



ИНТИМАЛЬНАЯ САРКОМА ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ, ПРОТЕКАЮЩАЯ ПОД МАСКОЙ ТРОМБОЭМБОЛИИ ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ: РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ

С.А. Федоров¹, А.П. Медведев^{1,2}, Л.М. Целоусова³, С.А. Журко¹, В.А. Чигинев¹,
О.В. Красникова², Н.В. Рогулина⁴, В.В. Пичугин¹, Ю.Д. Бричкин¹, А.С. Гордецов¹,
Р.А. Дерябин³, А.Р. Кондратьева²

¹ Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Нижегородской области «Научно-исследовательский институт – специализированная кардиохирургическая клиническая больница имени академика Б.А. Королева», ул. Ванеева, 209, Нижний Новгород, Российская Федерация, 603950; ² Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, пл. Минина и Пожарского, 10/1, Нижний Новгород, Российская Федерация, 603005; ³ Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Нижегородской области «Нижегородский областной клинический онкологический диспансер», ул. Деловая, 11/1, Нижний Новгород, Российская Федерация, 603163; ⁴ Общество с ограниченной ответственностью «СТ Медикал», ул. Сосновый бульвар, 1, офис 207/3, Кемерово, Российская Федерация, 650002

Основные положения

• В статье представлен редкий случай хирургического лечения интимальной саркомы легочной артерии. Детально проанализированы причины гипердиагностики тромбоэмболии легочной артерии, а также предложены альтернативные варианты дифференциальной верификации рассматриваемых заболеваний. Рассмотрены возможные варианты хирургического лечения сарком внутрикардиальной локализации. Кроме этого, продемонстрирована перспектива применения молекулярного водорода в качестве компонента анестезиологического пособия при выполнении оперативных вмешательств в условиях искусственного кровообращения.

Резюме

В статье описано редкое клиническое наблюдение пациентки с саркомой легочной артерии. Отсутствие специфических симптомов саркомы, а также особенности развивающейся сердечно-сосудистой и дыхательной недостаточности, характерные для тромбоэмболии легочной артерии, способствовали постановке неправильного диагноза. В работе проанализированы основные проблемы первичной диагностики, а также предложены параметры оценки манифестирующих симптомокомплексов и результатов объективных методов обследования, что в свете повышенной онкологической настороженности позволит улучшить результаты хирургического лечения злокачественных заболеваний сердца.

Ключевые слова Саркома легочной артерии • Тромбоэмболия легочной артерии

Поступила в редакцию: 07.02.2023; поступила после доработки: 11.04.2023; принята к печати: 25.05.2023

PULMONARY ARTERY INTIMAL SARCOMA MIMICKING PULMONARY EMBOLISM: SURGICAL TREATMENT RESULTS

S.A. Fedorov¹, A.P. Medvedev^{1,2}, L.M. Tselousova³, S.A. Zhurko¹, V.A. Chiginev¹,
O.V. Krasnikova², N.V. Rogulina⁴, V.V. Pichugin¹, Yu.D. Brichkin¹, A.S. Gordetsov¹,
R.A. Deryabin³, A.R. Kondratieva²

¹ State Budgetary Healthcare Institution of the Nizhny Novgorod Region “Research Institute – Specialized Cardiosurgical Clinical Hospital named after academician B.A. Korolev”, 209, Vaneeva St., Nizhny Novgorod, Russian Federation, 603950; ² Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Privolzhsky Research Medical University” of the Ministry of Health of the Russian Federation, 10/1, Minin and Pozharsky Sq., Nizhny Novgorod, Russian Federation, 603005; ³ State Budgetary Healthcare Institution of the Nizhny Novgorod Region “Nizhny Novgorod Regional Clinical Oncological Dispensary”, 11/1, Delovaya Sr., Nizhny Novgorod, Russian Federation, 603093; ⁴ LLC “ST Medical”, office 207/3, 1, Sosnovy Blvd. Kemerovo, Russian Federation, 650002

Для корреспонденции: Сергей Андреевич Федоров, Sergfedorov1991@yandex.ru; ул. Ванеева, 209, Нижний Новгород, Российская Федерация, 603950

Corresponding author: Sergey A. Fedorov, Sergfedorov1991@yandex.ru; address: 209, Vaneeva St., Nizhny Novgorod, Russian Federation, 603950

Highlights

• The article describes a rare case of surgical treatment of pulmonary artery intimal sarcoma. The authors analyzed the causes for incorrect diagnosis of pulmonary embolism in detail, and proposed alternative options for distinguishing the diseases under consideration. Moreover, the authors analyzed different surgical treatment modalities of intracardial sarcomas, and demonstrated the prospect of using molecular hydrogen as a component of an anesthetics during surgical interventions with cardiopulmonary bypass.

Abstract

The article describes a rare clinical case of a patient with pulmonary artery sarcoma. The absence of specific symptoms of sarcoma, as well as features of developing cardiovascular and respiratory failure, characteristic of pulmonary embolism, contributed to the incorrect diagnosis. The article analyzes the main problems of primary diagnostics, and proposes new parameters for evaluating manifesting symptoms and the results of additional examination, which should improve the results of surgical treatment of malignant tumors.

Keywords

Pulmonary artery sarcoma • Pulmonary embolism

Received: 07.02.2023; received in revised form: 11.04.2023; accepted: 25.05.2023

Список сокращений

ИК	– инфракрасная спектроскопия	ОРИТ	– отделение реанимации и интенсивной терапии
ЛА	– легочная артерия	СОЭ	– скорость оседания эритроцитов
МРТ	– магнитно-резонансная томография	ТЭЛА	– тромбоэмболия легочной артерии
МСКТ	– магнитная спиральная компьютерная томография	ЭКГ	– электрокардиография
МСКТ-АПГ	– МСКТ-ангиопульмонография	ЭхоКГ	– эхокардиография

Введение

Саркома – крайне редко встречаемое злокачественное новообразование легочной артерии (ЛА), которое впервые описано Mandelstam в 1923 г. [1]. Данный вид опухолей происходит из мезенхимальных клеток интимы легочной артерии [2]. Опухоль может быть низкодифференцированной, а также содержать гетерологические включения, такие как хондро- и остеосаркома [3].

За практически вековой период изучения в литературе описаны единичные случаи сарком, первично локализованных в ЛА [1]. Несмотря на совершенствование диагностических технологий и, как следствие, рост частоты встречаемости этой патологии в последние годы, саркома ЛА по-прежнему остается трудно дифференцируемой. Представленные на данный момент в мировой литературе источники свидетельствуют о том, что саркомы сердца обладают локальным характером первичного очага с тенденцией к агрессивному росту, вовлечением в неопластический процесс правых камер сердца. Зачастую опухоль находится в просвете легочного ствола, продолжаясь в направлении легочных артерий, а также может вовлекать клапан ЛА и выводной отдел правого желудочка [4].

