



УДК 616.12–008.46

DOI 10.17802/2306-1278-2025-14-6S-31-39

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ СТАРЧЕСКОЙ АСТЕНИИ У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПРЯМОЙ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА

К.Е. Кривошапова, Е.Д. Баздырев, О.Л. Барбараш

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», бульвар им. академика Л.С. Барбараша, 6, Кемерово, Российская Федерация, 650002

Основные положения

- В эпоху стремительного старения населения синдром старческой астении стал одной из важнейших проблем общественного здравоохранения, так как ассоциирован с увеличением риска развития неблагоприятных исходов, включая снижение функциональных возможностей, повышение частоты обращений за медицинской помощью и уровня смертности.
- В странах с низким и средним уровнем дохода возрастает необходимость выявления и контроля динамики развития «хрупкости» для разработки мер по поддержанию высокого уровня качества жизни стареющего населения.

ОРИГИНАЛЬНЫЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель	Изучить динамику показателей преастении и синдрома старческой астении через три года после проведения первичного планового коронарного шунтирования.
Материалы и методы	В исследование включено 387 пациентов с многососудистым поражением коронарного русла перед проведением прямой реваскуляризации миокарда. Для выявления преастении и синдрома старческой астении были использованы различные диагностические подходы, такие как многоступенчатый диагностический алгоритм из клинических рекомендаций по старческой астении Общероссийской общественной организации «Российская ассоциация геронтологов и гериатров» 2020 г., опросник «PRISMA-7», критерии фенотипа «хрупкости» L.P. Fried, модифицированный индекс «хрупкости» mFI-5. Статистическая обработка результатов исследования проводилась с помощью пакета программ IBM SPSS Statistics 26.0.0.
Результаты	При анализе клиничко-анамнестической характеристики изучаемой выборки был получен классический портрет пациентов с многососудистым поражением коронарного русла, преобладали мужчины (73,1%), медиана возраста составила 65 [59; 69] лет. Частота встречаемости преастении среди пациентов с ишемической болезнью сердца варьировала от 15,0 до 42,4%, синдрома старческой астении от 22,5 до 71,6%. В течение трех лет после проведения планового коронарного шунтирования проявления патологического старения организма по данным нескольких диагностических подходов могут нарастать в среднем на 5,0–10,0%, при этом значимые различия были получены только при применении европейского опросника «PRISMA-7» ($p = 0,045$).
Заключение	Прогрессирование старческой астении у пациентов с ишемической болезнью сердца через три года после проведения прямой реваскуляризации миокарда по результатам проведенного исследования варьирует в среднем от 5,0 до 10,0%.
Ключевые слова	Преастения • Синдром старческой астении • «Хрупкость» • Многососудистое поражение коронарного русла • Коронарное шунтирование • Динамика

Поступила в редакцию: 07.10.2025; поступила после доработки: 22.10.2025; принята к печати: 02.11.2025

Для корреспонденции: Маргарита Николаевна Синькова, margoV@inbox.ru, адрес: ул. Ворошилова, 22А, Кемерово, Российская Федерация, 650056

Corresponding author: Margarita N. Sinkova, margoV@inbox.ru; address: 22A, Voroshilova St., Kemerovo, Russian Federation, 650056

CHANGES IN INDICATORS OF FRAILITY IN PATIENTS AFTER DIRECT MYOCARDIAL REVASCULARIZATION

K.E. Krivoshapova, E.D. Bazdyrev, O.L. Barbarash

Federal State Budgetary Institution "Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases", 6, academician Barbarash blvd., Kemerovo, Russian Federation, 650002

Highlights

- In the era of rapid population aging, frailty has become one of the most significant public health concerns because of the increased risk of adverse outcomes, such as functional decline, greater medical resource utilization, and higher mortality rates.
- In low- and middle-income countries, there is a growing need to identify and monitor the dynamics of frailty in order to develop measures to maintain a high quality of life for ageing populations.

Aim	To study the changes in indicators of pre-frailty and frailty syndrome in patients within three years after primary elective coronary artery bypass grafting.
Methods	The study included 387 patients with multivessel coronary artery disease before undergoing direct myocardial revascularization. Various diagnostic approaches were used to identify pre-frailty and frailty syndrome, such as a multi-stage diagnostic algorithm from the frailty recommendations of the Russian Public Organization «Russian Association of Gerontologists and Geriatricians» (2020), the «PRISMA-7» questionnaire, the criteria for the Fried frailty phenotype, and the 5-factor modified frailty index (mFI-5). Statistical processing of the results was carried out using the IBM SPSS Statistics 26.0.0 software.
Results	The results of the analysis of the clinical and anamnestic characteristics of the sample revealed a classic portrait of patients with multivessel coronary artery disease, the majority of patients were men (73.1%), the median age was 65 [59; 69] years. The incidence of pre-frailty among patients with coronary artery disease ranged from 15.0 to 42.4%, and the incidence of frailty syndrome ranged from 22.5 to 71.6%. Within three years after elective coronary bypass surgery, according to several diagnostic approaches, the manifestations of pathological aging of the body can increase by an average of 5.0–10.0%, whereas using European «PRISMA-7» questionnaire revealed significant differences ($p = 0.045$).
Conclusion	The progression of frailty in patients with coronary artery disease three years after direct myocardial revascularization varies on average from 5.0 to 10.0% according to the results of the study.
Keywords	Pre-frailty • Frailty syndrome • «Frail» • Multivessel coronary artery disease • Coronary artery Bypass grafting • Dynamics

Received: 07.10.2025; received in revised form: 22.10.2025; accepted: 02.11.2025

Список сокращений

ДИ	– доверительный интервал	ТИА	– транзиторная ишемическая атака
ИБС	– ишемическая болезнь сердца	ТП	– трепетание предсердий
ОНМК	– острое нарушение мозгового кровообращения	ФК	– функциональный класс
ССА	– синдром старческой астении	ФП	– фибрилляция предсердий
ССЗ	– сердечно-сосудистые заболевания	ЭКС	– электрокардиостимулятор

Введение

Синдром старческой астении (ССА) концептуализируется как состояние сниженного физиологического резерва и нарушенной способности организма поддерживать гомеостаз в результате множественных дефицитов, накопленных в процессе старения [1]. Старческая астения увеличивает риск многочисленных неблагоприятных исходов, включая инвалидность, падения и смерть [2].

