

Эффективность комбинированного лечения при остеосаркоме грудного позвонка с солитарным метастазом в предсердии: клинический случай

А.А. Тарарыкова¹, А.К. Валиев¹, П.В. Кононец¹, Э.Р. Чарчян², Р.М. Кабардаев¹, А.В. Федорова¹, Г.С. Батырова¹, А.Р. Шин¹, Н.А. Козлов¹

¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России; Россия, 115522 Москва, Каширское шоссе, 24;

²ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского» Минздрава России; Россия, 119991 Москва, пер. Абрикосовский, 2

Контакты: Анастасия Алексеевна Тарарыкова anastasiatararykova@gmail.com

Введение. Первичная остеосаркома позвонка и редкое метастатическое поражение сердца считаются значимыми факторами неблагоприятного прогноза. Согласно данным литературы, комбинированное лечение, в том числе удаление метастаза в сердце, при солитарном поражении обеспечивает наилучшие результаты.

Клинический случай. Мужчина, 27 лет, с остеосаркомой позвонка Th₈ и метастатическим поражением левого предсердия. С октября 2019 г. по февраль 2020 г. проведены 5 курсов химиотерапии (цисплатин и доксорубин), отмечена положительная динамика. Далее выполнено поэтапное удаление очагов: в марте 2020 г. – спондилоэтомия позвонка Th₈ с комбинированной стабилизацией, в сентябре 2020 г. – субтотальная резекция с пластикой правого предсердия, трикуспидального клапана и протезированием правой коронарной артерии. Между 1-й и 2-й операциями проведены еще 4 курса химиотерапии по прежней схеме. Спустя 24 мес после завершения лечения признаков заболевания нет.

Заключение. В данной работе представлен уникальный случай лечения первичной остеосаркомы и метастатического поражения редкой локализации. Мультидисциплинарный подход и комбинированное лечение в профильных центрах увеличивают шансы на благоприятный исход в таких случаях.

Ключевые слова: остеосаркома, позвоночник, опухоль кости, олигометастазы, метастаз в сердце, комбинированное лечение, клинический случай

Для цитирования: Тарарыкова А.А., Валиев А.К., Кононец П.В. и др. Эффективность комбинированного лечения при остеосаркоме грудного позвонка с солитарным метастазом в предсердии: клинический случай. Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи 2023;15(4):56–63. <https://doi.org/10.17650/2782-3687-2023-15-4-56-63>

CASE REPORT: ROLE OF MULTIDISCIPLINARY APPROACH IN A CASE OF SPINE OSTEOSARCOMA WITH OLIGOMETASTATIC HEART DISEASE

A.A. Tararykova¹, A.K. Valiev¹, P.V. Kononets¹, E.R. Charchyan², R.M. Kabardayev¹, A.V. Fedorova¹, G.S. Batyrova¹, A.R. Shin¹, N.A. Kozlov¹

¹N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia; 24 Kashirskoe Shosse, Moscow 115522, Russia;

²B.V. Petrovsky Russian Surgery Research Center; 2 Abrikosovsky Lane, Moscow 119991, Russia

Contacts: Anastasia Alekseevna Tararykova anastasiatararykova@gmail.com

Introduction. Primary spinal osteosarcoma and rare metastatic heart lesion are considered significant factors for poor prognosis. The available work indicates that combined treatment, including the radical surgery of heart solitary metastatic lesion, probably provides the best outcome.

Case report. Man, 27-year-old, with Th₈ spinal osteosarcoma and solitary left atrial metastasis. From October 2019 to February 2020 5 cycles of chemotherapy (high doses of platinum and doxorubicin) were carried out with positive effect. Next steps were surgery: March 2020 – spondylectomy of the Th₈ vertebra with combined stabilization; September 2020 – subtotal resection with plasty of the right atrium, tricuspid valve and prosthesis of the right coronary artery. Between the first and second surgery, 4 more same chemotherapy cycles were carried out. Currently, 24 months after completion of treatment, there are no signs of the disease.

Conclusion. The article presents a unique case of treatment of primary osteosarcoma and metastatic lesion of rare location. Multidisciplinary approach and combination treatment in specialized centers increase the probability of favorable outcome in such cases.

