ДРУЖЕСТВО НА КАРДИОЛОЗИТЕ В БЪЛГАРИЯ
Българска кардиология
том XXXII, 2026, № 2
ОБЗОРИ
REVIEWS
doi: 10.3897/bgcardio.32.e183465

ПЕРКУТАННИ КОРОНАРНИ ИНТЕРВЕНЦИИ ПРИ ПАЦИЕНТИ С FRAILTY СИНДРОМ – РИСК И ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА

А. Шабан[1], Л. Демиревска[1,2]

[1]Клиника по кардиология, Катедра по кардиология, интензивно лечение и вътрешни болести – Военномедицинска академия, София, България
[2]Югозападен университет „Неофит Рилски" – Благоевград

PERCUTANEOUS CORONARY INTERVENTIONS IN PATIENTS WITH FRAILTY SYNDROME – RISK AND CHALLENGES

A. Shaban[1], L. Demirevska[1,2]

[1]Cardiology Clinic, Department of Cardiology, Intensive Care and Internal Medicine – Military Medical Academy, Sofia, Bulgaria
2South-West University „Neofit Rilski" – Blagoevgrad

Резюме. Синдромът на крехкост (frailty) е гериатричен синдром на понижен физиологичен резерв и устойчивост към стресовите фактори. С напредването на възрастта и нарастването на продължителността на живота този синдром придобива все по-важно значение в клиничната практика, вкл. и при необходимост от провеждане на перкутанни коронарни интервенции (ПКИ), защото значително усложнява поведението. Наличието на frailty е независим и мощен предиктор за неблагоприятни резултати след ПКИ като повишена смъртност, по-висока честота на големи кръвоизливи и удължен болничен престой. При това състояние е необходим цялостен, мултидисциплинарен подход за оптимизиране и персонализиране на терапевтичните стратегии, особено на избора на антитромбозна терапия. Активният скрининг за крехкост и съобразяването на поведението с това са ключови за подобряване на клиничните резултати и за качеството на живот на тази уязвима популация.

Ключови думи: синдром на крехкост, перкутанни коронарни интервенции, риск

Адрес за кореспонденция: Д-р Акиф Шабан, дм, Клиника по кардиология, Военномедицинска академия, ул. "Св. Г. Софийски" № 3, ПК – 1606 София, e-mail: akiff@abv.bg

Abstract. Frailty is a geriatric syndrome characterized by reduced physiological reserve and resistance to stress factors. With the aging population and increasing life expectancy, the frailty syndrome is gaining significant importance in clinical practice, including in the context of percutaneous coronary interventions (PCI), as it considerably complicates patient management. The presence of frailty is an independent and powerful predictor of adverse outcomes following PCI, such as increased mortality, a higher incidence of major bleeding events, and prolonged hospital stays. This condition necessitates a comprehensive, multidisciplinary approach to optimize and personalize therapeutic strategies, particularly the choice of antithrombotic therapy. Active screening for frailty and adapting clinical management accordingly are crucial for improving clinical outcomes and the quality of life for this vulnerable patient population.

Key words: frailty, percutaneous coronary interventions, risk

Address for correspondence: Akif Shaban, MD, PhD, Department of Cardiology, Military Medical Academy, 3 Sv. G. Sofiyski St, BG – 1606 Sofia, e-mail: akiff@abv.bg

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Въведение

През последните десетилетия се наблюдава застаряване на населението по света, като се очаква броят на хората над 65 години да се удвои до 2050 г. Този демографски преход води до увеличаване на дела на възрастните пациенти, насочвани към инвазивни кардиологични процедури като перкутанната коронарна интервенция (ПКИ) [1]. Освен наличието на полиморбидност и полипрагмазия, множество гериатрични синдроми усложняват поведението при старческата популация. Frailty е гериатричен синдром, различен от хронологичната възраст или наличието на увреждания. Това състояние не е болест, а по-скоро е комбинация от естествения процес на стареене и множеството медицински проблеми. Frailty, или „състоянието на крехкост и уязвимост“, се характеризира с понижен физиологичен резерв и резистентност към стресови фактори, повишена уязвимост и функционални нарушения, резултат от кумулативно влошаване на множество физиологични системи. Отключващи фактори за изявата му може да са редица външни и вътрешни фактори, като включване на нов медикамент, инфекция, оперативна интервенция (вкл. провеждането на ПКИ), които водят до непропорционална и драматична промяна в здравното състояние [2, 3]. Въпреки че честотата на frailty сред подложените на ПКИ варира значително в зависимост от използваните инструменти за оценка и характеристиките на изследваната популация, скорошни метаанализи съобщават, че тя може да достигне до 39% при пациенти над 65 години с остър миокарден инфаркт [4, 5, 6]. Наличието на frailty при остри коронарни синдроми (ОКС) и при подложени на ПКИ, се свързва с повишен риск от неблагоприятни резултати, вкл. повишена смъртност, хеморагични и исхемични усложнения, и удължен болничен престой [4, 5, 7]. Традиционните скали за оценка на риска (напр. EuroSCORE, STS score) не успяват да отчетат адекватно функционалния статус и биологичната възраст, които са основни компоненти на frailty [8, 9]. Това води до потенциално подценяване на риска и неефективно планиране на лечението [8].

