

РЕДКАЯ АНОМАЛИЯ КОРОНАРНЫХ СОСУДОВ: КОРОНАРОЛЕВОЖЕЛУДОЧКОВЫЕ ФИСТУЛЫ

Л. В. Саламатина, Е. Ю. Левченко, А. А. Сеитов, О. М. Золотенкова, А. А. Бурим
БУ ХМАО – Югры «Окружной кардиологический диспансер «Центр диагностики и сердечно-сосудистой хирургии»,
Россия, 628400, Сургут, ул. Ленина, 69/1

Контакты: Людмила Викторовна Саламатина e-mail: salamatina48@mail.ru

Цель исследования – описание случая диагностики редкой аномалии коронарных сосудов – множественных коронаролевожелудочковых фистул.

Материалы и методы. Пациент Л. 45 лет (рост 168 см, вес 55 кг) обратился с жалобами на периодически возникающие жгучие боли за грудиной без связи с физической нагрузкой, беспокоящие чаще в ночные часы, купирующиеся приемом нитратов. Пациенту проведено обследование: клинический и биохимический анализы крови, электрокардиография (ЭКГ), мониторинг ЭКГ по Холтеру, велоэргометрия, эхокардиографическое исследование, коронароангиография, компьютерная томография.

Результаты. На основании жалоб, клинической картины заболевания, данных объективного и инструментального обследований поставлен клинический диагноз: врожденный порок сердца. Аномальное окончание коронарных артерий: множественные коронаролевожелудочковые фистулы, синдром обкрадывания. Гипоплазия правой коронарной артерии (по Международной классификации болезней 10-го пересмотра – Q 24.5). Главным диагностическим методом, позволившим верифицировать диагноз, стала коронароангиография: тип коронарного кровообращения левый. Ствол левой коронарной артерии, передняя межжелудочковая ветвь, диагональная ветвь, огибающая ветвь, ветвь тупого края, правая коронарная артерия, задняя межжелудочковая ветвь – с неровными контурами. Визуализируется прямое аномальное соединение (густая сеть фистул) средней и нижней трети передней межжелудочковой ветви с полостью левого желудочка. Контрастное вещество практически в полном объеме выходит в полость левого желудочка. Выраженная паренхиматозная фаза; венозная фаза не визуализируется. Заключение. Врожденный порок сердца: множественные коронаролевожелудочковые фистулы. Ангиографических признаков стенотического гемодинамически значимого поражения коронарных артерий нет.

Заключение. Практический интерес данного наблюдения обусловлен редкостью порока, анализом современных возможностей диагностики и сложностью выбора тактики лечения. Хирургическая коррекция порока оказалась невозможной из-за большой площади сброса и слишком мелкой сети фистул. Подобрана лекарственная терапия, позволившая купировать болевой синдром – основное клиническое проявление врожденной аномалии коронарных сосудов – множественных коронаролевожелудочковых фистул.

Ключевые слова: ангинозные боли, ишемия, сброс крови, синдром обкрадывания, врожденный порок сердца, редкая аномалия, кровеносные сосуды, коронарные артерии, коронаролевожелудочковая фистула, коронароангиография

RARE ANOMALY OF THE CORONARY VESSELS: CORONARY AND LEFT VENTRICULAR FISTULAS

L. V. Salamatina, Ye. Yu. Levchenko, A. A. Seitov, O. M. Zolotenkova, A. A. Burym

Khanty-Mansiysk Autonomous District "Center for Diagnostics and Cardiovascular Surgery", 69/1 Lenin St., Surgut, 628400, Russia

Study objective: description of the case of diagnostics of rare anomaly of the coronary vessels: coronary and left ventricular fistulas.

Materials and methods. Patient L., 45 y.o. (height 168 cm, weight 55 kg), male, complained of periodical burning pain behind the breast-bone without connection with physical activity, often disturbing at night, stopped with intake of nitrates. The following examination of the patient was performed: clinical and biochemical blood tests, electrocardiography (ECG), Holter ECG monitoring, bicycle ergometry, echocardiography, coronary angiography, computerized tomography.

