

# ВОЗМОЖНОСТИ И РОЛЬ РАСШИРЕННОГО ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ В ВЫЯВЛЕНИИ И ОЦЕНКЕ РАЗЛИЧНЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ СОСУДИСТОЙ ПАТОЛОГИИ И ВНЕСОСУДИСТЫХ ПОРАЖЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ ОДНОГО КЛИНИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ

\*Коваленко А.А.<sup>1</sup>, Кармазановский Г.Г.<sup>1,2</sup>

3.1.6 – Онкология, лучевая терапия (медицинские науки)  
3.1.15 – Сердечно-сосудистая хирургия (медицинские науки)  
3.1.20 – Кардиология (медицинские науки)  
3.1.25 – Лучевая диагностика (медицинские науки)

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

- атеросклероз
- аневризма аорты
- атеросклеротическая бляшка
- компьютерная томография

<sup>1</sup>ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» МЗ РФ

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ

Кафедра лучевой диагностики и терапии медико-биологического факультета

## АННОТАЦИЯ:

**Введение:** заболевания сердечно-сосудистой системы занимают основное место среди причин смертности и инвалидизации населения индустриально развитых стран мира. Атеросклероз - хроническое полиэтиологическое заболевание с поражением артерий эластического и мышечно-эластического типов, в основе которого лежат сложные нарушения биохимических, иммунологических и молекулярно-генетических процессов. Методы лучевой диагностики играют важную роль в постановке диагноза и стратификации рисков.

**Цель:** продемонстрировать возможности методов неинвазивной и инвазивной диагностики в выявлении сосудистой патологии атеросклеротического поражения, а также внесосудистых поражений для дальнейшего принятия решения по поводу объема и характера оказания медицинской помощи.

**Материал и методы:** мужчина 81 года, активно не предъявляющий жалоб, поступил с направительным диагнозом аневризмы брюшной аорты. В анамнезе - аппендэктомия, радикальная простатэктомия, стентирование ПКА и ОВ. С целью комплексного обследования и оценки предоперационных кардиальных рисков комплекс диагностических исследований включал как неинвазивные, так и инвазивные методы: дуплексное сканирование брахиоцефальных артерий и артерий нижних конечностей, дуплексное сканирование поверхностных и глубоких вен нижних конечностей, эхокардиографию, МСКТ с внутривенным болюсным контрастированием и коронароангиографию. МСКТ выполнялось на 64-срезовом томографе Philips Ingenuity CT, по стандартному протоколу ангиографии, область сканирования - от интракраниальных артерий до артерий стоп.

**Результаты:** по данным обследования диагностирован мультифокальный атеросклероз: стеноз проксимальной трети ПМЖВ до 85%, аневризма инфраренального отдела аорты, осложненные с изъязвлением атеросклеротические бляшки в грудном отделе аорты. Помимо этого, обнаружены опухоль мочевого пузыря, очаговые изменения в легких, внесосудистое образование левой лобной области и антрохональный полип левой верхнечелюстной пазухи.

**Заключение:** атеросклеротическое поражение является наиболее частым проявлением сосудистой патологии, зачастую представленным мультифокальным процессом с вариабельной степенью выраженности. По данным методов лучевой диагностики становится возможным оценка как количественных (степень стеноза), так и качественных (морфологическая структура атеросклеротической бляшки, моделирование сосудистой стенки) параметров. Совместное применение радиологических критериев и клинико-лабораторных данных объективизируют стратификацию факторов риска. Расширенное обследование делает возможным также обнаружение внесосудистой патологии, которая потенциально может быть критически важной для дальнейшего ведения пациента.

**Для цитирования.** Коваленко А.А. Кармазановский Г.Г. «ВОЗМОЖНОСТИ И РОЛЬ РАСШИРЕННОГО ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ В ВЫЯВЛЕНИИ И ОЦЕНКЕ РАЗЛИЧНЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ СОСУДИСТОЙ ПАТОЛОГИИ И ВНЕСОСУДИСТЫХ ПОРАЖЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ ОДНОГО КЛИНИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ» Ж. ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ И ИНТЕРВЕНЦИОННАЯ РАДИОЛОГИЯ. 2023; 17(3): 47–58.

\*Адрес для корреспонденции (Correspondence to): Коваленко Анастасия Андреевна (Kovalenko Anastasia A.), e-mail: [nastua\\_kovalenko@mail.ru](mailto:nastua_kovalenko@mail.ru)

# ROLE OF EXTENDED DIAGNOSTIC EXAMINATION IN DETECTION AND EVALUATION OF VARIABLE VASCULAR PATHOLOGY AND NON-VASCULAR DISORDRES (CASE REPORT)

\*Kovalenko A.A.<sup>1</sup>, Karmazanovsky G.G.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>A. V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation

<sup>2</sup>N.I. Pirogov Russian National Research Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation  
Chair of Radiology

## KEY-WORDS:

- atherosclerosis
- aortic-aneurysm
- atherosclerotic plaque
- computed tomography

## ABSTRACT:

**Introduction:** diseases of cardiovascular system occupy the main cause of mortality and disability in population. Atherosclerosis is a chronic, multifocal disease with vascular remodeling of elastic type/muscular-elastic type arteries. Radiation methods play an extremely important role in diagnosis and risk stratification.

**Aim:** was to demonstrate diagnostic possibilities of radiation methods in diagnosis of atherosclerotic lesions and non-vascular disorders to make a decision about providing medical care.

**Material and methods:** a 81-year-old asymptomatic man was admitted with a referral diagnosis of abdominal aortic aneurysm. Anamnesis: appendectomy, radical prostatectomy, stenting of right and circumflex coronary arteries. Patient underwent non-invasive and invasive methods in order to preoperative evaluation and assessment cardiac risks: duplex scanning of brachiocephalic and lower limb arteries, duplex scanning of lower limb veins, echocardiography, multispiral computed tomography with intravenous contrast enhancement and invasive coronary angiography. Patient underwent 64-slice spiral CT scanning with single-phase angiogram protocol; scanning zone - from intracranial to foot arteries.

**Results:** radiological examination confirmed multifocal atherosclerosis in various forms: isolated proximal left anterior descending artery stenosis (85%), infrarenal aortic aneurysm, thoracic aorta ulcerated plaques. In addition, a number of non-vascular disorders were identified: urinary bladder tumor, focal lung lesions, extra-axial lesion at the frontal region and antrochoanal polyp.

**Conclusion:** atherosclerosis is the most common manifestation of vascular pathology with varying severity of forms. Both quantitative (degree of stenosis) and qualitative (morphological structure of atherosclerotic plaque, vascular wall remodelling) parameters can be estimated radiological methods. Extended diagnostic examination has also a great value in diagnostic non-vascular disorder for further patient management algorithm.

