

Фенотипы дисфункции миокарда среди лиц молодого возраста

Л.Д. Хидирова^{1, 2} ✉, О.В. Дуничева^{1, 2}, Н.П. Ильных¹

¹ ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России; Россия, г. Новосибирск

² ГБУЗ НСО «Новосибирский областной клинический кардиологический диспансер»; Россия, г. Новосибирск

РЕЗЮМЕ

Цель. Оценить риск развития хронической сердечной недостаточности (ХСН) у молодых людей с метаболическим синдромом.

Основные положения. При поиске материалов использованы базы данных РИНЦ, PubMed, Clinical Evidence, Cochrane Library, которые позволяют осуществить быстрый и эффективный поиск систематических обзоров, проводящихся таким образом, чтобы уменьшить вероятность возникновения систематической ошибки.

Оценка риска формирования ХСН у молодых людей, особенно при метаболическом синдроме, чрезвычайно важна для принятия обоснованных решений. Для того чтобы выявлять группы с повышенным риском ХСН среди лиц молодого возраста, необходим алгоритм скрининга населения, учитывающий модифицируемые факторы риска и наследственность. В настоящее время персонализированный алгоритм оценки прогноза по развитию ХСН у молодых людей с различными факторами риска отсутствует.

Заключение. Важной задачей является разработка и стандартизация персонализированных рискометров развития ХСН для лиц молодого возраста, прежде всего с метаболическим синдромом.

Ключевые слова: метаболический синдром, инсулинорезистентность, сахарный диабет, ожирение, артериальная гипертензия, прогноз.

Для цитирования: Хидирова Л.Д., Дуничева О.В., Ильных Н.П. Фенотипы дисфункции миокарда среди лиц молодого возраста. Доктор.Ру. 2024;23(8):52–58. DOI: 10.31550/1727-2378-2024-23-8-52-58

Phenotypes of Myocardial Dysfunction in Young Patients

L.D. Khidirova^{1, 2} ✉, O.V. Dunischeva^{1, 2}, N.P. Ilynykh¹

¹ Novosibirsk State Medical University of the Ministry of Health of Russia; Novosibirsk, Russian Federation

² Novosibirsk Regional Clinical Cardiology Dispensary; Novosibirsk, Russian Federation

ABSTRACT

Aim. To assess the risk of chronic cardiac failure (CCF) in young patients with metabolic syndrome.

Key points. Materials were searched in RSCI (Russian Science Citation Index), PubMed, Clinical Evidence, Cochrane Library, which allow for fast and efficient search for systematic reviews and prevent systemic errors.

Assessment of the risk of CCF development in young people, especially those with metabolic syndrome, is crucial for informed decision-making. In order to identify groups with a higher risk of CCF in young people, a screening algorithm is needed, which accounts for modifiable risk factors and heredity. Currently, there is no patient-specific algorithm to assess the estimated CCF development in young patients with various risk factors.

Conclusion. An important task is to develop and standardise patient-specific risk measures for CCF in the young population, primarily for those with metabolic syndrome.

Keywords: metabolic syndrome, insulin resistance, diabetes mellitus, obesity, arterial hypertension, prognosis.

For citation: Khidirova L.D., Dunischeva O.V., Ilynykh N.P. Phenotypes of myocardial dysfunction in young patients. Doctor.Ru. 2024;23(8):52–58. (in Russian). DOI: 10.31550/1727-2378-2024-23-8-52-58

ВВЕДЕНИЕ

По данным российских эпидемиологических исследований, распространенность хронической сердечной недостаточности (ХСН) в РФ за 20-летний период наблюдения (с 1998 по 2017 г.) увеличилась с 6,1 до 8,2% [1]. Затраты на лечение больных ХСН существенно превышают затраты на лечение пациентов с острым инфарктом миокарда (ОИМ) и сопоставимы с затратами на лечение больных со злокачественными новообразованиями. Основная причина развития ХСН в РФ — артериальная гипертензия. Оценка риска формирования ХСН при артериальной гипертензии важна для персонализации медикаментозной терапии и принятия управленческих решений при создании индивидуальных лечебно-профилактических программ [1].

В общенациональном когортном исследовании, проведенном во Франции по данным 2013–2018 гг., показано, что заболеваемость ХСН имеет тенденцию к снижению среди населения в целом, но значительно увеличивается у молодых людей (в исследованный период рост составил около 0,041%, $p < 0,001$). Увеличение заболеваемости было особенно значительным среди молодых мужчин (с 0,51% до 0,59%, $p < 0,001$). У пациентов в возрасте до 35 лет наблюдалась высокая распространенность традиционных факторов риска ишемической болезни сердца (ИБС), включая ожирение, курение, гипертензию, дислипидемию и диабет. Частота повторных госпитализаций (по поводу ХСН и по любой причине) в течение двух лет после первого события ХСН и внутрибольничная смертность были высокими

✉ Хидирова Людмила Даудовна / Khidirova, L.D. — E-mail: h_ludmila73@mail.ru

во всех возрастных группах, что указывало на популяцию с плохим прогнозом [2].

