

КАРДИОМЕТАБОЛИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ С УЧЕТОМ СТАДИРОВАНИЯ ПО CMDS У ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА

СИНЕГЛАЗОВА АЛЬБИНА ВЛАДИМИРОВНА, ORCID ID: 0000-0002-7951-0040; докт. мед. наук, профессор, заведующий кафедрой поликлинической терапии и общей врачебной практики ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, 49. Тел. 8 (952) 041-10-01. E-mail: sineglazovaav@mail.ru

ПАРВЕ СВАПНИЛ ДАДАРАО, ORCID ID: 0000-0002-8069-4350; канд. мед. наук, ассистент кафедры поликлинической терапии и общей врачебной практики ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, 49. Тел. 8 (987) 414-92-28. E-mail: drswarnilparve@gmail.com

ФАХРУТДИНОВА АЛИЯ ШАВКАТОВНА, ORCID ID: 0000-0001-7518-0964; ассистент кафедры поликлинической терапии и общей врачебной практики ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, 49. Тел. 8 (987) 230-46-70. E-mail: aliyazak@mail.ru

КИМ ТАИСИЯ ЮРЬЕВНА, ORCID ID: 0000-0003-2370-2972; канд. мед. наук, доцент кафедры поликлинической терапии и общей врачебной практики ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, 49. Тел. 8 (917) 241-71-69. E-mail: tais_ariana@mail.ru

НУРИЕВА АЛЬБИНА РАШИДОВНА, ORCID ID: 0000-0001-7518-0964; ассистент кафедры поликлинической терапии и общей врачебной практики ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, 49. Тел. 8 (987) 239-17-54. E-mail: albina-rashidovna@mail.ru

АСАТУЛЛИНА ЗЕМФИРА РИФКАТОВНА, ORCID ID: 0000-0002-0059-5804; ассистент кафедры поликлинической терапии и общей врачебной практики ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, 49. Тел. 8 (987) 208-93-92. E-mail: zemfira.nigmatullina96@gmail.com

МУСТАФИНА ГУЗЕЛЬ РАВИЛЬЕВНА, ORCID ID: 0009-0004-7511-4173; ассистент кафедры поликлинической терапии и общей врачебной практики ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, 49. Тел. 8 (904) 674-96-64. E-mail: chulpan.gimadieva@mail.ru

НУРМИЕВА ЛИЛИЯ САРВАРОВНА, ORCID ID: 0009-0003-0836-8774; ассистент кафедры поликлинической терапии и общей врачебной практики ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, 49; директор ООО «КДЦ Авиастроительного района» г.Казани, Россия, 420127, Казань, ул. Лукина, 10. Тел. 8 (937) 771-37-71. E-mail: spilka_nls@mail.ru

Реферат. Введение. Бремя сердечно-сосудистых заболеваний и сахарного диабета, ассоциированной с ними смертности остаются высокими. Одной из классификаций, прогнозирующей развитие сердечно-сосудистых событий и сахарного диабета 2 типа, является Cardiometabolic Disease Staging – CMDS. В контексте её связи с резидуальным сердечно-сосудистым риском актуально изучение новых параметров кардиометаболического профиля. **Цель исследования** – оценить расширенный кардиометаболический профиль с учетом стадирования по CMDS у лиц молодого возраста. **Материал и методы.** Обследовано 185 человек мужского и женского пола 35,0[30,0–39,0] лет. Обследованные были разделены на группы по классификации CMDS: Стадия 0 – метаболически здоровые; Стадия 1 (низкий риск) – один или два фактора риска, кроме предиабета; Стадия 2 (средний риск) – наличие ≥ 3-х факторов риска или предиабет; Стадия 3 (высокий риск) – наличие ≥ 3-х факторов риска и предиабет. Были изучены индекс и уровень висцерального ожирения, инсулинорезистентность, лептинемия, гиперурикемия, скорость клубочковой фильтрации, концентрация С-реактивного белка и N-терминального мозгового натрийуретического пептида. Данные обработаны в SPSS Statistics 26. **Результаты и их обсуждение.** Установлены негативные изменения кардиометаболического профиля с увеличением стадий CMDS. От CMDS 0 к CMDS 3 возрастала частота абдоминального ожирения (от 0% до 100%, $p < 0,001$), индекса массы тела ≥ 25 кг/м² (от 16,2% до 100%, $p < 0,001$), повышенного уровня висцерального жира (от 0% до 23,8%, $p < 0,001$). Одновременно увеличивалась частота гиперхолестеринемии (от 24,3% до 52,4%, $p = 0,025$), повышенного холестерина липопротеинов невысокой плотности (от 32,4% до 76,1%, $p = 0,014$), инсулинорезистентности (от 2,7% до 66,7%, $p < 0,001$), лептинемии (от 45,9% до 90,5%, $p = 0,009$), повышения С-реактивного белка (от 2,7% до 57,1%, $p < 0,001$), гиперурикемии (от 16,2% до 61,9%, $p < 0,001$). Возрастают также средние значения данных параметров. **Выводы.** Полученные нами данные подтверждают одновременное увеличение числа и степени выраженности факторов риска, проявлений адипозопатии, ассоциированной с нарастанием остаточного сердечно-сосудистого риска, от CMDS 0 к CMDS 3. Представленные результаты обосновывают возможность применения классификации пациентов по CMDS на этапе первичной профилактики кардиометаболических заболеваний с целью выделения групп с наиболее значимыми нарушениями жирового, углеводного и пуринового обменов у лиц молодого возраста.

Ключевые слова: CMDS, факторы кардиометаболического риска, молодой возраст, ожирение, инсулинорезистентность, предиабет.

Для ссылки: Синеглазова А.В., Парве С.Д., Фахрутдинова А.Ш., [и др.]. Кардиометаболический профиль с учетом стадирования по CMDS у лиц молодого возраста // Вестник современной клинической медицины. – 2024. – Т. 17, вып. 4. – С.82–92. DOI: 10.20969/VSKM.2024.17(4).82-92.

CARDIOMETABOLIC PROFILE IN RELATION TO CMDS STAGING IN YOUNG ADULTS

SINEGLAZOVA ALBINA V., ORCID ID: 0000-0002-7951-0040; Dr. sc. med., Professor, Head of the Department of Primary Care and General Practice, Kazan State Medical University, 49 Butlerov str., 420012 Kazan, Russia. Tel. +7 (952) 041-10-01. E-mail: sineglazovaav@mail.ru

PARVE SWAPNIL D., ORCID ID: 0000-0002-8069-4350; Cand. sc. med., Assistant Professor at the Department of Primary Care and General Practice, Kazan State Medical University, 49 Butlerov str., 420012 Kazan, Russia. Tel. +7 (987) 414-92-28. E-mail: drswapnilparve@gmail.com

FAKHRUTDINOVA ALIYA S., ORCID ID: 0000-0001-7518-0964; Assistant Professor at the Department of Primary Care and General Practice, Kazan State Medical University, 49 Butlerov str., 420012, Kazan, Russia. Tel. +7-987-230-46-70. E-mail: aliyazak@mail.ru

KIM TAISIYA YU., ORCID ID: 0000-0003-2370-2972; Cand. sc. med., Associate Professor at the Department of Primary Care and General Practice, Kazan State Medical University, 49 Butlerov str., 420012 Kazan, Russia. Tel. +7-917-241-71-69. E-mail: tais_ariana@mail.ru

NURIEVA ALBINA R., ORCID 0000-0001-7518-0964; Assistant Professor at the Department of Primary Care and General Practice, Kazan State Medical University, 49 Butlerov str., 420012 Kazan, Russia. Tel. +7-987-239-17-54. E-mail: albina-rashidovna@mail.ru

ASATULLINA ZEMFIRA R., ORCID 0000-0002-0059-5804; Assistant Professor at the Department of Primary Care and General Practice, Kazan State Medical University, 49 Butlerov str., 420012 Kazan, Russia. Tel. +7-987-208-93-92. E-mail: zemfira.nigmatullina96@gmail.com

