

Коронарные фистулы

В.М. Субботин, Ю.М. Белозеров, Л.В. Брегель

Иркутская государственная областная детская клиническая больница; Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования; Научно-исследовательский клинический институт педиатрии, Москва

Coronary artery fistulas

V.M. Subbotin, Yu.M. Belozеров, L.V. Bregel

Irkutsk State Regional Children's Clinical Hospital; Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education; Research Clinical Institute of Pediatrics, Moscow;

Коронарные фистулы классифицируются как аномалии впадения и относятся к большим коронарным аномалиям. Большинство коронарных фистул имеет маленький диаметр, не сопровождаются клиническими симптомами и диагностируются при эхокардиографии или коронарографии, выполненной по иному поводу. Такие фистулы обычно не приводят к осложнениям и исчезают спонтанно. Однако большие фистулы имеют диаметр, превышающий нормальный калибр коронарной артерии в ≥ 3 раза; в этих случаях могут появиться клинические симптомы. Клинические симптомы коронарных фистул могут напоминать различные другие заболевания сердца в зависимости от того, в какую камеру дренируется фистула. Большинство фистул является врожденными. Врожденные коронарные фистулы встречаются как отдельный порок развития или сочетаются с другими пороками сердца, чаще с критическим стенозом легочной артерии либо атрезией легочной артерии с интактной межжелудочковой перегородкой и стенозами легочных артерий, с тетрадой Фалло, коарктацией аорты, гипоплазией левых отделов сердца. При выборе процедуры лечения учитывается число фистульных сообщений, какой сосуд является питающим, локализация дренажа, степень повреждения миокарда и гемодинамическая значимость шунта, обусловленного наличием фистулы. Целью лечения является облитерация фистулы с сохранением нормального коронарного кровотока. Риск персистенции фистулы должен быть сопоставлен с потенциальным риском осложнений от процедуры коронарографии и закрытия фистулы. Чрескожная катетерная окклюзия коронарных фистул является методом выбора у детей с подходящей анатомией фистульных сообщений и без сочетанных врожденных пороков сердца.

Ключевые слова: дети, коронарная артерия, коронарная фистула, эхокардиография, коронарография, транскатетерная окклюзия.

Coronary artery fistulas are classified as abnormalities of termination and referred to as major congenital anomalies. Most coronary artery fistulas are small, unaccompanied by clinical symptoms, and diagnosed by echocardiography or coronarography performed for an unrelated cause. Such fistulas usually do not cause any complications and can spontaneously resolve. However, larger fistulas are usually ≥ 3 times the size of a normal caliber of a coronary artery and may give rise to clinical symptoms in these cases. The clinical symptoms of coronary artery fistulas may mimic those of various heart diseases depending on which chamber a fistula drains into. Most fistulas are congenital. Congenital coronary artery fistulas may occur as an isolated malformation or be concurrent with other cardiac anomalies, more frequently with critical pulmonary stenosis or atresia with an intact interventricular septum and pulmonary stenoses, Fallot's tetralogy, aortic coarctation, and left heart hypoplasia. When choosing a treatment modality, one should take into account the number of fistula communications, the feeding vessel, localization of drainage, degree of myocardial damage, and hemodynamic relevance of the shunt caused by the presence of a fistula. The goal of treatment is to obliterate a fistula by preserving normal coronary blood flow. The risk for persisting fistula should be balanced with the potential risk of complications related to a procedure of coronarography and fistula occlusion. Percutaneous transcatheter coil occlusion of coronary artery fistulas is the modality of choice in children with the suitable anatomy of fistula communications and without concomitant congenital heart diseases.

Key words: children, coronary artery, coronary artery fistula, echocardiography, coronarography, transcatheter coil occlusion.

