

doi: 10.3897/bgcardio.29.e102027

ПЕРКУТАННИ КОРОНАРНИ ИНТЕРВЕНЦИИ ПРИ ПАЦИЕНТИ НАД 80-ГОДИШНА ВЪЗРАСТ С ОСТЪР КОРОНАРЕН СИНДРОМ

A. Александров, К. Матеев, Г. Владимиров, И. Байрактарова, И. Петрова, Е. Костова-Димитрова
Национална кардиологична болница

PERCUTANEOUS CORONARY INTERVENTIONS IN PATIENTS OVER 80 YEARS OLD AGE WITH ACUTE CORONARY SYNDROME

A. Alexandrov, H. Mateev, G. Vladimirov, I. Bayraktarova, I. Petrova, E. Kostova-Dimitrova
National Heart Hospital

Резюме. Възрастта е важен немодифицируем рисков фактор за сърдечно съдови заболявания. Както европейските, така и американските гайдлайни препоръчват предлагането на инвазивна реперфузионна стратегия при пациенти в напреднала възраст с ОКС, като се вземат предвид коморбидностите, стойностите и изходното ниво на функциониране на болните. **Материал и методи:** Всички пациенти над 80 години с остър коронарен синдром, лекувани в Отделение по инвазивна кардиология на Национална кардиологична болница в периода между 1 януари 2016 г. и 31 декември 2018 г., са ретроспективно анализирани. Първичната крайна точка е дефинирана като смъртността по всякаква причина по време на болничния престой и при проследяването. Оценени са предиктори за смъртност и са идентифицирани независими такива. **Резултати:** По време на периода на изследването, 179 пациенти на възраст 80 или повече години са идентифицирани като лекувани за ОКС с PCI. В изследваната популация смъртността по време на болничния престой за индексното събитие е 11,8%. При време за средна проследяемост от 20,19 ± 11,9 месеца смъртността се покачва значимо до 64,6%. При оценка на вътреболничната смъртност при многовариантен анализ двата независими предиктора са кардиогенен шок (HR 0.005, 95% CI 0.01-0.44; p < 0,001) и остра/влошена бъбречна недостатъчност (0.986 95% CI 0.984-0.997; p = 0,015). **Заключение:** Настоящото проучване предоставя важна информация относно характеристиките и резултатите при много възрастни пациенти, подложени на PCI за ОКС. В бъдеще се прогнозира, че тази подгрупа пациенти ще расте, което означава, че подходът към тях трябва да е основан на доказателства, за да се осигурят безопасни и ефективни възможности за лечение.

Ключови думи: перкутанни коронарни интервенции, възрастни хора, остър коронарен синдром

Адрес за кореспонденция: д-р Александър Александров, Отделение по инвазивна кардиология, Национална кардиологична болница, ул. Коньовица 65, 1409 София, e-mail: a_alexander@abv.bg

Abstract: Age is an important non-modifiable risk factor for cardiovascular disease. Both European and American guidelines recommend offering an invasive reperfusion strategy in elderly patients with ACS, taking into account the patients' comorbidities and baseline level of functioning. **Materials and methods:** All patients over 80 years of age with acute coronary syndrome, treated in the Department of Invasive Cardiology of the National Heart Hospital for the period between January 1, 2016. and December 31, 2018, are retrospectively analyzed. The primary endpoint was defined as all-cause mortality during the hospital stay and at follow-up. Predictors of mortality were assessed and independent predictors were identified. **Results:** During the study period, 179 patients aged 80 years or older were identified as being treated for ACS with PCI. In the study population, in-hospital mortality for the index event was 11.8%. At a mean follow-up time of 20.19 ± 11.9 months, mortality rose significantly to 64.6%. When evaluating in-hospital mortality on multivariate analysis, the two independent predictors were Cardiogenic shock (HR 0.005, 95% CI 0.01–0.44; p < 0.001) and acute/exacerbated renal failure (0.986 95% CI 0.984-0.997; p = 0.015). **Conclusion:** The present study provides important information regarding characteristics and outcomes in very elderly patients undergoing PCI for ACS. In the future, this subset of patients is predicted to grow, meaning that their approach must be evidence-based to ensure safe and effective treatment options.