MUSTAFINA GUZEL R., ORCID ID: 0009-0004-7511-4173; Assistant Professor at the Department of Primary Care and General Practice, Kazan State Medical University, 49 Butlerov str., 420012 Kazan, Russia. Tel. +7 (904) 674-96-64. E-mail: chulpan.gimadieva@mail.ru

NURMIYEVA LILIYA S., ORCID ID: 0009-0003-0836-8774; Assistant Professor at the Department of Primary Care and General Practice, Kazan State Medical University, 49 Butlerov str., 420012 Kazan, Russia; Director of Consultative Diagnostic Center of Aviastroitelny City District of Kazan, Russia; 10 Lukina str, 420127 Kazan, Russia. Tel. +7 (937) 771-37-71. E-mail: spilka_nls@mail.ru

Abstract. Introduction. The burden of cardiovascular disease, diabetes mellitus, and the associated mortality remains high. One classification system that predicts the development of cardiovascular events and type 2 diabetes mellitus is Cardiometabolic Disease Staging (CMDS). The study of new cardiometabolic profile parameters is relevant in the context of their association with residual cardiovascular risk. **The aim** of the study was to evaluate the cardiometabolic profile, including extended parameters, in young adults, while taking into account the CMDS. **Materials and Methods.** 185 male and female subjects aged 35.0 [30.0–39.0] years were examined. The participants were divided into groups according to the CMDS classification: Stage 0, metabolically healthy; Stage 1 (low risk), one or two risk factors (RFs) other than prediabetes; Stage 2 (intermediate risk), presence of ≥ 3 risk factors or prediabetes; Stage 3 (high risk), presence of ≥ 3 risk factors and prediabetes. The study examined visceral adiposity index, visceral fat level, insulin resistance, leptinemia, hyperuricemia, glomerular filtration rate, C-reactive protein, and N-terminal brain natriuretic peptide concentrations. The data were processed in SPSS Statistics 26. **Results and Discussion.** The cardiometabolic profile demonstrated unfavorable alterations with the progression of CMDS stages. Across the spectrum from CMDS 0 to CMDS 3, we observed a significant rise in the prevalence of abdominal obesity (0% to 100%, $p < 0.001$), body mass index ≥ 25 kg/m² (16.2% to 100%, $p < 0.001$), and excess visceral fat level (0% to 23.8%, $p < 0.001$). Simultaneously, the prevalence of hypercholesterolemia demonstrated a significant rise (24.3% to 52.4%, $p = 0.025$), as did elevated low-density lipoprotein cholesterol (32.4% to 76.1%, $p = 0.014$), insulin resistance (2.7% to 66.7%, $p < 0.001$), leptinemia (45.9% to 90.5%, $p = 0.009$), C-reactive protein (2.7% to 57.1%, $p < 0.001$) and hyperuricemia (16.2% to 61.9%, $p < 0.001$). The median values of these parameters also increased. **Conclusions.** Our data confirm the simultaneous increase in both the quantity and intensity of risk factors, manifestations of adiposopathy associated with increasing residual cardiovascular risk. Our results substantiate the feasibility of using the CMDS classification at the stage of primary prevention of cardiometabolic diseases to identify groups with the most significant metabolism disorders of lipid, carbohydrate and purine metabolism in young adults.

Keywords: CMDS, cardiometabolic risk factors, young age, obesity, insulin resistance, prediabetes.

For reference: Sineglazova AV, Parve SD, Fakhruddinova AS, et al. Cardiometabolic profile in relation to CMDS staging in young adults. The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine. 2024; 17 (4): 82-92. DOI: 10.20969/VSKM.2024.17(4).82-92.

Введение. Современные тенденции показывают увеличение заболеваемости и смертности от сердечно-сосудистых заболеваний в молодом возрасте [1], что подчеркивает важность оценки риска в этой популяции [2]. Структура факторов риска постоянно меняется. Появляются новые данные о возможности их ранней идентификации. [3] Существуют различные вариации регионального профиля факторов риска и их ассоциаций друг с другом [4], что обуславливает необходимость их постоянного мониторинга для прицельной разработки профилактических программ [5].

Гипертония, гипергликемия, дислипидемия, избыточный вес, ожирение выступают основными факторами кардиометаболического риска (КМР) [6], одной из классификаций которого является Cardiometabolic Disease Staging (CMDS) [7, 8, 9]. В присутствии факторов кардиометаболического риска особую роль имеет оценка остаточного сердечно-сосудистого риска, обусловленного провоспалительным фоном, инсулинорезистентностью, гипертриглицеридемией и др. [8, 10], дополнительно увеличивающего вероятность фатальных и не-

фатальных сердечно-сосудистых событий у лиц молодого возраста [11].

Тем не менее, недостаточно данных об изменениях инсулинорезистентности, лептинемии, индекса и уровня висцерального жира, концентрации С-реактивного белка (СРБ), мочевого кислоты, скорости клубочковой фильтрации, N-терминального мозгового натрийуретического пептида (NT-proBNP) у лиц молодого возраста с различным кардиометаболическим риском [12, 13].

Цель исследования: Оценить расширенный кардиометаболический профиль с учетом стадирования по CMDS у лиц молодого возраста.

Материалы и методы.

Исследование выполнено на кафедре поликлинической терапии и общей врачебной практики ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России в Консультативно-диагностическом центре Авиастроительного района с 2021 по 2022 гг. Когорта сформирована с учетом критериев включения и невключения. Обследовано 185 человек мужского и женского пола 35,0 [30,0-39,0] лет. Были использованы методы: клинические (заполнение карты обследования, физикальный осмотр, антропометрия), лабораторные, инструментальные (биоимпедансометрия, эхокардиография).

Критерии включения в исследование: возраст 25-44 лет, наличие информированного согласия на участие в исследовании.

Критерии невключения в исследование: психические заболевания, затрудняющие контакт, отказ от участия в исследовании, наличие верифицированных кардиометаболических заболеваний (сахарного диабета, ишемической болезни сердца, хронической сердечной недостаточности, фибрилляции предсердий), антифосфолипидный синдром и аутоиммунные воспалительные заболевания, наличие верифицированной онкопатологии на момент обследования, сопутствующие заболевания или состояния в стадии декомпенсации функции органов и/или систем (почек, печени, сердечно-сосудистой и дыхательной систем), острые инфекционные заболевания, заболевания эндокринной системы с нарушениями функции гипофиза, надпочечников, щитовидной железы и др. заболевания и состояния, являющиеся вторичной причиной ожирения; имплантированные медицинские устройства, включая электрокардиостимулятор; наличие в теле силиконовых имплантов и металлических протезов (конструкций); беременность и лактация.

Для исследования была составлена карта обследования, которая содержала ответы респондентов на вопросы, оценивающие факторы риска хронических неинфекционных заболеваний по методике STEPS [14], результаты объективного осмотра, данные биоимпедансометрии. Проведен детальный объективный осмотр с анализом жалоб, анамнеза, медицинской документации, антропометрией. Оценивались окружность талии (ОТ), окружность бедер (ОБ). При значениях $ОТ \geq 94$ см у мужчин и ≥ 80 см у женщин и/или соотношению $ОТ$ к окружности бедер ($ОТ/ОБ$) $> 0,9$ (муж.) и $> 0,85$ (жен.) устанавливалось абдоминальное ожирение

