

На правах рукописи

Парве Свапнил Дадарао

**Гемодинамические и кардиометаболические взаимоотношения у лиц
молодого возраста с факторами риска ишемической болезни сердца**

3.1.20 – Кардиология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание учёной степени
кандидата медицинских наук

Казань – 2023

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Научный руководитель	Синеглазова Альбина Владимировна , доктор медицинских наук, доцент
Официальные оппоненты	Колбасников Сергей Васильевич , доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей врачебной практики и семейной медицины федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тверской государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации Чулков Василий Сергеевич , доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры факультетской терапии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Ведущая организация	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации»

Защита диссертации состоится «__» _____ 2023 года в 9:00 на заседании диссертационного совета 21.2.012.01 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 420012, г. Казань, ул. Бутлерова, 49.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России по адресу: 420012, г. Казань, ул. Бутлерова, 49Б и на сайте: <http://www.kazangmu.ru>

Автореферат разослан: «__» _____ 2023 года

Учёный секретарь диссертационного совета,
доктор медицинских наук, профессор



Г.Р. Хасанова

Общая характеристика работы

Актуальность исследования

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) остаётся лидирующей причиной заболеваемости и смерти взрослого населения России и мира (Бойцов С.А., 2021; Murray C.J.L. et al., 2020), несмотря на активное внедрение высокотехнологичных методов диагностики и лечения (Roth G.A. et al., 2020). Даже после достижения целевых уровней холестерина липопротеинов низкой плотности (ХС-ЛПНП) пациенты с ИБС имеют остаточный риск сердечно-сосудистых осложнений и смерти. Это может быть обусловлено наличием ряда кардиометаболических факторов риска (ФР): повышенного артериального давления (АД), ожирения, нарушений углеводного и липидного обменов, а также связанными с ними нейрогуморальными, дисметаболическими и провоспалительными изменениями (Ponte-Negretti C.I. et al., 2021; Shaya G.E. et al., 2022).

Существующие вариации регионального профиля ФР и их ассоциаций друг с другом, появление возможностей их ранней идентификации (Баланова Ю.А. и др., 2020; Бойцов С.А., 2021; Blüher M., 2019; Shaya G.E. et al., 2022), изменчивость ФР и патологических кардиометаболических процессов у лиц разного пола (Меньшикова Л.В. и др., 2018; Beale A.L et al., 2018; Gerdtts E. et al., 2019) обуславливают необходимость их постоянного мониторинга для прицельной разработки профилактических программ (Баланова Ю.А. и др., 2020).

На сегодняшний день отсутствует общепринятая система оценки кардиометаболического риска (КМР), существуют рекомендации, разработанные для использования внутри отдельных стран (Bader A. et al., 2021; Leiter L.A. et al., 2011; Ponte-Negretti C.I. et al., 2021). Одной из классификаций, прогнозирующей развитие сахарного диабета (СД) 2 типа и сердечно-сосудистых событий в ближайшие 10 лет, является Cardiometabolic Disease Staging (CMDS) (Guo F. et al, 2014). Шкала валидирована в странах Европы (Polcova A. et al., 2021) и вошла в Российские рекомендации (Шляхто Е.В. и др., 2016; Драпкина О.М. и др., 2021). В связи с понятной и доступной системой классификации и с учетом того, что валидация CMDS проведена среди лиц молодого возраста, в диссертационной работе использована данная шкала.

ФР ИБС и происходящие под их воздействием процессы могут запускать не только изменения метаболизма кардиомиоцитов и нарушение микроциркуляции, но и способны оказывать воздействие на структуру миокарда и гемодинамику (Burroughs P.M. et al., 2018). Согласно модели Cardiometabolic-based Chronic Disease (Mechanick J.I. et al., 2020) происходит одновременное увеличение риска развития ИБС и хронической сердечной недостаточности (ХСН). Однако, в доступных источниках имеется ограниченное число оригинальных исследований по проблеме гемодинамических изменений у лиц молодого возраста без СД 2 типа и сердечно-сосудистой патологии и они посвящены изучению структурно-функциональных изменений сердца при отдельных факторах КМР (Abel E.D. et al., 2016; Burroughs P.M. et al., 2018; Jeinsen B. et al., 2020; Sirkeci O. et al., 2017).

Таким образом, изучение особенностей ФР ИБС в когорте молодых людей с применением актуального кардиометаболического подхода во взаимосвязи с особенностями сердечной гемодинамики представляет научный и практический интерес.

Степень разработанности темы

Изучение ФР и их связи с сердечно-сосудистыми заболеваниями представляет возможности для профилактических вмешательств (Бойцов С.А. и др., 2021; Баланова Ю.А. и др., 2020; Shaya G.E. et al., 2022; Makeover M.E. et al., 2022). Обоснованной на сегодняшний день профилактической стратегией является разработка мероприятий кардиоваскулярной профилактики с учетом региональных особенностей ФР (Баланова Ю.А. и др., 2020), что определяет значимость новых исследований в данном направлении.

Современный взгляд на механизмы развития ИБС и ХСН диктует необходимость модификации подходов к стратификации рисков их развития (Mechanick J.I. et al., 2020) с позиций оценки КМР (Шляхто Е.В. и др., 2016; Bader A. et al., 2021; Ponte-Negretti C.I. et al., 2021). На сегодняшний день недостаточно данных об изменениях инсулинорезистентности, лептинемии, индекса и уровня висцерального ожирения, концентрации С-реактивного белка и натрийуретического пептида, а также гемодинамических показателей на начальных стадиях кардиометаболического каскада (Alpert M.A. et al., 2016; Peña M.B., 2018; Hirose K., et al., 2021; Sirkeci O. et al., 2017). Тем не менее, существует необходимость в разработке дифференцированного подхода к оценке

кардиометаболических и гемодинамических параметров с учетом возрастания КМР с целью выделения групп лиц наиболее подверженных развитию ХСН. В связи с чем было запланировано данное исследование.

Цель исследования

На основании анализа особенностей и взаимосвязи параметров гемодинамики и кардиометаболического профиля у лиц молодого возраста с факторами риска ИБС оптимизировать подходы к их ведению с учетом стадии CMDS.

Задачи исследования:

1. Изучить половые особенности факторов риска ИБС у лиц молодого возраста без кардиометаболических заболеваний.
2. Провести сравнительный анализ изменений липидного и углеводного обменов на разных стадиях кардиометаболического риска по CMDS в молодом возрасте.
3. Изучить особенности гемодинамических параметров у лиц молодого возраста с факторами риска ИБС в зависимости от стадии кардиометаболического риска по CMDS.
4. Оценить взаимосвязи параметров гемодинамики и показателей кардиометаболического профиля у лиц молодого возраста с факторами риска ИБС.
5. Разработать алгоритм ведения лиц молодого возраста с факторами риска ИБС с учетом стадии CMDS.

Научная новизна

Впервые на основании комплексного обследования лиц молодого возраста без кардиометаболических заболеваний (КМЗ) установлены фенотипические особенности ФР ИБС у мужчин и женщин на разных стадиях кардиометаболического риска.

