

<https://doi.org/10.35401/2541-9897-2025-10-4-107-112>



Кардиосинхронизированная КТ-ангиография в предоперационной диагностике пациента с аневризмой брюшной аорты и сопутствующей ишемической болезнью сердца: клиническое наблюдение и анализ эффективности метода

©И.Г. Воронова^{1,2*}, Е.И. Зяброва^{1,2}, Д.О. Кардаильская^{1,2}

¹ Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского, Краснодар, Россия

² Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Россия

* И.Г. Воронова, НИИ – ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского, 350086, Краснодар, ул. 1 Мая, 167, chiffinch@mail.ru

Поступила в редакцию 13 мая 2025 г. Исправлена 14 октября 2025 г. Принята к печати 21 октября 2025 г.

Резюме

Цель: Анализ диагностических возможностей кардиосинхронизированной КТ-ангиографии на основе описания клинического случая пациента с аневризмой брюшной аорты.

Описание клинического случая: Пациент, 64 лет, с аневризмой инфаренального отдела брюшной аорты, поступил в отделение сосудистой хирургии с целью оперативного лечения. В ходе обследования, включавшего эхокардиографию и положительный тредмил-тест, метод КТ-ангиографии с ЭКГ-синхронизацией было не только подтверждено наличие аневризмы брюшной аорты, но и обнаружен гемодинамически значимый стеноз правой коронарной артерии. Эти данные, верифицированные при последующей инвазивной коронарографии, определили изменение тактики лечения. В первую очередь было выполнено стентирование коронарной артерии с отсрочкой сосудистого хирургического вмешательства.

Заключение: Кардиосинхронизированная КТ-ангиография обладает высокой диагностической ценностью при комплексной оценке пациентов с аневризмами аорты, позволяя за одно исследование получить информацию как о состоянии аорты, так и о состоянии коронарного русла. Таким образом, является ценным инструментом в комплексной предоперационной оценке пациентов с сочетанной сосудистой патологией.

Ключевые слова: аневризма брюшной аорты, КТ-ангиография, кардиосинхронизация, ишемическая болезнь сердца

Цитировать: Воронова И.Г., Зяброва Е.И., Кардаильская Д.О. Кардиосинхронизированная КТ-ангиография в предоперационной диагностике пациента с аневризмой брюшной аорты и сопутствующей ишемической болезнью сердца: клиническое наблюдение и анализ эффективности метода. *Инновационная медицина Кубани*. 2025;10(4):107–112. <https://doi.org/10.35401/2541-9897-2025-10-4-107-112>

ECG-Gated CT Angiography in the Preoperative Evaluation of a Patient with Abdominal Aortic Aneurysm and Concomitant Ischemic Heart Disease: Clinical Observation and Analysis of Method Effectiveness

©Irina G. Voronova^{1,2*}, Elena I. Zyabrova^{1,2}, Daria O. Kardailskaya^{1,2}

¹ Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1, Krasnodar, Russian Federation

² Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

* Irina G. Voronova, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1, ulitsa 1 Maya 167, Krasnodar, 350086, Russian Federation, chiffinch@mail.ru

Received: May 13, 2025. Received in revised form: October 14, 2025. Accepted: October 21, 2025.

Abstract

Objective: To analyze the diagnostic capabilities of ECG-gated CT angiography based on a clinical case of a patient with an abdominal aortic aneurysm.

Clinical case: A 64-year-old patient with an infrarenal abdominal aortic aneurysm was admitted to the vascular surgery department for surgical treatment. During the preoperative evaluation, which included echocardiography and a positive treadmill test, ECG-gated CT angiography not only confirmed the presence of an abdominal aortic aneurysm but also revealed a hemodynamically significant



stenosis of the right coronary artery. These findings, verified by subsequent invasive coronary angiography, resulted in a change in treatment strategy. Coronary artery stenting was initially performed, with vascular surgery postponed.

