороточного уровня цистатина С.

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ REFERENCES

1. Баланова ЮА, Шальнова СА, Деев АД и др. Ожирение в российской популяции – распространенность и ассоциации с факторами риска хронических неинфекционных заболеваний. *Российский кардиологический журнал* 2018;(6):123–130. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2018-6-123-130>
2. Kim OT, Drapkina OM. Эпидемия ожирения через призму эволюционных процессов. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика* 2022;21(1):3109. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2022-3109>
3. Prospective Studies Collaboration, et al. Body-mass index and cause-specific mortality in 900 000 adults: collaborative analyses of 57 prospective studies. *The Lancet* 2009;373:9669:1083–1096. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)60318-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)60318-4)
4. Tang WH, Yu TH, Lee HL, Lee YJ. Interactive effects of intrinsic capacity and obesity on the KDIGO chronic kidney disease risk classification in older patients with type 2 diabetes mellitus. *Diabetology & Metabolic Syndrome* 2023;15:1:1–10. <https://doi.org/10.1186/s13098-022-00975-x>
5. Brinkley TE, Hsu FC, Bowman BM, et al. Targeting Obesity to Optimize Weight Loss in Cardiac Rehabilitation: A PILOT STUDY. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention* 2023;43:1:39–48. <https://doi.org/10.1097/HCR.0000000000000750>
6. Borrelli S, Garofalo C, Gabbai FB et al. Dipping status, ambulatory blood pressure control, cardiovascular disease, and kidney disease progression: a multicenter cohort study of CKD. *American Journal of Kidney Diseases* 2023;81:1:15–24. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2022.04.010>
7. Бобкова ИН, Гуссаова СС, Ставровская ЕВ, Струве АВ. Нефрологические аспекты хирургической коррекции массы тела при морбидном ожирении. *Терапевтический архив* 2018;90:6:98–104. <https://doi.org/10.26442/terarkh201890698-104>
8. Бобкова ИН, Гуссаова СС, Ставровская ЕВ, Струве АВ. Nephrological aspects of surgical weight correction in morbid obesity. *Terapevticheskii arkhiv* 2018;90:6:98–104. <https://doi.org/10.26442/terarkh201890698-104>
9. Алферова ВИ, Мустафина СВ. Распространенность ожирения во взрослой популяции Российской Федерации (обзор литературы). *Ожирение и метаболизм* 2022;19(1):96–105. <https://doi.org/10.14341/omet12809>

Alferova VI, Mustafina SV. The prevalence of obesity in the adult population of the Russian Federation (literature review). *Obesity and metabolism* 2022;19(1):96–105. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/omet12809>

9. Попова ИР, Торчинский НВ, Драпкина ОМ, Ивашкин ВТ. Оценка функционального состояния почек у пациентов с избыточной массой тела и ожирением. *Клиницист* 2012;2:36–40

Popova IR, Torchinskiy NV, Drapkina O, Ivashkin VT. Assessment of renal function in patients with overweight and obesity. *Clinician* 2012;2:36–40

10. Кобалава ЖД, Конради АО, Недогода СВ и др. Меморандум экспертов Российского кардиологического общества по рекомендациям Европейского общества кардиологов/Европейского общества по артериальной гипертензии по лечению артериальной гипертензии 2018 г. *Российский кардиологический журнал* 2018;(12):131–142. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2018-12-131-142>

Kobalava ZD, Konradi AO, Nedogoda SV et al. Russian Society of Cardiology position paper on 2018 Guidelines of the European Society of Cardiology/European Society of Arterial Hypertension for the management of arterial hypertension. *Russian Journal of Cardiology* 2018;(12):131–142. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2018-12-131-142>

11. Polak JF, Pencina MJ, Pencina KM. Carotid-wall intima-media thickness and cardiovascular events. *New England Journal of Medicine* 2011;365(3):213–221

12. KDIGO 2012 Clinical Practice Guidelines for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney Int* 2013;3(1):1–163

13. Hoek FJ, Kemperman FA, Krediet RT. A comparison between cystatin C, plasma creatinine and the Cockcroft and Gault formula for the estimation of glomerular filtration rate. *Nephrol Dial Transplant* 2003;18(10):2024–2031. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfg349>

