

# НОВЫЙ СПОСОБ СТРАТИФИКАЦИИ РИСКА АОРТОКОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ У ПАЦИЕНТОВ СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА НА ОСНОВАНИИ ПАРАМЕТРОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СТАТУСА

DOI: 10.37586/2686-8636-2-2024-133-139

УДК: 616.132

Гришенок А.В.\*, Бузиашвили В.Ю., Мацкеплишвили С.Т., Бузиашвили Ю.И., Кокшенева И.В., Гвалия С.Л.

\*Автор, ответственный за переписку

ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева, Москва, Россия

## Резюме

**Обоснование.** В настоящее время не существует единого подхода к стратификации риска у пациентов старческого возраста перед кардиохирургическим вмешательством. Известные способы прогнозирования исходов аортокоронарного шунтирования не учитывают особенности пациентов старшей возрастной группы.

**Цель.** Создание шкалы прогнозирования ранних послеоперационных исходов при аортокоронарном шунтировании у пациентов старше 75 лет на основании данных комплексной гериатрической оценки.

**Материалы и методы.** В проспективное исследование были включены 83 пациента старше 75 лет, имеющие показания к реваскуляризации миокарда. Критерием исключения явились показания к экстренному оперативному вмешательству. Всем пациентам помимо стандартного обследования была выполнена комплексная гериатрическая оценка, включающая скрининг на наличие старческой астении, оценку наличия когнитивных нарушений, диагностику депрессии, динамометрию и проведение краткой батареи тестов физического функционирования (определение скорости ходьбы, времени подъема со стула и равновесия).

**Результаты.** Были разработаны 6 математических моделей, прогнозирующих следующие исходы раннего послеоперационного периода аортокоронарного шунтирования: длительность искусственной вентиляции легких ( $p = 0,012$ ), время пребывания в реанимации ( $p < 0,001$ ), длительность постельного режима после операции ( $p < 0,004$ ), длительность инотропной поддержки ( $p < 0,004$ ), риск возникновения острого нарушения мозгового кровообращения ( $p = 0,015$ ), длительность койко-дня после оперативного вмешательства ( $p = 0,003$ ). Модели были внесены в программу Microsoft Excel, полученный способ прогнозирования назван «Гериатрическая прогностическая шкала». Для расчета риска по данной шкале необходимо ввести данные: скорость ходьбы (м/с), динамометрия (кг), время подъема со стула (сек), равновесие (сек), общий балл краткой батареи тестов физического функционирования (балл), общая фракция выброса по методу Simpson (%).

**Заключение.** Разработанный способ дает возможность прогнозировать ранние исходы аортокоронарного шунтирования больных старше 75 лет в зависимости от их функционального статуса, что является значимым дополнением к оценке по стандартным шкалам риска, не учитывающим особенности пожилых пациентов. Способ простой в исполнении и может быть выполнен самостоятельно лечащим врачом пациента.

**Ключевые слова:** старческая астения; гериатрическая оценка; пожилой пациент; стратификация риска; аортокоронарное шунтирование.

**Для цитирования:** Гришенок А.В., Бузиашвили В.Ю., Мацкеплишвили С.Т., Бузиашвили Ю.И., Кокшенева И.В., Гвалия С.Л. Новый способ стратификации риска аортокоронарного шунтирования у пациентов старческого возраста на основании параметров функционального статуса. *Российский журнал гериатрической медицины*. 2024; 2 (18): 133–139. DOI: 10.37586/2686-8636-2-2024-133-139

## A NOVEL FUNCTIONAL STATUS-ORIENTED METHOD FOR ASSESSING OPERATIVE RISK IN OLDER PATIENTS UNDERGOING CORONARY ARTERY BYPASS GRAFTING

Grishenok A.V.\*, Buziashvili V.U., Matskeplishvili S.T., Buziashvili Yu. I., Koksheneva I.V., Gvaliya S.L.

