

Гендерные различия факторов кардиометаболического риска, метаболического профиля, адипокинов и цитокинов у молодых людей

Е.А. Ленец^{1,3}, В.С. Чулков^{2,3}, Е.Е. Минина¹, В.С. Чулков^{1,3}

¹ ФГБОУ ВО «Южно-Уральский Государственный медицинский университет» Минздрава Российской Федерации, Россия, 454141, Челябинск, ул. Воровского, 64

² ФГБОУ ВО «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого» Минздрава Российской Федерации, Россия, 171003, Великий Новгород, ул. Большая Санкт-Петербургская, 41

³ ГАУЗ «Городская клиническая больница № 11 г. Челябинск», Россия, 454129, Челябинск, ул. Дзержинского, 17а

Реферат. Введение. Современная концепция кардиометаболического риска определяется синергическим влиянием традиционных факторов риска на риск развития сердечно-сосудистых заболеваний и сахарного диабета 2 типа. Среди лиц молодого возраста отмечается высокая частота поведенческих факторов риска и кардиометаболических заболеваний, что наносит накопительный вред здоровью людей на протяжении всей жизни. Ведутся активные обсуждения о значении висцеральной и белой жировой ткани, которые играют ключевую роль в синтезе адипокинов и цитокинов, а также участвуют в поддержании гормонального баланса организма. **Цель исследования** – сравнить частоту факторов кардиометаболического риска, метаболические показатели, адипокины и цитокины в сыворотке крови среди мужчин и женщин молодого возраста. **Материал и методы.** В кросс-секционное исследование на базе когортного проспективного исследования включен 251 участник в период с 2013 по 2016 годы: в первую группу вошли 124 мужчины (средний возраст 27 [21-36] лет), во вторую группу – 127 женщин (средний возраст 35 [26-41] лет). Все участники прошли клинический осмотр и клинико-лабораторное обследование. **Результаты и их обсуждение.** У каждого второго мужчины и у каждой пятой женщины обнаруживалась гиперурикемия. По частоте артериальной гипертензии и абдоминального ожирения, гиперлипидемии, гипергликемии, курения, отягощенной наследственности по артериальной гипертензии в исследуемых группах различий не обнаружено. Метаболический синдром обнаруживался у каждого третьего мужчины (36,3%) и у каждой четвертой женщины (28,3%). Наиболее выраженные различия выявлены по антропометрическим (индекс массы тела, окружность талии) и биохимическим показателям (гликированный гемоглобин, триглицериды, холестерин липопротеидов высокой плотности, мочевины, креатинин, аланинаминотрансфераза, аспаратаминотрансфераза). У молодых женщин наблюдались более высокие сывороточные уровни лептина и адипонектина, в то время как у мужчин отмечались достоверно повышенные сывороточные концентрации ингибитора активатора плазминогена 1 типа. У молодых мужчин с метаболическим синдромом на фоне более низких сывороточных значений лептина и адипонектина зафиксированы более высокие уровни фактора некроза опухоли- α по сравнению с молодыми женщинами. **Выводы.** Обнаруженные гендерные различия в факторах кардиометаболического риска подчеркивают необходимость индивидуального подхода к управлению рисками и наблюдению за молодыми людьми. Клиническая значимость ряда биомаркеров варьируется в зависимости от пола, однако еще предстоит выяснить, приводят ли эти особенности к различному влиянию на сердечно-сосудистый риск и заболеваемость, а также к новым подходам в лечении.

Ключевые слова: гендерные различия, артериальная гипертензия, абдоминальное ожирение, факторы кардиометаболического риска, нарушения углеводного обмена, молодой возраст

Для цитирования: Ленец Е.А., Чулков В.С., Минина Е.Е., Чулков В.С. Гендерные различия факторов кардиометаболического риска, метаболического профиля, адипокинов и цитокинов у молодых людей // Вестник современной клинической медицины. – 2026. – Т. 19, вып. 1. – С. 43–49. DOI: 10.20969/VSKM.2026.19(1).43-49.

Gender differences in cardiometabolic risk factors, metabolic profile, adipokines, and cytokines among young people

Elizaveta A. Lenets^{1,3}, Vasilii S. Chulkov^{2,3}, Elena E. Minina¹, Vladislav S. Chulkov^{1,3}

¹ South-Ural State Medical University, 64 Vorovsky str., 454141 Chelyabinsk, Russia

² Yaroslav-the-Wise Novgorod State University, 41 Bolshaya Sankt-Peterburgskaya str., 171003 Veliky Novgorod, Russia

