

Чрескожные коронарные вмешательства у онкологических пациентов

Шукуров Ф. Б., Фещенко Д. А., Руденко Б. А., Васильев Д. К., Мамедов М. Н.

ФГБУ «НМИЦ терапии и профилактической медицины» Минздрава России, Москва, Россия.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Шукуров Фирдавс Баходурович, канд. мед. наук, врач рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения, старший научный сотрудник отдела инновационных методов профилактики, диагностики и лечения сердечно-сосудистых и других хронических неинфекционных заболеваний, ФГБУ «НМИЦ ТПМ» Минздрава России, Москва, Россия. ORCID: 0000-0001-7307-1502

Фещенко Дарья Анатольевна, врач рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения, заведующая операционным блоком, младший научный сотрудник отдела инновационных методов профилактики, диагностики и лечения сердечно-сосудистых и других хронических неинфекционных заболеваний ФГБУ «НМИЦ ТПМ» Минздрава России, Москва, Россия. ORCID: 0000-0003-3851-4544

Руденко Борис Александрович, д-р мед. наук, врач рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения, руководитель отдела инновационных методов профилактики, диагностики и лечения сердечно-сосудистых и других хронических неинфекционных заболеваний, ФГБУ «НМИЦ ТПМ» Минздрава России, Москва, Россия. ORCID: 0000-0003-0346-9069

Васильев Дмитрий Константинович, канд. мед. наук, врач рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения, научный сотрудник отдела инновационных методов профилактики, диагностики и лечения сердечно-сосудистых и других хронических неинфекционных заболеваний ФГБУ «НМИЦ ТПМ» Минздрава России, Москва, Россия. ORCID: 0000-0003-2602-5006

Мамедов Мехман Ниязиевич, д-р мед. наук, профессор, руководитель отдела вторичной профилактики хронических неинфекционных заболеваний, ФГБУ «НМИЦ ТПМ» Минздрава России, Москва, Россия. ORCID: 0000-0001-7131-8049

Онкологические больные — это, в первую очередь, пациенты старших возрастных групп, во-вторых, ими могут быть больные, имеющие множество сопутствующих заболеваний, в том числе ИБС, которое зачастую тяжело протекает. Различные методы лечения рака, такие как лучевая терапия, химиотерапия и иммунотерапия повышают риск сердечно-сосудистых заболеваний и смертности. Зачастую требуется проведение чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ), но наличие прокоагулянтных состояний, гематологические нарушения, такие как анемия и тромбоцитопения, создают проблемы при лечении этих пациентов антикоагулянтами, антиагрегантами и проведении ЧКВ

у онкологических больных связано с повышенным риском кровотечения, внутрибольничной и долгосрочной летальности и необходимостью повторной реваскуляризации. Правильный выбор метода ведения онкологических пациентов с сопутствующими заболеваниями артерий сердца позволит снизить риски перипроцедуральных осложнений во время проведения ЧКВ, хотя бы частично за счет использования лучших хирургических операционных техник выполнения вмешательств.

Ключевые слова: онкология, онкологическое заболевание, чрескожное коронарное вмешательство.

Конфликт интересов: не заявлен.

Поступила: 20.05.2023

Принята: 14.07.2023



Для цитирования: Шукуров Ф. Б., Фещенко Д. А., Руденко Б. А., Васильев Д. К., Мамедов М. Н. Чрескожные коронарные вмешательства у онкологических пациентов. *Международный журнал сердца и сосудистых заболеваний*. 2023. 11(39):59-69. DOI: 10.24412/2311-1623-2023-37-59-69

Percutaneous coronary interventions in oncological patients

Shukurov F. B., Feshchenko D. A., Rudenko B. A., Vasiliev D. K., Mamedov M. N.

"National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation", Moscow, Russia.

AUTHORS

Firdavs B. Shukurov*, MD, PhD, doctor of X-ray endovascular methods of diagnostics and treatment, senior researcher of the department of innovative methods of prevention, diagnostics and treatment of cardiovascular and other noncommunicable diseases, "National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine", Moscow, Russia. ORCID: 0000-0001-7307-1502

Darya A. Feshchenko, doctor of X-ray endovascular methods of diagnostics and treatment, Head of the operating unit, junior researcher of the department of innovative methods of prevention, diagnostics and treatment of cardiovascular and other noncommunicable diseases, "National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine", Moscow, Russia. ORCID: 0000-0003-3851-4544

Boris A. Rudenko, MD, PhD, doctor of X-ray endovascular methods of diagnostics and treatment, head of the department of innovative methods of prevention, diagnostics and treatment of cardiovascular and other noncommunicable diseases, "National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine", Moscow, Russia. ORCID: 0000-0003-0346-9069

Dmitry K. Vasiliev, MD, PhD, doctor of X-ray endovascular methods of diagnostics and treatment, researcher of the department of innovative methods of prevention, diagnostics and treatment of cardiovascular and other noncommunicable diseases, "National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine", Russia. ORCID: 0000-0003-2602-5006

Mehman N. Mamedov, MD, Professor, head of the secondary prevention of noncommunicable diseases department, "National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine", Moscow, Russia. ORCID: 0000-0001-7131-8049

Cancer patients are both older and have many comorbidities, including CHD, which is often severe. Several cancer treatments, such as radiotherapy, chemotherapy and immunotherapy, increase the risk of cardiovascular events and mortality. Percutaneous coronary intervention (PCI) is often required, but the presence of procoagulant states, haematological disorders such as anaemia and thrombocytopenia pose challenges in the management of these patients with anticoagulants, antiplatelet drugs and PCI. PCI in cancer patients is associated with an increased risk of bleeding, in-hospital and long-term mortality, and the need for repeat revascularisation. Correct management of oncological patients with concomitant CHD will reduce the risk of periprocedural complications during PCI, at least partially by using the best surgical techniques.

Keywords: oncology, oncological disease, percutaneous coronary intervention.

Conflict of interest: none declared.

Received: 20.05.2023

Accepted: 14.07.2023

For Citation: Shukurov F. B., Feshchenko D. A., Rudenko B. A., Vasiliev D. K., Mamedov M. N. Percutaneous coronary interventions in oncological patients. *International Journal of Heart and Vascular Diseases*. 2023. 11(39):59-69. DOI: 10.24412/2311-1623-2023-37-59-69

Список сокращений

ИБС — ишемическая болезнь сердца

ОКТ — оптическая когерентная томография

ОКС — острый коронарный синдром

СРБ — С-реактивный белок

ССЗ — сердечно-сосудистые заболевания

ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство

Введение

Коморбидность онкологических и сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), связанных с атеросклерозом, является актуальной проблемой современной медицины. Это обусловлено ухудшением качества жизни и сокращением ее продолжительности у пациентов с сочетанной патологией.

