



# Мультиспиральная компьютерная томография в выявлении признаков нестабильности стенки аневризмы аорты

Вишнякова М.В. (мл.) • Ларьков Р.Н. • Вишнякова М.В. • Осиев А.Г.

**Вишнякова Марина Валентиновна** – канд. мед. наук, ст. науч. сотр. рентгенологического отделения<sup>1</sup>  
 ✉ 129110, г. Москва, ул. Щепкина, 61/2, Российская Федерация.  
 Тел.: +7 (903) 246 85 74.  
 E-mail: cherridra@mail.ru

**Ларьков Роман Николаевич** – канд. мед. наук, заведующий отделением хирургии сосудов и ишемической болезни сердца<sup>1</sup>

**Вишнякова Мария Валентиновна** – д-р мед. наук, руководитель рентгенологического отделения<sup>1</sup>

**Осиев Александр Григорьевич** – д-р мед. наук, профессор, руководитель отделения хирургии сердца и сосудов<sup>1</sup>

**Актуальность.** Аневризма аорты – распространенное заболевание с полиморфной клинической картиной и внезапным риском развития тяжелых осложнений.

**Цель** – разработка стандартизованного протокола мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) у пациентов с подозрением на аневризму аорты и определение признаков нестабильности стенок аневризмы.

**Материал и методы.** В течение 2009–2014 гг. было обследовано 279 пациентов с аневризмой аорты. Всем пациентам проводилась МСКТ по специализированному протоколу с последующим комплексным анализом полученных результатов.

**Результаты.** Осложненное течение аневризмы аорты выявлено в 100 (36%) случаях, самым частым признаком нестабильности стенок аорты стала диссекция. Сформулировано новое

комплексное понятие осложненного течения аневризмы аорты, включившее в себя признаки нестабильности стенок аневризмы без полного нарушения целостности стенок и с полным нарушением целостности. Создана схема рентгенологических паттернов, характеризующих состояние стенок аневризмы. При описании изменений в стенках аорты эта схема позволяет достичь высокой точности, сопоставимой с гистологическими данными.

**Заключение.** Использование стандартизованного протокола исследования и описания полученных результатов способствует значительному повышению качества лучевой диагностики аневризмы аорты.

**Ключевые слова:** аневризма аорты, осложненное течение, мультиспиральная компьютерная томография, признаки нестабильности аортальной стенки.

**А**невризма аорты занимает одно из ведущих мест в структуре сердечно-сосудистых заболеваний. Несмотря на достижения современной медицины не уменьшаются ни распространенность аневризмы аорты (6–8%), ни тяжесть ее течения

[1, 2, 3, 4]. Клиническая картина заболевания отличается полиморфизмом: неосложненная форма часто протекает бессимптомно, болевая форма может скрываться под маской других патологических процессов [1, 3]. Осложнения аневризмы аорты могут наступать внезапно,

<sup>1</sup>ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского»; 129110, г. Москва, ул. Щепкина, 61/2, Российская Федерация

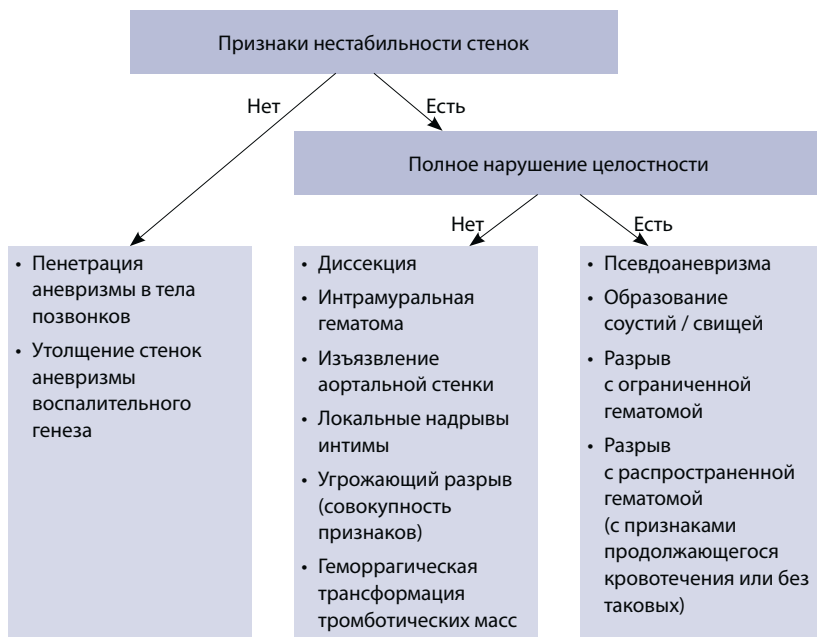


Рис. 1. Основные варианты осложненного течения аневризм аорты

сопровождаясь высокой летальностью [1, 3, 5]. В этой связи особое значение приобретает ранняя диагностика, предполагающая не только выявление самой патологии, но и детальную оценку состояния аортальных стенок, что стало возможным с развитием современных технологий визуализации [5, 7, 8, 9]. Сегодня мульти-спиральная компьютерная томография (МСКТ) считается «золотым стандартом» в обследовании пациентов с аневризмой аорты, в том числе при подозрении на ее осложненное течение [10, 11, 12, 13].