Коронарные аномалии включают дефекты отхождения, впадения, хода и структуры венечных артерий. Коронарные фистулы классифицируются как

аномалии впадения и относятся к так называемым большим коронарным аномалиям [1]. Коронарная фистула исходит из венечной артерии и минует капиллярное русло миокарда, впадая в сердечную камеру (коронарно-камерные фистулы) [2] либо в участок системной или легочной циркуляции (коронарная артериовенозная фистула). Патофизиология в обоих случаях является близкой, и поэтому нередко такие аномалии обозначаются объединенным термином «коронарная артериовенозная фистула». Первое описание коронарно-сердечной фистулы, датированное 1865 г., принадлежит W. Krause [3]. Патофизиологическое обоснование этого состояния сделала М. Abbott в 1908 г. Первое успешное хирургическое закры-

© Коллектив авторов, 2015

Ros Vestn Perinatol Pediat 2015; 1:16–22

Адрес для корреспонденции: Субботин Владимир Михайлович — к.м.н., асс. каф. педиатрии Иркутской государственной медицинской академии последипломного образования, врач отделения ультразвуковой диагностики Иркутской областной детской клинической больницы
Брегель Людмила Владимировна — д.м.н., проф., зав. той же каф., зав. Центром детской кардиологии и ревматологии указанной больницы 664047 Иркутск, м/р Юбилейный, д. 100
Белозеров Юрий Михайлович — д.м.н., проф., гл.н.с. отделения патологии сердечно-сосудистой системы Научно-исследовательского клинического института педиатрии 125412 Москва, ул. Талдомская, д. 2

тие коронарной фистулы было выполнено в 1947 г. G. Bjork и C. Crafoord [4] у пациента с предоперационным диагнозом «открытый артериальный проток».

Анатомия

В норме две коронарные артерии отходят от восходящей аорты и их ветви разделяются дальше, кровоснабжая миокард. Через фистулу возникает обход нормального коронарного русла и прямой сброс крови в сердечные камеры с более низким уровнем давления. Изредка начало фистулы может быть двойным — из системы левой и правой коронарной артерий.

Нормальные тонкостенные сосуды уровня артериол могут дренироваться в сердечные полости, а венозные коммуникации (тебезиовы вены) — в правое предсердие. Эти мелкие сосуды не производят существенного обкрадывания коронарного кровотока и не создают коммуникаций фистульного типа. Фистулы могут быть маленькими либо большими и имеют тенденцию к росту с течением времени. При этом коронарный сосуд, в котором возникла фистула, может быть различной формы (аневризматическими либо эктатическими).

Коронарные фистулы бывают врожденными (большинство случаев) и приобретенными. Врожденные коронарные фистулы могут быть отдельным пороком развития либо сочетаются с другими пороками сердца, чаще с критическим стенозом легочной артерии либо атрезией легочной артерии с интактной межжелудочковой перегородкой и стенозами легочных артерий, с тетрадой Фалло, коарктацией аорты, гипоплазией левых отделов сердца.

Специфическим вариантом коронарной фистулы являются коронарно-синусоидные сообщения, которые сопутствуют врожденным порокам сердца, обычно встречаются в сочетании с серьезной обструкцией выводного тракта правого или левого желудочка (атрезия легочного клапана с интактной межжелудочковой перегородкой либо гипоплазия левых отделов с атрезией аорты). При обструкции выводного тракта желудочков фистула может служить целям декомпрессии с ретроградным кровотоком.

Приобретенные формы коронарных фистул могут возникать после миоэктомии межжелудочковой перегородки при гипертрофической кардиомиопатии либо иссечении мышечного пучка при оперативном лечении тетрады Фалло, как осложнение радиочастотной абляции дополнительных путей, проникающей (или не проникающей) травмы сердца, эндомиокардиальной биопсии, имплантации постоянного кардиостимулятора, вмешательств на коронарных артериях [5, 6].

Фистулы чаще всего начинаются от правой коронарной артерии (40–60%), передней нисходящей артерии (30–60%), огибающей артерии или их комбинации и впадают в венозные камеры сердца или сосуды.

Основные места впадения коронарных фистул — правые отделы сердца (90%), левый желудочек, левое предсердие и коронарный синус.