Первичная верификация злокачественных новообразований сердца крайне затруднена, что связано с отсутствием как явных характерных симптомов, так

и длительным бессимптомным периодом. Признаки саркомы ЛА крайне неспецифичны и включают боль в груди, кашель, одышку, кровохарканье, слабость, головокружение, синкопальные состояния [5]. Корректная дооперационная диагностика заболевания описана у 3–12% больных, в остальных случаях опухоль является интраоперационной и гистологической находкой. Как правило, госпитализации пациента в специализированный кардиохирургический стационар предшествует длительный период наблюдения у специалистов терапевтического профиля, когда истинный диагноз скрывается под маской ревматологических заболеваний, пороков клапанного аппарата сердца, а также рецидивирующих форм тромбоэмболии легочной артерии (ТЭЛА). Вследствие обструкции просвета легочной артерии, а также явлений вторичного дистального тромбоза у пациентов отмечены симптомы правожелудочковой недостаточности, поэтому саркому часто ошибочно диагностируют как ТЭЛА [5].

Данные компьютерной, магнитно-резонансной томографии (МРТ) и эхокардиографии (ЭхоКГ) также не позволяют провести дифференциальную диагностику этих патологий [1, 6, 7]. Рост опухоли в просвете легочной артерии на фоне продолжающейся и неэффективной терапии ТЭЛА предрасполагает к неблагоприятному прогнозу течения заболевания в виде нарастания правожелудочковой

недостаточности и внезапной сердечной смерти [8]. По данным некоторых авторов, продолжительность жизни больных с саркомой легочной артерии в отсутствие эффективного лечения не превышала 6 недель, а своевременное оперативное лечение позволяло увеличить этот показатель до 10 мес. [9].

В настоящем сообщении продемонстрирован клинический случай саркомы легочной артерии, описаны сложность первичной диагностики заболевания, выбор тактики и особенности оперативного лечения.

Клиническое наблюдение

Больная А., 51 год, поступила в отделение приобретенных пороков сердца ГБУЗ НО «СККБ имени академика Б.А. Королева» 19.03.2020 с диагнозом «тромбоэмболия легочной артерии» для выполнения оперативного вмешательства по жизненным показаниям. На момент госпитализации состояние пациентки тяжелое вследствие прогрессирующей правожелудочковой и дыхательной недостаточности.

Больная предъявляла жалобы на выраженную одышку при минимальной физической нагрузке, стреляющие боли в грудной клетке, усиливающиеся на высоте вдоха, ортопное, ощущение сердцебиения, распирающее чувство дискомфорта в правом

подреберье, резкую слабость. Сатурация артериальной крови, измеренная при поступлении в медицинское учреждение, составила 87%, что потребовало оксигенотерапии увлажненным кислородом.

Из анамнеза заболевания известно, что дискомфорт в области грудной клетки и одышка появились с 20.02.2020, что было расценено больной как общее переутомление и оставлено без должного внимания. С 01.03.2020 пациентка отметила прогрессирование одышки, отечность нижних конечностей, субфебрильную температуру и была госпитализирована в кардиологическое отделение ГБУЗ НО «ЦРБ г. Арзамаса» с диагнозом «миокардит». На фоне проводимой терапии зарегистрировано прогрессирующее ухудшение состояния в виде нарастания одышки, болей в области сердца, эпизодов потери сознания, по поводу чего больная переведена в отделение неотложной кардиологии областной больницы. В дальнейшем диагноз миокардита был исключен, а по результатам магнитной спиральной компьютерной томографии – ангиопульмонографии (МСКТ-АПГ) с контрастированием верифицирована ТЭЛА с массивным «рыхлым» дефектом наполнения в стволе ЛА, субтотально выполняющим ее просвет на протяжении более 6 см;

дефектов наполнения в главных, долевыми и сегментарных ветвях ЛА не выявлено (рис. 1). Учитывая ухудшение общего состояния, больной 05.03.2020 проведен системный тромболитический актилизе.

Результаты контрольных МСКТ-АПГ, а также оценка динамики состояния больной продемонстрировали отсутствие эффекта от проведенной тромболитической терапии (рис. 2).

По данным МСКТ-АПГ от 16.03.2020 отмечены вероятные признаки ТЭЛА с локализацией возможного тромбоза в просвете ствола ЛА с переходом на ее правую и левую ветви. Кроме этого, обнаружены изменения в обоих легких в виде уплотнения интерстиции по типу матового стекла, что было расценено нами как уплотнение легочного матрикса в рамках застойного позиционно-зависимого характера (рис. 4).

При консультации пациентки кардиохирургом рекомендовано оперативное лечение (тромбоэмболэктомия из ЛА) по жизненным показаниям. При поступлении в специализированный кардиохирургический стационар состояние больной тяжелое, выраженные признаки недостаточности

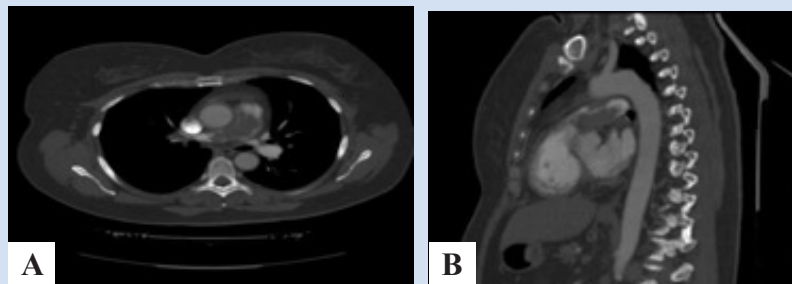


Рисунок 1. МСКТ-ангиопульмонография от 05.03.2020 до тромболитической терапии: А – МРР-реконструкция в аксиальной плоскости; В – МРР, МРР-реконструкция в сагиттальной плоскости

Примечание: представлены снимки МСКТ-АПГ, на которых локализован субтотальный дефект наполнения ствола ЛА на протяжении 6 см.

Figure 1. MSCT pulmonary angiography performed on 05.03.2020, before TLT: А – МРР reconstruction in the axial plane; В – МРР, МРР reconstructions in the sagittal plane

Note: MSCT pulmonary angiography images are showing subtotal pulmonary arterial filling defect of 6 cm.

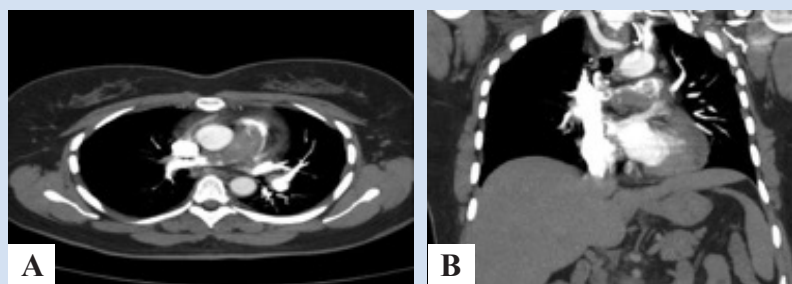


Рисунок 2. МСКТ-ангиопульмонография от 16.03.2020 после тромболитической терапии: А – МРР-реконструкция в аксиальной плоскости; В – МРР, МРР-реконструкция в сагиттальной плоскости

Figure 2. MSCT pulmonary angiography performed on 16.03.2020, after TLT: А – МРР reconstruction in the axial plane; В – МРР, МРР reconstructions in the sagittal plane

кровообращения по большому кругу, вынужденное положение (ортопноэ). Показатели лабораторных методов исследования: гемоглобин – 155 г/л, эритроциты – $5,22 \cdot 10^{12}/л$, гипопропротеинемия (общий белок крови – 58 г/л), скорость оседания эритроцитов (СОЭ) – 20 мм/ч. Данные электрокардиографии (ЭКГ): регулярный синусовый ритм с частотой сердечных сокращений 98 уд/мин, нарушение процессов реполяризации в заднебоковых отделах, по нижней стенке правого желудочка. Результаты трансторакальной ЭхоКГ подтвердили наличие гетерогенных тромботических масс в стволе ЛА с градиентом давления 34/17 мм рт. ст. Пиковый градиент давления на клапане ЛА составил 88 мм рт. ст. (рис. 3).