14. Румянцев АШ, Кучер АГ, Хасун МХ. Методы оценки функционального резерва почек. *Нефрология*. 2022;26(4):127–131. <https://doi.org/10.36485/1561-6274-2022-26-4-127-131>

Rumyantsev AS, Kucher AG, Khasun M.K. Methods for assessing the functional reserve of the kidneys. *Nephrology (Saint-Petersburg)* 2022;26(4):127–131. (In Russ.) <https://doi.org/10.36485/1561-6274-2022-26-4-127-131>

15. Смирнов АВ, Каюков ИГ, Румянцев АШ. Проблема оценки скорости клубочковой фильтрации при ожирении. *Нефрология* 2017;21(2):20–23. <https://doi.org/10.24884/1561-6274-2017-21-2-20-23>

Smirnov AV, Kayukov IG, Rumyantsev AS. Problem of the assessment of glomerular filtration rate in obesity. *Nephrology (Saint-Petersburg)* 2017;21(2):20–23. (In Russ.) <https://doi.org/10.24884/1561-6274-2017-21-2-20-23>

16. Bibi A, Rehman S, Junejo AM, et al. Evaluation of serum Cystatin C as an early diagnostic marker in non-dialysis CKD patients as compared to serum creatinine. *The Professional Medical Journal* 2022;29:08:1174–1180. <https://doi.org/10.29309/TPMJ/2022.29.08.7009>

17. Руденко ТЕ, Васильева МП, Кутырина ИМ, Соломакина НИ. Сывороточная концентрация цистатина С и мочевой кислоты у пациентов с хронической болезнью почек и гипертрофией левого желудочка сердца. *Нефрология*. 2015;19(2):68–75

Rudenko TE, Vasilyeva MP, Kutyryna IM, Solomakhina NI. Cystatin C and uric acid levels in detecting left ventricular hypertrophy in patients with chronic kidney disease. *Nephrology (Saint-Petersburg)* 2015;19(2):68–75. (In Russ.)

18. Шафранская КС, Кашталеп ВВ, Кузьмина АА и др. Роль цистатина С в прогнозировании риска развития неблагоприятных исходов коронарного шунтирования в госпитальном периоде. *Российский кардиологический журнал*. 2013;(3):45–50. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2013-3-45-50>

Shafranskaya KS, Kashtalap VV, Kuzmina AA et al. Cystatine C role in predicting the in-hospital adverse outcomes of coronary artery bypass graft surgery. *Russian Journal of Cardiology* 2013;(3):45–50. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2013-3-45-50>

19. Lizcano F, Guzmán G. Estrogen deficiency and the origin of obesity during menopause. *BioMed research international* 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/757461>

20. Adams KF, Schatzkin A, Harris TB et al. Overweight, obesity, and mortality in a large prospective cohort of persons 50 to 71 years old. *N Engl J Med* 2006;355(8):763–778

21. Hu G, Qiao Q, Tuomilehto J et al. Prevalence of the metabolic syndrome and its relation to all-cause and cardiovascular mortality in nondiabetic European men and women. *Arch Intern Med* 2004;164:1066–1076

22. Ройтберг ГЕ, Дорош ЖВ, Шархун ОО и др. Возможности применения нового метаболического индекса при оценке инсулинорезистентности в клинической практике. *Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии* 2014;10(3):264–274. <https://doi.org/10.20996/1819-6446-2014-10-3-264-274>

Roytberg GE, Dorosh JV, Sharkhun OO et al. New metabolic index use potentialities in evaluation of insulin resistance in clinical practice. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology* 2014;10(3):264–274. <https://doi.org/10.20996/1819-6446-2014-10-3-264-274>

23. Andersen KK, Olsen TS. The obesity paradox in stroke: Lower mortality and lower risk of readmission for recurrent stroke in obese stroke patients. *Int J Stroke* 2015;10(1):99–104. <https://doi.org/10.1111/ijvs.12016>

24. Румянцев АШ, Рафрафи Х, Галкина ОВ. Кальцификация аортального клапана у больных на программном гемодиализе. *Нефрология* 2018;22(4):90–95. <https://doi.org/10.24884/1561-6274-2018-22-4-90-95>