Keywords: osteosarcoma, spine, bone tumor, oligometastasis, heart metastasis, multimodal treatment, case report

For citation: Tararykova A.A., Valiev A.K., Kononets P.V. et al. Case report: role of multidisciplinary approach in a case of spine osteosarcoma with oligometastatic heart disease. *Sarkomy kostei, miagkikh tkanei i opukholi kozhi* = Bone and Soft Tissue Sarcomas, Tumors of the Skin 2023;15(4):56–63. (In Russ.). <https://doi.org/10.17650/2782-3687-2023-15-4-56-63>

Введение

Низкая частота встречаемости остеосаркомы позвоночника (0,85–3 % случаев), ее анатомическое расположение и близость к жизненно важным структурам затрудняют лечение пациентов с данной патологией [1]. Показатели выживаемости больных остеосаркомой намного ниже при поражении позвоночника по сравнению с поражением конечностей, при этом 5-летняя общая выживаемость достигает 30–40 %. Частота встречаемости метастазов этой опухоли в сердце неизвестна. Анализ литературы продемонстрировал, что инвазия в сердце, гистологически подтвержденная при посмертной аутопсии, зарегистрирована у 2 % пациентов с саркомой мягких тканей или кости (включая остеосаркому) и ассоциирована с очень плохим прогнозом.

При метастазах остеосаркомы их полное хирургическое удаление может обеспечить 5-летнюю выживаемость в 40 % [2]. Однако этот вывод основан на оценке данных пациентов преимущественно с метастазами в легких. При первичном и вторичном поражении редких локализаций радикальное хирургическое вме-

шательство возможно не всегда. В таких случаях большую роль играет лекарственная периоперационная терапия, которая позволяет выполнить адекватное и радикальное хирургическое лечение, что в комбинации улучшает онкологические и функциональные результаты. В ходе анализа литературы мы не нашли сообщений о сочетании первичной остеосаркомы позвоночника и метастатического поражения сердца.

Ниже представлен уникальный случай лечения такой сочетанной патологии.

Клинический случай

У пациента К., 27 лет, в мае 2019 г. впервые появилась боль в спине. При дообследовании — компьютерной (КТ) и магнитно-резонансной (МРТ) томографии грудного отдела позвоночника, проведенных в августе 2019 г., — выявлено, что тело позвонка Th₈ тотально выполнено опухолью неоднородной солидной структуры с участками бесструктурной оссификации, внекостным компонентом вокруг тела позвонка толщиной до 1,5 см (рис. 1).

На этом фоне определялся патологический компрессионный перелом тела позвонка 3-й степени (тело по-

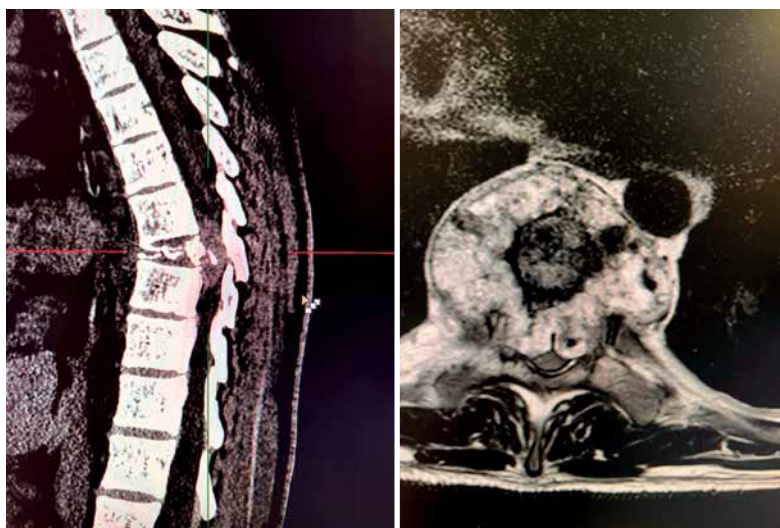


Рис. 1. Обследование пациента К., 27 лет, от августа 2019 г.: а — рентгеновская компьютерная томография, сагиттальная реконструкция; б — магнитно-резонансная томография в режиме T2, аксиальный срез

Fig. 1. Examination of patient K., 27 years, from August 2019: а — X-ray computed tomography, sagittal reconstruction; б — T2-weighted magnetic resonance imaging, axial projection

звонка представлено тонкой полоской ткани) с распространением элементов деформированного тела, костных отломков и внекостного компонента интраканально и практически с полным перекрытием просвета позвоночного канала. По поводу патологического перелома и ухудшающейся клинической картины одномоментно выполнена декомпрессионная ламинэктомия с биопсией опухоли.