Conclusions: ECG-gated CT angiography demonstrates high diagnostic value in the comprehensive evaluation of patients with aortic aneurysm, enabling the assessment of both the aorta and coronary arteries in a single examination. Therefore, it is a valuable tool in the comprehensive preoperative assessment of patients with concomitant vascular pathology.

Keywords: abdominal aortic aneurysm, CT angiography, ECG gating, ischemic heart disease

Cite this article as: Voronova IG, Zyablova EI, Kardailskaya DO. ECG-Gated CT angiography in the preoperative evaluation of a patient with abdominal aortic aneurysm and concomitant ischemic heart disease: clinical observation and analysis of method effectiveness. *Innovative Medicine of Kuban.* 2025;10(4):107–112. <https://doi.org/10.35401/2541-9897-2025-10-4-107-112>

Введение

В настоящее время перед медицинским сообществом остро стоит проблема комплексной диагностики и лечения пациентов с сочетанной сердечно-сосудистой патологией. Согласно данным исследования J.C. Jung и соавт. (2022), до 68% пациентов с аневризмами брюшной аорты имеют сопутствующее поражение коронарных артерий, что значительно ухудшает прогноз хирургического лечения [1].

Проблема диагностики усугубляется ограниченной информативностью стандартных методов. Как указано в практических рекомендациях британского общества по эхокардиографии [2], чувствительность нагрузочных тестов у данной категории пациентов может не превышать 65%, что связано с частым наличием множественных сопутствующих заболеваний. При этом, по данным исследования A. Elagha и соавт. (2021), комбинированное использование КТ-ангиографии позволяет сократить сроки предоперационного обследования на 30–40% [3].

С организационной точки зрения, как подчеркивается в обзорной статье О.Л. Барбараши и соавт. (2021), междисциплинарный подход является обязательным условием успешного лечения таких пациентов [4]. В исследовании X. Ren и соавт. (2021) продемонстрировано, что комплексная предоперационная оценка позволяет снизить частоту кардиальных осложнений с 8,1 до 3,4% [5].

Особую значимость проблема приобретает в контексте старения населения. По прогнозам, приведенным в работе P.A. Heidenreich и соавт. (2011), к 2030 г. количество пациентов с сочетанной сосудистой патологией увеличится на 28%. Это потребует пересмотра существующих диагностических алгоритмов [6].

Современные методы лучевой диагностики, в частности кардиосинхронизированная КТ-ангиография, согласно С.К. Терновому и соавт. (2013), позволяют в 92% случаев точно оценить состояние как аорты, так и коронарного русла [7]. Согласно работе Е.С. Першиной и соавт. (2024), экономический эффект от внедрения таких комплексных методов составляет до 25% от общих затрат на лечение [8].

Таким образом, как подчеркивается в рекомендациях Американской кардиологической ассоциации 2024 (АНА 2024), разработка оптимальных диагностических алгоритмов для пациентов с сочетанной

патологией остается приоритетной задачей современной ангиологии и кардиологии [9].

Клиническое наблюдение

Пациент, 64 лет, был госпитализирован в отделение сосудистой хирургии с комплексом жалоб, включающих пульсирующее образование в эпигастральной области, отмечаемое в течение последних 3-х мес., эпизоды типичной загрудинной боли при умеренной физической нагрузке (соответствующей II функциональному классу по классификации Канадского сердечно-сосудистого общества), одышку при повседневной активности и периодические эпизоды головокружения. Развитие заболевания имело постепенный характер: первые симптомы появились за полгода до госпитализации, при этом пациент самостоятельно отметил прогрессирующее увеличение объёмного образования в брюшной полости.

При амбулаторном ультразвуковом исследовании была выявлена аневризма брюшной аорты диаметром 5,2 см, что послужило основанием для направления на плановое хирургическое лечение. Особую сложность в ведении данного пациента представлял отягощённый сопутствующий анамнез. На протяжении 12 лет у него наблюдалась артериальная гипертензия III стадии, 3 степени с очень высоким сердечно-сосудистым риском (риск 4 по шкале SCORE), с максимально регистрируемыми цифрами артериального давления до 180/100 мм рт. ст. По поводу данного состояния получал комбинированную антигипертензивную терапию, включающую периндоприл и амлодипин.