Систолическая перегрузка правых камер сердца проявлялась резкой дилатацией правого желудочка с формированием трикуспидальной регургитации II степени и парадоксальным движением межжелудочковой перегородки (рис. 4).

Правое предсердие было увеличено до 40/55 мм, правый желудочек – до 46 мм. Размеры левых камер сердца находились в нормальном геометрическом диапазоне. Так, конечный диастолический/конечный систолический размер составил 34/20 мм, конечный диастолический/конечный систолический объем – 60/23 мм. Сократительная способность миокарда, оцениваемая по фракции выброса левого желудочка, составила 63%. Индекс Tapse – 14 мм.

На основании данных проведенного обследования

поставлен диагноз тромбоэмболии легочной артерии высокого риска, определены состояния после неэффективной тромболитической терапии, высокой легочной гипертензии, недостаточность кровообращения IIБ–III, IV класс по NYHA; принято решение о выполнении оперативного вмешательства (тромбоэмболектомия из ствола ЛА) в условиях искусственного кровообращения. Операция проведена 25.03.2020.

Анестезиологическое обеспечение выполнено по принятому в клинике протоколу. С учетом предполагаемой выраженности развития реперфузионного повреждения легких в ходе операции в качестве компонента анестезиологического пособия использованы ингаляции молекулярного водорода (H_2), обладающего уникальным антиокислительным потенциалом. Молекулярный водород получали с помощью водородного генератора «Бозон-Н H_2 » (НПП «ЭКО-НИКА», Симферополь, Россия) и подавали в дыхательный контур аппарата искусственной вентиляции легких в концентрации 1,5–2% сразу после интубации трахеи и на протяжении всей операции. Наряду со стандартным гемодинамическим мониторингом (ЭКГ, инвазивное артериальное и центральное венозное давление, пульсоксиметрия, температура), для контроля состояния центральной нервной системы и глубины анестезии во время всей операции контролировали биспектральный индекс с помощью системы мониторинга Covidien BIS (США).

Для хирургического доступа выполнена срединная стернотомия. После вскрытия перикарда и начала манипуляций на сердце развились резкая гипотония, брадикардия, переходящая в асистолию. Начат прямой массаж сердца, на фоне которого проведена экстренная канюляция аорты, полых вен, после чего подключено искусственное кровообращение. Общее время остановки кровообращения – 7 мин. BIS-индекс, составлявший после индукции в анестезию от 33 до 45, через несколько секунд после развития асистолии снизился до 0. Принято решение о проведении искусственного кровообращения в нормотермическом режиме с повышенной объемной скоростью (до 3,0–3,2 л/мин/м²) и поддержанием среднего артериального давления выше 80 мм рт. ст. для стабилизации перфузии головного мозга. Для улучшения кровоснабжения головного мозга и нейропротекции внутривенно болюсно введено 20 мг винпоцетина.

При ревизии структур сердца отмечено резкое набухание ствола ЛА, его уплотнение при пальпации. После вскрытия просвета ствола ЛА с

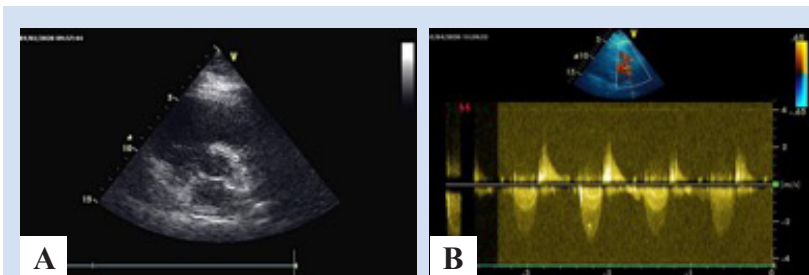


Рисунок 3. Результаты трансторакальной эхокардиографии: А – наличие гетерогенных масс в просвете ствола ЛА; В – пиковый градиент давления на клапане ЛА

Figure 3. Transthoracic echocardiography results: А – the presence of heterogeneous masses in the lumen of the pulmonary trunk; В – the peak pressure gradient on the pulmonary artery valve

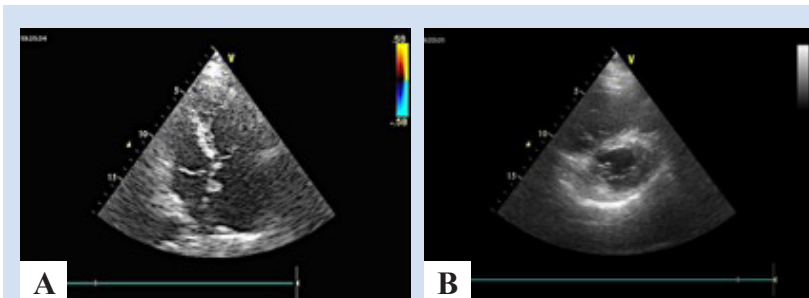


Рисунок 4. Результаты трансторакальной эхокардиографии: А – дилатация правых камер сердца; В – парадоксальное движение межжелудочковой перегородки

Figure 4. Transthoracic echocardiography results: А – dilation of the right chambers of the heart; В – paradoxical movement of the interventricular septum

классическим переходом на его левую ветвь определено резкое утолщение и уплотнение структур ЛА. В стволе ЛА визуализировано опухолевидное образование белесого цвета. При ревизии новообразования мы не смогли визуализировать его основание, произрастающее из выводного отдела правого желудочка, инфильтрируя ствол ЛА с переходом на его главные ветви, продолжаясь в дистальном направлении (рис. 5). Для оценки состояния сегментарных и субсегментарных ветвей ЛА проведены выделение и вскрытие трифуркации ее правой ветви, а также продолжение исходного разреза на бифуркацию ствола левой ветви.

Макроскопически отмечено утолщение стенки ЛА со множественными бугристыми участками с элементами изъязвлений, берущими начало в правом желудочке, прорастающими через всю толщину стенки ЛА и распространяющимися в направлении дистальных сегментов легочного артериального русла с обеих сторон. Учитывая дистальный характер распространяющегося онкопроцесса, а также отсутствие четко верифицируемых слоев сосудистой стенки, мы сочли эндартерэктомию нецелесообразной. Двусторонний характер поражения легочного русла определил отказ от радикального вмешательства – пульмонэктомии. Таким образом, принято решение о выполнении паллиативной операции, заключающейся в ревизии правых камер сердца и удалении обтурирующего просвет ЛА новообразования, в плане нивелирования явлений правожелудочковой недостаточности.