При дообследовании по данным КТ органов грудной клетки от сентября 2019 г. выявлено перикардальное мягкотканное образование справа. Пациент направлен в Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина, где выполнен пересмотр гистологических препаратов и подтвержден диагноз «остеосаркома грудного позвонка». На первом этапе назначена 1-я линия химиотерапии (ХТ). С октября 2019 г. по февраль 2020 г. проведены 5 курсов ХТ по схеме АР: доксорубицин в дозе 25 мг/м² внутривенно в 1–3-й дни, цисплатин в дозе 10 мг/м² внутривенно в 4-й день на фоне гипергидратации. С 5 по 14-й день в качестве поддержки назначали гранулоцитарные колониестимулирующие факторы. Интервал между курсами составлял 21 день. Перед началом ХТ и далее каждые 2 курса выполнялись электрокардиография (ЭКГ), эхокардиография (Эхо-КГ), оценка уровня тропонина I и NPrroBNp. На фоне ХТ отмечалось снижение болевого синдрома, а по данным позитронной эмиссионной томографии, совмещенной с КТ, от февраля 2020 г. выявлены значительное уменьшение метаболической активности первичного очага и сокращение размера солитарного метастаза в предсердии.

С учетом распространенности заболевания (солитарный очаг в сердце) и эффекта от лечения принято решение о поэтапном удалении очагов. После первой операции оценен лечебный патоморфоз в удаленном материале, проведены контрольное обследование (исключение появления новых очагов) и ХТ.

В марте 2020 г. проведены спондилэктомия позвонка Th₈ и комбинированная стабилизация. Первым этапом выполнены ламинэктомия этого позвонка с резекцией задних отрезков 8 ребер, отделение опухоли от твердой мозговой оболочки без ее вскрытия, мобилизация тела позвонка Th₈ со всех сторон, а также спондилэктомия данного позвонка с опухолью.

Следующим этапом выполнен передний корпорорез эндопротезом тела позвонка и собрана фиксирующая система. В послеоперационный период отмечены регрессия неврологического дефицита и последующее полное восстановление всех видов чувствительности. Рана зажила первичным натяжением, без особенностей.

По данным гистологического исследования послеоперационного материала выявлен лечебный патоморфоз III степени (99 % некроза опухоли) (рис. 2). При микроскопическом исследовании определялись фрагменты губчатой кости, частично замещенной гипоклеточной фиброзной тканью без атипии, с очагами ангиоматоза,

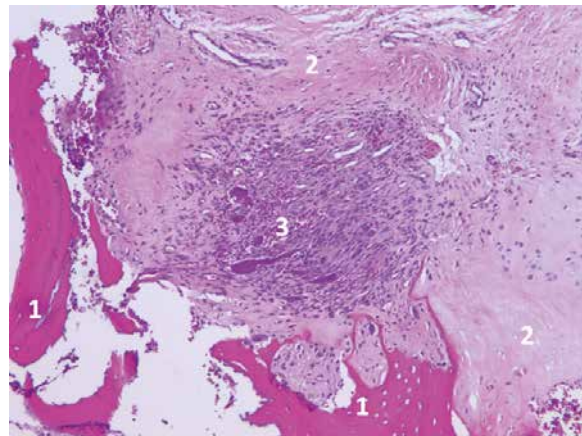


Рис. 2. Очаг роста остеосаркомы high grade в позвонке. Операционный материал после химиотерапии. Межбалочные пространства разрушенной кости (1) заполнены полями реактивной фиброзной ткани (2), среди которых обнаружен очаг остаточной остеосаркомы диаметром 0,5 мм (3). Окраска гематоксилином и эозином. $\times 100$

Fig. 2. The growth site of high-grade osteosarcoma in the vertebra – surgical material after chemotherapy. The spaces between the beams of the destroyed bone (1) are filled with fields of reactive fibrous tissue (2), among which a focus of residual osteosarcoma with a diameter 0.5 mm (3). Hematoxylin and eosin staining. $\times 100$ magnification)

реактивного остео- и хондрогенеза, а также единичными микрофокусами резидуальной остеосаркомы – лечебный патоморфоз III степени (по Huvos) (99 % некроза опухоли).