Сердечно-сосудистый анамнез дополнительно осложнен ишемической болезнью сердца в виде стабильной стенокардии напряжения II функционального класса, диагностированной 5 лет назад. Эндокринная патология представлена сахарным диабетом 2-го типа с субоптимальным контролем гликемии (уровень гликированного гемоглобина – 7,4%), получающим терапию метформином. Важным фактором риска является длительный стаж курения (более 30 лет) с формированием хронической обструктивной болезни лёгких II стадии по классификации GOLD, при этом пациент продолжал курить на момент госпитализации.

При поступлении состояние пациента оценивалось как средней степени тяжести. Физикальное обследование выявило характерные особенности: индекс массы

тела $28,7 \text{ кг}/\text{м}^2$ (при росте 178 см и весе 91 кг), артериальное давление 150/90 мм рт. ст., частота сердечных сокращений – 72 уд./мин. В эпигастральной области четко пальпировалось пульсирующее образование диаметром около 5 см, аускультативно над бедренными артериями выслушивался систолический шум.

Комплексное инструментальное обследование началось с эхокардиографии. Исследование выявило дилатацию левого желудочка (конечный диастолический размер – 56 мм, конечный систолический размер – 38 мм) с умеренным снижением сократительной функции (фракция выброса по Симпсону – 55%). Отмечались зоны гипокинеза по передней стенке левого желудочка, гипертрофия миокарда (толщина межжелудочковой перегородки – 12 мм, задней стенки левого желудочка – 11 мм) и признаки диастолической дисфункции I типа. Клапанный аппарат – без существенных изменений.

Тредмил-тест, проведенный по стандартному протоколу Брюса, был досрочно прекращен на 3-й мин при достижении 85% от максимальной возрастной частоты сердечных сокращений. Критерием прекращения послужило появление депрессии сегмента ST на 2 мм в отведениях II, III, aVF в сочетании с типичным ангинозным приступом, что позволило сделать заключение о положительной пробе на ишемию миокарда.

Лабораторные исследования показали незначительное повышение уровня креатинина до 98 мкмоль/л при расчётной скорости клубочковой фильтрации 68 мл/мин/1,73м². Показатели углеводного обмена свидетельствовали о субкомпенсации сахарного диабета (глюкоза – 7,8 ммоль/л, HbA1c – 7,4%). Липидный профиль характеризовался выраженной гиперхолестеринемией (общий холестерин – 6,2 ммоль/л, холестерин липопротеинов низкой плотности – 4,1 ммоль/л).

Было принято решение о выполнении пациенту кардиосинхронизированной КТ-ангиографии по спе-

циально разработанному протоколу. За сутки до исследования отменены препараты метформина и диуретики. За 30 мин до сканирования перорально принят метопролол в дозе 50 мг (исходная частота сердечных сокращений составляла 78 уд./мин, после приема бета-адреноблокатора – 60–65 уд./мин).

Исследование проводилось с ретроспективной ЭКГ-синхронизацией на аппарате Siemens Definition Flash (Siemens Healthineers, Германия) при параметрах сканирования: напряжение 120 кВ, сила тока с автоматической модуляцией по технологии CARE Dose4D (диапазон 250–320 мА), коллимация: 2×128×0,6 мм, толщина срезов – 0,6 мм.

Контрастирование осуществлялось препаратом омнипак 350 мг/мл (общий объем 80 мл с последующим введением 40 мл физиологического раствора) со скоростью введения 5 мл/с через периферический венозный катетер 18G в локтевой вене. Применялась методика болясного отслеживания с размещением области интереса в нисходящем отделе грудной аорты (порог активации – 150 HU).