В данном обзоре рассматриваются факторы риска диастолической дисфункции миокарда у лиц молодого возраста.

Цель обзора — оценка риска развития хронической сердечной недостаточности у молодых людей с метаболическим синдромом.

ПРОБЛЕМА ХСН У ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА

Значимость проблемы развития ХСН обусловлена распространенностью патологии, значительными экономическими затратами (в связи с тяжелым прогрессирующим течением заболевания, многократными госпитализациями, ранней инвалидизацией, дорогостоящим кардиохирургическим и продолжительным медикаментозным лечением, комплексной программной реабилитацией), высокой смертностью. Основные причины развития ХСН: артериальная гипертензия, ИБС, перенесенный инфаркт миокарда или острый коронарный синдром, сахарный диабет. Для эффективного лечения больных ХСН, улучшения качества их жизни, снижения смертности необходимо изучать и выявлять эту патологию на максимально ранних стадиях [3].

Среди модифицируемых факторов риска ХСН выделяют гипертензию, сахарный диабет, ожирение и курение, распространенность которых неуклонно растет [4]. Министерством здравоохранения Российской Федерации и АНО «Национальные приоритеты» запущен проект, направленный на избавление от некоторых факторов риска, в частности на борьбу с курением. По данным Росстата, курение как привычка формируется в возрасте 25–29 лет. Факторами, способствующими росту его популярности у молодых людей, являются новизна электронных сигарет, вейпов, кальянов и ориентированность их вкусов на молодежь¹.

Связь между факторами риска развития ИБС у лиц молодого возраста и увеличением заболеваемости ХСН представлена в исследовании Е. Лесоеуг и соавт. [2]. Результаты этой работы свидетельствуют о необходимости лучше контролировать факторы, способствующие развитию ХСН среди молодых людей, находящихся в группе риска, что подтверждается также данными J. Tjoa и соавт., согласно которым молодые пациенты с традиционными факторами риска ИБС подвержены большему риску развития ХСН, чем пациенты старшего возраста [5]. При изучении Шведского регистра призывников А. Rosengren и соавт. обнаружили повышенную частоту формирования ХСН у лиц молодого возраста [6]. В исследовании призывников на основании данных указанного регистра констатируется постепенное увеличение риска развития ранней ХСН в зависимости от роста массы тела после поправки на возраст, год призыва, сопутствующие заболевания, образование родителей, артериальное давление, IQ, мышечную силу и физическую форму [6]. Представлена взаимосвязь между ожирением и ХСН у молодых людей, подчеркнута важность лечения ожирения и контроля этого и других факторов риска [3, 4, 6].

Нами проведено наблюдательное аналитическое когортное исследование 184 призывников 2022–2023 гг., где курение было установлено у 50,0% обследованных, низкая физическая

активность — у 60,9%, нарушение распорядка дня и правил питания — у 70,6%, недостаточная продолжительность сна — у 21,7%, наследственная отягощенность по артериальной гипертензии — у 43,5%. Среднее систолическое артериальное давление (САД) при поступлении в отделение находилось на уровне $162,0 \pm 4$ мм рт. ст., диастолическое артериальное давление (ДАД) — $91,2 \pm 2$ мм рт. ст. По результатам суточного мониторирования АД среднее суточное значение САД составило 156 мм рт. ст., ДАД — 86 мм рт. ст. Артериальная гипертензия I степени выявлена у 80 (43,5%) призывников, II степени — у 56 (30,4%), III степени — у 3 (1,6%). Гипотензивную терапию получали 66 (35,9%) молодых людей, а симптоматическую терапию — 30 (16,3%). Полученные данные свидетельствуют, что обследованные нами призывники — это когорта с риском развития ХСН [7].

Таким образом, лица молодого возраста, в том числе призывники, нуждаются в применении комплексных программ по воздействию на модифицируемые факторы риска ХСН, включающих коррекцию массы тела, отказ от курения, гиполипидемическую диету и повышение физической активности.

ЭТИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ХСН У ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА

Развитие ХСН поддерживается некоторыми специфическими первичными этиологическими факторами, число которых растет. Они включают метаболический стресс, преждевременную сосудистую дисфункцию и кардиотоксический ответ на различные агенты, даже в подростковом периоде. Так, артериальная гипертензия была диагностирована у 86 из 504 (17,06%) подростков, из них у 41 (47,7%) — I степени, у 45 (52,3%) — II степени. Метаболические предикторы риска развития артериальной гипертензии: наличие дислипидемии (ОШ = 1,95), гиперхолестеринемии (ОШ = 2,62), гипертриглицеридемии (ОШ = 2,21), повышенное содержание липопротеидов очень низкой плотности (ОШ = 1,87) и липопротеидов низкой плотности (ОШ = 2,14) [8].