Вскрыто правое предсердие с последующей ревизией правых предсердия и желудочка – патологии не выявлено. Время пережатия аорты составило 32 мин. Восстановление сердечной деятельности самостоятельное. После герметизации ран сердца и стабилизации параметров центральной гемодинамики искусственное кровообращение прекращено, его продолжительность – 62 мин. Однако через 2 мин после деканюляции сосудов развилась острая сердечная недостаточность, потребовавшая повторной перфузии (13 мин) до восстановления адекватной сердечной деятельности. Стабилизация сердечной деятельности на фоне постоянной инфузии адреналина в дозе 0,15



Рисунок 5. Удаленный фрагмент саркомы легочной артерии
Figure 5. Removed pulmonary artery sarcoma

мкг/кг/мин. Выполнена деканюляция аорты, полых вен. Ушивание перикарда, сведение и остеосинтез грудины, послойный шов раны. К моменту окончания операции отмечено появление электрической активности головного мозга (BIS-индекс к моменту перевода составлял 17). Суммарная кровопотеря определена на уровне 480 мл. Для дальнейшего лечения пациентка переведена в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ). Фрагмент удаленного объемного образования отправлен на патоморфологическое исследование, что в конечном итоге позволило определить истинную природу онкопатологии и решить вопрос о дальнейшей тактике ведения больной. Послеоперационный период протекал с явлениями умеренной острой сердечной недостаточности, что потребовало инотропной стимуляции миокарда адреналином длительностью 42 ч (максимальная дозировка адреналина составила 0,15 мкг/кг/мин, при переводе в ОРИТ, с дальнейшим снижением до 0,05 мкг/кг/мин через 7 ч и до 0,01 мкг/кг/мин через 24 ч).

Несмотря на длительный период аноксии головного мозга (не менее 7 мин) неврологической симптоматики не отмечено: признаки адекватного пробуждения у пациентки появились через 7 ч после перевода в ОРИТ. Через 11 ч – сознание ясное, зрачки d = s, неврологический статус – без очаговой симптоматики. Через 11 ч после перевода в ОРИТ начата тренировка самостоятельного дыхания, через 14 ч респираторная поддержка переведена в режим СРАР, а через 21 ч больная экстубирована на фоне адекватного сознания, дыхания, стабильной гемодинамики и газового состава крови. На 3-и послеоперационные сут больная переведена в кардиохирургическую палату стационара, где прошла курс лекарственной терапии, стандартный для пациентов кардиоонкологического профиля. Больная выписана на 13-е сут после операции в удовлетворительном состоянии, без субъективных жалоб.

По результатам трансторакальной ЭхоКГ при выписке из стационара отмечено формирование процессов обратного ремоделирования миокарда правых камер сердца: уменьшение размеров правого предсердия до 30/45 мм, правого желудочка до 38 мм, снижение пикового градиента давления на клапане ЛА до 15 мм рт. ст., а также отсутствие значимой регургитации на трикуспидальном клапане. Однако не зарегистрировано уменьшения градиента давления в стволе ЛА, который составил 35 мм рт. ст., являясь показателем паллиативного вмешательства с невозможностью удаления структур ЛА, вовлеченных в патологический процесс. Данные ЭКГ свидетельствовали об улучшении процессов реполяризации в нижнебоковых отделах в виде уменьшения амплитуды отрицательного зубца Т. В лабораторных исследованиях определены: анемия легкой степени тяжести (гемоглобин – 10^2 г/л, эритроциты – $3,32 \cdot 10^{12}$ /л.), повышение СОЭ до 60, лейкоцитоз – до $10 \cdot 10^9$ /л.

По результатам патоморфологического исследования установлена интимальная саркома ЛА. В исследуемых препаратах (№ 1449/11 и 1318/11) обнаружены множественные фрагменты опухоли, представленной полями из компактно и рыхло лежащих атипичных клеток эпителиоидного вида с округлыми, угловатыми и полиморфными ядрами с гранулярным хроматином и мелкими ядрышками. Визуализированы опухолевые клетки, находящиеся на разных фазах митоза, в том числе атипичного. В большинстве участков опухоли выявлена выраженная сеть синусоидных щелей переменной формы. В тканях опухоли локализованы обширные очаги некрозов, участки масс фибрина. При иммуногистохимическом исследовании анализируемые клетки экспрессируют SM-актин, что подтверждает первичный патоморфологический диагноз.

В рамках проводимой работы по модернизации лабораторных методов дифференциальной диагностики ТЭЛА мы исследовали сыворотку крови пациентки с помощью инфракрасной спектроскопии (ИК). Забор крови для комплекса исследований проводили из кубитальной вены (объемом 5 мл) при поступлении больной в клинику, затем центрифугировали ее с частотой 1000 об/мин на протяжении 15 мин. Отделенную сыворотку в количестве 1,0 мл высушивали в сухожаровом шкафу в чашке Петри при температуре 25 °С в течение 24 ч. Сухой остаток сыворотки измельчали и суспензировали в вазелиновом масле. Получение ИК-спектров высушенной сыворотки крови осуществляли на спектрофотометрах SPECORD 75 IR. Сначала определяли высоту пиков полос поглощения с максимумами при 1 165, 1 160, 1 150, 1 100, 1 070, 1 050, 1 025 см⁻¹. Затем вычисляли значения отношений высот пиков полос поглощения (см⁻¹/см⁻¹): П1 – 1 160/1 165, П2 – 1 165/1 070, П3 – 1 165/1 150, П4 – 1 165/1 050, П5 – 1 100/1 050, П6 – 1 025/1 165.

Результаты математической обработки ИК-спектров сыворотки крови рассматриваемой больной представили в виде лепестковой диаграммы (рис. 5). Такой подход интерпретации данных нагляден и

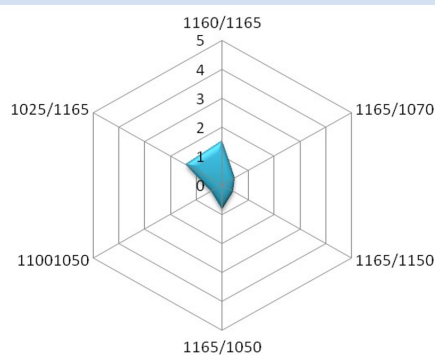


Рисунок 6. Дифференциально-диагностический ИК-профиль больной саркомой легочной артерии
Figure 6. IR spectroscopy pulmonary artery sarcoma profiling of a patient for differential diagnosis

позволяет сделать выводы о текущих изменениях физиологического состояния пациента с указанной патологией.

Для наглядности мы сравнили результаты ИК-спектроскопии данного случая с параметрами ИК-профилей больных, оперированных ГБУЗ НО «СККБ» по поводу ТЭЛА высокого и промежуточно высокого риска (рис. 6, 7) [10].

Как видно из представленных графиков, дифференциально-диагностический ИК-профиль больной саркомой ЛА имел принципиально отличную геометрическую форму, что позволяет говорить о перспективности применения ИК-спектроскопии в качестве скринингового метода диагностики. Таким образом, проведенный ретроспективный анализ данного случая показал незначительные на первый взгляд, но важные детали, которые привели к ошибочной диагностике ТЭЛА. Допущенная диагностическая ошибка не стала причиной изменений в тактике лечения пациентки, так как в любом случае показано неотложное оперативное вмешательство.