## Введение

Заболевания сердечно-сосудистой системы (ССЗ) занимают главенствующее место среди причин смертности и инвалидизации населения индустриально развитых стран мира. Лидирующее место в структуре причин смерти от сердечно-сосудистых заболеваний занимает ишемическая болезнь сердца. По данным РостСтата на 2021 год показатель заболеваемости болезнями системы кровообращения составляет 30,5 на 1000 населения [1]. По данным ВОЗ ежегодно 17,9 млн человек умирает от сосудистых катастроф, что составляет 31% среди всех других причин смерти в мире [2].

Атеросклероз - хроническое полиэтиологическое заболевание с поражением артерий эластического и мышечно-эластического типов, в основе которого лежат сложные нарушения биохимических, иммунологических и молекулярно-генетических процессов [3,4]. В настоящее время в клинической практике для объективизации выбора стратегии ведения пациентов активно используются различные мультифакторные шкалы стратификации сердечно-сосудистых рисков, основанные во многом на клинико-лабораторных пока-

зателях. Внедрение радиологических методов оценки в стратификацию рисков является важным с целью построения персонализированного подхода и активного внедрения профилактических мероприятий. Спектр диагностических возможностей в сердечно-сосудистой визуализации включает как неинвазивные (ультразвуковое исследование (УЗИ), мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ), магнитно-резонансная томография (МРТ)), так и инвазивные (ангиография) методики. Перспективными являются новые методы анализа изображений посредством радиомики, машинного и глубокого обучения, в том числе с целью предиктивной оценки постоперационного периода после эндоваскулярного лечения аневризм [5,6]. Методом первой линии как для скрининга, так и для первичной диагностики, является УЗИ. На основании результатов УЗИ во многом строится дальнейшая маршрутизация пациентов и необходимость дообследования альтернативными методами. Несомненным преимуществом УЗИ является возможность оценки динамических параметров кровотока, что особенно ценно при сопутствующих извитостях артерий.

К лучевым маркерам атеросклероза, которые потенциально могут использоваться для реклассификации рисков, относятся - наличие атеросклеротических бляшек (АСБ) в сонных артериях (по данным УЗИ); индекс кальциноза коронарных артерий (ИКК) по шкале Agatston (по данным КТ) [7]. Изолированный подсчет ИКК является быстровоспроизводимым, при этом методика не требует внутривенного введения контрастного вещества, что, соответственно, в разы снижает лучевую нагрузку и сводит к минимуму противопоказания к исследованию. Величина ИКК  $\geq 100$  служит высокопрогностическим фактором развития ССЗ, в том числе ишемической болезни сердца (ИБС) и инсульта. Определение ИКК может использоваться в диагностике субклинического атеросклероза [8-10]. Поражение ствола левой коронарной артерии (ЛКА) рассматривается как маркер агрессивного фенотипа ИБС, при этом степень атеросклеротического поражения ЛКА связана с более высокой вероятностью как прогрессирования заболевания в целом, так и наличия осложнённых бляшек [11].

Основным элементом атеросклеротического поражения является АСБ. Фокус диагностического поиска сводится к оценке количественных (степень стеноза) и качественных (структура бляшки, тип моделирования сосудистой стенки, параметры кровотока) признаков. Морфологическая оценка АСБ потенцирует понимание патофизиологических процессов и способствует лучшей стратификации рисков. Типично АСБ в зависимости от соотношения липидного и кальциевого компонентов подразделяются на мягкотканые, смешанные и кальцинированные. Повышенного внимания при обследовании пациентов требуют места частого формирования АСБ и гемодинамически значимых изменений - те участки аорты и сосудов, на которые приходится наибольшее механическое воздействие тока крови (бифуркация аорты, места отхождения висцеральных ветвей, изгибы сосудов).

Отдельной категорией являются так называемые изъязвленные АСБ. Изъязвление АСБ является одним из ключевых признаков нестабильности и может рассматриваться в качестве индикатора предыдущего разрыва и развития возможных цереброваскулярных событий в будущем [12]. Еще в 1999 г. впервые была проиллюстрирована теория артерио-артериальной эмболии и доказано, что медленный и турбулентный ток крови в полости изъязвленной бляшки инициирует избыточную агрегацию в ней тромбоцитов [13]. Ряд исследований показывает, что изъязвления чаще возникают в части бляшки, лежащей проксимальнее места максимального стеноза. Это объясняется максимальным напряжением сдвига на данном участке [14]. Обнаружение изъязвлений в АСБ зависит от многих факторов - типа диагностического метода и модальности, состава бляшки, опыта врача. МСКТ-ангиография показывает большую диагностическую точность в обнаружении

изъязвленных АСБ, в сравнении с дуплексным сканированием (92 и 86% соответственно) [15].

Во многом это объясняется наличием специализированного программного обеспечения для переформатирования и построения многоплоскостных (MPR) и объемных реконструкций (VR), проекций максимальной интенсивности (MIP). По-прежнему неотъемлемым ограничением как для УЗИ, так и для МСКТ является массивный кальцинированный компонент бляшки, создающий акустическую тень и артефакты перераспределения жесткости. Это затрудняет точность и воспроизводимость оценки как покрышки АСБ, так и степени стеноза. Двухэнергетическая КТ-ангиография обладает потенциальным резервом диагностической точности благодаря субтракции кальцинированного компонента [16]. МР-ангиография с внутривенным контрастированием считается более эффективной, чем времяпролетная МР-ангиография (TOF) в обнаружении изъязвленных АСБ, и показывает меньше ложноотрицательных результатов [14,17].

Изъязвленные АСБ сонных артерий имеют важное клиническое значение, являясь фактором риска цереброваскулярной ишемии [18].

Эволюционно морфология изъязвленных бляшек переменна, до 43% из них редуцируются [19].

Атеросклеротическое поражение стенки сосуда, наравне с ее естественным временным патоморфозом, помимо стенозирующего эффекта запускает фрагментацию эластических волокон и увеличение количества коллагеновых. Все это в совокупности ослабляет сосудистую стенку, ускоряя формирование аневризмы [20]. Хроническая гипоксия на фоне гипоперфузии адвентициальных *vasa vasorum* рассматривается в качестве одного из факторов формирования аневризмы. Анатомически количество адвентициальных *vasa vasorum* в инфраренальном отделе аорты существенно меньше, чем в грудном, что делает первый особенно чувствительным к гипоксии [21].