Results. The following clinical diagnosis was set on the basis of complaints. data of objective and instrumental examination: congenital heart disease. Abnormal end of the coronary arteries: multiple coronary and left ventricular fistulas, steal syndrome. Hypoplasia of the right coronary artery (Q 24.5 in accordance with the International Classification of Diseases, revision 10). Coronary angiography has become the main diagnostic method that allowed diagnosis verification: left type of coronary blood circulation. The trunk of the left coronary artery, the anterior interventricular branch, the diagonal branch, the envelope branch, the obtuse marginal branch, the right coronary artery, the posterior interventricular branch have with irregular contours. Direct abnormal connection (dense grid of fistulas) is observed in the medium and lower third of the anterior interventricular branch with the left ventricle cavity. The contrast agent practically completely comes into the left ventricular cavity. The parenchymal phase is very well expressed; the venous phase is not visualized. Conclusion. Congenital heart disease: multiple coronary and left ventricular fistulas. No angiographic evidence of hemodynamically significant stenotic coronary lesions.

Conclusion. The practical interest of this observation is due to rarity of disease, analysis of modern possibilities of diagnostics and complexity of the choice of the therapy tactics. Surgical correction of the disorder has appeared impossible due to large area of discharge and too dense grid of fistulas. Medication therapy has been selected that allowed stopping the pain syndrome, which is the major clinical manifestation of the congenital anomaly of coronary vessels: multiple coronary and left ventricular fistulas.

Key words: chest pain, ischemic disease, discharge of blood, steal syndrome, congenital heart disease, rare anomaly, blood vessels, coronary arteries, coronary and left ventricular fistulas, coronary angiography

Введение

Среди врожденных аномалий сердца прямое соединение коронарных артерий с другими сосудами или камерами сердца, минуя капиллярное русло (коронарные фистулы), — редкая патология. Частота ее, по различным данным, колеблется от 0,08 до 0,4 % от числа всех врожденных пороков сердца. В то же время удельный вес среди аномалий коронарных артерий довольно значительный — до 48,0 % [1–3]. Порок впервые описан W. Krause в 1865 г. на аутопсии. Накопление основного числа наблюдений относится к 1960–1970 гг. Теоретически при формировании порока каждая венечная артерия или ее ветвь могут дренироваться в любой из сосудов или сердечных камер, но в большинстве случаев имеется сообщение между системой правой венечной артерии и правым желудочком [4, 5]. Затем по частоте следуют сообщения с правым предсердием, легочной артерией [1]. Сообщения с левыми камерами сердца встречаются значительно реже [6]. Так, по результатам диагностики и хирургического лечения 75 пациентов с врожденными коронаросердечными фистулами (КСФ), впадение фистул в левый желудочек выявлено в 2,6 % случаев [7], а по данным эхокардиографического (ЭхоКГ) исследования — в 3 % случаев [8].

Накопленный на сегодня опыт свидетельствует о том, что КСФ могут протекать бессимптомно и не сопровождаться осложнениями, особенно в первые десятилетия жизни. Но с возрастом наличие постоянного сброса через фистулу приводит к появлению симптомов ишемии миокарда или легочной гипертензии (в случае сброса в легочную артерию), что заставляет проводить диагностический поиск [9, 10]. Клинические проявления КСФ определяются объемом шунтированной крови и направлением сброса, не отличаются специфичностью, и потому для практического врача порок чаще является диагностической находкой. Поводом для обследования, как правило, служит обращение пациента в связи с развитием осложнений, среди которых наиболее частыми являются бактериальный эндокардит, тромбоз, дистальная эмболия, формирование аневризм, расслоение и спонтанный разрыв КСФ, развитие атеросклероза в молодом возрасте, легочная гипертензия, ишемия миокарда [5, 10, 11].