Целта на настоящия обзор е да се анализира въздействието на този гериатричен синдром върху клиничните резултати и персонализиране на терапевтичните подходи при провеждане на ПКИ. Проведено бе търсене в PubMed (MEDLINE) на проучвания, свързани с frailty и ПКИ за периода от 2001 г. до октомври 2025 г. Избрахме този прозорец, за да обхванем ранните схващания за проблема и диагностицирането му и да разширим обхвата до съвременни метаанализи и клинични насоки. Бяха

Introduction

Over recent decades, the world’s population has been aging, and the number of people over 65 years is expected to double by 2050. This demographic shift leads to an increasing proportion of elderly patients referred for invasive cardiology procedures such as percutaneous coronary intervention (PCI). Beyond polymorbidity and polypharmacy, numerous geriatric syndromes complicate the management of the elderly population. Frailty is a geriatric syndrome distinct from chronological age or the presence of disabilities. This condition is not a disease but rather a combination of the natural aging process and various medical problems. Frailty, or the “state of fragility and vulnerability,” is characterized by reduced physiological reserve and resilience to stressors, increased vulnerability, and functional impairment resulting from the cumulative decline of multiple physiological systems. Triggering factors for its manifestation can be a number of external and internal factors, such as the initiation of a new medication, infection, or surgical intervention (including the performance of PCI), which lead to a disproportionate and dramatic change in health status. Although the prevalence of frailty among patients undergoing PCI varies significantly depending on the assessment tools used and the characteristics of the study population, recent meta-analyses report that it can reach up to 39% in patients over 65 years with acute myocardial infarction. The presence of frailty in acute coronary syndromes (ACS) and in patients undergoing PCI is associated with an increased risk of adverse outcomes, including increased mortality, hemorrhagic and ischemic complications, and prolonged hospital stays. Traditional risk assessment scales (e.g., EuroSCORE, STS score) fail to adequately account for functional status and biological age, which are key components of frailty. This leads to a potential underestimation of risk and inefficient treatment planning.

The aim of this review is to analyze the impact of this geriatric syndrome on clinical outcomes and the personalization of therapeutic approaches during PCI procedures. We searched PubMed (MEDLINE) for studies related to frailty and PCI in the period from 2001 to October 2025. We chose this window to cover early conceptions of the problem and its diagnosis and to expand the scope to modern meta-analyses and

прегледани общо 54 библиографски записа, от които 37 бяха оценени като подходящи за анализ на пълния текст.

Инструменти за оценка на Frailty

Откриването на степента на крехкост има много важно значение са оптимизиране на поведението при необходимост от провеждане на ПКИ. Диагностицирането и диференциалната диагноза на frailty са важни за разграничаването от други болестни състояния. Няма универсален скринингов метод за откриване на frailty или за предсказване на лош изход. Повечето модели включват комбинации от параметри като слабост, умора, загуба на тегло, влошен баланс, ниска физическа активност, бавно движение, социална изолация, леки когнитивни промени и повишена уязвимост на стресови фактори [8, 10]. Най-честите инструменти за оценка на frailty в клиничната практика са:

Фенотип на Fried: Дефинира frailty чрез наличието на поне 3 от 5 критерия (загуба на тегло, умора, ниска физическа активност, слабост, забавено ходене) [2].

Индекс на крехкост (Frailty Index): Базира се на кумулация на дефицити в широк набор от здравни домейни (заболявания, функционални увреждания, лабораторни показатели) [3, 9].

Клинични скали: Клиничната скала за крехкост (CFS – Clinical Frailty Scale) е бърз и надежден метод за оценка, често използван в клинични условия. CFS ≥ 5 е независим предиктор за лоши резултати след ПКИ [10].

Най-разпространените инструменти за оценка на frailty са представени в табл. 1.

Въздействие на frailty върху прогнозата след ПКИ

Откриването на състоянието на крехкост може да повлияе на решението за провеждане на ПКИ и да промени прогнозата. В голямо проучване, включващо 456 690 пациента с остър миокарден инфаркт без ST-елевация 11.34% от пациентите са класифицирани като изразено крехки. Прилагането на ПКИ е намаляло с увеличаване на степента на крехкост (35.0% при ниска степен на крехкост срещу 7.5% при висока степен на крехкост) [11].

Наличието на frailty е силно свързано с неблагоприятни краткосрочни и дългосрочни резултати след ПКИ [4, 5]. Анализ на данни от регистъра ACC's CathPCI, който включва 1 316 390 пациенти с ОКС (средна възраст 74,6 години, 34% жени), подложени на ПКИ показва, че общата болнична смъртност за всички пациенти е 2,4% като при не страдащите от синдрома (CFS 1-2) е 0,5%, при пред-frailty (CFS 3-4)

clinical guidelines. A total of 54 bibliographic records were reviewed, of which 37 were assessed as suitable for full-text analysis.

Frailty assessment tools

Detecting the degree of frailty is crucial for optimizing management in cases requiring PCI. The diagnosis and differential diagnosis of frailty are important for distinguishing it from other disease states. There is no universal screening method for detecting frailty or predicting a poor outcome. Most models include combinations of parameters such as weakness, fatigue, weight loss, impaired balance, low physical activity, slow movement, social isolation, mild cognitive changes, and increased vulnerability to stressors. The most common frailty assessment tools in clinical practice are:

Fried Frailty Phenotype: Defines frailty by the presence of at least three of five criteria (weight loss, fatigue, low physical activity, weakness, slow walking speed).

Frailty Index: Based on the accumulation of deficits across a wide range of health domains (diseases, functional impairments, laboratory indicators).

Clinical Scales: The Clinical Frailty Scale (CFS) is a quick and reliable assessment method often used in clinical settings. A CFS ≥ 5 is an independent predictor of poor outcomes after PCI.

The most widely used frailty assessment tools are presented in Table 1.