Распространенность «хрупкости» увеличивается с возрастом [3], тем не менее многие долгожители сохраняют функциональную активность [4]. Результаты исследований подтверждают неоднородность динамики ССА [5]. В ранее проведенных работах, с использованием различных подходов к диагностике «хрупкости», были выявлены вариативные тенденции развития старческой астении от относительно стабильных до быстро прогрессиру-

ющих [6, 7]. При этом до сих пор не было проведено исследований, посвященных изучению патофизиологических особенностей, лежащих в основе различной скорости эволюции патологического старения организма [5, 7]. По данным ряда исследований было выявлено, что проявления старческой астении могут также встречаться среди населения среднего возраста и по предположениям экспертов данная категория пациентов находится в зоне риска стремительного прогрессирования «хрупкости» особенно в пожилом и старческом возрасте [8]. В связи с чем раннее выявление и своевременная коррекция патологического старения организма среди населения среднего возраста может быть более эффективна по сравнению со стратегиями, направленными исключительно на население пожилого и старческого возраста.

Число исследований, посвященных изучению роли старческой астении для пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ), растет с каждым годом, как и распространенность заболеваний сердечно-сосудистой системы среди населения пожилого и старческого возраста [9–12]. По мнению экспертов, анализ единых патофизиологических звеньев, лежащих в основе формирования ССА и ССЗ, позволит разработать новые подходы к профилактике и лечению различных кардиоваскулярных заболеваний у населения пожилого и старческого возраста. В ранее проведенных работах было обнаружено, что преастения и старческая астения увеличивают риски развития ССЗ [13, 14]. Однако данные исследования были сосредоточены на исходном состоянии «хрупкости», не принимая во внимание траекторию эволюции ССА в течение длительного периода наблюдения. При этом изучение изменений в динамике патологического старения организма может отражать комплексные биологические ассоциации, в том числе динамический синергизм «хрупкости» с кардиоваскулярными заболеваниями. Недавно появились результаты исследований, свидетельствующие о возможности регресса старческой астении при применении ряда вмешательств, что требует дальнейшего изучения [15, 16]. Высокие риски формирования ССЗ среди «хрупких» пациентов свидетельствуют о необходимости выявления и коррекции старческой астении в практике кардиолога. Крайне важным является анализ ассоциаций между динамикой изменений ССА и вероятностью развития сердечно-сосудистых событий. Изучение моделей развития старческой астении имеет решающее значение для раннего выявления корректируемых факторов риска и разработки эффективных профилактических стратегий для повышения качества жизни населения пожилого и старческого возраста. В связи с вышеизложенным наше исследование было направлено на оценку динамики показателей преастении и ССА у

пациентов с обструктивным поражением коронарных артерий в течение трех лет после проведения прямой реваскуляризации миокарда.

Материалы и методы

В окончательный анализ вошло 387 пациентов с коронарным атеросклерозом, которые были госпитализированы в кардиологическое отделение ФГБНУ «НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» (г. Кемерово) для проведения планового первичного коронарного шунтирования. В ранее опубликованных статьях более подробно представлены материалы и методы исследования, а также критерии включения и исключения [17, 18]. Для верификации показателей преастении и ССА в исследовании был использован диагностический алгоритм из клинических рекомендаций по старческой астении Общероссийской общественной организации «Российская ассоциация геронтологов и гериатров» 2020 г. [19], модернизированный индекс «хрупкости» mFI-5 [20], европейский опросник «PRISMA-7» [21] и пять критериев фенотипа «хрупкости» L.P. Fried [22]. Динамика изменений физиологического резерва организма у пациентов изучаемой выборки была оценена через три года после проведения оперативного вмешательства.

К ограничениям исследования относится использование различных критериев для скрининга «хрупкости», в связи с отсутствием «золотого» стандарта диагностики старческой астении во всем мире.

Проведение исследования одобрено Локальным Этическим Комитетом НИИ КПССЗ, протокол № 3, 26.02.2018 г.

Статистическая обработка данных

Статистическая обработка проводилась с помощью пакета программ IBM SPSS Statistics 26.0.0. Для описания качественных признаков применяли абсолютные и относительные показатели (%). Количественные признаки представлены медианой и интерквартильным размахом (Me [Q1; Q3]). Для оценки статистической значимости различий качественных признаков для двух независимых групп применялся критерий хи-квадрат Пирсона. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в исследовании принимался $\leq 0,050$.

Результаты

По результатам первичного статистического анализа был выявлен классический портрет пациентов с обструктивным поражением коронарных артерий, медиана возраста составила 65 [59; 69] лет, преобладали мужчины (73,1%). В анамнезе пациентов изучаемой выборки преобладала артериальная гипертензия, стенокардия I–II функционального класса и хроническая сердечная недо-

статочность I–II функционального класса, а также часто встречался атеросклероз брахиоцефальных артерий и постинфарктный кардиосклероз. Заболевания артерий нижних конечностей верифицированы среди 32,0% пациентов. У каждого второго пациента были диагностированы нарушения углеводного обмена. В 20,0% случаев ранее проводилось чрескожное коронарное вмешательство. Острое нарушение мозгового кровообращения перенесли 11,0% пациентов (таблица) [23].