Методом выбора в первичной диагностике, пери- и послеоперационном планировании, динамическом наблюдении за пациентами с аневризмами, является МСКТ с внутривенным контрастированием [22].

Замедленная скорость кровотока в полости аневризматического мешка требует определенной модификации параметров исследования в зависимости от настроек и типа томографа, что важно для полноценного наполнения дистального сосудистого русла. Протокол МСКТ - обследования пациента с аневризмой аорты должен включать следующие ключевые параметры:

- локализация аневризмы;
- максимальный диаметр;
- отношение к висцеральным ветвям и области бифуркации;
- угол ангуляции аорты;
- параметры шейки аневризмы (диаметр, длина);

- наличие и локализация тромботических масс;
- наличие признаков угрожающего разрыва.

Клиническая картина при аневризме аорты крайне полиморфна - от бессимптомного течения до острого болевого синдрома и гемодинамических расстройств. Осложнённое течение аневризмы опасно развитием фатального, в большинстве случаев летального состояния - разрыва аневризмы. Выявление признаков осложнённого течения является ключевой задачей для своевременного принятия решения о срочном оперативном лечении. Признаки осложнённого течения аневризмы переменны и глобально делятся на две большие группы - изменения стенки и изменения внутрипросветных тромботических масс. Признаки нестабильности стенки аорты включают следующие критерии - утолщение стенки и ее повышенное контрастирование, изъязвление, неровность контура и локальные выпячивания стенки (в том числе, симптом «драпирующей аорты»), надрывы интимы по степени выраженности от интрамуральной гематомы до диссекции, уплотнение парааортальной клетчатки [23].

Часто встречающиеся при аневризмах аорты в той или иной степени выраженности тромботические массы являются исходом атипичных параметров тока крови в аневризматическом мешке. Сами по себе тромботические массы играют протективную роль, обеспечивая жесткость стенки. Маркерами симптомных аневризм могут считаться эксцентричное расположение тромботических масс и изменение их архитектоники в динамике (появление затеков в толщу). Наоборот, отсутствие тромботических масс (что может быть при интенсивном росте аневризмы и отставании формирования тромбов) или же их лизис, сопряжены с высоким риском разрыва аневризмы [24]. У каждого второго бессимптомного пациента с аневризмой аорты тромботические массы имеют

однородную или умеренно повышенную плотность. Пациенты (порядка 5%) с геморрагической трансформацией тромботических масс (плотность 70 и более HU) имеют симптомное течение [23].

Динамическое наблюдение за размерами и структурными характеристиками аневризмы играет важную роль в обнаружении прогрессивной деструкции стенки и угрожающего разрыва.

Совокупная оценка количественных и качественных параметров служит отправной точкой для принятия решения о методе и срочности лечения, оценке технической возможности выполнения реконструктивных вмешательств, а также прогнозирования послеоперационных осложнений.

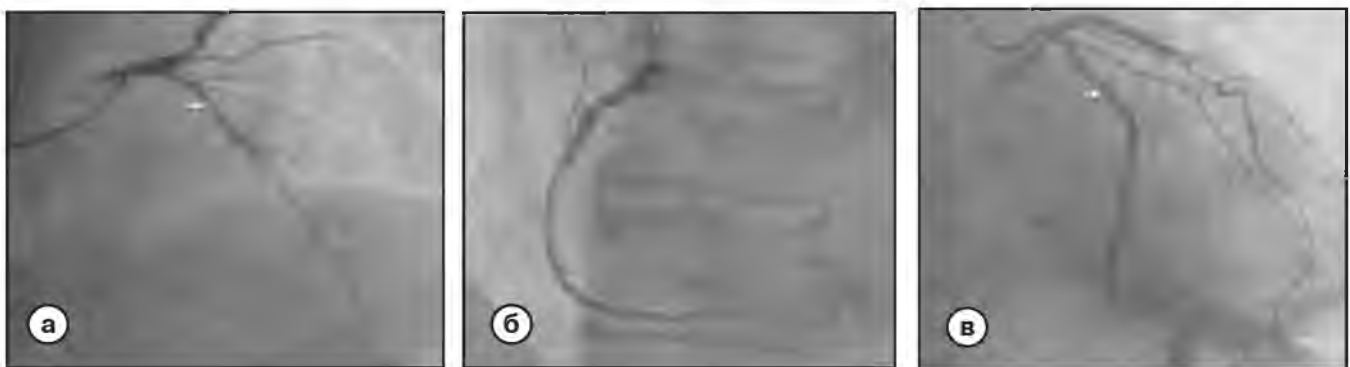
### Клиническое наблюдение

Мужчина И., 81 года, активно не предъявляющий жалоб. При обследовании по месту жительства выявлена аневризма аорты. Поступил для дообследования и решения вопроса об оперативном лечении. В анамнезе - аппендэктомия, радикальная простатэктомия по поводу аденомы, стентирование коронарных артерий. Стаж курения 73 года.

Данные осмотра: общее состояние удовлетворительное. Гемодинамических и респираторных расстройств нет. Кожные покровы умеренно бледные, чистые. В легких дыхание везикулярное, хрипов нет. ЧДД 16 в минуту. Тоны сердца приглушены, ритмичные. ЧСС 72 удара в минуту. АД 110/70 мм рт. ст. Пульс ритмичный, правильный, удовлетворительного наполнения и напряжения. При физикальном осмотре периферических артерий в стандартных точках: пульсация сохранена.

Печень и селезенка не увеличены. Симптомы раздражения брюшины отрицательные. Мочеиспускание свободное, безболезненное.

При лабораторном обследовании: гематурия (эритроциты 40-45 в поле зрения, 50 эритроци-



**Рис. 1.** Коронароангиография.  
 а - стент ОВ проходим, артерия без гемодинамически значимых стенозов;  
 б - стеноз проксимальной трети ЛМЖВ до 85%;  
 в - стент ЛКА проходим, артерия без гемодинамически значимых стенозов.

тов/мкл). В остальном показатели в пределах референсных значений.

Комплекс диагностических исследований включал как неинвазивные, так и инвазивные методы - эхокардиографию, цветное дуплексное сканирование брахиоцефальных артерий и артерий нижних конечностей, цветное дуплексное сканирование вен нижних конечностей, МСКТ-ангиографию и коронароангиографию.

При оценке сосудистого русла изменения представлены мультифокальным атеросклеротическим поражением с формированием стеноза проксимальной трети ПМЖВ до 85% (рис. 1). В остальном артерии без гемодинамически значимых стенозов: тандемный стеноз каротидной бифуркации и устья ВСА до 25%, стеноз правой ОСА до 25%, стенозы ОБА и ПБА с обеих сторон до 30%. Поверхностные и глубокие вены обеих нижних конечностей полностью проходимы.

