

Оценка структурно-функциональных показателей миокарда у пациентов с хронической ишемической болезнью сердца и различным гликемическим статусом

Кокожева М. А.¹, Марданов Б. У.², Поддубская Е. А.², Куценко В. А.², Уметов М. А.³, Мамедов М. Н.²

¹ГБУЗ "НИИ скорой помощи им. Н. В. Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы". Москва;

²ФГБУ "Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины" Минздрава России. Москва;

³Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х. М. Бербекова. Нальчик, Россия

Цель. Изучение структурно-функциональных показателей миокарда у пациентов со стенокардией напряжения и сахарным диабетом (СД) 2 типа в сравнении с больными без СД для выявления сочетанных изменений в гемодинамике.

Материал и методы. В зависимости от гликемического статуса больные распределены на две группы. Первую составили 49 пациентов (средний возраст 57,9±1,04 лет, муж/жен 35/14) с ишемической болезнью сердца (ИБС) и СД 2 типа, вторую, контрольную — 51 пациент (60,2±0,9 лет, 34/17) с ИБС без СД. Пациенты были анкетированы по стандартному опроснику, включающему социально-демографические показатели, поведенческие факторы риска, клинический статус, учет принимаемых препаратов, сопутствующие заболевания. Проведены лабораторные и инструментальные исследования, включая электрокардиограмму в покое, трансторакальную эхокардиографию и велоэргометрию.

Результаты. Среди больных с ИБС и СД 2 типа артериальная гипертензия встречалась на 20% чаще по сравнению с контрольной группой — 98 vs 78% ($p<0,004$). По данным электрокардиограммы, сочетание СД и ИБС характеризовалось различными нарушениями ритма и проводимости, которые регистрировались в 2,8 раз чаще по сравнению с группой без СД. По данным эхокардиографии у лиц с СД преобладали признаки гипертрофии, систолической и диастолической дисфункции левого желудочка. Показатели среднего давления в легочной артерии у пациентов с СД оказались выше, чем у пациентов без нарушений углеводного обмена ($p<0,004$).

Согласно результатам нагрузочной пробы, толерантность к физической нагрузке у пациентов в основной группе оказалась ниже, по сравнению с пациентами контрольной группы.

Заключение. Сочетание хронической ИБС с СД 2 типа характеризуется более частой комбинацией с артериальной гипертензией, нарушениями центральной и внутрисердечной гемодинамики, а также гипертрофией левого желудочка. У лиц с СД нарушение систолической и диастолической функции миокарда сочетается с низкой толерантностью к физической нагрузке.

Ключевые слова: сахарный диабет, ишемическая болезнь сердца, структурно-функциональные изменения миокарда, неинвазивные инструментальные исследования.

Отношения и деятельность: нет.

Поступила 30/09-2021

Рецензия получена 01/11-2021

Принята к публикации 09/11-2021



Для цитирования: Кокожева М. А., Марданов Б. У., Поддубская Е. А., Куценко В. А., Уметов М. А., Мамедов М. Н. Оценка структурно-функциональных показателей миокарда у пациентов с хронической ишемической болезнью сердца и различным гликемическим статусом. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2021;20(7):3077. doi:10.15829/1728-8800-2021-3077

Assessment of structural and functional myocardial characteristics in patients with chronic coronary artery disease and various glycemic status

Kokozheva M. A.¹, Mardanov B. U.², Poddubskaya E. A.², Kutsenko V. A.², Umetov M. A.³, Mamedov M. N.²

¹Skifosovsky Research Institute for Emergency Medicine. Moscow; ²National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine. Moscow;

³H. M. Berbekov Kabardino-Balkarian State University, Nalchik, Russia

Aim. To study the structural and functional myocardial characteristics in patients with exertional angina and type 2 diabetes in comparison with those without diabetes to identify combined hemodynamic changes.

Material and methods. Patients were divided into two groups depending on the glycemic status. The first group consisted of 49 patients

(mean age, 57,9±1,04 years; male/female, 35/14) with coronary artery disease (CAD) and type 2 diabetes, while the second one (control) — 51 patients (60,2±0,9 years, 34/17) with CAD and without diabetes. Patients were surveyed using a standard questionnaire that included socio-demographic parameters, behavioral risk factors, clinical status,

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

e-mail: mb_sky@inbox.ru

Тел.: +7 (915) 126-59-54

[Кокожева М. А. — врач кардиолог, ORCID: 0000-0002-2211-8160, Марданов Б. У.* — к.м.н., с.н.с. отдела вторичной профилактики хронических неинфекционных заболеваний, ORCID: 0000-0002-8820-9436, Поддубская Е. А. — к.м.н., Ученый секретарь, руководитель центра координации и мониторинга научно-исследовательской деятельности, ORCID: 0000-0002-9155-9189, Куценко В. А. — н.с. лаборатории биостатистики, аспирант кафедры теории вероятностей механико-математического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова, ORCID: 0000-0001-9844-3122, Уметов М. А. — д.м.н., профессор, зав. кафедрой факультетской терапии, ORCID: 0000-0001-6575-3159, Мамедов М. Н. — д.м.н., профессор, руководитель отдела вторичной профилактики хронических неинфекционных заболеваний, ORCID: 0000-0001-7131-8049].

medications received, and comorbidities. Diagnostic investigations were carried out, including resting electrocardiography, transthoracic echocardiography and cycle ergometry.

