



УДК: 616.132.14

DOI: 10.17802/2306-1278-2017-6-4-169-175

КОМПЬЮТЕРНО-ТОМОГРАФИЧЕСКАЯ АНГИОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ КОАРКТАЦИИ АОРТЫ

С.В. КУРОЧКИН, Д.И. ЗИДИХАНОВ

Медико-санитарная часть Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Казань, Республика Татарстан, Россия

Резюме

Коарктация аорты (КоАо) является врожденным пороком, клинические проявления которого зависят от варианта его развития. Возможно сочетание данной патологии с аномалиями развития ветвей аорты (в частности, подключичных артерий) и другими врожденными пороками сердца (ВПС), в том числе с аномалией развития клапанного аппарата сердца и крупных сосудов. Представлен клинический пример поздней диагностики коарктации аорты, выявленной как случайная находка во время аортографии, у мужчины 42 лет, страдающего ишемической болезнью сердца. Последующее проведение компьютерно-томографической ангиографии (КТА) позволило получить полно-

ценную картину областей интереса, осуществить комплексный анализ выявленных изменений в отличие от инвазивной ангиографии. Об универсальности компьютерно-томографической ангиографии свидетельствуют относительная простота, применение различных протоколов исследования и укладок с минимальными ограничениями возможностей метода. КТА является ценным методом в выявлении и детальном изучении врожденных аномалий развития внутренних органов, сосудистой системы и пороков сердца, в частности коарктации аорты.

Ключевые слова: коарктация аорты, компьютерно-томографическая ангиография, коронароангиография.

Для цитирования: Курочкин С.В., Зидиханов Д.И. Компьютерно-томографическая ангиография в диагностике коарктации аорты. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2017;6(4): 169-175. DOI:10.17802/2306-1278-2017-6-4-169-175

Eng

COMPUTED TOMOGRAPHY ANGIOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF COARCTATION OF THE AORTA

S.V. KUROCHKIN, D.I. ZIDIKHANOV

Medical Department of the Federal State Autonomous Educational Institution of the Higher Education «Kazan Federal University», Kazan city, Tatarstan Republic, Russia

Abstract

Coarctation of the aorta is a congenital disease, which clinical signs and symptoms depend on its anatomy. Coarctation of the aorta may be combined with aortic branches anomalies (in particular, the subclavian arteries) and other congenital heart defects, particularly heart valve diseases and anomalous great vessels. This clinical case demonstrates a late diagnosis of coarctation of the aorta, accidentally found during routine aortography in a 42-years old male patient, suffering from coronary artery disease. Serial computed tomography angiography allowed getting complete

information about the region of the interests and performing complex analysis of the revealed changes compared to invasive angiography. Benefits of computed tomography include relative simplicity, ability to use different protocols and various patients' positioning with minimal limitations for the further assessment. Computed tomography angiography is a promising method for assessing anatomy of congenital anomalies of the internal organs, vascular system and heart defects, particularly coarctation of the aorta.

Keywords: coarctation of the aorta, computed tomography angiography, coronary angiography.

For citation: Kurochkin S.V., Zidikhanov D.I. Computed tomography angiography in the diagnosis of coarctation of the aorta. Complex Issues of Cardiovascular Diseases. 2017;6(4): 169-175. (In Russ.) DOI:10.17802/2306-1278-2017-6-4-169-175



Список сокращений:

АД – артериальное давление
ВПС – врожденные пороки сердца
КАГ – коронароангиография
КоАо – коарктация аорты
КТ – компьютерная томография
ЛЖ – левый желудочек

МКДЦ – Межрегиональный клинико-диагностический центр
ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения
ПкЛА – подключичная артерия
ХСН – хроническая сердечная недостаточность
ЧСС – частота сердечных сокращений