³ City Clinical Hospital No. 11, 17a Dzerzhinsky str, 454129 Chelyabinsk, Russia

Abstract. Introduction. Contemporary cardiometabolic risk concept is based on the synergistic effect of traditional risk factors on the risk of developing cardiovascular diseases and type 2 diabetes mellitus. Among young people, there is a high incidence of behavioral risk factors and cardiometabolic diseases, causing cumulative health harm throughout their life. There are active discussions about the importance of visceral and white adipose tissue playing key roles in the synthesis of adipokine and cytokines and being involved in maintaining the hormonal balance of the body. **Aim.** To compare the frequency of cardiometabolic risk factors, metabolic parameters, adipokine, and cytokines in blood serum

in young men and women. **Materials and Methods.** The cross-sectional study based on a prospective cohort study included 251 participants over the period of 2013–2016: 124 men (average age 27 [21–36] years) – group 1; 127 women (average age 35 [26–41] years) – group 2. All participants underwent clinical and laboratory examinations. **Results and Discussion.** Every second man and every fifth woman had hyperuricemia. No differences were found in the frequency of hypertension, abdominal obesity, hyperlipidemia, hyperglycemia, smoking, and hereditary hypertension between the study groups. Metabolic syndrome was detected in every third man (36.3%) and every fourth woman (28.3%). The most pronounced differences were found in anthropometric, such as body mass index and waist circumference, and biochemical parameters, such as glycosylated hemoglobin, triglycerides, high-density lipoprotein cholesterol, urea, creatinine, alanine aminotransferase, and aspartate aminotransferase. Younger women had higher serum leptin and adiponectin levels, whereas men had significantly higher serum concentrations of plasminogen activator type 1 inhibitor. In young men with metabolic syndrome, higher levels of tumor necrosis factor- α were recorded against the background of the serum values of leptin and adiponectin levels being lower than in young women. **Conclusions.** The gender differences found in cardiometabolic risk factors emphasize the need for an individual approach to young people's risk management and monitoring. Clinical significance of some biomarkers varies by gender, but it remains to be seen whether these features lead to different effects on cardiovascular risk and morbidity, as well as on new treatment approaches.

Keywords: gender differences, arterial hypertension, abdominal obesity, cardiometabolic risk factors, carbohydrate metabolism disorders, young age

For citation: Chulkov, V.S.; Lenets E.A.; Minina E.E.; Chulkov V.S. Gender differences in cardiometabolic risk factors, metabolic profile, adipokines, and cytokines among young people. The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine. 2026, 19 (1), 43–49. DOI: 10.20969/VSKM.2026.19(1).43-49.

Введение. Абдоминальное ожирение тесно связано с традиционными факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний, которые объединяются под термином метаболический синдром (МС), включая артериальную гипертензию (АГ), а также нарушения углеводного и липидного обмена [1, 2]. Сочетание этих факторов создает синергетический эффект, увеличивая риск возникновения сердечно-сосудистых заболеваний и диабета 2 типа, что формирует современное представление о кардиометаболическом риске [3]. Гендерное распределение пациентов с МС варьируется в зависимости от географического региона и используемых в разных странах критериев диагностики [4–6]. Отдельные составляющие МС могут проявляться с гендерными различиями (ожирение чаще встречается у женщин, АГ – у мужчин, особенно в возрасте до 40 лет), и несмотря на то, что люди обоих полов могут страдать от МС, критерии его диагностики могут различаться [7, 8]. Примерно 20–35% взрослого населения Российской Федерации страдает от МС, при этом у женщин он встречается в 2,5 раза чаще, и с возрастом количество заболевших увеличивается [9]. Хотя гендерные различия в распределении жировой ткани и корреляции с метаболическим здоровьем установлены в клинико-эпидемиологических исследованиях, биологические основы этих ассоциаций остаются недостаточно изученными [10, 11]. Кроме того, существующие исследования гендерных различий, связанных с ожирением, композиционным составом тела, предиабетом или сахарным диабетом, ограничиваются преимущественно конкретными категориями населения, в частности, пожилыми людьми (например, только женщинами в постменопаузе) [12]. Инсулинорезистентность является одним из основных патофизиологических механизмов, объединяющих различные компоненты МС, которая, в свою очередь, может привести к повышению системного артериального давления (АД), повышению уровня триглицеридов и снижению уровня холестерина липопротеидов высокой плотности, что может вызвать макро- и микрососудистые осложнения [13]. Жировая ткань является ключевой тканью в

индукции воспалительного процесса из-за обмена информацией между различными типами клеток, из которых она состоит, и другими клетками иммунной системы, которые ее инфильтрируют. Энергетический баланс в организме регулируется адипокинами, среди которых действие лептина имеет провоспалительные последствия, тогда как адипонектин оказывает противовоспалительное действие и повышает чувствительность к инсулину [14]. Иммунный ответ при ожирении также начинается в жировой ткани, в котором участвуют эффекторные Т-клетки, В-клетки, НК-клетки, секретирующие провоспалительные цитокины [15]. С учетом недостаточной информации о влиянии гендерной принадлежности на патофизиологию метаболических нарушений, представляется актуальным всестороннее изучение ассоциаций между кардиометаболическими факторами риска, метаболическими нарушениями, роли адипокинов и цитокинов у молодых людей.

Цель исследования. Сравнить частоту факторов кардиометаболического риска, метаболические показатели, адипокины и цитокины в сыворотке крови среди мужчин и женщин молодого возраста.

Материал и методы.