В последние годы в Российской Федерации наблюдается прирост новых случаев злокачественных новообразований. На конец 2021 года число пациентов, состоящих под диспансерным наблюдением, составило 3 940 529 (2,7% населения Российской Федерации) [1, 2]. На выживаемость пациентов может оказать существенное влияние развитие и прогрессирование ишемической болезни сердца (ИБС). Распространенность ИБС среди лиц, страдающих онкологическими заболеваниями выше по сравнению со всей популяцией [3]. Пациенты с текущим или предшествующим раком, подвергающиеся чрескожному коронарному вмешательству (ЧКВ), имеют более высокий риск ССЗ и смертности [4, 5]. Многочисленные исследования показывают, что тип онкологического процесса и его стадия являются основными факторами, определяющими исход, включая внутрибольничную смертность и кровотечения [4, 6–8].

Связь между ишемической болезнью сердца и раком

Известно, что в основе патологических изменений сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний лежит воспалительный процесс. Для атеросклеротического процесса характерна низкая воспалительная активность [9], но в то же время, исследования оптической когерентной томографии (ОКТ) коронарных

артерий продемонстрировали, что большинство атеросклеротических бляшек, которые разрываются и приводят к острому коронарному синдрому, имеют значительную макрофагальную инфильтрацию и более высокие уровни С-реактивного белка в сыворотке крови (СРБ) [10]. Точно так же хорошо известна роль воспаления в патогенезе злокачественной трансформации клеток, канцерогенезе, инвазии и метастазирования [11] при нескольких разновидностях онкологии, таких как рак молочной железы [12], рак шейки матки (опосредованный вирусом папилломы человека), рак желудка (опосредованный *Helicobacter pylori*) и лимфома (опосредованная вирусом Эпштейна-Барра) [13]. Libby и Ebert была предложена современная концепция СНП (клонального гематопоэза с неопределенным потенциалом), являющегося независимым фактором риска развития ССЗ у онкологических пациентов [14]. СНП относится к мутантным стволовым клеткам в периферическом кровообращении, которые, как известно, увеличивают риск гематологических злокачественных новообразований. Но что интересно, в то время как у большинства людей, которые содержат эти клетки в своей периферической крови, никогда не развивается полномасштабная злокачественная опухоль, наличие СНП удваивает риск ИБС [15]. Даже с эпидемиологической точки зрения курение, диабет и ожирение считаются как факторами риска ССЗ, так и факторами риска онкологического процесса (рис. 1) [3].

Различные методы лечения рака, такие как лучевая терапия, химиотерапия и иммунотерапия, также повышают риск ССЗ и смертности [16]. Облучение грудной клетки, применяющееся при лечении лимфомы и рака молочной железы, свя-

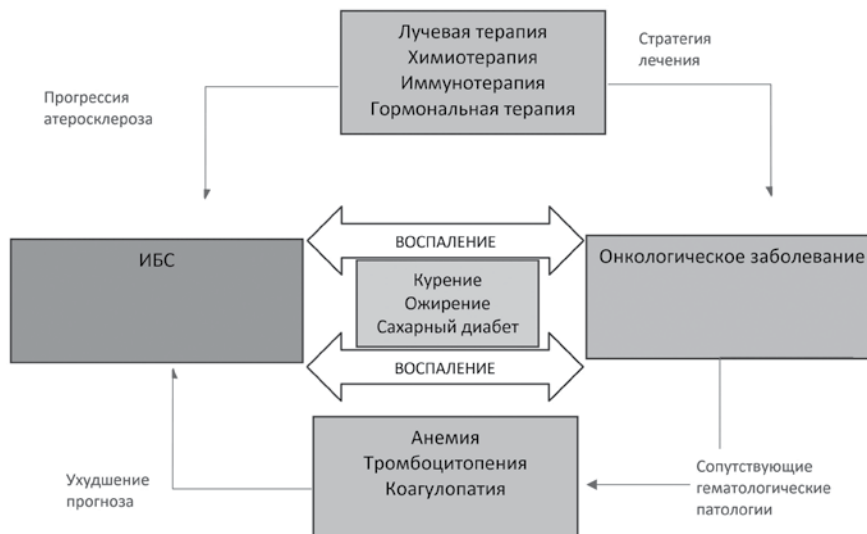


Рис. 1. Ассоциации между ИБС и онкологическими заболеваниями

зано с более высокой частотой развития обструктивного варианта ИБС: по оценкам, у 30 % пациентов, получавших лучевую терапию, было тяжелое многососудистое поражение с вовлечением устья ствола левой коронарной артерии и/или правой коронарной артерии. Ионизирующее излучение вызывает высвобождение множества воспалительных и профибротических цитокинов, что приводит к повреждению эндотелия как в коронарных артериях, так и в микроциркуляторном русле [17]. Была доказана роль ряда химиотерапевтических агентов в повышении рисков развития ССЗ: хорошо известно применение антрациклинов и трастузумаба в возникновении кардиомиопатии, тогда как несколько других препаратов, таких как цисплатин, фторурацил, метотрексат, цитарабин, флударабин, алкалоиды барвинка, интерфероны, интерлейкин-2, связаны с увеличением частоты развития ОКС [18]. Использование иммунотерапии, такой как ритуксимаб [19] и бевацизумаб [20], связано с более высоким риском возникновения инфаркта миокарда и артериального тромбоза. Гормональные препараты, применяемые при лечении рака молочной железы и предстательной железы, также связаны с обострением течения стенокардии напряжения вследствие прогрессирования ИБС, а также развитием ОКС [21]. Таким образом, клиницистам необходимо быть осведомленными о сердечно-сосудистой токсичности методов лечения рака и, следовательно, проводить профилактический скрининг пациентов с целью выявления ИБС до начала этих методов лечения, а также при долгосрочном наблюдении [22].

Проблемы ЧКВ у онкологических больных

Проведение как плановых, так и экстренных ЧКВ у плановых пациентов с онкологическими заболеваниями несет на себе ряд сложностей (рис. 2).