Затем был проведен анализ частоты встречаемости патологического старения организма у пациентов перед плановым коронарным шунтированием с помощью нескольких диагностических подходов. Так, при использовании скринингового алгоритма

из российских рекомендаций по старческой астении 2020 г. к условно здоровым лицам было отнесено 48,3% (187 человек) пациентов с обструктивным поражением коронарных артерий, преаестения выявлена лишь в 15,0% (58 человек) случаев, а ССА встречался среди 36,7% (142 человека) пациентов. По данным европейского опросника «PRISMA-7» 22,5% (87 человек) пациентов были категоризированы как «хрупкие». Критерии фенотипа «хрупкости» L.P. Fried позволили выявить 42,4% (164 человека) «прехрупких» и 32,3% (125 человек) «хрупких» пациентов. В случае применения модернизированного индекса «хрупкости» mFI-5 был получен достаточно высокий процент распространенности ССА – 71,6% (277 человек), что скорее всего обу-

Исходная клиничко-anamnestическая характеристика пациентов со стабильной ишемической болезнью сердца
Baseline clinical and anamnestic characteristics of patients with stable coronary artery disease

Показатель / Descriptor	Характеристика пациентов / Characteristics of patients (n = 387)
Средний возраст, лет / Mean age, years, Me [Q1; Q3]	65 [59; 69]
Мужчины / Men, n (%)	283 (73,1)
ИМТ, кг/м ² / BMI, kg/m ² , Me [Q1; Q3]	29,3 [26,6; 32,1]
Курильщик / Smoking, n (%)	179 (46,3)
Давность ИБС, лет / Duration of CAD, years, Me [Q1; Q3]	2 [1; 5]
Стенокардия I–II ФК / FC I–II angina, n (%)	311 (80,4)
Стенокардия III ФК / FC III angina, n (%)	76 (19,6)
Постинфарктный кардиосклероз / Postinfarction cardiac sclerosis, n (%)	221 (57,1)
Атеросклероз брахиоцефальных артерий / Atherosclerosis of the extracranial branchiocephalic arteries, n (%)	232 (59,9)
ХСН I–II / CHF I–II, n (%)	355 (91,7)
ХСН III / CHF III, n (%)	32 (8,3)
ЧКВ в анамнезе / PCI in history, n (%)	73 (18,9)
ТИА/ОНМК в анамнезе / TIA/ACD in history, n (%)	43 (11,1)
Каротидная эндартерэктомия в анамнезе / Carotid endarterectomy in history, n (%)	4 (1,0)
Язвенная болезнь / Ulcer disease, n (%)	18 (4,7)
АГ / АН, n (%)	323 (83,5)
ФП/ТП в предоперационном периоде / AFL/AFib in preoperative period, n (%)	44 (11,4)
Имплантация ЭКС в анамнезе / Pacemaker implantation in history, n (%)	2 (0,5)
СД 2 типа / Type 2 DM, n (%)	98 (25,3)
Нарушение толерантности к глюкозе / Impaired glucose tolerance, n (%)	74 (19,1)
Заболевания артерий нижних конечностей / Peripheral artery disease, n (%)	124 (32,0)
ХБП / CKD, n (%)	48 (12,4)
Бронхиальная астма / Bronchial asthma, n (%)	12 (3,1)
Хронический бронхит / Chronic bronchitis, n (%)	27 (7,0)
ХОБЛ / COPD, n (%)	17 (4,4)
Стеноз ствола ЛКА / LCA stenosis, n (%)	86 (22,2)
Количество пораженных артерий, шт. / Number of diseased coronary arteries, pcs, Me [Q1; Q3]	2 [2; 3]

Примечание: АГ – артериальная гипертензия; ИБС – ишемическая болезнь сердца; ИМТ – индекс массы тела; ЛКА – левой коронарной артерии; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; СД – сахарный диабет; ТИА – транзиторная ишемическая атака; ТП – трепетание предсердий; ФК – функциональный класс; ФК – функциональный класс; ФП – фибрилляция предсердий; ХБП – хроническая болезнь почек; ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких; ХСН – хроническая сердечная недостаточность; ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство; ЭКС – электрокардиостимулятор.
Note: ACD – acute cerebrovascular disease; AFib – atrial fibrillation; Aflu – atrial flutter; АН – arterial hypertension; BMI – body mass index; CAD – coronary artery disease; CHF – chronic heart failure; CKD – chronic kidney disease; COPD – chronic obstructive pulmonary disease; DM – diabetes mellitus; FC – functional class; FC – functional class; LCA – left coronary artery; PCI – percutaneous coronary intervention; TIA – transient ischemic attack.

словлено высоким уровнем коморбидности изучаемой категории пациентов (рисунк).

Все пациенты изучаемой выборки подверглись первичному плановому коронарному шунтированию с использованием искусственного кровообращения согласно стандартным протоколам. Госпитальная летальность составила 1,5% (6 человек). За весь период наблюдения в исследовании было зафиксировано еще 59 смертельных исходов (15,5%) от различных причин преимущественно среди «хрупких» пациентов, отследить судьбу 43 пациентов (11,1%) не удалось, в окончательный анализ вошло 279 человек. Следующий этап заключался в повторной оценке статуса пациентов изучаемой выборки с помощью диагностического алгоритма из российских рекомендаций по старческой астении 2020 г., модернизированного индекса «хрупкости» mFI-5, европейского опросника «PRISMA-7» и пяти критериев фенотипа «хрупкости» L.P. Fried. Использование многоступенчатого диагностического алгоритма из российских рекомендаций по старческой астении 2020 г. показало, что число пациентов с преастенией увеличилось на 5,1% (58 (15,0%) человек – 1 этап наблюдения и 56 (20,1%) человек – 2 этап наблюдения, $p = 0,525$), при этом количество «хрупких» пациентов осталось прежним (142 (36,7%) и 98 (35,1%) соответственно, $p = 0,525$). По данным европейского опросника «PRISMA-7» число пациентов с ССА значительно возросло (87 (22,5%) и 107 (38,4%) соответственно, $p = 0,045$). При применении критериев «хрупкости» L.P. Fried явной динамики в распространенности преастении (164 (42,4%) и 119 (42,7%) соответственно, $p = 0,129$) и