Results. Among patients with CAD and type 2 diabetes, hypertension occurred 20% more often compared with the control group — 98 vs 78% ($p < 0,004$). According to the electrocardiography, the combination of diabetes and CAD was characterized by various arrhythmias, which were recorded 2,8 times more often than in the group without diabetes. According to echocardiography, signs of left ventricular hypertrophy, systolic and diastolic dysfunction prevailed in people with diabetes. Mean pulmonary artery pressure in patients with diabetes were higher than in patients without carbohydrate metabolism disorders ($p < 0,004$). According to the stress test, exercise tolerance in experimental group patients was lower than in patients in the control group.

Conclusion. The combination of chronic CAD and type 2 diabetes is characterized by a more common combination with hypertension, impaired central and intracardiac hemodynamics, as well as left ventricular hypertrophy. In people with diabetes, impaired systolic and diastolic myocardial function is combined with reduced exercise tolerance.

Keywords: diabetes, coronary artery disease, structural and functional myocardial changes, non-invasive investigations.

Relationships and Activities: none.

Kokozheva M. A. ORCID: 0000-0002-2211-8160, Mardanov B. U.* ORCID: 0000-0002-8820-9436, Poddubskaya E. A. ORCID: 0000-0002-9155-9189, Kutsenko V. A. ORCID: 0000-0001-9844-3122, Umetov M. A. ORCID: 0000-0001-6575-3159, Mamedov M. N. ORCID: 0000-0001-7131-8049.

*Corresponding author:
mb_sky@inbox.ru

Received: 30/09-2021

Revision Received: 01/11-2021

Accepted: 09/11-2021

For citation: Kokozheva M. A., Mardanov B. U., Poddubskaya E. A., Kutsenko V. A., Umetov M. A., Mamedov M. N. Assessment of structural and functional myocardial characteristics in patients with chronic coronary artery disease and various glycemic status. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2021;20(7):3077. (In Russ.) doi:10.15829/1728-8800-2021-3077

АГ — артериальная гипертензия, АД — артериальное давление, ИБС — ишемическая болезнь сердца, ИМ — инфаркт миокарда, ИМТ — индекс массы тела, КДО — конечно-диастолический объем, КДР — конечно-диастолический размер, КСО — конечно-систолический объем, КСР — конечно-систолический размер, ЛЖ — левый желудочек, ОТ — окружность талии, СД — сахарный диабет, СД-2 — сахарный диабет 2 типа, ССЗ — сердечно-сосудистые заболевания, ТЗСЛЖ — толщина задней стенки ЛЖ, ТМЖП — толщина межжелудочковой перегородки, ФВ — фракция выброса, ФК — функциональный класс, ФН — физическая нагрузка, ЭКГ — электрокардиография, ЭхоКГ — эхокардиография.

Введение

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ), в частности ишемическая болезнь сердца (ИБС), относятся к числу хорошо изученных нозологий с разработанным алгоритмом оказания высокоспециализированной медицинской помощи (интервенционная кардиология) и методов первичной и вторичной профилактики. То же самое применимо и к сахарному диабету (СД) 2 типа (СД-2): новые сахароснижающие препараты обладают большей эффективностью, скрининг и гликемический контроль в последние годы значительно улучшились [1]. Несмотря на вышесказанное, эти заболевания с каждым годом выявляются у большого количества людей, и являются причиной инвалидизации, осложнений и летальных исходов. У больных СД, некомпенсированных по гликемии, риск сердечно-сосудистой смерти в 5 раз выше, чем у пациентов с умеренной гликемией. Согласно данным Международной федерации диабета (МФД; International Diabetes Federation — IDF), к 2017г у 425 млн человек был выявлен СД, подавляющее большинство случаев пришлось на СД-2. Еще у ~318 млн определялись предшествующие СД состояния, такие как гипергликемия натощак, нарушение толерантности к глюкозе, диабет беременных и состояние инсулинорезистентности. Прогнозируется, что заболеваемость СД будет неуклонно прогрессировать с достижением показателя ~552 млн человек к 2030г [2]. По данным европейских исследователей, доля лиц с впервые выявленным СД среди больных, перенесших острые

коронарные события, растет, а число случаев ранее диагностированного заболевания не уменьшается [3]. Еще одним обстоятельством, влияющим на прогноз пациентов с СД, является коморбидность соматических заболеваний [4]. Наряду с этим существенный вклад в развитие сердечно-сосудистых осложнений вносит и диабетическая автономная нейропатия. Исследования показывают, что у больных СД континуум ССЗ имеет ускоренный темп по сравнению с лицами без нарушений углеводного обмена. При ИБС на фоне СД-2 быстрее развивается сердечная недостаточность, чаще встречаются угрожающие жизни нарушения ритма сердца и аневризма левого желудочка (ЛЖ) как исход инфаркта миокарда (ИМ). При наличии нарушений углеводного обмена выше и риск развития повторных ИМ [5].

Комплексное изучение структурно-функциональных особенностей миокарда у больных хронической ИБС является актуальной проблемой, позволяющей разработать эффективные схемы профилактических вмешательств.

Цель настоящего исследования — изучение особенностей структурно-функциональных показателей миокарда с помощью неинвазивных инструментальных исследований у пациентов со стенокардией напряжения и СД-2 по сравнению с больными без СД.