Во-первых, эти пациенты, как правило, старше, и чаще имеют тяжелые сопутствующие заболевания и более тяжелое течение ИБС [4, 23, 24]. Исследование Plotts J. E. и соавт. по изучению результатов ЧКВ у более чем 6 млн пациентов показало, что больные онкологией в целом были старше и имели больше сопутствующих заболеваний и зачастую зависели от типа онкологического процесса. Так, у пациентов, страдающих раком легкого (по сравнению с пациентами без рака), была самая высокая распространенность хронических заболеваний легких (50,8% против 15,2%) и застойной сердечной недостаточности (5,2% против 0,9%), у пациентов с раком легких в анамнезе

наблюдались: самая высокая распространенность заболеваний периферических сосудов (18% против 10,2%), курение (52,4% против 35,5%), предшествующее ЧКВ (23,8% против 18,7%). У пациентов с текущим раком толстой кишки была самая высокая распространенность анемии (34,1% против 8,3%) [4]. Анализ подгрупп многоцентрового наблюдательного регистра BleeMACS (n=14631) продемонстрировал различия между пациентами с раком и без рака среди пациентов с ОКС и перенесших ЧКВ. Пациенты с онкологическими заболеваниями были старше (70,8±10,3 против 62,8±12,6 лет, p<0,001), чаще были представлены женщинами (28,7% против 22,8%, p<0,001) и имели более высокую распространенность СД (28,7% против 23,5%, p=0,001), артериальной гипертензии (65% против 57,8%, p<0,001), перенесенного инсульта (8,3% против 5,4%, p=0,001), застойной сердечной недостаточности (5,4% против 2,9%, p=0,001), хронической болезни почек (6,4% против 2,9%, p=0,001), ОКС в анамнезе (15,4% против 11,5%, p=0,001), аортокоронарного шунтирования (АКШ) (4,7% против 3,1%, p=0,01) и кровотечения в анамнезе (11% против 4,9%, p<0,001) [24].

Кроме того, наличие прокоагулянтных состояний [25], гематологические нарушения, такие как анемия и тромбоцитопения, создают проблемы при лечении этих пациентов антикоагулянтами, антиагрегантами и проведении ЧКВ, если это необходимо. Консенсусный документ Консорциума академических исследований по высокому риску кровотечений признал активное злокачественное новообразование, анемию (исходный уровень гемоглобина <11 г/дл) и тромбоцитопению (количество тромбоцитов <100×10⁹/л) тремя независимыми предикторами высокого риска кровотечения



Рис. 2. Трудности при ЧКВ у больных с онкологическими заболеваниями

во время ЧКВ [26]. Риск кровотечения считается высоким, если возникшее в будущем кровотечение относится к 3 или 5 типу по шкале Bleeding Academic Research Consortium (BARC) и вероятность его возникновения составляет $\geq 4\%$ или внутричерепного кровоизлияния $\geq 1\%$ в течение одного года [27]. В то время как у большинства пациентов с острым лейкозом, лимфомой и множественной миеломой имеется тромбоцитопения [28]. Ее распространенность среди пациентов с солидными опухолями, получающих химиотерапию, составляет от 10 до 25% [29]. Анализ подгрупп из исследования HORIZONS-AMI показал, что тромбоцитопения была связана с ранними и поздними нежелательными явлениями, как с кровотечениями, так и с ишемией [30]. Наличие хронической тромбоцитопении у пациентов, подвергающихся ЧКВ, было связано с более высоким риском геморрагических осложнений, требующих переливания крови или тромбоцитов, сосудистых осложнений, ишемического инсульта и большей внутрибольничной летальности [31]. Анемия, диагностируемая у онкобольных, является либо следствием заболевания, либо осложнением лечения. В крупном метаанализе пациентов, перенесших ЧКВ, анемия была связана со значительным

увеличением послеоперационной смертности, серьезных неблагоприятных сердечных событий (MACE), повторного инфаркта и кровотечения [32]. Анализ 6528 пациентов после ЧКВ показал, что тяжелая анемия (средний уровень гемоглобина 98 ± 11 г/л) была связана не только с повышенным риском смерти, сердечной смерти, инфаркта миокарда, но и с тромбозом стента [33]. Кроме того, у пациентов с онкологическим процессом часто возникает необходимость в диагностических и лечебных инвазивных процедурах, таких как биопсия или резекция, что вызывает опасения по поводу их способности получать непрерывную двойную анти-тромбоцитарную терапию.

Исходы после ЧКВ у онкологических больных

Многочисленные исследования (табл. 1) продемонстрировали, что онкобольные, перенесшие ЧКВ, подвергаются повышенному риску развития кровотечения [7, 24], госпитальной [5, 7] и отдаленной смертности [24, 35, 36].

Данные из регистра BleeMACS показали, что через год наблюдения у пациентов с ОКС и онкологией, перенесших ЧКВ, чаще наблюдалась комбинированная конечная точка, состоящая из смерти или

Таблица 1

Крупнейшие исследования, анализировавшие результаты ЧКВ у онкологических пациентов

Авторы	Исследуемая популяция	Выводы
Potts и соавт. [4]	Национальная выборка стационарных пациентов, 2004–2014 гг., N > 6 млн пациентов с ЧКВ	— текущий и анамнестический диагноз рака легких повышал риск внутрибольничной смертности; — текущий рак толстой кишки был связан с повышенным риском кровотечения; — текущий рак молочной железы не был связан с повышенной смертностью или кровотечением; — независимо от типа рака наличие метастазов было связано с повышенным риском кровотечения и смертности.
Potts и соавт. [7]	Национальная выборка стационарных пациентов, 2004–2014 гг., N > 6 млн пациентов с ЧКВ	— наличие лейкомии было связано с повышенным риском смертности и кровотечения; — острый миелоидный лейкоз имел пятикратное увеличение риска госпитальной смертности.
Pothineni и соавт. [8]	Национальная выборка стационарных пациентов, N=3,7 млн пациентов с ИМнСТ	— использование первичного ЧКВ составило 30,8%, 20,2% и 17,3% у пациентов с раком молочной железы, легких и толстой кишки соответственно; — у пациентов с раком легких была самая высокая госпитальная смертность.
BleeMACS регистр [24]	BleeMACS регистр больных с ОКС, N=15401	— наличие рака было самым сильным независимым предиктором первичной комбинированной конечной точки (смерть и повторный инфаркт) и кровотечения.
Valders и соавт. [36]	Многоцентровый регистр больных с ИМнСТ, N=3423	— у онкологических больных с ИМнСТ через 1 год увеличилась смертность от всех причин и от сердечно-сосудистых заболеваний; — недавний диагноз рака в течение последних 6 мес. был тесно связан с ранней сердечной смертностью.
Shivaraju и соавт. [39]	Национальная выборка стационарных больных, 1998–2006 гг., N=1,2 млн	— основным независимым предиктором желудочно-кишечного кровотечения после ЧКВ было злокачественное новообразование (на основе отношения шансов рака прямой кишки > желудка > пищевода > рака толстой кишки)
van Werkum и соавт. [40]	Голландский регистр тромбоза стента, 437 случаев определенного тромбоза стента	— текущее злокачественное новообразование было независимым фактором риска тромбоза стента, ОШ 13,08 (ДИ: 1,99–85,93, p=0,0074).