Впервые установлены половые различия факторов КМР, определяющих увеличение пред- и постнагрузки на сердце у лиц молодого возраста с ФР ИБС. Показано, что увеличение конечного диастолического объема (КДО) и конечного систолического объема (КСО) у мужчин обусловлено повышением

индекса массы тела (ИМТ) и атерогенных фракций холестерина, у женщин – повышенным уровнем висцерального жира (ПУВЖ).

Впервые на основании анализа гемодинамических и кардиометаболических взаимоотношений у молодых лиц выделена группа избыточно высокого кардиометаболического риска, характеризующаяся сочетанием предиабета и повышения уровня висцерального жира с тремя другими ФР ИБС (повышение АД, дислипидемия, избыточная масса тела (ИЗМТ), абдоминальное ожирение (АО)).

Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическая значимость работы заключается в расширении и углублении понимания патологических дисметаболических изменений липидного и углеводного обменов, происходящих в молодом возрасте у лиц с ФР ИБС, и их ассоциации с изменениями гемодинамики и структуры миокарда до развития ИБС и ХСН.

Практическая значимость работы заключается в обоснованной необходимости дифференцированного подхода к ведению молодых пациентов с ФР ИБС, дополненном стратификацией кардиометаболического риска и выделением лиц с высоким и избыточно высоким кардиометаболическим риском с целью прицельных скрининговых исследований, направленных на раннюю диагностику ИБС и ХСН.

Положения, выносимые на защиту:

1. В молодом возрасте имеются половые различия в профиле факторов риска ИБС на разных стадиях CMDS. При CMDS 1 у мужчин чаще встречается повышение АД, а у женщин – абдоминальное ожирение и его сочетание со снижением холестерина липопротеинов высокой плотности. При CMDS 2 мужчины чаще имеют сочетание повышенного АД с абдоминальным ожирением и гипертриглицеридемией или снижением холестерина липопротеинов высокой плотности, а также повышенного АД с нарушением толерантности к глюкозе. У женщин при CMDS 2 чаще установлены: изолированная нарушенная толерантность к глюкозе или ее сочетание с абдоминальным ожирением и снижением холестерина липопротеинов высокой плотности.

2. Показатели конечного систолического и диастолического объемов левого желудочка взаимосвязаны с уровнем висцерального жира, окружностью

талии, индекса массы тела, значениями систолического и диастолического АД, индексов инсулинорезистентности HOMA-IR и висцерального ожирения, уровнями инсулина, триглицеридов, холестерина липопротеинов невысокой плотности, индекса атерогенности, отношением окружности талии к окружности бедер.

3. С повышением стадии CMDS, увеличением числа факторов риска ИБС и нарастанием кардиометаболических изменений у молодых лиц без кардиометаболических заболеваний происходит увеличение пред- и постнагрузки на сердце, проявляющееся в повышении конечного систолического, диастолического объемов левого желудочка, объема левого предсердия. Наибольшие значения данных гемодинамических параметров установлены у лиц группы CMDS 3-overly high, имеющих сочетание предиабета, повышенного уровня висцерального жира с тремя любыми другими факторами риска ИБС (повышение АД, дислипидемия, избыточная масса тела, абдоминальное ожирение).

Степень достоверности, апробация результатов

Достоверность диссертационной работы основана на достаточном числе обследованных, применении современных методов диагностики, входящих в клинические рекомендации, и адекватной статистической обработке в программе IBM SPSS Statistics 23.

По теме диссертации опубликовано 15 научных работ, из них 4 статьи в журналах, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации для публикаций основных результатов диссертационных исследований, в том числе, 2 статьи – в журналах, входящих в Scopus. Основные положения диссертации доложены на XIII Всероссийской ежегодной научно-практической конференции врачей МСЧ МВД РФ «Актуальные вопросы диагностики, лечения и профилактики в общемедицинской практике» (Казань, 2020г.); на международной конференции «Asian ASCPCON 2021» (Индия, 2021); XI международном конгрессе «Кардиология на перекрестке наук», совместно с XV международным симпозиумом по эхокардиографии и сосудистому ультразвуку, XXVII ежегодной научно-практической конференции «Актуальные вопросы кардиологии» (Тюмень, 2021); XIV Всероссийской ежегодной научно-практической конференции врачей МСЧ МВД РФ «Актуальные вопросы диагностики, лечения и профилактики в общемедицинской практике» (Казань,

2021); XIV Всероссийском научно-практическом виртуальном форуме «Здоровье человека в XXI веке. Качество жизни» (Казань, 2022); XII международном конгрессе «Кардиология на перекрестке наук», совместно с XVI международным симпозиумом по эхокардиографии и сосудистому ультразвуку, XXVIII ежегодной научно-практической конференции «Актуальные вопросы кардиологии» (Тюмень, 2022); Российском национальном конгрессе кардиологов (Казань, 2022); Международной научно-практической конференции «Кардиометаболические заболевания: настоящее и будущее» (Казань, 2022).

Внедрение результатов исследования в практику

Теоретические положения и практические рекомендации диссертационного исследования используются в учебном процессе кафедры поликлинической терапии и общей врачебной практики ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России при обучении студентов, ординаторов и слушателей циклов ДПО. Результаты внедрены в лечебный процесс ООО «КДЦ Авиастроительного Района».

Личное участие автора

Все этапы диссертационной работы выполнены при непосредственном участии автора: разработка концепции и планирование исследования, детальный анализ литературы, осмотр пациентов, интерпретация результатов лабораторных и инструментальных методов исследования, создание базы данных и статистическая обработка с представлением результатов в виде таблиц и рисунков, оформление рукописи диссертации.

Объем и структура диссертации

Материал диссертации изложен на 129 страницах машинописного текста и включает введение, обзор литературы, материалы и методы исследования, главы собственных исследований, обсуждение результатов, выводы, практические рекомендации, перспективность работы и список литературы. Список литературы включает 206 источников (59 отечественных и 147 зарубежных). Работа иллюстрирована 31 таблицей и 12 рисунками.

Содержание работы

Методология и методы исследования

Исследование выполнено на кафедре поликлинической терапии и общей врачебной практики ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России на клинических базах: ГП № 20, ООО «КДЦ Авиастроительного Района» с 2019 по 2022 гг. и одобрено этическим комитетом ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России (протокол № 6 от 22.06.2021).

Работа проведена в два этапа: 1 этап – наблюдательное одномоментное ретроспективное исследование частоты биологических ФР ИБС среди лиц молодого возраста ($n=201$, средний возраст $36,0 [33,0-39,0]$ лет; 2 этап – наблюдательное одномоментное поперечное исследование по типу «случай-контроль» по наличию ИзМТ и конституционального ожирения, $n=191$, средний возраст $35,0 [30,0-39,0]$ лет.