Распространенность артериальной гипертензии среди молодых людей в возрасте от 18 до 39 лет оценивается в 3,7–8,6% во всем мире [9]. Один из самых высоких показателей распространенности (42,4%) зарегистрирован у индийцев возрастной группы 45–54 лет [10]. Гипертензия определена в качестве первого фактора риска ХСН в Нигерии (по результатам поперечного популяционного исследования, проведенного в г. Лагосе, гипертензией страдает 55,0% взрослого населения) [11]. В канадском исследовании из 496 пациентов с ХСН в возрасте 20–44 лет (59,3% мужчин) 15,3% до развития заболевания имели артериальную гипертензию [12].

Несмотря на большое разнообразие внутри разных групп населения, распространенность гипертензии среди мужчин во всем мире выше, чем среди женщин, и увеличивается с возрастом [12]². Механизм, ответственный за развитие ХСН при первичной гипертензии, широко изучен у взрослых и пожилых больных, но плохо описан у молодых людей. В работе S.R. Daniels отмечено, что тяжелая гипертрофия левого желудочка и его аномальная геометрия относительно распространены у молодых пациентов с эссенциальной гипертензией [13].

Представленные результаты исследований позволяют предположить повышенный риск сердечно-сосудистых

¹ Департамент здравоохранения города Севастополя. Минздрав России и АНО «Национальные приоритеты» запускают проект по борьбе с курением «Давай бросать». 23.08.2021. URL: <https://sevdz.ru/np/proekt-po-borbe-s-kureniem-davay-brosat/> (дата обращения — 22.10.2024).

² NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128–9 million children, adolescents, and adults. *Lancet*. 2017;390(10113):2627–42. DOI: 10.1016/S0140-6736(17)32129-3

заболеваний, в том числе ХСН, которые могут быть связаны, в частности, с поздней диагностикой и нерациональной фармакотерапией артериальной гипертензии.

ВЛИЯНИЕ ИЗБЫТОЧНОЙ МАССЫ ТЕЛА НА РАЗВИТИЕ ХСН У МОЛОДЫХ ЛИЦ

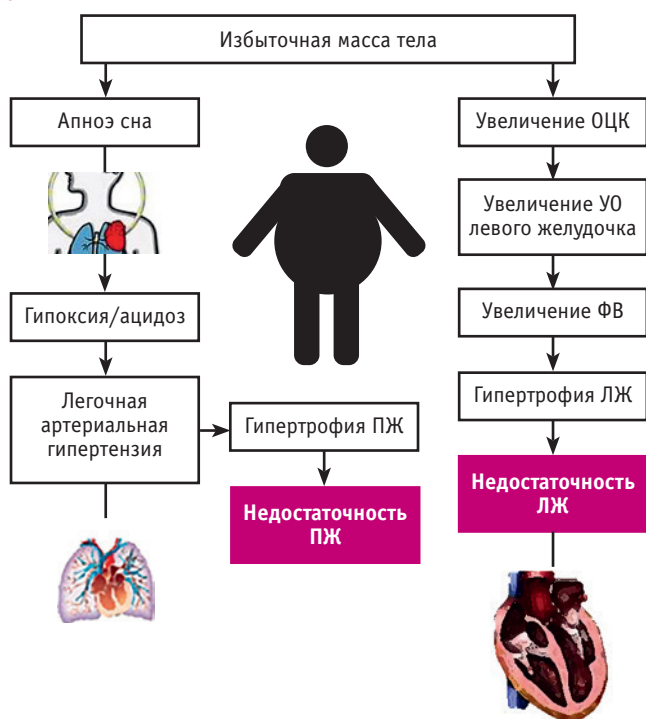
Во всем мире доля взрослых с ИМТ ≥ 30 кг/м² (ожирение) постоянно увеличивается [14]. С 1975 по 2016 г. стандартизированная по возрасту распространенность ожирения в мире выросла с 0,7% (0,4–1,2) до 5,6% (4,8–6,5) у девочек и с 0,9% (0,5–1,3) до 7,8% (6,7–9,1) у мальчиков (с различиями в зависимости от страны) [15].

В настоящее время общепризнано, что ожирение является фактором риска дисфункции миокарда [16]. Тяжелая степень ожирения предрасполагает к изменениям морфологии сердца и функции желудочков, что может привести к развитию ХСН (рис. 1). Показано, что клинические характеристики пожилых пациентов с ХСН сопоставимы с таковыми у молодых пациентов с ожирением и ХСН [16]. Получены данные, свидетельствующие о том, что независимо от возраста ИМТ ≥ 30 кг/м² удваивает риск развития ХСН [17]. Новые данные свидетельствуют о том, что эктопическое отложение жира (в печени, эпикарде) может способствовать повышению риска развития атеросклероза, сердечно-сосудистых заболеваний, сахарного диабета 2 типа и ХСН [18].

Рис. 1. Развитие ХСН на фоне избыточной массы тела.