Результаты эхокардиографии: увеличение размеров обоих предсердий, больше левого. Небольшая гипертрофия миокарда левого желудочка. Аортальная, трикуспидальная и митральная регургитация (1-1,5 ст.). Сбросов крови нет. Сократительная функция левого желудочка в норме. Расширение и уплотнение восходящего отдела аорты. Аритмия.

МСКТ с болюсным внутривенным контрастированием выполнялось по стандартному протоколу ангиографии, без ЭКГ-синхронизации, на 64-срезовом томографе Philips Ingenuity CT. Область сканирования - от интракраниальных артерий до артерий стоп.

По данным МСКТ выявлены значимые изменения в грудном и брюшном отделах аорты (рис. 2).

В стенках грудной аорты определяются смешанной структуры АСБ и пристеночные тромботические массы. Морфологическая структура АСБ представлена подрытыми краями за счет локаль-

ных выпячиваний контрастированной части сосуда в их толщу. Все отделы грудной аорты расширены, диаметр восходящего отдела составляет 45 мм, дуги аорты - 42 мм, нисходящего отдела - 44 мм. На фоне диффузного расширения грудной аорты в дуге и нисходящем отделе отмечаются локальные мешковидные выпячивания стенки сосуда. В стенках ПМЖВ выявлены сливные кальцинированные АСБ, в ПКА и ОВ - стенты. Учитывая параметры сканирования и отсутствие ЭКГ-синхронизации, оценка проходимости стентов и определение степени стеноза ПМЖВ не представлялось возможным. Створки аортального клапана не кальцинированы.

В брюшном отделе аорты мешковидная аневризма: диаметром до 60 мм и протяженностью до 60 мм. Проксимальная шейка - диаметром до 23 мм, длиной до 35 мм. Дистальная шейка - диаметром до 23 мм, длиной до 26 мм. Супраренальный угол ангуляции аорты - 43°. Инфраренальный угол ангуляции аорты - 65°. Стенка аорты не утолщена, с четкими и местами неровными контурами, точечными включениями кальция. В просвете аневризматического мешка по его левой полуокружности определяются тромботические массы толщиной слоя до 35 мм. Структура тромботических масс слабонеоднородна, с варьирующей плотностью (от 32 до 72 НУ) и тенденцией к формированию кранио-каудального градиента. На отдельных участках отмечаются локальные кратерообразные затеки контрастного препарата в толщу тромботических масс. Парааортальная клетчатка не изменена (рис. 3).

Помимо этого, был обнаружен ряд не связанных с сосудистой патологией изменений: Опухоль мочевого пузыря. Очаговые изменения в легких. Внеозговое образование левой лобной области. Антрохоанальный полип левой верхнечелюстной пазухи (рис. 4-6).

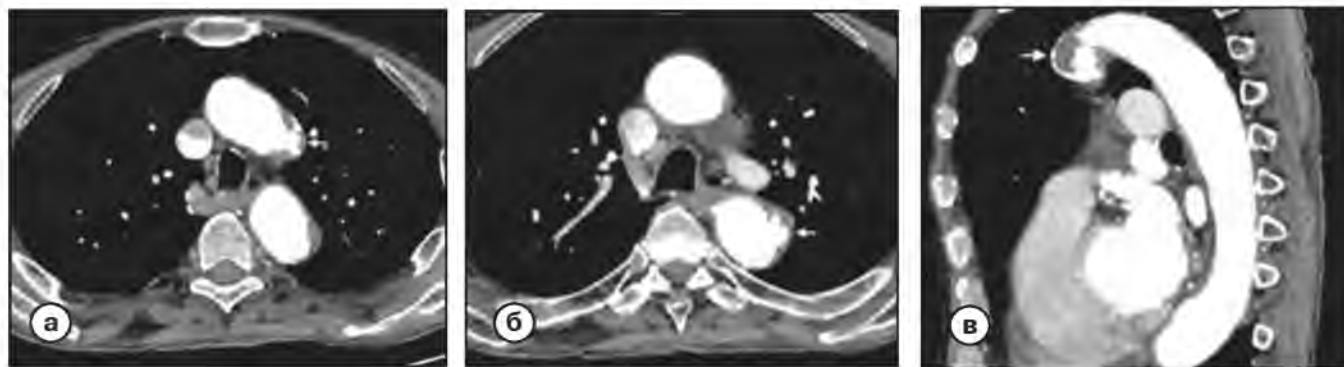
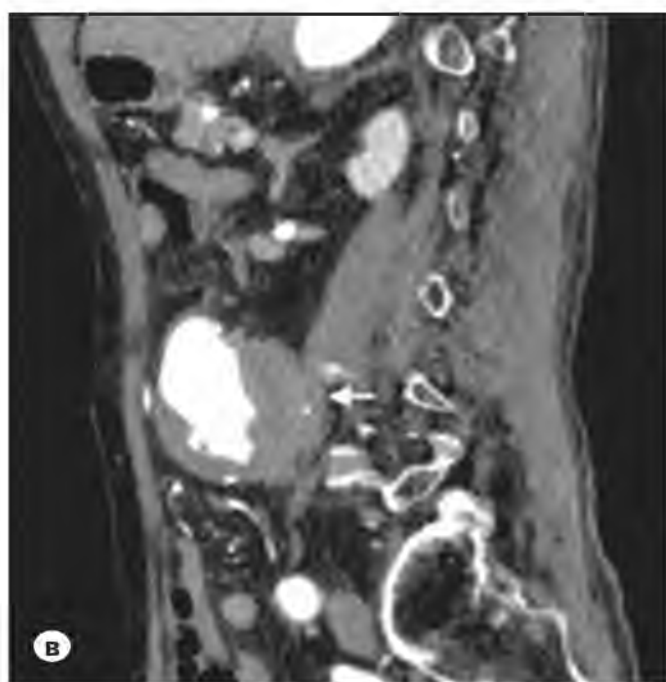


Рис. 2. Компьютерная томография.  
а, б - аксиальные проекции;  
в - сагиттальная проекция.  
Изыявленные АСБ в стенках грудной аорты.