Материал и методы

В когортное клиническое сравнительное исследование было включено 100 пациентов со стенокардией

Таблица 1

Социально-демографические параметры и клиническая характеристика пациентов

Параметры	ХИБС+СД, n=49	ХИБС без СД, n=51	p
Пол муж/жен, n	35/14	34/17	
Средний возраст, лет	57,9±1,04	60,2±0,9	0,09
Курит, n (%)	16 (32,6)	23 (45)	0,28
— мужчины, n	13	18	0,46
— женщины, n	3	5	0,75
Злоупотребление алкоголем, n (%)	8 (16)	11 (21,5)	0,68
— мужчины, n	7	9	0,85
— женщины, n	1	2	0,97
АГ, n (%)	48 (98%)	40 (78%)	0,004
Антигипертензивная терапия, n (%)	37 (77%)	30 (75%)	0,98
Давность АГ, лет	12,2±0,58	11,4±0,47	0,3
Масса тела, кг	85,6±0,71	81±0,61	0,0001
ИМТ, кг/м ²	30,6±0,73	28,2±0,6	0,0124
ОТ, см	100,8±1,07	96,7±1,2	0,012
— мужчины	101,5±1,3	97,8±1,2	0,04
— женщины	98,5±0,94	96±0,99	0,08
Давность СД, лет	7,5±4,6	-	
Пациенты на постоянной сахароснижающей терапии, n (%)	40 (81%)	-	
Стенокардия напряжения ФК I, n (%)	11 (22%)	6 (12%)	0,3
Стенокардия напряжения ФК II, n (%)	17 (35%)	14 (27%)	0,6
Стенокардия напряжения ФК III, n (%)	10 (20%)	21 (41%)	0,04
Стенокардия напряжения ФК IV, n (%)	7 (14%)	6 (12%)	0,7
Средний ФК ХСН (NYHA)	1,9±0,3	1,7±0,4	0,12
Перенесенный ИМ (ПИКС), n (%)	22 (45%)	20 (39%)	0,56

Примечание: ХИБС — хроническая ИБС, ПИКС — постинфарктный кардиосклероз, ХСН — хроническая сердечная недостаточность, NYHA — New-York Heart Association.

напряжения функционального класса (ФК) I-IV, атеросклеротическим и постинфарктным кардиосклерозом, госпитализированных в кардиологические отделения НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского (Москва) и ГБУЗ М О Домодедовская ЦГБ (Московская область, г. Домодедово) для планового обследования/лечения. Пациенты включались в исследование с ноября 2018 по декабрь 2019гг. В процессе стационарного лечения диагностическая коронароангиография с целью определения степени и распространенности атеросклеротического поражения коронарных артерий пациентам с ИБС выполнялась на ангиографической установке “Allura Xper FD20” (Phillips, Нидерланды), а также по показаниям — коронарное эндопротезирование.

Критерии отбора пациентов были унифицированы для обоих центров (стабильная ИБС, возраст 35-70 лет).

В зависимости от гликемического статуса больные распределились на две группы. Первую (I группа, основная) составили 49 пациентов (средний возраст 57,9±1,04 лет, муж/жен 35/14) с ИБС и СД-2, вторую, контрольную (II группа) — 51 больной (60,2±0,9 лет, 34/17) с ИБС без СД.

Критерии исключения:

- Возраст <35 и >70 лет.
- СД I типа.
- Бронхиальная астма и обструктивные заболевания легких с дыхательной недостаточностью II-III ст.
- Заболевания системы кровотока.
- Онкологические заболевания.
- Коллагенозы.

- Эндогенные психические заболевания.
- Участие в любом другом исследовании в течение 30 дней перед отбором.

- Пороки сердца и сосудов.
- Миокардиты, кардиомиопатии.
- Печеночная недостаточность, хроническая болезнь почек 4-5 стадий.

Основные социально-поведенческие, антропометрические и клинические параметры анализируемых групп представлены в таблице 1.

Стандартный опрос. Проводился опрос пациентов со сбором паспортных, антропометрических данных, жалоб, анамнеза заболевания (длительность, течение, проводимая терапия, инвазивные вмешательства), анамнеза жизни (сведения о наследственной отягощенности по ССЗ и СД; физическая активность; питание; психологический статус, включая оценку уровня тревоги, депрессии и хронического стресса; состояние основных органов и систем; перенесенные заболевания и операции; наличие хронических заболеваний; климактерический статус для женщин). Информация и сведения о пациентах не разглашались и являлись конфиденциальными. Доступ к этим документам имел непосредственный исследователь, руководитель отделения, координаторы и руководитель проекта. Данные из историй болезни больного (выписного эпикриза) являлись основным материалом для проведения статистической обработки.

К курящим относили лиц, выкуривавших хотя бы одну сигарету/сут. Статус курения в исследовании: курящие и некурящие. Статус потребления алкоголя оцени-

вался по следующим критериям: никогда не употребляли алкоголь в течение последнего года, для мужчин: мало и умеренно <168 г/нед. этанола, много ≥168 г/нед. этанола; для женщин: мало и умеренно <84 г/нед. этанола, много ≥84 г/нед. этанола. Хроническую ИБС диагностировали на основании данных анамнеза, физикального и инструментального обследования (ESC — European Society of Cardiology, 2019) [6]. СД-2 диагностировали на основании данных анамнеза, клинического осмотра, уровня глюкозы натощак и гликированного гемоглобина (≥6,5%) по критериям Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ, 1999-2003) [7]. Артериальную гипертензию (АГ) диагностировали по критериям Европейского общества кардиологов (ESC, 2018) [8].