Цель нашего исследования – создание стандартизованного протокола проведения МСКТ у пациентов с подозрением на наличие аневризмы аорты и определение признаков нестабильности стенок аневризмы на основании анализа полученных результатов.

### Материал и методы

В течение 2009–2014 гг. в отделении компьютерной и магнитно-резонансной томографии ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского было обследовано 279 пациентов с аневризмой брюшного и грудного отделов аорты. Всем пациентам проводилась МСКТ грудного и/или брюшного отделов аорты по специальному протоколу. Он включал две фазы: бесконтрастное сканирование и последующее исследование с болюсным контрастным усилением. Во время первой фазы сканировали аорту и подвздошные артерии на всем

протяжении для определения уровня патологии и последующих границ контрастного исследования. При подозрении на вовлечение в процесс восходящего отдела аорты дальнейшее исследование выполнялось в условиях электрокардиографической синхронизации. Сканирование с контрастным веществом – вторая фаза – выполнялось на уровне патологии аорты, выявленной при бесконтрастном исследовании. Контрастное исследование позволяло оценить артериальную и венозную фазы. При проведении бесконтрастной и венозной фаз исследования использовались малодозовые протоколы.

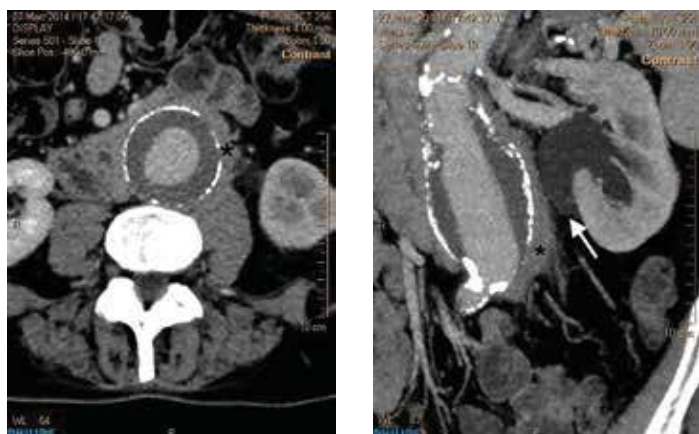
Из 279 обследованных пациентов прооперировано 128. У 121 пациента операции проведены открытым способом, в 7 случаях (в 2014 г.) выполнено эндоваскулярное стентирование аневризм брюшного отдела аорты. У 41 пациента произведен интраоперационный забор стенки аневризмы в месте наибольших изменений, обнаруженных при МСКТ, для установления соответствия между данными МСКТ и морфологическими изменениями стенок аорты.

### Результаты и обсуждение

Неосложненное течение аневризмы аорты отмечено у 179 (64%) пациентов. Стенки аорты имели ровные и четкие контуры, нормальную плотность, не были утолщены, признаки их нестабильности не определялись. Структура внутрипросветных тромботических масс не имела включений геморрагической плотности.

Осложненное течение аневризмы аорты зарегистрировано в 100 (36%) случаях. К признакам осложненного течения мы относили изменения стенок аневризмы и внутрипросветных тромботических масс, которые могли повлиять на тактику ведения пациентов и ускорить принятие решения о необходимости оперативного вмешательства. Нами сформулировано новое понятие осложненного течения аневризмы аорты, включившее в себя признаки нестабильности стенки аневризмы без полного нарушения целостности и с полным нарушением целостности всех слоев стенки аневризмы (рис. 1).