Impact of frailty on prognosis after PCI

The detection of frailty can influence the decision to perform PCI and alter the prognosis. In a large study including 456,690 patients with non-ST-segment elevation acute myocardial infarction, 11.34% of patients were classified as overtly frail. The application of PCI decreased with increasing degrees of frailty (35.0% in low-frailty versus 7.5% in high-frailty patients) [11].

The presence of frailty is strongly associated with adverse short-term and long-term outcomes after PCI. An analysis of data from the ACC's CathPCI registry, which included 1,316,390 ACS patients (mean age 74.6 years, 34% women) undergoing PCI, showed that overall, in-hospital mortality for all patients was 2.4%; specifically, it was 0.5% in non-frail (CFS 1-2),

Таблица 1. Инструменти за оценка на frailty // Table 1. Frailty assessment tools

Инструмент	Компоненти	Класификация на крехкост
Instrument	**Components**	**Frailty Classification**
Фенотипове frailty на Fried [2]	Оценява физическите характеристики (5 компонента като наличието на всеки компонент означава 1 точка): неочаквана загуба на тегло (≥ 4,5 kg през последната година), изтощение (самооценка), ниска физическа активност, слабост (ниска сила на захват) и скорост на ходене.	Frailty при ≥ 3 т.; pre-frail при 1~2 т.; здрав при 0 т.
Fried Frailty Phenotype[2]	Assesses physical characteristics (5 components, each component counts as 1 point): unintentional weight loss (≥ 4.5 kg in the past year), exhaustion (self-assessment), low physical activity, weakness (low grip strength), and walking speed.	Frailty if ≥ 3 points; pre-frail if 1~2 points; healthy if 0 points.
Тест «Стани и Върви» [38]	Оценка на физическото измерение на крехкост. Измерва времето, необходимо на човек да стане от стол, да ходи 3 метра, да се обърне, да се върне на стола и да седне.	> 10 секунди показва повишен риск от падане и нужда от по-задълбочена оценка
„Timed Up and Go“ Test (TUG) [38]	Assesses the physical dimension of frailty. Measures the time required for a person to stand up from a chair, walk 3 meters, turn around, return to the chair, and sit down.	> 10 seconds indicates an increased risk of falling and a need for further assessment.
Frailty индекс [3,9]	Оценява 8 компонента за крехкост и всички 3 области (физическа, психологическа и социална). 70 натрупани здравни дефицита. Резултатите варират от 0 (няма дефицити) до 1 (всички дефицити са налице)	Frailty (крехкост): > 0.25
Frailty Index [3, 9]	Assesses 8 components of frailty and all 3 domains (physical, psychological, and social). Based on 70 accumulated health deficits. Scores range from 0 (no deficits) to 1 (all deficits present).	Frailty: > 0.25
Клинична скала за крехкост [10]	Общо 9 нива: Визуална таблица като всяко ниво от нейната скала има изображение и писмено описание.	Frailty: ≥ 5
Clinical Frailty Scale (CFS) [10]	A total of 9 levels: A visual chart where each level on the scale has an image and a written description.	Frailty: ≥ 5
Скала за крехкост на Едмънтън [39]	Скала от 11 елемента, от които 9 са за самооценка: когнитивни способности, общо здравословно състояние, функционална независимост, социална подкрепа, употреба на лекарства, хранене, настроение, континенция, функционално представяне.	Сбор от точки: 0-5 = няма крехкост; 6-7 = уязвими; 8-9= леко крехки; 10-11 =умерено крехки; 12-17 = тежко крехки
Edmonton Frail Scale (EFS) [39]	An 11-item scale, 9 of which are self-reported: cognition, general health status, functional independence, social support, medication use, nutrition, mood, continence, functional performance.	Score total: 0-5 = no frailty; 6-7 = vulnerable; 8-9 = mildly frail; 10-11 = moderately frail; 12-17 = severely frail
PRISMA-7 [40]	7-точкова анкета с отговор „да/не“	≥ 3 т. показват frailty
PRISMA-7 [40]	A 7-point questionnaire with „yes/no“ answers.	≥ 3 points indicates frailty

е 1,1%, при наличие на frailty (CFS 5-6) е 3,3%, а за лица с тежко изразена форма на frailty (CFS 7-9) е 20,3%. Открива се значително увеличение на коригирания риск за болнична смъртност с нарастване на крехкостта, независимо от оценката за смъртност до леглото на пациента (p взаимодействие < 0,0001). Сред пациенти с тежко изразена форма на frailty (2,2% от изследваната кохорта) са наблюдавани „поразително високи“ нива на смъртност при сложни ПКИ, вкл. сърдечен арест (44,2%), кардиогенен шок (51,0%), механична циркулаторна поддръжка (46,1%), хронична пълна оклузия (23,9%) и тежка калцификация (22,4%) [12]. Систематичен преглед и метаанализ на 21 проучвания, публикуван през 2024 г., включващ над 730 000 пациенти, установява, че пациентите със синдром на крехкост са със значително повишен риск от дългосрочна смъртност по всички причини (HR: 2.08) (95% CI: 1.78-2.43) и вътреболнична смъртност (RR: 3.45) (95% CI: 1.90-6.25) в сравнение с лица без този синдром [4]. Друго