Авторы	Исследуемая популяция	Выводы
Tabata и соавт. [35]	Регистр злокачественных новообразований и атеросклероза Университета Кумамото (KUMA)	— наличие злокачественного новообразования в настоящее время или в анамнезе было независимым предиктором TLR через 1 год; — риск TLR был самым высоким у пациентов с текущим раком или недавним лечением рака.
Landes и соавт. [5]	Ретроспективный анализ в одном центре из Израиля, N=12 785 последовательных пациентов, перенесших ЧКВ в период с апреля 2004 г. по октябрь 2014 г.	— выжившие после рака (средний интервал между диагнозом рака и ЧКВ 3,6±3,4 года) имели повышенный на 40 % риск комбинированной конечной точки смерти, нефатального инфаркта миокарда, реваскуляризации целевого сосуда и коронарного шунтирования (средний период наблюдения 6,4±5,9 года)
Hess и соавт. [23]	Ретроспективный одноцентровой анализ (Информационные системы Duke для сердечно-сосудистой помощи и Регистр опухолей Герцога) N=15008	— 3 исследуемые группы — «рак до ЧКВ» (любое лечение рака до ЧКВ), «рак после ЧКВ» (получившие лечение рака после индексного ЧКВ) и «недавний рак» (лечение рака в течение 1 года до ЧКВ); — скорректированный риск долгосрочной смертности от сердечно-сосудистых заболеваний существенно не отличался у пациентов с раком до ЧКВ по сравнению с пациентами без рака; — пациенты с раком после ЧКВ (скрытое злокачественное новообразование во время ЧКВ) имели значительно более высокий скорректированный риск сердечно-сосудистой смертности.
Wang и соавт. [41]	Ретроспективный анализ одного центра из базы данных ЧКВ клиники Мэйо, N=2346 пациентов с ИМпST с ноября 2000 г. по октябрь 2010 г.	— больные раком имели более высокую внутрибольничную некардиальную смертность, но такую же сердечную смертность, как и контрольная группа; — недавний диагноз рака (в течение 6 месяцев после появления ИМпST) имел самый высокий риск острой госпитальной смертности; — даже при медиане наблюдения 6,2 года более высокая смертность, наблюдаемая в группе рака, была связана с некардиальными причинами.
Quintana и соавт. [37]	Метаанализ исследований, в которых оценивалась смертность от всех причин, сердечно-сосудистых и несердечно-сосудистых заболеваний в течение 1 года у пациентов с ЧКВ с активным раком или раком в анамнезе, N=33175	— онкологические больные, перенесшие ЧКВ, имели более высокую годовую смертность от всех причин, от сердечно-сосудистых и не сердечно-сосудистых заболеваний; — у онкологических больных была выше одномесячная смертность от всех причин и не от сердечно-сосудистых заболеваний, но не было разницы в смертности от сердечно-сосудистых заболеваний по сравнению с пациентами без рака, перенесшими ЧКВ.

повторного инфаркта (15,2 % против 5,3 %, $p < 0,001$) и кровотечения (6,5 % против 3 %, $p < 0,001$) по сравнению с теми, у кого нет рака [24]. Результаты крупных популяционных регистров свидетельствуют, что тип рака также, вероятно, играет важную прогностическую роль. В исследовании Plotts J.E. и соавт. рак легкого был связан с самым высоким риском внутрибольничной смертности (отношение шансов (ОШ) 2,81, 95 % доверительный интервал (ДИ) (95 % ДИ: 2,37–3,34), тогда как рак толстой кишки был связан с самым высоким риском кровотечения по сравнению с теми, у кого нет рака (ОШ 3,65, 95 % ДИ 3,07–4,35). В том же исследовании, независимо от разновидности онкологического процесса, наличие метастазов ассоциировалось с повышенным риском госпитальной смертности и осложнений ЧКВ, включая большие кровотечения [4]. Отдельный анализ, посвященный пациентам с лейкемией, перенесшим ЧКВ, показал, что у этих пациентов был повышенный риск внутрибольничной смертности и кровотечения по сравнению с общей популяцией. Кроме того, тип лейкемии также определял прогноз: у пациентов с острым миелоидным лейкозом риск внутрибольничной смертности после проведения ЧКВ был в пять раз выше, чем

у пациентов без лейкемии [7]. В еще одном анализе базы данных NIS, который был сосредоточен только на онкологических больных с инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST (STEMI), сообщалось, что у пациентов с раком легких была самая высокая внутрибольничная смертность (57,1 %). Это исследование также показало, что использование первичного ЧКВ составило 30,8 %, 20,2 % и 17,3 % у пациентов с раком молочной железы, легких и толстой кишки соответственно [8]. Вальдерс и соавт. в своем анализе данных из многоцентрового регистра в Нидерландах сообщили, что у онкологических пациентов с возникшим ИМпST, наблюдалась более высокая смертность от всех причин (17,4 % по сравнению с 6,5 % у других пациентов) и сердечно-сосудистая смертность через 1 год (10,7 % по сравнению с 5,4 % у других пациентов). Недавний диагноз рака в течение последних 6 месяцев был тесно связан с ранней сердечной смертностью [36]. Кроме того, по данным метаанализа, включавшего в себя 5 исследований, в которых оценивалась годовая смертность от всех причин, сердечно-сосудистая и не сердечно-сосудистая смертность среди пациентов с раком в анамнезе или активным раком, проводилось ЧКВ. Пациенты в группе рака имели более вы-

сокую годовую смертность от всех причин [ОР=2,22 (1,51–3,26; $p<0,001$)], включая более высокую сердечно-сосудистую [ОР=1,34 (1,1–1,65; $p=0,005$)] и не-сердечно-сосудистую смертность [ОР=3,42] (1,74–6,74; $p<0,001$). Следует отметить, что мета-регрессионный анализ показал, что разница в годовой смертности от всех причин и сердечно-сосудистой смертности между группами с раком и без рака не была связана с исходными характеристиками, характеристиками ЧКВ или лекарствами при выписке [37]. Ретроспективное обсервационное исследование, проведенное Tabata и соавт., также показало, что злокачественные новообразования являются независимыми предикторами сердечно-сосудистых событий у пациентов, перенесших ЧКВ, с повышенным риском у пациентов с низким лодыжечно-плечевым индексом/высокой скоростью пульсовой волны на плече-лодыжке [38].