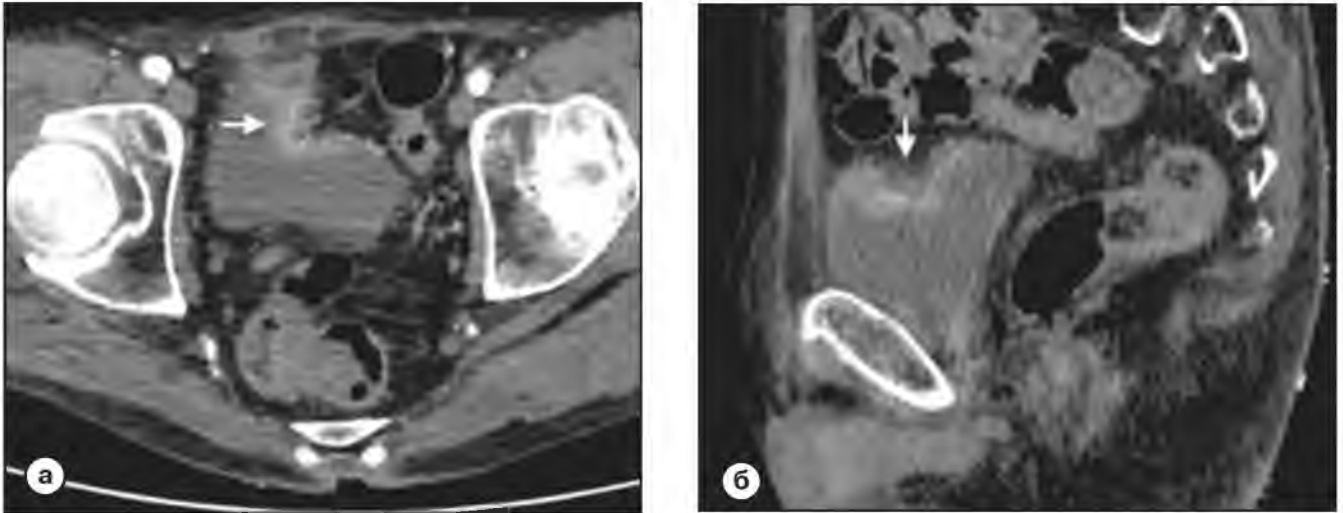
*Рис. 3. Компьютерная томография.  
а - аксиальная проекция;  
б - корональная проекция;  
в - сагиттальная проекция;  
г - 3D-реконструкция.*

Учитывая данные МСКТ, пациент был направлен на следующий этап обследования - МРТ головного мозга и органов малого таза. Противопоказания для данного вида исследования отсутствовали. Исследование выполнялось на томографе с напряжением магнитного поля 1,5 Тл (рис. 7-9).

### Результаты

По результатам проведенных обследований и клинико-анамнестических данных в отношении аневризмы аорты принято решение о динамическом наблюдении, рекомендована реваскуляризация миокарда.

В отделении урологии хирургического профиля была предпринята попытка выполнения ТУР-био-



**Рис. 4.** Компьютерная томография.

*а - аксиальная проекция;  
б - сагиттальная проекция.*

*Опухоль верхушки и левой боковой стенки мочевого пузыря. Измененная стенка неравномерно утолщена, интенсивно накапливает КВ.*



**Рис. 5.** Компьютерная томография.

*а - аксиальная проекция;  
б - сагиттальная проекция;*

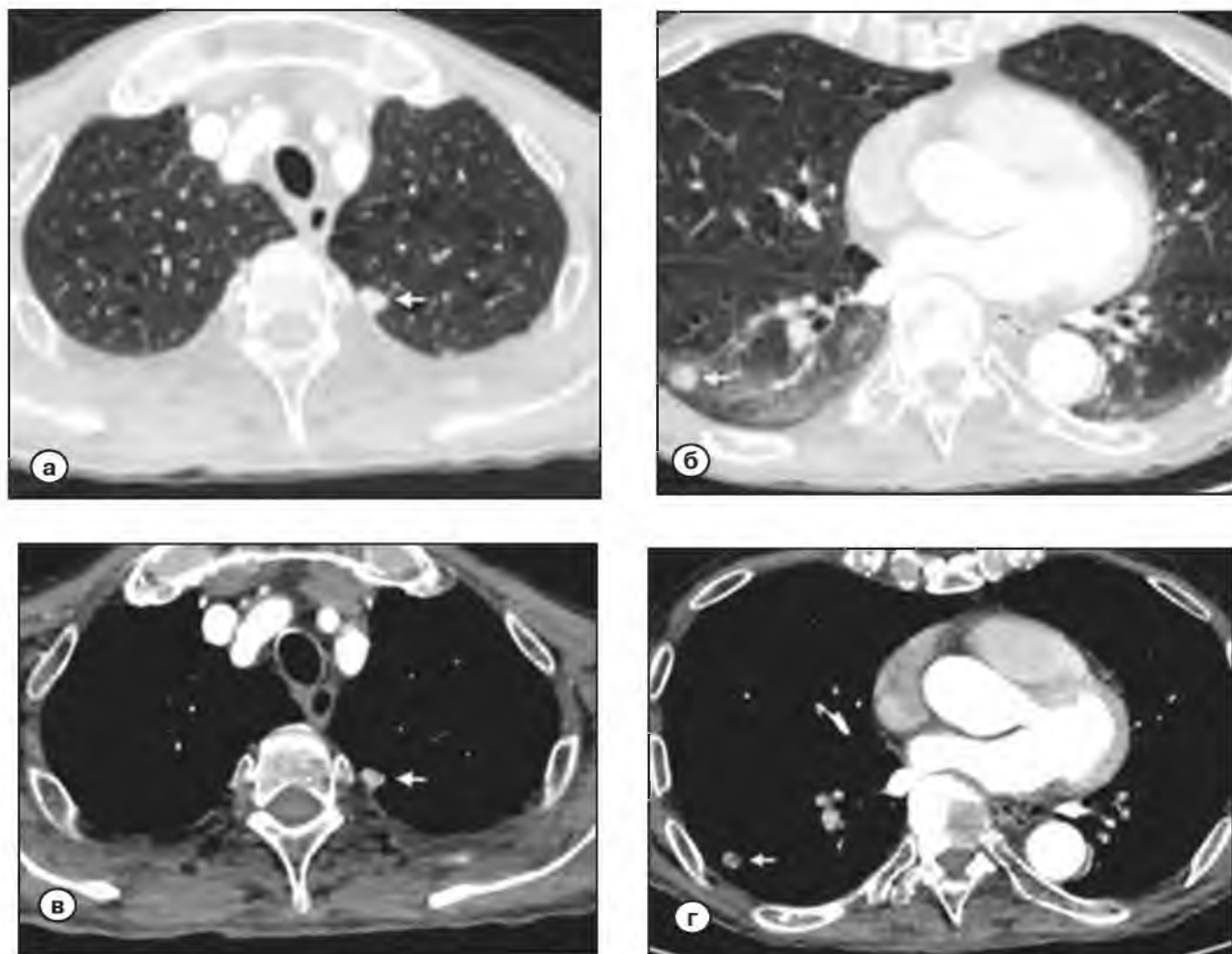
*в - аксиальная проекция, режим костного окна.*

псии образования мочевого пузыря. На этапе уретероскопии обнаружена стриктура мембранозного отдела уретры (протяженностью до 8 мм) с ее последующим рассечением. Из-за образования ложных ходов дальнейшее выполнение цистоскопии было технически невозможно. По итогу процедуры был установлен уретральный катетер.