Введение

Коарктация аорты (КоАо) представляет собой непротяженный суженный сегмент в области аортопульмональной связки и отхождения левой подключичной артерии (согласно определению из Клинических рекомендаций по ведению взрослых пациентов с врожденными пороками сердца). По данным Н. Bankl, различают два основных типа КоАо: постдуктальный — «взрослый» тип, преддуктальный — «инфантильный тип», каждый из которых при этом сочетается с открытым либо закрытым артериальным протоком. Коарктация аорты с аномалиями подключичных артерий или дуг аорты выделена в отдельную группу, которая включает в себя стеноз или атрезию левой подключичной артерии (ПкЛА), стеноз правой ПкЛА, аномальное отхождение правой ПкЛА как дистально, так и проксимально уровня сужения, и коарктацию в сочетании с двойной дугой аорты. Возможно сочетание КоАо с другими ВПС [1]. Существует отдельная разновидность коарктации необычной локализации, т.е. проксимально левой ПкЛА, с возможным аномальным отхождением правой ПкЛА. В нижней грудной и брюшной аорте возникают так называемые «множественные» коарктации (супраренальная, интравенальная, инфравенальная) [1]. По данным литературы, частота встречаемости КоАо составляет 5-8% всех врожденных пороков сердца (ВПС) [2-4]. Мужчины болеют в 2-5 раз чаще, чем женщины [1, 5]. Распространенность изолированных форм составляет 3 на 10 000 живорожденных [2]. В клинической практике встречаются проявления КоАо не только в детском возрасте, но и у взрослых пациентов, о чем изложено в одном из клинических примеров, приведенном ниже [4, 6].

Клинический случай

Данное исследование одобрено этическим комитетом ФГАОУ ВО «К(П)ФУ». Письменное информированное согласие пациента получено. Пациент Н., 42 лет, поступил 14.05.15 в 15:00 в кардиологическое отделение Медико-санитарной части Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет (МСЧ ФГАОУ ВО «К(П)ФУ») в плановом порядке с целью проведения диагностической коронароангиографии (КАГ). На момент поступления предъявлял жалобы на инспираторную одышку, возникающую

при ходьбе до 150-200 м и подъеме в гору, ускоренном шаге; дискомфорт в области сердца без четкой связи с физической нагрузкой, редкие эпизоды жгучих болей в области сердца, купирующихся самостоятельно в покое, перебои в работе сердца; неустойчивость артериального давления (АД) с подъемами до 250/100 мм рт.ст., сопровождающимися мельканием мушек перед глазами, головокружением, давящими головными болями. При сборе анамнеза выяснилось, что подъемы АД отмечает с 14 лет (в детстве и юношестве до 150/90 мм рт. ст., в последующем нарастали по интенсивности и частоте, при этом сравнительное измерение давления на верхних и нижних конечностях не проводилось); появление болевых приступов за грудиной, в левой половине груди — с 19-20 лет, перебои в работе сердца беспокоят в течение 5 лет. Регулярно принимает антигипертензивную (Lisinopril, Amlodipine) и антиагрегантную (Acetylsalicylic Acid). Перенесенные заболевания: острое нарушение мозгового кровообращения — ОНМК (2006, 2008, 2013). Инвалид 2 гр.

Объективный статус: частота сердечных сокращений (ЧСС) = пульс=84 уд. в минуту, удовлетворительного наполнения. Тоны сердца ритмичные, приглушены, шумов нет. АД на левой верхней конечности — 170/110 мм рт.ст (АД на правой верхней конечности и нижних конечностях не измерено).

По данным инструментальных исследований: электрокардиография — синдром Вольфа-Паркинсона-Уайта (пароксизмальная наджелудочковая тахикардия); гипертрофия левого желудочка.

Эхокардиоскопия: уплотнение и расширение аорты. Умеренный фиброз створок аортального клапана. Дилатация левых отделов сердца со снижением сократительной способности миокарда левого желудочка (ЛЖ). Нарушение глобальной и локальной сократимости миокарда ЛЖ. (Фракция выброса левого желудочка составила 38%). Гипертрофия левого желудочка. Умеренные митральная и трикуспидальная регургитации. Эхо-признаки умеренной легочной гипертензии.