(АО). Исследован композиционный состав тела методом биоимпедансометрии на аппарате TANITA BC-01. Повышенным уровнем висцерального жира (УВЖ) считалось повышенное содержание жира – 13–59 баллов. Дислипидемия устанавливалась по результатам анализа липидного профиля, который проводился на автоматическом биохимическом анализаторе AU480 (фирма «Beckman Coulter», США). Гиперхолестеринемия (ГХС) диагностировалась при уровне общего холестерина (ОХС) $\geq 5,0$ ммоль/л плазмы крови. Гипертриглицеридемия (ГТГ) определялась по уровню триглицеридов (ТГ) $\geq 1,7$ ммоль/л в сыворотке крови. Снижение липопротеинов высокой плотности (ХС-ЛПВП, ЛПВП) диагностирована при уровне $< 1,0$ (муж.) и $< 1,2$ (жен.) ммоль/л; повышение липопротеинов низкой плотности (ХС-ЛПНП, ЛПНП) при уровне > 3 ммоль/л. Исследованы глюкоза плазмы натощак, гликированный гемоглобин, инсулин и проведен пероральный глюкозотолерантный тест. Нарушенная гликемия натощак (НГН) исследована с помощью ферментативного гексокиназного метода на биохимическом анализаторе AU480 (Beckman Coulter, США) с реагентами компании Beckman Coulter, Ирландия). НГН диагностировалась при повышении глюкозы плазмы $\geq 6,1$ ммоль/л. Проводился пероральный глюкозотолерантный тест с определением глюкозы плазмы крови через 2 часа после приема 75 мг глюкозы. Гликированный гемоглобин (HbA1c) определялся методом турбидиметрического иммуноингибирования с реактивами фирмы Randox, Соединённое королевство. Повышенным уровнем HbA1c считался $\geq 6\%$. Предиабет устанавливался в соответствии с клиническими рекомендациями. Содержание инсулина определяли методом иммуноферментного анализа на анализаторе Immulite 1000 (Siemens, Германия) с помощью реагентов производства Siemens Healthcare Diagnostics Products Ltd. UK. Референсные значения инсулина были в пределах 3-27 мкЕд/мл. Содержание лептина в плазме определено методом иммуноферментного анализа с помощью тест-системы фирмы Diagnostics Biochem Canada Inc., референсные значения лептина были в пределах 3,7 – 11,1 нг/мл. Уровень NT-proBNP в крови определяли методом иммуноферментного анализа на анализаторе Immulite 1000 (Siemens). Повышенным NT-proBNP считался уровень > 125 пг/мл. СРБ исследован с помощью имунотурбидиметрического метода на анализаторе AU480 (Beckman Coulter). Повышением СРБ считался уровень > 3 мг/л. Мочевую кислоту определяли с помощью кинетического колориметрического метода на биохимическом анализаторе AU480 (Beckman Coulter). Гиперурикемию (ГУ) диагностировали при уровне МК > 360 мкмоль/л. Креатинин в сыворотке крови определяли на анализаторе AU480 (Beckman Coulter). Скорость клубочковой фильтрации (СКФ) рассчитывалась по формуле СКД-ЕPI. Рассчитывался холестерин липопротеинов невысокой плотности (ХС-нЛВП) путем вычитания из содержания ОХС значения ХС-ЛПВП. Повышенным уровнем считалось значение $> 3,4$ ммоль/л. Произведен расчет индекса атерогенности (ИА): (общий холестерин – ЛПВП) / ЛПВП. За повышенный уровень ИА

принято значение >3. Рассчитан индекс инсулинорезистентности (ИР) по HOMA-IR (от англ. Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance): $HOMA-IR = \text{инсулин натощак (мкЕд/мл)} \times \text{глюкоза натощак (ммоль/л)} / 22,5$. Повышением индекса HOMA-IR считался показатель более 2,52. Рассчитан индекс висцерального ожирения (Visceral Adiposity Index, VAI, ИВО) по формулам в соответствии с полом обследованных: $ИВО_{\text{мужчины}} = (OT/39,68 + (1,88 \times ИМТ)) \times (ТГ/1,03) \times (1,31/ХС-ЛПВП)$; $ИВО_{\text{женщины}} = (OT/36,58 + (1,89 \times ИМТ)) \times (ТГ/0,81) \times (1,52/ХС-ЛПВП)$

Оценивались факторы КМР [15]: абдоминальное ожирение, повышенное артериальное давление или прием антигипертензивной терапии; снижение ХС-ЛПВП; гипертриглицеридемия или прием гиполлипидемической терапии; предиабет.

Стадирование по CMDS [7] проведено следующим образом:

Стадия 0 – Отсутствие факторов КМР (метаболически здоровые);

Стадия 1 (низкий КМР) – Один или два фактора КМР, кроме предиабета;

Стадия 2 (средний КМР) – Наличие 1-го из условий: наличие ≥ 3 -х факторов КМР, предиабет;

Стадия 3 (высокий КМР) – Наличие ≥ 2 -х условий: наличие ≥ 3 -х факторов КМР, предиабет.

Исследование одобрено этическим комитетом ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России (протокол № 6 от 22.06.2021 г.).

Данные статистически обработаны в программе IBM SPSS Statistics 26. При сравнении независимых признаков применялись U-критерий Манна-Уитни и критерий Краскела-Уоллиса. Количественные параметры представлены в виде медианы и интерквартильного размаха (Ме [25-75%]). Качественные показатели анализировались с применением критериев χ^2 Пирсона и при ожидаемой частоте изучаемого признака менее 5 – точного критерия Фишера и описаны в виде абсолютных чисел (n) и их процентных долей (%). Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты.

Учитывая тот факт, что стадия CMDS определялась с учетом наличия АО, АО при 0-ой стадии КМР отсутствовало. Тем не менее, в 16% случаев в этой группе отмечен избыток массы тела (ИМТ) $\geq 25,0$ кг/м². Как частота АО, так и частота ИМТ $\geq 25,0$ кг/м² нарастали с повышением стадии КМР и были установлены в 100% случаев при третьей стадии CMDS. На сегодняшний день продолжается дискуссия о наиболее точном методе определения АО. В данной работе использованы два критерия: ОТ и ОТ/ОБ. Проведенный анализ показал, что они взаимодополняют друг друга, позволяя улучшить выявление этого важного фактора КМР, что совпадает с позицией других исследователей [16].

По результатам проведенного обследования хорошо видно увеличение всех антропометрических параметров избыточной массы тела и абдоминального ожирения при повышении стадии CMDS.

Результаты проведенной биоимпедансометрии по показателю «Повышение жировой массы в теле», рассчитанном на основании процентного содержа-

ния жира в теле, в целом, сопоставимы с данными антропометрии. Учитывая, что в число пациентов с повышением жировой массы в теле включены лица, как с избытком жировой ткани, так и с ожирением, эти результаты логично сравнивать с частотой ИМТ $\geq 25,0$ кг/м². Процентное содержания жира в теле и частота повышения жировой массы в теле также достоверно увеличивались от CMDS 0 к CMDS 3, что отражает позицию экспертов о том, что повышение жировой массы по данным биоимпедансометрии может быть лучшим индикатором риска сердечно-сосудистых заболеваний [17].

Согласно современным представлениям, висцеральное ожирение является основой дисметаболических процессов и общего провоспалительного фона, в связи с чем выступает самостоятельным фактором КМР [15]. Нами при биоимпедансометрии выявлена относительно невысокая частота повышенного уровня висцерального жира при CMDS 1 и CMDS 2. Однако, каждый четвертый пациент с CMDS 3 имел повышенный уровень висцерального жира. Интересен тот факт, что, несмотря на наличие в группе с CMDS 0 лиц с ИМТ $\geq 25,0$ кг/м² и повышением жировой массы, повышение уровня висцерального жира у них отсутствовало. При анализе уровня висцерального жира установлено достоверное повышение его значения при нарастании КМР.

При анализе частоты повышения систолического артериального давления (САД) и диастолического артериального давления (ДАД) (таблица 1) установлено достоверное нарастание доли лиц, имеющих этот фактор риска от CMDS 0 к CMDS 3. При этом в группе обследованных с CMDS 3 частота повышенного АД составила больше пятидесяти процентов. Аналогичное нарастание частоты с повышением КМР показано и для диагноза артериальная гипертензия (АГ). Диагноз АГ установлен у каждого третьего в группе CMDS 3. Однако, антигипертензивную терапию (АГТ) получали лишь 19% лиц этой группы, что соответствует общероссийской тенденции по результатам многоцентровых исследований [18].

Согласно анализу средних значений САД и ДАД при увеличении стадии КМР достоверно повышается уровень как систолического, так и диастолического артериального давления.