Эмбриология

Коронарные фистулы формируются как персистирующие синусоидные сообщения в первичной сердечной трубке, которые обеспечивают миокардиальный кровоток в раннем эмбриональном периоде. Другим объяснением их образования может быть нарушение развития дистальных ветвей коронарных артерий.

Когда такие сообщения возникают в сочетании с обструкцией кровотока (например, при атрезии легочной артерии), они являются вариантом фистулы с коронарно-синусоидным сообщением. При таких фистулах часто встречаются ассоциированные пороки, в том числе атрезия легочной артерии с интактной межжелудочковой перегородкой.

Патофизиология

Пока не предложено четкого разграничения размеров коронарных фистул, входящих в категории малая, средняя и большая фистула. В большей части публикаций авторы разделяют фистулы на большие и маленькие, но подходы к оценке их размеров разные. Основное число коронарных фистул имеет маленький диаметр, не сопровождается клиническими симптомами. Поэтому диагноз не может быть установлен по клиническим данным и они диагностируются при эхокардиографии либо коронарографии, выполненной по иному поводу. Такие фистулы обычно не приводят к осложнениям и исчезают спонтанно. При больших фистулах клинические симптомы могут появиться, хотя иногда фистулы остаются клинически бессимптомными [7].

Маленькие коронарные фистулы, как правило, гемодинамически незначимы. Большие фистулы могут вызывать синдром обкрадывания, который ведет к ишемии сегментов миокарда, кровоснабжаемых данной артерией. Патофизиологический механизм при коронарных фистулах заключается в развитии синдрома обкрадывания со снижением коронарного кровотока дистальнее места отхождения фистулы. Этот механизм связан с наличием градиента диастолического давления ухода крови из коронарного русла в принимающую полость с более низким давлением. Если фистула очень большая, то интракоронарное диастолическое перфузионное давление прогрессивно снижается [8]. Коронарный сосуд пытается компенсировать это за счет нарастающей дилатации устья и диаметра питающей фистулу коронарной артерии. Однако постепенно миокард за участком отхождения фистулы начинает страдать от ишемии, которая обычно проявляется в момент физической нагрузки, когда возрастает потребность миокарда

в кислороде. Со временем коронарная артерия, питающая фистулу, все более дилатируется, что приводит к развитию коронарных аневризм, изъязвлению и разрывам интимы, дегенерации меди, присоединению атеросклеротических изменений, отложению кальция, обструкции боковых ветвей, образованию пристеночных тромбов и изредка — разрыву стенки.

Факторы, которые определяют гемодинамическую значимость коронарных фистул, включают ее размер, давление и резистентность принимающей камеры, потенциальное развитие миокардиальной ишемии. Есть описание случаев с застойной сердечной недостаточностью с высоким сердечным выбросом [9].

Клинические симптомы коронарных фистул могут напоминать другие заболевания сердца, в зависимости от того, в какую камеру дренируется фистула. Г. Банкл [10] выделяет следующие варианты коронарных фистул:

- 1) анастомоз коронарной артерии с правыми отделами сердца, или артериовенозная фистула (около 90%):
 - а) с правым желудочком;
 - б) с правым предсердием;
 - в) с коронарным синусом;
 - г) с легочной артерией;
- 2) анастомоз коронарной артерии с левыми отделами, или артерио-артериальная фистула (около 10%):
 - а) с левым предсердием;
 - б) с левым желудочком.

Эпидемиология

Коронарные фистулы составляют 0,2–0,4% от всех врожденных пороков сердца и примерно половину врожденных коронарных аномалий. Осложнения коронарных фистул встречаются у 11% пациентов с этим пороком в возрасте до 20 лет и у 35% пациентов старше 20 лет [11]. Коронарные фистулы могут встречаться у лиц любого возраста, но обычно диагностируются в раннем детстве при появлении шумов в сердце, которые могут сочетаться с признаками коронарной недостаточности. Заметных половых различий среди пациентов не выявлено. При проведении коронарографии более 33 000 пациентам коронарная фистула была обнаружена у 0,1%. Большинство фистул имеет одно сообщение, однако встречаются множественные фистулы [12].