Результаты КТ-ангиографии выявили два принципиально важных момента. Во-первых, была подтверждена инфаренальная аневризма брюшной аорты с максимальным диаметром 5,7 см, протяженностью 8,3 см и наличием пристеночного тромба толщиной до 1,8 см, при этом подвздошные артерии оставались интактными. Во-вторых, оценка коронарного русла показала выраженное атеросклеротическое поражение с кальциевым индексом Agatston 320 и критическим стенозом (75–80%) средней трети правой коронарной артерии. Кроме того, был выявлен незначимый стеноз (30–40%) огибающей артерии.

Полученные результаты потребовали экстренного междисциплинарного консилиума с участием врача сердечно-сосудистого хирурга, врача-кардиолога

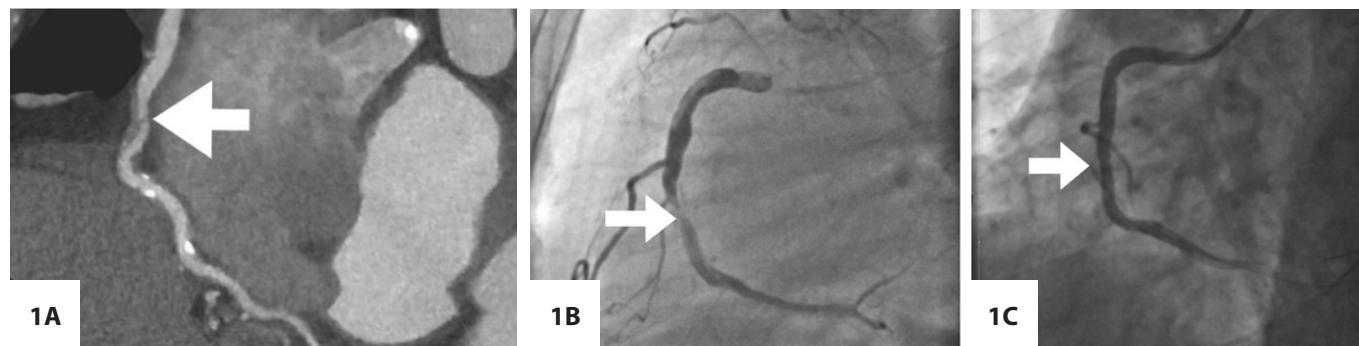


Рисунок 1A. Кардиосинхронизированная КТ-ангиография, криволинейная реконструкция. Стрелкой указан гемодинамически значимый стеноз правой коронарной артерии (более 75%)

Figure 1A. ECG-gated CT angiography, curvilinear reconstruction. The arrow indicates a hemodynamically significant stenosis of the right coronary artery (> 75%)

Рисунок 1B. Коронарная ангиография. Стрелкой указан гемодинамически значимый стеноз правой коронарной артерии

Figure 1B. Coronary angiography. The arrow indicates hemodynamically significant stenosis of the right coronary artery

Рисунок 1C. Стрелкой указано место имплантации стента

Figure 1C. The arrow indicates the stent implantation site

и кардиохирурга. На основании комплексного анализа было принято решение о первоочередном выполнении коронарографии, которая полностью подтвердила данные КТ-исследования, выявив критический стеноз правой коронарной артерии (80%, тип B2 по классификации ACC/AHA). В ходе того же вмешательства было выполнено чрескожное коронарное вмешательство с имплантацией стента Xience Alpine 3,5×18 мм.

Учитывая необходимость двойной антитромбоцитарной терапии после стентирования, оперативное лечение аневризмы брюшной аорты было отсрочено на 6 недель. Повторная госпитализация состоялась спустя 7 недель, когда пациенту было выполнено открытое протезирование брюшной аорты с установкой бифуркационного протеза 20×10 мм. Послеоперационный период протекал без осложнений, и на 10-е сут. пациент был выписан в удовлетворительном состоянии.