Одним из интегральных показателей оценки КМР является ИВО. Полученные данные демонстрируют достоверное нарастание частоты встречаемости повышенного индекса висцерального ожирения от 0 к 3 стадии CMDS (таблица 2).

При анализе липидных нарушений в группах лиц по нарастанию КМР от нулевой к третьей стадии (таблица 1) установлено увеличение частоты ГХС, ГТГ, повышения уровня ХС-ЛПНП, а также снижение уровня ХС-ЛПВП. При CMDS 3 ГТГ, повышение уровня ХС-ЛПНП, снижение уровня ХС-ЛПВП диагностированы чаще, чем повышение общего холестерина. Устойчивый характер нарастания атерогенных дислипидемических нарушений с увеличением стадии КМР подтверждается возрастанием частоты повышения ХС-нЛВП и коэффициента атерогенности, достигая 76,1% и 85,7% соответственно при третьей стадии КМР.

Частота изменений параметров кардиометаболического профиля у лиц молодого возраста с различными стадиями CMDS

Prevalence of cardiometabolic profile parameters in young adults at various stages of CMDS

Параметры кардиометаболического профиля	CMDS 0 (n = 37)	CMDS 1 (n = 69)	CMDS 2 (n = 58)	CMDS 3 (n = 21)	P _{1,2}	P _{1,3}	P _{1,4}	P _{2,3}	P _{2,4}	P _{3,4}	P ₉
	1	2	3	4							
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)							
Антропометрические параметры											
ИМТ ≥ 25 кг/м ²	6 (16,2)	52 (75,3)	43 (74,1)	21 (100)	0,000	0,000	0,000	0,874	0,012	0,010	< 0,001
ИМТ ≥ 30 кг/м ²	0 (0)	26 (37,7)	20 (34,5)	15 (71,4)	0,000	0,000	0,000	0,767	0,004	0,002	< 0,001
ОТ ≥ 80 см, у женщин	0 (0)	29 (42,0)	19 (32,8)	9 (42,9)	0,000	0,000	0,000	0,074	0,181	0,032	< 0,001
ОТ ≥ 94 см, у мужчин	0 (0)	15 (21,8)	16 (27,6)	11 (52,4)	0,001	0,000	0,000	0,307	0,004	0,033	< 0,001
ОТ/ОБ > 0,85 см, у женщин	0 (0)	11 (15,6)	9 (15,5)	6 (28,6)	0,004	0,006	0,000	0,901	0,053	0,047	< 0,001
ОТ/ОБ > 0,9 см, у мужчин	0 (0)	11 (15,6)	9 (15,5)	9 (42,9)	0,010	0,011	0,000	0,0986	0,010	0,013	< 0,001
АО	0 (0)	47 (68,1)	36 (62,1)	21 (100)	0,000	0,000	0,000	0,476	0,003	0,001	< 0,001
Повышение жировой массы в теле	13 (35,1)	45 (65,2)	41 (70,7)	19 (90,5)	0,003	0,000	0,000	0,398	0,030	0,104	< 0,001
Уровень висцерального жира > 12	0 (0)	4 (5,8)	2 (3,4)	5 (23,8)	0,135	0,249	0,002	0,548	0,016	0,005	< 0,001
АГ и встречаемость повышенного АД											
САД ≥ 130 мм рт.ст.	0 (0)	19 (27,5)	19 (32,8)	11 (52,4)	0,000	0,000	0,000	0,522	0,034	0,112	< 0,001
ДАД ≥ 85 мм рт.ст.	0 (0)	17 (24,6)	17 (29,3)	13 (61,9)	0,001	0,000	0,000	0,554	0,002	0,008	< 0,001
Диагноз АГ	0 (0)	11 (15,9)	10 (17,2)	8 (38,1)	0,040	0,042	0,000	0,993	0,008	0,009	0,010
АГ + прием АГТ	0 (0)	4 (5,8)	1 (1,7)	4 (19,0)	0,137	0,445	0,003	0,204	0,031	0,001	0,010
Липидный профиль											
ОХС ≥ 5 ммоль/л	9 (24,3)	29 (42,0)	29 (50,0)	11 (52,4)	0,070	0,013	0,031	0,369	0,403	0,852	0,025
ТГ ≥ 1,7 ммоль/л	0 (0)	4 (5,8)	14 (24,1)	15 (71,4)	0,135	0,001	0,000	0,003	0,000	0,000	< 0,001
↓ ХС–ЛПВП Мужчин < 1,0 ммоль/л Женщин < 1,2 ммоль/л	0 (0)	16 (23,1)	18 (31,0)	14 (66,7)	0,001	0,000	0,000	0,291	0,000	0,005	< 0,001
ХС–ЛПНП > 3 ммоль/л	18 (48,6)	39 (56,5)	34 (58,6)	18 (85,7)	0,438	0,341	0,005	0,812	0,015	0,025	0,086
ХС–нЛВП > 3,4 ммоль/л	12 (32,4)	36 (52,1)	35 (60,3)	16 (76,1)	0,044	0,008	0,001	0,404	0,059	0,193	0,014
Индекс атерогенности > 3	4 (10,8)	24 (34,8)	27 (46,5)	18 (85,7)	0,008	0,000	0,000	0,178	0,000	0,002	0,262
Гликемический профиль, инсулинорезистентность и гиперинсулинемия											
НГН	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (9,5)	–	–	0,056	–	0,010	0,017	0,538
НТГ	0 (0)	0 (0)	19 (32,8)	16 (76,2)	–	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	< 0,001
НГН + НТГ	0 (0)	0 (0)	19 (32,8)	16 (76,2)	–	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	< 0,001
НОМА–IR > 2,52	1 (2,7)	15 (21,7)	14 (24,1)	14 (66,7)	0,009	0,005	0,000	0,748	0,000	0,000	< 0,001
Гиперинсулинемия	0 (0)	3 (4,3)	4 (6,9)	1 (4,8)	0,217	0,121	0,220	0,548	1,000	0,680	< 0,001

Другие параметры кардиометаболического профиля											
СРБ > 3 мг/л	1 (2,7)	23 (33,3)	12 (20,7)	12 (57,1)	0,000	0,013	0,000	0,101	0,056	0,002	< 0,001
Мочевая кислота > 360 мкмоль/л	6 (16,2)	20 (28,9)	17 (29,3)	13 (61,9)	0,135	0,146	0,000	0,990	0,007	0,008	< 0,001
Лептин > 11,1 нг/мл	17 (45,9)	34 (49,3)	36 (62,1)	19 (90,5)	0,345	0,053	0,000	0,248	0,001	0,006	0,009
СКФ ≥ 120 мл/мин/1,73 м ²	0 (0)	3 (4,3)	1 (1,7)	0 (0)	0,198	0,422	–	0,399	–	0,545	0,538
СКФ 90–119 мл/мин/1,73 м ²	29 (78,4)	40 (57,9)	37 (63,8)	15 (71,4)	0,036	0,132	0,552	0,504	0,268	0,527	0,178
СКФ 60–89 мл/мин/1,73 м ²	8 (21,6)	25 (36,2)	20 (34,5)	5 (23,8)	0,110	0,180	0,722	0,790	0,329	0,433	0,313
NT-proBNP > 125 нг/мл	10 (27)	9 (13)	6 (10,3)	2 (9,5)	0,111	0,040	0,128	0,565	0,624	0,925	0,166

Примечание: n – количество лиц, у которых выявлен признак; % – частота выявления признака; $p_{1,2}$ – уровень достоверности между группами CMDS 0 и CMDS 1; $p_{1,3}$ – уровень достоверности между группами CMDS 0 и CMDS 2; $p_{1,4}$ – уровень достоверности между группами CMDS 0 и CMDS 3; $p_{2,3}$ – уровень достоверности между группами CMDS 1 и CMDS 2; $p_{2,4}$ – уровень достоверности между группами CMDS 1 и CMDS 3; $p_{3,4}$ – уровень достоверности между группами CMDS 2 и CMDS 3, p_c – статистическая значимость общего направления сдвига измеряемой переменной по критерию χ^2 Пирсона. ИМТ – индекс массы тела, ОТ – окружность талии, ОТ/ОБ – отношение окружности талии к окружности бедер, АО – абдоминальное ожирение, САД – систолическое артериальное давление, ДАД – диастолическое артериальное давление, АГ – артериальная гипертензия, АГТ – антигипертензивная терапия, ОХС – общий холестерин, ТГ – триглицериды, ХС-ЛПВП – холестерин липопротеинов высокой плотности, ХС-ЛПНП – холестерин липопротеинов низкой плотности, ХС-нЛВП – холестерин липопротеинов невысокой плотности, НГН – нарушенная гликемия натощак, НТГ – нарушенная толерантность к глюкозе, СРБ – С-реактивный белок, NT-proBNP – N-терминальный мозговой натрийуретический пептид, СКФ – скорость клубочковой фильтрации.