Key words: percutaneous coronary interventions, elderly, acute coronary syndrome

Address for correspondence: Alexander Alexandrov, MD, Department of Invasive Cardiology, National Heart Hospital, 65 Konjovitsa str, 1409 Sofia, e-mail: a_alexander@abv.bg

ВЪВЕДЕНИЕ

Застаряването на населението оказва все по-голямо влияние върху обществото, икономиката и системата на здравеопазването. По данни на ООН, се предвижда утрояване броя на хората над 80 г. възраст от 2015 до 2030 г. [1]. Честотата на исхемичната болест на сърцето (ИБС) и нивата на смъртност от остри коронарни синдроми (ОКС) се увеличават с напредване на възрастта. [2-5]. Множество фактори като коморбидитет, намален функционален капацитет, физиологични промени и ограничения във фармакотерапията, усложняват лечението на ОКС при тези болни. Въпреки доказателствата, че реваскуларизацията превъзхожда консервативното лечение на ОКС при пациентите в напреднала възраст, популационните регистри показват, че на тези болни по-рядко е предлагана инвазивна коронарна ангиография [6, 7].

Възрастта е важен немодифицируем рисков фактор за сърдечно съдови заболявания. Честотата на ОКС нараства с възрастта така, че е налице почти трикратно повишение в разпространението му сред хората над 80 г., в сравнение с тези между 65-69 г. [8].

Възрастово-обусловени физиологични промени в ендотелната функция, сърдечните структури и хемостазата едновременно предразполагат към развитие на ОКС и негативно повлияват изхода от него при хората в напреднала възраст. С остаряването е налице повишена акумулация на свободни радикали и оксидативни форми, които са причина за намаляване бионаличността на азотен оксид и нарушена ендотел-медирана вазодилатация. Това увеличава артериалната плътност и спомага за развитието на атеросклероза. (9) Анатомични и физиологични промени в структурата и функцията на сърцето, свързани с остаряването, може да доведат до ОКС и пост-ОКС усложнения. Загубата на еластичност и фиброзните промени в клапния апарат променят клапните размери и намаляват разтегливостта на платната, а скъсяването на хордите и папиларните мускули възпрепятстват плътното им затваряне [10]. Намаляващите функции на расемакер клетките, както и вариращата степен на калцифициране на сърдечния скелет, могат да променят електропроводимостта и да доведат до аритмии [11]. Възрастово обусловени промени в продукцията на коагулационни фактори и тромбоцитната функция може да са причина за повишената честота на тромботичните сърдечно-съдови нарушения. Наблюдава се дисбаланс в продукцията на протромботични и антикоагулантни фактори, както и повишена продукция на проинфламаторни медиатори и дисфункция на имунните клетки при хората в

INTRODUCTION

Population aging has an increasing impact on society, the economy, and the health care system. According to UN data, the number of people over 80 years of age is expected to triple from 2015 to 2030 [1]. The incidence of ischemic heart disease (CHD) and mortality rates from acute coronary syndromes (ACS) increase with age [2-5]. Multiple factors such as comorbidity, reduced functional capacity, physiological changes and limitations in pharmacotherapy complicate the treatment of ACS in these patients. Despite evidence that revascularization is superior to conservative management of ACS in elderly patients, population-based registries show that these patients are less often offered invasive coronary angiography [6, 7].

Age is an important non-modifiable risk factor for cardiovascular disease. The incidence of ACS increases with age, so that there is an almost threefold increase in its prevalence among people over 80 years old, compared to those between 65-69 years old [8].

Age-related physiological changes in endothelial function, cardiac structures, and hemostasis both predispose to the development of ACS and negatively affect its outcome in elderly people. With aging, there is an increased accumulation of free radicals and oxidative forms, which are the cause of a decrease in the bioavailability of nitric oxide and impaired endothelium-mediated vasodilation. This increases arterial density and contributes to the development of atherosclerosis [9]. Anatomical and physiological changes in cardiac structure and function associated with aging may lead to ACS and post-ACS complications. Loss of elasticity and fibrous changes in the valvular apparatus alter valve dimensions and reduce leaflet distensibility, and shortening of chordae and papillary muscles prevent tight closure [10]. Decreasing functions of pacemaker cells, as well as varying degrees of qualification of the cardiac skeleton, can alter electrical conduction and lead to arrhythmias [11]. Age-related changes in the production of coagulation factors and platelet function may account for the increased incidence of thrombotic events. cardiovascular disorders. There is an imbalance in the production of prothrombotic and anticoagulant factors, as well as increased production of pro-inflammatory mediators and immune cell dys-

