

## ОЦЕНКА ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ СОБЫТИЙ И СМЕРТНОСТИ У БОЛЬНЫХ СО СТАБИЛЬНОЙ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИСХОДНОГО СОСТОЯНИЯ КОРОНАРНОГО КОЛЛАТЕРАЛЬНОГО КРОВОТОКА (5-ЛЕТНЕЕ НАБЛЮДЕНИЕ)

Козлова Е. В., Старостин И. В., Булкина О. С., Лопухова В. В., Карпов Ю. А.

**Цель.** Оценить частоту сердечно-сосудистых событий и смертность в зависимости от исходного состояния коронарного коллатерального кровотока (ККК) в рамках 5-летнего наблюдения за пациентами со стабильной ишемической болезнью сердца (ИБС).

**Материал и методы.** В исследование включено 579 пациентов со стабильной ИБС, у которых при плановой коронароангиографии (КАГ) был выявлен стеноз хотя бы в одной коронарной артерии (диаметром не менее 1,5 мм), сужающей ее просвет на 50% и более. ККК оценивали по модифицированной методике Rentrop. Через 5 лет после индексной КАГ оценивалась частота сердечно-сосудистых событий (возобновление или усугубление функционального класса (ФК) стенокардии, нефатальный инфаркт миокарда, нестабильная стенокардия, чрескожное коронарное вмешательство, коронарное шунтирование, острое нарушение мозгового кровообращения) и смертность.

**Результаты.** При многофакторном анализе (методом регрессии Кокса) выявлена ассоциация хорошо развитого ККК с меньшей смертностью от кардиальных (ОР 0,5;  $p=0,02$ ) и от всех причин (ОР 0,5;  $p=0,004$ ). При многофакторном анализе (логистическая регрессия) выявлена ассоциация развитого ККК с меньшей частотой возобновления/усугубления ФК стенокардии в отдаленном периоде — (ОШ 0,36,  $p=0,002$ ). Взаимосвязь частоты нефатальных инфарктов миокарда, чрескожное коронарное вмешательство в отдаленном периоде со степенью развития ККК не выявлена.

**Заключение.** По данным 5-летнего наблюдения, хорошо выраженный ККК связан с меньшей смертностью от кардиальных и от всех причин и частотой возобновления/усугубления ФК стенокардии напряжения у больных хронической ИБС, в том числе перенесших реваскуляризацию, независимо от тяжести заболевания, поражения коронарного русла и других факторов, ассоциированных с сердечно-сосудистыми осложнениями.

Российский кардиологический журнал 2018, 3 (155): 11–16  
<http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2018-3-11-16>

## EVALUATION OF THE PREVALENCE OF CARDIOVASCULAR EVENTS AND MORTALITY IN STABLE CORONARY HEART DISEASE PATIENTS DEPENDING ON BASELINE CORONARY COLLATERAL BLOOD FLOW (FIVE YEAR FOLLOW-UP)

Kozlova E. V., Starostin I. V., Bulkina O. S., Lopukhova V. V., Karpov Yu. A.

**Aim.** To evaluate the prevalence of cardiovascular events and death depending on baseline coronary collateral blood flow (CBF) in five year follow-up of stable coronary heart disease (CHD) patients.

**Material and methods.** To the study, 579 stable CHD patients included, who during scheduled coronary angiography (CAG) were diagnosed with at least one stenosis in one coronary artery (diameter no less than 1,5 mm), narrowing its lumen by  $\geq 50\%$ . CBF was assessed by Rentrop modified method. In 5 years post index CAG, the cardiovascular events were counted (relapse or worsening of functional class of angina, non-fatal myocardial infarction, coronary bypass surgery, acute stroke) and mortality.

**Results.** In multifactorial analysis (Cox regression) the association revealed of the good CBF with lower cardiovascular mortality (HR 0,5;  $p=0,02$ ) and all-cause mortality (HR 0,5;  $p=0,004$ ). In multifactorial analysis (logistic regression) there was association of good CBF with lower rate of relapse/worsening of angina in long term

**Ключевые слова:** коронарный коллатеральный кровоток, ишемическая болезнь сердца.

ФГБУ НМИЦ кардиологии Минздрава России, Москва, Россия.