Таблица 2

Средние значения параметров кардиометаболического профиля у лиц молодого возраста с различными стадиями CMDS

Table 2

Median values of cardiometabolic profile parameters in young adults at various stages of CMDS

Параметры кардиометаболического профиля	CMDS 0 (n = 37)	CMDS 1 (n = 69)	CMDS 2 (n = 58)	CMDS 3 (n = 21)	$P_{1,2}$	$P_{1,3}$	$P_{1,4}$	$P_{2,3}$	$P_{2,4}$	$P_{3,4}$	P_{K-W}
	1	2	3	4							
	Me [25–75%]	Me [25–75%]	Me [25–75%]	Me [25–75%]							
ИМТ, кг/м ²	23,40 [21,65–24,40]	27,70 [24,90–31,95]	27,95 [24,07–31,25]	32,70 [28,45–38,75]	0,000	0,000	0,000	0,729	0,000	0,000	< 0,001
ОТ, см у женщин	72,50 [70,25–76,00]	87,00 [83,00–99]	83,00 [77,50–98,25]	101,50 [91,50–110,00]	0,000	0,000	0,000	0,295	0,007	0,012	< 0,001
ОТ, см у мужчин	83,00 [79,37–86,50]	92,00 [84,75–102]	94,00 [84,00–98,00]	103,50 [96,50–118,50]	0,001	0,001	0,000	0,848	0,002	0,002	0,004
ОТ/ОБ, у женщин	0,73 [0,70–0,74]	0,83 [0,78–0,87]	0,78 [0,74–0,88]	0,93 [0,81–1,01]	0,005	0,006	0,003	0,902	0,056	0,050	< 0,001
ОТ/ОБ, у мужчин	0,82 [0,80–0,86]	0,88 [0,84–0,93]	0,87 [0,84–0,91]	0,94 [0,88–0,98]	0,011	0,012	0,000	0,986	0,011	0,014	< 0,001
Процентное содержание жира в теле, %	24,70 [16,75–32,60]	32,00 [21,40–40,10]	29,60 [21,47–38,80]	33,20 [24,90–39,40]	0,009	0,040	0,005	0,691	0,333	0,178	0,020
Уровень висцерального жира	4,00 [2,50–5,00]	7,00 [5,00–8,00]	7,50 [5,00–10,00]	11,00 [7,50–13,00]	0,000	0,000	0,000	0,496	0,000	0,001	< 0,001
Индекс висцерального ожирения	0,71 [0,58–0,95]	1,10 [0,86–1,47]	1,49 [0,74–2,24]	3,08 [2,19–4,63]	0,000	0,000	0,000	0,071	0,000	0,000	0,001
САД мм рт.ст.	117,5 [109,2–123,0]	121,0 [113,0–130,0]	120,5 [109,0–134,0]	131,0 [117,5–140,5]	0,012	0,121	0,000	0,697	0,010	0,015	0,002

ДАД мм рт.ст.	71,5 [65,2–76,5]	78,0 [70,0–84,5]	76,5 [68,7–87,0]	85,0 [77,0–99,5]	0,001	0,008	0,000	0,718	0,003	0,004	< 0,001
ОХС, ммоль/л	4,5 [3,8–5,0]	4,7 [4,0–5,5]	5,03 [4,3–5,8]	5,0 [4,5–5,7]	0,134	0,011	0,007	0,189	0,121	0,657	0,025
ТГ, ммоль/л	0,6 [0,5–0,8]	1,0 [0,7–1,1]	1,1 [0,7–1,7]	2,3 [1,4–2,7]	0,000	0,000	0,000	0,099	0,000	0,000	< 0,001
ХС–ЛПВП, ммоль/л	1,4 [1,2–1,5]	1,3 [1,1–1,4]	1,2 [1,0–1,5]	1,0 [0,9–1,1]	0,067	0,020	0,000	0,454	0,000	0,005	< 0,001
ХС–ЛПНП, ммоль/л	2,9 [2,2–3,2]	3,1 [2,5–3,7]	3,4 [2,6–3,8]	3,4 [3,0–3,9]	0,150	0,037	0,008	0,374	0,189	0,735	0,071
ХС–нелВП, ммоль/л	3,0 [2,45–3,55]	3,49 [2,68–4,14]	3,75 [2,88–4,82]	3,92 [3,32–4,67]	0,028	0,001	0,000	0,068	0,006	0,246	< 0,001
Индекс атерогенности	2,12 [1,73–2,51]	2,71 [2,08–3,30]	2,9 [2,41–3,78]	3,76 [3,02–4,68]	0,003	0,000	0,000	0,061	0,000	0,007	< 0,001
Глюкоза, ммоль/л	4,20 [3,80–4,47]	4,40 [4,00–4,70]	4,20 [3,90–4,60]	4,60 [3,99–5,15]	0,053	0,191	0,009	0,461	0,136	0,081	0,047
Гликированный гемоглобин, %	5,10 [4,90–5,40]	5,20 [5,00–5,40]	5,90 [5,50–6,00]	6,00 [5,95–6,20]	0,290	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	< 0,001
Инсулин, мкМЕ/мл	5,44 [4,16–7,28]	8,57 [4,99–12,60]	8,37 [5,71–13,75]	17,30 [12,00–21,95]	0,001	0,000	0,000	0,704	0,000	0,000	< 0,001
НОМА–IR	1,00 [0,68–1,33]	1,67 [0,88–2,46]	1,58 [1,09–2,74]	3,31 [2,33–4,75]	0,000	0,000	0,000	0,767	0,000	0,000	< 0,001
СРБ, мг/л	0,71 [0,58–0,95]	1,10 [0,86–1,47]	1,49 [0,74–2,24]	3,08 [2,19–4,63]	0,000	0,000	0,000	0,071	0,000	0,000	0,002
Мочевая кислота, мкмоль/л	305,8 [240,5–345,2]	305,8 [265,1–366,4]	305,7 [263,7–369,3]	393,6 [282,9–473]	0,292	0,380	0,002	0,926	0,008	0,016	0,018
Лептин, нг/мл	9,14 [2,91–17,75]	13,97 [4,30–33,21]	14,83 [5,12–25,56]	24,79 [9,66–34,81]	0,071	0,071	0,001	0,876	0,129	0,050	0,021
СКФ мл/мин/1,73 м ²	102,5 [71,3–85,5]	91,5 [82,25–106,5]	96 [78,7–114]	81 [69–91]	0,359	0,739	0,083	0,747	0,221	0,243	0,322
NT–proBNP, нг/мл	78 [52,8–134]	63,7 [40,2–103,5]	60,3 [44,7–89,4]	75,2 [41,8–97,8]	0,062	0,048	0,225	0,888	0,895	0,636	0,200

Примечание: Me – медиана; [25 – 75 %] – интерквартильный размах; $p_{1,2}$ – уровень достоверности между группами CMDS 0 и CMDS 1; $p_{1,3}$ – уровень достоверности между группами CMDS 0 и CMDS 2; $p_{1,4}$ – уровень достоверности между группами CMDS 0 и CMDS 3; $p_{2,3}$ – уровень достоверности между группами CMDS 1 и CMDS 2; $p_{2,4}$ – уровень достоверности между группами CMDS 1 и CMDS 3; $p_{3,4}$ – уровень достоверности между группами CMDS 2 и CMDS 3 по U–критерию Манна–Уитни, p_{K-W} – статистическая значимость различий между исследуемыми группами по критерию Краскела–Уоллиса. ИМТ – индекс массы тела, ОТ – окружность талии, ОТ/ОБ – отношение окружности талии к окружности бедер, АО – абдоминальное ожирение, САД – систолическое артериальное давление, ДАД – диастолическое артериальное давление, ОХС – общий холестерин, ТГ – триглицериды, ХС–ЛПВП – холестерин липопротеинов высокой плотности, ХС–ЛПНП – холестерин липопротеинов низкой плотности, ХС–нелВП – холестерин липопротеинов невысокой плотности, НГН – нарушенная гликемия натощак, НТГ – нарушенная толерантность к глюкозе, СРБ – С-реактивный белок, NT–proBNP – N–терминальный мозговой натрийуретический пептид, СКФ – скорость клубочковой фильтрации.