1.1% in pre-frail (CFS 3-4), 3.3% in frail (CFS 5-6), and 20.3% in severely frail patients (CFS 7-9). A significant increase in adjusted risk for in-hospital mortality was observed with increasing frailty, independent of the bedside mortality assessment (p interaction < 0.0001). Among severely frail patients (2.2% of the studied cohort), “strikingly high” mortality rates were observed in complex PCIs, including cardiac arrest (44.2%), cardiogenic shock (51.0%), mechanical circulatory support (46.1%), chronic total occlusion (23.9%), and severe calcification (22.4%) [12]. A systematic review and meta-analysis of 21 studies, published in 2024 and including over 730,000 patients, found that frail patients had a significantly increased risk of long-term all-cause mortality (HR: 2.08; 95% CI: 1.78-2.43) and in-hospital mortality (RR: 3.45; 95% CI: 1.90-6.25) compared with non-frail patients [4]. Another recent study reported a

скорошно проучване съобщава за почти петкратно увеличение на 30-дневната смъртност при пациенти с frailty след ПКИ (HR 4.8, 95% CI 1.4 до 16.3, p = 0.01) като честотата на големите сърдечносъдови усложнения е 50.35% при тях спрямо 29.47% при пациенти без този синдром (p < 0.05) с по-висок риск през първата година след ПКИ [5].

Рискът от голямо кървене е значително по-висок при пациенти с frailty след ПКИ (HR: 4.60; 95% CI: 2.89-7.32) [4]. CFS е силен предиктор за кървене, независимо от други скали за риск от кървене [13, 14, 15].

При frailty се отчита и по-висока честота на остра бъбречна недостатъчност (OR 2.31, 95% CI 1.26 до 4.23), делир, инфекции, удължен болничен престой (3.5 дни повече) и по-ниско качество на живот в сравнение с лицата незасегнати от синдром на крехкост [7, 16, 17].

Причините за по-лоши резултати при frailty са множество. Кумулативното влошаване на редица органни системи (сърдечносъдова, бъбречна, имунна) води до неспособност на организма да се справи със стреса от инвазивната процедура и антитромбозната терапия [2, 18]. Често срещаните при това състояние недохранване и саркопения и хроничното нискостепенно възпаление и хормонален дисбаланс допринасят за по-бавното възстановяване и за повишения риск от инфекции и кървене [18, 19].

Поведение при ОКС и нужда от ПКИ при пациенти със синдром на крехкост

Поведението при тези сложни пациенти е предизвикателство. Необходим е внимателен баланс между потенциалните ползи от реваскуларизацията и повишените процедурни и дългосрочни рискове. Традиционните скали за оценка на риска (макар и полезни) често подценяват специфичните гериатрични рискове, свързани с крехкостта, като когнитивен спад, недохранване и функционални увреждания [8, 20]. Въпреки значително повишения риск от усложнения, проучванията показват, че при правилно селектирани пациенти, инвазивната стратегия с ПКИ е свързана с по-добри дългосрочни резултати спрямо консервативното лечение [6, 21].

Лечението на ОКС със ST-елевация при по-възрастни хора следва същите общи принципи, както при младите пациенти, като показанията за първична ПКИ трябва да се съобразят със степента на забавяне на представянето, наличието на левокамерна дисфункция, както и променливи, свързани с пациента като тежка коморбидност, тежко когнитивно увреждане и ограничена продължителност на живота. Целите на грижите при ОКС трябва да се простират отвъд традиционните сърдечносъдови резултати и да включват съобразени с пациента

nearly five-fold increase in 30-day mortality in frail patients after PCI (HR 4.8, 95% CI 1.4 to 16.3, p = 0.01), with a major adverse cardiovascular events frequency of 50.35% in frail patients versus 29.47% in non-frail patients (P < 0.05) and a higher risk during the first year after PCI [5].

The risk of major bleeding is significantly higher in frail patients after PCI (HR: 4.60; 95% CI: 2.89-7.32) [4]. The CFS is a strong predictor of bleeding, independent of other bleeding risk scales [13, 14, 15].

Frailty is also associated with a higher incidence of acute kidney injury (OR 2.31, 95% CI 1.26 to 4.23), delirium, infections, prolonged hospital stays (3.5 days longer), and lower quality of life compared to non-frail individuals [7, 16, 17].

The reasons for poorer outcomes in frailty are numerous. The cumulative deterioration of multiple organ systems (cardiovascular, renal, immune) leads to the body's inability to cope with the stress of the invasive procedure and antithrombotic therapy [2, 18]. Malnutrition and sarcopenia, common in this condition, along with chronic low-grade inflammation and hormonal imbalance, contribute to slower recovery and an increased risk of infections and bleeding [18, 19].

Management of ACS and the need for PCI in frail patients

The management of these complex patients is a challenge. A careful balance is required between the potential benefits of revascularization and the increased procedural and long-term risks. Traditional risk assessment scales, while useful, often underestimate specific geriatric risks associated with frailty, such as cognitive decline, malnutrition, and functional impairments [8, 20]. Despite the significantly increased risk of complications, studies show that in properly selected patients, an invasive strategy with PCI is associated with better long-term outcomes compared to conservative treatment [6, 21].

The treatment of ST-elevation ACS (STEMI) in older adults follows the same general principles as in younger patients; however, indications for primary PCI should be tailored to the degree of presentation delay, the presence of left ventricular dysfunction, as well as patient-related variables such as severe comorbidity, severe cognitive impairment, and limited life expectancy. Goals of care in ACS must extend beyond traditional cardiovascular outcomes and include patient-tailored goals and preferences that

цели и предпочитания, които подобряват качеството на живот. С изключение на пациентите в тежко състояние, първичната ПКИ е безопасна и ефективна дори при много напреднала възраст, стига това да е съобразено с техните предпочитания за лечение. За ОКС без ST-елевация оценката на сърдечносъдовия и несърдечносъдовия риск преди реваскуларизация са критични елементи за постигане на оптимални резултати както по отношение на сърдечносъдовите (напр. контрол на симптомите и нисък риск от кървене), така и на несърдечносъдовите (напр., функция, независимост, качество на живот и цялостно благополучие). За по-възрастни пациенти с ОКС в края на живота им цели като „дни, прекарани у дома през последните 6 месеца от живота“ и облекчаване на болката/дискомфорта са важни показатели за качествени грижи [25].