Козлова Е. В.\* — аспирант отдела ангиологии, Старостин И. В. — к.м.н., м.н.с. лаборатории телемедицины отдела новых медицинских информационных технологий, Булкина О. С. — к.м.н., с.н.с. отдела ангиологии Института клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова, Лопухова В. В. — к.м.н., с.н.с. отдела ангиологии Института клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова, Карпов Ю. А. — д.м.н., профессор, руководитель отдела ангиологии Института клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова.

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):  
 ekaterinavkozlova@yandex.ru

АГ — артериальная гипертензия, АД — артериальное давление, ДИ — доверительный интервал, ИБС — ишемическая болезнь сердца, ИМ — инфаркт миокарда, КАГ — коронароангиография, ККК — коронарный коллатеральный кровоток, КШ — коронарное шунтирование, ЛКА — левая коронарная артерия, ЛПНП — липопротеиды низкой плотности, ОР — относительный риск, ОШ — отношение шансов, ФВ ЛЖ — фракция выброса левого желудочка, ФК — функциональный класс, ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство, TIMI — Thrombolysis in Myocardial Infarction.

Рукопись получена 22.02.2018  
 Рецензия получена 26.02.2018  
 Принята к публикации 28.02.2018

period — (OR 0,36,  $p=0,002$ ). There was no relation found for CBF condition and non-fatal myocardial infarction, percutaneous coronary intervention.

**Conclusion.** By the data from five year follow-up, good CBF correlates with less cardiovascular and all-cause mortality and with the frequency of relapse/worsening of the FC of angina pectoris in chronic CHD patients, including those underwent revascularization, regardless of the severity of disease, coronary flow lesion and other factors associated with cardiovascular complications.

Russ J Cardiol 2018, 3 (155): 11–16  
<http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2018-3-11-16>

**Key words:** coronary collateral blood flow, coronary heart disease.

SMRC of Cardiology of the Ministry of Health, Moscow, Russia.

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) является одной из основных причин смертности во всем мире и занимает первое место в структуре смертности в Российской Федерации [1]. Коронарный коллатеральный кровоток (ККК) — дополнительный источник кровоснабжения миокарда, который предотвращает ишемию миокарда при наличии гемодинамически значимого стеноза или окклюзии коронарной артерии [2-4]. Коронарные коллатерали — это анастомозы между коронарными артериями, которые существуют независимо от наличия ишемической болезни сердца (ИБС) [2]. При наличии стеноза коронарной артерии происходит ремоделирование коллатералей, их калибр увеличивается, обеспечивая тем самым кровоснабжение ишемизированных тканей [2].

Считается, что видимые при коронароангиографии (КАГ) коллатерали ассоциированы с меньшей зоной инфаркта миокарда (ИМ) [5], лучшей сократимостью левого желудочка [6] и меньшей частотой сердечно-сосудистых осложнений в будущем как у пациентов с ИМ, так и со стабильной ИБС [7-9].

На настоящий момент проведено лишь небольшое число исследований, направленных на изучение данной взаимосвязи у больных со стабильной ИБС, более того, их результаты противоречивы [9]. Согласно данным ряда работ, тяжесть ИБС, а также степень поражения коронарного русла прямо пропорционально связаны со степенью развития ККК [10], соответственно, группа с более выраженными коллатералами чаще представлена пациентами более высокого риска, что в свою очередь может значимо повлиять на результаты исследований. В связи с этим, изучение роли ККК возможно только с учетом тяжести ИБС и характера поражения коронарного русла [3, 11], что мы учли при планировании данной работы.

Влияние реваскуляризации, в частности, ЧКВ, на состояние коллатерального кровотока изучено недостаточно. Согласно результатам исследования, в котором оценивалась выраженность ККК до ЧКВ, через сутки и повторно через 6 месяцев после ЧКВ, коллатеральный кровоток остается практически неизменным в течение 24 часов после ЧКВ, в дальнейшем его функция снижается, но полностью не регрессирует [12].

Целью нашего исследования являлось оценить частоту сердечно-сосудистых событий и смертность у больных со стабильной ИБС, в том числе, перенесших реваскуляризацию, в зависимости от исходного состояния ККК в рамках 5-летнего наблюдения.