Rumyantsev AS, Rafrafi H, Galkina OV. Calcification of the aortic valve in patients on program hemodialysis. *Nephrology (Saint-Petersburg)* 2018;22(4):90–95. (In Russ.) <https://doi.org/10.24884/1561-6274-2018-22-4-90-95>

25. Ховаева ЯБ, Баталова АА, Головской БВ, Герасимова АВ. Состояние крупных сосудов при избыточной массе тела и ожирении по данным ультразвукового исследования. *Терапевтический архив* 2016;88(4):29–34

Khovaeva YaB, Batalova AA, Golovskoy BV, Gerasimova AV. The status of large vessels in overweight and obesity according to ultrasound findings. *Terapevticheskii Arkhiv* 2016;88(4):29–34. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/terarkh201688429-34>

26. Andersen KK, Olsen TS. The obesity paradox in stroke: Lower mortality and lower risk of readmission for recurrent stroke in obese stroke patients. *Int J Stroke* 2015;10(1):99–104. <https://doi.org/10.1111/ijvs.12016>

27. Акимова ЕВ, Пушкарев ГС, Гафаров ВВ, Кузнецов ВА. Риск сердечно-сосудистой смерти в зависимости от показателя индекса массы тела у мужчин и женщин города Тюмени. *Российский кардиологический журнал* 2013;(3):24–28. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2013-3-24-28>

Akimova EV, Pushkarev GS, Gafarov VV, Kuznetsov VA. Cardiovascular death risk and body mass index in male and female Tumen City residents. *Russian Journal of Cardiology* 2013;(3):24–28. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2013-3-24-28>

28. Гуссаова СС, Бобкова ИН, Яшков ЮИ и др. Влияние хирургической коррекции массы тела на альбуминурию и нефринурию у больных с морбидным ожирением. *Клин фармакол тер* 2022;31(1):62–68. <https://doi.org/10.32756/0869-5490-2022-1-62-68>

Gussaova SS, Bobkova IN, Yashkov Yul et al. The effect of surgical weight correction on albuminuria and nephrinuria in patients with morbid obesity. *Klinicheskaya farmakologiya i terapiya. Clin Pharmacol Ther* 2022;31(1):62–68 (In Russ.). <https://doi.org/10.32756/0869-5490-2022-1-62-68>

29. Муркамилов ИТ, Сабиров ИС, Фомин ВВ и др. Структурные и воспалительные изменения в процессе прогрессирования хронической болезни почек при избыточной массе тела и ожирении. *The scientific heritage* 2020;54-2:38–48

Murkamilov IT, Sabirov IS, Fomin VV et al. Structural and inflammatory changes in the progression of chronic kidney disease in overweight and obesity. *The scientific heritage* 2020;54-2:38–48. (In Russ.)

#### Сведения об авторах:

Доц. Муркамилов Илхом Торобекович, д-р мед. наук 720000, Кыргызстан, г. Бишкек, ул. Киевская, д. 44. Кыргызско-Российский Славянский университет имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина, кафедра терапии №2. Тел.: (+996) 557221983, E-mail: murkamilov.i@mail.ru; ORCID:org/0000-0001-8513-9279

Проф. Айтбаев Кубаныч Авеннович, д-р мед. наук 720040, Кыргызстан, г. Бишкек, ул. Тоголока Молдо, д. 3. Национальный центр кардиологии и терапии имени академика Мирсаида Миррахимова, Научно-исследовательский институт молекулярной биологии и медицины, зав лабораторией патологической физиологии. Тел.: (312) 66-25-13; E-mail: kaitbaev@yahoo.com. ORCID:org/0000-0003-4973-039X

Проф. Фомин Виктор Викторович, д-р мед. наук, чл.-кор. РАН 119991, Москва, ул. Большая Пироговская, д. 2. Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Институт клинической медицины им. Н.В. Склифосовского, зав. каф. факультетской терапии №1, проректор по инновационной и клинической деятельности. Тел.: (495) 609-14-00, доб. 2142, E-mail: fomin\_vic@mail.ru ORCID:org/0000-0003-4973-039X