Проучване показва, че при пациенти с остър миокарден инфаркт без ST-елевация ПКИ е свързана с по-нисък риск от смъртност във всички степени на frailty (OR: 0.27 при ниска крехкост, 0.37 при средна и 0.43 при висока крохкост), въпреки че абсолютната полза намалява с увеличаване на степента на крехкост [7]. Това означава, че наличието на frailty не трябва автоматично да изключва инвазивно лечение, а да информира процеса на вземане на решение от мултидисциплинарен екип, който включва и гериатър [1, 8]. Гериатричната оценка преди процедурата помага за идентифициране на възможното прилагане на специфични мерки като предоперативна хранителна подкрепа и физиотерапия, които могат да подобрят физиологичните резерви на пациента и да намалят постоперативните усложнения [26]. Интегрирането на концепцията за споделено вземане на решения е етичен императив и ключова препоръка в съвременните кардиологични насоки и гарантира план за грижа, съобразено с индивидуалната биологична възраст и функционален статус на крехкия пациент, а не само с неговата хронологична възраст [25].

Важна част от интегрираната гериатрична грижа е прецизното адаптиране на антиагрегантната терапия, поради повишения хеморагичен риск при крехки пациенти [14]. Проучвания показват, че степента на frailty е силен независим предиктор за кървене и дори надхвърля някои традиционни скали за риск от кървене [27, 28]. Настоящите препоръки за поведение препоръчват стандартна продължителност на ДАТ от 12 месеца след ПКИ при ОКС, но позволяват индивидуализирана стратегия с нейното съкращаване от 1 до 3-6 месеца при висок риск от кървене (в зависимост от баланса на хеморагичните и исхемичните рискове) и деескалация от ДАТ на базата на прасугрел/тикагрелор към ДАТ на базата на клопидогрел. След това се прилага монотерапия [29]. Използват се стандартизирани инструменти за

improve quality of life. With the exception of critically ill patients, primary PCI is safe and effective even in the very elderly, provided it is consistent with their treatment preferences. For older patients with non-ST-elevation ACS (NSTEMI), assessment of cardiovascular and non-cardiovascular risk before revascularization are critical elements for achieving optimal outcomes, both in terms of cardiovascular endpoints (e.g., symptom control and low bleeding risk) and non-cardiovascular endpoints (e.g., function, independence, quality of life, and overall well-being). For older ACS patients at the end of their lives, goals such as “days spent at home in the last 6 months of life” and relief of pain/discomfort are important indicators of quality care [25].

A study shows that in patients with non-ST-elevation acute myocardial infarction, PCI is associated with a lower risk of mortality across all degrees of frailty (OR: 0.27 in low frailty, 0.37 in moderate, and 0.43 in high frailty), although the absolute benefit decreases with increasing degrees of frailty [7]. This means that the presence of frailty should not automatically exclude invasive treatment, but rather inform the decision-making process by a multidisciplinary team that includes a geriatrician [1, 8]. A geriatric assessment before the procedure helps identify the possible application of specific measures such as preoperative nutritional support and physiotherapy, which can improve the patient’s physiological reserves and reduce postoperative complications [26]. Integrating the concept of shared decision-making is an ethical imperative and a key recommendation in contemporary cardiology guidelines, ensuring a care plan tailored to the individual biological age and functional status of the frail patient, rather than just their chronological age [25].

An important part of integrated geriatric care is the precise adaptation of antiplatelet therapy, due to the increased hemorrhagic risk in frail patients [14]. Studies show that the degree of frailty is a strong independent predictor of bleeding and even exceeds some traditional bleeding risk scales [27, 28]. Current management recommendations recommend a standard DAPT duration of 12 months after PCI for ACS, but allow for an individualized strategy with shortening to 1 to 3–6 months in high-bleeding-risk patients (depending on the balance of hemorrhagic and ischemic risks) and de-escalation from prasugrel/ticagrelor-based DAPT to clopidogrel-based DAPT. Monotherapy is then applied [29]. Standardized tools are

оценка на крехкостта и съпътстващия риск от кървене (напр. PRECISE-DAPT). Това позволява индивидуално адаптиране на терапията – чрез избор на по-безопасни антиагреганти или чрез съкращаване на продължителността на двойната антитромбоцитна терапия [30]. Скорошен систематичен преглед и метаанализ (2024 г.), включващ над 19 000 пациенти, показва, че 1 и 3 месеца ДАТ са свързани със значително по-нисък риск от кървене в сравнение с 6 месеца ДАТ, без да се увеличава рискът от големи неблагоприятни сърдечносъдови събития [31]. Този резултат дава силно доказателство в подкрепа на съкратената ДАТ при тази уязвима популация.

Поведение при нужда от планови ПКИ при пациенти със синдром на крехкост

За разлика от ОКС поведението при нужда от планова ПКИ за пациенти с frailty се различава от стандартните протоколи. При хроничен коронарен синдром в тази популация най-важната стъпка е прецизната оценка на риска преди интервенцията като се използват стандартизирани скали за оценка на крехкостта (напр. Clinical Frailty Scale) и риска от кървене [22]. Решението за инвазивна процедура трябва да е резултат от мултидисциплинарна дискусия, която да гарантира, че очакваната клинична полза надвишава значителните процедурни рискове и риска от усложнения. При пациенти с силно изявен frailty синдром консервативното лечение може да е за предпочитане [23].