Нередко коронарные фистулы становятся интраоперационной находкой при выполнении операций в связи с другими пороками сердца [12].

Лечение КСФ, как и большинства других пороков сердца, хирургическое. Первыми перевязку фистулы

коронарной артерии провели в 1947 г. G. Bjork и C. Crafoord. Операция проводилась на открытом сердце у 15-летнего мальчика с подозрением на открытый артериальный проток. К концу XX века в мировой литературе был накоплен опыт хирургического лечения КСФ почти у 500 пациентов. В настоящее время благодаря точной дооперационной диагностике (ЭхоКГ, компьютерная томография) все чаще используется эндоваскулярная методика. Первую в мире операцию закрытия врожденного свища коронарной артерии с полостью правого желудочка методом эмболизации произвел Ю.С. Петросян в 1982 г.

Общепризнано, что большой сброс крови с развитием сердечной недостаточности и ишемии является абсолютным показанием для операции [5, 10, 13]. В медицинской практике описаны случаи хирургического лечения коронарной фистулы в сочетании с другими врожденными пороками сердца [4, 14], с нарушениями ритма сердца [7].

В приведенном нами клиническом случае множественные коронарорезервулярные фистулы выявлены в результате диагностического поиска, где главным для практического врача был вопрос дифференциальной диагностики ангинозных болей, но хирургическое лечение порока оказалось невозможным.

Описание случая

Пациент Л., 45 лет (рост 168 см, вес 55 кг), был переведен 19.02.13 г. в окружной кардиологический диспансер г. Сургута из участковой больницы с жалобами на периодически возникающие жгучие боли за грудиной без связи с физической нагрузкой, беспокоящие чаще в ночные часы, купирующиеся приемом нитратов.

Из анамнеза заболевания известно, что жгуче-давящие боли за грудиной с частотой 1 раз в 1–2 мес, чаще в ночные часы, беспокоят пациента с 2007 г. Боли купируются самостоятельно или после приема нитроглицерина. Пациент курит. Другие заболевания сердечно-сосудистой системы отрицает. В течение последнего года отмечает учащение эпизодов болевого синдрома до 2–3 раз в месяц. По рекомендации участкового терапевта постоянно принимает аспирин и панангин. Интенсивный болевой синдром в виде жгучих болей за грудиной, не купирувавшихся приемом нитроглицерина, появился 4.02.13 г., пациент был госпитализирован в участковую больницу г. Радужный с диагнозом эндокардиальный инфаркт миокарда, где находился на лечении в течение 2 нед: с 4.02.13 по 19.02.13 г. На фоне проводимой антиангинальной терапии (нитраты, бета-блокаторы, ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента, деза-

гребанты) сохранялись жгучие боли за грудиной, поэтому было принято решение о переводе пациента в окружной кардиологический диспансер для проведения коронароангиографии и определения дальнейшей тактики лечения.

При поступлении в кардиодиспансер: общее состояние средней тяжести. Кожные покровы чистые, физиологической окраски. В легких дыхание везикулярное, хрипов нет. Частота дыхательных движений — 18 в минуту. Границы относительной сердечной тупости не изменены. Тоны сердца приглушены, ритм правильный. Артериальное давление (АД) 115/80 мм рт. ст., частота сердечных сокращений (ЧСС) равна пульсу и составляет 68 в минуту. Живот мягкий, безболезненный. Печень не увеличена. Отеки отсутствуют.

В общем и биохимическом анализах крови отклонений от нормы не обнаружено. Тропонин I — 0,2 нг/мл (норма до 1 нг/мл). N-концевой мозговой натрийуретический пептид — 112,3 нг/мл (норма 135,0–149,0 нг/мл).

Электрокардиография (ЭКГ): ритм синусовый с ЧСС 63 в минуту. Электрическая ось расположена вертикально. Неполная блокада правой ножки пучка Гиса. Неспецифические изменения передне-перегородочной области левого желудочка.