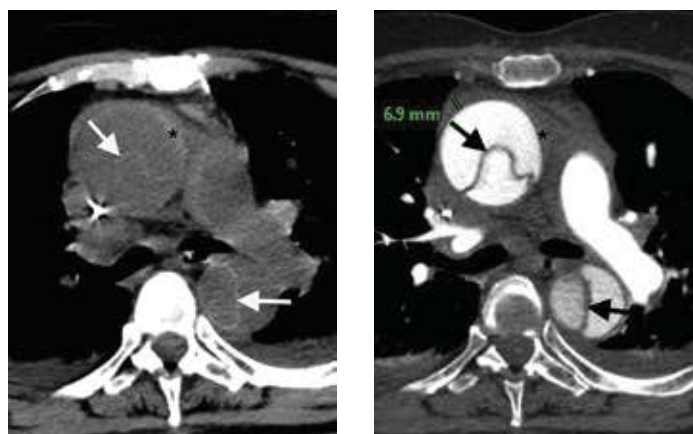
Утолщение стенок аневризмы аорты воспалительного характера выявлено у 17 пациентов. При бесконтрастном исследовании плотность стенок была неизменной, после внутривенного контрастирования наблюдалось накопление контрастного препарата патологическими утолщенными стенками аневризмы и измененными парааортальными мягкими тканями (рис. 2). Гистологическое исследование



А

Б

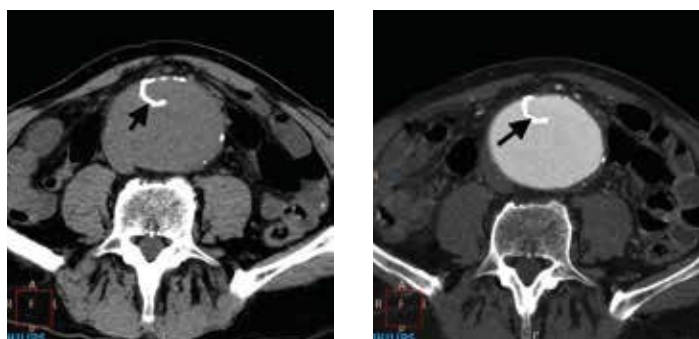
**Рис. 2.** МСКТ брюшного отдела аорты, венозная фаза контрастного усиления: **А** – аксиальная плоскость, **Б** – фронтальная плоскость. Воспалительная аневризма инфраренального отдела аорты. Утолщенные стенки («звездочки») накапливают контрастный препарат. Стрелкой обозначена левосторонняя пиелокалькулезия, обусловленная вовлечением мочеточника в перипроцесс



А

Б

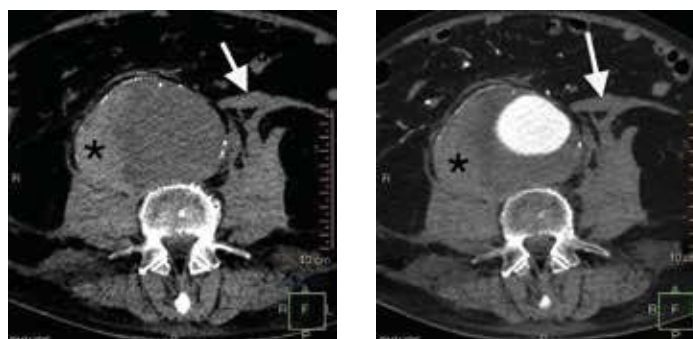
**Рис. 3.** МСКТ грудного отдела аорты (аксиальная плоскость): **А** – бесконтрастное исследование, **Б** – артериальная фаза контрастного усиления. Расслаивающая аневризма аорты, тип I по Дебайки (стрелки указывают на интима-медиальный лоскут). Утолщенные стенки аорты повышенной плотности («звездочки») – интрамуральная гематома с распространением на стенки легочной артерии



А

Б

**Рис. 4.** МСКТ брюшного отдела аорты (аксиальная плоскость): **А** – бесконтрастное исследование, **Б** – артериальная фаза контрастного усиления. Аневризма инфраренального отдела аорты с надрывом интимы по передней стенке (стрелки)



А

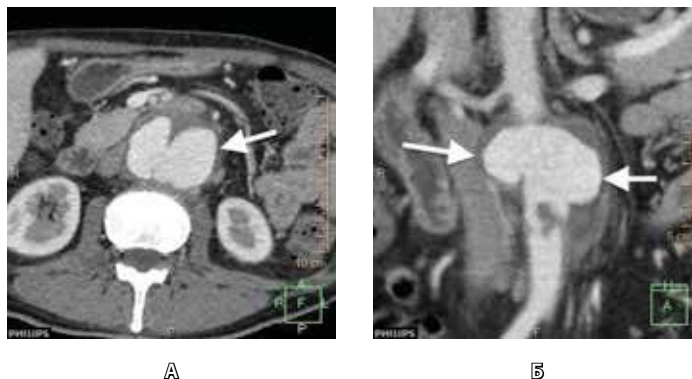
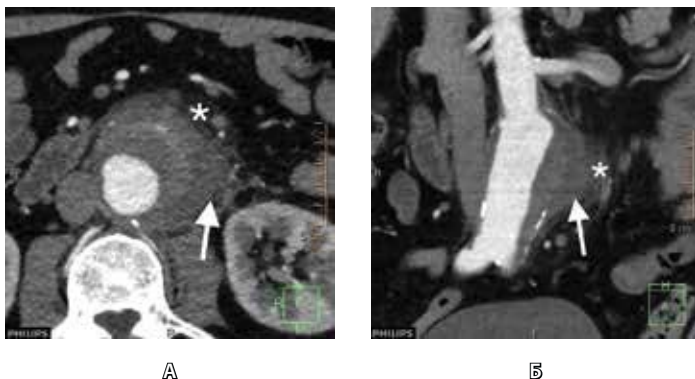
Б