Предварительный диагноз: (согласно шифру Международной классификации болезней 10-го пересмотра) I25.9 Ишемическая болезнь сердца: стенокардия напряжения, функциональный класс 3. Постинфарктный кардиосклероз неуточненной давности? Нарушение ритма по типу единичных наджелудочковых и желудочковых экстрасистол, пароксизмов желудочковой тахикардии, наджелу-



Рисунок 1(А, В). Ангиография. Трансфеморальный доступ
Figure 1 (A, B). Angiography. Transfemoral access

дочковой тахикардии. Гипертоническая болезнь 3 степени, риск 4. Гипертрофия левого желудочка. Дилатация левых отделов сердца. Хроническая сердечная недостаточность (ХСН) 1 степени; функциональный класс (ФК) 3. Последствия ОНМК (2006, 2008, 2013).

Назначена антигипертензивная (Lisinopril, Amlodipine, Bisoprolol) и антиагрегантная терапия (Acetylsalicylic Acid).

15.05.15 проведена коронароангиография.

Лучевая нагрузка: 634 mGy.

Контрастный препарат: йопромид 769 мг, раствор 100 мл (эквивалентно 370 мг йода).

Попытки проведения диагностического проводника и катетера через дугу аорты трансфеморальным доступом не удались (рис.1А, В) (коарктация аорты до степени окклюзии?). При проведении ангиографии трансрадиальным доступом визуализируются множественные коллатерали правой плечевой артерии (рис.2 А,В).

По окончании процедуры по решению врачебной комиссии пациенту выполнена КТА в условиях кабинета РКТ для уточнения характера изменения аорты с последующей ее детальной оценкой.

Исследование выполнено на компьютерном томографе Aquilion 64 (Toshiba). Протокол исследования: типичная укладка пациента на исследование грудной клетки («feet first», «supine»); топограмма

(на задержке дыхания); нативное сканирование (на задержке дыхания, верхняя граница спирали — 1847.0, нижняя граница — 1272.0); толщина срезов — 5.0 мм с последующим построением объемных изображений с толщиной среза 0.5 мм; время ротации рентгеновской трубки — 0.5 сек; КТА в режиме автоматического запуска сканирования всей аорты с установкой триггера на уровне дуги аорты, плотностью 150 Hu; время задержки сканирования — 5 сек, скорость введения контрастного вещества — 4 мл/сек. Контрастное вещество: йопромид (ультравист), концентрация йода — 370 мг/мл, объем — 100 мл. Введение контрастного вещества: болюсное, через установленный в кубитальную вену перфузионный катетер G18 с использованием двухголовочного инжектора OptiVantage, синхронизированного с томографом. Лучевая нагрузка: 367,40 mGy. Побочных реакций не зафиксировано.

Протокол описания КТ-исследования: восходящая аорта в пределах 3.8 см, дуга аорты до 2.4 см (просвет полностью заполняется контрастным веществом), с резким сужением на уровне закрытого аортального протока и с дефектом заполнения контрастным веществом. Единичные мелкие пристеночные кальцинированные атеросклеротические бляшки на уровне нисходящей аорты и правой подключичной артерии (ПкЛА). Нисходящая (2.7 см) и брюшная (1.6-1.3 см) аорты являются самостоятель-