Данный клинический случай представляет особый интерес по нескольким причинам. Во-первых, обращает на себя внимание факт наличия высокого операционного риска, связанного с комплексом сопутствующих заболеваний. Во-вторых, подчёркивается важность современного комплексного диагностического подхода, позволившего выявить критическое поражение коронарных артерий до планового сосудистого вмешательства. В-третьих, демонстрируется значимость междисциплинарного сотрудничества в определении оптимальной последовательности лечебных мероприятий, что в конечном итоге привело к благоприятному клиническому исходу у пациента с множественными факторами риска.

Обсуждение

Представленный клинический случай наглядно иллюстрирует ключевую роль кардиосинхронизированной КТ-ангиографии в предоперационной подготовке пациентов, планируемых на крупные некардиохирургические вмешательства. Согласно последним клиническим рекомендациям по оценке и коррекции сердечно-сосудистых рисков при несердечных операциях (2023) [10], комплексная оценка коронарного русла показана всем больным с промежуточным и высоким операционным риском (класс рекомендации I, уровень доказательности A). В нашем наблюдении КТ-ангиография с кардиосинхронизацией позволила одновременно решить две диагностические задачи – оценить анатомию аневризмы и выявить критическое поражение коронарных артерий.

Современные исследования демонстрируют высокую диагностическую ценность КТ-коронарографии в предоперационной оценке. Согласно исследованию С.К. Тернового и соавт. (2013), чувствительность метода для выявления гемодинамически значимых стенозов составляет 99% (95% ДИ 97–99%), специфичность – 89% (95% ДИ 84–94%) [7]. Эти данные подтверждают результаты нашего наблюдения, где

выявленный при КТ-коронарографии критический стеноз ПКА был полностью верифицирован при последующей инвазивной коронарографии.

Сравнивая КТ-коронарографию с традиционными методами предоперационного скрининга, следует отметить её очевидные преимущества. Как указано в рекомендациях британского общества по эхокардиографии [2], нагрузочные тесты обладают значительно меньшей прогностической ценностью у пациентов с множественными факторами риска (чувствительность 65% против 89% у КТ). При этом, согласно рекомендациям АНА/ACC 2024 [9], КТ-коронарография может быть методом выбора у пациентов с промежуточным претестовой вероятностью ИБС (класс рекомендации IIa, уровень доказательности B).

Важным аспектом является влияние метода на тактику ведения пациента. В нашем случае это проявилось в оптимизации последовательности лечебных мероприятий: сначала было выполнено стентирование ПКА, а затем – протезирование аорты.

Однако следует учитывать и ограничения метода: точность КТ-коронарографии снижается при наличии выраженного кальциноза (Agatston score >400), при высокой частоте сердечных сокращений (>75 уд/мин) и при ожирении (ИМТ>35 кг/м²) [11]. Также важно указать, что в 50% случаев инфаркт миокарда развивается при повреждении нестабильной атеросклеротической бляшки на фоне периоперационного стресса, а не в результате нарушения кровотока стабильной бляшкой [12]. Недостатком является и тот факт, что инвазивная коронарная ангиография и последующая реваскуляризация миокарда приводят к задержке планируемого хирургического вмешательства [12].

В связи с этим необходима слаженная совместная работа не только врачей-кардиологов, кардиохирургов, интервенционных радиологов и врачей-анестезиологов, чтобы выбрать оптимальную тактику ведения, обеспечить подготовку к «большому» хирургическому вмешательству и грамотное ведение больного в послеоперационном периоде [13].

Заключение

Таким образом, представленный клинический случай подтверждает целесообразность включения кардиосинхронизированной КТ-ангиографии в стандартный алгоритм предоперационного обследования пациентов высокого риска перед крупными некардиохирургическими вмешательствами, однако важно учитывать возможные риски и задержку основного хирургического вмешательства.