Критерии включения во 2 этап: возраст 25-44 лет, наличие информированного согласия. Критерии исключения: психические заболевания, затрудняющие контакт; отказ от участия; наличие верифицированных КМЗ (СД 2 типа, ИБС, ХСН, фибрилляции предсердий) и онкопатологии; аутоиммунные заболевания; декомпенсация функции органов и/или систем; острые инфекционные заболевания; эндокринные болезни и др. вторичные причины ожирения; имплантированные медицинские устройства, металлические конструкции, силиконовые импланты; беременность и лактация.

Оценены факторы КМР: **АО** (у мужчин при окружности талии (ОТ) ≥ 94 см и/или при отношении окружности талии к окружности бедер (ОТ/ОБ) $>0,9$; у женщин – при ОТ ≥ 80 см и/или при отношении ОТ/ОБ $>0,85$; **повышенное АД** $\geq 130/85$ мм рт.ст. или прием антигипертензивных препаратов; **снижение ХС-ЛПВП** $<1,0$ (муж.) и $<1,2$ (жен.) ммоль/л; **гипертриглицеридемия** (ГТГ) $\geq 1,7$ ммоль/л; прием гиполипидемической терапии; **предиабет**: нарушенная гликемия натощак (НГН), нарушенная толерантность к глюкозе (НТГ). Пациенты были разделены на группы согласно стадии CMDS:

- CMDS 0 – отсутствие факторов КМР;
- CMDS 1 (низкий КМР) – 1 или 2 фактора КМР, кроме НГН и/или НТГ;
- CMDS 2 (средний КМР) – Наличие 1-ого состояния:
 - Наличие ≥ 3 -х факторов КМР
 - НГН

- НТГ
- CMDS 3 (высокий КМР) – Наличие ≥ 2 -х состояний:
 - Наличие ≥ 3 -х факторов КМР
 - НГН
 - НТГ
- CMDS 4 – СД 2 типа/сердечно-сосудистые заболевания.

Исследованы методом иммуноферментного анализа на анализаторе Immulite 1000 (Siemens, Германия) содержание: **инсулина** (тест система Siemens Healthcare Diagnostics, Англия), **N-терминального мозгового натрийуретического пептида (НУП)** (тест система Siemens Healthcare Diagnostics, США) и **лептина** (тест система Diagnostics Biochem Canada Inc., Канада). На анализаторе AU480 (Beckman Coulter, США) определены: иммунотурбодиметрическим методом **СРБ** (тест система Beckman Coulter, Япония); колориметрическим ферментативным методом **развернутая липидограмма** (тест система Beckman Coulter, Ирландия, Япония).

Рассчитаны: **индекс висцерального ожирения (ИВО)** с учетом пола (Amato M.C. et al., 2010), **индекс инсулинорезистентности по НОМА-IR**, **Индекс атерогенности (ИА)** (Климов А.Н., 1976), **ХС-нелВП**.

Проведена **биоимпедансометрия** (Tanita® BC-601, сертифицированный по стандарту ISO 9001 (Crespo-Ruiz B. et al., 2020), валидированный (Vasold K. et al., 2019; A. Pietrobelli A. et al., 2004)). Оценены показатели:

- процент содержания жировой массы в теле
- уровень висцерального жира. Значения трактовались: 1–12 = нормальный уровень висцерального жира; 13–59 = **повышенный уровень висцерального жира (ПУВЖ)**.

Проводилась **трансторакальная эхокардиография (Эхо-КГ)** с определением КДО и КСО и их индексов, фракции выброса (ФВ) ЛЖ, ударного объема (УО), минутного объема крови (МОК), сердечного индекса, объема ЛП и его индекса, размера ЛП, конечного систолического и диастолического размеров (КСР, КДР) ЛЖ и их индексов, толщины задней стенки ЛЖ (ТЗСЛЖ) и межжелудочковой перегородки (МЖП), фракции укорочения средних волокон (ФУСВ), массы миокарда ЛЖ (ММЛЖ) и ее индекса, индекса относительной толщины стенки ЛЖ (ИОТ).

Данные обработаны в IBM SPSS Statistics 23. Количественные параметры представлены в виде медианы и интерквартильного размаха (Me [25-75%]),

качественные – в виде абсолютных чисел (n) и процентов (%). Применялись U-критерий Манна-Уитни, критерий Краскела-Уоллиса, критерий χ^2 Пирсона и точный критерий Фишера. Проведены: корреляционный анализ по Спирмену, множественная логистическая регрессия. Выполнен ROC-анализ. Уровень достоверности - $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение

У лиц молодого возраста установлена высокая частота встречаемости ИМТ ≥ 25 кг/м² (54,7%). Тогда как конституциональное ожирение – лишь у 14% обследованных. Более трети имели гиперхолестеринемию (ГХС) (54,2%), АО (41,3%) и повышение АД (36,8%). Структуры сочетаний ФР представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Структуры сочетаний ФР ИБС в зависимости от их количества у мужчин и женщин на 1-м этапе исследования

Сочетание ФР ИБС	Женщины (n=111)	Мужчины (n=90)	p _{1,2}
	1	2	
	n (%)	n (%)	
5 ФР (жен., n=3)			
ИзМТ+АО+АД+НГН+ГХС	3 (100)	0	-
4 ФР (жен., n=10; муж., n=12)			
ИзМТ+АО+АД+ГХС	10 (100)	11 (91,7)	0,350
ИзМТ+АО+НГН+ГХС	0	1 (8,3)	0,350
3 ФР (жен., n=31; муж., n=23)			
ИзМТ+АО+АД	7 (22,6)	5 (21,8)	0,941
ИзМТ+АО+ГХС	16 (51,6)	9 (39,1)	0,363
ИзМТ+АД+ГХС	2 (6,5)	6 (26)	0,045
АО+АД+ГХС	0	3 (13)	0,039
АД+НГН+ГХС	6 (19,3)	0	0,025
2 ФР (жен., n=23; муж., n=19)			
ИзМТ+АО	5 (21,7)	4 (21)	0,957
ИзМТ+АД	0	4 (21)	0,021
ИзМТ+ГХС	5 (21,7)	5 (26,3)	0,729
АО+АД	0	1 (5,3)	0,265
АО+ГХС	4 (17,4)	0	0,049
АД+ГХС	6 (26)	5 (26,3)	0,987
НГН+ГХС	3 (13)	0	0,102

Примечание: n – число лиц, имеющих признак; % – доля лиц, имеющих признак; p_{1,2} – достоверность между женским (1) и мужским (2) полом по критерию χ^2 .

На 2-м этапе также установлена высокая частота АО, как в общей когорте, так и при делении по полу. Половые особенности ФР ИБС аналогичны 1-му этапу (таблица 2).