Исследования также показали, что онкологические больные, перенесшие ЧКВ, подвержены повышенному риску кровотечения, тромбоза и повторной реваскуляризации. Анализ базы данных NIS, в которой изучались временные тенденции желудочно-кишечных кровотечений после ЧКВ, показал, что четырем основными независимыми предикторами желудочно-кишечных кровотечений были: рак прямой кишки (ОШ 4,64; 95% ДИ 3,20–6,73; $p<0,0001$), рак желудка (ОШ 2,74; 95% ДИ 1,62–4,66; $p=0,0002$), рак пищевода (ОШ 1,99; 95% ДИ 1,08–3,69; $p=0,0288$) и рак толстой кишки (ОШ 1,69; 95% ДИ 1,43–2,02; $p<0,0001$) [42]. Голландский регистр тромбоза стента показал, что текущее злокачественное новообразование является независимым фактором риска тромбоза стента с ОШ 13,08 (ДИ 1,99–85,93, $p=0,0074$) [40]. Tabata и соавт., изучавшие частоту реваскуляризации целевого поражения (TLR) у онкологических больных, перенесших ЧКВ, показали, что злокачественное новообразование, текущее или перенесенное в анамнезе, было независимым предиктором TLR через 1 год. Время, прошедшее после завершения противоопухолевой терапии, также сыграло свою роль, при этом риск TLR был выше у пациентов с текущим или недавним раком в анамнезе [35]. В ретроспективном анализе, проведенном в Израиле, выжившие после онкологии (средний интервал между диагнозом рака и ЧКВ составлял $3,6\pm 3,4$ года) имели повышенный на 40% риск комбинированной конечной точки, состоящей из смерти, нефатального инфаркта миокарда, реваскуляризации целевого сосуда и коронарного шунтирования (средний срок наблюдения — $6,4\pm 5,9$ года) [5].

Однако исследователи, проанализировавшие данные ЧКВ среди онкологических больных из

регистров Duke [23] и Mayo [41], продемонстрировали противоположные результаты. Этот анализ разделил пациентов на три группы, а именно: «рак до ЧКВ» (любое лечение рака до ЧКВ), «рак после ЧКВ» (пациенты, которые получали лечение рака после индексного ЧКВ) и «недавний рак» (лечение рака в течение 1 год до ЧКВ). Скорректированный риск долгосрочной смертности от ССЗ существенно не отличался у пациентов с раком до ЧКВ по сравнению с пациентами без рака. Тем не менее, пациенты с раком после ЧКВ (вероятно, у некоторых из них было скрытое злокачественное новообразование во время ЧКВ) имели значительно более высокий скорректированный риск смертности от ССЗ [23]. Анализ данных пациентов с ИМпСТ, получавших первичное ЧКВ в клинике Майо, показал, что у онкопациентов была более высокая госпитальная несердечная и сердечная смертность, как и в контрольной группе. Недавний установленный диагноз рака (в течение 6 месяцев после появления ИМпСТ) имел самый высокий риск острой внутрибольничной смертности. Даже при медиане наблюдения 6,2 года более высокая смертность, наблюдаемая в группе рака, была обусловлена несердечными причинами [41].

Особые соображения у онкологических больных, перенесших ЧКВ. Показания к ЧКВ

К реваскуляризации у пациентов с онкологией в анамнезе следует подходить с тщательной оценкой соотношения риска и пользы, особенно в плановых клинических ситуациях. В связи с высокими рисками кровотечения, даже у пациентов с приемлемым онкологическим прогнозом ЧКВ следует выполнять только по абсолютным показаниям [42]. Пациентам с ожидаемой продолжительностью жизни менее 1 года и острым коронарным синдромом (инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST, инфаркт миокарда без подъема сегмента ST высокого риска и нестабильная стенокардия) следует предложить реваскуляризацию, как это предлагается пациентам без онкологии. Однако при стабильной стенокардии напряжения необходимо приложить все усилия для оптимизации состояния пациента при помощи медикаментозной консервативной терапии, что, помимо антиангинальных препаратов, может включать лечение сопутствующих онкологических состояний, таких как анемия и гипоксия [43].

Процедуральные особенности

Согласно согласительному документу экспертов Общества коронарной ангиографии и вмешательств

(SCAI), необходимо соблюдать тщательную осторожность, чтобы свести к минимуму риск кровотечения и оптимизировать результаты стентирования при выполнении ЧКВ у онкологических больных [43]. Радиальный доступ должен быть одним из предпочтительных путей для проведения ЧКВ, учитывая значительно меньший риск сосудистых осложнений, кровотечения и MACE по сравнению с бедренным доступом [44]. Следует отметить, что у больных с раком молочной железы в анамнезе использование ипсилатерального радиального доступа не увеличивает вероятность развития лимфедемы [45]. Когда радиальный доступ невозможен, можно рассмотреть возможность использования локтевой артерии или попытки контралатеральной лучевой артерии. В случаях, когда радиальный/локтевой доступ невозможен, для минимизации перипроцедуральных осложнений места доступа, пункцию общей бедренной артерии необходимо осуществлять под ультразвуковым и рентгеноконтролем, по возможности необходимо использовать ушивающее устройство. Серия случаев и ретроспективный анализ онкологических больных с тромбоцитопенией (в том числе с резко сниженным числом тромбоцитов < 30 000/мм³) продемонстрировали безопасность катетеризации сердца и ЧКВ до тех пор, пока обеспечивается тщательный артериальный доступ и постпроцедурный гемостаз [46, 47]. Внутрисосудистое ультразвуковое исследование или оптическую когерентную томографию следует использовать для оценки поражения и оптимизации имплантации стента (расположение, аппозиция, расширение и отсутствие краевой диссекции) для улучшения краткосрочных и долгосрочных результатов в случае преждевременного прекращения или прерывания лечения двойной антитромбоцитарной терапией. Данные свидетельствуют о том, что визуализация оптической когерентной томографией может также использоваться для выявления пациентов с низким риском, (определяемых как пациенты с надлежащим покрытием ячеек стента, аппозицией и отсутствием рестеноза стента или внутрипросветных образований), у которых двойная антитромбоцитарная терапия может быть безопасно прекращена для хирургии, связанной с онкологическим заболеванием [48]. Во время ЧКВ использование бивалирудина может иметь преимущество перед гепарином из-за надежности антикоагуляции и более короткого периода полувыведения препарата [43]. Консенсусный документ SCAI также рекомендует рассматривать только коронарную баллонную ангиопластику, когда у пациента очень низкое количество тромбоцитов (<30 000/дл), ожидается снижение

количества тромбоцитов, или, когда оправдана неотложная операция высокого риска. При рассмотрении вопроса о реваскуляризации у пациентов с числом тромбоцитов > 30 000/дл, нуждающихся в инвазивной процедуре или химиотерапии, которую можно отложить на > 4 недели, следует рассматривать современные стенты с лекарственным покрытием, а не голометаллические стенты. Было показано, что стент BioFreedom без полимера и носителя (Biosensors Europe) [49] и стент Endeavour Sprint с быстрым выделением зотаролимуса (Medtronic Vascular, Миннеаполис, Миннесота) [50] превосходят металлические стенты с сокращением продолжительности двойной антитромбоцитарной терапии до 4-х недель. Точно так же стент с лекарственным покрытием нового поколения следует рассматривать для пациентов с количеством тромбоцитов > 30 000 мл, которые не нуждаются в немедленной инвазивной процедуре или химиотерапии. Кроме того, рентгенэндоваскулярный хирург должен избегать сложного бифуркационного стентирования, стараться свести к минимуму количество стентов, длину стентированного участка, а также наложение стентов, так как это увеличивает вероятность тромбоза и рестеноза стента [43].