напреднала възраст [12, 13]. Въпреки редуцията в тромбоцитния брой с остаряването, тромбоцитната реактивност нараства – предразположение към активация, агрегация и тромбообразуване. Намалява също тромбоцитната мембранна липидна флуидност, което води до хиперсензитивност към аденозин дифосфат-индуцирана тромбоцитна активация чрез модификация на фосфоинозитидното сигнализиране и метаболизъм [14-16]. С напредването на възрастта се наблюдава също повишено освобождаване на алфа-гранули при тромбоцитната активация – това промотира тромбоцит-левкоцитното свързване, формирането на циркулиращи смесени агрегати и тромботичната прогресия [16-17].

Както европейските, така и американските ръководства препоръчват предлагането на инвазивна реперфузионна стратегия при пациенти в напреднала възраст с ОКС, като се вземат предвид коморбидностите, стойностите и изходното ниво на функциониране на болните [18-20]. Традиционните рискови стратификации при ОКС обаче често не са достатъчно надеждни при много възрастните болни, тъй като не отчитат крехкостта, когницията и комплексните коморбидности в тази група [21]. Ангиографските находки също имат своите особености – на и над 80-годишните пациенти по-често имат многоклонова болест, високостепенни стенози и комплексни лезии, както и редуцирана коронарна артериална колатерална циркулация в инфарктната зона – това затруднява успешната реваскуларизация в тази възрастова група [22, 23].

Въпреки нарастващия брой възрастни пациенти с ОКС, подложени на перкутанти коронарни интервенции, се наблюдава недостатъчно представяне на групата болни над 80 г. с техните значими коморбидности в големите студии [24].

Нашето проучване има за цел да разгледа клиничните особености на пациентите на възраст 80 или повече години с ОКС, подложени на PCI и да идентифицира фактори, повлияващи смъртността в тази група.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Включени пациенти

Всички пациенти над 80 години с остър коронарен синдром, лекувани в Отделение по инвазивна кардиология на Национална кардиологична болница за периода между 1 януари 2016 г. и 31 декември 2018 г., са анализирани ретроспективно.

Пациенти, индикирани за коронарна ангиография или PCI при стабилна коронарна артериална болест, или пациенти с нестабилна стенокардия, но без повишени маркери за прясна миокардна не-

function in the elderly [12, 13]. Despite the reduction in platelet count with aging, platelet reactivity increases – a predisposition to activation, aggregation, and thrombus formation. It also decreases platelet membrane lipid fluidity, resulting in hypersensitivity to adenosine diphosphate-induced platelet activation through modification of phosphoinositide signaling and metabolism [14-16]. With advancing age, there is also an increased release of alpha-granules upon platelet activation – this promotes platelet-leukocyte binding, the formation of circulating mixed aggregates, and thrombotic progression [16-17].

Both European and American guidelines recommend offering an invasive reperfusion strategy in elderly patients with ACS, taking into account the patients' comorbidities, and baseline level of functioning [18-20]. Traditional risk stratifications in ACS, however, often are not sufficiently reliable in the very elderly, as they do not account for frailty, cognition, and complex comorbidities in this group [21]. Angiographic findings also have their peculiarities – octogenarians more often have multivessel disease, high-grade stenoses and complex lesions, as well as reduced coronary arterial collateral circulation in the infarcted area - this makes successful revascularization difficult in this age group [22, 23].

Despite the growing number of elderly patients with ACS undergoing percutaneous coronary interventions, there is an underrepresentation of the group of patients over 80 years old. with their significant comorbidities in large studies [24].

Our study aimed to examine the clinical features of octogenarians with ACS undergoing PCI and to identify factors influencing mortality in this group.