**Рис. 5.** МСКТ брюшного отдела аорты (аксиальная плоскость): **А** – бесконтрастное исследование, **Б** – артериальная фаза контрастного усиления. Аневризма инфраренального отдела аорты с разрывом с образованием забрюшинной гематомы (стрелки) и с геморрагической трансформацией тромботических масс («звездочки»)

стенок аневризмы у таких пациентов показало наличие выраженных воспалительных изменений с формированием фиброза стенок аорты и парааортальных тканей. Эти изменения аортальных стенок были впервые описаны в 1972 г. D.I. Walker и соавт. [14, 15].

Когда на фоне утолщения стенок аневризмы выявлялось повышение их плотности, диагностировали кровоизлияние в структуры стенок аневризмы – интрамуральную гематому. Данный

рентгенологический признак является крайне грозным симптомом. В случае его обнаружения на уровне аневризмы аорты он должен быть расценен как признак угрожающего разрыва аневризмы [13, 16]. В нашем исследовании интрамуральная гематома выявлена в 2 случаях на уровне грудного отдела аорты и в 1 случае – на уровне брюшного отдела. Необходимо отметить, что во всех 3 случаях интрамуральная гематома сочеталась с другими признаками нестабильности



**Рис. 6.** МСКТ брюшного отдела аорты, артериальная фаза контрастного усиления: **А** – аксиальная плоскость, **Б** – фронтальная плоскость. Аневризма инфраренального отдела аорты с признаками угрожающего разрыва: деформация левого контура (стрелки) и уплотнение парааортальной клетчатки на этом уровне («звездочки»)

**Рис. 7.** МСКТ брюшного отдела аорты, венозная фаза контрастного усиления: **А** – аксиальная плоскость, **Б** – фронтальная плоскость. Ложная аневризма инфраренального отдела с резко измененными деформированными стенками (стрелки)

стенок аневризмы: при поражении восходящего отдела – с диссекцией аорты типа I по Дебайки (рис. 3), при аневризме брюшного отдела аорты – с разрывом аневризмы и формированием распространенной забрюшинной гематомы.

Диссекция аорты наблюдалась у 33 пациентов, носила локальный характер в 10 случаях, протяженный – в 23. При бесконтрастном исследовании визуализировалась внутриспросветная линейная гиперденсная структура с включениями кальция, которая у большей части пациентов имела протяженный характер, при контрастном усилении – истинный и ложный просветы аорты.

При локальном надрыве интимы бесконтрастное сканирование показало наличие непротяженной частично кальцинированной линейной структуры, смещенной медиально в просвет аорты (рис. 4). Всего подобные изменения зарегистрированы у 9 пациентов, в том числе в 5 случаях – на уровне аневризмы.

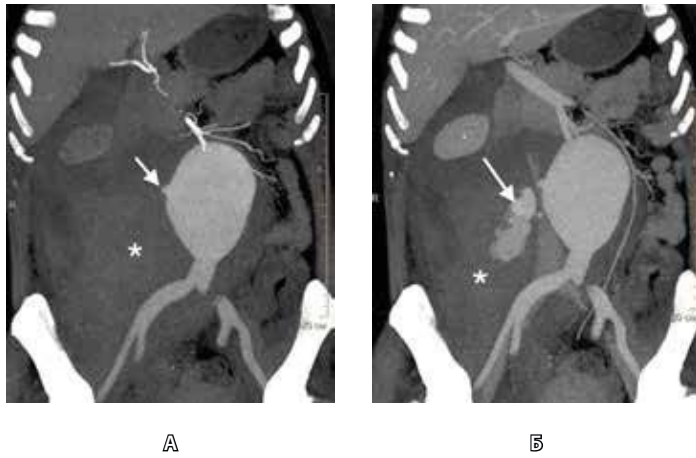
Изъязвления стенок аорты отмечены в 5 случаях. Выявлялось патологическое локальное утолщение стенок аорты с затеком в их структуру контрастного препарата. В 2 случаях эти изменения были на уровне аневризмы аорты (в одном – на уровне восходящей аорты и в одном – на уровне инфраренального отдела аорты) и сопровождалось выраженным болевым синдромом. В остальных случаях данные изменения локализовались на других участках аорты и не имели клинических проявлений.