Мониторирование ЭКГ по Холтеру (ХМ-ЭКГ): во время исследования регистрировались практически постоянные нарушения процессов реполяризации в миокарде левого желудочка на I–III каналах (отведения V1, V3, V5) в виде элевации сегмента ST, отрицательного зубца T, не связанные с ЧСС, приемом лекарственных препаратов и самочувствием пациента.

Велоэргометрия: проба не доведена до субмаксимальной ЧСС в связи с выраженной артериальной гипертензией (АД на пике нагрузки 200/110 мм рт. ст.). Конечная мощность нагрузки 75 Вт. За 9 мин выполнена работа

2700 кгм (METS 5,7). Толерантность к физической нагрузке средняя. По ЭКГ признаки коронарной недостаточности не выявлены.

ЭхоКГ: сократительная способность миокарда сохранена (фракция выброса — 60 %). Камеры сердца в пределах нормы. Зон гипо- и акинеза не выявлено.

Коронароангиография (рисунок): тип коронарного кровообращения — левый. Ствол левой коронарной артерии, передняя межжелудочковая ветвь, диагональная ветвь, огибающая ветвь, ветвь тупого края, правая коронарная артерия, задняя межжелудочковая ветвь — с неровными контурами. Визуализируется прямое аномальное соединение (густая сеть фистул) средней и нижней трети передней межжелудочковой ветви с полостью левого желудочка. Контрастное вещество практически в полном объеме выходит в полость левого желудочка. Выраженная паренхиматозная фаза; венозная фаза не визуализируется. Заключение: врожденный порок сердца — множественные коронаролевожелудочковые фистулы. Ангиографических признаков стенотического гемодинамически значимого поражения коронарных артерий нет.

В целях уточнения анатомии передней межжелудочковой ветви и других коронарных артерий проведена компьютерная томография. Выявлены гипоплазия правой коронарной артерии, дилатация и патологическая извитость левой коронарной артерии.

На основании жалоб, клинической картины заболевания, данных объективного и инструментального обследования поставлен клинический диагноз: врожденный порок сердца. Аномальное окончание коронарных артерий: множественные коронаролевожелудочковые фистулы, синдром обкрадывания. Гипоплазия правой коронарной артерии (по Международной классификации болезней 10-го пересмотра — Q 24.5).

Назначено лечение: амлодипин 10 мг 1 раз в сутки и ивабрадин 7,5 мг 1 раз в сутки, на фоне которого загрудинные боли не рецидивировали.

После выписки пациенту рекомендовано наблюдение кардиологом, кардиохирургом, продолжение консервативной терапии амлодипином и ивабрадином под контролем АД и частоты сердечных сокращений.

Обсуждение

Аномалия развития коронарных артерий является весьма редкой патологией в целом, а описания коронаролевожелудочковых фистул и вовсе единичны. Так, по наблюдению и анализу нескольких исследований J. McNamara, R. Gross [15], из 97 случаев свищей 59 % исходили из правой коронарной артерии, 32 % — из левой, 2 % — из общих и 7 % — из единственной артерии. Свищи заканчивались в правом желудочке у 52 % больных, в правом предсердии — у 24 %, в легочной артерии — у 14 %, в левом предсердии или легочной вене — у 8 %. Самыми редкими оказались фистулы, заканчивающиеся, как и в нашем клиническом случае,



Пациент Л. Коронароангиография. Визуализируется прямое аномальное соединение (густая сеть фистул) средней и нижней трети передней межжелудочковой ветви с полостью левого желудочка. Контрастное вещество практически в полном объеме выходит в полость левого желудочка

в левом желудочке, — 2 % больных. Наблюдаемый нами клинический случай и вовсе уникален, поскольку выявлено прямое anomальное соединение передней межжелудочковой ветви с полостью левого желудочка на большом протяжении (средняя и нижняя треть) через густую сеть фистул. В литературе нам встретилась только одна работа, где описано множество микрофистул. Микрофистулы отходили от передней и задней ветвей левожелудочковой артерии и заднежелудочковой ветви правой коронарной артерии и открывались в полость левого желудочка [16].