Клинико-anamнестические данные

Крайне редко врожденные коронарные фистулы проявляются антенатально. Описан случай диагностики фистулы между левой коронарной артерией и правым желудочком у плода на 28-й нед гестации с последующим развитием водянки плода. Ребенок умер в 1-е сутки после рождения [13]. Об аналогич-

ном наблюдении сообщили N. Cetiner и соавт. [14].

Большинство детей с маленькими коронарными фистулами не имеют клинических симптомов; если фистулы имеют средний либо большой размер, при физикальном обследовании может выслушиваться стойкий шум. У младенцев встречаются клинические эквиваленты стенокардии, которые включают в себя возбудимость, потливость, тахикардию. У большинства больных в возрасте 2–3 мес, когда снижается легочное сосудистое сопротивление, появляются симптомы сердечной недостаточности — утомляемость и потливость при кормлении, свистящее дыхание, эпизоды бледности и плохая прибавка массы. Таким образом, в младенческом возрасте эти заболевания могут проявляться симптомами сердечной недостаточности с низким сердечным выбросом.

У пациентов более старшего возраста могут также встречаться симптомы застойной сердечной недостаточности с низким сердечным выбросом, аритмии, синкопе и изредка — признаки эндокардита. При больших фистулах наблюдаются симптомы сердечной недостаточности с высоким сердечным выбросом, одышка при нагрузке, стенокардия, слабость, сердцебиение.

Физикальные данные

Постоянный шум над областью сердца, который отмечается при средних и больших фистулах, напоминает шум при открытом артериальном протоке, но выслушивается ниже у левого края грудины. Кроме позднесистолического, шум может иметь ранний и средний диастолический компонент, достигая пика в начале — середине диастолы. Тогда как для открытого артериального протока характерен пик шума во время систолы. Если фистула соединяется с левым желудочком, то может выслушиваться ранний диастолический шум, а также умеренный либо слабый шум в период поздней систолы. Сердечные тоны чаще приглушены. При больших фистулах на верхушке может выслушиваться шум недостаточности митрального клапана.

Дифференциальная диагностика

Дифференциальный диагноз проводится с другими коронарными аномалиями, инфарктом миокарда, открытым артериальным протоком, перфорацией аневризмы синуса Вальсальвы, надгребешковым дефектом межжелудочковой перегородки, регургитацией с легочного клапана.

Лабораторная диагностика

Специальных лабораторных признаков, характеризующих коронарные фистулы, нет. Возможно повышение уровня кардиальных ферментов либо натрийуретического пептида в крови при выраженной сердечной недостаточности.

Диагностические инструментальные исследования

Рентгенограмма грудной клетки обычно нормальная, за исключением случаев с большими шунтами, при которых возникает кардиомегалия. В таких случаях возможно появление признаков венозного застоя и интерстициального отека.

Данные электрокардиографии также обычно нормальные. Однако при больших фистулах возможны сдвиги показателей ЭКГ, вызванные перегрузкой объемом левого желудочка и левого предсердия. Изредка, при развитии обкрадывания коронарного кровотока, появляются признаки ишемии миокарда и аритмии.

Эхокардиография является основным диагностическим методом. Она позволяет выявить следующие изменения [15, 16]:

- дилатация левого желудочка и левого предсердия в результате значительного сброса через шунт либо снижения сегментарной/глобальной сократимости миокарда левого желудочка при ишемическом повреждении;
- дилатация питающей шунт коронарной артерии, которая выглядит расширенной (эктатически либо аневризматически) и имеет извилистый ход;
- объемный кровоток через фистулу, который можно обнаружить с помощью цветового картирования в истоке либо по ходу сосуда;
- признаки дренирования фистулы, обычно в правый желудочек;
- ретроградный голодиастолический поток в нисходящей аорте при фистулах большого диаметра с объемным сбросом;
- цветовое окрашивание струи в сердечную камеру без значительной дилатации коронарной артерии при маленьких коронарных фистулах;
- дилатация коронарного синуса, если фистула впадает в коронарный синус.