MATERIAL AND METHODS

Included patients

All patients over 80 years of age with acute coronary syndrome, treated in the Department of Invasive Cardiology of the National Cardiology Hospital for the period between January 1, 2016. and December 31, 2018, are retrospectively analyzed. Patients indicated for coronary angiography or PCI for stable coronary artery disease or patients with unstable angina but without elevated markers of fresh myocardial necrosis were excluded. Acute coronary syndrome was defined as

кроза са изключени. Острият коронарен синдром се определя като инфаркт на миокарда със ST-елевация (STEMI), миокарден инфаркт без ST-елевация (NSTEMI) и нестабилна стенокардия. Базови демографски данни, данни за периода на хоспитализация и процедурни особености са получени от електронните досиета на пациентите. Данни относно изхода от лечение са получени чрез телефонно проследяване, данни от Националния осигурителен институт на България и данни от ESGRAON.

Пациентите са разделени в групи според вида остър коронарен синдром – остър коронарен синдром със или без елевация на ST-сегмента.

Крайни точки

Първичната крайна точка е дефинирана като смъртността по всякаква причина по време на болничния престой и при проследяването.

Оценени са предиктори за смъртност в двете групи и са идентифицирани независими такива. Резултатите са проследени до максимум 4 години от датата на индексната хоспитализация.

Статистически анализ

Категорийните променливи са представени като брой или процент от изследваната популация. Непрекъснатите променливи са представени като средно \pm стандартно отклонение или медиана \pm интерквартилен диапазон. За сравнение между групите са използвани хи-квадрат на Пийрсън за категорични променливи и t-тест за непрекъснати променливи. Стойности на $p < 0,05$ са считани за статистически значими. Фактори, които са значими при прогнозирането на неблагоприятни с унивариантен анализ, са включени в многовариантен регресионен модел на Кокс, представен като коефициенти на риск (HR) и 95% доверителни интервали (CI). Кривите на преживяемост са конструирани с помощта на метода на Каплан и Майер и сравнени с помощта на тест на Мантел-Кокс. Извършен е статистически анализ, използвайки IBM SPSS Statistics за Windows, версия 18.0 (IBM Corp., Армонк, Ню Йорк, САЩ).

РЕЗУЛТАТИ

По време на периода на изследването, 179 пациенти на възраст 80 или повече години са идентифицирани като лекувани за ОКС с PCI. Пациентите са анализирани и изходните характеристики са показани в табл. 1. Средната възраст е $83,72 \pm 3,017$, 56,4% от пациентите са жени и 60,2% са претърпели PCI за индикация STEMI. Групите на пациенти с ОКС със и без елевация на ST-сегмента не се различават значимо по изходни характеристики. Прави изключение преживеният

ST-elevation myocardial infarction (STEMI), non-ST-elevation myocardial infarction (NSTEMI), and unstable angina. Baseline demographics, length of hospitalization data, and procedural characteristics were obtained from electronic patient records. Data on the outcome of treatment were obtained through telephone follow-up, data from the National Insurance Institute of Bulgaria and data from ESGRAON.

Patients were divided into groups according to the type of acute coronary syndrome - acute coronary syndrome with or without elevation of the ST segment.

Endpoints

The primary endpoint was defined as all-cause mortality during the hospital stay and at follow-up.

Predictors of mortality in both groups were assessed and independent predictors were identified. Outcomes were followed up to a maximum of 4 years from the date of the index hospitalization.

Statistical analysis

Categorical variables are presented as a number or percentage of the study population. Continuous variables are presented as mean \pm standard deviation or median \pm interquartile range. Pearson chi-square for categorical variables and t-test for continuous variables were used for comparison between groups.

Values of $p < 0.05$ were considered statistically significant. Factors significant in predicting adverse events with univariate analysis were included in a multivariate Cox regression model, presented as hazard ratios (HR) and 95% confidence intervals (CI). Survival curves were constructed using the Kaplan and Meier method and compared using the Mantel-Cox test. Statistical analysis was performed using IBM SPSS Statistics for Windows, version 18.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA).

RESULTS

During the study period, 179 patients aged 80 years or older were identified as being treated for ACS with PCI. Patients were analyzed and baseline characteristics are shown in Table 1. The mean age was 83.72 ± 3.017 , 56.4% of patients were female, and 60.2% underwent PCI for a STEMI indication. The groups of patients with ACS with and without ST segment elevation did not differ significantly in baseline characteristics. An exception is previous myocardial

инфаркт, който е статистически значимо по-чест при пациентите с ОКС без ST-елевация. Сравнителните характеристики на двете групи пациенти са показани на табл. 2.