Динамика изменений количественных показателей согласуется с нарастанием частоты встречаемости нарушений липидного обмена от нулевого до высокого кардиометаболического риска (таблица 1). Статистически значимая тенденция к увеличению общего холестерина и его атерогенных фракций, снижению ХС–ЛПВП и возрастанию интегральных показателей дислипидемии (ИА и ХС–нелВП) подтверждена значимым коэффициентом Краскела–Уоллиса. Интересен факт отсутствия достоверных

различий при сопоставлении групп со второй и третьей стадией CMDS, наиболее отягощенных совместным присутствием 3-х и более факторов и наличием предиабета в различных комбинациях (таблица 2).

В группе обследованных лиц установлена высокая частота повышения активности лептина, которая достоверно возрастала от CMDS 0 к CMDS 3. Одновременно с повышением КМР диагностировано и увеличение его средних значений. Наряду с увели-

чением «жировой массы» и уровня висцерального жира, это может быть проявлением нарастания адипозопатии [19, 20].

Предиабет был установлен только в группах с CMDS 2 и CMDS 3, поскольку является критерием этих двух стадий КМР. Тем не менее, при сопоставлении частоты ранних нарушений углеводного обмена в двух этих группах выявлено, достоверно более высокая частота встречаемости у пациентов с CMDS 3 которая достигала 76% (таблица 1). С предиабетом ассоциировано развитие макрососудистых расстройств и усиление процессов атерогенеза, обуславливающих развитие сердечно-сосудистых заболеваний [21]. Можно говорить о значительном нарастании риска от CMDS 2 к CMDS 3 даже только за счет предиабета.

Показатель инсулинорезистентности не является критерием для определения стадии CMDS, поэтому интересным представляется нарастание его частоты и среднего значения от CMDS 0 к CMDS 3. У каждого пятого пациента с первой стадией CMDS установлена инсулинорезистентность, то есть эти молодые пациенты уже имеют более высокий риск кардиометаболических заболеваний. Несмотря на отсутствие различий в частоте гиперинсулинемии, при нарастании КМР достоверно повышается уровень инсулина с 5,44[4,16-7,28] мкМЕ/мл при CMDS 0 до 17,30 [12,00-21,95] мкМЕ/мл при CMDS 3.

На сегодняшний день доказанным является факт провоспалительного фона у лиц с ожирением и сопутствующими дисметаболическими расстройствами [22]. Эти изменения играют важную роль в процессе развития кардиометаболических заболеваний. Согласно рекомендациям фактором КМР является повышение СРБ > 3 мг/л. В когорте обследованных нами лиц установлено достоверное увеличение частоты этого фактора риска. Аналогично частоте отмечено повышение и средних значений СРБ при нарастании КМР. Очевидно, что фоновое субклиническое системное воспаление связано с остаточным риском и часто встречается у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями [23].

При исследовании мочевой кислоты среди лиц молодого возраста гиперурикемия встречалась в 30,3 % случаев от общей когорты обследованных: с CMDS 0 лишь в 16,2% случаев, тогда как в группе CMDS 3 частота гиперурикемии составила 61,9%. Одновременно с нарастанием КМР диагностировано увеличение и средних значений мочевой кислоты.

На сегодняшний день [24] при исследовании СКФ оценивается не только её снижение ниже 60 мл/мин/1,73 м², но и повышение более 120 мл/мин/1,73 м². Гиперфилтрация является одним из ранних маркеров повреждения почек. В связи с чем был изучено изменение СКФ в 3 возможных интервалах: СКФ 90–120 мл/мин/1,73 м²; < 90 мл/мин/1,73 м²; ≥ 120 мл/мин/1,73 м². Однако достоверных различий изменения СКФ с учетом CMDS выявлено не было. Снижение средних значений СКФ при повышении КМР было недостоверным.

При исследовании натрийуретического пептида не выявлено различий в средних значениях и частоте его повышения от CMDS 0 к CMDS 3.

Обсуждение.

Проведенный в исследовании анализ помимо факторов риска CMDS включал дополнительные параметры кардиометаболического профиля, такие как мочевая кислота, лептин, инсулинорезистентность, СРБ, СКФ. Показана несомненная отрицательная динамика, как в частоте, так и в уровнях отклонений всех изученных показателей. Это отражает параллельное нарастание всех дисметаболических процессов и соответственно повышение рисков, включая резидуальный сердечно-сосудистый риск. Исходя из имеющихся представлений, происходит не просто одновременное увеличение числа и степени выраженности факторов риска, но и присутствует эффект негативного синергетического потенцирования риска [24, 25, 26].

От CMDS 0 к CMDS 3 возрастала частота изменений и средние значения параметров, связанных с ожирением, в частности, частота встречаемости абдоминального ожирения, повышенного уровня висцерального жира, ИМТ ≥ 25 кг/м². Полученные результаты согласуются с концепцией авторов CMDS [7,9]. Схожие данные представлены в работе Jia A. (2018 г.), проведенной в 2007-2008 годах, где изучена взаимосвязь ожирения с кардиометаболическими рисками среди населения Китая. Было установлено нарастание сердечно-сосудистого риска, отдельных факторов кардиометаболического риска и метаболического синдрома у лиц с ожирением [20].

При увеличении кардиометаболического риска достоверно чаще встречалось повышение уровня лептина. Аналогичные результаты по ассоциации гиперлептинемии с факторами кардиометаболического риска были получены в исследовании, проведенном в г. Новосибирске среди лиц в возрасте 25-35 лет. Лептинемия была связана с увеличением окружности талии, окружности бедер, ИМТ ≥ 25 кг/м², повышением артериального давления и концентрации триглицеридов, а также частотой метаболического синдрома и снижением уровня холестерина липопротеинов высокой плотности [19, 27, 28].

При анализе липидных нарушений у лиц молодого возраста от нулевой к третьей стадии CMDS установлено увеличение частоты ГХС, ГТГ, повышения уровня ХС-ЛПНП, а также снижение уровня ХС-ЛПВП. Важно отметить устойчивую негативную динамику от CMDS 0 к CMDS 3 уровня ХС-нЛПВП, являющегося интегральным показателем атерогенных изменений липидного профиля.

У каждого пятого пациента с первой стадией CMDS установлена инсулинорезистентность, то есть эти молодые пациенты уже имеют более высокий риск кардиометаболических заболеваний. По результатам исследований инсулинорезистентность ассоциирована с развитием целого ряда заболеваний, включая нарушения углеводного обмена, дислипидемию, артериальную гипертензию [29]. А также является одним из ключевых звеньев развития остаточного сердечно-сосудистого риска, поэтому нарастание частоты изменений данного параметра является наглядным свидетельством увеличения кардиометаболического риска [10].

У пациентов с CMDS 3 чаще установлен предиабет в отличие от лиц с CMDS 2, что может говорить о более высокой частоте встречаемости предиабета в сочетании с дислипидемией и артериальной гипертензией. Такое потенцирование факторов риска значительно увеличивает вероятность микро и макрососудистых осложнений.