В кросс-секционное исследование на базе когортного проспективного исследования включены 251 участник, которые относились к ГАУЗ «Городская клиническая больница № 11 г. Челябинск» в период с 2013 по 2016 годы: в группу 1 вошли 124 мужчины (27 [21–36] лет), в группу 2 – 127 женщин (35 [26–41] лет). Критерии включения: возраст от 18 до 44 лет; наличие подписанного информированного согласия на участие в исследовании. Критерии исключения: наличие сахарного диабета 1 и 2 типа; наличие диагностированных заболеваний сердечно-сосудистой системы и почек; системные заболевания соединительной ткани; онкологические заболевания, выявленные в последние 5 лет; тромбообразования и тромбозы в анамнезе; установленные инфекции – туберкулез, вирусные гепатиты и ВИЧ; ментальные и психические расстройства; периоды беременности и лактации. Исследование получило одобрение этического комитета ФГБОУ ВО

«Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России (протокол 11 от 07.11.2013 г.). Антропометрические данные собраны в ходе стандартных физических осмотров. Индекс массы тела (ИМТ) рассчитывался как отношение веса в килограммах к квадрату роста в метрах ($\text{кг}/\text{м}^2$). Окружность талии (ОТ) измерялась на уровне, находящемся между краями ребер и подвздошными гребнями.

Диагноз артериальной гипертензии и основные определения установлены в соответствии с клиническими рекомендациями Российского кардиологического общества (2020) [16]. После 8-часового ночного голодания проводилось измерение уровня глюкозы в плазме крови натощак (ГПТ), а также определение гликированного гемоглобина, общего холестерина (ОХ), липопротеидов высокой плотности (Хс-ЛПВП), липопротеидов низкой плотности (Хс-ЛНВП), триглицеридов (ТГ), мочевой кислоты, мочевины, креатинина, аланинаминотрансферазы (АЛТ) и аспартатаминотрансферазы (АСТ) в сыворотке крови. Инсулинорезистентность оценивалась с использованием индекса оценки гомеостазной модели резистентности к инсулину (НОМА-IR) [17]. Концентрации лептина, адипонектина, ингибитора активатора плазминогена 1 типа, интерлейкина-1 β , интерлейкина-6, интерлейкина-8, интерлейкина-10 и фактора некроза опухоли- α в сыворотке крови натощак измерялись с использованием автоматического иммуноферментного анализатора Analette Biochem (НТИ, США) методом твердофазного иммуноферментного анализа в соответствии с рекомендациями производителей [18]. В течение последних шести месяцев ни один из пациентов в обеих группах не принимал антигипертензивные, сахароснижающие и гиполипидемические препараты на постоянной основе. Все статистические тесты проводились с

использованием программы MedCalc (Версия 19.1, Бельгия). Количественные данные представлены в виде медианы и интерквартильного размаха, качественные – в виде общего числа и процентов. Сравнение различных переменных проводилось с использованием t-критерия Стьюдента, U-критерия Манна-Уитни, критерия хи-квадрат Пирсона или точного критерия Фишера в зависимости от распределения данных и их типа. Оценка нормальности распределения количественных показателей проводилась согласно критерию Шапиро-Уилка. Отношение шансов с 95% доверительным интервалом (OR; 95%CI) рассчитывалось с помощью четырехпольной таблицы. Значение $p < 0,05$ считалось статистически значимым.

Результаты и их обсуждение.

Частота кардиометаболических факторов риска в исследуемых группах представлена на *рис. 1*.

У каждого второго мужчины и каждой пятой женщины зафиксирована гиперурикемия (OR 4,15; 95%CI 2,36-7,32; $p < 0,001$). В то же время, при сравнительном анализе частоты абдоминального ожирения, артериальной гипертензии, гиперлипидемии, гипергликемии, курения иотягощенной наследственности по АГ межгрупповых различий не обнаружено.

Характеристика антропометрических и лабораторных показателей у мужчин и женщин молодого возраста представлена в *табл. 1*.

Наиболее выраженные различия наблюдались по показателям индекса массы тела (ИМТ), окружности талии, соотношению ОТ/ОБ и систолическому артериальному давлению. Величины гликированного гемоглобина, ТГ, Хс-ЛПВП, креатинина, мочевины, АЛТ, а также концентрации адипокинов и цитокинов в исследуемых группах имели статистически значимые различия, однако, не превышали референсных значений (*табл. 2*).