В изследваната популация смъртността по време на болничния престой за индексното събитие е 11,8%. При време за средна проследяемост от $20,19 \pm 11,9$ месеца смъртността се покачва значимо до 64,6%.

При сравнение на двете групи пациенти се отчита статистически значима разлика във вътреболничната (4,3 срещу 16,5%, $p = 0,016$) и дългосрочната смъртност (72,5% срещу 52,5% $p = 0,007$), при по-високи стойности за пациентите с диагноза STEMI.

Идентифицирани са унивариантни и многовариантни коефициенти на риск за свързани клинични променливи с първичния резултат съответно за вътреболнична смъртност и смъртност при проследяването (табл. 3). При оценка на вътреболничната смъртност при многовариантен анализ двата независими предиктора са кардиогенен шок (HR 0.005, 95% CI 0.01-0.44; $p < 0,001$) и остра/влошена бъбречна недостатъчност (0.986 95% CI 0.984-0.997; $p = 0,015$). Не се откриха независими предиктори за смъртност при дългосрочното проследяване. Разликите в нивата на смъртност се наблюдават по време на индексното събитие и се поддържат през целия период на проследяване, както е показано в кривите на преживяемост на Kaplan Meier фиг. 1 и 2.

infarction, which is statistically significantly more frequent in patients with ACS without ST elevation. The comparative characteristics of the two groups of patients are shown in Table 2.

In the study population, in-hospital mortality for the index event was 11.8%. At a mean follow-up time of 20.19 ± 11.9 months, mortality rose significantly to 64.6%.

When comparing the two groups of patients, a statistically significant difference is reported in the in-hospital (4.3 vs. 16.5%, $p = 0.016$) and long-term mortality (72.5% vs. 52.5% $p = 0.007$), at higher values for patients diagnosed with STEMI.

Univariate and multivariate hazard ratios were identified for clinical variables associated with the primary outcome for in-hospital mortality and follow-up mortality, respectively (Table 3). When evaluating in-hospital mortality on multivariate analysis, the two independent predictors were Cardiogenic shock (HR 0.005, 95% CI 0.01-0.44; $p < 0.001$) and acute/exacerbated renal failure (0.986 95% CI 0.984-0.997; $p = 0.015$). No independent predictors of mortality were found at long-term follow-up. Differences in mortality rates were observed at the time of the index event and were maintained throughout the follow-up period, as shown in the Kaplan Meier survival curves Fig. 1 and 2.

Таблица 1. Клинични характеристики на изследваната популация
Table 1. Baseline characteristics of the study population

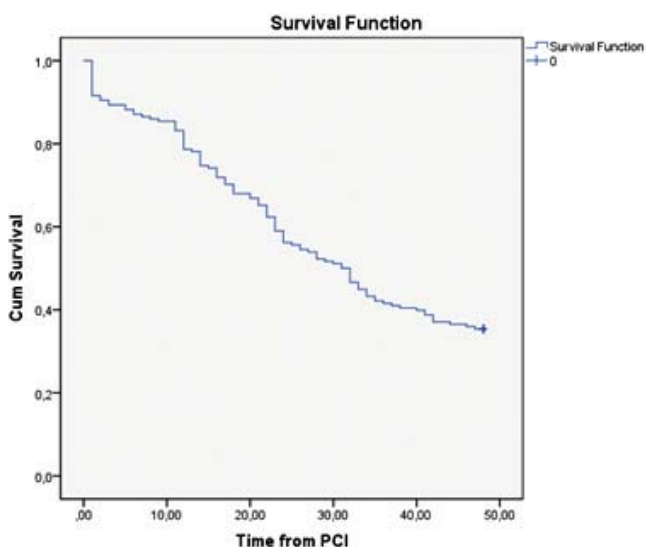
Характеристики	Baseline characteristics	Изследвана популация Study population N = 179
Възраст	Age	83,72 \pm 3,017
Пол женски	Female gender	56,4%
Килип клас: I II III IV	Killip class: I II III IV	52.5% 25.4% 9% 13.1%
Артериална хипертония	Arterial Hypertension	96,1%
Дислипидемия	Dyslipidemia	84,9%
Предходна ПКИ	Previous PCI	29,6%
Предходен САВГ	Previous CABG	6.1%
Преживян миокарден инфаркт	Previous myocardial infarction	21,2%
Клинична индикация STEMI Non-STEMI Нестабилна стенокардия	Indication STEMI Non-STEMI Unstable angina	60,9% 7,4% 31,8%