\*Corresponding author

Bakulev Scientific Center for Cardiovascular Surgery Russian Academy of Medical Sciences, Moscow, Russia

## Abstract

**Background.** Currently, there is no standardized method for assessing risk before cardiac surgery in older individuals. Recognized operative risk scales do not consider the features of older patients.

**Aim.** To create a scale that can forecast early postoperative outcomes after coronary artery bypass grafting in patients aged over 75 by conducting a comprehensive geriatric assessment.

**Materials and methods.** The study enrolled 83 patients aged 75 and older who required myocardial revascularization, with emergency surgery cases as the exclusion criteria. In addition to the standard screening, all patients underwent comprehensive geriatric assessment, including frailty screening, cognitive assessment, depression screening, grip strength, and short physical performance battery test (walking speed, sit-to-stand performance, standing balance).

**Results.** Six mathematical models predicting coronary artery bypass grafting outcomes were developed: duration of mechanical ventilation ( $p=0,012$ ), length of stay in intensive care unit ( $p<0,001$ ), duration of bed rest after surgery ( $p<0,001$ ), duration of inotropic support ( $p<0,001$ ), risk of acute cerebrovascular accident ( $p=0,015$ ), postoperative length of stay ( $p=0,003$ ). Within Microsoft Excel, mathematical models were used to devise the «Geriatric prognostic scale» for anticipating early postoperative outcomes post coronary artery bypass grafting. To estimate the risk, the following data must be entered: walking speed (m/s), grip strength (kg), sit-to-stand performance (sec), standing balance (sec), total score on the Brief Physical Functioning Test Battery, and total ejection fraction using the Simpson method (%).

**Conclusion.** The developed method allows for the early prediction of outcomes in coronary artery bypass grafting for patients over 75 based on functional status. This is a significant addition to traditional risk scales, which do not consider the features of older patients. The method is straightforward to implement and can be applied independently by the patient's treating physician.

**Keywords:** frailty; geriatric assessment; older patient; risk assessment; coronary artery bypass grafting.

**For citation:** Grishenok A.V., Buziashvili V.U., Matskeplishvili S.T., Buziashvili Yu. I., Koksheneva I.V., Gvaliya S.L. A Novel Functional Status-Oriented Method for Assessing Operative Risk in Older Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Grafting. *Russian Journal of Geriatric Medicine*. 2024; 2(18): 133–139. DOI: 10.37586/2686-8636-2-2024-133-139

## ОБОСНОВАНИЕ

Контингент пациентов, госпитализированных для проведения открытого оперативного вмешательства на сердце, с каждым годом становится все старше, а распространенность гериатрических синдромов среди пациентов данной возрастной группы довольно высока [1]. Согласно данным когортного исследования FRAGILE-HF, включающего 1180 пациентов старше 65 лет, госпитализированных по поводу хронической сердечной недостаточности, в 56,1% случаев была диагностирована старческая астения, а когнитивные нарушения наблюдались у 66,4% больных [2]. В исследовании Yu. Jihon и соавт. показано, что из 1118 пациентов, госпитализированных в ожоговое отделение интенсивной терапии, в 147 (13,1%) случаях была диагностирована старческая астения. Среди прооперированных пациентов с синдромом старческой астении отмечалась высокая 90-дневная летальность, значительное количество больших неблагоприятных сердечно-сосудистых событий, а также более длительное пребывание в отделении интенсивной терапии [3]. Согласно данным A. Varbeito и соавт., синдром старческой астении приводит к шестикратному увеличению смертности в течение одного месяца и к трехкратному увеличению смертности в течение полугода после оперативного вмешательства. Даже при технически успешно выполненном оперативном вмешательстве пациенты с синдромом старческой астении имеют функциональное ухудшение, приводящее к снижению качества жизни в отдаленном периоде [4]. Помимо смертности и функционального ухудшения, старческая астения ассоциирована также с большим количеством респираторных, почечных, сердечно-сосудистых и неврологических осложнений в послеоперационном периоде [4].