Роль мультидисциплинарной команды

Лечение онкологического заболевания со стабильным или ОКС часто представляет собой сложный сценарий. Необходимо учитывать несколько факторов, в том числе ожидаемую продолжительность жизни пациента, риск кровотечения, предполагаемую потребность в инвазивных процедурах (таких как биопсия или хирургическая резекция) в ближайшем будущем и вытекающее из этого прерывание или полную отмену антитромбоцитарной терапии. Эти срочные решения должны приниматься на междисциплинарной групповой дискуссии, включающей хирургическую и/или медицинскую онкологию, рентгенэндоваскулярную хирургию, радиационную, паллиативную онкологическую основу медицины и кардиологию. В последние годы кардиоонкология считается важным направлением, которое специализируется на профилактике и обследовании ССЗ у пациентов с онкологической патологией [51]. Наконец, риски, преимущества и альтернативы любому лечению должны быть тщательно обсуждены с пациентами и их семьями, и их пожелания должны быть приняты во внимание.

Заключение

ЧКВ у онкологических больных связано с повышенным риском кровотечения, внутрибольничной

и долгосрочной летальностью и необходимостью повторной реваскуляризации. Тип рака и наличие метастазов также играют ключевую роль в определении результатов. Кроме того, исследования также показали, что недавний диагноз рака и его недавнее лечение предсказывают худшие результаты после ЧКВ. Пожилой возраст, увеличение сопутствующих заболеваний и наличие гематологических нарушений и нарушений свертывания крови создают проблемы для проведения ЧКВ в этой группе пациентов высо-

кого хирургического риска. Эти риски могут быть хотя бы частично снижены за счет использования лучших хирургических операционных техник выполнения вмешательств, а обоснованные решения относительно лечения должны приниматься с междисциплинарным подходом.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Литература/References

1. The state of oncological care to the population of Russia in 2021; Edited by A.D. Kaprin, V.V. Starinsky, A.O. Shakhzadova. M.: P.A. Herzen Institute of Oncology — branch of the Federal State Budgetary Institution «NMC of Radiology» of the Ministry of Health of Russia, 2022. 239 p. Russian (Состояние онкологической помощи населению России в 2021 году; Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, А.О. Шахзадовой. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена — филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2022. 239 с.).
2. Drapkina O.M., Kontsevaya A.V., Kalinina A.M. et al. 2022 Prevention of chronic non-communicable diseases in the Russian Federation. National guidelines. Cardiovascular Therapy and Prevention. 2022;21(4): 32-35. Russian (Драпкина О.М., Концевая А.В., Калинина А.М. и соавт. Профилактика хронических неинфекционных заболеваний в Российской Федерации. Национальное руководство 2022. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2022;21(4): 32-35). DOI: 10.15829/1728-8800-2022-3235
3. Kathleen M. Sturgeon and others. A population-based study of cardiovascular disease mortality risk in US cancer patients. European Heart Journal. 40 (48): 3889–3897. DOI: 10.1093/eurheartj/ehz766
4. Potts J.E., Iliescu C.A., Lopez Mattei J.C., et al. Percutaneous coronary intervention in cancer patients: a report of the prevalence and outcomes in the United States. Eur Heart J. 2019;40(22):1790-1800. DOI: 10.1093/eurheartj/ehy769
5. Landes U., Kornowski R., Bental T., et al. Long-term outcomes after percutaneous coronary interventions in cancer survivors. Coron Artery Dis. 2017; 28(1):5-10. DOI: 10.1097/MCA.0000000000000429
6. Borovac J.A., Kwok C.S., Iliescu C., et al. Percutaneous Coronary Intervention and Outcomes in Patients With Lymphoma in the United States [Nationwide Inpatient Sample [NIS] Analysis]. Am J Cardiol. 2019; 124(8): 1190-1197. DOI: 10.1016/j.amjcard.2019.07.015
7. Potts J., Mohamed M.O., Lopez Mattei J.C., et al. Percutaneous coronary intervention and in-hospital outcomes in patients with leukemia: a nationwide analysis. Catheter Cardiovasc Interv. 2019; 96(1): 53-63. DOI: 10.1002/ccd.28432
8. Pothineni N.V., Shah N.N., Rochlani Y., et al. Temporal trends and outcomes of acute myocardial infarction in patients with cancer. Ann Transl Med. 2017;5(24):482. DOI: 10.21037/atm.2017.11.29
9. Sementsova N.A., Chesnikova A.I., Terentyev V.P. Comparison of the main parameters of 24-hour blood pressure monitoring in patients with hypertension and atherosclerotic lesions of the arteries of the lower extremities. Medical Herald of the South of Russia. 2021;12(4):54-61. Russian (Семенцова Н.А., Чесникова А.И., Терентьев В.П. Сравнительная характеристика основных параметров суточного мониторирования артериального давления у пациентов с артериальной гипертензией и атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей. Медицинский вестник Юга. 2021; 12(4): 54-61). DOI: 10.21886/2219-8075-2021-12-4-54-61
10. Scalone G., Niccoli G., Refaat H., et al. Not all plaque ruptures are born equal: an optical coherence tomography study. Eur Heart J Cardiovasc Imaging. 2017 Nov 1;18(11):1271-77. DOI: 10.1093/ehjci/jew208
11. Suhovskikh A.V., Grigorieva E.V. Proteoglycans in normal physiology and carcinogenesis. Advances in Molecular Oncology. 2018;5(1):8-25. Russian (Суховских А.В., Григорьева Э.В. Протеогликины в нормальной физиологии и канцерогенезе. Успехи молекулярной онкологии 2018; 5(1):8-25). DOI: 10.17650/2313-805X-2018-5-1-8-25
12. Marwaha A.K., Morris J.A., Rigby R.J. Hypothesis: Bacterial induced inflammation disrupts the orderly progression of the stem cell hierarchy and has a role in the pathogenesis of breast cancer. Medical Hypotheses. 2020; 136. DOI: 10.1016/j.mehy.2019.109530
13. Hodgkin Lymphoma. Clinical recommendations. Journal of Modern Oncology. 2020; 22 (2): 6–33. Russian (Лимфома Ходжкина. Клинические рекомендации. Современная Онкология. 2020; 22 (2): 6-33). DOI: 10.26442/18151434.2020.2.200132
14. Libby P., Ebert B.L. CHIP (Clonal Hematopoiesis of Indeterminate Potential). Circulation. 2018 Aug 14;138(7):666-668. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.118.034392
15. Jaiswal S., Natarajan P., Silver A.J., et al. Clonal Hematopoiesis and Risk of Atherosclerotic Cardiovascular Disease. N Engl J Med. 2017 Jul 13;377(2):111-121. DOI: 10.1056/NEJMoa1701719
16. Chazova I.E., Ageev F.T., Aksenova A.V., et al. Eurasian clinical guidelines for cardiovascular complications of cancer