При верификации диагнозов также учитывалась предшествующая медикаментозная терапия.

Инструментальные исследования

Оценка антропометрических параметров. Для характеристики антропометрических показателей измеряли рост, массу тела, окружность талии (ОТ), рассчитывался индекс массы тела (ИМТ). ОТ измерялась в соответствии с рекомендациями ВОЗ (между краем нижнего ребра и крестцовым отделом подвздошной кости). ИМТ (индекс Кетле) рассчитывали, как отношение массы тела в кг к квадрату роста в м по формуле: $ИМТ = m/h^2$, m — масса (кг), h — рост (м).

Гемодинамические параметры. Измерение артериального давления (АД) проводилось стандартным аускультативным методом по Н. С. Короткову с использованием V тона для определения диастолического АД. АД измеряли неинвазивным методом с помощью тонометра на правой руке в положении сидя после 5-минутного отдыха в спокойном положении. Цифры АД фиксировались двукратно с интервалом в 2-3 мин с определением среднего значения на основании двух измерений. Проводили подсчет частоты сердечных сокращений за одну мин.

Стандартная электрокардиограмма (ЭКГ) в покое. У всех больных регистрацию ЭКГ в 12 отведениях проводили с помощью компьютерного кардиографического аппарата Schiller AT-10 plus. Оценивались базовый ритм, продолжительность интервала PQ, нарушения проводимости, эктопическая активность, гипертрофия ЛЖ, наличие патологического зубца Q и ишемические изменения миокарда.

Эхокардиография (ЭхоКГ). ЭхоКГ выполнялась трансторакальным доступом в М- и В-режимах. ЭхоКГ-исследование проводилось на аппарате Samsung NM70A (Южная Корея) в соответствии с рекомендациями Американской ассоциации эхокардиографии в М- и В-режимах. В М-режиме измерения проводили через парастеральный доступ по оси ЛЖ в соответствии с рекомендациями Penn Convention Method. Изучали следующие параметры внутрисердечной гемодинамики: конечный диастолический и систолический размеры (КДР и КСР), толщину межжелудочковой перегородки (ТМЖП) и задней стенки ЛЖ (ТЗСЛЖ) в диастолу. Конечный-диастолический и конечный-систолический объемы ЛЖ (КДО, мл и КСО, мл) рассчитывали по формуле Teichholtz LE, et al. Фракцию выброса (ФВ, %) ЛЖ оценивали по формуле: $ФВ = [(КДО - КСО)/КДО] \cdot 100$. У пациентов, перенесших ИМ, и с наличием ≥3 зон нарушенной локальной сократимости, ФВ рассчитывалась по методике Simpson JS. Измерялись также размеры корня аорты (мм) и полостей сердца — левого предсердия (мм). Расчёт среднего давления в легочной ар-

терии высчитывался как сумма пикового и среднего градиента давлений на трикуспидальном клапане. Определяли толщину свободной стенки правого желудочка, которая в норме <0,5 см.

Нагрузочная проба (велоэргометрия) проводилась при помощи медицинского велоэргометра Schiller (Швейцария) по стандартному протоколу с непрерывно возрастающей нагрузкой, начиная с 25 Вт в течение 3 мин, следующий прирост нагрузки составлял 25 Вт по 3 мин. Оценивалась величина максимальной нагрузки и степень толерантности к физической нагрузке (ФН), а также максимальная и минимальная частота сердечных сокращений, максимальное и минимальное АД. Проба считалась положительной в случае появления во время ее выполнения объективных признаков ишемии миокарда, при регистрации на ЭКГ горизонтальной, косонисходящей, медленной косовосходящей, корытообразной депрессии или элевации сегмента ST с амплитудой ≥1,5 мм, отстоящей на 80 мсек от точки J. Проба с ФН проведена 22 (45%) и 23 (45%) больным в каждой группе. Данное исследование не проводили пациентам с III ФК хронической сердечной недостаточности, ИМТ ≥35 кг/м², а также имеющим хронические заболевания опорно-двигательного аппарата, которые могли ограничивать процесс педалирования.

Статистический анализ. Статистическая обработка проводилась с помощью пакета прикладных программ Statistica, разработанная для Microsoft Windows. Ввод данных в региональном исследовательском центре осуществлялся в системе ACCESS MS OFFICE. Для расчета статистической достоверности использовались стандартные критерии значимости: χ^2 , t-тест Стьюдента (двухвыборочный) и критерий Фишера (F-тест). Данные представлены в виде средних арифметических (М) значений и ошибок средней (m). Различия считались достоверными при значениях $p < 0,05$.

Результаты

Анализ факторов риска продемонстрировал, что обе группы были сопоставимы по частоте курения, которое имело место у 33 и 45% больных СД и без него, соответственно. Случаи злоупотребления алкоголем встречались реже: у 16 и 21,5% больных I и II групп, соответственно. При этом стоит отметить, что как случаи курения, так и злоупотребления алкоголем в подавляющем большинстве имели место среди больных мужского пола. Отмечена более высокая средняя масса тела больных ИБС и СД-2 по сравнению с лицами без СД (на 5,7%, $p < 0,05$), которая по значениям ИМТ соответствовала ожирению I ст. Приведенные данные сопровождалась достоверным превалированием абдоминального ожирения среди больных I группы, оцененного по ОТ, которая была > на 4,1 см, чем у больных ИБС без СД ($p < 0,05$).