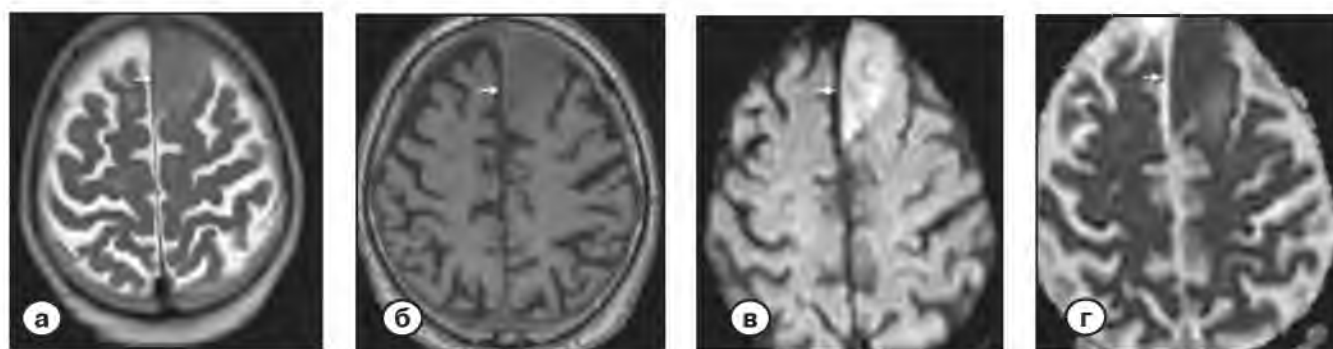
Очаги в легких, учитывая первичную опухоль мочевого пузыря, были расценены как метастатические. В отношении внечерепного образования был выставлен дифференциальный диагноз между менингиомой (более вероятно) и метастатическим очагом по оболочкам головного мозга.

## Заключение

Расширенное диагностическое обследование играет важную роль в выявлении различных форм сосудистой патологии, а также внесосудистых поражений для принятия объективного решения по поводу маршрутизации, объема и характера оказания медицинской помощи. В приведенном клиническом наблюдении продемонстрированы возможности неинвазивных и инвазивных диагностических методов в оценке проявлений, вариабельности и этапности течения атеросклероза- от осложненных АСБ до гемодинамически стенози-



**Рис. 6.** Компьютерная томография.  
*а, б - аксиальная проекция, режим легочного окна;*  
*в, г - аксиальная проекция, сосудистый режим.*  
 Единичные солидные образования субплевральной локализации в верхней доле левого легкого и S6 правого легкого, размерами до 15 мм. На фоне контрастного усиления интенсивно накапливают КВ.



**Рис. 7.** МР-томограммы.  
*а - аксиальная проекция, T2-ВИ;*  
*б - аксиальная проекция, T1-ВИ;*  
*в - аксиальная проекция, ДВИ, b-фактор=800;*  
*г - аксиальная проекция, карты ИКД.*



**Рис. 8.** МР-томограммы.  
*а - сагиттальная проекция, T2-ВИ;*  
*б - аксиальная проекция, ДВИ, b-фактор=800;*  
*в - аксиальная проекция, карты ИКД.*  
 Истинное ограничение диффузии опухоли.



**Рис. 9.** МР-томограммы.  
*а - аксиальная проекция, T2-ВИ;*  
*б - корональная проекция, T2-ВИ.*  
 Антрохоанальный полип левой верхнечелюстной пазухи, тотально представленный жидкостным компонентом. Образование распространяется через расширенное соустье в средний и нижний носовой ход и пролабирует в полость носоглотки.

рующих форм и аневризмы аорты. Данное клиническое наблюдение также является ярким примером того, что даже в отсутствии специфических жалоб, у одного пациента могут выявляться множественные не связанные между собой патологии. Перед врачами диагностических специальностей стоит задача в детальной оценке не только тех ана-

томо-функциональных систем, с патологией которых пациент первично обращается, но и всех вошедших в область сканирования органов и структур, поскольку дополнительно выявленные находки могут иметь множественный характер и быть критически значимыми для дальнейшей маршрутизации и ведения пациента. ■