Таблица 2. Сравнителни характеристики на пациентите с остър коронарен синдром със и без ST-елевация
Table 2. Clinical characteristics of patients ACS with and without ST segment elevation

Характеристики		ОКС със ST-елевация	ОКС без ST-елевация	P-стойност
Clinical Characteristics		ACS with ST elevation	ACS without ST elevation	P-value
Възраст	Age	83,84 ± 3,215	83,51 ± 2,691	0,845
Пол женски	Female gender			
Захарен диабет тип II	Diabetes	34.9%	30.0%	0.519
Артериална хипертония	Arterial Hypertension	94.5%	98.6%	0.249
Дислипидемия	Dyslipidemia	82.6%	88.6%	0.295
Предходна ПКИ	Previous PCI			
Периферно съдова болест	Peripheral artery disease	6,4%	12,9%	0,115
Преживян миокарден инфаркт	Previous myocardial infarction	9,2%	40,0%	0,001
Хронично бъбречно заболяване	Renal Failure	45,0%	34,3%	0,165
Застойна сърдечна недостатъчност	Heart Failure	17.4%	25,7%	0,191

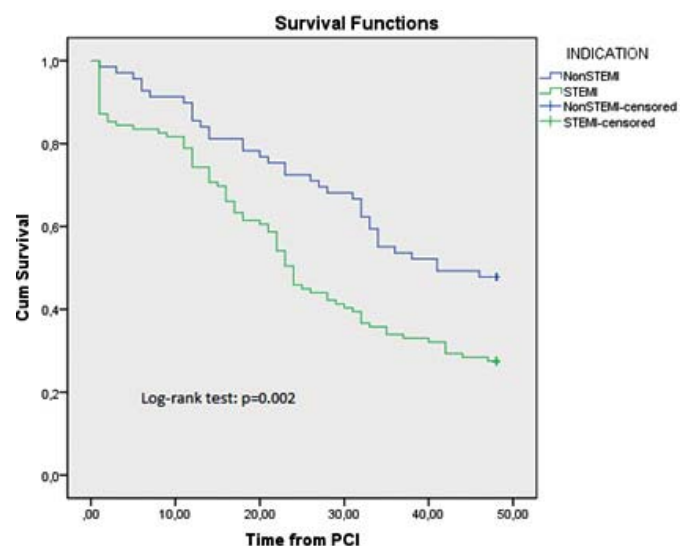
Таблица 3. Унивариантен и мултивариантен анализ на фактори свързани с вътреболничната смъртност
Table 3. Univariate and multivariate analyses of clinical factors associated with in hospital mortality

Променливи	Унивариантен анализ		Мултивариантен анализ	
	Univariate		Multivariate	
Variable	Hazard Ratio (95% CI)	P-value	Hazard Ratio (95% CI)	P-value
Възраст // Age	1,1013 (0.870-1.181)	0.89		
Пол // Gender	0,09 (-0.006-0.186)	0.067		
Клинична индикация – STEMI // STEMI	-0,122 (-0.218-0.025)	0.014		
GRACE score	-0.002 (-0.003-0.001)	< 0.001		
Кардиогенен шок // Cardiogenic shock	0,642 (0.554-0.730)	< 0.001	0.005 (0.001-0.44)	< 0.001
Захарен диабет // Diabetes	-0,05 (-0.151-0.052)	0.326		
Хронична бъбречна недостатъчност // Renal Failure	0,032 (-0.65-0.130)	0.515		
Остра/изострена хронична бъбречна недостатъчност // Acute/exacerbated renal failure	0,006 (0.003-0.008)	< 0.001	0.986 (0.984-0.997)	0.015



Фиг. 1. Kaplan-Meier крива. Смърт по всякаква причина за периода на проследяване

Fig. 1. Kaplan-Meier curve. All-cause mortality



Фиг. 2. Kaplan-Meier крива. Смърт по всякаква причина за периода на проследяване според клиничната индикация

Fig. 2. Kaplan-Meier curve. Death from any cause during the follow-up period according to clinical indication

ОБСЪЖДАНЕ

Настоящото проучване предоставя важна информация относно характеристиките и резултатите при много възрастни пациенти, подложени на PCI за ОКС. В бъдеще се прогнозира, че тази подгрупа пациенти ще расте, което означава, че подходът към тях трябва да е основан на доказателства, за да се осигурят безопасни и ефективни възможности за лечение.