Примечание. ЛЖ — левый желудочек; ОЦК — объем циркулирующей крови; ПЖ — правый желудочек; УО — ударный объем; ФВ — фракция выброса

Fig. 1. Obesity-associated CCF



ЗНАЧЕНИЕ НАРУШЕНИЯ УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА В РАЗВИТИИ ХСН У ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА

Распространенность сахарного диабета среди молодого населения (18–49 лет) в мире в 2017 г. составляла 7% [19]. В 2021 г. глобальная распространенность сахарного диабета составила 537 млн человек, а к 2045 г. ожидается, что она вырастет до 783 млн³.

По этиологической классификации сахарный диабет принципиально разделяется на два основных типа: 1 (СД1) и 2 (СД2), при этом доля СД2 составляет более 85% от общей распространенности сахарного диабета [20, 21]. Сахарный диабет и ХСН тесно связаны: пациенты с СД1 или СД2 имеют повышенный риск развития ХСН, а пациенты с ХСН подвергаются более высокому риску развития СД2 [22].

СД2 обычно наблюдается у лиц старше 40 лет, однако все чаще появляются публикации о развитии заболевания в более молодом возрасте, что может быть связано с растущим бременем детского ожирения, изменениями в рационе питания и физической активности, а также с другими, пока неизвестными факторами [23]. Ожирение является отличительным признаком СД2: до 85% больных детей на момент постановки диагноза СД2 имеют избыточный вес или страдают ожирением [24].

По данным Федерального регистра сахарного диабета, распространенность СД2 в России на 1 января 2024 г. составила 4 805 659 человек⁴. Одним из самых ранних, наиболее распространенных и серьезных сердечно-сосудистых нарушений у пациентов с СД2 является ХСН [25]. По наблюдениям европейских коллег, ХСН в 8 раз чаще встречалась у лиц моложе 54 лет с СД2, чем в контрольной группе, состоявшей из лиц соответствующего возраста и пола без СД2. Частота возникновения ХСН в основной группе составила 33 случая на 1000 и резко увеличивалась с возрастом в обеих группах⁵.

Патологическое воздействие гипергликемии на развитие ХСН не только обусловлено ее прямым эффектом, но и в значительной степени опосредовано ролью гипергликемии как составляющей синдрома инсулинорезистентности, в котором участвуют также биоценоз кишечника и система провоспалительных цитокинов с выраженным дисбалансом ренин-ангиотензин-альдостероновой системы [24] (рис. 2). Основным фактором развития СД2 — инсулинорезистентность, усиливающаяся при прогрессировании сердечной недостаточности [25]. Гиперинсулинемия и инсулинорезистентность являются значительными атерогенными факторами, способствующими увеличению пролиферации клеток эндотелия. Быстро растущее число больных СД2 вскоре изменит современные представления об улучшении прогноза лечения сердечно-сосудистых заболеваний. Для повышения эффективности лечения, направленного на снижение риска формирования сердечной недостаточности у больных СД2, необходимо достичь традиционной первичной цели, а именно контроля уровня глюкозы в крови. Поскольку инсулинорезистентность и компенсаторная гиперинсулинемия играют ключевую роль в патогенезе СД2 и тесно связаны с риском развития гипертензии и сердечно-сосудистых заболеваний, вызываемых атеросклерозом, при лечении пациентов с СД2 и нарушенной толерантностью к глюкозе следует

³ International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas, 10th ed. Brussels, Belgium; 2021. URL: <https://www.diabetesatlas.org> (дата обращения – 22.10.2024).

⁴ ГНЦ РФ ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России. Регистр сахарного диабета. URL: <https://sd.diaregistry.ru/content/o-proekte.html> (дата обращения – 22.10.2024).

⁵ Yancy C.W., Jessup M., Bozkurt B., Butler J. et al. 2017 ACC/AHA/HFSA Focused Update of the 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of Heart Failure: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Failure Society of America. Circulation. 2017;136(6):e137–61. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000509

Fig. 2. Pathogenetic mechanisms of CCF development in carbohydrate metabolism disorder