## Список литературы

1. Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации. *Здравоохранение*. Ссылка активна на 14.05.23.  
<https://rosstat.gov.ru/folder/13721>
2. Иванов Д.О., Орел В.И., Александрович Ю.С. и др. Заболевания сердечно-сосудистой системы как причина смертности в Российской Федерации: пути решения проблемы. *Медицина и организация здравоохранения*. 2019; 4(2): 4-12.
3. Фадеев Г.А., Фатыхов Р.Г., Цибулькин Н.А. и др. Воспалительные механизмы в генезе атеросклероза. *Вестник современной клинической медицины*. 2020; 13(6): 62-67.  
[https://doi.org/10.20969/VSKM.2020.13\(6\).62-67](https://doi.org/10.20969/VSKM.2020.13(6).62-67)
4. Аронов Д.М., Бубнова М.Г., Драпкина О.М. Патогенез атеросклероза через призму нарушения функций микрососудов. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2021; 20(7): 3076.  
<https://doi.org/10.15829/1728-8800-2021-3076>
5. Kolossváry M., De Cecco C.N., Feuchtner G., Maurovich-Horvat P. Advanced atherosclerosis imaging by CT: Radiomics, machine learning and deep learning. *J Cardiovasc Comput Tomogr*. 2019; 13(5): 274-280.  
<https://doi.org/10.1016/j.jcct.2019.04.007>
6. Ding N., Hao Y., Wang Z., et al. CT texture analysis predicts abdominal aortic aneurysm post-endovascular aortic aneurysm repair progression. *Sci Rep*. 2020; 10: 12268.  
<https://doi.org/10.1038/s41598-020-69226-1>
7. Ашихмин Я.И., Синицын В.Е., Плиева Н.В. и др. Возможности компьютерной томографии сердца в стратификации риска и определении оптимальной стратегии первичной профилактики сердечно-сосудистых осложнений атеросклероза. *Кардиология*. 2019; 59(6): 70-80.  
<https://doi.org/10.18087/cardio.2019.6.n685>
8. Mehta A., Pandey A., Ayers C.R., et al. Predictive Value of Coronary Artery Calcium Score Categories for Coronary Events Versus Strokes: Impact of Sex and Race: MESA and DHS. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2020; 13(8): e010153.  
<https://doi.org/10.1161/CIRCIMAGING.119.010153>
9. Silverman M.G., Blaha M.J., Krumholz H.M., et al. Impact of coronary artery calcium on coronary heart disease events in individuals at the extremes of traditional risk factor burden: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *Eur Heart J*. 2014; 35(33): 2232-2241.  
<https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehf508>
10. Cho I., Chang H.J., У Hartaigh B., et al. Incremental prognostic utility of coronary CT angiography for asymptomatic patients based upon extent and severity of coronary artery calcium: results from the COronary CT Angiography EvaluationN For Clinical Outcomes InteRnational Multicenter (CONFIRM) study. *Eur Heart J*. 2015; 36(8): 501-508.  
<https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehu358>
11. Weir-McCall J.R., Blanke P., Sellers S.L., et al. Impact of Non-obstructive left main disease on the progression of coronary artery disease: A PARADIGM sub-study. *J Cardiovasc Comput Tomogr*. 2018; 12(3): 231-237.  
<https://doi.org/10.1016/j.jcct.2018.05.011>
12. Yuan J., Usman A., Das T., et al. Imaging Carotid Atherosclerosis Plaque Ulceration: Comparison of Advanced Imaging Modalities and Recent Developments. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2017; 38(4): 664-671.  
<https://doi.org/10.3174/ajnr.A5026>
13. Imbesi S.G., Kerber C.W. An experimental and angiographic explanation of why ulcerated carotid bulbs embolize. *Interv Neuroradiol*. 1999; 5(1): 11-18.  
<https://doi.org/doi:10.1177/159101999900500102>
14. Rafailidis V., Chrysogonidis I., Tegos T., et al. Imaging of the ulcerated carotid atherosclerotic plaque: a review of the literature. *Insights Imaging*. 2017; 8(2): 213-225.  
<https://doi.org/10.1007/s13244-017-0543-8>
15. Resilli D., Di Leo N., Martinelli O., et al. 3D-Arterial analysis software and CEUS in the assessment of severity and vulnerability of carotid atherosclerotic plaque: a comparison with CTA and histopathology. *Radiol med*. 2022; 127: 1254-1269.  
<https://doi.org/10.1007/s11547-022-01551-z>
16. Qu H., Gao Y.Li.M., Zhai S., et al. Dual Energy Computed Tomography of Internal Carotid Artery: A Modified Dual-Energy Algorithm for Calcified Plaque Removal, Compared With Digital Subtraction Angiography. *Front. Neurol*. 2021; 11: 621202.  
<https://doi.org/10.3389/fneur.2020.621202>
17. Yuan J., Usman A., Das T., et al. Imaging Carotid Atherosclerosis Plaque Ulceration: Comparison of Advanced Imaging Modalities and Recent Developments. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2017; 38(4): 664-671.  
<https://doi.org/10.3174/ajnr.A5026>
18. Baradaran H., Al-Dasuqi K., Knight-Greenfield A., et al. Association between Carotid Plaque Features on CTA and Cerebrovascular Ischemia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2017; 38(12): 2321-2326.  
<https://doi.org/10.3174/ajnr.A5436>
19. Simonetto M., Dharmadhikari S., Bennett A., et al. Do Carotid Plaque Ulcers Heal? Potential Detection of Carotid Artery Plaque Healing by Carotid Ultrasound Imaging. *J Ultrasound Med*. 2021; 40(5): 973-980.  
<https://doi.org/10.1002/jum.15472>
20. Harris J.A., Bis K.G., Glover J.L., et al. Penetrating atherosclerotic ulcers of the aorta. *J Vasc Surg*. 1994; 19(1): 90-99.  
[https://doi.org/10.1016/s0741-5214\(94\)70124-5](https://doi.org/10.1016/s0741-5214(94)70124-5)
21. Tanaka H., Zaima N., Sasaki T., et al. Hypoperfusion of the Adventitial Vasa Vasorum Develops an Abdominal Aortic Aneurysm. *PLoS One*. 2015; 10(8): e0134386.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0134386>

22. Rozado J., Martin M., Pascual I., et al. Comparing American, European and Asian practice guidelines for aortic diseases. *J Thorac Dis.* 2017; 9(Suppl 6): S551-S560. <https://doi.org/10.21037/jtd.2017.03.97>

23. Вишнякова М.В. (мл.), Ларьков Р.Н., Вишнякова М.В., Осиев А.Г. Мультиспиральная компьютерная

томография в выявлении признаков нестабильности стенки аневризмы аорты. *Альманах клинической медицины.* 2015; 38: 27-33.

24. Андрейчук К.А., Савелло В.Е., Андрейчук Н.Н., Никифорова И.Д., Басек И.В. Лучевая диагностика осложненных аневризм брюшной аорты. *Медицинская визуализация.* 2016; 4: 34-43.

## References

1. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki Rossijskoj Federacii. *Zdravookhranenie.* Accessed May 14, 2023 [In Russ].

<https://rosstat.gov.ru/folder/13721>

2. Ivanov DO, Orel VI, Aleksandrovich YuS, et al. Diseases of the cardiovascular system as the leading cause of death in Russian Federation: ways of problem solution. *Meditsina i organizatsiya zdravookhraneniya.* 2019; 4(2): 4-12 [In Russ].

3. Fadeev GA, Fatykhov RG, Tsubulkin NA, et al. Inflammatory mechanisms in genesis of atherosclerosis. *The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine.* 2020; 13 (6): 62-67 [In Russ].

[https://doi.org/10.20969/VSKM.2020.13\(6\).62-67](https://doi.org/10.20969/VSKM.2020.13(6).62-67)

4. Aronov DM, Bubnova MG, Drapkina OM. Atherosclerosis pathogenesis from the perspective of microvascular dysfunction. *Cardiovascular Therapy and Prevention.* 2021; 20(7): 3076 [In Russ].

<https://doi.org/10.15829/1728-8800-2021-3076>

5. Kolossváry M, De Cecco CN, Feuchtnner G, Maurovich-Horvat P. Advanced atherosclerosis imaging by CT: Radiomics, machine learning and deep learning. *J Cardiovasc Comput Tomogr.* 2019; 13(5): 274-280.

<https://doi.org/10.1016/j.jcct.2019.04.007>

6. Ding N, Hao Y, Wang Z, et al. CT texture analysis predicts abdominal aortic aneurysm post-endovascular aortic aneurysm repair progression. *Sci Rep.* 2020; 10: 12268.