Что касается клинической картины, то, по данным большинства авторов, наблюдавших пациентов с КСФ [4, 15], больше половины больных не предъявляют никаких жалоб. При объективном обследовании может выслушиваться систоло-диастолический шум над областью сердца, выраженность которого зависит от диаметра фистулы. Кроме того, крупные фистулы (по диаметру в 3 и более раза больше нормальных артерий) могут приводить к развитию сердечной недостаточности, тромбоэмболии, эндокардитам. В нашем наблюдении у пациента основным клиническим проявлением аномалии коронарных артерий являются ангинозные боли. Однажды развившийся приступ жгучих болей за грудиной, не купировавшихся приемом нитроглицерина, стал причиной обращения к врачу, серьезного обследования в условиях специализированного кардиологического стационара и случайной находки при коронароангиографии — сети коронаролевожелудочковых фистул. Из-за многочисленности фистул лишь небольшая часть объема крови (во время коронарографии контрастное вещество практически в полном объеме выходит в полость левого желудочка) поступает в дистальные отделы артерии, в результате чего развивается ишемия миокарда, которая и проявляется жгучей давящей болью в области сердца. Ишемия миокарда в данном случае не является результатом атеросклеротического стеноза, спазма или тромботической окклюзии коронарных артерий. Несоответствие между величиной коронарного кровотока и уровнем потребления миокардом кислорода обусловлено массивным сбросом крови из бассейна левой коронарной артерии в полость левого желудочка, что с точки зрения патофизиологии представляет собой синдром обкрадывания. Клиническую картину стенокардии, в основе которой лежит синдром обкрадывания описывали и другие авторы [7, 9].

При столь большом сбросе крови следовало бы ожидать аускультативных находок. Но в условиях густой сети коронаролевожелудочковых фистул небольшого диаметра (до 0,2 см) скорость кровотока не увеличивается и патологический шум не формируется.

По литературным данным, осложнения, связанные с коронарными фистулами, возникают в возрасте до 20 лет у 11 % больных, а в возрасте старше 20 лет — у 35 % пациентов [15]. Хроническая сердечная недо-

статочность (ХСН) наблюдается редко (в 14 % случаев), что, вероятнее всего, также связано с размерами фистул. У пациента в настоящее время нет признаков ХСН. Но, учитывая, что объем сбрасываемой крови достаточно велик, а жалобы пациента свидетельствуют о нарушении кровоснабжения миокарда, есть все основания прогнозировать снижение насосной функции сердца.

На ЭКГ у пациентов с фистулами обычно регистрируют небольшие объемные перегрузки в левых отделах сердца. Только у 3 % больных по результатам ЭКГ и ХМ-ЭКГ регистрируется ишемия переднебоковой области левого желудочка [1]. Мы также не получили явного подтверждения ишемии миокарда по результатам инструментального обследования. Решающим исследованием в постановке диагноза у пациента стала коронароангиография, поскольку именно обнаруженный объем сброса крови дает нам основание говорить о наличии ишемии. Это исследование позволило визуализировать густую сеть фистул, анастомозирующих с полостью левого желудочка, объяснить природу неспецифических изменений переднебоковой области левого желудочка и нарушение процессов реполяризации, которые были зарегистрированы на ЭКГ и при ХМ-ЭКГ.

Поскольку компьютерная томография дает представление о взаимоотношении КСФ и полостей сердца [17], что особенно важно для эффективной хирургической коррекции порока, нами было проведено и это обследование. Кроме уточнения анатомии КСФ выявлены гипоплазия правой коронарной артерии, дилатация и патологическая извитость левой коронарной артерии.