Средняя длительность АГ у пациентов обеих групп составила 12,2 и 11,4 года соответственно, при этом регулярной антигипертензивной терапии придерживались 77 и 75% больных I и II групп ($p > 0,5$). АГ среди больных I группы име-

Таблица 2

Анализ инструментальных исследований в группе лиц с ИБС с различным гликемическим статусом

Гемодинамические параметры			
	ХИБС+СД, n=49	ХИБС без СД, n=51	p
САД, мм рт.ст.	142,7±1,2	128±1,28	0,0001
ДАД, мм рт.ст.	90,8±0,7	80,4±0,9	0,0001
ЧСС, уд./мин	77,5±1,15	65,5±1,06	0,0001
ЭКГ в покое, n (%)			
ЭКГ-признаки гипертрофии ЛЖ	43 (88%)	35 (68,6%)	0,021
Индекс Соколова-Лайона — $RV_{3,6} + SV_{1,2} \geq 28$	34 (69)	26 (51)	0,069
Корнельский вольтажный индекс — $RaVL + SV_3 > 20$ мм	31 (63)	22 (43)	0,048
Нарушения ритма всего	21 (43%)	12 (23,5%)	0,055
Фибрилляция предсердий	10 (20)	5 (10)	0,16
НЖЭС	2 (4)	1 (2)	0,61
ЖЭС II-IV по Lown-Wolf	8 (16)	6 (11,7)	0,57
Нарушения проводимости всего	25 (51%)	9 (18%)	0,001
Блокада ЛНПГ полная	7 (14,3)	4 (7,8)	0,35
Блокада ПНПГ полная	5 (10)	1 (2)	0,10
АВ блокада I ст	8 (16)	3 (5,8)	0,12
Транзиторные СА блокады	5 (10)	1 (2)	0,10
(-) Т на ЭКГ	21 (43%)	11 (21,5%)	0,032
Патологический зубец q на ЭКГ	17 (34%)	12 (23%)	0,27
ЭхоКГ			
ТМЖП, мм	11,9±0,14	10,8±0,15	0,001
ТЗСЛЖ, мм	13,1±0,31	11,8±0,33	0,006
ЛП, мм	38,7±0,37	37,8±0,44	0,12
КДР ЛЖ, мм	58,8±1,1	54,4±1,3	0,01
КСР ЛЖ, мм	38±1,38	32±1,44	0,003
ФВ ЛЖ, %	46,7±0,37	51,2±0,43	0,0001
ПЖ, мм	30,8±0,44	28,3±0,4	0,0001
Среднее давление в ЛА, мм рт.ст.	32,8±1,34	27,6±1,1	0,004
DT, мсек	228±2,02	202±1,7	0,001
Е/А	0,72±0,04	0,89±0,06	0,02
Нарушения локальной сократимости, n (%)	26 (53%)	21 (41%)	0,31
Признаки хронической аневризмы ЛЖ, n (%)	5 (10%)	3 (6%)	0,48

Примечание: ХИБС — хроническая ИБС, САД — систолическое АД, ДАД — диастолическое АД, ЧСС — частота сердечных сокращений, НЖЭС — наджелудочковая экстрасистолия, ЖЭС — желудочковая экстрасистолия, ЛНПГ — левая ножка пучка Гиса, ПНПГ — правая ножка пучка Гиса, АВ — атриовентрикулярная, СА — синоатриальная, ЛП — левое предсердие, ПЖ — правый желудочек, DT — время замедления раннего диастолического наполнения, Е/А — отношение скоростей раннего и позднего диастолического наполнения левого желудочка.

ла место на 20% чаще ($p < 0,004$), при этом средние показатели систолического АД ($142,7 \pm 1,2$ vs $128 \pm 1,28$ мм рт.ст.) и диастолического АД ($90,8 \pm 0,7$ vs $80,4 \pm 0,9$ мм рт.ст.) у них также превышали аналогичные показатели группы сравнения ($p < 0,001$, в обеих группах) (таблица 2). Выявленные изменения сопровождались превалированием ЭКГ-признаков гипертрофии ЛЖ. Индексы Соколова-Лайона и Корнельский на ЭКГ в покое были выявлены у 88% больных с СД-2 и у 68,6% во II группе ($p = 0,02$). Особенности ЭКГ в покое при сочетании ИБС и СД-2 также явились нарушениями проводимости различного характера и типа, регистрировавшиеся в 2,8 раз чаще ($p = 0,001$) по срав-

нению с группой больных ИБС без гликемических нарушений. В частности, общее количество больных с желудочковыми и наджелудочковыми нарушениями ритма в I группе практически в 2 раза превышало таковое во II группе — 45 vs 23,5%, соответственно ($p = 0,055$). Указанные особенности сопровождались более частой регистрацией отрицательных зубцов Т желудочкового комплекса у больных с СД — 43 vs 21,5% ($p = 0,03$). В целом, частота рубцовых изменений по ЭКГ в обеих группах была сопоставимой.