Таблица 2 – Частота встречаемости ФР ИБС в общей когорте и с учетом пола обследованных на 2-м этапе исследования

ФР ИБС	Всего (n=191)	Женщины (n=97)	Мужчины (n=94)	p _{1,2}
		1	2	
	n (%)	n (%)	n (%)	
ИМТ $\geq$ 25 кг/м ²	127 (66,5)	65 (67)	62 (66)	0,878
ИМТ $\geq$ 30 кг/м ²	64 (33,5)	34 (35)	30 (31,9)	0,646
АО	108 (56,5)	59 (60,8)	49 (52,1)	0,225
САД $\geq$ 130 мм рт.ст.	53 (27,7)	14 (14,4)	39 (41,5)	0,000
ДАД $\geq$ 85 мм рт.ст.	48 (25,1)	14 (14,4)	34 (36,2)	0,001
ОХС $\geq$ 5 ммоль/л	83 (43,5)	38 (39,2)	45 (47,9)	0,225
ХС-ЛПНП $>$ 3 ммоль/л	113 (59,2)	54 (55,7)	59 (62,8)	0,319
↓ ХС-ЛПВП	49 (25,7)	23 (23,7)	26 (27,7)	0,532
ГТГ	36 (18,9)	11 (11,3)	25 (26,6)	0,007
НГН	4 (2,1)	1 (1)	3 (3,2)	0,297
НТГ	64 (33,5)	38 (39,1)	26 (27,7)	0,092

Примечание: n – число лиц, имеющих признак; % – доля лиц, имеющих признак; p_{1,2} – достоверность между женским (1) и мужским (2) полом по критерию χ^2 .

В общей массе структура КМР по CMDS: CMDS 0 – 19,4%, CMDS 1 – 36,1%, CMDS 2 – 30,4%, CMDS 3 – 11,0%, CMDS 4 – 3,1%. Различий в стадировании КМР у мужчин и женщин не выявлено. Возраст лиц с разной стадией CMDS не различался (p=0,096 – 0,568).

При CMDS 1 установлено, что у женщин чаще, чем у мужчин встречается изолированное АО (n=19; 54,3% и n=8; 23,5%, p=0,009), а также АО в сочетании со снижением ХС-ЛПВП (n=5; 14,3% и n=0, p=0,022), тогда как у мужчин – повышение АД (n=1; 2,9% и n=8; 23,5%, p=0,011). При CMDS 2 у женщин чаще, чем у мужчин наблюдается НТГ (n=8; 26,7% и n=2; 7,1%, p=0,049), как отдельный ФР, так и в сочетании с такими ФР, как снижение ХС-ЛПВП и АО (n=5; 16,7% и n=0, p=0,024). Для мужчин более характерно сочетание повышенного АД с дислипидемией и НТГ (p=0,032). При CMDS 3 различий не получено.

Учитывая равномерное распределение мужчин и женщин в группах CMDS, кардиометаболические взаимоотношения при различной его стадии изучены в общей когорте (таблица 3). Установлено увеличение как частоты, так и значений всех изученных показателей КМР при повышении CMDS, что отражает параллельное нарастание всех дисметаболических процессов и проявлений адипозопатии (атерогенных дислипидемии, ИР, ПУВЖ, лептина и СРБ).

В общей когорте гемодинамические параметры соответствовали референсным значениям. У мужчин установлены достоверно более высокие значения большинства Эхо-КГ-параметров, чем у женщин, за исключением КСР ЛЖ, ФВ ЛЖ, МОК, ИОТ ($p=0,055-0,955$). От CMDS 0 к CMDS 3 выявлено нарастание КДО и КСО, а также снижение ФВ (таблица 4). УО в группах с CMDS 2 и CMDS 3 был выше, чем при CMDS 0. Установлены более высокие показатели КДР при повышении КМР. Достоверные изменения КСР, сердечного индекса и индексов КДО, КСО и УО в общей массе и при делении по полу отсутствовали. Выявлено нарастание объема и размера ЛП, толщины МЖП, ТЗСЛЖ и ММЛЖ при увеличении КМР (таблица 5). Сопоставимые результаты получены отдельно для мужчин и женщин.

Средние значения НУПа при разной стадии CMDS не различались ($p=0,260$), что может объясняться так называемым «дефицитом НУПа» у бессимптомных лиц с ожирением (Neeland I.J. et al., 2018; Reinmann M. et al., 2020).

Таблица 3 – Частота встречаемости кардиометаболических нарушений у лиц с разными стадиями CMDS

Показатель	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}
	1	2	3	4						
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)						
САД $\geq$ 130 мм рт.ст.	0	19 (27,5)	19 (32,8)	11 (52,4)	0,000	0,000	0,000	0,522	0,034	0,112
ДАД $\geq$ 85 мм рт.ст.	0	17 (24,6)	17 (29,3)	13 (61,9)	0,001	0,000	0,000	0,554	0,002	0,008
АГ	0	11 (15,9)	10 (17,2)	8 (38)	0,040	0,042	0,000	0,993	0,008	0,009
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
НТГ	0	0	19 (32,8)	16 (76,1)	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
ПУВЖ	0	4 (5,8)	2 (3,4)	5 (23,8)	0,135	0,249	0,002	0,548	0,016	0,005
Лептин $>$ 11,1 нг/мл	17 (46)	34 (49,2)	36 (6,2)	19 (90,5)	0,345	0,053	0,000	0,248	0,001	0,006
ОХС $\geq$ 5 ммоль/л	9 (24,3)	29 (42)	29 (50)	11 (52,3)	0,070	0,013	0,031	0,369	0,403	0,852
ТГ $\geq$ 1,7 ммоль/л	0	4 (5,8)	14 (24,1)	15 (71,4)	0,135	0,001	0,000	0,003	0,000	0,000
↓ ХС-ЛПВП	0	16 (23,1)	18 (31)	14 (66,7)	0,001	0,000	0,000	0,291	0,000	0,005
ХС-ЛПНП $>$ 3 ммоль/л	18 (48,7)	39 (56,6)	34 (58,6)	18 (85,7)	0,438	0,341	0,005	0,812	0,015	0,025
ХС-нелВП $>$ 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
ИА $>$ 3	4 (10,9)	24 (34,8)	27 (46,6)	18 (85,7)	0,007	0,000	0,000	0,171	0,000	0,002
ИВО	0	3 (4,3)	14 (24,1)	17 (81)	0,198	0,001	0,000	0,001	0,000	0,000
СРБ $>$ 3 мг/л	1 (2,7)	23 (33,3)	12 (20,7)	12 (57,1)	0,000	0,013	0,000	0,112	0,050	0,002

Примечание: n – число лиц, имеющих признак; % – частота выявления признака; p_{1,2} – достоверность между CMDS 0 и CMDS 1; p_{1,3} – достоверность между CMDS 0 и CMDS 2; p_{1,4} – достоверность между CMDS 0 и CMDS 3; p_{2,3} – достоверность между CMDS 1 и CMDS 2; p_{2,4} – достоверность между CMDS 1 и CMDS 3; p_{3,4} – достоверность между CMDS 2 и CMDS 3.