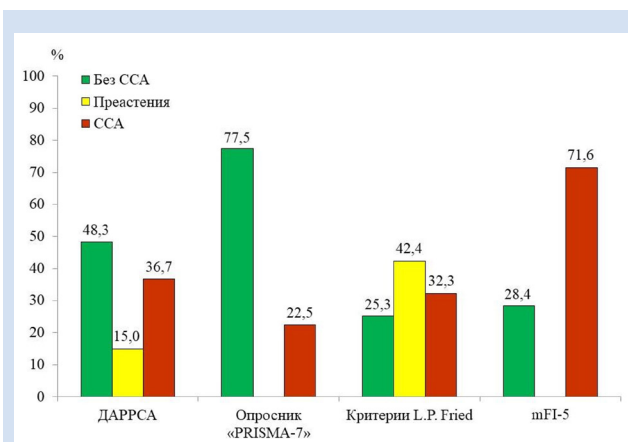
старческой астении выявлено не было (125 (32,3%) и 98 (35,1%) соответственно, $p = 0,129$). При использовании модифицированного индекса «хрупкости» mFI-5 статистически значимых различий в группах сравнения обнаружено не было (277 (71,6%) и 198 (71,0%) соответственно, $p = 0,205$).

Таким образом, была установлена отрицательная динамика показателей старческой астении в течение трех лет после проведения прямой реваскуляризации миокарда, которая в среднем составила 5,0–10,0%, значимые различия были получены только при применении европейского опросника «PRISMA-7» ($p = 0,045$).

Обсуждение

Результаты, полученные в ходе проведения нашего исследования, несколько отличаются от данных ранее проведенных работ. Так, в исследовании С. Fogg и соавторов [24] распространенность ССА закономерно увеличивалась с возрастом, затрагивая 10,0% населения в возрасте от 50 до 64 лет и 43,7% населения старше 65 лет. В исследовании, проведенном в Японии среди населения со средним возрастом $71,6 \pm 4,6$ года, из 621 условно здорового участника в 25,4% случаев наблюдалось быстрое развитие старческой астении в период с 2012 г. по 2016 г., что в первую очередь было ассоциировано с пожилым возрастом, более высоким баллом по опроснику Kihon, который применялся для скрининга «хрупкости» в условиях первичной медицинской помощи, более низкой информированностью по вопросам охраны здоровья граждан, психическими расстройствами и отсутствием социальной помощи [25]. В работе Q.L. Хуе и коллег [26] в период с 2011 г. по 2018 г. было проведено наблюдение за 2 557 условно здоровыми пожилыми людьми, которое позволило обнаружить нелинейную связь между большим количеством критериев «хрупкости» и увеличением риска смертности, с заметным ускорением риска после накопления всех критериев «хрупкости» (32,6, 95% доверительный интервал (ДИ): 15,7–67,5). Кроме того, риск смертельного исхода в течение одного года наблюдения утроился, а вероятность регресса уменьшилась вдвое среди тех, у кого было пять критериев «хрупкости», по сравнению с теми, у кого было три или четыре критерия «хрупкости» по фенотипу L.P. Fried. При этом 50%-ное увеличение риска развития смертельного исхода было ассоциировано с выявлением старческой астении без преастении в анамнезе (1,51, 95% ДИ: 1,20–1,90). Авторы исследования сделали вывод о том, что наличие всех пяти критериев «хрупкости» свидетельствует о быстром течении патологического старения организма к необратимым изменениям.

В условиях быстрого роста числа населения пожилого и старческого возраста в странах с низким



Распространенность преастении и синдрома старческой астении по данным различных диагностических подходов среди пациентов с многососудистым поражением коронарного русла

Примечание: ДАРРСА – многоступенчатый диагностический алгоритм из клинических рекомендаций по старческой астении Общероссийской общественной организации «Российская ассоциация геронтологов и гериатров» 2020 г.

The prevalence of pre-frailty and frailty in patients with multivessel coronary artery disease taking into account several diagnostic approaches

Note: DFRCF – multi-stage diagnostic framework based on the clinical recommendations on frailty developed by the «Russian Association of Gerontologists and Geriatricians» in 2020.

и средним уровнем дохода возрастает необходимость выявления и контроля динамики развития «хрупкости» для разработки мер по поддержанию здоровья и высокого уровня качества жизни стареющего населения. ССА, несомненно, подвержен как прогрессу, так и регрессу. Так, в исследовании с длительным периодом наблюдения (с 2018 г. по 2021 г.) проявления «хрупкости» уменьшились в 28,8% случаев, при этом прогрессирование патологического старения было выявлено в 16,6% случаев [27]. В недавно проведенном исследовании среди населения со средним возрастом $71,0 \pm 6,1$ год в течение трех лет был выявлен регресс старческой астении в 28,3% случаев, 29,8% остались стабильно «хрупкими» и среди 41,9% пациентов были выявлены критерии стремительного развития патологического старения организма. При этом была обнаружена значимая связь между способностью восстанавливаться после психологических травм и формированием «хрупкости», особенно когда исходные баллы старческой астении были не менее 3 (β , $-0,136$ [95% ДИ: $-0,214$ до $-0,057$] против $-0,020$ [95% ДИ: $-0,052$ до $0,012$], $p < 0,001$). Аналогичная связь наблюдалась между способностью восстанавливаться после психологических травм и регрессом старческой астении (1,28, 95% ДИ: 1,05–1,57) [28]. Прогрессирование ССА ассоциировано с риском развития различных ССЗ, соответственно регресс снижает риск возникновения кардиоваскулярных заболеваний [29]. В исследовании Y. Gong и соавторов [30] среди пациентов со средним возрастом $77,3 \pm 7,2$ года в 60,0% случаев наблюдалось стремительное течение старческой астении, а у 40,0% был выявлен регресс «хрупкости» в течение медианного периода наблюдения – 2,4 года. Также у лиц с прогрессированием ССА был более высокий риск возникновения серьезных неблагоприятных сердечно-сосудистых и цереброваскулярных событий (МАССЕ) (1,31, 95% ДИ: 1,31–1,31), смертности от всех причин (1,34, 95% ДИ: 1,34–1,34), острого инфаркта миокарда (1,08, 95% ДИ: 1,07–1,09), декомпенсации сердечной недостаточности (1,30, 95% ДИ: 1,29–1,30), ишемического инсульта (1,14, 95% ДИ: 1,14–1,15). Стремительное течение старческой астении ассоциировано с быстрым развитием когнитивных нарушений, при этом основными предикторами данных тенденций являются низкий уровень обра-