После выписки больная была направлена к онкологу для прохождения дальнейшей лучевой и химиотерапии. На момент написания статьи после операции прошло 3 мес., пациентка в удовлетворительном состоянии, признаков декомпенсации кровообращения нет. Больная проходит плановое лечение в онкологическом центре.

Исследование соответствует принципам Хельсинкской декларации и одобрено локальным этическим комитетом ГБУЗ НО «СККБ» (протокол № 2 от 19.02.2019). Пациентка подписала информированное согласие на участие в исследовании.

Обсуждение

Приведенный клинический случай демонстрирует сложности, с которыми встречаются специалисты при диагностике и лечении пациентов с опухолями сердца. Редкость рассматриваемой патологии, сходность клинических проявлений и данных инструментальных методов исследования привели к ошибочной диагностике ТЭЛА, со всеми вытекающими последствиями. При этом необходимо

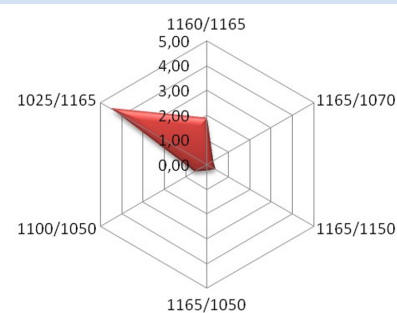


Рисунок 7. Дифференциально-диагностический ИК-профиль ТЭЛА
Figure 7. IR spectroscopy PE profiling for differential diagnosis

отметить, что дифференциальная диагностика саркомы легочной артерии крайне затруднена, и чаще всего заболевание протекает, маскируясь под ТЭЛА. Неровность мягкотканной структуры саркомы, выступающей в просвет ЛА, зачастую определяет формирование вторичных тромботических масс, приводящих к тромбоэмболическому синдрому, наблюдаемому у 5–45% больных [11]. При этом в ряде случаев причиной эмболии служит фрагментация тканей саркомы с формированием периферических очагов диссеминации и тромбоза. Именно наличие внутрисосудистого компонента развивающегося неопроцесса определяет крайне высокие риски дефрагментации опухоли, в том числе интраоперационные, а также высокую долю эмболических осложнений с формированием периферических очагов диссеминации.

При диагностике саркомы ЛА следует уделять особое внимание как наличию паранеопластического синдрома, наблюдаемого почти у 100% больных [5, 12], так и более прецизионной интерпретации данных инструментального обследования. К основным проявлениям указанного синдрома относятся персистирующая лихорадка неясного генеза, анемия, повышение СОЭ, гипопроотеинемия, потеря массы тела, общее недомогание. Наличие этих, на первый взгляд, малоспецифичных проявлений зачастую ускользает от внимания лечащего врача по причине фульминантно манифестирующей кардиальной катастрофы и отсутствия времени для детального посиндромного изучения больных.

Одним из основных методов диагностики сарком является МСКТ-АПП, которая позволяет верифицировать ведущий признак заболевания – дефект наполнения ЛА [12, 13]. В большинстве процентов случаев наличие этого показателя бывает достаточным для правильной постановки клинического диагноза. Однако, возвращаясь к описываемому случаю, следует расширить перечень параметров, оцениваемых при обследовании пациентов с изолированной обструкцией ствола ЛА. Помимо визуализации обструкции в стволе ЛА или выводном отделе правого желудочка необходимо оценивать структуру стенки ЛА, наличие ее инвазивного или экстравазального контаминирования, наличие четких границ между стенкой ЛА и внутрисосудистым субстратом, а также анализировать характер поражения сегментарных отделов легочного русла. Лучевые признаки первичной саркомы легочной артерии крайне скудны. Основным признаком служит диссонанс между центральным уровнем обструкции ЛА (чаще ствол ЛА, реже главные ветви ЛА). В отличие от тромба структура опухоли чаще фрагментарная, с наличием флотирующих краев. Именно «студенистая» структура обуславливает дислокацию фрагментов опухоли в сегментарные ветви ЛА. Благодаря мяг-

кой, рыхлой структуре саркома заполняет просвет сосуда субтотально, длительное время не блокирует легочную гемодинамику. Поэтому важной задачей рентгенолога при подозрении не объемное образование ЛА становится детализация структуры стенки ЛА с целью исключения ее инвазивного контаминирования, отчетливо визуализируемой при МРТ. В большинстве случаев используемая для качественной оценки состояния малого круга кровообращения МСКТ не позволяет исключить инвазивный характер распространяющегося неопроцесса, демонстрируя лишь изменения, характерные для экстравазального распространения.

Важным моментом, который следовало учитывать и усомниться в диагнозе ТЭЛА, является полное отсутствие изменений характера обтурирующего просвет ЛА образования после тромболитической терапии, что подтверждают данные динамики проведенных МСКТ-АПП. Кроме трудной первичной верификации саркома ЛА характеризуется крайне неутешительными результатами лечения. Так, в исследовании S. Mussot и коллег продемонстрирована выживаемость только 22% прооперированных больных в сроки наблюдения до 5 лет [14]. При этом авторы отметили рецидив саркомы ЛА и, как правило, ее дистальную локализацию как основную причину летальности. Выживаемость пациентов после «открытого» оперативного вмешательства составляет не более 8% против 22% в группе больных, у которых операция дополнена радио- и химиотерапией [11, 14]. Неоднозначные результаты хирургического лечения, как и трудности ранней диагностики, зачастую определяют низкую хирургическую активность в отношении рассматриваемых больных.

Таким образом, на положительный клинический результат помимо своевременной диагностики влияет радикальное удаление опухоли. К основным методикам «открытого» оперативного пособия относится удаление заинтересованного бассейна ЛА в пределах здоровых тканей, дополненное эндартерэктомией с последующим восстановлением целостности иссеченного сегмента. При дистальном распространении неопроцесса методом выбора является пульмонэктомия с последующим протезированием ЛА. Однако в нашем случае мы столкнулись с тотальным поражением ЛА, начинающимся проксимальнее фиброзного кольца клапана ЛА и продолжающимся в ее дистальные сегменты с обеих сторон, что ограничило применение вышеобозначенных методик.

Выполненное нами оперативное вмешательство, безусловно, носит паллиативный характер. Тем не менее устранение обструкции легочной артерии привело к временной нормализации оттока из правого сердца, что прямо повлияло на качество и продолжительность жизни больной, позволило сформировать «терапевтическое» кардиологиче-

ское окно, которое жизненно необходимо пациентке для прохождения химио- и лучевой терапии.