Таблица 4 – Средние значения показателей гемодинамики и сократимости миокарда у лиц с разными стадиями CMDS

Показатель	CMDS 0 (n=36)	CMDS 1 (n=69)	CMDS 2 (n=57)	CMDS 3 (n=19)	p _{1,2}	p _{1,3}	p _{1,4}	p _{K-W}
	1	2	3	4				
	Me [25-75%]	Me [25-75%]	Me [25-75%]	Me [25-75%]				
Среднее АД, мм рт.ст.	88,16 [80,75-91,25]	91,83 [86,58-98,66]	92,33 [83,0-101,0]	98,0 [90,0-109,66]	0,001	0,013	0,000	0,000
КДР, см	4,3 [4,1-4,67]	4,6 [4,3-4,9]	4,8 [4,2-4,9]	4,8 [4,2-4,9]	0,024	0,040	0,040	0,084
КДО, мл	77,0 [69,0-78,0]	78,0 [69,0-79,0]	78,0 [70,0-87,0]	79,0 [78,0-89,0]	0,041	0,005	0,001	0,004
КСО, мл	27,64 [24,93-29,14]	29,41 [25,98-31,2]	30,26 [26,6-32,76]	30,42 [29,23-35,6]	0,015	0,009	0,000	0,002
ФВ, %	63,0 [61,0-64,75]	62,0 [60,0-63,0]	61,2 [60,0-63,0]	62,0 [60,0-62,0]	0,016	0,021	0,001	0,010
УО, мл	47,19 [42,37-49,6]	47,4 [43,55-50,7]	48,36 [43,4-52,2]	48,36 [47,4-53,4]	0,175	0,025	0,039	0,090
МОК, л/мин	3,45 [3,09-3,84]	3,51 [3,17-3,95]	3,52 [3,11-4,2]	3,79 [3,38-4,35]	0,401	0,214	0,015	0,062

Примечание: n – число лиц, имеющих признак; Me – медиана; [25–75%] – интерквартильный размах; p_{1,2} – достоверность между CMDS 0 и CMDS 1; p_{1,3} – достоверность между CMDS 0 и CMDS 2; p_{1,4} – достоверность между CMDS 0 и CMDS 3; p_{K-W} – достоверность между четырьмя сравниваемыми группами по критерию Краскела-Уоллиса.

Таблица 5 – Средние значения структурных Эхо-КГ показателей у лиц с разными стадиями CMDS

Показатель	CMDS 0 (n=36)	CMDS 1 (n=69)	CMDS 2 (n=57)	CMDS 3 (n=19)	p _{1,2}	p _{1,3}	p _{1,4}	p _{K-W}
	1	2	3	4				
	Me [25-75%]	Me [25-75%]	Me [25-75%]	Me [25-75%]				
Объем ЛП, мл	46,0 [45,0-47,0]	47,0 [46,0-49,0]	47,0 [46,0-49,0]	47,0 [46,0-50,0]	0,007	0,004	0,009	0,012
Размер ЛП, см	3,4 [3,4-3,5]	3,5 [3,4-3,62]	3,5 [3,4-3,7]	3,5 [3,4-3,7]	0,010	0,000	0,005	0,001
Толщина МЖП, см	0,8 [0,78-0,9]	0,9 [0,8-0,96]	0,9 [0,8-1,00]	0,9 [0,8-0,99]	0,011	0,005	0,009	0,016
Толщина ЗСЛЖ, см	0,9 [0,81-0,94]	0,96 [0,81-1,0]	0,95 [0,88-1,0]	0,99 [0,9-1,0]	0,041	0,008	0,011	0,028
ММЛЖ, г	121,63 [102,08-138,44]	135,28 [118,35-162,36]	145,03 [114,82-179,8]	146,76 [116,58-179,8]	0,004	0,003	0,007	0,007
ИММЛЖ, г/м ²	67,47 [60,91-76,5]	75,22 [63,0-86,85]	77,59 [61,92-87,19]	68,61 [59,07-88,39]	0,063	0,041	0,296	0,194

Примечание: n – число лиц, имеющих признак; Me–медиана; [25–75%] – интерквартильный размах; p_{1,2} – достоверность между CMDS 0 и CMDS 1; p_{1,3} – достоверность между CMDS 0 и CMDS 2; p_{1,4} – достоверность между CMDS 0 и CMDS 3; p_{K-W} – достоверность между четырьмя сравниваемыми группами по критерию Краскела-Уоллиса.

Негативные изменения углеводного, липидного обменов, увеличение ИМТ, ОТ, ОТ/ОБ и показателей ВО наиболее тесно связаны с повышением пред- и постнагрузки на левые отделы сердца (таблица 6).

Таблица 6 – Взаимосвязь Эхо-КГ параметров с кардиометаболическими показателями

Параметры Эхо-КГ ФР		Объем ЛП (мл)	КДР (см)	КДО (мл)	КСО (мл)	ФВ (%)
ИМТ, кг/м ²	r _s	0,461	0,408	0,504	0,524	-0,358
	p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
ОТ, см	r _s	0,432	0,428	0,520	0,528	-0,338
	p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
ОТ/ОБ	r _s	0,286	0,323	0,370	0,354	-0,191
	p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,018
Уровень висцерального жира	r _s	0,471	0,450	0,563	0,568	-0,351
	p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
ИВО	r _s	0,234	0,248	0,329	0,336	-0,229
	p	0,000	0,002	0,000	0,000	0,004
НОМА-IR	r _s	0,324	0,193	0,365	0,396	-0,300
	p	0,000	0,016	0,000	0,000	0,000
Инсулин, мкМЕ/мл	r _s	0,340	0,213	0,398	0,418	-0,291
	p	0,000	0,008	0,000	0,000	0,000
ТГ, ммоль/л	r _s	0,232	0,240	0,355	0,341	-0,169
	p	0,004	0,003	0,000	0,000	0,037
ХС-нелВП, ммоль/л	r _s	0,189	0,285	0,330	0,343	-0,228
	p	0,019	0,000	0,000	0,000	0,005
ИА	r _s	0,220	0,377	0,367	0,380	-0,294
	p	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000
САД, мм рт.ст.	r _s	0,224	0,269	0,412	0,365	-
	p	0,005	0,001	0,000	0,000	-
ДАД, мм рт.ст.	r _s	0,259	0,286	0,366	0,371	-0,240
	p	0,001	0,000	0,000	0,000	0,003

Примечание: r_s – коэффициент корреляции Спирмена; p – уровень достоверности.

Учитывая взаимосвязь различных нарушений метаболизма и характеризующих их параметров для определения независимых предикторов изменений гемодинамических показателей, был проведен регрессионный анализ отдельно в группах мужчин и женщин.