Геморрагическая трансформация тромботических масс (плотность тромботических масс – от 60 до 80 НУ) наблюдалась у 16 пациентов. У всех пациентов с подобными изменениями была

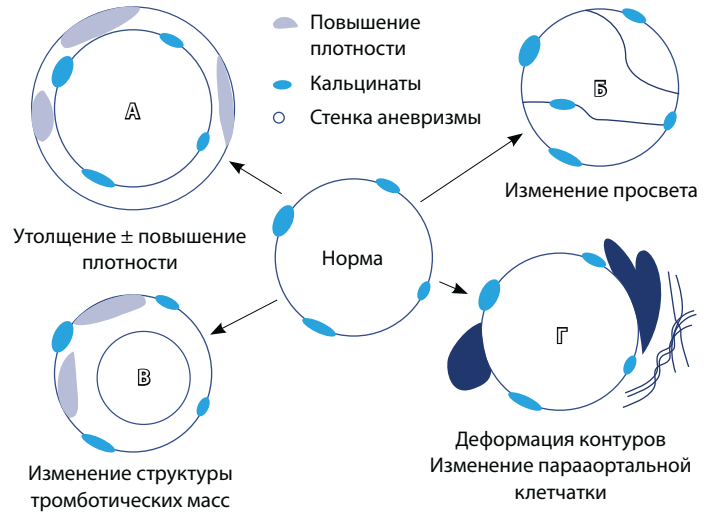
болевая форма аневризмы аорты, абсолютное большинство из них поступили в клинику с признаками разрыва аневризмы. Следовательно, патологическое повышение плотности тромботических масс отражало свежее тромбообразование, произошедшее из-за недавнего роста/разрыва аневризмы аорты (рис. 5).

Одним из признаков нестабильности аортальной стенки без полного нарушения ее целостности служит угрожающий разрыв аневризмы. Эта патология выявлена у 1 пациента с выраженной болевой симптоматикой. При компьютерной томографии определялись деформация контуров аневризмы аорты и выраженное уплотнение парааортальной клетчатки (рис. 6). По данным литературы, помимо значительной деформации контуров аневризмы угрожающий разрыв сопровождается локальной прерывистостью слоя кальциатов в стенке аорты, уплотнением структур аневризмы (внутриспросветных тромботических масс или ее стенки с образованием интрамуральной гематомы) и окружающей парааортальной клетчатки [13]. С точки зрения диагностики именно угроза разрыва аневризмы представляет наибольшую трудность, поскольку любые даже менее выраженные изменения у пациента с болевой формой аневризмы аорты могут быть предвестниками ее скорого разрыва.

К признакам нестабильности аортальной стенки с полным нарушением ее целостности мы отнесли локальный тромбированный разрыв аневризмы, формирование псевдоаневризмы аорты, разрыв аневризмы с формированием соустьев и разрыв аневризмы с формированием распространенной гематомы.



**Рис. 8.** МСКТ брюшного отдела аорты (фронтальная плоскость): **А** – артериальная, **Б** – венозная фаза. Аневризма инфраренального отдела аорты с разрывом: «звездочки» обозначена сформировавшаяся справа большая забрюшинная гематома, стрелками – признаки продолжающегося кровотечения



**Рис. 9.** Основные паттерны патологических изменений стенок аневризмы аорты: **А** – патологическое утолщение стенок аневризмы кнаружи от кальцинированной интимы с повышением их плотности или без такового; **Б** – изменение просвета аорты со смещением кальцинированной интимы медиально; **В** – изменение структуры тромботических масс; **Г** – выраженная деформация контуров аневризмы с патологическим уплотнением прилежащих тканей

Локальный тромбированный разрыв выявлен в 7 случаях. Пациенты с такой патологией при поступлении в клинику не имели явного болевого синдрома. При МСКТ визуализировалась небольшая парааортальная гематома – локальная деформация контура аневризмы с прерывистостью кальцинированного слоя интимы и отсутствием четкой дифференциации прилежащих мягких тканей на этом уровне. В нашем исследовании все случаи тромбированных разрывов локализовались по заднему контуру аневризмы и были ограничены прилежащими телами позвонков и поясничными мышцами.