Полезность измерения СРБ для стратификации риска была подчеркнута в исследовании JUPITER, поскольку оно продемонстрировало дополнительное снижение риска сердечно-сосудистых событий при снижении СРБ на фоне статинотерапии [30]. Эти данные согласуются с результатами нашего исследования. В когорте обследованных нами лиц установлено достоверное увеличение частоты этого показателя от CMDS 0 к CMDS 3.

В полученных нами результатах гиперурикемия встречалась в 30,3 % случаев от общей когорты обследованных, и частота нарастала с увеличением КМР. В исследовании, проведенном среди молодых здоровых взрослых, установлена высокая распространенность бессимптомной гиперурикемии (21,2%), ассоциированной с маркерами предиабета, дислипидемии и субклинического воспаления [20], что сопоставимо с полученными нами результатами.

Отсутствие достоверных изменений натрийуретического пептида в обследованной нами когорте лиц молодого возраста может объясняться, с одной стороны, отсутствием хронической сердечной недостаточности, в том числе, с сохраненной фракцией выброса, так как она являлась критерием невключения/исключения из исследования. С другой стороны, несмотря на нарастание изменений кардиометаболического профиля и повышения риска хронической сердечной недостаточности именно высокая частота ожирения и инсулинорезистентности могли стать причиной «дефицита» натрийуретического пептида [13].

Таким образом, представленные результаты свидетельствуют в пользу возможности применения классификации CMDS у пациентов молодого возраста на этапе первичной профилактики кардиометаболических заболеваний с целью стратификации риска и выделения групп с наиболее значимыми нарушениями жирового, углеводного и пуринового обменов.

Выводы.

Полученные нами данные подтверждают одновременное увеличение числа и степени выраженности как установленных факторов кардиометаболического риска, так и компонентов остаточного сердечно-сосудистого риска от CMDS 0 к CMDS 3. Возрастала частота избыточной массы тела, конституционального и абдоминального ожирения, повышенного уровня висцерального жира. Одновременно увеличивалась частота гиперхолестеринемии, повышенного ХС-нЛВП, инсулинорезистентности, лептинемии, повышения СРБ и гиперурикемии. Возрастали также средние значения данных параметров.

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 была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за исследование.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Бойцов С.А., Самородская И.В., Никулина Н.Н., [и др.]. Сравнительный анализ смертности населения от острых форм ишемической болезни сердца за пятнадцатилетний период в РФ и США и факторов, влияющих на ее формирование // *Терапевтический архив*. – 2017. – Т. 89, вып. 9. – С.53–59. [Boyctov SA, Samorodskaja IV, Nikulina NN, Iakushin SS, et al. Sravnitel'nyy analiz smertnosti naseleniya ot legkikh form ishemicheskoy bolezni serdtsa za pyatnadsatiletniy period v RF i SSHA i faktorov, vliyayushchikh na yeye posledstviya [Comparative analysis of mortality from acute forms of ischemic heart disease during a 15-year period in the Russian Federation and the United States and the factors influencing its formation]. *Terapevticheskiy arkhiv* [Therapeutic Archive]. 2017; 89 (9): 53-59. (In Russ.)]. DOI: 10.17116/terarkh201789953–59
2. Tahir UA, Gerszten RE. Molecular Biomarkers for Cardiometabolic Disease: Risk Assessment in Young Individuals. *Circ Res*. 2023 Jun 9; 132(12): 1663–1673. DOI: 10.1161/CIRCRESAHA.123.322000
3. Синеглазова А.В., Фахрутдинова А.Ш., Парве С.Д., [и др.]. Дислипидемический профиль, как важная доминанта кардиометаболического риска в молодом возрасте // *Современные проблемы науки и образования*. – 2023. – № 2. [Sineglazova AV, Fakhrutdinova ASH, Parve SD, Nuriyeva AR, Mustafina GR. Dislipidemicheskiy profil' kak vazhnyy dominantnyy kardiometabolicheskiy risk v molodom vozraste [Dyslipidemic profile as an important dominant of cardiometabolic risk at a young age] *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education]. 2023; 2. (In Russ.)]. DOI: 10.17513/spno.32546 Режим доступа [URL]: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=32546&ysclid=lym86xmvz5622697267>
4. 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. – № 10, вып. 2. – С.94–98. [Chulkov VS, Lenets EA, GavriloVA ES, Minina EE, Pozdeeva VA, Ukolov ND. Gendernyye razlichiya v kardiometabolicheskikh faktorakh riska u lits molodogo vozrasta. *Kompleksnyye problemy serdechno-sosudistykh zabolevaniy*. [Gender differences in cardiometabolic risks among young adults.] *Kompleksnyye problemy serdechno-sosudistykh zabolevaniy* [Complex Issues of Cardiovascular Diseases]. 2021; 10 (2): 94–98. (In Russ.)]. DOI: 10.17802/2306–1278–2021–10–2S–94–98
5. Потемкина Р.А., Мыльникова Л.А., Камынина Н.Н., Пивоварова О.А. Профилактика неинфекционных заболеваний: от изучения факторов риска до национальных программ // *Здравоохранение РФ*. – 2021. – № 65, вып. 5. – С.440–446. [Potemkina RA, Mylnikova LA, Kamynina NN, Pivovarova OA. Profilaktika