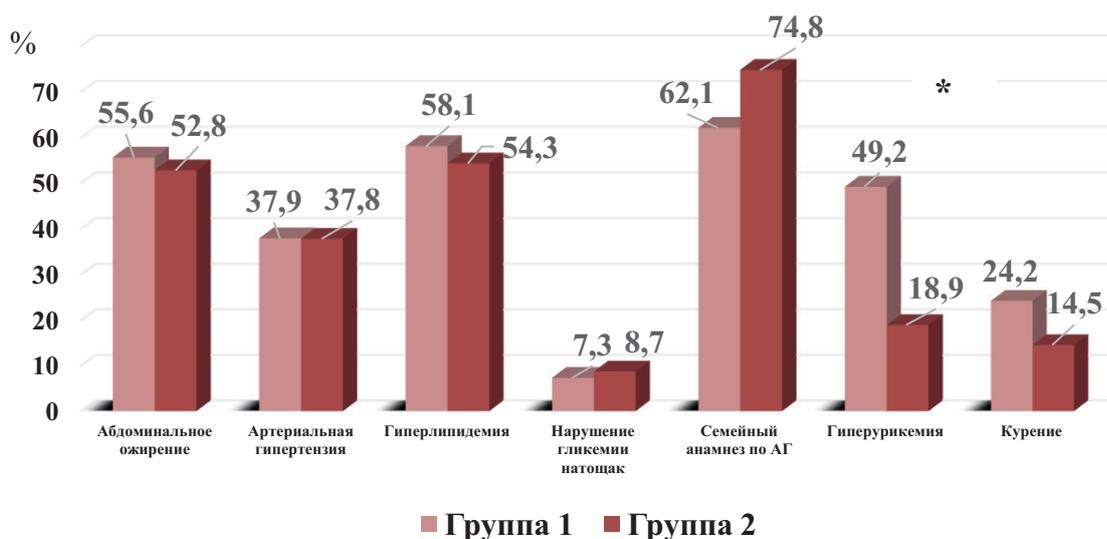


Рисунок 1. Частота факторов кардиометаболического риска в исследуемых группах.

Примечание: * – достоверные различия между группами 1 и 2 ($p < 0,001$).

Figure 1. Frequency of cardiometabolic risk factors in the study groups.

Note: * – significant differences between groups 1 and 2 ($p < 0,001$).

Характеристика антропометрических и лабораторных показателей у мужчин и женщин молодого возраста

Table 1

Characteristics of anthropometric and laboratory parameters in young men and women

	Группа 1 Мужчины, n=124	Группа 2 Женщины, n=127	p
ИМТ, кг/м ²	26,3 [23,4-29,1]	24,0 [20,9-30,5]	0,033
Окружность талии, см	95 [84-101,5]	81,5 [70-95]	<0,001
Окружность талии/окружность бедер	0,92 [0,88-0,96]	0,82 [0,74-0,88]	<0,001
САД, мм рт.ст.	124 [120-130]	120 [110-130]	0,022
ДАД, мм рт.ст.	80 [78-84]	80 [70-84]	0,234
Глюкоза натощак, ммоль/л	5,3 [5,0-5,6]	5,3 [4,8-5,7]	0,405
Инсулин натощак, мМЕ/л	3,9 [2,1-9,0]	2,8 [2,0-5,6]	0,945
Индекс НОМА-IR	2,52 [1,65-5,17]	2,42 [1,55-5,45]	0,607
Гликозилированный гемоглобин, %	4,8 [4,2-5,2]	4,4 [4,1-4,9]	0,002
Общий холестерин, ммоль/л	4,9 [4,1-5,8]	5,1 [4,5-5,9]	0,122
Хс-ЛПНП, ммоль/л	2,8 [2,1-3,7]	2,6 [2,1-3,6]	0,171
Хс-ЛПВП, ммоль/л	1,4 [1,1-1,8]	1,9 [1,4-2,4]	<0,001
Триглицериды, ммоль/л	1,0 [0,7-1,9]	0,9 [0,6-1,3]	0,042
Креатинин, мкмоль/л	106 [100-110]	93 [89-98]	<0,001
Мочевина, ммоль/л	4,9 [4,0-5,5]	4,1 [3,5-4,8]	<0,001
Мочевая кислота, мкмоль/л	420 [350-480]	270 [220-358]	<0,001
АСТ, МЕ/л	26,7 [21,1-33,5]	21,1 [18,6-29,6]	<0,001
АЛТ, МЕ/л	27,5 [21,0-41,7]	22,2 [15,4-29,1]	<0,001

Примечание: ИМТ – индекс массы тела, САД – систолическое артериальное давление, ДАД – диастолическое артериальное давление, Хс-ЛПНП – холестерин липопротеидов низкой плотности, Хс-ЛПВП – холестерин липопротеидов высокой плотности, АСТ – аспаратаминотрансфераза, АЛТ – аланинаминотрансфераза.

Note: BMI – body mass index, SBP (SAD) – systolic blood pressure, DBP (DAD) – diastolic blood pressure, LDL-C – low-density lipoprotein cholesterol, HDL-C – high-density lipoprotein cholesterol, AST – aspartate aminotransferase, ALT – alanine aminotransferase.

Таблица 2

Концентрации адипокинов и цитокинов в исследуемых группах

Table 2

Concentrations of adipokines and cytokines in the study groups

Адипокины и цитокины	Группа 1 Мужчины, n=124	Группа 2 Женщины, n=127	p
Лептин, нг/мл	15,5 [4,4-16,2]	21,5 [13,6-45,2]	<0,001
Адипонектин, мкг/мл	7,9 [4,9-10,0]	8,9 [7,5-11,0]	0,001
Ингибитор активатора плазминогена 1 типа, нг/мл	399,7 [264,1-597,9]	342,3 [221,9-453,5]	0,017
Интерлейкин-1 β , пг/мл	3,6 [2,5-7,3]	2,9 [2,2-4,3]	0,089
Интерлейкин-2, пг/мл	9,5 [8,5-10,2]	9,8 [8,4-10,2]	0,381
Интерлейкин-6, пг/мл	4,4 [3,4-6,2]	4,3 [3,0-5,9]	0,525
Интерлейкин-8, пг/мл	63,7 [27,2-138]	46,3 [18,5-101,8]	0,273
Интерлейкин-10, пг/мл	5,5 [4,6-7,1]	5,1 [4,9-6,4]	0,739
Фактор некроза опухоли- α , пг/мл	6,0 [4,8-7,4]	5,7 [4,7-6,7]	0,200

Концентрации мочевой кислоты в сыворотке крови у мужчин в 1,5 раза превышались аналогичные показатели у женщин.