Вклад авторов

Разработка концепции и дизайна: Е.И. Зяброва

Сбор, анализ и интерпретация данных: И.Г. Воронова

Подготовка текста: И.Г. Воронова

Редактирование текста: И.Г. Воронова, Д.О. Кардаильская

Критический пересмотр текста с внесением ценного интеллектуального содержания: Е.И. Зяброва

Author contributions

Concept and design: Zyabrova

Acquisition, analysis, or interpretation of data: Voronova

Manuscript drafting: Voronova

Manuscript revising: Voronova, Kardailskaya

Critical revision of the manuscript for important intellectual content: Zyabrova

Литература/References

1. Jung JC, Park KH. Coronary artery disease in aortic aneurysm and dissection. *Indian J Thorac Cardiovasc Surg.* 2022;38(Suppl 1):115-121. PMID: 35463718. PMCID: PMC8980968. <https://doi.org/10.1007/s12055-021-01265-3>
2. Steeds RP, Wheeler R, Bhattacharyya S, et al. Stress echocardiography in coronary artery disease: a practical guideline from the British Society of Echocardiography. *Echo Res Pract.* 2019;6(2):G17-G33. PMID: 30921767. PMCID: PMC6477657. <https://doi.org/10.1530/erp-18-0068>
3. Elagha A, Khaled W, Gamal S, Helmy M, Kaddah A. Coronary computed tomography versus coronary angiography for pre-operative coronary assessment before valve surgery. *Egypt Heart J.* 2021;73(1):63. PMID: 34224049. PMCID: PMC8257824. <https://doi.org/10.1186/s43044-021-00180-7>
4. Барбараши О.Л., Ганюков В.И., Тарасов Р.С., Барбараши Л.С. Есть ли место мультидисциплинарному подходу (HEART TEAM) к выбору способа реваскуляризации миокарда у пациентов с острыми коронарными синдромами? *Российский кардиологический журнал.* 2021;26(2):4210. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4210>
5. Barbarash OL, Ganyukov VI, Tarasov RS, Barbarash LS. Is there a place for a multidisciplinary “Heart Team” approach to the selection of myocardial revascularization method in patients with acute coronary syndromes? *Russian Journal of Cardiology.* 2021;26(2):4210. (In Russ.). <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4210>
6. Ren X, Liu K, Zhang H, et al. Coronary Evaluation Before Heart Valvular Surgery by Using Coronary Computed Tomographic Angiography Versus Invasive Coronary Angiography. *J Am Heart Assoc.* 2021;10(15):e019531. PMID: 34320820. PMCID: PMC8475662. <https://doi.org/10.1161/jaha.120.019531>
7. Heidenreich PA, Albert NM, Allen LA, et al. Forecasting the impact of heart failure in the United States: a policy statement from the American Heart Association. *Circ Heart Fail.* 2013;6(3):606-619. PMID: 23616602. PMCID: PMC3908895. <https://doi.org/10.1161/hhff.0b013e318291329a>
8. Терновой С.К., Никонова М.Э., Акчурин Р.С., Федотенков И.С., Ширяев А.А. Возможности мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) в оценке коронарного русла и вентикулографии в сравнении с интервенционной коронарно-вентикулографией. *Российский электронный журнал лучевой диагностики.* 2013;3(1):28-36.
9. Терновой СК, Никонова МЕ, Akchurin RS, Fedotenkov IS, Shiryaev AA. Capabilities of multislice computed tomography in the evaluation of coronary arteries and ventriculography versus interventional coronary and ventriculography. *Russian Electronic Journal of Radiology.* 2013;3(1):28-36. (In Russ.).
10. Pershina ES, Shilova AS, Nesterov AP, et al. Clinical and Economic Effectiveness of CT Angiography Methods in the Emergency Department for Intermediate-Risk Patients With Non-ST-Segment Elevation Acute Coronary Syndrome. *Kardiologiya.* 2024;64(6):12-21. (In Russ.). <https://doi.org/10.18087/cardio.2024.6.n2629>
11. Thompson A, Fleischmann KE, Smilowitz NR, et al. 2024 AHA/ACC/ACSG/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM Guideline for Perioperative Cardiovascular Management for Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation.* 2024;150(19):e351-e442. PMID: 39316661. <https://doi.org/10.1161/cir.0000000000001285>
12. Сумин А.Н., Дупляков Д.В., Белялов Ф.И., и др. Рекомендации по оценке и коррекции сердечно-сосудистых рисков при несердечных операциях 2023. *Российский кардиологический журнал.* 2023;28(8):5555. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-20235555>