У мужчин повышение КДО ассоциировано с ИМТ ($\chi^2 = 24,8$; $p=0,000$).

$$\text{КДО}_{\text{муж}} = 51,307 + 1,002 (\text{ИМТ}) \quad (1)$$

В то время, как у женщин – с уровнем висцерального жира ($\chi^2 = 15,2$; $p=0,000$).

$$\text{КДО}_{\text{жен}} = 69,621 + 1,064 (\text{уровень висцерального жира}) \quad (2)$$

Для КСО у мужчин определен вклад в повышение показателя не только ИМТ, но и ИА ($\chi^2 = 35,3$; $p=0,000$).

$$\text{КСО}_{\text{муж}} = 14,354 + 0,469 (\text{ИМТ}) + 0,899 (\text{ИА}) \quad (3)$$

У женщин увеличение КСО было связано с ПУВЖ ($\chi^2 = 14,3$; $p=0,001$).

$$\text{КСО}_{\text{жен}} = 25,965 + 0,486 (\text{уровень висцерального жира}) \quad (4)$$

Вклад в увеличение объема ЛП у мужчин вносили ИМТ и уровень ХС-ЛПНП ($\chi^2 = 34,8\%$; $p=0,017$).

$$\text{Объем ЛП}_{\text{муж}} = 40,374 + 0,178 (\text{ИМТ}) + 0,556 (\text{ХС-ЛПНП}) \quad (5)$$

При проведении регрессии для объема ЛП у женщин получена статистический значимая модель, но с низким вкладом в дисперсию уровня висцерального жира ($\chi^2 = 8,9\%$; $p=0,008$).

$$\text{Объем ЛП}_{\text{жен}} = 46,019 + 0,178 (\text{уровень висцерального жира}) \quad (6)$$

Регрессионная модель для ФВ ЛЖ у мужчин показала вклад только ИМТ ($\chi^2 = 18,5\%$; $p=0,000$).

$$\text{ФВ ЛЖ}_{\text{муж}} = 66,988 - 0,174 (\text{ИМТ}) \quad (7)$$

Единственным фактором снижения ФВ ЛЖ у женщин выступило повышение ИР ($\chi^2 = 5,2\%$; $p=0,044$).

$$\text{ФВ ЛЖ}_{\text{жен}} = 62,605 - 0,288 (\text{НОМА-IR}) \quad (8)$$

Таким образом, увеличение объемов ЛЖ и ЛП, и снижение ФВ у мужчин ассоциировалось с увеличением ИМТ и атерогенных фракции холестерина. У женщин – с уровнем висцерального жира и ИР.

Учитывая тот факт, что в увеличение КДО и КСО вносит вклад уровень висцерального жира, был проведен анализ гемодинамических параметров с учетом его наличия. У пациентов с ПУВЖ установлены более высокие значения объема и размера ЛП, КДР, КДО и КСО ЛЖ ($p=0,000-0,010$).

Для дальнейшего анализа в рамках CMDS 3 была выделена группа лиц, имеющих ПУВЖ – CMDS 3-overly high (группа избыточно высокого КМР). При построении ROC кривых у лиц мужского пола получена значимая площадь под кривой (AUC) для группы высокого КМР с последующим увеличением AUC при выделении группы CMDS 3-overly high. Что может говорить о нарастании

гемодинамических изменений при увеличении стадий КМР (рисунок 1, таблица 7).

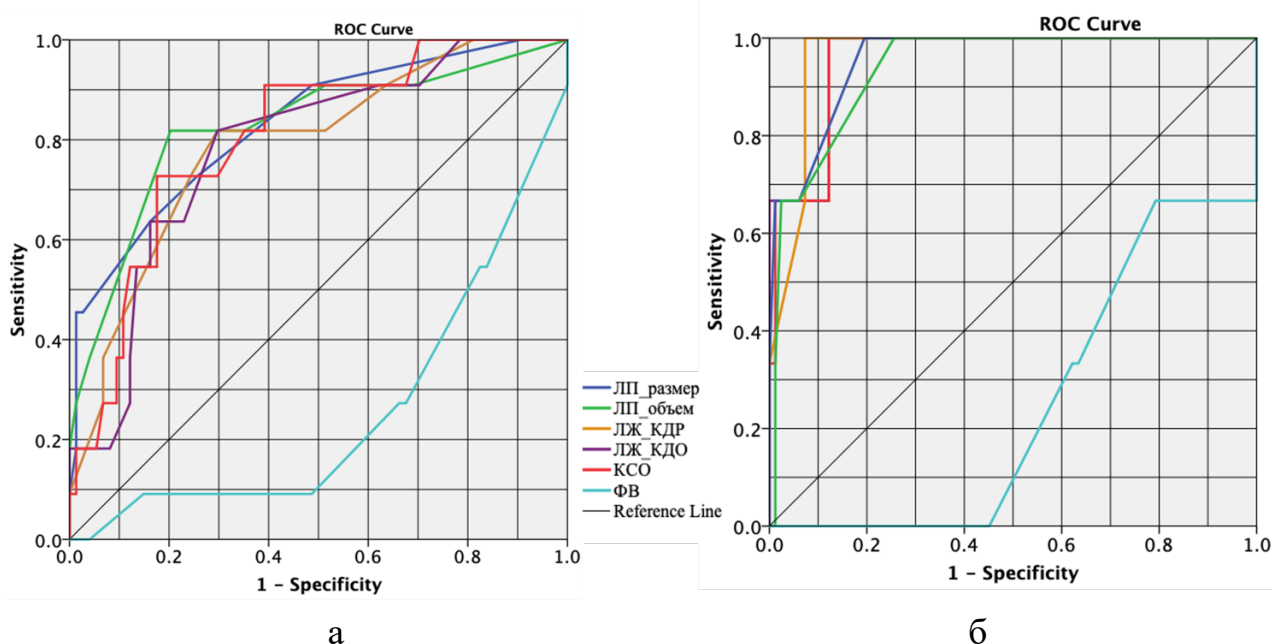


Рисунок 1 – ROC-кривые для гемодинамических параметров у мужчин при различной выраженности: а – для CMDS 3; б – для CMDS 3-overly high

Таблица 7 – Результаты ROC анализа Эхо-КГ параметров для мужчин с CMDS 3-overly high

Параметр	Пороговое значение	Чувствительность, %	Специфичность, %	AUC, %	ДИ	p
Объем ЛП, мл	49,5	66,7	93,9	93,7	0,843-1,0	0,010
Размер ЛП, см	3,65	100	80,5	95,5	0,877-1,0	0,008
КДР ЛЖ, см	4,95	100	92,7	96,3	0,914-1,0	0,007
КДО ЛЖ, мл	89,5	100	87,8	95,9	0,888-1,0	0,007
КСО ЛЖ, мл	34,9	100	87,8	95,5	0,885-1,0	0,008

Примечание: AUC – Area under curve – площадь под кривой; ДИ – 95% доверительный интервал; p – достоверность.

Построение ROC кривых гемодинамических параметров у женщин выявило незначимые изменения.

Особенностью данного исследования было изучение ранних изменений гемодинамических параметров у пациентов без ХСН при различном профиле ФР ИБС. Нарастание пред- и постнагрузки на сердце происходило с увеличением стадии CMDS и, соответственно, факторов КМР, а также ассоциировалось с повышенным уровнем висцерального жира, независимый вклад которого был

показан в регрессионном анализе. Это позволило говорить о возможности выделения из группы пациентов с CMDS 3 группы с CMDS 3-overly high. Таким образом, результаты работы позволяют обосновать выделение групп с наиболее высоким КМР и определение показаний для консультации кардиолога и проведения Эхо-КГ с целью оценки пред- и постнагрузки на сердце, сердечной дисфункции (рисунок 2).