У молодых женщин зафиксированы более высокие уровни лептина и адипонектина в сыворотке крови, в то время как у мужчин наблюдались достоверно более высокие сывороточные концентрации PAI-1. Сравнение уровней сывороточных цитокинов не выявило значительных различий между мужчинами и женщинами. Однако при оценке адипокинов и цито-

кинов у мужчин с метаболическим синдромом (n=45) на фоне более низких концентраций лептина (13,0 [8,9-32,2] против 71,2 [49,6-102,5] пг/мл, p<0,001) и более низких концентраций адипонектина (6,8 [4,5-9,0] против 9,7 [8,0-13,6] мкг/мл, p=0,031) выявлялись более высокие значения фактора некроза опухоли- α (6,6 [5,6-8,3] против 5,6 [5,2-6,7] пг/мл, p=0,045) в сравнении с женщинами (n=36).

Известно, что общая заболеваемость сердечно-сосудистыми заболеваниями выше у мужчин,

чем у женщин того же возраста, однако гендерное неравенство становится заметным уже в молодом возрасте [19, 20]. Согласно серийному перекрестному анализу данных NHANES (2011-2018), у молодых людей в возрасте 18-44 лет наблюдалось неблагоприятное кардиометаболическое здоровье [21]. Только у 1 из 5 молодых людей не выявлено факторов риска, связанных с образом жизни, и менее чем у половины отсутствовали кардиометаболические заболевания. Примерно 45% молодых людей имели как минимум 2 фактора риска, связанных с нарушением образа жизни, и 22% – как минимум 2 кардиометаболических заболевания. Плохое качество питания и недостаточная продолжительность сна широко распространены среди молодых людей. Кроме того, эти факторы усугубляются распространенностью курения, чрезмерным употреблением алкоголя и гиподинамией. Такое поведение формируется в молодом возрасте и наносит накопительный вред здоровью людей на протяжении всей жизни [22]. Молодые люди обычно воспринимаются как здоровые. Однако это исследование показало, что у трети молодых людей наблюдалось ожирение, дислипидемия и неалкогольная жировая болезнь печени, у четверти – предиабет, а у каждого пятого – метаболический синдром [21]. В нашем исследовании мы обнаружили у каждого второго – наличие артериальной гипертензии и у каждого третьего – наличие абдоминального ожирения независимо от гендерной принадлежности. МС несколько чаще обнаруживался среди мужчин (у каждого третьего) и у каждой четвертой женщины. Кроме того, у мужчин обнаруживалась высокая частота гиперурикемии. Несмотря на то, что существует множество данных о фенотипических различиях между женщинами и мужчинами при кардиометаболических нарушениях и лежащих в их основе факторах риска, понимание механизма все еще недостаточно изучено. Недавно рассмотрено сложное взаимодействие эффектов женских и мужских половых гормонов (таких как эстрогены, андрогены и т. д.), экспрессии генов, специфичных для мужчин и женщин [23]. В последнее время всё больше внимания уделяется влиянию эстрогенов на гомеостаз глюкозы и липидов и риск развития сахарного диабета. Женщины и мужчины аккумулируют жировую ткань по-разному. У женщин жир откладывается преимущественно в подкожной жировой клетчатке, которая более пригодна для длительного хранения и может служить источником энергии в критические периоды, а также в бурой жировой ткани, метаболически активной и гибкой. У мужчин жир откладывается преимущественно в виде висцеральной и белой жировой ткани. Белая жировая ткань особенно активна в выработке адипокинов и цитокинов и метаболизме половых гормонов [24]. Активность ароматазы в белой жировой ткани повышает уровень эстрогенов у пожилых мужчин или мужчин с ожирением более выражено, чем у женщин. Эти изменения в обмене эстрогенов играют важную роль в развитии кардиометаболических нарушений у мужчин [25].

Большое значение в формировании кардиометаболических изменений принадлежит провос-