зования и сахарный диабет 2 типа в анамнезе [31]. Не менее важным предиктором раннего формирования и быстрого прогрессирования «хрупкости» является инсулинорезистентность, так пациенты с инсулинорезистентностью имеют более высокий уровень распространенности старческой астении (1,55, 95% ДИ: 1,05–2,30, $p = 0,028$) [32]. В крупном мета-анализе исследований, посвященных изучению особенностей эволюции «хрупкости», была отмечена важная роль социально-демографических факторов, заболеваний головного мозга, а также сопутствующих патологий в скорости развития старческой астении [5]. Результаты ранее проведенных исследований свидетельствуют о необходимости дальнейшего изучения особенностей динамики патологического старения организма.

Заключение

Процент распространенности преастении и ССА среди населения пожилого и старческого возраста достаточно высок, при этом скорость снижения физиологического резерва организма может быть крайне вариабельна. В связи с чем необходимо не только разработать комплексный подход к ранней диагностике старческой астении в различных возрастных группах населения, но и внедрить в амбулаторную практику стратегии по первичной и вторичной профилактике патологического старения организма.

Конфликт интересов

К.Е. Кривошапова заявляет об отсутствии конфликта интересов. Е.Д. Баздырев заявляет об отсутствии конфликта интересов. О.Л. Барбараш является главным редактором журнала «Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний».

Финансирование

Исследование выполнено в рамках фундаментальной научной темы НИИ КПССЗ № 0419-2022-0002 «Разработка инновационных моделей управления риском развития болезней системы кровообращения с учетом коморбидности на основе изучения фундаментальных, клинических, эпидемиологических механизмов и организационных технологий медицинской помощи в условиях промышленного региона Сибири (научный руководитель – академик РАН О.Л. Барбараш)», № госрегистрации 122012000364-5 от 20.01.2022 г.

Информация об авторах

Кривошапова Кристина Евгеньевна, кандидат медицинских наук научный сотрудник лаборатории коморбидности при сердечно-сосудистых заболеваниях отдела клинической кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация; ORCID 0000-0003-2384-5682

Author Information Form

Krivoshapova Kristina E., PhD, Researcher at the Laboratory of Comorbidities in Cardiovascular Diseases, Department of Clinical Cardiology, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation; ORCID 0000-0003-2384-5682

Баздырев Евгений Дмитриевич, доктор медицинских наук заведующий лабораторией эпидемиологии сердечно-сосудистых заболеваний отдела оптимизации медицинской помощи при сердечно-сосудистых заболеваниях федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-3023-6239

Барбараш Ольга Леонидовна, академик РАН, доктор медицинских наук, профессор директор федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-4642-3610

Bazdyrev Evgeny D., PhD, Head of the Laboratory of Epidemiology of Cardiovascular Diseases, Department of Optimization of Medical Care for Cardiovascular Diseases, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-3023-6239

Barbarash Olga L., Academician of the Russian Academy of Sciences, PhD, MD, Professor, Director of the Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-4642-3610

Вклад авторов в статью

ККЕ – вклад в концепцию и дизайн исследования, анализ данных исследования, написание и корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

БЕД – вклад в концепцию и дизайн исследования, получение и интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

БОЛ – вклад в концепцию и дизайн исследования, получение и интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

Author Contribution Statement

ККЕ – contribution to the concept and design of the study, data analysis, manuscript writing, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

БЕД – contribution to the concept and design of the study, data collection and interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