Следует отдельно обсудить тяжелое осложнение в виде остановки кровообращения, отмеченное в ходе операции. По нашему мнению, данное осложнение развилось как результат хирургических манипуляций на сердце, связанное с выделением магистральных сосудов для канюляции, что привело к дислокации опухоли в стволе ЛА и полной блокаде оттока из правого желудочка. Прямой массаж сердца, экстренное начало искусственного кровообращения, а также использованные методы органопротекции позволили успешно восстановить сердечную деятельность и закончить операцию. Из методов органопротекции важное значение имеет применение молекулярного водорода, оказывающего мощное антиоксидантное действие [13, 15, 16]. Эффективность молекулярного водорода для профилактики и лечения различных заболеваний подтверждена многочисленными доклиническими и клиническими исследованиями, в которых показано его противовоспалительное, антиапоптотическое действие, усиление энергетического обмена в различных тканях [1, 15]. Отмечено, что ингаляция молекулярным водородом вызывала снижение ишемических и реперфузионных повреждений головного мозга [16], миокарда [11, 12], трансплантируемых органов [12]. При этом доказано, что молекулярный водород не проявляет цитотоксичности даже при высокой концентрации [11, 16].

Развитие острой сердечной недостаточности в постперфузионном и раннем послеоперационном периоде можно связать со вторичным замещением контрактильного миокарда опухолевой тканью, что обусловило значимое снижение его сократимости после внутрисердечных манипуляций и кардиopleгической остановки сердца [12, 15]. Тем не менее, анализируя характер течения раннего послеоперационного периода, мы не обнаружили специфических для опухолевого процесса в сердце осложнений – все они относились к стандартным изменениям параметров гомеостаза, характерных для пациентов кардиохирургического профиля.

Информация об авторах

Федоров Сергей Андреевич, кандидат медицинских наук врач – сердечно-сосудистый хирург государственного бюджетного учреждения здравоохранения Нижегородской области «Научно-исследовательский институт – специализированная кардиохирургическая клиническая больница имени академика Б.А. Королева», Нижний Новгород, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-5930-3941

Медведев Александр Павлович, доктор медицинских наук врач – сердечно-сосудистый хирург государственного бюджетного учреждения здравоохранения Нижегородской области «Научно-исследовательский институт – специализированная кардиохирургическая клиническая больница имени академика Б.А. Королева», Нижний Новгород, Российская Федерация; профессор кафедры госпитальной

Заключение

Саркома легочной артерии – редкое, трудно диагностируемое заболевание, наиболее часто маскирующееся под тромбоэмболию легочной артерии. Сложность первичной диагностики во многом определена отсутствием опыта лечения интимальных сарком ЛА в повседневной кардиохирургической практике, что в ряде случаев обеспечивает некорректность предоперационной диагностики даже на фоне адекватной МРТ- и МСКТ-картины.

Диагностика саркомы легочной артерии требует внимания к наличию симптомов неопластического процесса и детальной оценки методов инструментального исследования. Наиболее информативным следует считать МРТ. Хирургический метод лечения саркомы ЛА в большинстве случаев паллиативный, однако обеспечивает удовлетворительное качество и продляет жизнь больного. ИК-спектроскопия выступает перспективным диагностическим методом, который требует дальнейшего изучения на фоне расширения выборки исследуемых больных.

Конфликт интересов

С.А. Федоров заявляет об отсутствии конфликта интересов. А.П. Медведев заявляет об отсутствии конфликта интересов. Л.М. Целоусова заявляет об отсутствии конфликта интересов. С.А. Журко заявляет об отсутствии конфликта интересов. В.А. Чигинев заявляет об отсутствии конфликта интересов. О.В. Красникова заявляет об отсутствии конфликта интересов. Н.В. Роголина заявляет об отсутствии конфликта интересов. В.В. Пичугин заявляет об отсутствии конфликта интересов. Ю.Д. Бричкин заявляет об отсутствии конфликта интересов. А.С. Гордцов заявляет об отсутствии конфликта интересов. Р.А. Дерябин заявляет об отсутствии конфликта интересов. А.Р. Кондратьева заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование

Авторы заявляют об отсутствии финансирования исследования.

Author Information Form

Fedorov Sergey A., PhD., Cardiovascular Surgeon at the State Budgetary Healthcare Institution of the Nizhny Novgorod Region “Research Institute – Specialized Cardiosurgical Clinical Hospital named after academician B.A. Korolev”, Nizhny Novgorod, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-5930-3941

Medvedev Alexander P., PhD, Cardiovascular Surgeon at the State Budgetary Healthcare Institution of the Nizhny Novgorod Region “Research Institute – Specialized Cardiosurgical Clinical Hospital named after academician B.A. Korolev”, Nizhny Novgorod, Russian Federation; Professor at the Department of Advanced Surgery named after B.A. Korolev, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher

хирургии имени Б.А. Королева федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Нижний Новгород, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0003-1757-5962

Целоусова Лада Максимовна, врач – сердечно-сосудистый хирург государственного бюджетного учреждения здравоохранения Нижегородской области «Нижегородский областной клинический онкологический диспансер», Нижний Новгород, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-6005-2684

Журко Сергей Александрович, кандидат медицинских наук врач – сердечно-сосудистый хирург государственного бюджетного учреждения здравоохранения Нижегородской области «Научно-исследовательский институт – специализированная кардиохирургическая клиническая больница имени академика Б.А. Королева», Нижний Новгород, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-5222-1329

Чигинев Владимир Александрович, доктор медицинских наук врач – сердечно-сосудистый хирург государственного бюджетного учреждения здравоохранения Нижегородской области «Научно-исследовательский институт – специализированная кардиохирургическая клиническая больница имени академика Б.А. Королева», Нижний Новгород, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0001-8977-1968

Красникова Ольга Владимировна, кандидат биологических наук доцент кафедры общей химии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Нижний Новгород, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-4425-1819

Роголина Наталья Владимировна, кандидат медицинских наук медицинский аналитик, врач – сердечно-сосудистый хирург общества с ограниченной ответственностью «СТ Медикал», Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0003-0591-6758

Пичугин Владимир Викторович, доктор медицинских наук, профессор врач – анестезиолог-реаниматолог государственного бюджетного учреждения здравоохранения Нижегородской области «Научно-исследовательский институт – специализированная кардиохирургическая клиническая больница имени академика Б.А. Королева», Нижний Новгород, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0001-7724-0123

Бричкин Юрий Дмитриевич, доктор медицинских наук врач – анестезиолог-реаниматолог государственного бюджетного учреждения здравоохранения Нижегородской области «Научно-исследовательский институт – специализированная кардиохирургическая клиническая больница имени академика Б.А. Королева», Нижний Новгород, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-7945-9652

Гордецов Александр Сергеевич, доктор медицинских наук, профессор заведующий кафедрой общей химии государственного бюджетного учреждения здравоохранения Нижегородской области «Научно-исследовательский институт – специализированная кардиохирургическая клиническая больница имени академика Б.А. Королева», Нижний Новгород, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-4767-9108

Дерябин Роман Александрович, кандидат медицинских наук врач – сердечно-сосудистый хирург государственного бюджетного учреждения здравоохранения Нижегородской области «Нижегородский областной клинический онкологический диспансер», Нижний Новгород, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-6099-644X

Education “Privolzhsky Research Medical University” of the Ministry of Health of the Russian Federation, Nizhny Novgorod, Russian Federation; **ORCID** 0000-0003-1757-5962

Tselousova Lada M., Cardiovascular Surgeon at the State Budgetary Healthcare Institution of the Nizhny Novgorod Region “Nizhny Novgorod Regional Clinical Oncological Dispensary”, Nizhny Novgorod, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-6005-2684