По данным М. Хіе и соавт. [17], эхокардиография является не менее точным методом диагностики, чем селективная коронарография и диагностика во время оперативного вмешательства.

Катетеризация сердца остается методом выбора для исследования структуры и характера кровотока в коронарных артериях. Выполняется также селективная коронарография [18].

Полное и достоверное изображение коронарных артерий может быть получено с помощью трехмерной магнитно-резонансной томографии (МРТ), которая также уточняет характеристику функции коронарных артерий. Однако пространственное изображение может быть неполным и дистальное расположение и впадение коронарных фистул не всегда видно [19]. Мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) обладает лучшими возможностями для обнаружения коронарных фистул при полной трехмерной реконструкции сердца и сосудов, в том числе при

дистальной локализации коронарных фистул [20].

Стрессовая сцинтиграфия с таллием может также использоваться для обнаружения очагов миокардиальной ишемии в результате функционирования коронарных фистул.

Осложнения коронарных фистул

Маленькие фистулы остаются клинически бессимптомными и распознаются при обычной эхокардиографии либо на аутопсии. Такие фистулы могут закрываться спонтанно, но иногда со временем дилатируются [21]. Большие фистулы обычно имеют тенденцию к прогрессивному расширению.

Фистулы могут привести к ряду осложнений, таких как:

- ишемия миокарда;
- разрыв папиллярной мышцы митрального клапана вследствие хронической ишемии;
- ишемическая кардиомиопатия;
- застойная сердечная недостаточность вследствие перегрузки объемом;
- внезапная сердечная смерть;
- вторичное поражение аортального клапана;
- вторичное поражение митрального клапана;
- нарушение сердечного ритма/проводимости;
- ранний атеросклероз коронарных артерий.

Принципы наблюдения

В детстве большинство пациентов с коронарными фистулами не имеют клинических проявлений, хотя некоторые жалуются на одышку при нагрузке, утомляемость, признаки застойной сердечной недостаточности с высоким сердечным выбросом. Изредка больных беспокоят сердцебиение, стенокардия (или ее эквиваленты) или симптомы коронарной недостаточности при физической нагрузке. По этому поводу назначается симптоматическое лечение, проводится обследование по уточнению анатомии и функции коронарных фистул, выполняется оперативная коррекция. Маленькие фистулы могут закрываться спонтанно [21].

У больных с маленькими фистулами и отсутствием клинических симптомов требуется регулярное мониторирование состояния. В большинстве случаев фистулы со временем постепенно увеличиваются, и в дальнейшем необходимо проводить оперативное лечение. У пациентов повышен риск вторичного бактериального эндокардита и аритмии, указанные осложнения также требуют распознавания и специального лечения.

Если у бессимптомного педиатрического пациента диаметр питающей фистулы коронарной артерии ≥ 5 мм и/или диаметр устья фистулы > 2 мм, ее следует закрыть как можно быстрее во избежание развития осложнений. Для больных с размерами питающей артерии менее 5 мм и устья фистулы менее 2 мм пред-

почтительной является тактика динамического консервативного наблюдения [22].

Диагностическая коронарография должна быть выполнена в начале наблюдения за ребенком. Задачей первичной коронарографии является определение гемодинамической значимости и детальная анатомическая оценка коронарных аномалий, особенно истока фистул, характера их хода, наличие или отсутствие сужений и локализация дренирования [23].

При выборе процедуры лечения учитывается число фистульных сообщений, локализация дренажа, какой сосуд является питающим, степень повреждения миокарда и гемодинамическая значимость шунта, обусловленного наличием фистулы. Целью лечения является облитерация фистулы с сохранением нормального коронарного кровотока. Риск персистенции фистулы должен быть сопоставлен с потенциальным риском осложнений от процедуры коронарографии и закрытия фистулы [24, 25].