В рамках исследования были изучены структурно-функциональные изменения миокарда с помощью ЭхоКГ (таблица 2). Особенности ЭхоКГ

Таблица 3

Показатели нагрузочной пробы у пациентов с ИБС
с различным гликемическим статусом

	Велоэргометрия		p
	ХИБС+СД, n=49	ХИБС без СД, n=51	
Всего исследований, n (%)	22 (45)	23 (45)	
Положительная проба с ФН, n (%)	14 (64)	10 (43)	0,29
Средняя макс. нагрузка, Вт	71,3±1,65	79,7±1,9	0,0012
Среднее время педалирования, мин	6,2±0,33	8,4±0,29	0,0001
ТФН:			
— высокая, n (%)	0	4 (18)	0,10
— средняя, n (%)	5 (23)	10 (43)	0,20
— низкая, n (%)	17 (77)	9 (39)	0,069

Примечание: ТФН — толерантность к ФН, ХИБС — хроническая ИБС.

явились превалирование гипертрофии ЛЖ, оцениваемой по ТМЖП и ТЗСЛЖ в группе больных ИБС и СД-2. В этой группе также чаще выявлялись признаки систолической и диастолической дисфункции ЛЖ. КДР ЛЖ в I группе составил $58,8 \pm 1,1$ vs $54,4 \pm 1,3$ мм в группе пациентов с ИБС без СД ($p < 0,01$). Аналогичная тенденция отслеживалась и по КСР ЛЖ — $38 \pm 1,38$ vs $32 \pm 1,44$ мм ($p < 0,003$). В группе лиц с ИБС и СД-2 ФВ ЛЖ оказалась достоверно ниже контрольной группы. Показатель ДТ, характеризующий диастолическую функцию ЛЖ, у больных с СД оказался на 26% выше по сравнению с контрольной группой — $228 \pm 2,02$ и $202 \pm 1,7$ мсек, соответственно ($p < 0,001$).

Оценка нарушений сократимости миокарда по данным ЭхоКГ выявила следующее. Среди больных СД-2 на 12% чаще регистрировались случаи нарушений как локальной сократимости, так и диффузного характера гипокинезии, а ЭхоКГ-признаки хронической аневризмы ЛЖ на 6%, но различия не достигли статистической значимости. В то же время, показатели среднего давления в легочной артерии имели достоверные межгрупповые различия ($p < 0,004$) у больных ИБС с и без СД — $32,8 \pm 1,34$ и $27,6 \pm 1,1$ мм рт.ст., соответственно.

Для оценки толерантности к ФН пациентов с ИБС были проанализированы результаты велоэргометрической пробы (таблица 3). Частота положительной пробы с ФН в обеих группах оказалась сопоставимой без статистически значимого различия (64 и 43%, соответственно), что может объясняться малым числом проведенных исследований ($n=22$ в I группе и $n=23$ во II). Толерантность к ФН у пациентов в основной группе оказалась ниже, чем у пациентов в контрольной группе. Об этом можно судить по средней достигнутой максимальной нагрузке, которая составила $71,3 \pm 1,65$ и $79,7 \pm 1,9$ Вт ($p < 0,001$), соответственно; статистически различалось и среднее время педалирования больными I и II групп: $6,2 \pm 0,33$ vs $8,4 \pm 0,29$ мин ($p < 0,0001$).

Обсуждение

Настоящее исследование посвящено изучению клинических особенностей сочетания СД-2 и стенокардии напряжения у больных с ИМ в анамнезе или без него. Актуальность проблемы обусловлена частым сочетанием этих двух заболеваний. Согласно метаанализу, включившему данные 4549481 пациентов с СД-2 (средняя продолжительность $10,4 \pm 3,7$ лет) ССЗ выявлены в 32,2% случаев. Более того, ССЗ оказались причиной $>50\%$ смертей (ИМ и мозговой инсульт) среди больных СД [9]. В исследовании, проведенном в Нидерландах ($n=53\ 602$, СД-2), было продемонстрировано, что наличие СД увеличивало риск смерти на 86%, госпитализаций по поводу острого ИМ — на 69%, инсульта — на 57% и хронической сердечной недостаточности — на 85% [10]. Согласно российским данным, в структуре смертности среди больных СД-2 кардиологические заболевания, обусловленные атеросклерозом, составляют 33%, а мозговой инсульт — 13%, причем за последние 5 лет эта тенденция изменилась незначительно [11].

Стоит отметить достаточно высокую встречаемость АГ, которая в настоящем исследовании среди больных ИБС и СД достигала 98%, достоверно превышая аналогичный показатель группы сравнения на 20%. При этом достоверно различались средние значения систолического и диастолического АД. АГ и ИБС являются наиболее часто встречаемыми заболеваниями у больных СД-2, которые имеют тесную связь с продолжительностью гликемических нарушений [12]. По данным проспективного Фремингемского исследования, после коррективки на возраст, пол и факторы риска, риск ИБС был в 1,38 раза выше на каждые 10 лет продолжительности СД (95% доверительный интервал 0,99–1,92), а риск смерти от ИБС оказался в 1,86 раз выше (1,17–2,93) [13]. В целом, в развитии ССЗ, связанных с атеросклерозом, у больных СД играет важную роль не только неадекватный гли-

кемический контроль, но и другие факторы риска, имеющие важное прогностическое значение. Американские исследователи сообщают, что только каждый пятый пациент одновременно контролирует уровень важных факторов риска: гликемии, уровня АД, холестерина липопротеинов низкой плотности и курения [14].