Zhurko Sergey A., PhD., Cardiovascular Surgeon at the State Budgetary Healthcare Institution of the Nizhny Novgorod Region “Research Institute – Specialized Cardiosurgical Clinical Hospital named after academician B.A. Korolev”, Nizhny Novgorod, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-5222-1329

Chiginev Vladimir A., PhD, Cardiovascular Surgeon at the State Budgetary Healthcare Institution of the Nizhny Novgorod Region “Research Institute – Specialized Cardiosurgical Clinical Hospital named after academician B.A. Korolev”, Nizhny Novgorod, Russian Federation; **ORCID** 0000-0001-8977-1968

Krasnikova Olga V., PhD., Associate Professor at the Department of General Chemistry, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Privolzhsky Research Medical University” of the Ministry of Health of the Russian Federation, Nizhny Novgorod, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-4425-1819

Rogulina Natalia V., PhD., Medical Data Analyst, Cardiovascular Surgeon at the LLC “ST Medical”, Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0003-0591-6758

Pichugin Vladimir V., PhD, Professor, Anesthesiologist-resuscitator at the State Budgetary Healthcare Institution of the Nizhny Novgorod Region “Research Institute – Specialized Cardiosurgical Clinical Hospital named after academician B.A. Korolev”, Nizhny Novgorod, Russian Federation; **ORCID** 0000-0001-7724-0123

Brichkin Yuri D., PhD, Professor, Anesthesiologist-resuscitator at the State Budgetary Healthcare Institution of the Nizhny Novgorod Region “Research Institute – Specialized Cardiosurgical Clinical Hospital named after academician B.A. Korolev”, Nizhny Novgorod, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-7945-9652

Gordetsov Alexander S., PhD, Professor, Head of the Department of General Chemistry, State Budgetary Healthcare Institution of the Nizhny Novgorod Region “Research Institute – Specialized Cardiosurgical Clinical Hospital named after academician B.A. Korolev”, Nizhny Novgorod, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-4767-9108

Deryabin Roman A., PhD., Cardiovascular Surgeon at the State Budgetary Healthcare Institution of the Nizhny Novgorod Region “Nizhny Novgorod Regional Clinical Oncological Dispensary”, Nizhny Novgorod, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-6099-644X.

Кондратьева Анастасия Романовна, студентка федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Нижний Новгород, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0001-8450-4537

Kondratieva Anastasia R., Student at the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Privolzhsky Research Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Nizhny Novgorod, Russian Federation; **ORCID** 0000-0001-8450-4537

Вклад авторов в статью

ФСА – вклад в концепцию и дизайн исследования, получение и интерпретация данных исследования, написание статьи, написание статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

МАП – вклад в концепцию и дизайн исследования, написание статьи, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ЦЛМ – вклад в концепцию и дизайн исследования, написание статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ЖСА – вклад в концепцию и дизайн исследования, написание статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ЧВА – вклад в концепцию и дизайн исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

КОВ – вклад в концепцию и дизайн исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

РНВ – интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ПВВ – получение и интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

БЮД – получение и интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ГАС – получение и интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ДРА – получение и интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

КАР – получение и интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

Author Contribution Statement

FSA – contribution to the concept and design of the study, data collection, analysis and interpretation, manuscript writing, approval of the final version, fully responsible for the content

MAP – contribution to the concept and design of the study, manuscript writing, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

TsLM – contribution to the concept and design of the study, manuscript writing, approval of the final version, fully responsible for the content

ZhSA – contribution to the concept and design of the study, manuscript writing, approval of the final version, fully responsible for the content

ChVA – contribution to the concept and design of the study, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

KOV – contribution to the concept and design of the study, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

RNV – data interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

PVV – data collection and interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

BYuD – data collection and interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

GAS – data collection and interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

DRA – data collection and interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

KAR – data collection and interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Bandyopadhyay D., Panchabhai T.S., Bajaj N.S., Patil P.D., Bunte MCJ ThoracDis. Primary pulmonary arterysarcoma: a close associate of pulmonary embolism-20-yearobservationalanalysis. 2016; 8(9):2592-2601. doi:10.21037/jtd.2016.08.89
2. Chong S., Kim T.S., Kim B.T., Cho E.Y., Kim J. Pulmonary artery sarcoma mimicking pulmonary thromboembolism: integrated FDG PET/CT. AJR Am J Roentgenol. 2007; 188(6):1691-3. doi:10.2214/AJR.05.0874.
3. Паршин В.Д., Комаров Р.Н., Чернявский С.В., Симонян А.О. Хирургическое лечение злокачественной опухоли легочного ствола. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2019;7:10-14. doi:10.17116/hirurgia201907110
4. Narechania S., Renapurkar R., Heresi G.A. Mimickers of chronic thromboembolic pulmonary hypertension on imaging tests: a review. Pulm Circ. 2020 26;10(1):2045894019882620. doi:10.1177/2045894019882620.
5. Паршин В.Д., Иванов В.А., Абдумурадов К.А., Выжигина М.А., Соловова Л.Е., Лурье Г.О., Бирюков Ю.В. Хирургическое лечение лейомиосаркомы легочной артерии в условиях искусственного кровообращения. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2006;3:66-68. doi:10.17116/hirurgia2019071.
6. Krüger I., Borowski A., Horst M., de Vivie E.R., Theissen P., Gross-Fengels W. Symptoms, diagnosis, and therapy of primary sarcomas of the pulmonary artery. Thorac Cardiovasc Surg. 1990; 38(2):91-5. doi:10.1055/s-2007-1014001
7. Tachi K., Inomata S., Tanaka M. Occlusion of the pulmonary artery by a primary pulmonary artery sarcoma resulting in cardiac arrest: a case report. JA Clin Rep. 2019;5(1):15. doi:10.1186/s40981-019-0235-0
8. Kitahara H., Ise H., Koichi Y., Wakabayashi N., Tanaka C.,

Nakanishi S., Ishikawa N., Kamiya H. A case of pulmonary artery sarcoma that was initially mis-diagnosed as pulmonary embolism. UshiodaR, J Surg Case Rep. 2019;2019(3):rjz078. eCollection 2019. doi:10.1093/jscr/rjz078

9. Hoffman J.W., Gildert T. B., Poston R. S., Silldorf E.P. Myocardial reperfusion injury: etiology, mechanisms, and therapy. J. ExtraCorp. Technol. 2004; 36 (4): 391 – 411.

10. Красникова О.В., Немирова С.В., Медведев А.П., Гордцов А.С. Инфракрасная спектроскопия в дифференциальной диагностике тромбоэмболии легочных артерий. Современные технологии в медицине. 2020; 12(3):64-70. doi: 10.17691/stm2020.12.3.08

11. Ohsawa, I., Ishikawa, M., Takahashi, K., Watanabe, M., Nishimaki, K., Yamagata, K., Katsura K., Katayama Y., Asoh S., Ohta S. Hydrogen acts as a therapeutic antioxidant by selectively reducing cytotoxic oxygen radicals. NatMed. 13(6): 688–694. doi: 10.1038/nm1577.