палительным цитокинам (интерлейкин-6, фактор некроза опухоли- α), маркерам прооксидантного статуса (окисленные ЛПНП, мочевая кислота), про-тромботическим факторам (ингибитор активатора плазминогена 1 типа) и лептину, а также снижению концентрации противовоспалительных цитокинов (интерлейкин-10), грелина, адипонектина и других антиоксидантов [26]. Различные высвобождаемые жировой тканью адипокины – гормоны (лептин, адипонектин), пептиды (ангиотензиноген, апелин, резистин и PAI-1) и воспалительные цитокины (интерлейкин-6, фактор некроза опухоли- α) играют значимую роль в патофизиологии кардиометаболических заболеваний [27]. В дополнение к нарушению регуляции уровней лептина и адипонектина при МС, дальнейшее прогрессирование провоспалительного состояния сопровождается повышением различных маркеров воспаления, таких как интерлейкин-6, С-реактивный белок и фактор некроза опухоли- α [28, 29]. В нашем исследовании в целом мы обнаружили более высокие уровни лептина и адипонектина в сыворотке крови, у мужчин – более высокие уровни ингибитора активатора плазминогена 1 типа без значимых различий в цитокиновом профиле. В тоже время, у мужчин с МС на фоне сохраняющегося лептин-адиконектинового дисбаланса выявлялись более высокие значения фактора некроза опухоли- α в сравнении с таковыми показателями у женщин. Инсулинорезистентность и вызванный ожирением системный оксидантный стресс активируют нижестоящие воспалительные каскады, что приводит к фиброзированию тканей, атерогенезу и, впоследствии, к сердечно-сосудистой патологии [30, 31]. Наше исследование имеет несколько ограничений. Во-первых, дизайн исследований не позволяет говорить о причинно-следственной связи, а только о возможных ассоциациях изучаемых кардиометаболических факторов. Во-вторых, акцент мы делали на биологические факторы риска, в меньшей степени – на поведенческие факторы и не учитывали многие социальные факторы риска, играющие важную роль в молодежной популяции. В-третьих, требуются более широкомасштабные и многоцентровые исследования для формулировки воспроизводимых выводов на основе полученных результатов.

Выводы.

Современная литература и появляющиеся доказательства, подтверждающие существование гендерных различий в кардиометаболическом риске, указывают на необходимость более персонализированного подхода к управлению рисками и ведению молодых пациентов. Клиническая значимость многих биомаркеров различаются в зависимости от пола, однако еще предстоит выяснить, приводят ли эти различия к различному влиянию на сердечно-сосудистый риск и заболеваемость, а также к терапевтическим подходам.

Прозрачность исследования. Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях. Все авторы принимали участие