Анализ результатов исследования ЭКГ показал, что сопряженное течение СД и ИБС в комбинации с АГ (98% пациентов) характеризовалось превалированием признаков гипертрофии ЛЖ, а также различного рода нарушений проводимости, что оказалось статистически значимым по сравнению с группой лиц с ИБС без СД. По литературным данным наличие СД у больных АГ сопряжено с более выраженным нарушением электрофизиологических свойств миокарда, чем у больных без нарушения углеводного обмена. При этом отмечаются изменения процессов реполяризации и деполаризации миокарда [15]. Кроме того, продемонстрировано, что нарушение регуляции синусового узла при сочетании ИБС и СД-2 выявляется чаще по сравнению с пациентами с ИБС без гликемических нарушений [16].

В проведенном исследовании, особенностями параметров внутрисердечной гемодинамики больных ИБС в зависимости от гликемического статуса в сочетании с АГ явились превалирование толщины стенок, а также более выраженные нарушения как систолической, так и диастолической функций ЛЖ. Согласно опубликованным результатам китайского исследования, у пациентов с впервые выявленным СД-2 и АГ диагностируются функционально-структурные изменения миокарда в виде увеличения ТМЖП, ТЗСЛЖ, КДР, размера левого предсердия и снижения ФВ ЛЖ [17]. Существует мнение, что диастолическая дисфункция при СД свидетельствует о развитии синдрома жесткого миокарда. При динамическом наблюдении у данных пациентов также отмечается ухудшение систолических показателей сократительной функции миокарда ЛЖ и правого желудочка [18].

С помощью тредмил-теста у больных СД-2 удается диагностировать ишемию миокарда у каждого второго пациента. По мнению зарубежных экспертов, нагрузочные пробы у лиц с СД имеют важное значение и для выявления безболевого ишемии

миокарда, частота которой достигает 37% [19]. По данным российских исследований безболевого ишемия у больных СД-2 при комплексном обследовании с применением суточного холтеровского мониторингирования и нагрузочной пробы выявляется у каждого пятого пациента. Такие показатели как длительность СД, отягощенная наследственность по ИБС, ОТ, уровень гликированного гемоглобина, наличие диастолической дисфункции, гипертрофии ЛЖ, выраженность дистальной полинейропатии имеют корреляционную связь с безболевым ишемией миокарда [20].

Ограничения исследования. Для оценки толерантности к ФН, велоэргометрия проведена у 45% больных в каждой группе. При сопоставимых исходных показателях клинического статуса, выявлены различия по достигнутой максимальной нагрузке и времени педалирования, которое у больных с СД и ИБС оказалось на 35,4% меньше. Полученные данные могут быть связаны с индивидуальной степенью переносимости ФН, поэтому необходимы дальнейшие наблюдения.

Заключение

Таким образом, стоит отметить достаточно высокую частоту АГ, выявленную в настоящем исследовании среди больных ИБС и СД, которая достигала 98%, статистически значимо превышая аналогичный показатель группы сравнения на 20%. Согласно данным сравнительного исследования, при сочетании хронической формы ИБС с СД-2 в комбинации с АГ наблюдаются нарушения центральной и внутрисердечной гемодинамики. Нарушения систолической и диастолической функции миокарда также сочетаются с низкой толерантностью к ФН. Следует обратить внимание, что последующее выявление структурно-функциональных изменений миокарда с помощью инструментальных исследований имеет важное прогностическое значение в разработке стратегии комплексного профилактического вмешательства с целью предотвращения сердечно-сосудистых осложнений.

Отношения и деятельность: все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Литература/References

1. NCD Countdown 2030: worldwide trends in non-communicable disease mortality and progress towards Sustainable Development Goal target 3.4. Lancet. 2018;392(10152):1072-88. doi:10.1016/S0140-6736(18)31992-5.
2. Cho NH, Shaw JE, Karuranga S, et al. IDF Diabetes Atlas: Global estimates of diabetes prevalence for 2017 and projections for 2045. Diabetes Res Clin Pract. 2018;138:271281. doi:10.1016/j.diabres.2018.02.023.
3. Ferrannini G, De Bacquer D, De Backer G, et al. EUROASPIRE V collaborators. Screening for Glucose Perturbations and Risk Factor Management in Dysglycemic Patients with Coronary Artery Disease-A Persistent Challenge in Need of Substantial Improvement: A Report From ESC EORP EUROASPIRE V. Diabetes Care. 2020;43(4):726-33. doi:10.2337/dc19-2165.
4. Cosentino F, Grant PJ, Aboyans V, et al. ESC Scientific Document Group, 2019 ESC Guidelines on diabetes, pre-diabetes,