12. Ohta, S. Recent progress toward hydrogen medicine: potential of molecular hydrogen for preventive and therapeutic applications. CurrPharmDes 2011; 17: 2241–2252. doi:

10.2174/138161211797052664.

13. Медведев А.П., Федоров С.А. Успешное хирургическое лечение массивной тромбоэмболии легочной артерии с одномоментным протезированием митрального клапана. Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. 2018; 60 (3): 254-260. doi:10.24022/0236-2791-2018-60-3-254-260

14. Mussot S., Ghigna M., Mercier O., Fabre D., Fadel E., Le Cesne A., Simonneau G., Darteville P. Retrospective institutional study of 31 patients treated for pulmonary artery sarcoma. European Journal of Cardio-Thoracic Surgery. 2012;43(4):787-793. doi: 10.1093/ejcts/ezs387

15. Kanjanauthai S., Kanlun T., Ray C. Pulmonary artery sarcoma masquerading as saddle pulmonary embolism. Heart Lung Circ. 2008;17(5):417-9. doi:10.1016/j.hlc.2007.08.003

16. Sano M., Suzuki M., Homma K., Hayashida K., Tamura T., Matsuoka T., Katsumata Y., Onuki S., Sasaki J. Promising novel therapy with hydrogen gas for emergency and critical care medicine. Acute Med Surg. 2017;5(2):113-118. doi: 10.1002/ams2.320.

REFERENCES

1. Bandyopadhyay D., Panchabhai T.S., Bajaj N.S., Patil P.D., Bunte MCJ ThoracDis. Primary pulmonary arterysarcoma: a close associate of pulmonary embolism-20-year observational analysis. 2016; 8(9):2592-2601. doi:10.21037/jtd.2016.08.89

2. Chong S., Kim T.S., Kim B.T., Cho E.Y., Kim J. Pulmonary artery sarcoma mimicking pulmonary thromboembolism: integrated FDG PET/CT. AJR Am J Roentgenol. 2007; 188(6):1691-3. doi:10.2214/AJR.05.0874.

3. Parshin V. D., Komarov R.N., Chernyavsky S. V., Simonyan A. O. Surgical treatment of a malignant tumor of the pulmonary trunk. Hirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova 2019;7:10-14. doi:10.17116/hirurgia201907110 (In Russian)

4. Narechania S., Renapurkar R., Heresi G.A. Mimickers of chronic thromboembolic pulmonary hypertension on imaging tests: a review. Pulm Circ. 2020 26;10(1):2045894019882620. doi: 10.1177/2045894019882620.

5. Parshin V. D., Ivanov V. A., Abdumuradov K. A., Vyzhigina M. A., Solovova L. E., Lurie G. O., Biryukov Yu. V. Surgical treatment of leiomyosarcoma of the pulmonary artery in conditions of artificial blood circulation. Hirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova 2006;3:66-68. doi:10.17116/hirurgia2019071. (In Russian)

6. Krüger I., Borowski A., Horst M., de Vivie E.R., Theissen P., Gross-Fengels W. Symptoms, diagnosis, and therapy of primary sarcomas of the pulmonary artery. Thorac Cardiovasc Surg. 1990; 38(2):91-5. doi:10.1055/s-2007-1014001

7. Tachi K., Inomata S., Tanaka M. Occlusion of the pulmonary artery by a primary pulmonary artery sarcoma resulting in cardiac arrest: a case report. JA Clin Rep. 2019;5(1):15. doi:10.1186/s40981-019-0235-0

8. Kitahara H., Ise H., Koichi Y., Wakabayashi N., Tanaka C., Nakanishi S., Ishikawa N., Kamiya H. A case of pulmonary artery sarcoma that was initially mis-diagnosed as pulmonary embolism. UshiodaR, J Surg Case Rep. 2019;2019(3):rjz078. eCollection 2019. doi:10.1093/jscr/rjz078

9. Hoffman J.W., Gildert T. B., Poston R. S., Silldorf E.P. Myocardial reperfusion injury: etiology, mechanisms, and therapy. J. ExtraCorp. Technol. 2004; 36 (4): 391 – 411.

10. Krasnikova O.V., Nemirova S.V., Medvedev A.P., Gordetsov A.S. Infrared spectroscopy in differential diagnosis of pulmonary embolism. Sovremennye tehnologii v medicine. 2020; 12(3): 64–70. doi: 10.17691/stm2020.12.3.08 (In Russian)

11. Ohsawa, I., Ishikawa, M., Takahashi, K., Watanabe, M., Nishimaki, K., Yamagata, K., Katsura K., Katayama Y., Asoh S., Ohta S. Hydrogen acts as a therapeutic antioxidant by selectively reducing cytotoxic oxygen radicals. NatMed. 13(6): 688–694. doi: 10.1038/nm1577.

12. Ohta, S. Recent progress toward hydrogen medicine: potential of molecular hydrogen for preventive and therapeutic applications. CurrPharmDes 2011; 17: 2241–2252. doi: 10.2174/138161211797052664.

13. Medvedev A. P., Fedorov S. A. Successful surgical treatment of massive pulmonary embolism with simultaneous mitral valve replacement. Grudnaya isherdechno-sosudistayahirurgiya. 2018; 60 (3): 254-260. doi:10.24022/0236-2791-2018-60-3-254-260. (In Russian)

14. Mussot S., Ghigna M., Mercier O., Fabre D., Fadel E., Le Cesne A., Simonneau G., Darteville P. Retrospective institutional study of 31 patients treated for pulmonary artery sarcoma. European Journal of Cardio-Thoracic Surgery. 2012;43(4):787-793. doi: 10.1093/ejcts/ezs387

15. Kanjanauthai S., Kanlun T., Ray C. Pulmonary artery sarcoma masquerading as saddle pulmonary embolism. Heart Lung Circ. 2008;17(5):417-9. doi:10.1016/j.hlc.2007.08.003

16. Sano M., Suzuki M., Homma K., Hayashida K., Tamura T., Matsuoka T., Katsumata Y., Onuki S., Sasaki J. Promising novel therapy with hydrogen gas for emergency and critical care medicine. Acute Med Surg. 2017;5(2):113-118. doi: 10.1002/ams2.320.

Для цитирования: Федоров С.А., Медведев А.П., Целюсова Л.М., Журко С.А., Чигинев В.А., Красникова О.В., Роголина Н.В., Пичугин В.В., Бричкин Ю.Д., Гордцов А.С., Дерябин Р.А., Кондратьева А.Р. Интимальная саркома легочной артерии, протекающая под маской тромбоэмболии легочной артерии: результаты хирургического лечения. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2023;12(2): 196-206. DOI: 10.17802/2306-1278-2023-12-2-196-206

To cite: Fedorov S.A., Medvedev A.P., Tselousova L.M., Zhurko S.A., Chiginev V.A., Krasnikova O.V., Rogulina N.V., Pichugin V.V., Brichkin Yu.D., Gordetsov A.S., Deryabin R.A., Kondratieva A.R. Pulmonary artery intimal sarcoma mimicking pulmonary embolism: surgical treatment results. Complex Issues of Cardiovascular Diseases. 2023;12(2): 196-206. DOI: 10.17802/2306-1278-2023-12-2-196-206