В настоящее время комплексная гериатрическая оценка (КГО) является международным золотым стандартом обследования пожилого больного и диагностики старческой астении [5, 6]. КГО включает оценку двигательной активности, мышечной силы, падений, когнитивного, психического статуса, дефицита питания и качества жизни на основании опросников и функциональных тестов [7].

При этом ни в одну из существующих шкал оценки риска кардиохирургического вмешательства в настоящее время не включены данные комплексной гериатрической оценки. В прогностической модели Euroscore II, разработанной в 2012 году, в сравнении с Euroscore I, разработанной в 1995 году, уже отмечалось снижение вклада возраста в прогнозирование смертности пожилых пациентов после кардиохирургических вмешательств. Также при сравнении этих двух шкал обращает внимание уменьшение коэффициента возраста в новой однофакторной модели с 0,06 до 0,0486, а в многофакторной модели Euroscore II это значение было еще ниже — 0,0286 [8].

Полученные данные свидетельствуют о том, что значимость возраста как прогностического фактора у пациентов старшей возрастной группы снижается, в то время как низкая физическая активность остается значимым фактором риска при прогнозировании неблагоприятных исходов оперативного вмешательства.

Ярким подтверждением этого являются данные современных публикаций. Согласно японскому исследованию с участием трех миллионов пациентов разных возрастных категорий, традиционные факторы риска, такие как ожирение, артериальная гипертензия, сахарный диабет, вносят меньший вклад в прогнозирование сердечно-сосудистых событий у пожилых пациентов, чем низкая

физическая активность, которая остается существенным фактором развития неблагоприятных исходов в пожилом возрасте. Учитывая полученные данные, авторы пришли к выводу, что у пациентов старшей возрастной группы низкая физическая активность может иметь более значимую роль в развитии сердечно-сосудистых событий по сравнению с традиционными факторами риска [9].

Важно подчеркнуть, что в рамках оценки функционального статуса в Euroscore II включен параметр — нарушение подвижности вследствие неврологических заболеваний или заболеваний опорно-двигательного аппарата. Однако критерии этого параметра довольно размыты и для точного прогнозирования исходов у пожилого пациента одного этого фактора недостаточно.

## ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Принимая во внимание данные вышеперечисленных публикаций, мы определили целью нашего исследования создание нового инструмента прогнозирования риска развития послеоперационных осложнений у пациентов старше 75 лет при аортокоронарном шунтировании, в котором учитываются параметры комплексной гериатрической оценки.

## ДИЗАЙН, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование является одноцентровым проспективным. Количество пациентов старше 75 лет, госпитализированных для проведения обследования сердечно-сосудистой системы и определения дальнейшей тактики ведения в клинко-диагностическое отделение ФГБУ НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева с 2020 по 2021 год, составило 464. Критериями включения в исследование являлись: возраст старше 75 лет, диагностированная ИБС со значимым поражением коронарного русла, наличие показаний к проведению реваскуляризации миокарда. Соответствовало критериям включения 127 пациентов. Критериями исключения являлись: экстренное хирургическое вмешательство, ОКС, тяжелое психоневрологическое состояние, отсутствие контакта с пациентом. По вышеперечисленным критериям было исключено 34 пациента, 10 больных отказались от участия в исследовании (рис. 1). Всего в проспективное исследование было включено 83 пациента со стабильной ИБС.

Кроме стандартных методов обследования, таких как ЭКГ, эхокардиография, коронарография, лабораторная диагностика, была выполнена КГО, которая в полной мере отражает функциональный статус пожилого больного. КГО проводилась согласно российским клиническим рекомендациям по старческой астении [7]. Всем пациентам проведен скрининг на наличие старческой астении по опроснику «Возраст не помеха», проведена оценка наличия когнитивных нарушений по шкале оценки психического статуса MMSE и Монреальской шкале оценки когнитивных

функций МОСА, проведен скрининг на наличие депрессии по гериатрической шкале GDS-15, динамометрия, а также выполнена краткая батарея тестов физического функционирования (БФФ) с определением скорости ходьбы, времени подъема со стула и равновесия.