### Материал и методы

**Критерии включения.** Исследование проводилось на базе отдела ангиологии ФГБУ НМИЦ кардиологии МЗ РФ. В исследование включались пациенты со стабильной ИБС, которым в период с апреля 2010г

по июль 2012г в рамках обследования при первой (индексной) госпитализации выполнялась плановая КАГ (индексная КАГ), и был выявлен стеноз хотя бы в одной коронарной артерии (диаметром не менее 1,5 мм), сужающий её просвет  $\geq 50\%$ .

**Критерии исключения:** 1) чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) давностью менее 3 месяцев до КАГ; 2) ИМ менее 1 месяца до КАГ; 3) вазоспастическая стенокардия; 4) тяжелая недостаточность кровообращения (NYHA IV); 5) тяжелая сопутствующая патология, способная оказать самостоятельное влияние на прогноз, в т.ч. — активный онкологический процесс, аутоиммунные заболевания, выраженные нарушения функции органов дыхания, почек, печени, декомпенсированный сахарный диабет и высокая, рефрактерная к лечению артериальная гипертензия.

**Методы исследования.** У всех больных состояние коллатерального кровотока в миокарде оценивали методом КАГ. Количественную оценку коронарных коллатералей проводили по модифицированной методике Rentrop, согласно которой отсутствие видимых коллатералей — 0 баллов, 1 балл — коллатерали визуализируются, контраст заполняет только ветви стенозированной/окклюзированной артерии; 2 балла — коллатерали визуализируются, контраст не полностью заполняет сегмент коронарной артерии, расположенный дистальнее стеноза/окклюзии, контрастирование ветвей коронарной артерии за счёт коллатералей не происходит, 3 балла — коллатерали визуализируются, контраст туго заполняет сегмент коронарной артерии, расположенный дистальнее стеноза/окклюзии, ветви поражённой коронарной артерии контрастируются за счёт коллатералей [13].

Для оценки выраженности и комплексности атеросклеротического поражения коронарного русла коронарные ангиограммы каждого пациента были проанализированы в соответствии с алгоритмом калькулятора Syntax score.

По результатам КАГ, части больных продолжена консервативная терапия, другой части проведена реваскуляризация миокарда (ЧКВ или коронарное шунтирование (КШ)). При выписке всем пациентам даны рекомендации по терапии, включающей антиагреганты, липидснижающие и антиангинальные препараты, в зависимости от течения заболевания и выбранной тактики лечения.

Через 5 лет после индексной КАГ оценивалось клиническое течение ИБС, конечные точки (возобновление или усугубление функционального класса (ФК) стенокардии, нефатальный ИМ, нестабильная стенокардия, ЧКВ, КШ, острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК), смерть (кардиальная и от всех причин)). Информация была получена путем опроса больных и их родственников, в том числе по телефону, а также анализа данных медицинской документации. В случае смерти больного

и отсутствии точных данных о причинах смерти, эта группа была классифицирована как “причина смерти не установлена”.

**Статистическая обработка результатов.** Анализ проводился с использованием компьютерного статистического пакета “Stata, версия 15” (Stata Corporation, США) с дополнительными модулями. В связи с ненормальным распределением всех переменных (визуальная оценка + тест Шапиро-Уилка) данные представлены в виде медианы, нижнего и верхнего квартилей, сравнение непрерывных переменных проведено с помощью непараметрических методов (тесты Манна-Уитни и Краксела-Уоллиса), а категориальных данных —  $\chi^2$  и при  $n \leq 3$  точный тест Фишера. Однофакторный анализ выживаемости проведён с помощью логарифмического рангового критерия для категориальных переменных и однофакторной регрессии Кокса для непрерывных переменных. По результатам однофакторного анализа разработана модель пропорциональных рисков (регрессия Кокса). Результаты представлены в виде отношений рисков (ОР; отношение моментных рисков). Визуализация модели проведена с использованием кривых выживаемости. По результатам моделирования проведена проверка соблюдения допущения о пропорциональности функций риска. Для анализа частоты сердечно-сосудистых событий использована логистическая регрессия. Результаты представлены в виде ОШ (отношения шансов). За уровень статистической значимости для всех видов анализа  $\alpha = 0,05$  ( $p \leq 0,05$ ).