БОЛ – contribution to the concept and design of the study, data collection and interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Hoogendijk E.O., Afilalo J., Ensrud K.E., Kowal P., Onder G., Fried L.P. Frailty: implications for clinical practice and public health. *Lancet*. 2019; 394 (10206): 1365-75. doi:10.1016/S0140-6736(19)31786-6
- Walston J., Bandeen-Roche K., Buta B., Bergman H., Gill T.M., Morley J.E., et al. Moving Frailty Toward Clinical Practice: NIA Intramural Frailty Science Symposium Summary. *J Am Geriatr Soc*. 2019; 67 (8): 1559-64. doi:10.1111/jgs.15928
- Mitnitski A.B., Song X., Rockwood K. The estimation of relative fitness and frailty in community-dwelling older adults using self-report data. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2004; 59 (6): M627-32. doi:10.1093/gerona/59.6.m627
- Ayers E., Barzilay N., Crandall J.P., Milman S., Verghese J. Association of Family History of Exceptional Longevity With Decline in Physical Function in Aging. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2017; 72 (12): 1649-55. doi:10.1093/gerona/glx053
- Welstead M., Jenkins N.D., Russ T.C., Luciano M., Muniz-Terrera G. A Systematic Review of Frailty Trajectories: Their Shape and Influencing Factors. *Gerontologist*. 2021; 61 (8): e463-e475. doi:10.1093/geront/gnaa061
- Stow D., Matthews F.E., Hanratty B. Frailty trajectories to identify end of life: a longitudinal population-based study. *BMC Med*. 2018; 16 (1): 171. doi:10.1186/s12916-018-1148-x
- O’Caoimh R., Galluzzo L., Rodríguez-Laso Á., Van der Heyden J., Ranhoff A.H., Carcaillon-Bentata L., et al. Transitions and trajectories in frailty states over time: a systematic review of the European Joint Action ADVANTAGE. *Ann Ist Super Sanita*. 2018; 54 (3): 246-52. doi:10.4415/ANN_18_03_12
- Loecker C., Schmaederer M., Zimmerman L. Frailty in Young and Middle-Aged Adults: An Integrative Review. *J Frailty Aging*. 2021; 10 (4): 327-333. doi:10.14283/jfa.2021.14
- Crea F. The Atlas of cardiovascular disease in Europe and a focus on frailty and cardiovascular risk. *Eur Heart J*. 2022; 43 (8): 703-705. doi:10.1093/eurheartj/ehac066
- Damluji A.A., Cohen M.G. The influence of frailty on cardiovascular disease: the time for a «Frailty Academic Research Consortium» is now! *Circ Cardiovasc Interv*. 2022; 15: e011669. doi:10.1161/circinterventions.121.011669
- Orkaby A.R. Moving beyond chronological age: frailty as an important risk factor for cardiovascular disease. *Eur Heart J*. 2021; 42 (37): 3866-3868. doi:10.1093/eurheartj/ehab481
- Ijaz N., Buta B., Xue Q.L., Mohess D.T., Bushan A., Tran H., et al. Interventions for frailty among older adults with cardiovascular disease: JACC state-of-the-art review. *J Am Coll Cardiol*. 2022; 79: 482-503. doi:10.1016/j.jacc.2021.11.029
- Shrauner W., Lord E.M., Nguyen X.T., Song R.J., Galloway A., Gagnon D.R., et al. Frailty and cardiovascular mortality in more than 3 million US veterans. *Eur Heart J*. 2022; 43: 818-26. doi:10.1093/eurheartj/ehab850
- Chen L., Li X., Lv Y., Tan X., Zhong V.W., Rong S., et al. Physical frailty, adherence to ideal cardiovascular health and risk of cardiovascular disease: a prospective cohort study. *Age Ageing*. 2023; 52 (1): afac311. doi:10.1093/ageing/afac311
- Travers J., Romero-Ortuno R., Langan J., MacNamara F., McCormack D., McDermott C., et al. Building resilience and reversing frailty: a randomised controlled trial of a primary care intervention for older adults. *Age Ageing*. 2023; 52 (2): afad012. doi:10.1093/ageing/afad012
- Quach J., Theou O., Pérez-Zepeda M.U., Godin J., Rockwood K., Kehler D.S. Effect of a physical activity intervention and frailty on frailty trajectory and major mobility disability. *J Am Geriatr Soc*. 2022; 70 (10): 2915-2924. doi:10.1111/jgs.17941
- Кривошапова К.Е., Вегнер Е.А., Терентьева Н.А., Масенко В.Л., Григорьева И.И., Коков А.Н., и др. Синдром старческой астении у пациентов с ишемической болезнью сердца. *Медицинский алфавит*. 2020; 1 (19): 6-10. doi:10.33667/2078-5631-2020-19-6-10
- Кривошапова К.Е., Барбараш О.Л., Вегнер Е.А., Зинец М.Г., Иванов С.В., Барбараш Л.С. Пациент с ишемической болезнью сердца и синдромом старческой астении: характеристика мультиморбидности и прогноз госпитального периода при проведении коронарного шунтирования. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2022; 64 (2): 161-168. doi:10.24022/0236-2791-2022-64-2-161-168
- Ткачева О.Н., Котовская Ю.В., Рунихина Н.К.,

Фролова Е.В., Наумов А.В., Воробьева Н.М., и др. Клинические рекомендации «Старческая астения». Российский журнал гериатрической медицины. 2020; (1): 11-46. doi:10.37586/2686-8636-1-2020-11-46

20. Luo J., Carter G.C., Agarwal J.P., Kwok A.C. The 5-Factor Modified Frailty Index as a Predictor of 30-day Complications in Pressure Ulcer Repair. *J Surg Res.* 2021; 265: 21-26. doi:10.1016/j.jss.2021.03.011

21. Raïche M., Hébert R., Dubois M.F. PRISMA-7: a case-finding tool to identify older adults with moderate to severe disabilities. *Arch Gerontol Geriatr.* 2008; 47 (1): 9-18. doi:10.1016/j.archger.2007.06.004

22. Fried L.P., Tangen C.M., Walston J., Newman A.B., Hirsch C., Gottdiener J., et al. Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *The journals of gerontology. Series A. Biological sciences and medical sciences.* 2001; 56 (3): M146-56. doi:10.1093/gerona/56.3.m146

23. Кривошапова К.Е., Цыганков Д.А., Цыганкова Д.П., Барбараш О.Л. Распространенность преастении и синдрома старческой астении у пациентов с многососудистым поражением коронарного русла. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2023; 12 (4S): 25-33. doi:10.17802/2306-1278-2023-12-4S-25-33

24. Fogg C., Fraser S.D.S., Roderick P., de Lusignan S., Clegg A., Brailsford S., et al. The dynamics of frailty development and progression in older adults in primary care in England (2006-2017): a retrospective cohort profile. *BMC Geriatr.* 2022; 22 (1): 30. doi:10.1186/s12877-021-02684-y

25. Yoshizawa Y., Tanaka T., Takahashi K., Fujisaki-Sueda-Sakai M., Son B.K., Iijima K. Impact of Health Literacy on the Progression of Frailty after 4 Years among Community-

Dwelling Older Adults. *Int J Environ Res Public Health.* 2021; 19 (1): 394. doi:10.3390/ijerph19010394

26. Xue Q.L., Bandeen-Roche K., Tian J., Kasper J.D., Fried L.P. Progression of Physical Frailty and the Risk of All-Cause Mortality: Is There a Point of No Return? *J Am Geriatr Soc.* 2021; 69 (4): 908-915. doi:10.1111/jgs.16976