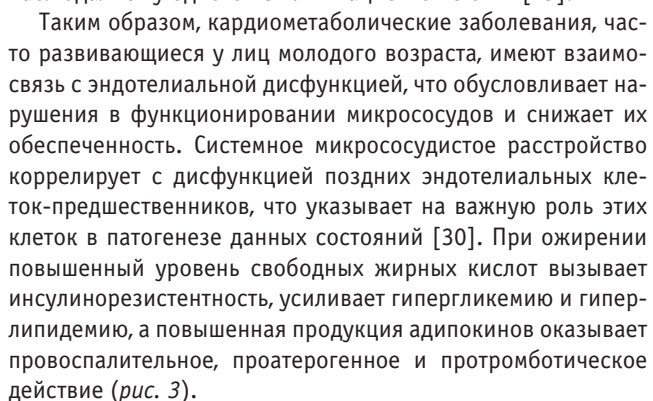


Fig. 3. Pathologic physiology of cardiometabolic disorders

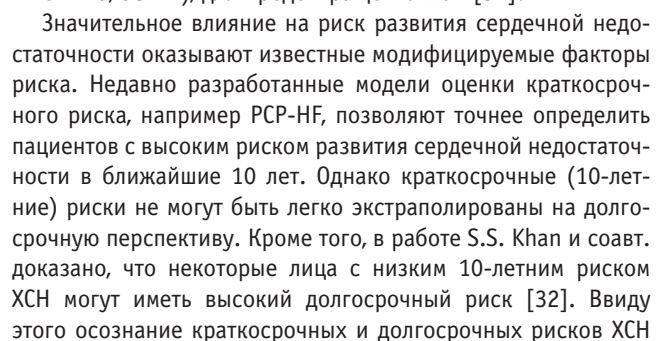


Таблица. Методы прогнозирования ХСН, применяемые в Российской Федерации
Table. Methods of CCF prediction used in the Russian Federation

Номер документа	Дата публикации	Авторы	Название
RU2269922C1	20.02.2006	Дорофеева Н.П. и соавт.	Способ прогнозирования сердечной недостаточности у больных с ИБС в постинфарктный период
RU2663640C1	07.08.2018	Молчан Н.С. и соавт.	Способ прогнозирования развития постперфузионной сердечной недостаточности при операциях прямой реваскуляризации миокарда с искусственным кровообращением у взрослых пациентов
RU2191544C1	27.10.2002	Ольбинская Л.И.	Способ прогнозирования осложнений и летального исхода у больных сердечной недостаточностью
RU2167607C1	27.05.2001	Алмазов В.А. и соавт.	Способ прогнозирования развития сердечной недостаточности у больных инфарктом миокарда
RU2386973C1	20.04.2010	Бурлова Е.С. и соавт.	Способ прогнозирования изменения функционального класса заболевания у пациентов с хронической сердечной недостаточностью
RU2444981C1	20.03.2012	Колесникова Е.Б., Меньшикова Л.В.	Способ прогнозирования прогрессирования хронической сердечной недостаточности
RU2400145C1	27.09.2010	Ховаева Я.Б. и соавт.	Способ прогнозирования фатального повторного инфаркта миокарда у больных с постинфарктным кардиосклерозом

особенно важно для молодых людей, чей возраст обуславливает низкий абсолютный 10-летний риск.

Надо отметить несколько ограничений исследования S.S. Khan и соавт. [32]. Во-первых, модель не позволяет дифференцировать ХСН с пониженной или сохраненной фракцией выброса и изначально определенные критерии для диагностики ХСН в разных группах несколько различаются. Вместе с тем уточнение риска для каждого подтипа ХСН может не иметь клинического значения, так как мероприятия по первичной и вторичной профилактике сосредоточены на общих предшествующих факторах риска (снижение артериального давления, применение SGLT2 для лечения сахарного диабета и т. д.) и не зависят от подтипа ХСН. Во-вторых, в модели не учитываются неблагоприятные социальные факторы. Важно учитывать социальные факторы, повышающие риск развития ХСН, чтобы общественное здравоохранение могло использовать парадигму профилактики, основанную на оценке риска, при лечении основных заболеваний.

Результаты исследования 24 838 мужчин и женщин из пяти популяционных когорт показали, что новая модель для оценки долгосрочного риска ХСН обладает высокой точностью и хорошо адаптирована. В исследование были включены лица молодого и среднего возраста (от 20 до 59 лет), ранее не страдавшие сердечно-сосудистыми заболеваниями. Частота развития ХСН составила 4,0 на 1000 человеко-лет. С-индекс Харрелла — 0,82 (0,80–0,83) и 0,84 (0,82–0,85) у белых и чернокожих мужчин и 0,84 (0,82–0,85) и 0,85 (0,83–0,87) у белых и чернокожих женщин соответственно. Калибровка Хосмера — Лемешова была приемлемой, $\chi^2 < 30$ во всех подгруппах. Оценка риска развития

ХСН варьировалась в зависимости от пола и расы: например, среди 40-летних некурящих лиц с нелеченым САД 140 мм рт. ст. и ИМТ 30 кг/м² риск оценивался в 22,8% у чернокожего мужчины, 13,7% у белого мужчины, 13,0% у чернокожей женщины и 12,1% у белой женщины [33].

Представленный подход позволяет точнее оценивать риск формирования ХСН на уровне популяции и облегчает информирование о рисках на уровне каждого человека начиная с более раннего возраста. Исследование результатов новой модели для разных комбинаций факторов риска предоставляет врачам клинические данные для принятия решений на основе оценки риска развития ХСН [34].