- treatments: diagnosis, prevention and treatment. *Eurasian heart journal*. 2022; (1):6-79. Russian [Чазова И. Е., Агеев Ф. Т., Аксенова А. В., и соавт. Евразийские клинические рекомендации по диагностике, профилактике и лечению сердечно-сосудистых осложнений при противоопухолевой терапии (2022). *Евразийский кардиологический журнал*. 2022; (1):6-79). DOI: 10.38109/2225-1685-2022-1-6-79
17. Grekov I. S., Seleznev E. A. Radiation-induced endothelial damage. *Vestnik SurGU. Medicine*. 2022; 4 (54):46-53. Russian [Греков И. С., Селезнёв Е. А. Радиационно-индуцированное поражение эндотелия. *Вестник СурГУ. Медицина*. 2022. 4 (54): 46-53]. DOI: 10.34822/2304-9448-2022-4-46-53
18. Kogoniya L. M., Rusanov M. O., Shikina V. E. Cardiotoxicity of anti-cancer drugs and radiotherapy in patients with hematologic malignancies and solid tumors. *Oncohematology*. 2022;17(3):127-36. Russian [Когония Л. М., Русанов М. О., Шикина В. Е. Кардиотоксичность противоопухолевых препаратов и лучевой терапии у пациентов со злокачественными заболеваниями крови и солидными злокачественными новообразованиями. *Онкогематология*. 2022;17 (3):127-36]. DOI: 10.17650/1818-8346-2022-17-3-127-136
19. Beketova T. V., Popov I. Yu., Babak V. V. Late-onset neutropenia induced by anti-B cell therapy with rituximab in patients with ANCA-associated systemic vasculitis. *Modern Rheumatology Journal*. 2022; 16(3): 37-41. Russian [Бекетова Т. В., Полов И. Ю., Бабак В. В. Поздняя отсроченная нештропения, индуцированная анти-В-клеточной терапией ритуксимабом у пациентов с АНЦА-ассоциированными системными васкулитами. *Современная ревматология*. 2022; 16(3):37-41]. DOI: 10.14412/1996-70122022-3-37-41
20. Li M., Kroetz D. L. Bevacizumab-induced hypertension: Clinical presentation and molecular understanding. *Pharmacol Ther*. 2018 Feb;182:152-160. DOI: 10.1016/j.pharmthera.2017.08.012
21. Kaprin A. D., Matskeplishvili S. T., Potievskaya V. I., et al. Cardiovascular diseases in cancer patients. *P.A. Herzen Journal of Oncology*. 2019;8(2):139-147. Russian [Каприн А. Д., Мацкеплишвили С. Т., Потиевская В. И., и соавт. Сердечно-сосудистые заболевания у онкологических пациентов. *Онкология. Журнал им. П. А. Герцена*. 2019;8(2):139-147]. DOI: 10.17116/onkolog20198021139
22. Zamorano J. L., Lancellotti P., Rodriguez Munoz D., et al. 2016 ESC Position Paper on cancer treatments and cardiovascular toxicity developed under the auspices of the ESC Committee for Practice Guidelines: The Task Force for cancer treatments and cardiovascular toxicity of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2016;37(36):2768-2801. DOI: 10.1093/eurheartj/ehw211
23. Hess C. N., Roe M. T., Clare R. M., et al. Relationship Between Cancer and Cardiovascular Outcomes Following Percutaneous Coronary Intervention. *J Am Heart Assoc*. 2015;4 (7). DOI: 10.1161/JAHA.115.001779
24. Iannaccone M., D'Ascenzo F., Vadala P., et al. Prevalence and outcome of patients with cancer and acute coronary syndrome undergoing percutaneous coronary intervention: a BleeMACS substudy. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 2018;7(7):631-638. DOI: 10.1177/2048872617706501
25. Somonova O. V., Elizarova A. L., Davydova T. V. Prevention and treatment of thrombosis in cancer and oncohematological patients. *Oncohematology*. 2021;16(4):40-49. Russian [Сомонова О. В., Елизарова А. Л., Давыдова Т. В. Профилактика и лечение тромбозов у онкологических и онкогематологических больных. *Онкогематология*. 2021; 16(4):40-49]. DOI: 10.17650/1818-8346-2021-16-4-40-49
26. Urban P., Mehran R., Colleran R., et al. Defining High Bleeding Risk in Patients Undergoing Percutaneous Coronary Intervention. *Circulation*. 2019; 140(3):240-261. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.119.040167
27. Mehran R., Rao S. V., Bhatt D. L., et al. Standardized bleeding definitions for cardiovascular clinical trials: a consensus report from the Bleeding Academic Research Consortium. *Circulation*. 2011;123(23):2736-47. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.009449
28. Castaman G., Pieri L. Management of thrombocytopenia in cancer. *Thromb Res*. 2018;164 Suppl 1:S89-S93. DOI: 10.1016/j.thromres.2018.02.001
29. Shaw J. L., Nielson C. M., Park J. K., et al. The incidence of thrombocytopenia in adult patients receiving chemotherapy for solid tumors or hematologic malignancies. *Eur J Haematol*. 2021;106(5):662-672. DOI: 10.1111/ejh.13595
30. Huang X., Redfors B., Chen S., et al. Predictors of mortality in patients with non-anterior ST-segment elevation myocardial infarction: Analysis from the HORIZONS-AMI trial. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2019;94(2):172-180. DOI: 10.1002/ccd.28096
31. Ayoub K., Marji M., Ogunbayo G., et al. Impact of Chronic Thrombocytopenia on In-Hospital Outcomes After Percutaneous Coronary Intervention. *JACC Cardiovasc Interv*. 2018;11(18):1862-1868. DOI: 10.1016/j.jcin.2018.05.033
32. Kwok C. S., Tiong D., Pradhan A., et al. Meta-Analysis of the Prognostic Impact of Anemia in Patients Undergoing Percutaneous Coronary Intervention. *Am J Cardiol*. 2016;118(4):610-20. DOI: 10.1016/j.amjcard.2016.05.059
33. Shoji K., Zen K., Ookura T., Yanishi K., Matoba S. Early stent thrombosis confirmed in a cancer patient receiving regorafenib, despite triple antithrombotic therapy: a case report. *BMC Cardiovasc Disord*. 2021;21(1):60. DOI: 10.1186/s12872-021-01888-9
34. Ayoub K., Marji M., Ogunbayo G., et al. Impact of Chronic Thrombocytopenia on In-Hospital Outcomes After Percutaneous Coronary Intervention. *JACC Cardiovasc Interv*. 2018;11(18):1862-1868. DOI: 10.1016/j.jcin.2018.05.033
35. Tabata N., Sueta D., Yamamoto E., et al. Outcome of current and history of cancer on the risk of cardiovascular events following percutaneous coronary intervention: a Kumamoto University Malignancy and Atherosclerosis (KUMA) study. *Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes*. 2018;4(4):290-300. DOI: 10.1093/ehjqcco/qcx047