### Результаты

В исследование было включено 579 больных со стабильной ИБС — 425 мужчин и 154 женщины в возрасте от 34 до 87 лет ( $61,4 \pm 9,8$ ). В процессе наблюдения с 40 (6,9%) участниками была утеряна связь. Прямой контакт осуществлен с 436 пациентами, информация о состоянии здоровья 103 пациентов (в том числе 54 умерших) была получена через родственников или путем анализа медицинской документации. Статистический анализ проводился на основании данных о 539 больных, их клиническая характеристика представлена в таблице 1. Медиана наблюдения составила 4,76 [4,6–5,0] лет.

**Ангиографическая характеристика больных.** По данным КАГ, у 62 (11,5%) больных был поражен ствол левой коронарной артерии (ЛКА), у 453 (84,0%) передняя нисходящая артерия, огибающая артерия у 332 (61,6%), у 389 (72,2%) правая коронарная артерия. У 127 (23,6%) наблюдалось однососудистое поражение коронарного русла, у 186 (34,5%) — двухсосудистое, у 225 (41,7%) — трехсосудистое. У 166 (30,8%) пациентов имела место окклюзия одной, у 34 (6,3%) — двух, у 1 (0,19%) — трех коронарных артерий.

Медиана количества баллов по шкале Syntax составляла 16, межквартильный размах — от 9 до 24

Таблица 1

**Клиническая характеристика больных на момент включения в исследование (контакт установлен, n=539)**

Показатель	Значение
Мужчины	71,8% (n=387)
Возраст, лет	62±9,6
Длительность ИБС, лет	5,2±6,1
ФК стенокардии	3 [2-3]
Безболевая ишемия	12,4% (n=67)
Отягощенный наследственный анамнез	31,2% (n=168)
ИМ в анамнезе	57,1% (n=308)
Артериальная гипертония	87,8% (n=473)
Дислипидемия	65,3% (n=352)
Нарушение углеводного обмена*	45,6% (n=246)
Общий холестерин (ммоль/л)	5,0±1,2
Холестерин ЛПНП (ммоль/л)	3,1±1,1
Курение	47,5% (n=256)

**Примечание:** \* — нарушение гликемии натощак, нарушение толерантности к глюкозе или сахарный диабет 1 или 2 типа.

баллов. Медиана выраженности ККК по Rentrop составила 1 балл, межквартильный размах — от 0 до 2 баллов. Выраженность ККК у 222 (41,1%) участников соответствовала 0 баллов по Rentrop, у 57 (10,6%) — 1 баллу, у 126 (23,4%) — 2 баллам, у 134 (24,9%) — 3 баллам.

Во время госпитализации по результатам КАГ 342 (63,5%) больным было проведено ЧКВ, 67 (12,4%) операция коронарного шунтирования, у 130 (24,1%) продолжена консервативная терапия.

**Определение конечных точек.** За 5 лет наблюдения умерли 10,0% (n=54) пациентов, в 2,7% (n=12) случаев проведена операция КШ, в 20,8% (n=95) ЧКВ, у 5,3% (n=24) пациентов развился ИМ, у 0,7% (n=3) нестабильная стенокардия, у 32,1% (n=142) имело место возобновление или усугубление ФК стенокардии напряжения, у 1,3% (n=6) ОНМК.

Анализ взаимосвязи исходного состояния ККК и частоты проведения коронарного шунтирования, а также частоты возникновения нестабильной стенокардии и ОНМК не проводился ввиду малого количества конечных точек.

**Анализ смертности от кардиальных и от всех причин.** Из 54 умерших в 44,4% (n=24) случаев имела место кардиальная смерть (ИМ, сердечная недостаточность, фатальные нарушения ритма), в 5,6% (n=3) причиной смерти был инсульт, в 5,6% (n=3) тромбоэмболия легочной артерии, в 11,1% (n=6) онкологические заболевания, в 33,3% (n=18) случаях причина смерти не была установлена.

Для кардиальной смерти проведен регрессионный анализ пропорциональных рисков Кокса, статистика модели —  $\chi^2(9) = 74,81$  и  $p < 0,00005$ .