Постпроцедурното поведение е критично за дългосрочния изход. За планова ПКИ при крехки пациенти с висок риск от кървене един месец ДАТ е често предпочитана и подкрепена от проучвания стратегия, защото стандартната продължителност от 6 месеца на ДАТ са свързани с неприемливо висок риск от кървене в тази популация. Задължителна е и профилактиката на гастроинтестиналното кървене с инхибитор на протонната помпа [14].

Избор на антиагрегант при пациенти с frailty синдром

Физиологичните промени, свързани със стареенето и frailty, каквито са влошената бъбречна и чернодробна функция, по-ниското телесно тегло, могат значително да променят фармакокинетиката и фармакодинамиката на лекарствата [32]. Клирънсът на някои антиагреганти може да е намален, което води до по-високи плазмени концентрации и повишен риск от нежелани събития, особено кървене [18]. Затова е необходимо по-внимателно дозиране или избягване на по-мощни антиагреганти като празугрел при възрастни с висок риск от кървене [25, 33]. При пациенти ≥ 75 години или с тегло < 60 kg, дозата на празугрел трябва да се намали до 5 mg дневно. При

used to assess frailty and the associated bleeding risk (e.g., PRECISE-DAPT) [30]. This allows for individual adaptation of therapy – through the choice of safer antiplatelet agents or by shortening the duration of dual antiplatelet therapy. A recent systematic review and meta-analysis from 2024, including over 19,000 patients, showed that 1 and 3 months of DAPT are associated with a significantly lower risk of bleeding compared to 6 months of DAPT, without increasing the risk of major adverse cardiovascular events [31]. This result provides strong evidence in support of shortened DAPT in this vulnerable population.

Management of need for elective PCI in frail patients

In contrast to ACS, the management of the need for elective PCI in frail patients differs from standard protocols. In the case of chronic coronary syndrome in this population, the most important step is precise risk assessment before intervention, using standardized scales for assessing frailty (e.g., Clinical Frailty Scale) and bleeding risk [22]. The decision for an invasive procedure should be the result of a multidisciplinary discussion to ensure that the expected clinical benefit outweighs the significant procedural risks and the risk of complications. In severely frail patients, conservative treatment may be preferred [23].

Post-procedural management is critical for long-term outcomes. For elective PCI in frail patients with a high bleeding risk, 1 month of DAPT is a frequently preferred and study-supported strategy because the standard 6-month DAPT duration is associated with an unacceptably high risk of bleeding in this population. Prophylaxis of gastrointestinal bleeding with a proton pump inhibitor is also mandatory [14].

Choice of antiplatelet agent in frailty patients

Physiological changes associated with aging and frailty, such as impaired renal and hepatic function and lower body weight, can significantly alter the pharmacokinetics and pharmacodynamics of drugs [32]. The clearance of some antiplatelet agents may be reduced, leading to higher plasma concentrations and an increased risk of adverse events, especially bleeding [18]. Therefore, more careful dosing or the avoidance of more potent antiplatelet agents like prasugrel is necessary in elderly patients with a high bleeding risk [25, 33]. In patients aged ≥ 75 years or

по-възрастни и крехки пациенти с ОКС клопидогрел е предпочитаният P2Y12 инхибитор поради значително по-ниския профил на кървене в сравнение с тикагрелор или празугрел, но при пациенти със остър миокарден инфаркт със ST-елевация или сложна анатомия, употребата на тикагрелор е разумна [34]. Изборът на антиагрегант и продължителността на терапията трябва да отчита степента на frailty [35].

Роля на мултидисциплинарния екип при пациенти с frailty синдром, подложени на ПКИ

Мултидисциплинарният подход, интегрираната грижа и стриктното прилагане на мерки за намаляване на кървенето са от съществено значение за оптимизиране на резултатите при пациентите с frailty. Необходимо и сътрудничество между кардиолози, инвазивни кардиолози, гериатри, кардиохирурзи, медицински сестри, диетолози и физиотерапевти [8, 25]. Този подход демонстрира подобрени резултати и намалява продължителността на болничния престой [36].

Програми, включващи хранителна подкрепа и физически упражнения, показват обещаващи резултати за подобряване на физическия резерв, функционалния капацитет и редуциране на постпроцедурните усложнения [26, 37]. Подобряването на хранителния статус и физическата сила преди планови процедура може да трансформира пациента от «крехък» в «предкрехък» или «здрав», което води до по-добри клинични резултати и по-ниска икономическа тежест, свързана с усложнения [19].

Заключение

Синдромът на крехкост (frailty) е критичен, но често подценяван рисков фактор при пациенти, подложени на ПКИ. Той се свързва с повишен риск от неблагоприятни краткосрочни и дългосрочни клинични резултати. Интегрирането на гериатричната оценка и мултидисциплинарният подход са от съществена важност за оптимизиране на грижите и за подобряване качеството на живот на тази уязвима популация. Бъдещите проучвания трябва да се фокусират върху разработването на целенасочени интервенции за намаляване на frailty и валидирането на тези подходи в проспективни рандомизирани контролирани изпитвания. Адекватното включване на оценката за крехкост може да улесни избора на терапевтична стратегия и да гарантира, че целите на лечението са съобразени с индивидуалните особености и очаквания на пациента. Това ще доведе до по-добри клинични резултати и до по-ефективно използване на здравните ресурси чрез намаляване на усложненията и продължителността на болничния престой.