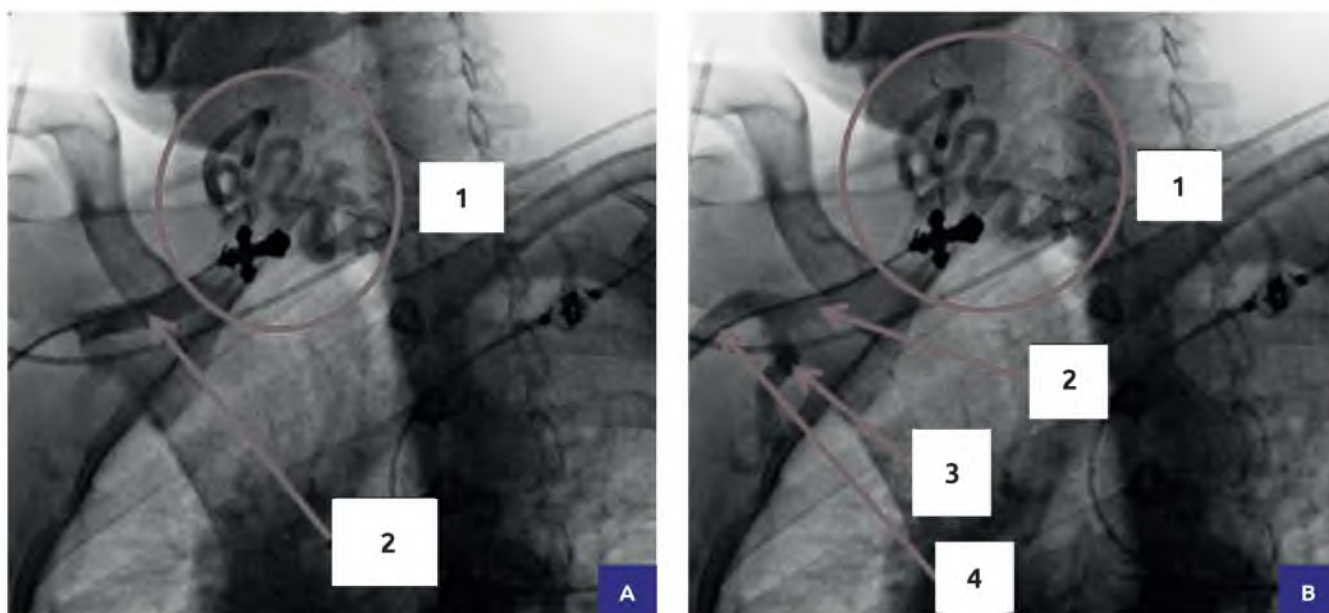


Рисунок 2 (А, В). Ангиография. Трансрадиальный доступ. Множественные коммуникаты (обведены кольцом) (1); подмышечная артерия (2); грудно-акромиальная артерия (3); продолжение подмышечной артерии и её переход в проксимальный отдел плечевой артерии (4)

Figure 2 (A, B). Angiography. Transradial access. 1 - multiple communications (circled); 2 - the axillary artery; 3 - the thoracoacromial artery; 4 - the axillary artery passing the proximal segment of the brachial artery