27. Goodman-Palmer D., Greig C., Agyapong-Badu S., Witham M.D., Payne C.F., Bountogo M., et al. Frailty progression in adults aged 40 years and older in rural Burkina Faso: a longitudinal, population-based study. *Lancet Healthy Longev.* 2024; 5 (7): e493-e502. doi:10.1016/S2666-7568(24)00096-5

28. Ye B., Li Y., Bao Z., Gao J. Psychological Resilience and Frailty Progression in Older Adults. *JAMA Netw Open.* 2024; 7 (11): e2447605. doi:10.1001/jamanetworkopen.2024.47605

29. He D., Wang Z., Li J., Yu K., He Y., He X., et al. Changes in frailty and incident cardiovascular disease in three prospective cohorts. *Eur Heart J.* 2024; 45 (12): 1058-1068. doi:10.1093/eurheartj/ehad885

30. Gong Y., Song Y., Xu J., Dong H., Kramer D.B., Orkaby A.R., et al. Progression of frailty and cardiovascular outcomes among Medicare beneficiaries. *J Am Geriatr Soc.* 2024; 72 (10): 3129-3139. doi:10.1111/jgs.19116

31. Howrey B.T., Al Snih S., Middleton J.A., Ottenbacher K.J. Trajectories of Frailty and Cognitive Decline Among Older Mexican-Americans. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2020; 75 (8): 1551-1557. doi:10.1093/gerona/glz295

32. Ke Z., Wen H., Huang R., Xu X., Yang K., Liu W., et al. Long-term insulin resistance is associated with frailty, frailty progression, and cardiovascular disease. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2024; 15 (4): 1578-1586. doi:10.1002/jcsm.13516

REFERENCES

1. Hoogendijk E.O., Afilalo J., Ensrud K.E., Kowal P., Onder G., Fried L.P. Frailty: implications for clinical practice and public health. *Lancet.* 2019; 394 (10206): 1365-75. doi:10.1016/S0140-6736(19)31786-6

2. Walston J., Bandeen-Roche K., Buta B., Bergman H., Gill T.M., Morley J.E., et al. Moving Frailty Toward Clinical Practice: NIA Intramural Frailty Science Symposium Summary. *J Am Geriatr Soc.* 2019; 67 (8): 1559-64. doi:10.1111/jgs.15928

3. Mitnitski A.B., Song X., Rockwood K. The estimation of relative fitness and frailty in community-dwelling older adults using self-report data. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2004; 59 (6): M627-32. doi:10.1093/gerona/59.6.m627

4. Ayers E., Barzilay N., Crandall J.P., Milman S., Verghese J. Association of Family History of Exceptional Longevity With Decline in Physical Function in Aging. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2017; 72 (12): 1649-55. doi:10.1093/gerona/glx053

5. Welstead M., Jenkins N.D., Russ T.C., Luciano M., Muniz-Terrera G. A Systematic Review of Frailty Trajectories: Their Shape and Influencing Factors. *Gerontologist.* 2021; 61 (8): e463-e475. doi:10.1093/geront/gnaa061

6. Stow D., Matthews F.E., Hanratty B. Frailty trajectories to identify end of life: a longitudinal population-based study. *BMC Med.* 2018; 16 (1): 171. doi:10.1186/s12916-018-1148-x

7. O'Caomh R., Galluzzo L., Rodríguez-Laso Á., Van der Heyden J., Ranhoff A.H., Carcaillon-Bentata L., et al. Transitions and trajectories in frailty states over time: a systematic review of the European Joint Action ADVANTAGE. *Ann Ist Super Sanita.* 2018; 54 (3): 246-52. doi:10.4415/ANN_18_03_12

8. Loecker C., Schmaderer M., Zimmerman L. Frailty in Young and Middle-Aged Adults: An Integrative Review. *J Frailty Aging.* 2021; 10 (4): 327-333. doi:10.14283/jfa.2021.14

9. Crea F. The Atlas of cardiovascular disease in Europe and a focus on frailty and cardiovascular risk. *Eur Heart J.* 2022; 43 (8): 703-705. doi:10.1093/eurheartj/ehac066

10. Damluji A.A., Cohen M.G. The influence of frailty on cardiovascular disease: the time for a «Frailty Academic

Research Consortium» is now! *Circ Cardiovasc Interv.* 2022; 15: e011669. doi:10.1161/circinterventions.121.011669

11. Orkaby A.R. Moving beyond chronological age: frailty as an important risk factor for cardiovascular disease. *Eur Heart J.* 2021; 42 (37): 3866-3868. doi:10.1093/eurheartj/ehab481

12. Ijaz N., Buta B., Xue Q.L., Mohess D.T., Bushan A., Tran H., et al. Interventions for frailty among older adults with cardiovascular disease: JACC state-of-the-art review. *J Am Coll Cardiol.* 2022; 79: 482-503. doi:10.1016/j.jacc.2021.11.029

13. Shrauner W., Lord E.M., Nguyen X.T., Song R.J., Galloway A., Gagnon D.R., et al. Frailty and cardiovascular mortality in more than 3 million US veterans. *Eur Heart J.* 2022; 43: 818-26. doi:10.1093/eurheartj/ehab850

14. Chen L., Li X., Lv Y., Tan X., Zhong V.W., Rong S., et al. Physical frailty, adherence to ideal cardiovascular health and risk of cardiovascular disease: a prospective cohort study. *Age Ageing.* 2023; 52 (1): afac311. doi:10.1093/ageing/afac311

15. Travers J., Romero-Ortuno R., Langan J., MacNamara F., McCormack D., McDermott C., et al. Building resilience and reversing frailty: a randomised controlled trial of a primary care intervention for older adults. *Age Ageing.* 2023; 52 (2): afad012. doi:10.1093/ageing/afad012