Не е деклариран конфликт на интереси

weighing < 60 kg, the dose of prasugrel should be reduced to 5 mg daily. In older and frail patients with ACS, clopidogrel is the preferred P2Y12 inhibitor due to its significantly lower bleeding profile compared to ticagrelor or prasugrel, but in patients with ST-elevation myocardial infarction or complex anatomy, the use of ticagrelor is reasonable [34]. The choice of antiplatelet agent and the duration of therapy must take the degree of frailty into account [35].

Role of the multidisciplinary team in frailty patients undergoing PCI

The multidisciplinary approach, integrated care, and strict implementation of bleeding reduction measures are essential for optimizing outcomes in patients with frailty. Collaboration is required between cardiologists, interventional cardiologists, geriatricians, cardiac surgeons, nurses, dietitians, and physiotherapists [8, 25]. This approach demonstrates improved outcomes and reduces the length of hospital stay [36].

Programs including nutritional support and physical exercises show promising results for improving physical reserve, functional capacity, and reducing post-procedural complications [26, 37]. Improving nutritional status and physical strength before an elective procedure can potentially transform a patient from “frail” to “pre-frail” or “healthy,” leading to better clinical results and a lower economic burden associated with complications [19].

Conclusion

The frailty syndrome represents a critical but often underestimated risk factor in patients undergoing PCI. It is associated with an increased risk of adverse short-term and long-term clinical outcomes. The integration of geriatric assessment and a multidisciplinary approach are essential for optimizing care and improving the quality of life for this vulnerable population. Future studies should focus on developing targeted interventions to mitigate frailty and validating these approaches in prospective randomized controlled trials. The adequate inclusion of frailty assessment can facilitate the choice of a therapeutic strategy and ensure that treatment goals are aligned with the individual characteristics and expectations of the patient. This will lead to better clinical outcomes and more efficient use of healthcare resources by reducing complications and the length of hospital stay.

No conflict of interest was declared

Библиография/References

1. Nanna MG, Sutton NR, Kochar A, et al. A Geriatric Approach to Percutaneous Coronary Interventions in Older Adults: Part 2: Decision-Making and Management. JACC Adv. 2023 Dec 27;3(1):100421.

2. Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2001 Mar;56(3):M146-56.

3. Rockwood K, Mitnitski R. Frailty in relation to the accumulation of deficits. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2007 Jul;62(7):722-7.

4. Wang SS, Liu WH. Impact of frailty on outcomes of elderly patients undergoing percutaneous coronary intervention: A systematic review and meta-analysis. World J Cardiol. 2024 Jan 6;12(1):107-122.

5. Jia N, Wang L, Zhang S, et al. Effect of Frailty on the Long-Term Prognosis of Elderly Patients with Coronary Heart Disease after PCI: A Retrospective Observational Study. Biomed Res Int. 2023 Nov 28;2023:9487920.

6. Popat A, Popat S, Dhillon PS, et al. Impact of Frailty on Outcomes of Very Elderly Patients Undergoing PCI for NSTEMI: A Retrospective Cohort Study. J Geriatr Cardiol. 2023 Mar 28;20(3):288-295.

7. Popat A, Vempati R, Kodali LSM, et al. Frailty status and outcomes of percutaneous coronary intervention in elderly patients with non-ST-segment elevation myocardial infarction: an analysis from the National Inpatient Sample. Am Heart J Plus. 2025 Oct 26;57:100554.

8. Nanna MG, Sutton NR, Kochar A, et al. A Geriatric Approach to Percutaneous Coronary Interventions in Older Adults: Part 1: Risk Assessment. JACC Adv. 2023 Oct 25;2(8):100389.

9. Eikelboom JW, Hirsh J, Spencer FA, et al. Antiplatelet and anticoagulant drugs: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. Chest. 2012 Feb;141(2 Suppl):e184S-213S.

10. Church S, Rogers E, Rockwood K, Theou O. A scoping review of the Clinical Frailty Scale. BMC Geriatr. 2020;20(1):39.

11. Qayyum S, Snipelisky D, Reza N, et al. Frailty prevalence, invasive treatment frequency, and in-hospital outcomes in older patients with acute coronary syndrome: an analysis from the National Inpatient Sample. Lancet Reg Health Eur. 2024 Dec;47:101181.

12. Peterson B, Kochar A, Young R, et al. Effect of Frailty on In-Hospital Mortality and Complications of PCI: An NCDR Registry Report. JACC. 2025 Jun, 85 (24) 2416–2420.

13. Hahne K, Ullrich H, Lotz J, Reifart N. Frailty predicts bleeding and mortality in elderly patients undergoing percutaneous coronary intervention. Clin Res Cardiol. 2014 Dec;103(12):989-98.

14. Urban P, Gregson J, Owen R, et al. Assessing the Risks of Bleeding vs Thrombotic Events in Patients at High Bleeding Risk After Coronary Stent Implantation: The ARC-High Bleeding Risk Trade-off Model. JAMA Cardiol. 2021 Apr 1;6(4):410-419.

15. Urban P, Windecker S, Redfors B, et al. Harmonizing definitions of high bleeding risk in patients undergoing percutaneous coronary intervention. Heart. 2020 Aug;106(16):1181-1188.

16. Zafirovska B, Stojanoski S, Kostova N, et al. Frailty as a Prognostic Indicator for In-Hospital Mortality and Prolonged Length of Hospitalization in Patients with Acute Coronary Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis. Int J Cardiol. 2025 Mar 15;402:128867.