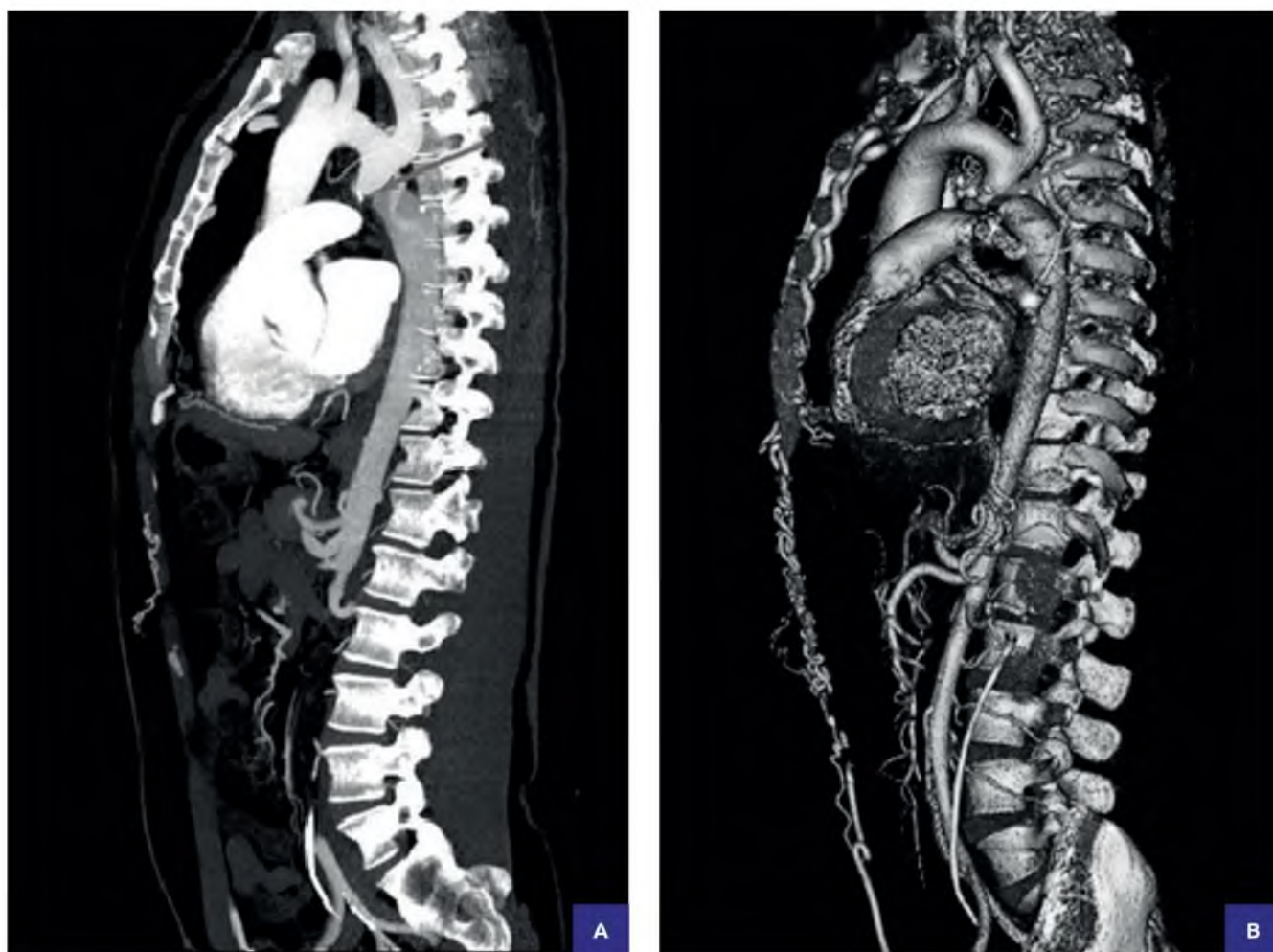


Рисунок 3. КТ – ангиография. Артериальная фаза (первая спираль). А – мультиплановая реконструкция; В – трёхмерная (3 D) реконструкция

Figure 3. CT angiography. Arterial phase (spiral 1). A - multidimensional reconstruction; B - three-dimensional (3D) reconstruction



ным стволом, заполняемым контрастным веществом из хорошо развитых и извитых коллатеральных ветвей, формирующихся из систем плечевой и, вероятно, бедренной артерий. При КТА дефектов заполнения контрастным веществом легочного

ствола, легочных артерий и их ветвей не выявлено (данных за тромбоэмболию легочных артерий нет).

Заключение. КТ признаки коарктации аорты (рис.3,4).



Рисунок 4. КТ – ангиография. Артериальная фаза (вторая спираль). Мультиплановая реконструкция (А); трёхмерная (3 D) реконструкция (В)

Figure 4. CT angiography. Arterial phase (spiral 2). Multidimensional reconstruction (A); three-dimensional (3D) reconstruction (B)

Заключительный диагноз. Врожденный порок сердца: Коарктация аорты. Вторичная артериальная гипертензия 3 ст., риск 4. Гипертрофия левого желудочка. ОНМК (2006, 2008, 2013). Единичные наджелудочковые и желудочковые э/сistolы, пароксизмы желудочковой и наджелудочковой тахикардии. ХСН I ст., ФК III.