Псевдоаневризма аорты обнаружена в 6 случаях, причем клиническая и томографическая картины различались. При поступлении в клинику у 4 пациентов отмечена выраженная болевая симптоматика, у 2 клинические проявления отсутствовали (у 1 – травма в анамнезе). Общим признаком диагностированных псевдоаневризм была выраженная деформация контуров с формированием аневризматического мешка неправильной формы (рис. 7). У пациентов с ложными аневризмами брюшного отдела аорты также выявлялась спаянность с прилежащими органами и структурами, у пациентов с острой клиникой

Варианты патологических изменений (паттернов) стенки аневризм аорты

| Паттерн | Характеристика  | Возможные варианты  |
|---------|---|---|
| А       | Утолщение стенок аневризмы аорты кнаружи от кальцинированного слоя интимы         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Без повышения плотности – воспалительные изменения</li> <li>• С повышением плотности – интрамуральная гематома (локальная/протяженная)</li> </ul>  |
| Б       | Изменение просвета  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Диссекция локальная/протяженная</li> <li>• Локальный надрыв интимы</li> </ul>  |
| В       | Изменение структуры тромботических масс   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Геморрагическая трансформация тромботических масс</li> </ul>   |
| Г       | Выраженная деформация контуров аневризмы с изменением структуры прилежащих тканей | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Дочерняя аневризма</li> <li>• Угрожающий разрыв</li> <li>• Локальный тромбированный разрыв</li> <li>• Разрыв с формированием распространенной гематомы</li> <li>• Псевдоаневризма</li> </ul> |

заболевания – неравномерное уплотнение прилежащей клетчатки.

Разрыв аневризмы с формированием соустьев отмечен у 2 больных: у одного – с формированием тромбированного аорто-кавального свища (без явных клинических проявлений сброса крови в большой круг кровообращения), у другого – аорто-бронхиального свища (с массивным легочным кровотечением).

Разрыв аневризмы с формированием распространенной гематомы диагностирован у 16 пациентов. Это был самый частый признак патологических изменений аортальных стенок после диссекции аорты. У таких пациентов наблюдались зоны выраженного уплотнения забрюшинной клетчатки. Крайне важным представляется определение места разрыва аневризмы и наличия продолжающейся экстравазации контрастного препарата в ткани гематомы. Для решения этой задачи оптимальным оказалось использование венозной фазы контрастного усиления: у большинства пациентов признаки продолжающегося кровотечения выявлялись только в венозную фазу контрастирования (рис. 8); более четкая визуализация места разрыва в венозную фазу контрастирования обуславливалась лучшей дифференциацией мягких тканей.

С учетом полученных результатов были сформулированы основные паттерны изменений стенок аневризмы аорты при ее осложненном течении

(рис. 9). Предложенная нами схема не имеет аналогов в российской или зарубежной литературе. При ее создании мы исходили из того, что толщина стенки неосложненной аневризмы аорты составляет 2–3 мм [15]. Основным рентгенологическим маркером локализации патологического процесса в стенках аорты стали кальцинаты, так как в типичных случаях они расположены в проекции атеросклеротически измененной интимы. Именно поэтому мы выделяли изменения стенок аорты снаружки от кальцинированного слоя и смещение кальцинатов медиально (внутрипросветно). В соответствии со схемой рентгенолог может определить различные взглядом основные паттерны, встречающиеся в стенках аневризмы аорты (изолированно или в различных сочетаниях); с большой вероятностью эти паттерны будут соотноситься с гистологическими изменениями (таблица).

## Заключение

Использование стандартизованного протокола исследования и описания полученных результатов, включающего детальную последовательную оценку состояния стенок аорты с прицельным поиском проявлений их нестабильности, позволяет значительно улучшить качество диагностики аневризм аорты и по точности приблизиться к гистологическим данным в определении состояния стенок аневризмы. ©