Скорость ходьбы определялась двукратно при прохождении четырех метров, затем выбирался лучший результат. Динамометрия проводилась с помощью медицинского электронного динамометра ДМЭР-120 «Силач». Выбиралось максимальное значение силыжатия при трехкратном измерении на правой и левой руках. Время подъема со стула рассчитывалось как время, за которое пациент выполняет пятикратный подъем со стула без помощи рук. Время удержания равновесия определялось как суммарное время в положении «стопы вместе» в течение 10 сек, в полутандемном положении в течение 10 сек и тандемном положении — 10 сек. Максимальное время удержания равновесия составило 30 сек. Общий балл БФФ определялся как сумма баллов при определении скорости ходьбы (максимально 4 балла), времени подъема со стула (максимально 4 балла) и равновесия (максимально 4 балла). Максимальный балл БФФ составил 12 баллов. Чем выше балл, тем лучше функциональный статус пациента. При низком балле БФФ, 7 баллов и менее, имелась высокая вероятность наличия старческой астении [10]. Первичными конечными точками являлись: острый инфаркт миокарда, общая смертность, в том числе сердечно-сосудистая, ОНМК. Вторичными конечными точками являлись: длительность ИВЛ, время пребывания в реанимации, длительность инотропной поддержки, длительность постельного режима и койко-день после оперативного вмешательства.

С помощью формулы Лера для средних величин (при заданной мощности исследования 80%) был проведен расчет необходимого числа исследуемых для проведения сравнения динамометрии в зависимости от наличия послеоперационных осложнений. Подставляя в формулу значение минимальной клинически значимой разности динамометрии, определенной по данным пилотного исследования с участием 40 пациентов, равной 15, значение стандартного отклонения, равного 10, минимальный объем каждой из сравниваемых совокупностей составил 8 человек.

Статистическая обработка данных проведена в программе IBM SPSS Statistics (26-я версия). Количественные данные описаны при помощи среднего значения и медианы в зависимости от распределения данных. Номинальные параметры описывались в виде абсолютных значений и процентных долей. При проведении корреляционного анализа использовался коэффициент ранговой корреляции Спирмена, значения которого интерпретировались по шкале Чеддока. При построении прогностических моделей использовался