Аспирант Муркамилова Жамила Абдилалимовна 720000, Кыргызстан, г. Бишкек, ул. Киевская, д. 44. Кыргызско-Российский Славянский университет имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина, кафедра терапии №2. Тел.: (+996) 552435009, E-mail: murkamilovazh.t@mail.ru ORCID:org/0000-0002-7653-0433;

Аспирант Астанин Павел Андреевич 117997, Москва, ул. Островитянова, д. 1. Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова, Институт цифровой трансформации медицины, кафедра медицинской кибернетики и информатики. 105275, Москва, Проспект Буденного, д. 31. Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова. Тел.: +7 983 1580814. ORCID:org/0000-0002-1854-8686

Студент Юсупова Турсуной Фуркатовна 714000, Кыргызстан, г. Ош, ул. Ленина, д. 331. Ошский государственный университет медицинский факультет. Тел.: (+996) 130938, E-mail: yusupova\_tursunoy\_f@mail.ru. ORCID:org/0000-0002-8502-2203

Студент Юсупова Зулхумор Фуркатовна 714000, Кыргызстан, г. Ош, ул. Ленина, д. 331. Ошский государственный университет медицинский факультет. Тел.: (+996) 130938, E-mail: zulkhumor.yusupova.f\_05@mail.ru. ORCID: org/0000-0001-7621-1128

Проф. Юсупов Фуркат Абдулахатович, д-р мед. наук 714000, Кыргызстан, г. Ош, ул. Ленина, д. 331. Ошский государственный университет медицинский факультет. Тел.: (+996) 130938, зав. каф. неврологии, нейрохирургии и психиатрии медицинского факультета. Тел.: (+996) 557202071, E-mail: furcat\_y@mail.ru. ORCID:org/0000-0003-0632-6653

Маматов Ниязбек Нурланбекович, канд. мед. наук 720020, Кыргызстан, г. Бишкек, ул. Ахунбаева, д. 92. Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева, проректор по научной и лечебной работе. E-mail: drmamatov@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-4923-847X

Ыманкулов Данияр Султанбекович  
720020, Кыргызстан, г. Бишкек, ул. Насирдина Исанова, д. 118. Медицинский центр «Green Clinic», врач пластический хирург. E-mail: ymankulov9595@mail.ru. ORCID ID: 0009-0000-4975-1196

Проф. Кудайбергенова Индира Орозобаевна, д-р мед. наук  
720020, Кыргызстан, г. Бишкек, ул. Ахунбаева, д. 92. Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева, ректор. E-mail: k\_i\_o2403@mail.ru. ORCID: org/0000-0003-3007-8127

#### About the authors:

Associate Professor Murkamilov Ilkhom Torobekovich, MD, PhD, DMedSci  
44 Kievskaya str., Bishkek, Kyrgyzstan, 720000 Kyrgyz-Russian Slavic University named after the first President of the Russian Federation B.N. Yeltsin, Department of Therapy No.2, tel. (+996) 557221983, E-mail: murkamilov.i@mail.ru; ORCID:org/0000-0001-8513-9279

Prof. Aitbayev Kubanych Avenovich, MD, PhD, DMedSci  
3 Togoloka Moldo str., Bishkek, Kyrgyzstan, 720040, Academician Mirsaid Mirrakhimov National Center of Cardiology and Therapy, Scientific Research Institute of Molecular Biology and Medicine, Head of the Laboratory of Pathological Physiology, tel.: (312) 66-25-13; E-mail: kaitbaev@yahoo.com. ORCID:org/0000-0003-4973-039X

Prof. Fomin Viktor Viktorovich, MD, PhD, DMedSci, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences  
2 Bolshaya Pirogovskaya str., Moscow, 119991, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, Head of the Department of Faculty Therapy No. 1, Vice-Rector for Innovation and Clinical Activities, tel. (495) 609-14-00 ext. 2142, E-mail: fomin\_vic@mail.ru ORCID:org/0000-0003-4973-039X