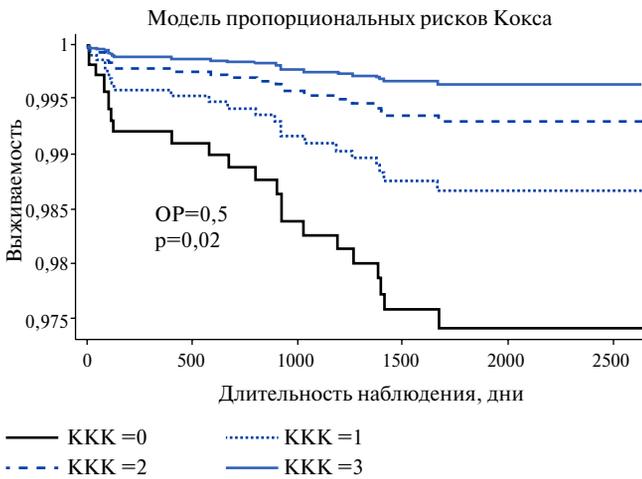


Рис. 1. Взаимосвязь ККК по классификации Rentrop со смертностью от кардиальных причин.

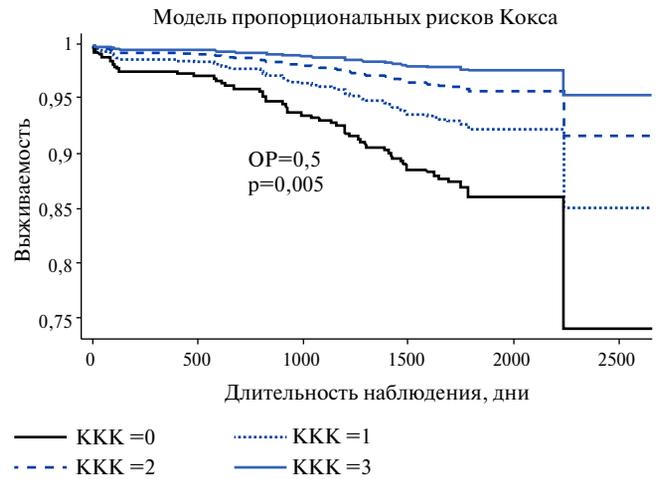


Рис. 2. Взаимосвязь ККК по классификации Rentrop со смертностью от всех причин.

Таблица 2

Факторы, влияющие на прогноз больных с хронической ИБС

Смертность от всех причин		
ККК по Rentrop	OP=0,5 (95% ДИ: 0,34-0,82)	p=0,004
Степень антеградного кровотока в области стеноза по TIMI	OP=0,54 (95% ДИ: 0,38-0,77)	p=0,001
Возраст	OP=1,07 (95% ДИ: 1,03-1,11)	p<0,00005
Мужской пол	OP=3,1 (95% ДИ: 1,3-7,3)	p=0,009
Перенесенный ИМ	OP=2,14 (95% ДИ: 1,1-4,1)	p=0,023
Смертность от кардиальных причин		
ККК по Rentrop	OP=0,5 (95% ДИ: 0,3-0,9)	p=0,02
Количество баллов по шкале Syntax	OP=1,05 (95% ДИ: 1,02-1,09)	p=0,001
Мужской пол	OP=6,49 (95% ДИ: 1,24-33,0)	p=0,027
ФВ ЛЖ	OP=0,9 (95% ДИ: 0,87-0,93)	p<0,00005
Прием статинов	OP=0,19 (95% ДИ: 0,038-0,94)	p=0,001
ЧКВ до включения в исследование	OP=0,19 (95% ДИ: 0,038-0,94)	p=0,04
Возобновление/усугубление ФК стенокардии напряжения в отдаленном периоде		
ККК по Rentrop	ОШ=0,5 (95% ДИ: 0,3-0,8)	p=0,008
Стеноз ствола ЛКА	ОШ=3,6 (95% ДИ: 1,9-6,9)	p<0,00005
Нефатальный ИМ в отдаленном периоде		
Степень антеградного кровотока в области стеноза по TIMI	ОШ=0,23 (95% ДИ: 0,11-0,49)	p<0,00005
Наличие ИМ в анамнезе	ОШ=8,74 (95% ДИ: 1,8-41,6)	p=0,006
ЧКВ в отдаленном периоде		
Мужской пол	ОШ=2,0 (95% ДИ: 1,1-3,5)	p=0,02
ЧКВ при индексной госпитализации	ОШ=2,03 (95% ДИ: 1,1-3,8)	p=0,03
ЧКВ до включения в исследование	ОШ=2,0 (95% ДИ: 1,2-3,4)	p=0,01

При многофакторном анализе выявлена ассоциация хорошо развитого ККК с лучшей выживаемостью — OP=0,5 (95% ДИ: 0,3-0,9; p=0,02) (рис. 1).