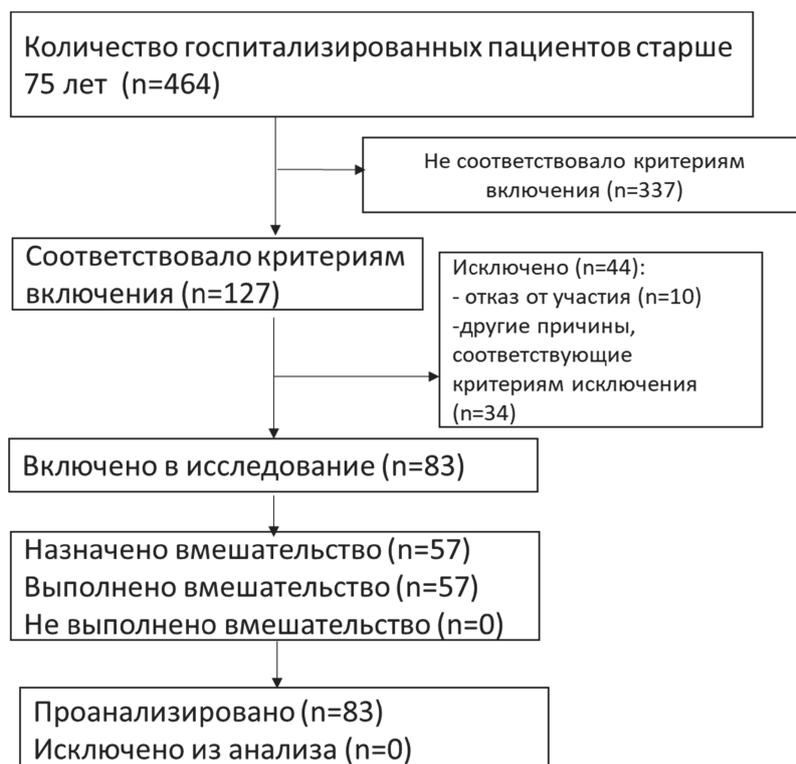


Рисунок 1. Схема отбора участников исследования

метод парной и множественной линейной регрессии, а также дискриминантный анализ. Для оценки качества линейной модели рассчитывался коэффициент детерминации, который соответствовал доле учтенных факторов, а для дискриминантного уравнения рассчитывались показатели чувствительности и специфичности. Диагностическая эффективность дискриминантной модели определялась как доля верно предсказанных величин из общего числа наблюдений.

## ЭТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведение исследования было одобрено локальным этическим комитетом Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Пациентам была подробно предоставлена информация об исследовании. Все участники исследования подписали формы информированного согласия.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Согласно выбранной тактике ведения, которая определялась командой врачей, пациентам было выполнено АКШ в 16 (19,2%) случаях, ЧКВ в 41 (49,4%) случае, 26 (31,3%) пациентам была выбрана консервативная тактика ведения с подбором оптимальной медикаментозной терапии. Проведение чрескожного коронарного вмешательства у 1 (2,4%) пациента было осложнено развитием ОИМ

во время оперативного вмешательства, впоследствии с летальным исходом — 1 (2,4%). После перенесенного аортокоронарного шунтирования у 3 (18,8%) пациентов было отмечено возникновение ОНМК. Медиана длительности ИВЛ у пациентов после АКШ составила 11,34 [9,25–14,65] часа, время пребывания в реанимации — 20,1 [17,26–21,95] часа, длительность инотропной поддержки — 48,0 [24,0–72,0] часов, а койко-день после операции — 9,0 [7,0–11,0] часов.

При сопоставлении количественных параметров функционального статуса и количественных исходов АКШ были установлены статистически значимые корреляционные связи. Показателями комплексной гериатрической оценки, которые имели значимые корреляционные связи с исходами оперативного вмешательства, являлись: равновесие, динамометрия и общий балл БФФ. Между равновесием и длительностью постельного режима ( $\rho = -0,679$ ,  $p = 0,004$ ), длительностью инотропной поддержки ( $\rho = -0,676$ ,  $p = 0,004$ ), временем в реанимации ( $\rho = -0,675$ ,  $p = 0,004$ ) обнаружены статистически значимые обратные корреляционные связи. Между динамометрией и длительностью инотропной поддержки наблюдалась статистически значимая обратная корреляционная связь заметной тесноты ( $\rho = -0,547$ ,  $p = 0,028$ ). При сопоставлении общего количества баллов БФФ и койко-дня после операции ( $\rho = -0,569$ ,  $p = 0,021$ ), длительности постельного режима ( $\rho = -0,569$ ,  $p = 0,021$ ), длительности инотропной поддержки ( $\rho = -0,611$ ,  $p = 0,012$ ), времени в реанимации ( $\rho = -0,504$ ,  $p = 0,047$ ) выявлены статистически

значимые обратные корреляционные связи заметной тесноты по Чеддоку. Между значением общей фракции выброса левого желудочка и временем пребывания в реанимации также наблюдалась статистически значимая обратная корреляционная связь заметной тесноты ( $\rho = -0,537$ ,  $p = 0,039$ ).

На основе полученных данных был разработан комплекс прогностических моделей. В прогностические модели были включены параметры комплексной гериатрической оценки, характеризующие функциональную активность: скорость ходьбы, максимальное значение динамометрии, время подъема со стула, равновесие, общий балл БФФ. Остальные количественные параметры комплексной гериатрической оценки не были включены в модели прогнозирования по причине отсутствия значимых корреляционных связей с исходами АКШ или были исключены на этапе построения моделей ввиду незначительного прогностического вклада.