При выборе тактики лечения у больных с коронарожелудочковыми фистулами прежде всего учитывается клиническая картина заболевания. При наличии признаков большого сброса крови, недостаточности кровообращения или ишемии миокарда показания к операции абсолютные. У бессимптомных больных выбор тактики лечения сложнее. Так, ряд авторов считают, что небольшие свищи вполне совместимы с обычным образом жизни [2, 18, 19]. Наша ситуация в плане выбора лечения оказалась сложнее. Учитывая наличие мелкой густой сети фистул, впадающих в левый желудочек, проведение оперативного лечения не представляется возможным, несмотря на наличие большого сброса в желудочек и симптомов ишемии миокарда. Поэтому пациенту проведено консервативное лечение. В подобных случаях хороший клинический эффект можно получить с помощью бета-блокаторов [9]. Учитывая, что пациент имеет нормальный уровень АД, опасаясь гипотонии, в качестве препарата, уменьшающего потребность миокарда в кислороде, мы выбрали блокатор If-каналов — ивабрадин. Для увеличения доставки кислорода за счет расширения гипоплазированных и фенестрированных коронарных артерий был выбран амлодипин. Выбор антагани-

ста кальция был сделан исходя из того предположения, что ангинозные боли вызваны не только сбросом крови, но и спазмом аномально измененных и, следовательно, аномально реагирующих коронарных артерий (боли чаще возникали ночью). На фоне терапии блокатором If-каналов и антагонистом кальция ангинозные боли не рецидивировали. Для уменьшения риска тромбоза назначена ацетилсалициловая кислота по 100 мг ежедневно. Пациент наблюдается у кардиолога и кардиохирурга (мониторинг выраженности клинических симптомов), рекомендовано эхокардиографическое обследование 1 раз в год (контроль размера полостей сердца и насосной функции).