- and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD: The Task Force for diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Eur Heart J.* 2020;41(2):255-323. doi:10.1093/eurheartj/ehz486.
5. Oganov RG, Denisov IN, Simanenkov VI, et al. Comorbid pathology in clinical practice. Clinical guidelines. Cardiovascular Therapy and Prevention. 2017;16(6):5-56. (In Russ.) Оганов Р.Г., Денисов И.Н., Симаненков В.И. и др. Коморбидная патология в клинической практике. Клинические рекомендации. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2017;16(6):5-56. doi:10.15829/1728-8800-2017-6-5-56.
6. Knuuti J, Wijns W, Saraste A, et al. ESC Scientific Document Group. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. *Eur Heart J.* 2020;41(3):407-77. doi:10.1093/eurheartj/ehz425.
7. Screening for Type 2 Diabetes. Report of a World Health Organization and International Diabetes Federation meeting. Geneva: World Health Organization, 2003, 48 p.
8. Williams B, Mancia G, Spiering W, et al. ESC Scientific Document Group, 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Hypertension (ESH). *Eur Heart J.* 2018;39:3021-104. doi:10.1093/eurheartj/ehy339.
9. Einarson TR, Acs A, Ludwig C, et al. Prevalence of cardiovascular disease in type 2 diabetes: a systematic literature review of scientific evidence from across the world in 2007-2017. *Cardiovasc Diabetol.* 2018;17(1):83. doi:10.1186/s12933-018-0728-6.
10. Heintjes EM, Houben E, Beekman-Hendriks WL, et al. Trends in mortality, cardiovascular complications, and risk factors in type 2 diabetes. *Neth J Med.* 2019;77(9):317-29.
11. Dedov II, Shestakova MV, Vikulova OK, et al. Diabetes mellitus in the Russian Federation: prevalence, morbidity, mortality, parameters of carbohydrate metabolism and the structure of antihyperglycemic therapy according to the Federal Register of Diabetes Mellitus, status 2017. *Diabetes.* 2018;21(3):144-59. (In Russ.) Дедов И.И., Шестакова М.В., Викулова О.К. и др. Сахарный диабет в Российской Федерации: распространённость, заболеваемость, смертность, параметры углеводного обмена и структура сахароснижающей терапии по данным Федерального регистра сахарного диабета, статус 2017г. Сахарный диабет. 2018;21(3):144-59. doi:10.14341/DM9686.
12. Mekhdiev SK, Mustafaev II, Mamedov MN. Peculiarities of glycemic status and risk factors in patients with ischemic heart disease and type 2 diabetes mellitus in the Azerbaijani population. *Russian Journal of Cardiology.* 2019;(6):85-91. (In Russ.) Мехдиев С.Х., Мустафеев И.И., Мамедов М.Н. Особенности гликемического статуса и факторы риска у больных ишемической болезнью сердца и сахарным диабетом 2 типа в азербайджанской популяции. Российский кардиологический журнал. 2019;(6):85-91. doi:10.15829/1560-4071-2019-6-85-91.
13. Fox CS, Sullivan L, D'Agostino RB, et al. Framingham Heart Study. The significant effect of diabetes duration on coronary heart disease mortality: the Framingham Heart Study. *Diabetes Care.* 2004;27(3):704-8. doi:10.2337/diacare.27.3.704.
14. Das RN. Relationship between Diabetes Mellitus and Coronary Heart Disease. *Curr Diabetes Rev.* 2016;12(3):285-96. doi:10.2174/1573399812666160105111811.
15. Tatarchenko IP, Pozdnyakova NV, Denisova AG, et al. Clinical and instrumental analysis of ventricular arrhythmias in diastolic heart failure in patients with type 2 diabetes mellitus. *Endocrinology problems.* 2015;2:21-7. (In Russ.) Татарченко И.П., Позднякова Н.В., Денисова А.Г. и др. Клинико-инструментальный анализ желудочковых нарушений ритма при диастолической сердечной недостаточности у больных сахарным диабетом 2-го типа. Проблемы эндокринологии. 2015;2:21-7. doi:10.14341/probl201561221-27.
16. Nuzhdina EV, Davydova EV. Features of dysregulation of the pacemaker activity of the sinus node of the heart in patients with ischemic heart disease, diabetes mellitus and a combination of these pathologies. *Perm Medical Journal.* 2016;33(6):17-23. (In Russ.) Нуждина Е.В., Давыдова Е.В. Особенности дисрегуляции пейсмекерной активности синусового узла сердца у пациентов с ишемической болезнью сердца, сахарным диабетом и при сочетании данных патологий. Пермский медицинский журнал. 2016;33(6):17-23.
17. Zhao Z, Hou C, Ye X, et al. Echocardiographic Changes in Newly Diagnosed Type 2 Diabetes Mellitus Patients with and without Hypertension. *Med Sci Monit.* 2020;26:e918972-1-e918972-8. doi: 10.12659/MSM.918972.
18. Golukhova EZ, Mustafaeva AZ. The effect of type 2 diabetes mellitus on the diastolic function of the left ventricular myocardium in patients with coronary heart disease. *Creative Cardiology.* 2013;2:46-52. (In Russ.) Голухова Е.З., Мустафаева А.З. Влияние сахарного диабета 2 типа на диастолическую функцию миокарда левого желудочка у больных с ишемической болезнью сердца. Креативная кардиология. 2013;2:46-52.
19. Sharda M, Soni AK, Meena S, et al. A Prospective Study on Utility of Exercise Treadmill Test in Type 2 Diabetes Mellitus Patients. *J Assoc Physicians India.* 2016;64(11):32-7. doi:10.18203/2349-3933.ijam20211055.
20. Prasad DS, Kabir Z, Revathi Devi K, et al. Prevalence and Risk factors for Silent Myocardial ischemia (PRISM): A clinico observational study in patients of type 2 diabetes. *Indian Heart J.* 2019;71(5):400-5. doi:10.1016/j.ihj.2019.12.002.