Пять математических моделей, которые прогнозировали длительность койко-дня после операции, длительность инотропной поддержки, время пребывания в реанимации, длительность постельного режима, длительность ИВЛ были разработаны с помощью метода парной и множественной линейной регрессии. Для построения прогностической модели, позволяющей классифицировать исследуемых по риску ОНМК, использовался метод дискриминантного анализа.

Согласно полученной модели прогнозирования длительности инотропной поддержки ( $\rho < 0,001$ ,  $r_{xy} = 0,876$ ), в зависимости от максимального значения динамометрии и времени удержания равновесия, к увеличению длительности инотропной поддержки на 1 час приведет снижение максимальной динамометрии на 1 кг, а уменьшение времени удержания равновесия на 1 секунду приведет к увеличению времени инотропной поддержки на 7,6 часа. Согласно коэффициенту детерминации  $R^2$ , в полученной модели учтено 76,7% факторов, оказывающих влияние на длительность инотропной поддержки.

В модели прогнозирования длительности койко-дня после операции ( $\rho = 0,003$ ,  $r_{xy} = 0,699$ ), в зависимости от общего балла БФФ, увеличение послеоперационного койко-дня на 1 день следует ожидать при снижении общего балла БФФ на 2. Согласно коэффициенту детерминации  $R^2$ , в полученной модели учтено 48,8% факторов, оказывающих влияние на длительность послеоперационного койко-дня.

Согласно значениям коэффициентов в математическом уравнении прогнозирования длительности постельного режима после операции ( $\rho < 0,001$ ,  $r_{xy} = 0,842$ ), при снижении общего балла БФФ на 1 следует ожидать увеличения длительности постельного режима после операции на 6,81 часа. Согласно коэффициенту

детерминации  $R^2$ , в полученной модели учтено 70,9% факторов, оказывающих влияние на длительность постельного режима после операции.

После отбора предикторов методом исключения была получена двухфакторная модель, прогнозирующая длительность пребывания в реанимации ( $\rho < 0,001$ ,  $r_{xy} = 0,896$ ) в зависимости от значений общей фракции выброса левого желудочка и общего балла БФФ. Увеличение длительности пребывания в реанимации на 1 час следует ожидать при снижении ОФВ на 1,5%, а снижение общего балла БФФ на 1 приведет к увеличению времени нахождения в реанимации на 4,7 часа. Согласно коэффициенту детерминации  $R^2$ , в полученной модели учтено 80,3% факторов, оказывающих влияние на длительность нахождения пациента в реанимации.

Учитывая значения коэффициентов, полученных в трехфакторной модели прогнозирования длительности ИВЛ ( $\rho = 0,012$ ,  $r_{xy} = 0,786$ ), уменьшение времени удержания равновесия на 2 секунды или уменьшение скорости ходьбы на 0,09 м/сек приведет к увеличению длительности ИВЛ на 1 час, а при снижении количества баллов БФФ на 1 следует ожидать увеличение длительности ИВЛ на 1,5 часа. Согласно коэффициенту детерминации  $R^2$ , в полученной модели учтено 61,7% факторов, оказывающих влияние на длительность ИВЛ.

Модель прогнозирования риска ОНМК ( $\rho = 0,015$ ), которая была разработана с помощью метода дискриминантного анализа, позволяет классифицировать исследуемых по высокому или низкому риску ОНМК. Значение дискриминантной функции, характеризующей вероятность возникновения ОНМК, высчитывается с использованием максимального значения динамометрии и времени подъема со стула. Исходя из коэффициентов дискриминантной функции, отмечалось увеличение вероятности ОНМК при уменьшении максимального значения динамометрии и увеличении времени подъема со стула. Чувствительность модели составила 100%, специфичность 84,6%.