Определение показаний к лечебной транскатетерной окклюзии коронарной фистулы

С учетом естественного прогрессивного увеличения фистул со временем и постепенно возрастающих рисков тромбоза, эндокардита, разрыва измененной коронарной артерии, из которой исходит фистула, целесообразна тактика закрытия любых существующих коронарных фистул. Однако в ситуациях пограничного риска (маленькие фистулы) целесообразно обеспечить регулярное наблюдение с помощью эхокардиографии или коронарографии для распознавания дилатации питающего фистулу сосуда у бессимптомных пациентов.

Чрескожная катетерная окклюзия коронарных фистул является методом выбора у детей с подходящей анатомией фистульных сообщений и без сочетанных врожденных пороков сердца [26]. У пациентов с объемными фистулами, множественным дренированием фистул и с большими коронарными аневризмами транскатетерная окклюзия не всегда является оптимальным методом лечения.

Процедура транскатетерной окклюзии производится с помощью спиралей либо других типов устройств, таких как: съемные баллоны, коронарные стенты с лекарственным покрытием, окклюдеры Амплацер для артериального протока (Amplatzer ductal occluder — ADO), сосудистые окклюдеры типа Амплацер (Amplatzer vascular plug — AVP) [27]. Нередко требуется установка не одного, а нескольких окклюдеров. Для закрытия коронарных фистул среднего и большого диаметра наиболее подходящим является окклюзирующее устройство для закрытия артериального протока ADO [22].

Закрытие коронарных фистул должно проводиться опытным специалистом, владеющим как коронарографией, так и установкой окклюзирующих

устройств. До настоящего времени в медицинской литературе описываются отдельные случаи закрытия коронарных фистул или приводится анализ небольших групп пациентов. Результаты интервенционных процедур сопоставимы с результатами хирургических вмешательств и не имеют сопутствующих осложнений, связанных с искусственным кровообращением и/или стернотомией.

Осложнения транскатетерной окклюзии

В литературе опубликованы данные по транскатетерной окклюзии коронарных фистул у взрослых пациентов. При этом встречались такие осложнения, как миграция устройства, реканализация фистулы, формирование коронарного тромба, ишемия или инфаркт миокарда. Хотя характер потенциальных осложнений у детей вероятно не отличается от взрослых, особенности длительного наблюдения (до настоящего времени недостаточно изучены) имеют отличительные черты в связи с продолжающимся ростом ребенка.

Хирургическое лечение

Показания для хирургического лечения такие же, как для интервенционных вмешательств. Некоторые фистулы имеют анатомическое строение, более подходящее для хирургического лечения, чем для транскатетерной эмболизации. Это относится к коронарным фистулам со множественным соединением с камерами сердца, с извилистым ходом, с наличием острых углов по ходу фистулы, что делает трудным либо невозможным использование катетера. При выборе тактики хирургического лечения необходимо оценивать сопутствующую коронарную патологию, которая часто возникает на фоне врожденных коронарных фистул. При закрытии коронарной фистулы и наличии фибрилляции предсердий, атриомегалии и относительной недостаточности атриовентрикулярных клапанов целесообразно использовать методы, направленные на коррекцию нарушений ритма сердца и клапанной патологии [28].

Хирургическое лечение проводится обычно с использованием срединной стернотомии и искусственного кровообращения. Для определения топики питающей артерии и места дренажа фистулы очень важно во время оперативного вмешательства осуществлять чреспищеводную эхокардиографию.

Как при транскатетерной окклюзии, так и при хирургической коррекции положительным результатом является регрессия дилатации коронарного сосуда и полная окклюзия фистулы [29]. Обычная физическая активность больных не ограничивается, однако занятия спортом следует запретить, так как пациенты с коронарными фистулами имеют повышенный риск аритмий и внезапной сердечной смерти.

Медикаментозное лечение

Самым обоснованным лечением является интервенционное либо хирургическое закрытие фистул. Медикаментозная терапия показана не у всех больных, ее необходимо проводить детям с сердечной недостаточностью и/или коронарной недостаточностью на период, пока не будет выполнено закрытие фистулы [30]. Все пациенты должны заботиться о гигиене полости рта ввиду повышенного риска бактериального эндокардита. Профилактика бактериального эндокардита требуется пациентам, у которых коронарные фистулы ассоциированы с цианотичными пороками сердца, и не требуются тем, у кого фистулы являются самостоятельным заболеванием.