Оценка риска развития ХСН при метаболическом синдроме у молодых лиц имеет большое значение для принятия обоснованных решений. Однако до настоящего времени не найден ни один способ для оценки риска формирования ХСН у молодых лиц, страдающих метаболическим синдромом (табл.).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оценка риска формирования хронической сердечной недостаточности (ХСН) у молодых людей, особенно при метаболическом синдроме, чрезвычайно важна для принятия обоснованных решений. Чтобы выявлять группы с повышенным риском ХСН среди лиц молодого возраста, необходим алгоритм скрининга населения, учитывающий модифицируемые факторы риска и наследственность. В настоящее время персонализированный алгоритм оценки прогноза по развитию ХСН у молодых людей с различными факторами риска отсутствует.

Вклад авторов / Contributions

Все авторы внесли существенный вклад в подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Вклад каждого из авторов: Хидирова Л.Д. — разработка концепции и дизайна обзора, проверка критически важного содержания, утверждение рукописи для публикации; Дуничева О.В. — разработка концепции и дизайна обзора, проверка критически важного содержания; Ильиных Н.П. — сбор и обработка материала, написание текста.

All authors made a significant contribution to the preparation of the article, read and approved the final version before publication. Special contribution: Khidirova, L.D. — review concept and design, review of critically important material, approval of the manuscript for publication;

Dunischeva, O.V. — review concept and design, review of critically important material; Ilynykh, N.P. — material collection and processing, text of the article.

Конфликт интересов / Disclosure

Авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.
The authors declare no conflict of interest.

Финансирование / Funding source

Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при написании статьи.
This article was not supported by any external sources of funding.

Об авторах / About the authors

Хидирова Людмила Даудовна / Khidirova, L.D. — д. м. н., профессор кафедры фармакологии, клинической фармакологии и доказательной медицины фармакологического факультета ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России; врач-кардиолог ГБУЗ НСО НОККД. eLIBRARY SPIN: 7932-6544. <https://orcid.org/0000-0002-1250-8798>. E-mail: h_ludmila73@mail.ru
Дуничева Оксана Витальевна / Dunischeva, O.V. — к. м. н., доцент кафедры фармакологии, клинической фармакологии и доказательной медицины фармакологического факультета ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России; главный врач ГБУЗ НСО НОККД. eLIBRARY SPIN: 7860-7838. <https://orcid.org/0000-0002-6830-1374>. E-mail: cardio-nso@mail.ru
Ильиных Наталья Павловна / Ilynykh, N.P. — ординатор 2 года обучения кафедры факультетской терапии им. проф. Г.Д. Залесского лечебного факультета ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0001-6871-215X>. E-mail: Nataliy1998stu@yandex.ru