17. Nanna MG, Sutton NR, Kochar A, et al. A Geriatric Approach to Percutaneous Coronary Interventions in Older Adults. Curr Cardiol Rep. 2023 Jul;25(7):351-360.

18. Andrian T, Siriteanu L, Voroneanu L, et al. Renal dysfunction and frailty as predictors of bleeding events in elderly patients undergoing percutaneous coronary intervention. Am J Nephrol. 2024 May 22:1-10.

19. David A, Vijayakumar P, Vijayakumar M. Frailty among Older Adults Who Developed Acute Coronary Syndrome during Hospitalization for Noncardiac Illness and Their Outcome: A Prospective Observational Study. J Pract Cardiovasc Sci. 2024 Sep-Dec;10(3):145-151.

20. Arnold SV, Spertus JA, Lei Y, et al. Association of frailty with cardiovascular outcomes in older patients undergoing percutaneous coronary intervention. JAMA Cardiol. 2017 Nov 1;2(11):1246-1252.

21. Popat A, Popat S, Dhillon PS, et al. A Systematic Review on the Use of Frailty Assessment in Cardiology. J Clin Med. 2024 May 16;13(10):2824.

22. Capodanno D, Alfonso F, Levine GN, et al. Defining High Bleeding Risk in Patients Undergoing Percutaneous Coronary Intervention: A Consensus Document From the Academic Research Consortium for High Bleeding Risk (ARC-HBR). Circulation. 2019;139(25):2734–2744.

23. Capodanno D, Angiolillo DJ. Duration of dual antiplatelet therapy in patients with high bleeding risk undergoing percutaneous coronary intervention. Eur Heart J Cardiovasc Pharmacother. 2024 Aug 6.

24. Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A, et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. Eur Heart J. 2019;40(2):87-165.

25. Hummel SL, Alexander KP, Forman DE, et al. Management of Acute Coronary Syndrome in the Older Adult Population: A Scientific Statement From the American Heart Association. Circulation. 2022 Dec 13;146(24):e218-e245.

26. Waseem S, Imran M, Raza A, et al. The role of prehabilitation in improving outcomes for frail patients undergoing cardiac interventions: a systematic review. Int J Cardiol. 2024 Jul 1;399:131665.

27. Kim S, Ryu H, Lee W, et al. Frailty and Bleeding After Percutaneous Coronary Intervention. Res Cardiovasc Med. 2025 Jan 1;14(1):1-8.

28. Popat A, Popat S, Dhillon PS, et al. PRECISE-DAPT, ARC-HBR, or Simplified Clinical Evaluation for the Prediction of Bleeding Risk in Elderly Patients Undergoing Percutaneous Coronary Intervention? J Clin Med. 2024 May 16;13(10):2824.

29. Byrne RA, Rossello X, Coughlan JJ, et al; ESC Scientific Document Group. 2023 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes. Eur Heart J. 2023 Oct 12;44(38):3720-3826. doi: 10.1093/eurheartj/ehad191.

30. Siller-Matula JM, Francesena E, Pavo N, et al. Antiplatelet Duration in the Elderly Patients After Percutaneous Coronary Intervention: A Literature Review. J Clin Med. 2018;7(11):389.

31. Park DY, Hu J, Jamil Y, et al. Shorter Dual Antiplatelet Therapy for Older Adults After Percutaneous Coronary Intervention: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. JAMA Netw Open. 2024 Mar 28;7(3):e244000.

32. Forni L, Carubelli F, Lazzarini A, et al. The impact of frailty on the pharmacokinetics and pharmacodynamics of cardiovascular drugs. Expert Opin Drug Metab Toxicol. 2023 Jul;19(7):445-456.

33. Jernberg T, Karman L, Olegard C, et al. Utilization of P2Y12 Inhibitors in Older Adults with ST-Elevation Myocardial Infarction: An Analysis from the SWEDEHEART Registry. Am J Cardiol. 2023 Sep 15;201:215-223.

34. Siller-Matula MM, Gorak J, Kubica J. Antiplatelet Strategies for Older Patients with Acute Coronary Syndromes. J Clin Med. 2023 Dec 15;12(24):7689.

35. Park DY, Hu J, Jamil Y, et al. Shorter Dual Antiplatelet Therapy for Older Adults After Percutaneous Coronary Intervention: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. JAMA Netw Open. 2024 Mar 28;7(3):e244000.

36. Foppen E, Blom MT, Van Der Meer M, et al. Impact of an integrated geriatric co-management service on outcomes of frail elderly patients after cardiac intervention: a quasi-experimental study. BMC Geriatr. 2024 Sep 2;24(1):471.

37. Bachus E, Korfage IJ, Franx G, et al. Prehabilitation of elderly frail or pre-frail patients prior to elective surgery in a multicenter, randomized controlled, outcome assessor-blinded trial: the PRAEP-GO trial. Trials. 2022 Jul 23;23(1):475.

38. Podsiadlo D, Richardson S. The timed up & go: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. J Am Geriatr Soc . 1991;39:142-148.

39. Rolfson DB, Majumdar SR, Tsuyuki RT, et al. Validity and reliability of the Edmonton Frail Scale. Age Ageing . 2006; 6:526-529.

40. Raîche M, Hébert R, Dubois MF. PRISMA-7: a case-finding tool to identify older adults with moderate to severe disabilities. Arch Gerontol Geriatr. 2008 Jul-Aug;47(1):9-18. doi: 10.1016/j.archger.2007.06.004. E pub 2007 Aug 27. PMID: 17723247.