36. Velders M.A., Boden H., Hofma S.H., et al. Outcome after ST elevation myocardial infarction in patients with cancer treated with primary percutaneous coronary intervention. *Am J Cardiol.* 2013;112(12):1867-72. DOI: 10.1016/j.amjcard.2013.08.019
37. Quintana R.A., Monlezun D.J., Davogusto G., et al. Outcomes following percutaneous coronary intervention in patients with cancer. *Int J Cardiol.* 2019; 304: 150-151. DOI: 10.1016/j.ijcard.2019.09.016
38. Tabata N., Sueta D., Yamamoto E., et al. A retrospective study of arterial stiffness and subsequent clinical outcomes in cancer patients undergoing percutaneous coronary intervention. *J Hypertens.* 2019;37(4):754-764. DOI: 10.1097/HJH.0000000000001949
39. Stilidi I.S., Sigua B.V., Zemlyanov V.P., Kurkov A.A., Gubkov I.I. Gastric cancer complicated by bleeding: a systematic review. *Pirogov Russian Journal of Surgery.* 2022;(3):101-114. Russian (Стилиди И.С., Сигуа Б.В., Земляной В.П., Курков А.А., Губков И.И. Рак желудка, осложненный кровотечением. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2022;(3):101-114). DOI: 10.17116/hirurgia2022031101
40. Machanahalli A.M., Ismayl M., Srinivasamurthy R., Gowda R.M., Aboeata A. Early Outcomes of Percutaneous Coronary Intervention in Patients with Cancer: A Systematic Review and Meta-analysis. *Curr Probl Cardiol.* 2022;47(11):101305. DOI: 10.1016/j.cpcardiol.2022.101305
41. Wang F., Gulati R., Lennon R.J., et al. Cancer History Portends Worse Acute and Long-term Noncardiac (but Not Cardiac) Mortality After Primary Percutaneous Coronary Intervention for Acute ST-Segment Elevation Myocardial Infarction. *Mayo Clin Proc.* 2016;91(12):1680-1692. DOI: 10.1016/j.mayocp.2016.06.029
42. Vasyuk Yu.A., Gendlin G.E., Emelina E.I., et al. Consensus statement of Russian experts on the prevention, diagnosis and treatment of cardiotoxicity of anticancer therapy. *Russian Journal of Cardiology.* 2021;26(9):4703. Russian (Васюк Ю.А., Гендлин Г.Е., Емелина Е.И. и соавт. Согласованное мнение Российских экспертов по профилактике, диагностике и лечению сердечно-сосудистой токсичности противоопухолевой терапии. *Российский кардиологический журнал.* 2021; 26(9):4703). DOI: 10.15829/1560-4071-2021-4703
43. Iliescu C., Grines C.L., Herrmann J., et al. SCAI expert consensus statement: Evaluation, management, and special considerations of cardio-oncology patients in the cardiac catheterization laboratory (Endorsed by the Cardiological Society of India, and Sociedad Latino Americana de Cardiologia Intervencionista). *Catheter Cardiovasc Interv.* 2016;87(5):895-9. DOI: 10.1002/ccd.26379
44. Ferrante G., Rao S.V., Juni P., et al. Radial Versus Femoral Access for Coronary Interventions Across the Entire Spectrum of Patients With Coronary Artery Disease: A Meta-Analysis of Randomized Trials. *JACC Cardiovasc Interv.* 2016;9(14):1419-34. DOI: 10.1016/j.jcin.2016.04.014
45. Kim J.S., Kim J.H., Chang J.H., et al. Prediction of breast cancer-related lymphedema risk after postoperative radiotherapy via multivariable logistic regression analysis. *Front Oncol.* 2022;12:1026043. DOI: 10.3389/fonc.2022.1026043
46. Iliescu C., Durand J.B., Kroll M. Cardiovascular interventions in thrombocytopenic cancer patients. *Tex Heart Inst J.* 2011;38(3):259-60.
47. Iliescu C., Balanescu D.V., Donisan T., et al. Safety of Diagnostic and Therapeutic Cardiac Catheterization in Cancer Patients With Acute Coronary Syndrome and Chronic Thrombocytopenia. *Am J Cardiol.* 2018;122(9):1465-1470. DOI: 10.1016/j.amjcard.2018.07.033
48. Iliescu C.A., Cilingiroglu M., Giza D.E., et al. "Bringing on the light" in a complex clinical scenario: Optical coherence tomography-guided discontinuation of antiplatelet therapy in cancer patients with coronary artery disease (PROTECT-OCT registry). *Am Heart J.* 2017;194:83-91. DOI: 10.1016/j.ahj.2017.08.015
49. Windecker S., Latib A., Kedhi E., et al. Polymer-based or Polymer-free Stents in Patients at High Bleeding Risk. *N Engl J Med.* 2020; 26;382(13):1208-1218. DOI: 10.1056/NEJMoa1910021
50. Kandzari D.E. et al. "One-Month Dual Antiplatelet Therapy Following Percutaneous Coronary Intervention With Zotarolimus-Eluting Stents in High-Bleeding-Risk Patients". *Circulation. Cardiovascular Interventions* 13 (2020): e009565-e009565. DOI:10.1161/CIRCINTERVENTIONS.120.009565
51. Campia U., Moslehi J.J., Amiri-Kordestani L. et al. Cardio-Oncology: Vascular and Metabolic Perspectives: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation.* 2019;139(13):e579-e602. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000641