После проведения комплексных лечебно-диагностических мероприятий пациент на 4-е сутки выписан домой в удовлетворительном состоянии с рекомендациями: диспансерное наблюдение терапевта и кардиолога по месту жительства. Также рекомендовано: продолжить прием антигипертензивной и антиагрегантной терапии; консультация кардиохирурга Межрегионального клинко-диагностического центра (МКДЦ).

В последующем пациент госпитализирован в кардиохирургическое отделение МКДЦ с целью дообследования и выбора дальнейшей тактики ведения. По результатам проведенной обзорной

рентгенографии органов грудной клетки выявлены признаки, патогномоничные для коарктации аорты: узурация нижних краевых контуров 4-9 ребер с обеих сторон; фигура «перевернутой тройки» по левому контуру дуги аорты. По решению врачебного консилиума оперативное лечение отложено, назначена консервативная терапия в амбулаторных условиях.

Обсуждение

По данным литературы, «золотым стандартом» диагностики КоАо остается рентгеноконтрастная ангиография [2]. Данный метод высокоинформативен, позволяет определить протяженность поражения, диаметр сужения грудной аорты, а также оценить ее состояние и наличие коллатералей. В то же время существуют и некоторые ограничения, связанные с затруднением в измерении процента сужения или расширения сосудов и невозможностью изучения стенки аорты [5, 7]. КТ-ангиография



является предпочтительной альтернативой и обладает рядом преимуществ перед рентгеновской инвазивной ангиографией (простота и короткое время выполнения диагностической процедуры), а также исключает возможность развития осложнений (кровотечение из места пункции и образование гематомы, острые тромбозы и повреждение стенок артерий, остановка сердца) [7-12]. Методика проведения компьютерной томографии (КТ) предусматривает независимый выбор врачом уровней сканирования с возможным последующим расширением областей интереса. На сегодняшний день КТ — стандартная процедура с большими диагностическими возможностями в обследовании пациентов с различной патологией. КТ-ангиография открыла новые перспективы в диагностике сосудистых поражений и широко применяется в исследовании пациентов с сердечно-сосудистой патологией [12-14].

По мнению некоторых авторов, ведущим методом диагностики коарктации аорты является КТ-ангиография, которая позволяет точно диагностировать не только коарктацию аорты, но и установить либо исключить сопутствующие изменения [6,15,16]. Выполнение КТ-ангиографии является предпочтительным для пациентов, у которых при физикальном исследовании, а также при проведении рентгенографии органов грудной клетки, Эхо-КС были заподозрены признаки ВПС (в частности КоАо). Следует отметить, что в классической рентгенологии при обзорной рентгенографии органов грудной клетки при КоАо определяется симптом «оборотной тройки» или «эпсилона» (ϵ): визуализируется сужение контура нисходящей части аорты ниже дуги аорты; узурация на нижних краях III-VIII ребер впервые визуализируется в 8-10 лет [17].

В нашем случае пациенту, проживающему в отдаленном районе республики, окончательный диагноз был выставлен только после проведения КТ-ангиографии.

Учитывая, что пациенту была проведена инвазивная ангиография трансфеморальным и трансрадиальным доступом, мы считаем, что выполнение КТ-ангиографии не требовалось, так как был выявлен дефект заполнения аорты и множественные

коллатерали, указывающие на наличие порока. В то же время, принятие решения и определение показаний для КТ-ангиографии было за врачебной комиссией. Таким образом, выявленные изменения на КТА полностью соответствовали данным аортографии. Однако, в отличие от аортографии, проведение КТА за короткий промежуток времени сканирования, с меньшей лучевой нагрузкой, позволило одномоментно визуализировать аорту на всем протяжении — от устья до бифуркации, определить локализацию и характер порока развития (коарктации), оценить степень развития коллатералей, состояние окружающих органов.