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Поляков Д.С., Фомин И.В., Беленков Ю.Н., Мареев В.Ю. и др. Хроническая сердечная недостаточность в Российской Федерации: что изменилось за 20 лет наблюдения? Результаты исследования ЭПОХА-СН. Кардиология. 2021;61(4):4–14. Polyakov D.S., Fomin I.V., Belenkov Yu.N., Mareev V.Yu. et al. Chronic heart failure in the Russian Federation: what has changed over 20 years of follow-up? Results of the EPOCH-CHF study. *Kardiologiya*. 2021;61(4):4–14. (in Russian). DOI: 10.18087/cardio.2021.4.n1628
- Lecoeur E., Domeng O., Fayol A., Jannot A.S. et al. Epidemiology of heart failure in young adults: a French nationwide cohort study. *Eur. Heart J.* 2023;44(5):383–92. DOI: 10.1093/eurheartj/ehac651
- Драпкина О.М., Бойцов С.А., Омеляновский В.В., Концевая А.В. и др. Социально-экономический ущерб, обусловленный хронической сердечной недостаточностью, в Российской Федерации. Российский кардиологический журнал. 2021;26(6):4490. Drapkina O.M., Boytsov S.A., Omelyanovskiy V.V., Kontsevaya A.V. et al. Socio-economic impact of heart failure in Russia. *Russian Journal of Cardiology*. 2021;26(6):4490. (in Russian). DOI: 10.15829/1560-4071-2021-4490
- Basic C., Rosengren A., Dahlström U., Edner M. et al. Sex-related differences among young adults with heart failure in Sweden. *Int. J. Cardiol.* 2022;362:97–103. DOI: 10.1016/j.ijcard.2022.04.073
- Tromp J., Paniagua S.M.A., Lau E.S., Allen N.B. et al. Age dependent associations of risk factors with heart failure: pooled population based cohort study. *BMJ*. 2021;372:461. DOI: 10.1136/bmj.n461
- Rosengren A., Åberg M., Robertson J., Waern M. et al. Body weight in adolescence and long-term risk of early heart failure in adulthood among men in Sweden. *Eur. Heart J.* 2017;38(24):1926–33. DOI: 10.1093/eurheartj/ehw221
- Хидирова Л.Д., Хаюрина Т.Б., Демина А.С. Клинико-функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у мужчин призывного возраста. Доктор.Ру. 2023;22(8):29–32. Khidirova L.D., Khayurina T.B., Demina A.S. Clinical and functional status of the cardiovascular system in military aged men. *Doctor.Ru*. 2023;22(8):29–32. (in Russian). DOI: 10.31550/1727-2378-2023-22-8-29-32
- Костюченко Ю.Р., Потупчик Т.В., Эверт Л.С., Паничева Е.С. и др. Социальные и метаболические факторы риска артериальной гипертензии у подростков. Доктор.Ру. 2023;22(3):70–5. Kostyuchenko Yu.R., Potupchik T.V., Evert L.S., Panicheva E.S. et al. Social and metabolic risk factors for hypertension in adolescents. *Doctor.Ru*. 2023;22(3):70–5. (in Russian). DOI: 10.31550/1727-2378-2023-22-3-70-75
- Shin D., Choi J.M., Lee H.Y. Suboptimal control status of young hypertensive population. *Clin. Hypertens.* 2023;29(1):13. DOI: 10.1186/s40885-023-00237-6
- Ramakrishnan S., Zachariah G., Gupta K., Rao J.S. et al. Prevalence of hypertension among Indian adults: Results from the great India blood pressure survey. *Indian Heart J.* 2019;71(4):309–13. DOI: 10.1016/j.ihj.2019.09.012
- Okubadejo N.U., Ozoh O.B., Ojo O.O., Akinkugbe A.O. et al. Prevalence of hypertension and blood pressure profile amongst urban-dwelling adults in Nigeria: a comparative analysis based on recent guideline recommendations. *Clin. Hypertens.* 2019;25:7. DOI: 10.1186/s40885-019-0112-1
- Wong C.M., Hawkins N.M., Ezekowitz J.A., Jhund P.S. et al. Heart failure in young adults is associated with high mortality: a contemporary population-level analysis. *Can. J. Cardiol.* 2017;33(11):1472–77. DOI: 10.1016/j.cjca.2017.05.009
- Daniels S.R. Hypertension-induced cardiac damage in children and adolescents. *Blood Press. Monit.* 1999;4(3–4):165–70.
- Carbone S., Lavie C.J., Elagizi A., Arena R. et al. The impact of obesity in heart failure. *Heart Fail. Clin.* 2020;16(1):71–80. DOI: 10.1016/j.hfc.2019.08.008
- Tromp J., MacDonald M.R., Tay W.T., Teng T.H.K. et al. Heart failure with preserved ejection fraction in the young. *Circulation*. 2018;138(24):2763–73. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.118.034720
- Резник Е.В., Ушакова Н.А., Ершов Н.С., Крупнова Е.С. и др. Гендерные и возрастные особенности больных с хронической сердечной недостаточностью в реальной клинической практике. ПМЖ. Медицинское обозрение. 2023;7(1):13–21. Reznik E.V., Ushakova N.A., Ershov N.S., Krupnova E.S. et al. Gender- and age-specific characteristics of patients with chronic heart failure in real clinical practice. *Russian Medical Inquiry. Medical review*. 2023;7(1):13–21. (in Russian). DOI: 10.32364/2587-6821-2023-7-1-13-21
- Benn M., Marott S.C.W., Tybjaerg-Hansen A., Nordestgaard B.G. Obesity increases heart failure incidence and mortality: observational and Mendelian randomization studies totalling over 1 million individuals. *Cardiovasc. Res.* 2023;118(18):3576–85. DOI: 10.1093/cvr/cvab368
- Миклишанская С.В., Мазур Н.А. Типы ожирения и их влияние на отдаленные исходы у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Ожирение и метаболизм. 2021;18(2):125–31. Miklishanskaya S.V., Mazur N.A. Types of obesity and their impact on long-term outcomes in patients with cardiovascular disease. *Obesity and Metabolism*. 2021;18(2):125–31. (in Russian). DOI: 10.14341/omet12367
- Бичурин Д.Р., Цыбусов А.П., Черепанова О.А. Сахарный диабет как проблема регионального здравоохранения. Международный научно-исследовательский журнал. 2024;1(139). Bichurin D.R., Tsybusov A.P., Cherepanova O.A. Diabetes mellitus as a regional healthcare problem. *International Scientific Research Journal*. 2024;1(139). (in Russian). DOI: 10.23670/IRJ.2024.139.80
- Sun H., Saedi P., Karuranga S., Pinkepank M. et al. IDF Diabetes Atlas: global, regional and country-level diabetes prevalence estimates for 2021 and projections for 2045. *Diabetes Res. Clin.*