Нашето проучване показва, че традиционните сърдечно-съдови рискови фактори са много разпространени сред много възрастното население. Тези числа са сравними със съвременното изследване на Li et al., които съобщават за разпространение от 80%, 21% и 59% за хипертония, диабет и дислипидемия съответно при 786 пациенти на възраст над 85 години, подложени на PCI [25].

Повече от всеки трети пациент е починал по време на проследяването. Предикторите на вътреболнична смъртност в нашето проучване бяха кардиогенен шок и остра/влошена бъбречна недостатъчност. Въпреки че възрастта не е показана като доминиращ рисков фактор в нашето проучване, това може да бъде ограничено от сравнително малък брой пациенти и ограничен възрастов диапазон. Друга възможност е, че в такава напреднала възраст е по-важна физиологичната, а не хронологичната възраст за прогнозиране на неблагоприятни резултати. Концепцията за физиологичния резерв и устойчивост, известни още като слабост, е концепцията, която започва да получава все по-голямо внимание като важен маркер за клинични резултати при пациенти в напреднала възраст.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нашето проучване показва, че прилагането на интервенционално лечение при пациенти с остър коронарен синдром и напреднала възраст е метод на избор. Вътреболничната смъртност при тази високорискова група е ниска. При дългосрочното проследяване значимо се повишава честотата на фаталните събития, вероятно несвързано с индексното събитие, а по-скоро с намаления физиологичен резерв при тези пациенти. Кардиогенният шок и влошената бъбречна функция са независими предиктори за повишена вътреболнична смъртност. Големи проспективни проучвания са нужни за адекватна рискова стратификация при тази група пациенти.

Не е деклариран конфликт на интереси

DISCUSSION

The present study provides important information on the characteristics and outcomes of many elderly patients undergoing PCI for ACS. In the future, this subset of patients is predicted to grow, meaning that their approach must be evidence-based to ensure safe and effective treatment options.

Our study shows that traditional cardiovascular risk factors are very prevalent in the very elderly population. These numbers are comparable to a contemporary study by Li et al., who reported a prevalence of 80%, 21%, and 59% for hypertension, diabetes, and dyslipidemia, respectively, in 786 patients over 85 years of age undergoing PCI [25].

More than one in three patients died during follow-up. Predictors of in-hospital mortality in our study were cardiogenic shock and acute/exacerbated renal failure. Although age was not shown to be a dominant risk factor in our study, this may be limited by the relatively small number of patients and limited age range. Another possibility is that at such advanced ages, physiological rather than chronological age is more important in predicting adverse outcomes. The concept of physiological reserve and resilience, also known as frailty, is a concept that is beginning to receive increasing attention as an important marker of clinical outcomes in elderly patients.

CONCLUSION

Our study shows that interventional treatment in patients with acute coronary syndrome and advanced age is the method of choice. In hospital mortality in this high-risk group is low. At long-term follow-up, there was a significant increase in the rate of fatal events, probably unrelated to the index event, but rather to the reduced physiologic reserve in these patients. Cardiogenic shock and impaired renal function are independent predictors of increased in-hospital mortality. Large prospective studies are needed for adequate risk stratification in this group of patients.