Следует отметить, что у пациента 42 лет с длительной нарастающей артериальной гипертензией и неоднократными ОНМК не было указаний на какие-либо возможные врожденные пороки сердца во время ранее проведенных профилактических медицинских осмотров, в том числе по результатам флюорографических исследований. Ни разу не выполнялось сравнительное измерение АД на верхних и нижних конечностях.

Выводы

1. Представленный случай поздней диагностики коарктации аорты — к сожалению, негативный пример клинической и диагностической практики, так как отсутствие своевременного и всестороннего обследования привело к инвалидизации пациента со снижением качества жизни и снижением трудоспособности.

2. Поздняя диагностика коарктации аорты не позволила однозначно принять решение в пользу оперативного лечения из-за выработанных компенсаторно-приспособительных изменений сердечно-сосудистой системы, создающих определенный риск осложнений и летального исхода.

3. Данный клинический пример подтверждает, что КТ-ангиография является стандартной процедурой с большими диагностическими возможностями, которая должна обязательно применяться при подозрении, для выявления и детализации аномалий развития сердечно-сосудистой системы, включая врожденные пороки сердца.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Банкл Г. Врожденные пороки сердца и крупных сосудов: пер. с англ. М.: Медицина, 1980. 312. [Bankl H. Congenital malformations of the heart and great vessels. Urban&Schwarzenberg: Baltimore—Munich, 1977 (In Russ)].
2. Клинические рекомендации Европейского общества кардиологов по диагностике и лечению заболеваний аорты 2014. Российский кардиологический журнал. 2015; 7 (123):7-72. [Klinicheskie rekomendatsii Evropeyskogo obshchestva kardiologov po diagnostike i lecheniyu zabolevaniy aorty 2014. Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal. 2015; 7 (123):7-72. (In Russ)].
3. A. Buyens, W. Gyselaers, A. Coumans, A. Al Nasiry, C. Willekes, D. Boshoff et al. Difficult prenatal diagnosis: fetal coarctation. Facts,

- views & vision in Obstetrics and gynecology, 2012; 4 (4): 230-236
4. Arpan R. Doshi, P. Syamasundar Rao. Coarctation of aorta — management options and decision making. Pediatrics & Therapeutics; 2012. S5:006. doi:10.4172/2161-0665.S5-006.
5. Серикова, С.Э. Роль магнитно-резонансной томографии в диагностике коарктации аорты. Диагностическая и интервенционная радиология. 2010; 4 (2). 15-19. [Serikova, S.E. MRI in diagnostics of aortic coarctation. Diagnostic interventional radiology. 2010; 4(2); 15-19. (In Russ)].
6. Mohamed Farouk Elkhalfa. Late diagnosis of congenital aortic coarctation associated with CAD in adults. Journal of Cardiology & Current Research. 2016;6 (6); doi: 10.15406/jccr.2016.06.00225



7. Коков А.Н., Семенов С.Е., Масенко В.Л., Хромов А.А., Портнов Ю.М. Мультиспиральная компьютерная томография в диагностике врожденных пороков сердца у детей первых лет жизни. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2013 (4). 42-49. doi: <http://dx.doi.org/10.17802/2306-1278-2013-4-42-49>. [Kokov A.N., Semenov S.E., Masenko V.L., Khromov A.A., Portnov Yu.M. Multislice computed tomography in the diagnosis of congenital heart disease in children early years. Complex issues of cardiovascular diseases. 2013; 4; 42-49; doi: <http://dx.doi.org/10.17802/2306-1278-2013-4-42-49> (In Russ)].

8. Ayad C.E., Elnour M., Idriss M.A., Abdalla E.A. Aortic coarctation visualized by volume rendering 64-row detector multislice computed tomography: a case report. Global advanced research journal of medicine and medical science. 2014; 3(7); 142-146.