- неинфекционныkh забoлеваниy: ot izucheniya faktorov riska do natsional'nykh programm [Prevention of noncommunicable diseases: from risk factors to the national programs]. Zdravookhraneniye RF [Health care of the Russian Federation]. 2021; 65(5): 440–446. (In Russ.).
6. Mensah GA, Fuster V, Murray CJL, et al. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risks, 1990–2022. *J Am Coll Cardiol.* 2024; 82 (25): 2350–2473. DOI: 10.1016/j.jacc.2023.11.007
 7. Guo F, Moellering DR, Garvey WT. The progression of cardiometabolic disease: validation of a new cardiometabolic disease staging system applicable to obesity. *Obesity (Silver Spring).* 2014 Jan; 22 (1): 110–8. DOI: 10.1002/oby.20585
 8. Cosentino F, Verma S, Ambery P, Treppendahl MB, et al. Cardiometabolic risk management: insights from a European Society of Cardiology Cardiovascular Round Table. *Eur Heart J.* 2023 Oct 14; 44 (39): 4141–4156. DOI: 10.1093/eurheartj/ehad445. PMID: 37448181
 9. Carrie R Howell, Li Zhang, Tapan Mehta, Lua Wilkinson, et al. Cardiometabolic Disease Staging and Major Adverse Cardiovascular Event Prediction in 2 Prospective Cohorts. *JACC: Advances.* 2024; 3 (4): 100868. DOI: 10.1016/j.jacadv.2024.100868
 10. Ponte–Negretti CI, Wyss FS, Piskorz D, Santos RD, Villar R, et al. Latin American Consensus on management of residual cardiometabolic risk. A consensus paper prepared by the Latin American Academy for the Study of Lipids and Cardiometabolic Risk (ALALIP) endorsed by the Inter–American Society of Cardiology (IASC), the International Atherosclerosis Society (IAS) and the Pan–American College of Endothelium (PACE). *Arch Cardiol Mex.* 2022 Jan 3; 92(1): 99–112. DOI: 10.24875/ACM.21000005
 11. Singh A, Collins BL, Gupta A, Fatima A, et al. Cardiovascular Risk and Statin Eligibility of Young Adults After an MI: Partners YOUNG–MI Registry. *J Am Coll Cardiol.* 2018 Jan 23; 71 (3): 292–302. DOI: 10.1016/j.jacc.2017.11.007
 12. Li JJ, Liu HH, Li S. Landscape of cardiometabolic risk factors in Chinese population: a narrative review. *Cardiovasc Diabetol.* 2022; 21: 113. DOI: 10.1186/s12933-022-01551-3
 13. Alpert MA, Lavie CJ, Agrawal H, Kumar A, Kumar SA. Cardiac Effects of Obesity: Pathophysiologic, clinical, and prognostic consequences—a review. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2016 Jan–Feb; 36 (1): 1–11. DOI: 10.1097/HCR.0000000000000147
 14. Баланова Ю.А., Капустина А.В., Шальнова С.А., [и др.]. Поведенческие факторы риска в российской популяции: результаты обследования по модифицированной методологии STEPS // Профилактическая медицина. – 2020. – № 23, вып. 5. – С.56–66. [Balanova YUA, Kapustina AV, Sha'nova SA, Imayeva AE, et al. Povedencheskiye faktory riska v rossiyskoy populyatsii: rezul'taty obsledovaniya po modifitsirovannoy metodologii STEPS [Behavioral risk factors in the Russian population: results of a survey using the modified STEPS methodology]. *Profilakticheskaya meditsina [Preventive medicine].* 2020; 23 (5): 56–66. DOI: 10.17116/profmed20202305156
 15. Шляхто Е.В., Недогода С.В., Конради А.О., [и др.]. Концепция новых национальных клинических рекомендаций по ожирению // Российский кардиологический журнал. – 2016. – № 4. – С.7–13. [Shlyakhto EV, Nedo-
 - god SV, Konradi AO, Baranova EI, Fomin VV, Vertkin AL, Chumakova GA. Kontseptsiya novykh natsional'nykh klinicheskikh rekomendatsiy po ozhireniyu [The concept of novel national clinical guidelines on obesity]. *Kontseptsiya novykh natsional'nykh klinicheskikh rekomendatsiy po ozhireniyu [Russian Journal of Cardiology].* 2016; 4: 7–13. (In Russ.). DOI: 10.15829/1560-4071-2016-4-7-13
 16. Powell–Wiley TM, Poirier P, Burke LE, et al. American Heart Association Council on Lifestyle and Cardiometabolic Health; Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; Council on Clinical Cardiology; Council on Epidemiology and Prevention; and Stroke Council. Obesity and Cardiovascular Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation.* 2021 May 25; 143 (21): e984–e1010. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000973
 17. Elagizi A, Kachur S, Lavie CJ, et al. An Overview and Update on Obesity and the Obesity Paradox in Cardiovascular Diseases. *Prog Cardiovasc Dis.* 2018 Jul–Aug; 61 (2): 142–150. DOI: 10.1016/j.pcad.2018.07.003
 18. Balanova YuA, Shalnova SA, Imaeva AE, Kapustina AV, et al. Prevalence; Awareness; Treatment and Control of Hypertension in Russian Federation (Data of Observational ESSERF–2 Study). *Rational Pharmacotherapy in Cardiology.* 2019; 15 (4): 450–466. DOI: 10.20996/1819-6446-2019-15-4-450-466
 19. Perakakis N, Farr OM, Mantzoros CS. Leptin in Leanness and Obesity: JACC State–of–the–Art Review. *J Am Coll Cardiol.* 2021 Feb 16; 77 (6): 745–760. DOI: 10.1016/j.jacc.2020.11.069
 20. Чулков В.С., Гаврилова Е.С., Чулков В.С., [и др.]. Факторы кардиометаболического риска и генетические полиморфизмы ренин–ангиотензиновой системы при различных метаболических фенотипах у лиц молодого возраста // Артериальная гипертензия. – 2022. – № 28, вып. 1. – С.58–66. [Chulkov VS, Gavrilova ES, Chulkov VS, Pankova ED, Martynov SA, Manzhos VI. Faktory kardiometabolicheskogo riska i geneticheskkiye polimorfizmy renin–angiotenzinovoy sistemy pri razlichnykh metabolicheskikh fenotipakh u lits molodogo vozrasta [Cardiometabolic risk factors and renin–angiotensin system polymorphisms in young individuals with various metabolic phenotypes]. *Arterial'naya Gipertenziya [Arterial Hypertension].* 2022; 28 (1): 58–66. (In Russ.). DOI: 10.18705/1607-419X-2022-28-1-58-66
 21. Al Shanableh Y, Hussein YY, Saidwali AH, Al–Mohannadi M, Aljalham B, Nurulhoque H, Robelah F, Al–Mansoori A, Zughair SM. Prevalence of asymptomatic hyperuricemia and its association with prediabetes, dyslipidemia and subclinical inflammation markers among young healthy adults in Qatar. *BMC Endocr Disord.* 2022 Jan 14; 22 (1): 21. DOI: 10.1186/s12902-022-00937-4
 22. Zhao L, Meng X, Zhang QY, Dong XQ, Zhou XL. A narrative review of prehypertension and the cardiovascular system: effects and potential pathogenic mechanisms. *Ann Transl Med.* 2021 Jan; 9 (2): 170. DOI: 10.21037/atm-20-5482
 23. Alfaddagh A, Martin SS, Leucker TM, Michos ED, Blaha MJ, Lowenstein CJ, Jones SR, Toth PP. Inflammation and cardiovascular disease: From mechanisms to therapeutics. *Am J Prev Cardiol.* 2020 Nov 21; 4: 100130. DOI: 10.1016/j.ajpc.2020.100130
 24. Ковесди Ч., Фурс С., Зоккали К. Ожирение и заболевание почек: скрытые последствия эпидемии // Нефроло-

- гия. – 2017. – № 21, вып. 2. – С.10–19. [Kovesdy C, Furth S, Zoccali C. Ozhireniye i zbolevaniya pochek: skrytyye posledstviya epidemii [Obesity and kidney disease: hidden consequences of the epidemic]. Nefrologiya [Nephrology]. 2017; 21 (2): 10–19. (In Russ.)]. DOI: 10.24884/1561–6274–2017–21–2–10–19
25. Samad M, Malempati S, Restini CBA. Natriuretic Peptides as Biomarkers: Narrative Review and Considerations in Cardiovascular and Respiratory Dysfunctions. *Yale J Biol Med.* 2023 Mar 31; 96 (1): 137–149. DOI: 10.59249/NCST6937
26. Bakhtiyari M, Kazemian E, Kabir K, Hadaegh F, et al. Contribution of obesity and cardiometabolic risk factors in developing cardiovascular disease: a population-based cohort study. *Sci Rep.* 2022 Jan 28; 12 (1): 1544. DOI: 10.1038/s41598–022–05536–w
27. Мустафина С.В., Денисова Д.В., Алфёрова В.И., [и др.]. Лептин и кардиометаболические факторы риска у лиц с избыточной массой тела в молодом возрасте // Атеросклероз. – 2021. – № 17, вып. 2. – С.51–60. [Mustafina SV, Denisova DV, Alferova VI, Shramko VS, Shcherbakova LV. Leptin i kardiometabolicheskiye faktory riska u lits s izbytochnoy massoy tela v molodom vozraste [Leptin and cardiometabolic risk factors in overweight persons in young age]. *Ateroskleroz [Atherosclerosis].* 2021; 17 (2): 51–60. (In Russ.)]. DOI: 10.52727/2078–256X–2021–17–2–51–60
28. Jia A, Xu S, Xing Y, Zhang W, Yu X, Zhao Y, Ming J, Ji Q. Prevalence and cardiometabolic risks of normal weight obesity in Chinese population: A nationwide study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2018 Oct; 28 (10): 1045–1053. DOI: 10.1016/j.numecd.2018.06.015
29. Лавренова Е.А., Драпкина О.М. Инсулинорезистентность при ожирении: причины и последствия // Ожирение и метаболизм. – 2020. – № 17, вып. 1. – С.48–55. [Lavrenova EA, Drapkina OM. Insulinorezistentnost' pri ozhireнии: prichiny i posledstviya [Insulin resistance in obesity: pathogenesis and effects]. *Ozhireniye i metabolizm [Obesity and metabolism].* 2020; 17 (1): 48–55. (In Russ.)]. DOI: 10.14341/omet9759
30. Ridker PM, Danielson E, Fonseca FA, Genest J, et al. JUPITER Trial Study Group. Reduction in C-reactive protein and LDL cholesterol and cardiovascular event rates after initiation of rosuvastatin: a prospective study of the JUPITER trial. *Lancet.* 2009 Apr 4; 373 (9670): 1175–82. DOI: 10.1016/S0140–6736(09)60447–5