У пациентов с большим количеством баллов по шкале Syntax отмечалась более высокая кардиальная смертность, чем у пациентов с меньшим баллом по шкале Syntax (табл. 2). К факторам, независимо ассоциированным с более высокой кардиальной смертностью, также относился мужской пол. Нормальная ФВ ЛЖ, прием статинов и ЧКВ

в анамнезе были ассоциированы с лучшей выживаемостью.

При многофакторном анализе смертности от всех причин построена регрессия пропорциональных рисков Кокса, статистика модели  $\chi^2(13) = 66,84$  и p<0,00005.

Выявлена ассоциация хорошо развитого ККК с более низкой смертностью от всех причин у больных с ИБС: OP=0,5 (95% ДИ: 0,34-0,82; p=0,004) (рис. 2), а также взаимосвязь между большей сте-

пенью антеградного кровотока в области стеноза по TIMI и выживаемостью (табл. 2). Факторами, независимо ассоциированными с более высокой смертностью от всех причин, являлись возраст, мужской пол, перенесенный ИМ.

**Анализ частоты возобновления или усугубления ФК стенокардии напряжения.** При многофакторном анализе (логистическая регрессия) выявлена ассоциация развитого ККК с меньшей частотой возобновления/усугубления ФК стенокардии в отдаленном периоде (через 5 лет) — ОШ=0,5 (95% ДИ [0,3-0,8],  $p=0,008$ ).

Также выявлена взаимосвязь между исходными функциональным классом стенокардии, выраженностью ККК по Rentrop и усугублением ФК стенокардии (ОШ=1,3; 95% ДИ [1,1-1,6],  $p=0,006$ ) (рис. 3).

При многофакторном анализе (логистическая регрессия) с возобновлением/усугублением ФК стенокардии было ассоциировано наличие стеноза ствола ЛКА (табл. 2).

**Анализ частоты ИМ в отдаленном периоде.** При проведении многофакторного анализа (логистическая регрессия) степень антеградного кровотока по TIMI, наличие ИМ в анамнезе были ассоциированы с развитием ИМ в течение 5 лет после индексной госпитализации (табл. 2).

Взаимосвязь частоты нефатальных ИМ со степенью выраженности ККК не выявлена.

**Анализ частоты ЧКВ в отдаленном периоде.** При многофакторном анализе выявлены следующие факторы, ассоциированные с проведением ЧКВ в отдаленном периоде: мужской пол, ЧКВ при индексной госпитализации, ЧКВ в анамнезе (табл. 2).

При анализе частоты ЧКВ в отдаленном периоде связь с исходным состоянием ККК выявить не удалось.

### Обсуждение

В нашем исследовании были учтены недостатки предыдущих работ — в исследование включались лица со стабильной ИБС с разной выраженностью и распространенностью атеросклеротического поражения коронарных артерий, тяжестью ИБС, также был увеличен срок наблюдения, использована полная классификация ККК по Rentrop и применены многофакторные методы статистического анализа.

В данном исследовании выявлено положительное влияние хорошо развитого ККК на пятилетнюю выживаемость, а также частоту возобновления/усугубления ФК стенокардии напряжения у пациентов с хронической ИБС, независимо от тяжести заболевания и выраженности атеросклеротического поражения коронарных артерий. У участников с развитым ККК отмечена более низкая общая и кардиальная смертность, а также частота возобновления/усугубления ФК стенокардии напряжения.