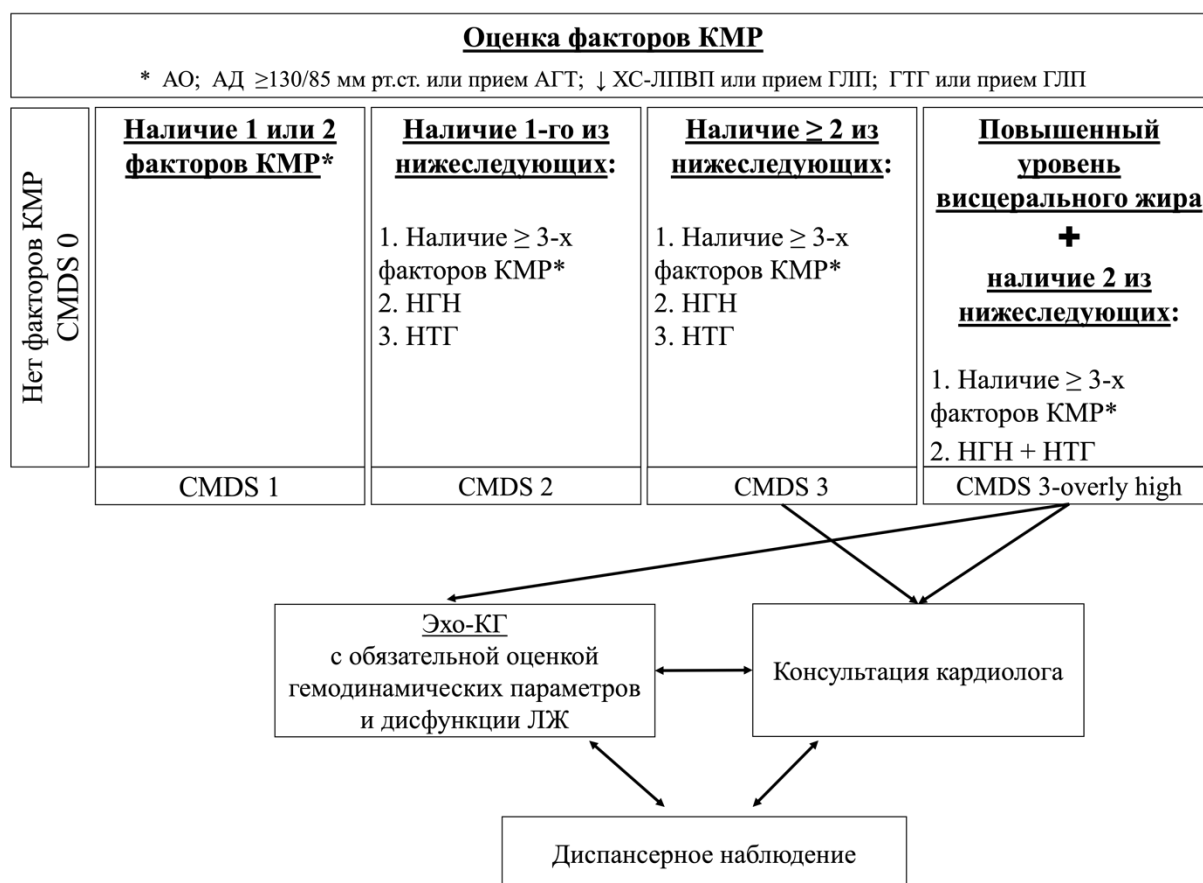


Рисунок 2 – алгоритм дифференцированного подхода к определению показаний для проведения Эхо-КГ и консультации кардиолога у молодых лиц с ФР ИБС

Выводы:

1. У мужчин молодого возраста в сравнении с женщинами чаще установлены повышение САД (в 2,9 раза) и ДАД (в 2,5 раза), гипертриглицеридемия (в 2,4 раза), а у женщин в сравнении с мужчинами – изолированная нарушенная толерантность к глюкозе (в 3,8 раза). Мужчины молодого возраста в 7,8 раз чаще имели сочетание повышенного АД, АО с гипертриглицеридемией. Сочетание повышенного АД, АО со снижением ХС-ЛПВП или нарушением толерантности к глюкозе установлено только у мужчин,

а сочетание АО, снижения ХС-ЛПВП, нарушенной толерантности к глюкозе – только у женщин молодого возраста.

2. У лиц молодого возраста от CMDS 0 к CMDS 3 происходит нарастание частоты инсулинорезистентности (от 2,7% до 66,7%), гиперлептинемии (от 46% до 90,5%), повышения ХС-нелВП (от 32,4% до 76,1%), повышения индекса атерогенности (от 10,9% до 85,7%), повышения уровня висцерального жира (от 0% до 23,8%), повышения индекса висцерального ожирения (от 0% до 81%), повышения уровня СРБ (от 2,7% до 57%).

3. У лиц молодого возраста с повышением стадии CMDS происходит увеличение показателей КСО и КДО левого желудочка, объема левого предсердия, ФВ левого желудочка.

4. Значения КСО и КДО левого желудочка наиболее тесно связаны с уровнем висцерального жира ($r_s=0,568$, $p=0,000$ и $r_s=0,563$, $p=0,000$, соответственно), окружностью талии ($r_s=0,528$, $p=0,000$ и $r_s=0,520$, $p=0,000$ соответственно) и ИМТ ($r_s=0,524$, $p=0,000$ и $r_s=0,504$, $p=0,000$ соответственно). Увеличение КСО и КДО левого желудочка у мужчин ассоциировано с повышением ИМТ и индекса атерогенности, у женщин – с повышением уровня висцерального жира.

5. Разработан алгоритм дифференцированного подхода к ведению лиц молодого возраста с факторами риска ИБС. Лицам группы CMDS 3-overly high показана консультация кардиолога и проведение Эхо-КГ с целью ранней диагностики ХСН.

Практические рекомендации:

1. Лицам молодого возраста, имеющим сочетание предиабета, повышенного уровня висцерального жира с тремя любыми другими ФР ИБС (повышение АД, дислипидемия, ИзМТ, АО), показано проведение Эхо-КГ с оценкой и последующим контролем гемодинамических параметров (КДО, КСО, КСР, объем ЛП).

2. Мужчин молодого возраста с ФР ИБС, у которых при Эхо-КГ установлены гемодинамические и структурные параметры выше пороговых значений (КСО > 34,9 мл; КДО > 89,5 мл; объем левого предсердия > 49,5 мл; КДР > 4,95 см), следует стратифицировать, как пациентов с избыточно высоким риском кардиометаболических заболеваний, включая ИБС и ХСН.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Перспективное наблюдение пациентов в соответствии с полученными данными кардиометаболического профиля и гемодинамики может лечь в основу прогнозирования сроков и особенностей развития ИБС и формирования ХСН, в том числе, с учетом проводимой терапии и достижения целевых показателей ФР.