- Pract. 2022;183:109119. Epub. 2021 Dec. 6. DOI: 10.1016/j.diabres.2021.109119
21. Drozd D., Alvarez-Pitti J., Wójcik M., Borghi C. et al. Obesity and cardiometabolic risk factors: from childhood to adulthood. *Nutrients*. 2021;13(11):4176. DOI: 10.3390/nu13114176
 22. Овсянникова А.К., Галенок Р.Б., Рымар О.Д. Основные принципы дифференциальной диагностики типов сахарного диабета у лиц молодого возраста. *Доктор.Ру*. 2023;22(4):24–8. (in Russian). DOI: 10.31550/1727-2378-2023-22-4-24-28
 23. Овсянникова А.К., Зубарева Д.Ю. Особенности течения сахарного диабета 2-го типа у лиц молодого возраста. *Медицинский Совет*. 2022;16(10):57–61. Ovsyannikova A.K., Zubareva D.Y. Features of the course of type 2 diabetes mellitus in young people. *Medical Council*. 2022;16(10):57–61. (in Russian). DOI: 10.21518/2079-701X-2022-16-10-57-61
 24. Powell-Wiley T.M., Poirier P., Burke L.E., Després J.P. et al. Obesity and cardiovascular disease: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2021;143(21):e984–1010. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000973
 25. Попыхова Э.Б., Степанова Т.В., Лагутина Д.Д., Кириязи Т.С. и др. Роль сахарного диабета в возникновении и развитии эндотелиальной дисфункции. *Проблемы эндокринологии*. 2020;66(1):47–55. Popukhova E.B., Stepanova T.V., Lagutina D.D., Kiriiazi T.S. et al. The role of diabetes in the onset and development of endothelial dysfunction. *Problems of Endocrinology*. 2020;66(1):47–55. (in Russian). DOI: 10.14341/probl12212
 26. Ormazabal V., Nair S., Elfeky O., Aguayo C. et al. Association between insulin resistance and the development of cardiovascular disease. *Cardiovasc. Diabetol*. 2018;17(1):122. DOI: 10.1186/s12933-018-0762-4
 27. Ким О.Т., Дадаева В.А., Драпкина О.М. Истоки развития ожирения. *Профилактическая медицина*. 2022;25(8):105–13. Kim O.T., Dadaeva V.A., Drapkina O.M. Origins of obesity. *The Russian Journal of Preventive Medicine*. 2022;25(8):105–13. (in Russian). DOI: 10.17116/profmed202225081105
 28. Веретюк В.В., Цыганкова О.В., Аметов А.С. Оценка сердечно-сосудистого риска у молодых мужчин. *Доктор.Ру*. 2023;22(4):7–17. Veretyuk V.V., Tsygankova O.V., Ametov A.S. Evaluation of a cardiovascular risk in young men. *Doctor.Ru*. 2023;22(4):7–17. (in Russian). DOI: 10.31550/1727-2378-2023-22-4-7-17
 29. Цыганкова О.В., Веретюк В.В. Фенотипические кластеры пациентов с хронической сердечной недостаточностью с сохраненной и промежуточной фракцией выброса: новые данные и перспективы. *Российский кардиологический журнал*. 2021;26(4):4436. Tsygankova O.V., Veretyuk V.V. Phenotypic clusters in heart failure with preserved and mid-range ejection fraction: new data and perspectives. *Russian Journal of Cardiology*. 2021;26(4):4436. (in Russian). DOI: 10.15829/1560-4071-2021-4436
 30. Liang J., Li Y., Chen L., Xia W. et al. Systemic microvascular rarefaction is correlated with dysfunction of late endothelial progenitor cells in mild hypertension: a substudy of EXCAVATION-CHN1. *J. Transl. Med*. 2019;17(1):368. DOI: 10.1186/s12967-019-2108-8
 31. Хидирова Л.Д., Каравозова А.Е., Хачатурян Р.А. Влияние ингибиторов SGLT2 на эритропоэз и обмен железа у больных сахарным диабетом и хронической сердечной недостаточностью. *Профилактическая медицина*. 2024;27(5):103–10. Khidirova L.D., Karavozova A.E., Khachaturyan R.A. Impact of SGLT2 inhibitors on erythropoiesis and iron exchange in patients with diabetes mellitus and chronic heart failure. *Russian Journal of Preventive Medicine*. 2024;27(5):103–10. (in Russian). DOI: 10.17116/profmed202427051103
 32. Khan S.S., Ning H., Shah S.J., Yancy C.W. et al. 10-Year risk equations for incident heart failure in the general population. *J. Am. Coll. Cardiol*. 2019;73(19):2388–97. DOI: 10.1016/j.jacc.2019.02.057
 33. Khan S.S., Ning H., Allen N.B., Carnethon M.R. Development and validation of a long-term incident heart failure risk model. *Circ. Res*. 2022;130(2):200–9. Epub. 2021 Dec. 10. DOI: 10.1161/CIRCRESAHA.121.319595
 34. Баланова Ю.А., Имаева А.Э., Куценко В.А., Капустина А.В. и др. Метаболический синдром и его ассоциации с социально-демографическими и поведенческими факторами риска в российской популяции 25–64 лет. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2020;19(4):2600. Balanova Yu.A., Imaeva A.E., Kutsenko V.A., Kapustina A.V. et al. Metabolic syndrome and its associations with socio-demographic and behavioral risk factors in the Russian population aged 25–64 years. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2020;19(4):2600. (in Russian). DOI: 10.15829/1728-8800-2020-2600

Поступила / Received: 17.06.2024

Принята к публикации / Accepted: 23.08.2024