Все полученные прогностические модели были внесены в программу Microsoft Excel. Способ прогнозирования был назван «Гериатрическая прогностическая шкала». По мере заполнения необходимых параметров, рассчитывается прогнозируемая длительность инотропной поддержки в часах, длительность койко-дня после операции, длительность постельного режима после операции в часах, время пребывания в реанимации в часах, длительность ИВЛ в часах и вероятность ОНМК — низкий или высокий риск.

## ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе исследования разработан способ прогнозирования ранних исходов аортокоронарного шунтирования у пациентов старше 75 лет, учитывающий особенности функционального статуса

пожилого больного. В настоящее время во всех имеющихся шкалах прогнозирования периоперационного риска АКШ отсутствует оценка гериатрического статуса, в связи с чем стратификация риска открытого оперативного вмешательства пожилого пациента представляется неполной. В нашем исследовании, как и во многих других, подтверждено отрицательное влияние старческой астении и низких показателей функционального статуса на течение послеоперационного периода [1, 3, 4]. В китайском исследовании G. Fan и соавт. на 205 пожилых пациентах, перенесших плановое кардиохирургическое вмешательство, выявлено, что старческая астения была независимым фактором развития послеоперационных осложнений, а частота возникновения послеоперационных легочных осложнений у хрупких пациентов была в 4,37 раза выше по сравнению с крепкими пациентами. Также было установлено, что значимость комплексной гериатрической оценки в прогнозировании послеоперационных исходов была выше, чем у традиционного метода оценки риска по шкале Euroscore II [40]. В японском исследовании T. Morisawa и соавт. также сообщается, что ухудшение функционального статуса повышает смертность и количество повторных госпитализаций через 2 года после открытого вмешательства на сердце [44].

Есть данные, что применение комплексной гериатрической оценки перед внесердечным хирургическим вмешательством приводит к снижению смертности, сокращает продолжительность пребывания в стационаре на 3 дня и уменьшает вероятность перевода в другой стационар при выписке [42].

Таким образом, опираясь на данные современных работ и проведенного исследования, можно сделать вывод о том, что использование параметров комплексной гериатрической оценки в дополнение к существующим методам оценки помогает оптимизировать стратификацию риска перед плановым АКШ. Прогнозирование исходов АКШ с помощью разработанной гериатрической прогностической шкалы поможет выявить группу пациентов с крайне высокими рисками оперативного вмешательства, риски проведения которого будут превышать предполагаемую пользу оперативного вмешательства. Проанализировав полученные данные, лечащий врач может скорректировать тактику ведения пациента с целью выбора оперативного вмешательства, представляющего меньшие риски (ЧКВ), если его проведение технически возможно. Имеющуюся информацию после проведения КГО можно также использовать с целью лучшей подготовки пациента к оперативному вмешательству. Выбор тактики ведения пожилого пациента с ИБС представляет собой крайне сложную проблему, но оценка по гериатрической прогностической шкале сможет дать дополнительную информацию о рисках и улучшить отбор пациентов для проведения открытого оперативного вмешательства.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У пациентов пожилого возраста перед плановыми кардиохирургическими вмешательствами должна быть обязательно проведена гериатрическая оценка. Разработанный способ прогнозирования может быть использован в кардиохирургических отделениях при подготовке пациентов к АКШ, а также на амбулаторном этапе для определения рисков открытого оперативного вмешательства при выборе тактики ведения пациентов старше 75 лет с ИБС. Способ является высокоэффективным и простым в исполнении. Для проведения оценки функционального статуса из дополнительных инструментов необходим лишь динамометр.

Учитывая возможность прогнозировать длительность ИВЛ, время нахождения в ОРИТ, продолжительность пребывания в стационаре, появляется перспектива повышать экономическую эффективность медицинского учреждения при работе с пациентами старше 75 лет.