## Литература

1. Казанян ПО, Попов ВА. Осложнения в хирургии аневризм брюшной аорты. М.: МЭИ; 2002. 304 с.
2. Endovascular stent-grafts for the treatment of abdominal aortic aneurysms. February 2009. NICE technology appraisal guidance 167. Available from: <https://www.nice.org.uk/guidance/ta167>
3. 2010 ACCF/AHA/AATS/ACR/ASA/SCA/SCAI/SIR/STS/SVM guidelines for the diagnosis and management of patients with Thoracic Aortic Disease: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, American Association for Thoracic Surgery, American College of Radiology, American Stroke Association, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Interventional Radiology, Society of Thoracic Surgeons, and Society for Vascular Medicine. *Circulation*. 2010;121(13):e266–369.
4. Fleming C, Whitlock EP, Beil TL, Lederle FA. Screening for abdominal aortic aneurysm: a best-evidence systematic review for the U.S. Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med*. 2005;142(3):203–11.
5. Chaikof EL, Brewster DC, Dalman RL, Markaroun MS, Illig KA, Sicard GA, Timaran CH, Upchurch GR Jr, Veith FJ; Society for Vascular Surgery. The care of patients with an abdominal aortic aneurysm: the Society for Vascular Surgery practice guidelines. *J Vasc Surg*. 2009;50(4 Suppl):S2–49.
6. Покровский АВ, Вафина ГР. Пенетрирующие атеросклеротические язвы аорты. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2012;18(4):8–14.
7. Сорокин ВА, Щава СП. Острая патология грудного отдела аорты в практике терапевта. *Дальневосточный медицинский журнал*. 2010;(1):127–30.
8. Macura KJ, Corl FM, Fishman EK, Bluemke DA. Pathogenesis in acute aortic syndromes: aortic dissection, intramural hematoma, and penetrating atherosclerotic aortic ulcer. *AJR Am J Roentgenol*. 2003;181(2):309–16.
9. Vilacosta I, Román JA. Acute aortic syndrome. *Heart*. 2001;85(4):365–8.
10. Вишнякова МВ. Роль мультиспиральной компьютерной томографии в диагностике аневризм аорты, имеющих осложненное течение. *Медицинская визуализация*. 2013;(3):35–40.
11. Вишнякова МВ (мл.). Роль мультиспиральной компьютерной томографии в диагностике интрамуральной гематомы при аневризме аорты. *Медицинская визуализация*. 2012;(3):70–6.
12. Litmanovich D, Bankier AA, Cantin L, Raptopoulos V, Boiselle PM. CT and MRI in diseases of the aorta. *AJR Am J Roentgenol*. 2009;193(4):928–40.
13. Schwartz SA, Taljanovic MS, Smyth S, O'Brien MJ, Rogers LF. CT findings of rupture, impending rupture, and contained rupture of abdominal aortic aneurysms. *AJR Am J Roentgenol*. 2007;188(1):W57–62.
14. Walker DI, Bloor K, Williams G, Gillie I. Inflammatory aneurysms of the abdominal aorta. *Br J Surg*. 1972;59(8):609–14.
15. Rasmussen TE, Hallett JW Jr. Inflammatory aortic aneurysms. A clinical review with new perspectives in pathogenesis. *Ann Surg*. 1997;225(2):155–64.
16. Прокоп М, Галански М. Спиральная и многослойная компьютерная томография. Пер. с англ. М.: Медэкспресс-информ; 2007. Т. 2. 710 с.