13. Sumin AN, Duplyakov DV, Belyalov FI, et al. Assessment and modification of cardiovascular risk in non-cardiac surgery. Clinical guidelines 2023. *Russian Journal of Cardiology.* 2023;28(8):5555. (In Russ.). <https://doi.org/10.15829/1560-4071-20235555>
14. Полонская Я.В., Кащенова Е.В., Аникина А.В., Рагина Ю.И. Оценка кальцификации коронарных артерий и отдаленный прогноз сердечно-сосудистых заболеваний. *Бюллетень сибирской медицины.* 2020;19(1):172-179. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2020-1-172-179>
15. Polonskaya YV, Kashtanova EV, Anikina AV, Ragino YuI. Assessment of calcification of the coronary arteries and long-term prognosis of cardiovascular disease. *Bulletin of Siberian Medicine.* 2020;19(1):172-179. (In Russ.). <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2020-1-172-179>
16. Абросимов А.В., Чупин А.В., Харазов А.Ф. Инвазивная коронарография в качестве метода предоперационной оценки кардиального статуса у пациентов с аневризмами брюшной аорты. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия.* 2023;16(6):587593. <https://doi.org/10.17116/kardio202316061587>
17. Abrosimov AV, Chupin AV, Kharazov AF. Invasive coronary angiography for preoperative cardiac assessment in patients with abdominal aortic aneurysms. *Russian Journal of Cardiology and Cardiovascular Surgery.* 2023;16(6):587. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/kardio202316061587>
18. Грищенок А.В., Бузиашвили В.Ю., Бузиашвили Ю.И., Кокшенева И.В., Рахимов А.З. Особенности обследования пациентов старшей возрастной группы в рамках подготовки к реваскуляризации миокарда. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия.* 2021;14(6):447-454. <https://doi.org/10.17116/kardio202114061447>
19. Grishenok AV, Buziashvili VYu, Buziashvili YuI, Koksheneva IV, Rakhimov AZ. Features of preoperative survey in elderly patients undergoing coronary artery bypass surgery. *Kardiologiya i serdechno-sosudistaya khirurgiya.* 2021;14(6):447-454. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/kardio202114061447>
20. Зяброва Елена Игоревна, д. м. н., доцент, заведующий рентгеновским отделением, НИИ – ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского; ассистент кафедры лучевой диагностики № 2, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0002-0572-2075>
21. Зяброва Елена Игоревна, д. м. н., доцент, заведующий рентгеновским отделением, НИИ – ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского; заведующий кафедрой лучевой диагностики № 2, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0002-6845-5613>

Сведения об авторах

Воронова Ирина Григорьевна, врач-рентгенолог, НИИ – ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского; ассистент кафедры лучевой диагностики № 2, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0002-0572-2075>

Зяброва Елена Игоревна, д. м. н., доцент, заведующий рентгеновским отделением, НИИ – ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского; заведующий кафедрой лучевой диагностики № 2, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0002-6845-5613>

Кардаильская Дарья Олеговна, врач-рентгенолог, НИИ – ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского; ассистент кафедры лучевой диагностики № 2, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0002-4725-4345>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Author credentials

Irina G. Voronova, Radiologist, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1; Assistant Professor, Diagnostic Radiology Department No. 2, Kuban State

Medical University (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0002-0572-2075>

Elena I. Zyablova, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Radiology Department, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1; Head of the Diagnostic Radiology Department No. 2, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0002-6845-5613>

Daria O. Kardailskaya, Radiologist, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1; Assistant Professor, Diagnostic Radiology Department No. 2, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0002-4725-4345>

Conflict of interest: *none declared.*