Заключение

Практический интерес данного наблюдения представляет как редкость порока, так и сложность выбора тактики лечения. Гемодинамика порока представляет собой шунт с синдромом обкрадывания, что клинически проявляется ангинозными болями. Но хирургическая коррекция порока, как в большинстве описанных наблюдений, невозможна из-за большой площади сброса и слишком мелкой сети фистул. Подобранный лекарственная терапия оказалась эффективной и позволила купировать болевой синдром — основное клиническое проявление врожденной аномалии коронарных сосудов — множественных коронаролевожелудочковых фистул.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Константинов Б.А., Петросян Ю.С. Хирургическое лечение врожденных свищей коронарных артерий. В кн.: Материалы советско-американского симпозиума по врожденным порокам сердца. М., 1973. С. 550–67. [Konstantinov B.A., Petrosyan Yu.S. Surgical therapy of congenital coronary artery fistulas. In: Materials of the soviet and american symposium on congenital heart diseases. Moscow, 1973. Pp. 550–67. (In Russ.)].
2. Бокерия Л.А., Беришвили И.И. Хирургическая анатомия венечных артерий. М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2003. [Bokeriya L.A., Berishvili I.I. Surgical anatomy of coronary arteries. Moscow: Bakoulev center for cardiovascular surgery with the Russian Academy of Medical Sciences, 2003. (In Russ.)].
3. Dodge-Khatami A., Mavroudis C., Backer C.L. Congenital Heart Surgery Nomenclature and Database Project: anomalies of coronary arteries. *Ann Thorac Surg* 2000;69(4 Suppl):S270–97.
4. Целуйко В.И., Мишук Н.Е., Киношенко К.Ю. Аномалии строения коронарных артерий (часть 2). *Диабет I сердце* 2012;(10):56–61. [Tseluiko V.I., Mishchuk N.E., Kinoshenko K.Yu. Anomalies of coronary arteries structure (Part 2). *Diabetes and the Heart* 2012;(10):56–61. (In Russ.)].
5. Valente A.M., Lock J.E., Gauvreau K. et al. Predictors of long-term adverse outcomes in patient with congenital coronary artery fistulae. *Circ Cardiovasc Interv* 2010;3(2):134–9.
6. Петросян Ю.С., Алекси-Месхишвили В.В., Крымский Л.Д., Чернова М.П. Отхождение левой коронарной артерии от легочной артерии. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия* 1974;(4):6–13. [Petrosyan Yu.S., Aleksy-Meskhisvili V.V., Krymskiy L.D., Chernova M.P. Origins of the left coronary artery from the pulmonary artery. *Chest and Cardiovascular Surgery* 1974;(4):6–13. (In Russ.)].
7. 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;10(1):52–60. [Bokeriya L.A., Bokeriya O.L., Biniashvili M.B. et al. Experience of therapy of congenital coronary artery fistulas in combination with heart rhythm disorders. *Annals of arrhythmology* 2013;10(1):52–60. (In Russ.)].
8. <http://www.endo-vascular.ru/articles.html?id=18>.
9. Багманова З.А. Аномалии коронарных артерий. *Кардиология* 2010;50(8):48–55. [Bagmanova Z.A. Anomalies of the coronary arteries. *Cardiology* 2010;50(8):48–55. (In Russ.)].
10. Said S.M., Burkhart H.M., Schaff H.V. et al. Late outcome of repair of congenital coronary artery fistulas — a word of caution. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2013;145(2):455–60.
11. Bauer H.H., Allmendinger P.D., Flaherty J. et al. Congenital coronary arteriovenous fistula: spontaneous rupture and cardiac tamponade. *Ann Thorac Surg* 1996;62(5):1521–3.
12. Подзолков В.П., Алекаян Б.Г., Гаджиев А.А. и др. Врожденные коронаро-сердечные фистулы: клиника, диагностика и результаты хирургического лечения. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия* 2001;(3):30–4. [Podzolkov V.P., Alekayan B.G., Gadjiyev A.A. et al. Congenital coronary artery fistulas: clinic, diagnostics, and results of surgical therapy. *Chest and Cardiovascular Surgery* 2001;(3):30–4. (In Russ.)].
13. Бокерия Л.А., Мироненко В.А., Бокерия О.Л. и др. Сочетание устранения множественных артериовенозных мальформаций и коронароправожелудочковых фистул с криодеструкцией аритмогенных зон выводного отдела правого желудочка. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия* 2009;(1):61–6. [Bokeriya L.A., Mironenko V.A., Bokeriya O.L. et al. Combination of elimination of multiple arterial and venous malformations and fistulas with coronary and right ventricular fistulas with cryodestruction of arrhythmogenic zones of the discharge section of the right ventricle. *Chest and Cardiovascular Surgery* 2009;(1):61–6. (In Russ.)].
14. Dimitrakakis G., Wheeler R., Von Oppell U. et al. Surgical management of a double coronary cameral fistula associated with mitral and tricuspid regurgitation, patent foramen ovale, and chronic atrial fibrillation. *Heart Surg Forum* 2008;11(4):E209–12.
15. Angelini P., Villason S., Chan A.V., Diez J.G. Normal and anomalous coronary arteries in humans. In: *Coronary Artery Anomalies*. Angelini P. (ed.). Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 1999. Pp. 27–154.
16. Багманова З.А. Коронаролевожелудочковая фистула. Ультразвуковая и функциональная диагностика 2010;(2):88–93. [Bagmanova Z.A. Coronary and left ventricular fistula. *Ultrasonic and Functional Diagnostics* 2010;(2):88–93. (In Russ.)].
17. Mangukia C.M. Coronary artery fistula. *Ann Thorac Surg* 2012;93(6):2084–92.
18. Angelini P., Velasco J.A., Flamm S. Coronary artery anomalies: incidents, pathophysiology, and clinical relevance. *Circulation* 2002;105(20):2449–54.
19. *Сердечно-сосудистая хирургия: руководство*. Под ред. В.И. Бураковского, Л.А. Бокерия. М.: Медицина, 1989. [Cardiovascular surgery: manual. Under revision of V.I. Burakovskiy, L.A. Bokeriya. Moscow: Medicine, 1989. (In Russ.)].