No conflict of interest was declared

Библиография // References

1. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. 2015. World Population Ageing 2015 (ST/ESA/SER.A/390).
2. Nowbar AN, Gitto M, Howard JP, et al., Mortality from ischemic heart disease. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2019;12(6):e005375.
3. Engberding N, Wenger NK. Acute coronary syndromes in the elderly. *F1000Res*. 2017;6:1791.
4. Lopes RD, Gharacholou SM, Holmes DN, et al. Cumulative incidence of death and rehospitalization among the elderly in the first year after NSTEMI. *Am J Med*. 2015;128(6):582-590.
5. Moran AE, Forouzanfar MH, Roth GA, et al. Temporal trends in ischemic heart disease mortality in 21 world regions, 1980 to 2010: the Global Burden of Disease 2010 study. *Circulation*. 2014;129(14):1483-1492
6. Devlin G, Gore JM, Elliott J, et al. Management and 6-month outcomes in elderly and very elderly patients with high-risk non-ST-elevation acute coronary syndromes: The Global Registry of Acute Coronary Events. *Eur Heart J*. 2008;29(10):1275-1282.
7. Malta Hansen C, Wang TY, Chen AY, et al. Contemporary patterns of early coronary angiography use in patients with non-ST-segment elevation myocardial infarction in the United States: insights from the National Cardiovascular Data Registry Acute Coronary Treatment and Intervention Outcomes Network Registry. *JACC Cardiovasc Interv*. 2018;11(4):369-380
8. Arnold AM, Psaty BM, Kuller LH, et al. Incidence of cardiovascular disease in older Americans: the cardiovascular health study. *J Am Geriatr Soc* 2005;53:211-8.
9. Rush JW, Ford RJ. Nitric oxide, oxidative stress and vascular endothelium in health and hypertension. *Clin Hemorheol Microcirc*, 2007;37:185-92
10. van Geemen D, Soares AL, Oomen PJ, et al. Age-dependent changes in geometry, tissue composition and mechanical properties of fetal to adult cryopreserved human heart valves. *PLoS One*, 2016;11:e0149020.
11. Behar J, Yaniv Y. Age-related pacemaker deterioration is due to impaired intracellular and membrane mechanisms: insights from numerical modeling. *J Gen Physiol*, 2017;149:935-49.
12. Mari D, Ogliari G, Castaldi D, et al. Hemostasis and ageing. *Immun Ageing*, 2008;5:12.
13. Ferrucci L, Fabbri E. Inflammaging: chronic inflammation in ageing, cardiovascular disease, and frailty. *Nat Rev Cardiol* 2018;15:505-22.
14. Jones CI. Platelet function and ageing. *Mamm Genome*. 2016;27:358-366.
15. Mohebbi D, Kaplan D, Carlisle M, et al. Alterations in platelet function during aging: clinical correlations with thromboinflammatory disease in older adults. *J Am Geriatr Soc*. 2014;62:529-35.
16. Bastyr EJ, Kadrofske MM, Vinik AI. Platelet activity and phosphoinositide turnover increase with advancing age. *Am J Med*. 1990;88:601-606.
17. Wagner DD, Burger PC. Platelets in inflammation and thrombosis. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2003;23:2131-7.
18. O'Gara PT, Kushner FG, Ascheim DD, et al. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of ST elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*. 2013;127(4):e362-425.
19. Ibanez B, James S, Agewall S, et al. 2017 ESC guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2018;39(2):119-177.
20. Roffi M, Patrono C, Collet JP, et al. 2015 ESC guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: Task Force for the Management of Acute Coronary Syndromes in Patients Presenting without Persistent ST-Segment Elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2016;37(3):267-315
21. Rowe R, Iqbal J, Murali-Krishnan R, et al. Role of frailty assessment in patients undergoing cardiac interventions. *Open Heart*. 2014;1(1):e000033.
22. Tegn N, Abdelnoor M, Aaberge L, et al. Invasive versus conservative strategy in patients aged 80 years or older with non-ST elevation myocardial infarction or unstable angina pectoris (After Eighty study): an open-label randomised controlled trial. *The Lancet*, 2016;387:1057-1065.
23. Kurotobi T, Sato H, Kinjo K, et al; OACIS Group. Reduced collateral circulation to the infarct-related artery in elderly patients with acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 2004;44:28-34.
24. Madhavan MV, Gersh BJ, Alexander KP, Coronary artery disease in patients 80 years of age. *J Am Coll Cardiol*. 2018;71(18):2015-2040.
25. Li SX, Chaudry HI, Lee J, et al. Patterns of in-hospital mortality and bleeding complications following PCI for very elderly patients: insights from the Dartmouth Dynamic Registry. *J Geriatr Cardiol*. 2018;15(2):131-136.