Список публикаций по теме исследования:

1. **Профиль факторов риска хронических неинфекционных заболеваний при различных фенотипах ожирения / А. Р. Нуриева, А. В. Синеглазова, Т. Ю. Ким, С. Д. Парве // Вестник современной клинической медицины. – 2021. – Т. 14, № 1. – С. 41–46.**

2. Профиль метаболических факторов риска у лиц с нарушенной гликемией натощак / А. Р. Нуриева, Т. Ю. Ким, С. Д. Парве [и др.] // Сборник тезисов XVI Национального конгресса терапевтов с международным участием, посвященный 150-летию со дня рождения Д. Д. Плетнева. – Москва, 2021. – С. 116–117.

3. Модифицируемые биологические факторы кардиоваскулярного риска при различной частоте сердечных сокращений / А. Р. Нуриева, С. Д. Парве, Т. Ю. Ким [и др.] // Кардиологический вестник. – 2021. – Т. 16, № 2–2. – С. 165.

4. Ассоциация артериальной гипертензии с факторами риска хронических неинфекционных заболеваний и электрокардиографическими изменениями / А. Р. Нуриева, Т. Ю. Ким, С. Д. Парве [и др.] // Сборник тезисов XI международного конгресса «Кардиология на перекрестке наук» совместно с XV Международным симпозиумом по эхокардиографии и сосудистому ультразвуку, XXVII Ежегодной научно-практической конференцией «Актуальные вопросы кардиологии». – Тюмень, 2021. – С. 157–159.

5. Изменения показателей углеводного обмена с учетом типов ожирения / А. Р. Нуриева, Т. Ю. Ким, С. Д. Парве [и др.] // Сборник научных статей 2-й межрегиональной научно-практической конференции с международным участием «Клиническая медицина на пути к активному долголетию». – Нижний Новгород, 2022. – С. 59–64.

6. Эхокардиографические особенности у лиц молодого возраста при метаболически нездоровых фенотипах / С. Д. Парве, А. Р. Нуриева, Г. Р. Мустафина [и др.] // Сборник научных статей 2-й межрегиональной научно-

практической конференции с международным участием «Клиническая медицина на пути к активному долголетию». – Нижний Новгород, 2022. – С. 69–75.

7. Парве С. Д. Фракция выброса левого желудочка и кардиометаболический риск в молодом возрасте / С. Д. Парве, А. В. Синеглазова // Сборник научных статей XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Здоровье человека в XXI веке. Качество жизни». – Казань, 2022. – С. 629–631.

8. Ассоциация нарушенной гликемией натошак с другими кардиометаболическими факторами риска / А. Р. Нуриева, Т. Ю. Ким, С. Д. Парве [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2022. – № 2. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=31669> (дата обращения: 27.12.2022).

9. Парве С. Д. Ассоциация изменений гемодинамических параметров с профилем факторов кардиометаболического риска в молодом возрасте / С. Д. Парве, А. В. Синеглазова // Современные проблемы науки и образования. – 2022. – № 3. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=31712> (дата обращения: 27.12.2022).

10. Парве С. Д. Взаимосвязь показателей кардиометаболического риска и параметров гемодинамики у лиц молодого возраста / С. Д. Парве, А. В. Синеглазова // Сборник тезисов XII международного конгресса «Кардиология на перекрестке наук» совместно с XVI Международным симпозиумом по эхокардиографии и сосудистому ультразвуку, XXVIII Ежегодной научно-практической конференцией «Актуальные вопросы кардиологии». – Тюмень, 2022. – С. 213–215.

11. Гендерные особенности кардиометаболических факторов риска у лиц молодого возраста / А. Р. Нуриева, С. Д. Парве, Т. Ю. Ким [и др.] // Сборник тезисов V съезда терапевтов Республики Татарстан, посвященного 80-летию со дня рождения Ю. Б. Белоусова. – Казань, 2022. – С. 27.

12. Гемодинамические параметры у лиц молодого возраста с различным профилем факторов кардиометаболического риска / С. Д. Парве, А. Р. Нуриева, Г. Р. Мустафина [и др.] // Кардиологический вестник. – 2022. – Т. 17, № 2–2. – С. 132.

13. Парве С. Д. Факторы риска ишемической болезни сердца и гемодинамические показатели в аспекте взаимосвязи в молодом возрасте / С. Д. Парве, А. В. Синеглазова // Сборник тезисов IX международного

образовательного форума «Российские дни сердца». – Санкт-Петербург, 2022. – С. 188.

14. **Парве С. Д. Особенности гемодинамических и структурных параметров сердца у молодых лиц с различной стадией кардиометаболического риска / С. Д. Парве, А. В. Синеглазова // Казанский медицинский журнал. – 2022. – Т. 103, № 6. – С. 909–917.**

15. Парве С. Д. Кардиометаболический риск и показатели гемодинамики в молодом возрасте / С. Д. Парве, А. В. Синеглазова // Российский национальный конгресс кардиологов (с международным участием). – Казань, 2022. – С. 123.

Список сокращений

АД	артериальное давление	МОК	минутный объем крови
АО	абдоминальное ожирение	НГН	нарушенная гликемия натощак
ГТГ	гипертриглицеридемия	НТГ	нарушенная толерантность к глюкозе
ГХС	гиперхолестеринемия	НУП	натрийуретический пептид
ДАД	диастолическое артериальное давление	ОТ	окружность талии
ЗСЛЖ	задняя стенка левого желудочка	ОБ	окружность бедер
ИА	индекс атерогенности	ОХС	общий холестерин
ИБС	ишемическая болезнь сердца	ПУВЖ	повышенный уровень висцерального жира
ИВО	индекс висцерального ожирения	САД	систолическое артериальное давление
ИзМТ	избыточная масса тела	СРБ	С-реактивный белок
ИММЛЖ	индекс массы миокарда левого желудочка	ТГ	триглицериды
ИМТ	индекс массы тела	УО	ударный объем
ИОТ	индекс относительной толщины	ФВ	фракция выброса
ИР	инсулинорезистентность	ХС-	холестерин липопротеинов
КДО	конечный диастолический объем	ЛПВП	высокой плотности
КДР	конечный диастолический размер	ХС-	холестерин липопротеинов
КМЗ	кардиометаболические заболевания	ЛПНП	низкой плотности
КМР	кардиометаболический риск	ХС-	холестерин липопротеинов
КСО	конечный систолический объем	нелВП	невысокой плотности
КСР	конечный систолический размер	ХСН	хроническая сердечная недостаточность
ЛЖ	левый желудочек	AUC	Area under curve
ЛП	левое предсердие	CMDS	Cardiometabolic Disease Staging
МЖП	межжелудочковая перегородка	НОМА-	индекс инсулинорезистентности
ММЛЖ	масса миокарда левого желудочка	IR	по Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance