

Анализ тромботических осложнений у пациентов с острым коронарным синдромом и новой коронавирусной инфекции COVID-19

Б.С. Суковатых¹, Н.В. Боломатов², А.В. Середицкий^{3,4},
Д.В. Сидоров^{2,3,4}, М.А. Затолокина^{1,4}✉, А.В. Тверская⁵

¹ Курский государственный медицинский университет, Курск, Россия

² Курская городская клиническая больница скорой медицинской помощи, Курск, Россия

³ Орловская областная клиническая больница, Орел, Россия

⁴ Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, Орел, Россия

⁵ Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород, Россия

Аннотация. Цель: анализ тромботических послеоперационных осложнений у больных с острым коронарным синдромом на фоне коронавирусной инфекции. **Материалы и методы.** Проведен анализ хирургического лечения 150 пациентов с острым коронарным синдромом и новой коронавирусной инфекцией COVID-19. Все пациенты были разделены на 3 равные статистические однородные группы. В 1-ю группу вошли пациенты с локальными стенозами коронарных артерий, которым с целью профилактики тромбоза стентированного сегмента назначалась стандартная двойная антиагрегантная терапия. Вторая группа состояла из пациентов с пролонгированными стенозами коронарных артерий, которым помимо стандартной дезагрегантной проводилась антикоагулянтная терапия в течение месяца. В 3-й группе были пациенты с диффузным многососудистым поражением коронарных артерий. Кроме дезагрегантной терапии пациенты получали антикоагулянтную терапию в течение года. Результаты оценивали по количеству неблагоприятных событий, возникших после операции. **Результаты.** В первой группе тромбоз реваскуляризированной артерии развился у 6 %, во второй – у 4 %, в третьей – у 10 % больных. Повторный инфаркт миокарда зафиксирован в первой и во второй группах у 4 % пациентов, в третьей – у 8 % больных. Повторное экстренное вмешательство выполнено в первой – у 8 %, во второй 6 %, в третьей группах у 16 % больных. В первой умерло 4 %, во второй – у 2 % и в третьей – у 8 % больных. **Заключение.** Сочетание двойной дезагрегантной и антикоагулянтной терапии позволяет снизить количество неблагоприятных событий у больных с локальными стенозами коронарных артерий.

Ключевые слова: острый коронарный синдром, коронавирусная инфекция, коронарная артерия, локальный стеноз, диффузное поражение, чрескожное коронарное вмешательство, тромбоз, стент

ORIGINAL RESEARCHES

Original article

doi: <https://doi.org/10.19163/1994-9480-2024-21-1-153-159>

Analysis of thrombotic complications in patients with acute coronary syndrome and new coronavirus infection COVID-19

B.S. Sukovatykh¹, N.V. Bolomatov², A.V. Serednitsky^{3,4},
D.V. Sidorov^{2,3,4}, M.A. Zatolokina^{1,4}✉, A.V. Tverskaya⁵

¹ Kursk State Medical University, Kursk, Russia

² Kursk City Clinical Hospital of Emergency Medical Care, Kursk, Russia

³ Orel Regional Clinical Hospital, Orel, Russia

⁴ I.S. Turgenev Orel State University, Orel, Russia

⁵ Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia

Abstract. The aim of the study was to analyze thrombotic postoperative complications in patients with acute coronary syndrome against the background of coronavirus infection. **Materials and methods:** The analysis of surgical treatment of 150 patients with acute coronary syndrome and new coronavirus infection COVID-19 was carried out. All patients were divided into 3 equal statistical homogeneous groups. Group 1 included patients with local coronary artery stenosis who were prescribed standard double antiplatelet therapy in order to prevent thrombosis of the stented segment. The second group consisted of patients with prolonged coronary artery

stenosis, who received anticoagulant therapy for a month in addition to standard disaggregant therapy. In group 3, there were patients with diffuse multivessel coronary artery disease. In addition to the disaggregant therapy, patients received anticoagulant therapy for a year. The results were evaluated by the number of adverse events that occurred after surgery. **Results:** In the first group, thrombosis of the revascularized artery developed in 6 %, in the second – 4 %, in the third – in 10 % of patients. Repeated myocardial infarction was recorded in the first and second in 4 %, in the third in 8 % of patients. Repeated emergency intervention was performed in the first group in 8 %, in the second 6 %, and in the third group in 16 % of patients. In the first 4 % died, in the second 2 % and in the third 8 % of patients. **Conclusion:** The combination of dual disaggregant and anticoagulant therapy allows reducing the number of adverse events in patients with local coronary artery stenosis.

Keywords: acute coronary syndrome, coronavirus infection, coronary artery, local stenosis, diffuse lesion, percutaneous coronary intervention, thrombosis, stent

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) до сих пор занимает лидирующие позиции по инвалидизации и смертности среди взрослого населения в развитых странах мира, в том числе в России. При этом основным виновником сердечно-сосудистых катастроф по праву можно считать острый коронарный синдром (ОКС) [1, 2]. Одной из главных причин возникновения ОКС является острая окклюзия венечной артерии из-за формирования тромботических масс в просвете сосуда. Решающее значение в возникновении тромбоза (причем как стентированного сегмента, так и участка, не покрытого стентом) принадлежит тромбоцитам и гиперкоагуляционному синдрому. Как известно, тромбоциты – это безъядерные клетки крови дисковидной формы диаметром 1,5–3,0 мкм, имеющие довольно сложную структуру цитоплазмы. В норме они свободно циркулируют в кровеносном русле и не прилипают к неповрежденному эндотелию. Однако, в случае нарушения его целостности (в результате «надрыва» атеросклеротической бляшки, возникновения диссекции и т.д.), происходит адгезия тромбоцитов к пораженной сосудистой стенке, а также агрегация тромбоцитов друг с другом, что, в свою очередь, приводит к формированию тромба в просвете сосуда [3, 4]. Ведущим способом лечения ОКС является чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) результаты которого, свидетельствуют о достаточной эффективности лечения острого инфаркта миокарда у больных без коронавирусной инфекции [5].

11 марта 2020 г. Всемирная организация здравоохранения объявила о пандемии инфекции COVID-19. С течением времени стало понятно, что одним из признаков тяжёлого течения COVID-19 является коагулопатия, которая получила название сепсис-индуцированной коагулопатии, сопровождающаяся высоким уровнем D-димера, повышенным уровнем фибриногена, а также тромбоцитопенией, но без гипофибриногенемии. В основе коагулопатии лежит инфекционно-индуцированная системная воспалительная реакция, эндотелиальная дисфункция и микротромбоз с органной недостаточностью, но без кровоизлияния [6]. Основной причиной нарушения микроциркуляции является эндотелиальная дисфункция, приводящей к вазоконстрикции, ишемии, воспалению, прокоагулянтному состоянию, периваскулярному отёку и отёку тканей [7]. В настоящее время

проблеме тромботических осложнений COVID-19 у больных ОКС на фоне коронавирусной инфекции посвящено небольшое количество рандомизированных клинических исследований, которые носят неоднозначный, а временами противоречивый характер [8]. До настоящего времени не установлена частота и причины тромбозов стентов на разных сроках после проведения ЧКВ, не определена оптимальная схема профилактики тромботических осложнений [9]. Согласно клиническим рекомендациям по лечению коронавирусной инфекции больные должны получать антикоагулянтную терапию в независимости от степени поражения коронарных артерий до купирования воспалительного процесса. Однако постковидные изменения системы гемостаза могут сохраняться длительное время и оказывать отрицательное влияние на течение атеросклеротического процесса в коронарных артериях [10].

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Анализ тромботических послеоперационных осложнений у больных с острым коронарным синдромом на фоне коронавирусной инфекции

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведен анализ хирургического лечения и послеоперационного наблюдения 150 пациентов с острым коронарным синдромом, которым в период с 2020 по 2022 г. в условиях отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения Орловской областной клинической больницы была выполнена коронароангиография (КАГ), баллонная ангиопластика со стентированием коронарных артерий. Пациенты поступали в сосудистый центр с острым инфарктом миокарда (ИМ) с подъемом сегмента ST на фоне коронавирусной инфекции. Пациенты были разделены на 3 статистически однородные группы. В 1-ю группу вошли пациенты с локальным повреждением коронарной артерии. По данным КАГ пациенты имели локальные атеросклеротические бляшки в симптом-зависимой артерии (СЗА) и в других артериях коронарного русла. После имплантации стента просвет артерии был полностью восстановлен без остаточного стеноза. С целью профилактики тромбоза стентированного сегмента пациентам этой группы назначалась стандартная

антиагрегантная терапия: клопидогрел 75 мг/сут. в течение не менее 1 года в сочетании с ацетилсалициловой кислотой 100–150 мг/сут. неопределенно долго.

Во 2-ю группу вошли пациенты, которые по данным КАГ имели пролонгированные атеросклеротические бляшки в СЗА. С целью профилактики тромбоза стентированного сегмента пациентам этой группы помимо стандартной дезагрегантной терапии (клопидогрел + ацетилсалициловая кислота в стандартных дозировках) назначался также новый оральный антикоагулянт ривароксабан по 10 мг/сут. в течение 1 месяца.

3-ю группу составили пациенты, у которых по данным КАГ имело место диффузное многососудистое поражение коронарных артерий. С целью профилактики тромбоза стентированного сегмента пациентам этой группы кроме дезагрегантной терапии (клопидогрел + ацетилсалициловая кислота в стандартных дозировках) также назначался ривароксабан с начала по 10 мг в течение месяца, а затем по 2,5 мг 2 раза в сутки в течение 1 года.

Основные характеристики и наличие сопутствующих заболеваний в обеих группах пациентов представлены в табл. 1.

Таблица 1

Клинико-демографическая характеристика пациентов, абс. (%)

Параметры	1-я группа 50 (50 %) пациентов	2-я группа 50 (50 %) пациентов	3-я группа (50 %) пациентов
Средний возраст, лет	68,5 ± 3,7	67,7 ± 5,1	68,1 ± 1,2
Возраст более 70 лет	35 (70)	37 (74)	39 (78)
Мужчины	32 (64)	30 (60)	33 (62)
Курение	29 (58)	32 (64)	34 (68)
Злоупотребление алкоголем	26 (52)	25 (50)	24 (48)
Предшествующий инфаркт миокарда	7 (14)	5 (10)	10 (20)
Сахарный диабет	23 (46)	26 (52)	28 (56)
Прием антикоагулянтных препаратов	0	0	0
Тромболитическая терапия на догоспитальном этапе	1 (2)	3 (6)	2 (4)
Средние показатели ФВ ЛЖ, %	50,8 ± 4,3	48,1 ± 5,7	46,4 ± 6,5
Средние показатели систолического АД, мм рт. ст.	151,0 ± 5,7	155,0 ± 4,1	160,0 ± 5,8
АКШ/ ЧКВ в анамнезе	1 (2)	2 (4)	1 (2)
Среднее количество имплантируемых стентов 1 пациенту, шт.	1,6 ± 0,2	1,8 ± 0,3	2,4 ± 0,4
Средняя длина стентируемого сегмента артерии, мм	38,7 ± 2,2	41,5 ± 2,3	42,7 ± 2,5
Бифуркационное поражение инфаркт зависимой артерии	23 (46)	25 (50)	29 (58)

В исследование были включены, как женщины, так и мужчины, преимущественно пожилого и старческого возраста, злоупотреблявшие курением и алкоголем. Большинство из них страдали гипертонической болезнью, сахарным диабетом, а около 15 % перенесли инфаркт миокарда. Ни один пациент не принимал антикоагулянтные препараты, а на догоспитальном этапе тромболитическая терапия проводилась в единичных случаях. Большинство больных подавалось в рентгенооперационную в стабильном состоянии гемодинамики. Предшествующие операции на коронарных артериях выполнялись очень редко. Количество имплантированных стентов колебалось от 1 до 3, при средней его длине от 35 до 45 мм. Бифуркационное поражение инфаркт-зависимой артерии было у половины больных. Об эффективности проведенного эндоваскулярного лечения судили по оценки скорости кровотока в ревааскуляризированной артерии. Скорость кровотока

в ревааскуляризированной артерии определялась согласно методике оценки количества кадров (TFC – TIMI frame count или «количество временных кадров»). Ее суть заключается в подсчете количества ангиографических кадров, во время которых происходит полное заполнение венечной артерии. Нормальные показатели для TFC – менее 20 кадров, то есть в норме артерия полностью заполняется контрастным веществом к 20-му кадру по данным КАГ. В случаях частичного восстановления просвета артерии развивается замедленный кровоток с заполнением артерии контрастным веществом в течение 20–40 кадров. При медленном, невосстановленном кровотоке для заполнения артерии нужно более 40 кадров [11]. В исследовании использовали классификацию тромбозов стентов от 2006 года: острый – в пределах 24 часов, подострый – от 24 часов до 30 суток, поздний – от 30 суток до 12 месяцев и очень поздний – после 12 месяцев после проведения

процедуры. Тромбоз стента определяли следующим образом: рецидив развития ОКС и ангиографическое подтверждение тромбоза или окклюзии стента.

Статистическую обработку материала проводили с использованием методов однофакторного дисперсного и корреляционного анализа и критерия согласия Пирсона (χ^2). Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Интенсивность коронарного кровотока после эндоваскулярного лечения представлена в табл. 2.

Таблица 2

**Интенсивность коронарного кровотока
после выполнения чрескожного
коронарного вмешательства, абс. (%)**

Вид кровотока	1-я группа (n = 50)	2-я группа (n = 50)	3-я группа (n = 50)
Удовлетворительный	30 (60)*	29 (58)*	25 (50)
Замедленный (синдром slow-reflow)	15 (30)	15 (30)	16 (32)
Невосстановленный (синдром no-reflow)	5 (10)*	6 (12)*	9 (18)

* $p < 0,05$ по сравнению с показателями третьей группы.

На фоне коронавирусной инфекции полностью восстановить кровоток в коронарных артериях удалось у 84 (56 %) , частично – у 46 (30,7 %) , у 20 (13,3 %) больных кровоток восстановить не удалось. Степень восстановления коронарного кровотока зависела от степени поражения коронарных артерий. При локальных формах поражения сосудов восстановить кровоток частично или полностью удалось в первой группе у 90 %, во второй – у 88 %, а при диффузных поражениях в третьей группе больных – лишь у 82 % пациентов.

В первые сутки после ЧКВ у 3 больных (у одного в 1-й и у двух в 3-й группах) рецидивировали клинические и ЭКГ-признаки ишемии миокарда. Больным было выполнено повторное экстренное вмешательство. Острый тромбоз ревааскуляризированной артерии диагностирован в 2 случаях. Выполнена повторная ревааскуляризация с благоприятным исходом. У одного больного рецидив ишемии был связан с недостаточной сатурацией кислорода на фоне коронавирусной инфекции. Стентированный сегмент артерии был проходим. В первые 24 часа умерло 4 пациента по одному в 1-й и 2-й и два в 3-й группе. Причиной смерти была острая дыхательная недостаточность. В течение первых 30 суток после ЧКВ еще у 6 больных по 2 в каждой группе рецидивировали признаки ишемии миокарда. Больным было выполнено повторное экстренное вме-

шательство, во время которого у 3 пациентов по одному в каждой группе диагностирован подострый тромбоз ревааскуляризированной артерии. Выполнена ревааскуляризация, кровоток восстановлен. У остальных трех больных развился повторный инфаркт миокарда, который был обусловлен атеросклеротическим поражением в смежном бассейне коронарного русла. Выполнена ревааскуляризация пораженной артерии с благоприятным исходом. На этом сроке умер еще один пациент в первой группе на фоне острой дыхательной недостаточности.

Спустя 12 месяцев после проведенного оперативного лечения показатель летальности в 1-й и 2-й группах остался без изменений, в 3-й группе умер еще один пациент на фоне повторного ИМ. Повторное экстренное вмешательство было выполнено еще 3 пациентам: 1 пациенту из первой группы и 2 больным из 3-й группы. Во всех случаях причиной этому послужили вновь возникшие изменения на ЭКГ, загрудинные боли. При проведении КАГ у 2 пациентов (по одному пациенту в 1-й и 3-й группах) подтвердился поздний тромбоз стентированного сегмента. Была выполнена ревааскуляризация с положительной динамикой. У 1 пациента из 3-й группы стентированный сегмент оставался проходим. Спустя 18 месяцев после оперативного лечения показатель летальности среди наблюдаемых пациентов 1-й и 2-й групп остался без изменений, в 3-й группе умер еще один пациент из-за повторного инфаркта миокарда. Однако еще 3 пациента (1 больной во 2-й группе и 2 пациента в 3-й группе) вновь обратились в больницу в связи с рецидивирующими загрудинными болями: 1 пациенту в 3-й группе был выставлен диагноз острый инфаркт миокарда, остальным больным – нестабильная стенокардия. В экстренном порядке больные были поданы в рентгеноперационную: где у них был выявлен очень поздний тромбоз стентированного ранее сегмента, выполнена ревааскуляризация с положительной динамикой. Окончательные результаты проведенного исследования спустя 18 месяцев после проведенной операции представлены в табл. 3.

Таблица 3

**Суммарная частота неблагоприятных событий
через 18 месяцев после проведенного
исследования, абс. (%)**

Неблагоприятные события	1-я группа (n = 50)	2-я группа (n = 50)	3-я группа (n = 50)
Тромбоз ревааскуляризированной артерии	3 (6)*	2 (4)*	5 (10)
Повторный инфаркт миокарда	2 (4)*	2 (4)*	4 (8)
Повторное экстренное вмешательство	4 (8)*	3 (6)*	8 (16)
Летальный исход	2 (4)*	1 (2)*	4 (8)

* $p < 0,05$ по сравнению с показателями третьей группы.

Тромбоз реваскуляризированной артерии возник у 10 (6,7 %): острый – у 2 (1,3 %), подострый – у 3 (2 %), поздний – у 2 (1,3 %), очень поздний – у 3 (2 %) больных. Основными причинами ранних (острых и подострых) тромбозов реваскуляризированных артерий являлась гиперкоагуляция и эндотелиальная дисфункция, развившаяся на фоне коронавирусной инфекции. Поздние и очень поздние тромбозы развились у пациентов на фоне диффузного поражения коронарных артерий. Повторный инфаркт миокарда возник у 7 (4,7 %) больных. Основными его причинами были острая окклюзия коронарных артерий в смежном бассейне и недостаточное насыщение кислородом крови на фоне инфекции при восстановленном кровотоке. Повторное экстренное оперативное вмешательство выполнено у 15 (10 %) больных: у 10 (6,7 %) с тромбозами реваскуляризированной артерии и у 5 (3,3 %) с новой окклюзией в смежном сосудистом бассейне. В течение 18 месяцев после ЧКВ умерло 7 (4,7 %) больных. Пять смертей развились на ранних сроках до 1 месяца после вмешательства, и их причиной была острая дыхательная недостаточность на фоне коронавирусной инфекции. Два пациента умерло от повторного инфаркта миокарда спустя год после ЧКВ, и их летальность связана с диффузным поражением коронарного русла. Всего неблагоприятные события развились у 40 (26,7 %) больных. В 1-й группе они развились у 11 (22 %) пациентов, из которых тромбоз реваскуляризированной артерии на ранних сроках (до 6 месяцев) возник у 3 (6 %) больных и был ассоциирован с коронавирусной инфекцией.

Наилучшие результаты лечения оказались во второй группе больных. Неблагоприятные события развились у 8 (16 %) пациентов, из которых у 2 (4 %) их причиной был тромбоз реваскуляризированной артерии на поздних сроках после выполнения ЧКВ и последний не был ассоциирован с коронавирусной инфекцией. Наихудшие результаты зарегистрированы у пациентов 3-й группы. Неблагоприятные события развились у 21 (42 %) больного, из которых у 5 был тромбоз реваскуляризированной артерии. Последний развивался как на ранних, так и на поздних сроках после проведенного вмешательства. На ранних сроках он был ассоциирован с коронавирусной инфекцией, а на поздних – с диффузным поражением коронарных артерий.

Согласно Национальным клиническим рекомендациям от 2020 г. по ведению пациентов с острым коронарным синдромом с подъемом сегмента ST, в дополнение к стандартной антиагрегантной терапии, допускается назначение ривароксабана по 2,5 мг 2 раза в сутки сроком на 1 год у пациентов с высоким риском ишемических событий и низким риском кровотечения. Однако данная рекомендация носит II класс доказательности и необходимо проведение дальнейших

исследований для изучения этого вопроса. Результаты нашего исследования показали, что сочетание двойной дезагрегантной и антикоагулянтной терапии позволяет снизить количество тромботических осложнений у больных с локальными стенозами коронарных артерий. При диффузном многососудистом поражении коронарного русла эта терапия не позволяет предупредить тромбозы артерий. Согласно литературным данным в этом случае необходимо проводить после купирования инфекционного процесса второй этап лечения – аорто-коронарное шунтирование [12].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тромботические осложнения на фоне коронавирусной инфекции развиваются у 6,7 % пациентов поровну на ранних и поздних сроках после экстренного чрескожного коронарного вмешательства. Ранние тромбозы ассоциированы с негативным влиянием коронавирусной инфекции, а поздние – с диффузным поражением коронарного русла. Оптимальным способом профилактики тромботических осложнений у пациентов с локальными стенозами коронарных артерий является сочетание двойной дезагрегантной и антикоагулянтной терапии. У пациентов с диффузным многососудистым поражением коронарных артерий такая терапия не позволяет предупредить поздние тромбозы реваскуляризированных артерий.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Алшибая М.М., Коваленко О.А., Никифорова М.А., Месхия М.О. Отдаленные результаты хирургического лечения ИБС у женщин. *Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания*. 2010;11(6):65.
2. Акчурин Р.С., Ширяев А.А., Васильев В.П. и др. Современные тенденции в коронарной хирургии. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2017;21(36):34–44.
3. Ganiukov V.I., Shilov A.A., Bokhan N.S. The Causes of Thrombosis in the Coronary Artery Stent. *International Journal of Cardiovascular Interventions*. 2012;28:26–30.
4. Григорян М.В., Рябинина М.Н., Булаева Н.И. Прогностическое значение реактивности тромбоцитов, маркеров воспаления и генотипирования у больных ишемической болезнью сердца после чрескожного коронарного вмешательства. *Креативная кардиология*. 2014;4:28–43.
5. Михайлова З.Д., Клишкин П.Ф. Синдром холестериновой атероземии: современное состояние проблемы. *Архив внутренней медицины*. 2020;10(4):272–280. doi: 10.20514/2226-6704-2020-10-4-272-280.
6. Dong E., Du H., Gardner L. An interactive web-based dashboard to track COVID-19 in real time. *Lancet Infect*. 2020;20(5):533–534. doi: 10.1016/S1473-3099(20)30120-1.
7. Smadja D.M., Guerin C.L., Chocron R. Angiopoietin-2 as a marker of endothelial activation is a good predictor factor for intensive care unit admission of COVID-19 patients. *Angiogenesis*. 2020;27:1–10. doi: 10.1007/s10456-020-09730-0.

8. Lu R., Zhao X., Li J. et al. Genomic character-ization and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding. *Lancet*. 2020;395(10224):565–574.

9. McBane R.D. 2nd. Arterial thrombosis and coronavirus disease 2019. *Mayo Clinic Proceedings*. 2021;96(2):274–276. doi: 10.1016/j.mayocp.2020.12.009.

10. Chiffa A., Stefanini G.G., Price S. et al. Statement of the EAPCI position on the invasive treatment of acute coronary syndromes during the COVID-19 pandemic. *European Heart Journal*. 2020;41(19):1839–1851. doi: 10.1093/eurheartj/ehaa381.

11. Герасимов А.М., Терещенко А.С., Меркулов Е.В., Самко А.Н. Феномен невосстановленного коронарного кровотока (NO-REFLOW) в практике эндоваскулярного хирурга. *Вестник рентгенологии и радиологии*. 2014;1:51–55.

12. Шевченко Ю.Л., Стойко Ю.М., Гудымович В.Г. Эндотелий как мишень патологического воздействия вирусной инфекции. *Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова*. 2022;17(2):11–16.

REFERENCES

1. Alshibaya M.M., Kovalenko O.A., Nikiforova M.A., Meskhiya M.O. Long-term results of surgical treatment of coronary artery disease in women. *Bjulleten' NCSSH im. A.N. Bakuleva RAMN. Serdechno-sosudistye zabolevaniya = Bulletin of the Bakulev Center of Cardiovascular Surgery. Cardiovascular Diseases*. 2010;11:6:65. (In Russ.).

2. Akchurin R.S., Shiryayev A.A., Vasiliev V.P. et al. Modern trends in coronary surgery. *Patologija krovoobrashhenija i kardiohirurgija = Pathology of blood circulation and cardiac surgery*. 2017;21(36):34–44 doi: 10.21688/1681-3472-2017-3S-34-44 (In Russ.).

3. Ganiukov V.I., Shilov A.A., Bokhan N.S. The Causes of Thrombosis in the Coronary Artery Stent. *International Journal of Cardiovascular Interventions*. 2012;28:26–30.

4. Grigoryan, M.V., Ryabinina M.N., Bulaeva N.I. Prognostic value of platelet reactivity, markers of inflammation

and genotyping in patients with ischemic heart disease after percutaneous coronary intervention. *Kreativnaja kardiologija = Creative Cardiology*. 2014;4:28–43. (In Russ.).

5. Mikhailova Z.D., Klimkin P.F. Cholesterol atheroembolism syndrome: current state of the problem. *Arhiv vnutrennej mediciny = The Russian Archives of Internal Medicine*. 2020;10(4):272–280. (In Russ.) doi: 10.20514/2226-6704-2020-10-4-272-280.

6. Dong E., Du H., Gardner L. An interactive web-based dashboard to track COVID-19 in real time. *Lancet Infect*. 2020;20(5):533–534. doi: 10.1016/S1473-3099(20)30120-1.

7. Smadja D.M., Guerin C.L., Chocron R. Angiotensin-2 as a marker of endothelial activation is a good predictor for intensive care unit admission of COVID-19 patients. *Angiogenesis*. 2020;27:1–10. doi: 10.1007/s10456-020-09730-0.

8. Lu R., Zhao X., Li J. et al. Genomic character-ization and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding. *Lancet*. 2020;395(10224):565–574.

9. McBane R.D. 2nd. Arterial thrombosis and coronavirus disease 2019. *Mayo Clinic Proceedings*. 2021;96(2):274–276. doi: 10.1016/j.mayocp.2020.12.009.

10. Chiffa A., Stefanini G.G., Price S. et al. Statement of the EAPCI position on the invasive treatment of acute coronary syndromes during the COVID-19 pandemic. *European Heart Journal*. 2020;41(19):1839–1851. doi: 10.1093/eurheartj/ehaa381.

11. Gerasimov A.M., Tereshchenko A.S., Merkulov E.V., Samko A.N. The phenomenon of non-restored coronary blood flow (NO-REFLOW) in the practice of an endovascular surgeon. *Vestnik rentgenologii i radiologii = Bulletin of Radiology and Radiology*. 2014;1:51–55. (In Russ.).

12. Shevchenko Yu.L., Stoiko Yu.M., Gudymovich V.G. Endothelium as a target of pathological effects of viral infection. *Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova = Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center*. 2022;17(2):11–16. (In Russ.).

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

Информация об авторах

Борис Семенович Суковатых – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей хирургии, Курский государственный медицинский университет, Курск, Россия; SukovatykhBS@kursksmu.net, <http://orcid.org/0000-0003-2197-8756>

Николай Владимирович Болوماتов – заведующий отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения, Курская городская больница скорой медицинской помощи, Курск, Россия; <https://orcid.org/0000-0003-0590-2225>

Алексей Викторович Середицкий – кандидат медицинских наук, заведующий отделением эндоваскулярной хирургии, Орловская областная клиническая больница, Орел, Россия; dralex979@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0003-3303-1308>

Дмитрий Викторович Сидоров – кандидат медицинских наук, врач отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения, Орловская областная клиническая больница, Орел, Россия; D7600S@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8964-5937>

Мария Алексеевна Затолокина – доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры гистологии, эмбриологии, цитологии, Курский государственный медицинский университет, Курск; заведующий кафедрой гистологии, цитологии и эмбриологии, Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, Орел, Россия; marika1212@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9553-1597>

Анастасия Владимировна Тверская – кандидат медицинских наук, доцент кафедры анатомии и гистологии человека, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород, Россия; tverskaya@bsu.edu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2663-8569>

Статья поступила в редакцию 09.01.2024; одобрена после рецензирования 28.02.2024; принята к публикации 01.03.2024.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Information about the authors

Boris S. Sukovatykh – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of General Surgery, Kursk State Medical University, Kursk, Russia; SukovatykhBS@kursksmu.net, <http://orcid.org/0000-0003-2197-8756>

Nikolay V. Bolomatov – Head of the Department of X-ray Surgical Methods of Diagnosis and Treatment, Kursk City Emergency Hospital, Kursk, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-0590-2225>

Alexey V. Sereditsky – Candidate of Medical Sciences, Head of the Department of Endovascular Surgery, Orel Regional Clinical Hospital, Orel, Russia; dralex979@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0003-3303-1308>

Dmitry V. Sidorov – Candidate of Medical Sciences, Doctor of the Department of X-ray Surgical Methods of Diagnosis and Treatment, Orel Regional Clinical Hospital, Orel, Russia; D7600S@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8964-5937>

Maria A. Zatolokina – Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Histology, Embryology, Cytology, Kursk State Medical University, Kursk; Head of the Department of Histology, Cytology and Embryology, I.S. Turgenev Oryol State University, Orel, Russia; marika1212@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9553-1597>

Anastasia V. Tverskaya – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Human Anatomy and Histology, Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia; tverskaya@bsu.edu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2663-8569>

The article was submitted 09.01.2024; approved after reviewing 28.02.2024; accepted for publication 01.03.2024.