Долговременное наблюдение

После выписки из стационара необходимо динамическое наблюдение для уточнения наличия

ишемического повреждения миокарда и/или рецидива фистулы. Больные, перенесшие оперативное или транскатетерное вмешательство, особенно те, у которых имела место ишемия миокарда, должны наблюдаться с регулярным проведением ЭКГ-стресс-теста либо коронарографии. Таким пациентам требуется назначение поддерживающих доз дезагрегантов и, возможно, антикоагулянтов в первые 6 мес после оперативного вмешательства, до тех пор пока на подвергавшейся операционной травме эндотелиальной поверхности не произойдет реэнтелизация. У пациентов с персистирующими коронарными аневризмами требуется длительный прием дезагрегантов. Если фистулы сочетаются с цианотичными врожденными пороками сердца, пациент должен получать профилактику бактериального эндокардита.

ЛИТЕРАТУРА

1. Gowda R.M., Vasavada B.C., Khan I.A. Coronary artery fistulas: clinical and therapeutic considerations. *Int J Cardiol* 2006; 8: 107: 1: 7–10.
2. Ahmad T., Pasarad A.K., Kishore K.S., Maheshwarappa N.N. Huge aneurysm and coronary-cameral fistula from right coronary branch: First case. *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 2014; PMID: 25249660.
3. Krause W. Über den Ursprung einer accessorischen a. coronaria aus der a. pulmonalis. *Z Ratl Med* 1865; 24: 225–227.
4. Biorck G., Crafoord C. Arteriovenous aneurysm on the pulmonary artery simulating patent ductus arteriosus botalli. *Thorax* 1947; 2: 2: 65–74.
5. Kim K.I., Lee W.Y., Ko H.H. et al. Right coronary artery fistula and occlusion causing myocardial infarction after blunt chest trauma. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg* 2014; 47: 4: 402–405.
6. Said S.A., Schiphorst R.H., Derksen R., Wagenaar L.J. Coronary-cameral fistulas in adults: Acquired types (second of two parts). *World J Cardiol* 2013; 5: 12: 484–494.
7. Sharma U.M., Aslam A.F., Tak T. Diagnosis of coronary artery fistulas: clinical aspects and brief review of the literature. *Int J Angiol* 2013; 22: 3: 189–192.
8. Schamroth C. Coronary artery fistula. *J Am Coll Cardiol* 2009; 53: 6: 523–533.
9. Awasthy N., Radhakrishnan S., Iyer K.S., Goel A. Coronary artery fistula to pulmonary artery: coronary-dependent pulmonary circulation. *Ann Thorac Surg* 2014; 97: 2: 716.
10. Банкл Г. Врожденные пороки сердца и крупных сосудов. Пер. с англ. М: Медицина 1980; 312. (Bankl G. Congenital malformations of the heart and great vessels. Translated from English. M: Medicine 1980; 312.)
11. Huhn G., Fassbender D., Gleichmann U. Congenital arteriovenous fistula of the coronary arteries in adults: 12 personal cases, a review of the literature, discussion of treatment possibilities. *Z Kardiolog* 1989; 78: 7: 435–440.
12. Brussee H., Gasser R. Coronary Artery Fistula *N Engl J Med* 2000; 342: 4: 334–342.
13. Oztunc F., Gokalp S., Yuksel M.A. et al. Prenatal diagnosis of left coronary artery to right ventricle fistula. *J Clin Ultrasound* 2014; doi: 10.1002/jcu.22215.
14. Cetiner N., Altunyuva Usta S., Akalin F. Coronary arteriovenous fistula causing hydrops fetalis. *Case Rep Obstet Gynecol* 2014; 2014: 487281. doi: 10.1155/2014/487281.
15. Almeida I., Caetano F., Trigo J. et al. Transthoracic echocardiography in the diagnosis of coronary fistula. *Rev Port Cardiol* 2014; doi: 10.1016/j.repc.2014.01.008.
16. Yoon J.Y., Lee S.H. An incidentally detected huge coronary arteriovenous fistula: Comprehensive evaluation using non-invasive imaging modalities. *J Cardiovasc Comput Tomogr* 2014; 8: 5: 404–406. doi: 10.1016/j.jcct.2014.07.004.
17. Xie M., Li L., Cheng T.O. et al. Coronary artery fistula: Comparison of diagnostic accuracy by echocardiography versus coronary arteriography and surgery in 63 patients studied between 2002 and 2012 in a single medical center in China. *Int J Cardiol* 2014; doi: 10.1016/j.ijcard.2014.07.198.
18. Feltes T.F., Bacha E., Beekman R.H. et al. Indications for cardiac catheterization and intervention in pediatric cardiac disease: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2011; 123: 22: 2607–2652.
19. Hascoet S., Combelles S., Acar P. Cardiac computed tomography of multiple coronary arteries to right ventricle fistulas in a newborn with pulmonary atresia and intact ventricular septum. *Can J Cardiol* 2014; 30: 2: 247.
20. Shen Y., Li R., Fan Z., Zhang N. Demonstration of coronary artery fistula between the left circumflex coronary artery and right ventricle using echocardiography and multidetector CT. *Anadolu Kardiyol Derg* 2014; doi: 10.5152/akd.2014.5667.
21. Yilmazer M.M., Demir F., Yolbas I., Bilici M. Spontaneous closure of a symptomatic coronary artery fistula just within a few days of newborn period. *Congenit Heart Dis* 2014; 9: 1: E27–E30.
22. Wang C., Zhou K., Li Y. et al. Percutaneous transcatheter closure of congenital coronary artery fistulae with patent ductus arteriosus occluder in children: focus on patient selection and intermediate-term follow-up results. *J Invasive Cardiol* 2014; 26: 7: 339–346.
23. Wang S.S., Zhang Z.W., Qian M.Y. et al. Transcatheter closure of coronary arterial fistula in children and adolescents. *Pediatr Int* 2014; 56: 2: 173–179.
24. Reeves E.R., Jahromi B.S., Ling F.S. Coil embolization of a coronary artery to left ventricular fistula using detachable coils. *Catheter Cardiovasc Interv* 2013; 82: 1: 155–158.

25. *Kasar P., Kotecha M., Vimala J. et al.* Management of coronary artery fistulas in current era. *Ann Pediat Cardiol* 2010; 3: 224–225.
26. *Wang J.K., Wu M.H., Ling M.T., Chiu S.N.* Transcatheter treatment of coronary artery fistula using a variety of devices. *Cardiol Young* 2010; 20: 400–401.
27. *Wiegand G., Sieverding L., Kaulitz R., Hofbeck M.* Transarterial and transvenous approach for transcatheter closure of a large coronary artery fistula with the Amplatzer vascular plug. *Pediat Cardiol* 2009; 30: 2: 172–175.
28. *Бокерия Л.А., Бокерия О.Л., Биниашвили М.Б. и др.* Опыт лечения врожденных коронарно-сердечных фистул в сочетании с нарушениями ритма сердца. *Анналы аритмологии* 2013; 1: 52–60. (Boqueria L.A., Boqueria O.L., Biniashvili M.B. et al. Experience in the treatment of congenital coronary heart fistula combined with cardiac arrhythmias. *Annaly aritmologii* 2013; 1: 52–60.)
29. *Sugawara M., Oguma F., Hirahara H.* Pediatric case of congenital coronary artery fistula; surgical result and late changes in coronary artery aneurysm. *Kyobu Geka* 2014; 67: 7: 544–548.
30. *Hernández M., Carretero J.M., Prada F.* Propranolol as a treatment for multiple coronary artery micro-fistulas. *Cardiol Young* 2014; 24:1–4.

Поступила 12.11.14