**Источники финансирования.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с содержанием настоящей статьи.

### Участие авторов

- Концепция и дизайн исследования — В.Ю. Бузиашвили, С.Т. Мацкеплишвили, Ю.И. Бузиашвили
- Сбор и обработка материала — А.В. Гришенок, С.Л. Гвалия
- Статистическая обработка — А.В. Гришенок
- Написание текста — А.В. Гришенок
- Редактирование — В.Ю. Бузиашвили, И.В. Кокшенива

Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Barbeito A., Forman D.E. Prehabilitation: evolving role in contemporary cardiac surgery. *Nat Rev Cardiol.* 2023;20(12):793-794. doi:10.1038/s41569-023-00939-2
2. Matsue Y., Kamiya K., Saito H., et al. Prevalence and prognostic impact of the coexistence of multiple frailty domains in elderly patients with heart failure: the FRAGILE-HF cohort study. *Eur J Heart Fail.* 2020;22(14):2112-2119. doi:10.1002/EJHF.1926
3. Yu J., Kong Y.G., Park J.Y., et al. Chart-Derived Frailty Index and 90-Day Mortality After Burn Surgery. *Journal of Surgical Research.* 2024;293:291-299. doi:10.1016/j.jss.2023.08.041
4. Gong S., Qian D., Riazi S., et al. Association Between the FRAIL Scale and Postoperative Complications in Older Surgical Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Anesth Analg.* 2023;136(2):251-261. doi:10.1213/ANE.0000000000006272
5. Parker S.G., Mccue P., Phelps K., et al. What is Comprehensive Geriatric Assessment (CGA)? An umbrella review. *Age Ageing.* 2018;47:149-155. doi:10.1093/ageing/afx166
6. Shahrokni A., Alexander K. What will perioperative geriatric assessment for older cancer patients look like in 2025? Advantages and limitations of new technologies in geriatric assessment.

European Journal of Surgical Oncology. 2020;46(3):305-309. doi:10.1016/j.ejso.2019.07.026

7. Ткачева О.Н. и др. Клинические рекомендации «Старческая астения» // Российский журнал гериатрической медицины. — 2020. — №. 1. — С.14-46. [O.N. Tkacheva, Yu.V. Kotovskaya, N.K. Runikhina, E.V. Frolova, A.V. Naumov, N.M. Vorobyeva, V.S. Ostapenko, E.A. Mkhitarian, N.V. Sharashkina, E.A. Tyukhmenev, A.P. Pereverzev, E.N. Dudinskaya. CLINICAL GUIDELINES FRAILITY. Russian Journal of Geriatric Medicine. 2020; 1: 14–46. (In Russ.)] doi:10.37586/2686-8636-1-2020-14-46

8. Nashef SAM, Roques F, Sharples L.D., et al. EuroSCORE II. European Journal of Cardio-Thoracic Surgery. 2012;41(4):734-745. doi:10.1093/ejcts/ezs043

9. Kaneko H., Yano Y., Okada A., et al. Age-Dependent Association Between Modifiable Risk Factors and Incident

Cardiovascular Disease. J Am Heart Assoc. 2023;12(2):27684. doi:10.1161/JAHA.122.027684

10. Fan G, Fu S, Zheng M., et al. Association of preoperative frailty with pulmonary complications after cardiac surgery in elderly individuals: a prospective cohort study. Aging Clin Exp Res. 2023;35(11):2453-2462. doi:10.1007/s40520-023-02527-3

11. Morisawa T, Saitoh M, Otsuka S, et al. Association between hospital-acquired functional decline and 2-year readmission or mortality after cardiac surgery in older patients: a multicenter, prospective cohort study. Aging Clin Exp Res. 2023;35(3):649-657. doi:10.1007/s40520-022-02335-1

12. Khadaroo R.G., Warkentin L.M., Wagg A.S., et al. Clinical Effectiveness of the Elder-Friendly Approaches to the Surgical Environment Initiative in Emergency General Surgery. JAMA Surg. 2020;155(4). doi:10.1001/jamasurg.2019.6021