Postgraduate student Murkamilova Zhamila Abdilalimovna, MD  
44 Kievskaya str., Bishkek, Kyrgyzstan, 720000 Kyrgyz-Russian Slavic University named after the first President of the Russian Federation B.N. Yeltsin, Department of Therapy No. 2, tel. (+996) 552435009, E-mail: murkamilovazh.t@mail.ru ORCID:org/0000-0002-7653-0433

Postgraduate student Pavel Andreevich Astanin, MD  
1 Ostrovityanova str., Moscow, 117997, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Institute of Digital Transformation of Medicine, Department of Medical Cybernetics and Informatics, 31 Budennogo Avenue, 105275, Moscow, Scientific Research Institute of Occupational Medicine named after Academician N.F. Izmerov, tel. +7983 1580814. ORCID:org/0000-0002-1854-8686

Student Yusupova Tursunoy Furkatovna  
331 Lenin Street, Osh, Kyrgyzstan, 714000. Osh State University Faculty of Medicine, tel. (+996) 130938, E-mail: yusupova\_tursunoy\_f@mail.ru ORCID:org/0000-0002-8502-2203

Student Yusupova Zulkhumor Furkatovna  
331 Lenin Street, Osh, Kyrgyzstan, 714000. Osh State Univer-

sity Faculty of Medicine, tel. (+996) 130938, E-mail: zulkhumor.yusupova.f\_05@mail.ru ORCID:org/0000-0001-7621-1128

Prof. Yusupova Furkat Abdulakhatovich, Doctor of Medical Sciences  
331 Lenin Street, Osh, Kyrgyzstan, 714000. Osh State University Faculty of Medicine, tel. (+996) 130938, Head of the Department of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry of the Faculty of Medicine, tel. (+996) 557202071, E-mail: furcat\_y@mail.ru ORCID:org/0000-0003-0632-6653

Mamatov Niyazbek Nurlanbekovich, MD, PhD  
92 Akhunbayeva str., Bishkek, Kyrgyzstan, 720020, Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbayev, Vice-rector for Scientific and Medical Work, e-mail: drmamatov@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-4923-847X

Ymankulov Daniyar Sultanbekovich,  
118 Nasirdin Isanov str., Bishkek, Kyrgyzstan, 720020, Green Clinic Medical Center, plastic surgeon, e-mail: ymankulov9595@mail.ru ORCID ID: 0009-0000-4975-1196

Prof. Kudaibergenova Indira Oрозобаевна Doctor of Medical Sciences  
92 Akhunbayeva str., Bishkek, Kyrgyzstan, 720020, Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbayev, Rector, e-mail:k\_i\_o2403@mail.ru. ORCID:org/0000-0003-3007-8127

**Вклад авторов:** Муркамилов И.Т. – интерпретация и критический анализ результатов, формулировка выводов; Айтбаев К.А. – редактирование; Фомин В.В. – разработка концепции и дизайна; Муркамилова Ж.А. – сбор лабораторных и клинических данных; Астанин П.А. – статистическая обработка первичных данных; Юсупова Т.Ф. – сбор лабораторных данных; Юсупов Ф.А. – сбор и анализ клинических данных; Маматов Н.Н. – разработка концепции и дизайна; Ыманкулов Д.С. – сбор клинических данных; Кудайбергенова И.О. – разработка концепции и дизайна.

**Contribution of Authors:** Murkamilov I.T. – interpretation and critical analysis of the results, formulation of conclusions; Aitbayev K.A. – editing; Fomin V.V. – concept and design development; Murkamilova Zh.A. – collection of laboratory and clinical data; Astanin P.A. – statistical processing of primary data; Yusupova T.F. – collection of laboratory data; Yusupova Z.F. – collection of laboratory data; Yusupov F.A. – collection and analysis of clinical data; Mamatov N.N. – concept and design development; Ymankulov D.S. – collection of clinical data; Maanaev T.I. – collection of clinical data; Kudaibergenova I.O. – concept and design development

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**  
**The authors declare that there is no conflict of interest.**

Статья поступила в редакцию 06.02.2023;  
одобрена после рецензирования 10.05.2023;  
принята к публикации 19.01.2024  
The article was submitted 06.02.2023;  
approved after reviewing 10.05.2023;  
accepted for publication 19.01.2024