16. Quach J., Theou O., Pérez-Zepeda M.U., Godin J., Rockwood K., Kehler D.S. Effect of a physical activity intervention and frailty on frailty trajectory and major mobility disability. *J Am Geriatr Soc.* 2022; 70 (10): 2915-2924. doi:10.1111/jgs.17941

17. Krivoshapova K.E., Vegner E.A., Terentyeva N.A., Masenko V.L., Grigoryeva I.I., Kokov A.N., et al. Frailty syndrome in patients with coronary artery disease. *Medical alphabet.* 2020; 1 (19): 6-10. doi:10.33667/2078-5631-2020-19-6-10. (In Russ)

18. Krivoshapova K.E., Barbarash O.L., Vegner E.A., Zinets M.G., Ivanov S.V., Barbarash L.S. The patient with ischemic heart disease and frailty syndrome: characteristics of multimorbidity and in-hospital prognosis after coronary artery

bypass surgery. Russian journal of thoracic and cardiovascular surgery. 2022; 64 (2): 161-168. doi:10.24022/0236-2791-2022-64-2-161-168. (In Russ)

19. Tkacheva O.N., Kotovskaya Yu.V., Runikhina N.K., Frolova E.V., Naumov A.V., Vorobyeva N.M., et al. Clinical guidelines on frailty. Russian Journal of Geriatric Medicine. 2020; (1): 11-46. doi:10.37586/2686-8636-1-2020-11-46. (In Russ)

20. Luo J., Carter G.C., Agarwal J.P., Kwok A.C. The 5-Factor Modified Frailty Index as a Predictor of 30-day Complications in Pressure Ulcer Repair. J Surg Res. 2021; 265: 21-26. doi:10.1016/j.jss.2021.03.011

21. Raïche M., Hébert R., Dubois M.F. PRISMA-7: a case-finding tool to identify older adults with moderate to severe disabilities. Arch Gerontol Geriatr. 2008; 47 (1): 9-18. doi:10.1016/j.archger.2007.06.004

22. Fried L.P., Tangen C.M., Walston J., Newman A.B., Hirsch C., Gottdiener J., et al. Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. The journals of gerontology. Series A. Biological sciences and medical sciences. 2001; 56 (3): M146-56. doi:10.1093/gerona/56.3.m146

23. Krivoshapova K.E., Tsygankov D.A., Tsygankova D.P., Barbarash O.L. Prevalence of pre-frailty and frailty in patients with multivessel coronary artery disease. Complex Issues of Cardiovascular Diseases. 2023; 12 (4S): 25-33. doi:10.17802/2306-1278-2023-12-4S-25-33. (In Russ)

24. Fogg C., Fraser S.D.S., Roderick P., de Lusignan S., Clegg A., Brailsford S., et al. The dynamics of frailty development and progression in older adults in primary care in England (2006-2017): a retrospective cohort profile. BMC Geriatr. 2022; 22 (1): 30. doi:10.1186/s12877-021-02684-y

25. Yoshizawa Y., Tanaka T., Takahashi K., Fujisaki-Sueda-

Sakai M., Son B.K., Iijima K. Impact of Health Literacy on the Progression of Frailty after 4 Years among Community-Dwelling Older Adults. Int J Environ Res Public Health. 2021; 19 (1): 394. doi:10.3390/ijerph19010394

26. Xue Q.L., Bandeen-Roche K., Tian J., Kasper J.D., Fried L.P. Progression of Physical Frailty and the Risk of All-Cause Mortality: Is There a Point of No Return? J Am Geriatr Soc. 2021; 69 (4): 908-915. doi:10.1111/jgs.16976

27. Goodman-Palmer D., Greig C., Agyapong-Badu S., Witham M.D., Payne C.F., Bountogo M., et al. Frailty progression in adults aged 40 years and older in rural Burkina Faso: a longitudinal, population-based study. Lancet Healthy Longev. 2024; 5 (7): e493-e502. doi:10.1016/S2666-7568(24)00096-5

28. Ye B., Li Y., Bao Z., Gao J. Psychological Resilience and Frailty Progression in Older Adults. JAMA Netw Open. 2024; 7 (11): e2447605. doi:10.1001/jamanetworkopen.2024.47605

29. He D., Wang Z., Li J., Yu K., He Y., He X., et al. Changes in frailty and incident cardiovascular disease in three prospective cohorts. Eur Heart J. 2024; 45 (12): 1058-1068. doi:10.1093/eurheartj/ehad885

30. Gong Y., Song Y., Xu J., Dong H., Kramer D.B., Orkaby A.R., et al. Progression of frailty and cardiovascular outcomes among Medicare beneficiaries. J Am Geriatr Soc. 2024; 72 (10): 3129-3139. doi:10.1111/jgs.19116

31. Howrey B.T., Al Snih S., Middleton J.A., Ottenbacher K.J. Trajectories of Frailty and Cognitive Decline Among Older Mexican Americans. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2020; 75 (8): 1551-1557. doi:10.1093/gerona/glz295

32. Ke Z., Wen H., Huang R., Xu X., Yang K., Liu W., et al. Long-term insulin resistance is associated with frailty, frailty progression, and cardiovascular disease. J Cachexia Sarcopenia Muscle. 2024; 15 (4): 1578-1586. doi:10.1002/jcsm.13516

Для цитирования: Кривошапова К.Е., Баздырев Е.Д., Барбараш О.Л. Динамика показателей старческой астении у пациентов после проведения прямой реваскуляризации миокарда. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2025;14(6S): 31-39. DOI: 10.17802/2306-1278-2025-14-6S-31-39

To cite: Krivoshapova K.E., Bazdyrev E.D., Barbarash O.L. Changes in indicators of frailty in patients after direct myocardial revascularization. Complex Issues of Cardiovascular Diseases. 2025;14(6S): 31-39. DOI: 10.17802/2306-1278-2025-14-6S-31-39