## References

1. Kazanchyan PO, Popov VA. Oslozhneniya v khirurgii anevrizm bryushnoy aorty [Complications of abdominal aortic aneurysm surgery]. Moscow: MEI; 2002. 304 p. (in Russian).
2. Endovascular stent-grafts for the treatment of abdominal aortic aneurysms. February 2009. NICE technology appraisal guidance 167. Available from: <https://www.nice.org.uk/guidance/ta167>
3. 2010 ACCF/AHA/AATS/ACR/ASA/SCA/SCAI/SIR/STS/SVM guidelines for the diagnosis and management of patients with Thoracic Aortic Disease: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, American Association for Thoracic Surgery, American College of Radiology, American Stroke Association, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Interventional Radiology, Society of Thoracic Surgeons, and Society for Vascular Medicine. *Circulation*. 2010;121(13):e266–369.
4. Fleming C, Whitlock EP, Beil TL, Lederle FA. Screening for abdominal aortic aneurysm: a best-evidence systematic review for the U.S. Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med*. 2005;142(3):203–11.
5. Chaikof EL, Brewster DC, Dalman RL, Markaroun MS, Illig KA, Sicard GA, Timaran CH, Upchurch GR Jr, Veith FJ; Society for Vascular Surgery. The care of patients with an abdominal aortic aneurysm: the Society for Vascular Surgery practice guidelines. *J Vasc Surg*. 2009;50(4 Suppl):S2–49.
6. Pokrovskiy AV, Vafina GR. Penetriruyushchie ateroskleroticheskie yazvy aorty [Penetrating aortic ulcers]. *Angiologiya i sosudistaya khirurgiya [Angiology and Vascular Surgery]*. 2012;18(4):8–14 (in Russian).
7. Sorokin VA, Shchava SP. Ostraya patologiya grudnogo otdela aorty v praktike terapevta. Dal'nevostochnyy meditsinskiy zhurnal [Acute pathology of thoracic aorta in practice of an internist]. *Dal'nevostochnyy meditsinskiy zhurnal [Far Eastern Medical Journal]*. 2010;(1): 127–30 (in Russian).
8. Macara KJ, Corl FM, Fishman EK, Bluemke DA. Pathogenesis in acute aortic syndromes: aortic dissection, intramural hematoma, and penetrating atherosclerotic aortic ulcer. *AJR Am J Roentgenol*. 2003;181(2):309–16.
9. Vilacosta I, Román JA. Acute aortic syndrome. *Heart*. 2001;85(4):365–8.
10. Vishnyakova MV. Rol' mul'tispiral'noy komp'yuternoy tomografii v diagnostike anevrizm aorty, imeyushchikh oslozhnennoe techenie [Multidetector computed tomography in diagnosis of complicated course of aortic aneurysm]. *Meditsinskaya vizualizatsiya [Medical Imaging]*. 2013;(3):35–40 (in Russian).
11. Vishnyakova MV Jr. Rol' mul'tispiral'noy komp'yuternoy tomografii v diagnostike intramural'noy gematomy pri anevrizme aorty [Multidetector computed tomography in the diagnosis of intramural hematoma at the level of aortic aneurysm]. *Meditsinskaya vizualizatsiya [Medical Imaging]*. 2012;(3):70–6 (in Russian).
12. Litmanovich D, Bankier AA, Cantin L, Raptopoulos V, Boiselle PM. CT and MRI in diseases of the aorta. *AJR Am J Roentgenol*. 2009;193(4):928–40.
13. Schwartz SA, Taljanovic MS, Smyth S, O'Brien MJ, Rogers LF. CT findings of rupture, impending rupture, and contained rupture of abdominal aortic aneurysms. *AJR Am J Roentgenol*. 2007;188(1):W57–62.
14. Walker DJ, Bloor K, Williams G, Gillie I. Inflammatory aneurysms of the abdominal aorta. *Br J Surg*. 1972;59(8):609–14.
15. Rasmussen TE, Hallett JW Jr. Inflammatory aortic aneurysms. A clinical review with new perspectives in pathogenesis. *Ann Surg*. 1997;225(2):155–64.
16. Prokop M, Galanski M, editors. *Spiral'naya i mnogoslownaya komp'yuternaya tomografiya*. Transl. from Engl. [Spiral and multislice computed tomography of the body]. Moscow: Medekspress-inform; 2007. Vol. 2. 710 p. (in Russian).

# Multidetector computed tomography for identification of instability of aortic aneurysm wall

Vishnyakova M.V. Jr. • Lar'kov R.N. • Vishnyakova M.V. • Osiev A.G.

**Background:** Aortic aneurysm is characterized by high incidence, polymorphic clinical features and sudden onset of severe complications.

**Aim:** To develop a standard multidetector computed tomography (MDCT) protocol for aortic aneurysm examination and image analysis for detection the signs of aortic wall instability.

**Materials and methods:** The data of 279 patients with aortic aneurysm who underwent MDCT examination during 2009–2014 was analyzed to identify aortic wall instability signs.

**Results:** Complicated course of aortic aneurysm was observed in 100 cases (36%). The most common sign of aortic wall instability was aortic dissection. According to our results, a new definition

of aortic aneurysm complications was elaborated. It included signs of aortic wall instability with incomplete and/or complete disruption of aortic wall layers. A scheme of the most common patterns of aortic wall abnormalities was proposed, allowing a radiologist to reach high accuracy in characterizing this pathology.

**Conclusion:** A dedicated MDCT protocol for aortic aneurysm detection and image analysis can increase quality of radiologic assessment of aneurysm wall allowing to approach to the level of histological accuracy.

**Key words:** aortic aneurysm, complicated course, multidetector computed tomography, signs of aortic wall instability.

**Vishnyakova Marina Valentinovna** – PhD, Senior Research Fellow, Department of Roentgenology<sup>1</sup>  
✉ 61/2 Shchepkina ul., Moscow, 129110, Russian Federation. Tel.: +7 (903) 246 85 74.  
E-mail: cherridra@mail.ru

**Lar'kov Roman Nikolaevich** – PhD, Head of Department of Vascular and IHD Surgery<sup>1</sup>

**Vishnyakova Mariya Valentinovna** – MD, PhD, Head of Department of Roentgenology<sup>1</sup>

**Osiev Aleksandr Grigor'evich** – MD, PhD, Professor, Head of Department of Cardiovascular Surgery<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Moscow Regional Research and Clinical Institute (MONIKI); 61/2 Shchepkina ul., Moscow, 129110, Russian Federation