в разработке концепции и дизайна исследования и в написании рукописи. Окончательная версия рукописи одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за исследование.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Meloni A, Cadeddu C, Cugusi L, et al. Gender Differences and Cardiometabolic Risk: The Importance of the Risk Factors. *Int J Mol Sci.* 2023; 24(2): 1588. DOI: 10.3390/ijms24021588
2. Чулков В.С., Ленец Е.А., Чулков В.С., [и др.]. Гендерные особенности патогенеза, профилактики и лечения метаболического синдрома // Артериальная гипертензия. – 2020. – Т. 26, №4. – С.371-382. Чулков VS, Lenets EA, Chulkov VS, et al. Gendernyye osobennosti patogeneza, profilaktiki i lecheniya metabolicheskogo sindroma [Gender characteristics of the pathogenesis, prevention and treatment of metabolic syndrome]. *Arterial'naya gipertenziya [Arterial Hypertension].* 2020; 26(4): 371–382. (In Russ.) DOI: 10.18705/1607-419X-2020-26-4-371-382
3. Després JP, Lemieux I, Bergeron J, et al. Abdominal obesity and the metabolic syndrome: contribution to global cardiometabolic risk. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2008; 28(6): 1039-1049. DOI: 10.1161/ATVBAHA.107.159228
4. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: An American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. *Circulation.* 2005; 112: 2735–2752. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.105.169404
5. Assmann G, Guerra R, Fox G, et al. Harmonizing the definition of the metabolic syndrome: Comparison of the criteria of the Adult Treatment Panel III and the International Diabetes Federation in United States American and European populations. *Am J Cardiol.* 2007; 99: 541–548. DOI: 10.1016/j.amjcard.2006.08.045
6. Kassi E, Pervanidou P, Kaltsas G, et al. Metabolic syndrome: Definitions and controversies. *BMC Med.* 2011; 9: 48. DOI: 10.1186/1741-7015-9-48
7. Chang E, Varghese M, Singer K. Gender and Sex Differences in Adipose Tissue. *Curr Diab Rep.* 2018; 18: 69. DOI: 10.1007/s11892-018-1031-3
8. Reckelhoff JF. Gender differences in hypertension. *Curr Opin Nephrol Hypertens.* 2018; 27(3): 176-181. DOI: 10.1097/MNH.0000000000000404
9. Мычка В.Б., Верткин А.Л., Вардаев Л.И., [и др.]. Консенсус экспертов по междисциплинарному подходу к ведению, диагностике и лечению больных с метаболическим синдромом // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2013. – Т. 12, №6. – С.41-82. Mychka VB, Vertkin AL, Vardaev LI, et al. Konsensus ekspertov po mezhdistsiplinarnomu podkhodu k vedeniyu, diagnostike i lecheniyu bol'nykh s metabolicheskim sindromom [Experts' consensus on the interdisciplinary approach towards the management, diagnostics, and treatment of patients with metabolic syndrome]. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika. [Cardiovascular Therapy and Prevention].* 2013; 12(6): 41-82. (In Russ.)
10. Чумакова Г.А., Кузнецова Т.Ю., Дружиллов М.А., [и др.]. Метаболическое здоровье населения: современный взгляд на проблему и пути ее решения // Российский кардиологический журнал. – 2024. – Т. 29, №5. – С.5896. Chumakova GA, Kuznetsova TYu, Druzhilov MA, et al. Metabolicheskoye zdorov'ye naseleniya: sovremennyy vzglyad na problemu i puti yeye resheniya [Metabolic health of the population: a modern view of the problem and solutions]. *Rossiyskiy kardiologicheskij zhurnal [Russian Journal of Cardiology].* 2024; 29(5): 5896. (In Russ.) DOI: 10.15829/1560-4071-2024-5896
11. Rodkin S, Nwosu C, Sannikov A, et al. The Role of Gasotransmitter-Dependent Signaling Mechanisms in Apoptotic Cell Death in Cardiovascular, Rheumatic, Kidney, and Neurodegenerative Diseases and Mental Disorders. *International Journal of Molecular Sciences.* 2023; 24(7): 6014. DOI: 10.3390/ijms24076014
12. Regensteiner JG, Reusch JEB. Sex Differences in Cardiovascular Consequences of Hypertension, Obesity, and Diabetes: JACC Focus Seminar 4/7. *J Am Coll Cardiol.* 2022; 79(15): 1492-1505. DOI: 10.1016/j.jacc.2022.02.010
13. Guzik TJ, Cosentino F. Epigenetics and immunity-metabolism in Diabetes and aging. *Antioxid. Redox Signal.* 2018; 29: 257–274. DOI: 10.1089/ars.201
14. Lau WB, Ohashi K, Wang Y, et al. Role of adipokines in cardiovascular disease. *Circ. J.* 2017; 81: 920–928. DOI: 10.1253/circj.CJ-17-0458
15. Lumeng CN, Saltiel AR. Inflammatory links between obesity and metabolic disease. *J Clin Invest.* 2011; 121(6): 2111-2117. DOI: 10.1172/JCI57132
16. Кобалава Ж.Д., Конради А.О., Недогода С.В., [и др.]. Артериальная гипертензия у взрослых. Клинические рекомендации 2020 // Российский кардиологический журнал. – 2020. – Т. 25, №3. – С.3786. Kobalava ZhD, Konradi AO, Nedogoda SV, et al. Arterial'naya gipertenziya u vzroslykh; Klinicheskiye rekomendatsii 2020 [Arterial hypertension in adults; Clinical guidelines 2020]. *Rossiyskiy kardiologicheskij zhurnal [Russian Journal of Cardiology].* 2020; 25(3): 3786. (In Russ.) DOI: 10.15829/1560-4071-2020-3-3786
17. Wallace TM, Levy JC, Matthews DR. Use and abuse of HOMA modeling. *Diabetes Care.* 2004; 27(6): 1487-1495. DOI: 10.2337/diacare.27.6.1487
18. Чулков В.С., Ленец Е.А., Гаврилова Е.С., [и др.]. Гендерные различия в кардиометаболических факторах риска у лиц молодого возраста // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. – 2021. – Т. 10, выпуск 2S. – С.94-98. Чулков VS, Lenets EA, Gavrilova ES, et al. Gendernyye razlichiya v kardiometabolicheskikh faktorakh riska u lits mladogo vozrasta [Gender differences in cardiometabolic risks among young adults]. *Kompleksnyye problemy serdechno-sosudistykh zabolevaniy [Complex Issues of Cardiovascular Diseases].* 2021; 10(2S): 94-98. (In Russ.) DOI: 10.17802/2306-1278-2021-10-2S-94-98
19. Najman JM, Kisely S, Scott JG, et al. Gender differences in cardiovascular disease risk: Adolescence to young adulthood. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2024; 34(1): 98-106. DOI: 10.1016/j.numecd.2023.09.024
20. Драпкина О.М., Ким О.Т. Половые и гендерные различия в здоровье и болезни. Часть II. Клиническая и медико-социальная // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2023. – Т. 22, №12. – С.3831. Drapkina OM, Kim OT. Polovyye i gendernyye razlichiya v zdorov'ye i bolezni; Chast' II: Klinicheskaya i mediko-sotsial'naya [Sex and gender differences in health and disease; Part II: Clinical and medical-social]. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika [Cardiovascular Therapy and Prevention].* 2023; 22(12): 3831. (In Russ.) DOI: 10.15829/10.15829/1728-8800-2023-3831
21. Shi S, Huang H, Huang Y, et al. Lifestyle Behaviors and Cardiometabolic Diseases by Race and Ethnicity and Social Risk Factors Among US Young Adults, 2011 to 2018. *J Am Heart Assoc.* 2023; 12(17): e028926. DOI: 10.1161/JAHA.122.028926
22. Stroud C, Walker LR, Davis M, et al. Investing in the health and well-being of young adults. *J Adolesc Health.* 2015; 56(2): 127-129. DOI: 10.1016/j.jadohealth.2014.11.012
23. Ventura-Clapier R, Dworatzek E, Seeland U, et al. Sex in basic research: concepts in the cardiovascular field. *Cardiovasc Res.* 2017; 113(7): 711-724. DOI: 10.1093/cvr/cvx066
24. Mauvais-Jarvis F. Sex differences in metabolic homeostasis, diabetes, and obesity. *Biol Sex Differ.* 2015; 6: 14. DOI: 10.1186/s13293-015-0033-y
25. Stocco C. Tissue physiology and pathology of aromatase. *Steroids.* 2012; 77(1-2): 27-35. DOI: 10.1016/j.steroids.2011.10.013
26. Fahed G, Aoun L, Bou Zerdan M, et al. Metabolic Syndrome: Updates on Pathophysiology and Management in 2021. *Int J Mol Sci.* 2022; 23(2): 786. DOI: 10.3390/ijms23020786
27. Trayhurn P, Wood IS. Adipokines: inflammation and the pleiotropic role of white adipose tissue. *Br J Nutr.* 2004; 92(3): 347-355. DOI: 10.1079/bjn20041213
28. Kopp HP, Kopp CW, Festa A, et al. Impact of weight loss on inflammatory proteins and their association with the insulin resistance syndrome in morbidly obese patients. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2003; 23(6): 1042-1047. DOI: 10.1161/01.ATV.0000073313.16135.21