<https://doi.org/10.1038/s41598-020-69226-1>

7. Ashikhmin YaI, Sinitsyn VE, Plieva NV, et al. Possibilities of Computed Tomography of the Heart in Risk Stratification and Determination of Optimal Strategy of Primary Prevention of Cardiovascular Complications of Atherosclerosis. *Kardiologija.* 2019; 59(6): 70-80 [In Russ].

<https://doi.org/10.18087/cardio.2019.6.n685>

8. Mehta A, Pandey A, Ayers CR, et al. Predictive Value of Coronary Artery Calcium Score Categories for Coronary Events Versus Strokes: Impact of Sex and Race: MESA and DHS. *Circ Cardiovasc Imaging.* 2020; 13(8): e010153.

<https://doi.org/10.1161/CIRCIMAGING.119.010153>

9. Silverman MG, Blaha MJ, Krumholz HM, et al. Impact of coronary artery calcium on coronary heart disease events in individuals at the extremes of traditional risk factor burden: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *Eur Heart J.* 2014; 35(33): 2232-2241.

<https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehf508>

10. Cho I, Chang HJ, У Hartaigh B, et al. Incremental prognostic utility of coronary CT angiography for asymptomatic patients based upon extent and severity of coronary artery calcium: results from the COronary CT Angiography Evaluation For Clinical Outcomes InteRnational Multicenter (CONFIRM) study. *Eur Heart J.* 2015; 36(8): 501-508.

<https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehf508>

11. Weir-McCall JR, Blanke P, Sellers SL, et al. Impact of Non-obstructive left main disease on the progression of coronary artery disease: A PARADIGM substudy. *J Cardiovasc Comput Tomogr.* 2018; 12(3): 231-237.

<https://doi.org/10.1016/j.jcct.2018.05.011>

12. Yuan J, Usman A, Das T, et al. Imaging Carotid Atherosclerosis Plaque Ulceration: Comparison of Advanced Imaging Modalities and Recent Developments. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2017; 38(4): 664-671.

<https://doi.org/10.3174/ajnr.A5026>

13. Imbesi SG, Kerber CW. An experimental and angiographic explanation of why ulcerated carotid bulbs embolize. *Interv Neuroradiol.* 1999; 5(1): 11-18.

<https://doi.org/doi:10.1177/159101999900500102>

14. Rafailidis V, Chrysosgonidis I, Tegos T, et al. Imaging of the ulcerated carotid atherosclerotic plaque: a review of the literature. *Insights Imaging.* 2017; 8(2): 213-225.

<https://doi.org/10.1007/s13244-017-0543-8>

15. Resilli D, Di Leo N, Martinelli O, et al. 3D-Arterial analysis software and CEUS in the assessment of severity and vulnerability of carotid atherosclerotic plaque: a comparison with CTA and histopathology. *Radiol med.* 2022; 127: 1254-1269.

<https://doi.org/10.1007/s11547-022-01551-z>

16. Qu H, Gao YLiM, Zhai S, et al. Dual Energy Computed Tomography of Internal Carotid Artery: A Modified Dual-Energy Algorithm for Calcified Plaque Removal, Compared With Digital Subtraction Angiography. *Front. Neurol.* 2021; 11: 621202.

<https://doi.org/10.3389/fneur.2020.621202>

17. Yuan J, Usman A, Das T, et al. Imaging Carotid Atherosclerosis Plaque Ulceration: Comparison of Advanced Imaging Modalities and Recent Developments. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2017; 38(4): 664-671.

<https://doi.org/10.3174/ajnr.A5026>

18. Baradaran H, Al-Dasuqi K, Knight-Greenfield A, et al.

Association between Carotid Plaque Features on CTA and Cerebrovascular Ischemia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2017; 38(12): 2321-2326.

<https://doi.org/10.3174/ajnr.A5436>

19. Simonetto M, Dharmadhikari S, Bennett A, et al. Do Carotid Plaque Ulcers Heal? Potential Detection of Carotid Artery Plaque Healing by Carotid Ultrasound Imaging. *J Ultrasound Med.* 2021; 40(5): 973-980.

<https://doi.org/10.1002/jum.15472>

20. Harris JA, Bis KG, Glover JL, et al. Penetrating atherosclerotic ulcers of the aorta. *J Vasc Surg.* 1994; 19(1): 90-99.

[https://doi.org/10.1016/s0741-5214\(94\)70124-5](https://doi.org/10.1016/s0741-5214(94)70124-5)

21. Tanaka H, Zaima N, Sasaki T, et al. Hypoperfusion of

the Adventitial Vasa Vasorum Develops an Abdominal Aortic Aneurysm. *PLoS One.* 2015; 10(8): e0134386.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0134386>

22. Rozado J, Martin M, Pascual I, et al. Comparing American, European and Asian practice guidelines for aortic diseases. *J Thorac Dis.* 2017; 9(Suppl 6): S551-S560.

<https://doi.org/10.21037/jtd.2017.03.97>

23. Vishnyakova MVJr, Lar'kov RN, Vishnyakova MV, Osiev AG. Multidetector computed tomography for identification of instability of aortic aneurysm wall. *Almanac of Clinical Medicine.* 2015; 38: 27-33 [In Russ].

24. Andreychuk KA, Savello VE, Andreychuk NN, Nikiforova ID, Basek IV. Radiologic Diagnosis of Complicated Abdominal Aortic Aneurysms. *Medical Visualization.* 2016; 4: 34-43 [In Russ].

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

**КОВАЛЕНКО АНАСТАСИЯ АНДРЕЕВНА** - [ORCID: 0000-0001-8276-3594]

ординатор отдела лучевых методов диагностики и лечения,

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии

им. А.В. Вишневского» МЗ РФ,

117997 Российская Федерация, г. Москва, ул. Большая Серпуховская, 27;

**КАРМАЗАНОВСКИЙ ГРИГОРИЙ ГРИГОРЬЕВИЧ** - [ORCID: 0000-0002-9357-0998]

д.м.н., профессор, академик РАН,

заведующий отделом лучевых методов диагностики и лечения,

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии

им. А.В. Вишневского» МЗ РФ,

117997 Российская Федерация, г. Москва, ул. Большая Серпуховская, 27;

профессор кафедры лучевой диагностики и терапии медико-биологического факультета,

ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет

им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ,

117997 Российская Федерация, г. Москва, ул. Островитянова, 1.

#### Конфликт интересов, информация о клинической базе и финансировании

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи. Работа выполнена на базе

ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России.