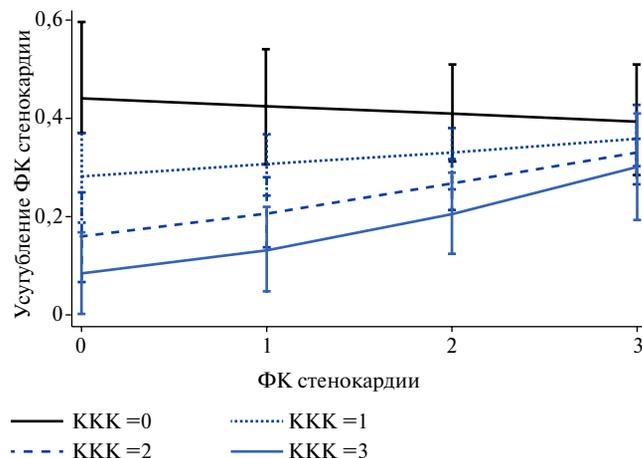


Рис. 3. Взаимосвязь между исходным функциональным классом стенокардии, выраженностью ККК по Rentrop и усугублением ФК стенокардии.

Взаимосвязь хорошо развитого ККК с лучшим прогнозом у больных со стабильной ИБС ранее уже была продемонстрирована Meier P, et al. (2007) в 10-летнем наблюдении за 739 пациентами со стабильной ИБС и разной степенью выраженности коллатерального кровотока. Для оценки коллатерального кровотока использовался метод подсчета индекса коллатерального кровотока по внутрикоронарному давлению, который считается “золотым стандартом” определения состояния коллатералей [8]. Нами использовалась более простая методика, не требующая проведения окклюзии коронарной артерии. Несмотря на различия в используемых методиках определения коллатерального кровотока, полученные нами данные о влиянии ККК на смертность, так же как и данные об отсутствии взаимосвязи ККК с частотой нефатальных ИМ и ЧКВ в отдаленном периоде, сопоставимы с результатами исследования Meier P, et al. (2007).

Положительное влияние выраженного коллатерального кровотока на смертность у больных ИБС также было продемонстрировано Akin S, et al. (2013) в мета-анализе, в который вошло 10 исследований и суммарно 6791 пациент. Однако исследования, вошедшие в мета-анализ, включали как больных со стабильной ИБС, так и больных с острым ИМ [9].

Согласно результатам нашего исследования, развитый ККК отрицательно связан с частотой возобновления/усугубления ФК стенокардии в отдаленном периоде. Billinger M, et al. (2002) в своей работе получили противоположные результаты: в группе пациентов с выраженными коллатералами частота стенокардии была выше, по сравнению с группой пациентов со слабо развитой коллатеральной сетью. Возможно, это связано с различиями в дизайне наших работ — в исследование Billinger M, et al. включались исключительно больные, перенесшие ЧКВ, период наблюдения был короче (в среднем 94 недели) и зна-

чимо различался в группах. В то же время, при анализе частоты сердечно-сосудистых событий Billinger M, et al. был сделан вывод о положительном влиянии ККК на прогноз больных со стабильной ИБС [14].

Согласно результатам нашего исследования, наличие ЧКВ в анамнезе ассоциируется с большей частотой ЧКВ в отдаленном периоде, но с меньшей кардиальной смертностью. Вероятно, это связано с более выраженным прогрессированием атеросклероза коронарных артерий у данной категории больных. Samargo G, et al. выявили, что ЧКВ является фактором, ассоциированным с прогрессированием ИБС (исключая случаи рестенозов стентов) [15].

В данном исследовании наблюдалась связь известных факторов риска сердечно-сосудистых осложне-

ний, таких как возраст, мужской пол, ИМ в анамнезе с частотой неблагоприятных сердечно-сосудистых событий и смертностью пациентов с хронической ИБС, что косвенно указывает на валидность нашей выборки и созданных на ее основе моделей.

### Заключение

По данным 5-летнего наблюдения, развитый ККК связан с меньшей смертностью от кардиальных и от всех причин и частотой возобновления/усугубления ФК стенокардии напряжения у больных хронической ИБС, в том числе, перенесших реваскуляризацию, независимо от тяжести заболевания, поражения коронарного русла и других факторов, ассоциированных со смертностью.