29. Панкова Е.Д., Чулков В.С., Чулков Вл.С., [и др.]. Оценка состояния сердечно-сосудистой системы и почек при неалкогольной жировой болезни печени у молодых // Вестник современной клинической медицины. – 2024. – Т. 17, вып. 4. – С.65–72.
Pankova ED, Chulkov VS, Chulkov VS, et al. Otsenka sostoyaniya serdechno-sosudistoy sistemy i pochek pri nealkogol'noy zhirovoy bolezni pecheni u molodykh [Cardiovascular and kidney

assessment in non-alcoholic fatty liver disease in young adults]. Vestnik sovremennoy klinicheskoy meditsiny [The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine]. 2024; 17 (4): 65-72. (In Russ.) DOI: 10.20969/VSKM.2024.17(4).65-72
30. Hotamisligil GS. Inflammation and metabolic disorders. Nature. 2006; 444(7121): 860-867. DOI: 10.1038/nature05485

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

ЛЕНЕЦ ЕЛИЗАВЕТА АНАТОЛЬЕВНА, ORCID: 0000-0001-8023-5309, e-mail: liza.lenetz@yandex.ru ;

аспирант кафедры факультетской терапии, Южно-Уральский государственный медицинский университет, Россия, 454141, Челябинск, ул. Воровского, 64. Тел.: +7 (351) 232-73-71.

ЧУЛКОВ ВАСИЛИЙ СЕРГЕЕВИЧ, ORCID: 0000-0002-0952-6856; SCOPUS Author ID: 55246314800, докт. мед. наук, доцент, e-mail: vschulkov@rambler.ru ;

доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры внутренних болезней, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, 173003, Россия, Великий Новгород, ул. Б. Санкт-Петербургская, 41, тел.: +7 (8162) 63-82-62.

(Автор, ответственный за переписку).

МИНИНА ЕЛЕНА ЕВГЕНЬЕВНА, ORCID: 0000-0002-1405-251X, канд. мед. наук, e-mail: eminina79@mail.ru ;

доцент кафедры факультетской педиатрии им. Н.С. Тюриной, Южно-Уральский государственный медицинский университет, Россия, 454141, Челябинск, ул. Воровского, 64. Тел.: +7 (351) 232-73-71.

ЧУЛКОВ ВЛАДИСЛАВ СЕРГЕЕВИЧ, ORCID: 0000-0002-1948-8523, канд. мед. наук, доцент, e-mail: vlad.chulkov.1989@mail.ru ; доцент кафедры факультетской терапии, Южно-Уральский Государственный медицинский университет, Россия, 454141, Челябинск, ул. Воровского, 64. Тел.: +7 (351) 232-73-71.

ABOUT THE AUTHORS:

ELIZAVETA A. LENETS, ORCID: 0000-0001-8023-5309, e-mail: liza.lenetz@yandex.ru ;

Postgraduate Student at the Department of Internal Medicine, South-Ural State Medical University, 64 Vorovsky str., 454141 Chelyabinsk, Russia; Physician, City Clinical Hospital No. 11, 17a Dzerzhinsky str, 454129 Chelyabinsk, Russia. Tel.: +7 (351) 232-73-71.

VASILII S. CHULKOV, ORCID: 0000-0002-0952-6856, Dr. sc. med, Associate Professor; e-mail: vschulkov@rambler.ru ; Professor at the Department of Internal Diseases, Yaroslav-the-Wise Novgorod State University, 41 Bolshaya Sankt-Peterburgskaya str., 171003 Veliky Novgorod, Russia; Physician, City Clinical Hospital No. 11, 17a Dzerzhinsky str, 454129 Chelyabinsk, Russia. Tel.: +7 (8162) 63-82-62.

(Corresponding author).

ELENA E. MININA, ORCID: 0000-0002-1405-251X, Cand. sc. med, Associate Professor,

e-mail: eminina79@mail.ru ; Associate Professor at the Department of Faculty Pediatrics named after N.S. Tyurina, South-Ural State Medical University, 64 Vorovsky str., 454141 Chelyabinsk, Russia. Tel.: +7 (351) 232-73-71.

VLADISLAV S. CHULKOV, ORCID: 0000-0002-1948-8523, Cand. sc. med, Associate Professor,

e-mail: vlad.chulkov.1989@mail.ru ; Associate Professor at the Department of Faculty Therapy, South-Ural State Medical University, 64 Vorovsky str., 454141 Chelyabinsk, Russia; Physician, City Clinical Hospital No. 11, 17a Dzerzhinsky str, 454129 Chelyabinsk, Russia. Tel.: +7 (351) 232-73-71.