9. Bastarrika G., Brabham W.W., O'Brien T.X., Costello Ph., Schoepf U. J. Incidental dual source computed tomography imaging of ductal aortic coarctation, left subclavian artery stenosis and bicuspid aortic valve in a patient admitted for atypical chest pain. Interactive cardiovascular and thoracic surgery [Internet]. 2008. 7(3). 189-195; doi: 10.1016/j.athoracsur.2009.02.044. Available from: <https://academic.oup.com/icvts/>

10. Januzzi J.L., Sabatine M.S., Eagle K.A., Evangelista A., Bruckman D., Fattori R. et al. Iatrogenic aortic dissection. The American journal of cardiology [Internet]. 2002; 89 (5). 623-626. PII S0002-9149(01)02312-8. Available from: <https://www.journals.elsevier.com/the-american-journal-of-cardiology/>.

11. Kimura-Hayama E.T., Meléndez G., Mendizábal A.L., Meave-González A., Zambrana G.F.B., Corona-Villalobos C.P. Uncommon congenital and acquired aortic diseases: role of multidetector CT angiography. // Radiographics 2010; 30(1); 79-98.

12. Lee E.Y., Siegel M.J., Hildebolt Ch.F., Gutierrez F.R., Bhalla S.,

Fallah Ju.H. MDCT evaluation of thoracic aortic anomalies in pediatric patients and young adults: comparison of axial, multiplanar, and 3D images. American journal of roentgenology. 2004; 182. 777-784.

13. Бокерия Л. А., Газал Белал. Возможности мультиспиральной компьютерной томографии в диагностике заболеваний сердца. Креативная кардиология. 2012; 1: 64-71. [Bokeriya L.A., Gazal Belal. Vozmozhnosti multispiralnoj kompyuternoj tomografii v diagnostike zabolevanij serdca. The journal creative cardiology; 2012; 1: 64-71. (In Russ)].

14. Yang D.H., Goo H.W., Seo D.-M., Yun T.-J., Park J.-J., Park I.-S., Ko J.K., Kim Y.H. Multislice CT angiography of interrupted aortic arch. Pediatric Radiology. 2008. 3 8(1): 89–100; doi: 10.1007/s00247-007-0662-3

15. Кондрашин С.А., Гагарина Н.В. Комплексная лучевая диагностика коарктации аорты у взрослого пациента [Электронный ресурс]. Российский электронный журнал лучевой диагностики. 2013; 3 (1). Режим доступа: www.rejr.ru. [Kondrashin S.A., Gagarina N.V. Complex radiological diagnosis of aortic coarctation in an adult patient [Internet]. Russian Electronic Journal of Radiology; 2013; 3 (1). Available from: www.rejr.ru. (In Russ)].

16. Jurcut R., Daraban A.M., Lorber A., Deleanu D., Amzulescu M.S., Zara C. et.al. Coarctation of the aorta in adults: what is the best treatment? Case report and literature view. Journal of medicine and life. 2011; 4; 189-195.

17. К-Ю. Вольф, Т. Альбрехт, Й. О. Хайденрайх, А. Шиллинг, Ф. Вакер. Лучевая диагностика. Артерии и вены.; пер. с англ. под общ. ред. Т.В. Алекперовой. Москва: МЕДпресс-информ. 2011. 320 с. [Karl-Jürgen Wolf with contributions by Zarko Grozdanovic, Thomas Albrecht, Jens O. Heidenreich, Andreas Schilling, Frank Wacker. Direct diagnosis in radiology: vascular imaging. Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart, Germany].

Для корреспонденции:

Курочкин Сергей Вячеславович

Адрес: 420043, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Чехова, 1а

Тел. +7 (843) 233-30-54, e-mail: kurochkin.70@bk.ru

For correspondence:

Kurochkin Sergey

Address: 1A, Chekhova, Kazan, Respublika Tatarstan, 420043, Russian Federation

Tel. +7 (843) 233-30-54, e-mail: kurochkin.70@bk.ru

Конфликт интересов:

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Источник финансирования:

Работа выполнена за счет средств субсидии, выделенной в рамках государственной поддержки Казанского (Приволжского) федерального университета в целях повышения его конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров.

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ: 28.03.2017

ПРИНЯТА К ПЕЧАТИ: 26.09.2017