### Литература

1. Всемирная организация здравоохранения. Сердечно-сосудистые заболевания. URL: [http://www.who.int/cardiovascular\\_diseases/ru](http://www.who.int/cardiovascular_diseases/ru) (дата обращения 15.02.2018).
2. Faber JE, Chilian WM, Deindl E, et al. A brief etymology of the collateral circulation. *Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol.* 2014; 34, 9: 1854-9. DOI: 10.1161/ATVBAHA.114.303929.
3. Kozlova EV, Starostin IV, Balatsky AV, et al. The Influence of the Coronary Collateral Circulation on Mortality in Patients with Chronic Ischemic Heart Disease. *Doctor.Ru.* 2017, 10 (139): 8-14. (In Russ.) Козлова Е. В., Старостин И. В., Балацкий А. В. и др. Изучение влияния коронарного коллатерального кровотока на смертность у пациентов с хронической ишемической болезнью сердца. *Доктор.Ру.* 2017, 10 (139): 8-14.
4. Kozlova EV, Starostin IV, Bulkina OS, et al. Clinical Significance of Collateral Coronary Blood Flow in Patients with Ischemic Heart Disease. *Doctor.Ru.* 2016; 11 (128): 17-22. (In Russ.) Козлова Е. В., Старостин И. В., Булкина О. С. и др. Клиническое значение коллатерального коронарного кровотока у пациентов с ишемической болезнью сердца. *Доктор. Ру.* 2016; 11 (128): 17-22.
5. Yoon SJ, Ko YG, Kim JS, et al. Impact of coronary artery collaterals on infarct size assessed by serial cardiac magnetic resonance imaging after primary percutaneous coronary intervention in patients with acute myocardial infarction. *Coron Artery Dis* 2009, 20: 440-5. DOI: 10.1097/MCA.0b013e328330c930.
6. Starostin IV, Talitskiy KA, Bulkina OS, et al. Coronary collateral circulation and myocardial contractility in patients with chronic coronary artery disease. *Kardiologicheskiy vestnik* 2015, 10 (1): 31-6. (In Russ.) Старостин И. В., Талицкий К. А., Булкина О. С. и др. Коллатеральный кровоток и функциональное состояние миокарда у больных хронической ишемической болезнью сердца. *Кадил. вестн.* 2015, 10 (1): 31-6.
7. Elias. et al. Impact of Collateral Circulation on Survival in ST-Segment Elevation Myocardial Infarction Patients Undergoing Primary Percutaneous Coronary Intervention With a Concomitant Chronic Total Occlusion. *JACC: Cardiovascular Intervention* 2017; 10 (9): 906-14 DOI: 10.1016/j.jcin.2017.01.026.
8. Meier P, Gloekler S, Zbinden R, et al. Beneficial Effect of Recruitable Collaterals A 10-Year Follow-Up Study in Patients With Stable Coronary Artery Disease Undergoing Quantitative Collateral Measurements. *Circulation.* 2007; 116 (9): 975-83. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.703959.
9. Akin S, Yetgin T, Brugts J, et al. Effect of collaterals on deaths and re-infarctions in patients with coronary artery disease: a meta-analysis. *Neth. Heart J.* 2013, 21 (3): 146-51. DOI: 10.1007/s12471-012-0361-z.
10. Pohl T, Seiler C, Billinger M, et al. Frequency distribution of collateral flow and factors influencing collateral channel development. *Functional collateral channel measurement in 450 patients with coronary artery disease. J Am Coll Cardiol.* 2001; 38 (7): 1872-8.
11. Seiler C, Stoller M, Pitt B, et al. The human coronary collateral circulation: development and clinical importance. *Eur. Heart J.* 2013, 34 (34): 2674-82. DOI: 10.1093/eurheartj/ehh195.
12. Perera D, Kanaganayagam GS, Saha M, et al. Coronary Collaterals Remain Recrutable After Percutaneous Intervention. *Circulation* 2007; 115: 2015-21. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.665257.
13. Rentrop KP, Cohen M, Blanke H, et al. Changes in collateral channel filling immediately after controlled coronary artery occlusion by an angioplasty balloon in human subjects. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1985, 5 (3): 587-92.
14. Billinger M, Kloos P, Eberli FR, et al. Physiologically assessed coronary collateral flow and adverse cardiac ischemic events: a follow-up study in 403 patients with coronary artery disease. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2002, 40 (9): 1545-50.
15. Camargo GC, Rothstein T, Derenne ME, et al. Factors Associated With Coronary Artery Disease Progression Assessed By Serial Coronary Computed Tomography Angiography. *Arq Bras Cardiol.* 2017, 108 (5): 396-404. DOI: 10.5935/abc.20170049.