Рентгенологическая и КТ-картина после операции представлена на рис. 3. Тело позвонка Th₈ замещено протезом. Задняя стабилизирующая система – без признаков нестабильности. Наличия остаточной опухоли по данным КТ не выявлено.

С мая 2020 по июнь 2020 г. проведены 6-й и 7-й курсы ХТ по прежней схеме. Наблюдалась положительная динамика: дальнейшее сокращение размеров и снижение метаболической активности солитарного метастаза в предсердии. С июня 2020 г. по июль 2020 г. выполнены 8-й и 9-й курсы ХТ. По данным обследований от августа 2020 г. размеры солитарного метастаза – без изменений, однако отмечается снижение градиента его плотности при контрастировании, сохраняются признаки инвазии образования в боковую стенку правого предсердия.

Следующим этапом в сентябре 2020 г. выполнены субтотальная резекция правого предсердия с пластикой ксеноперикардом, пластика трикуспидального клапана аутоперикардом по Batista и протезирование правой коронарной артерии аутовенозным протезом. Интраоперационно, пальпаторно и визуально в правом предсердии определялось объемное образование размером до 7 см, располагающееся на правой боковой стенке с переходом на заднюю стенку (рис. 4).

Край опухолевого образования проходил непосредственно по краю правой коронарной артерии. Опухолевое

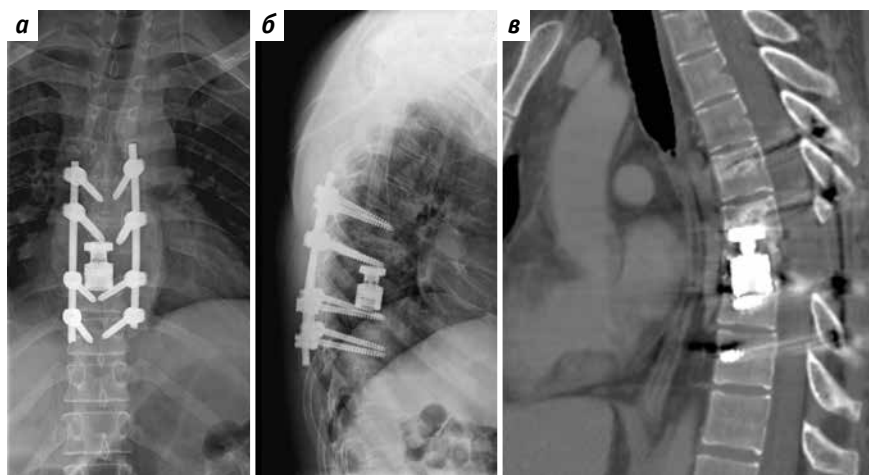


Рис. 3. Результаты обследований после операции: а, б – рентгенография грудного отдела позвоночника в двух проекциях; в – рентгеновская компьютерная томография, сагиттальная реконструкция

Fig. 3. Results of postoperative examinations: а, б – X-ray of the thoracic spine in two projections; в – X-ray computed tomography, sagittal reconstruction



Рис. 4. Ревизия раны
Fig. 4. Surgical wound exploration



Рис. 5. Макропрепарат опухоли
Fig. 5. Tumor macro examination

образование трансмурально проросло в перикард. Опухоль занимала правую боковую поверхность с переходом на заднюю стенку, не достигая устья нижней полой вены на 1 см, верхним полюсом проросла створку трикуспидального клапана и прилежала к правой коронарной артерии на протяжении 3 см. Выполнена резекция предсердия с захватом всех вовлекаемых в процесс анатомических структур (рис. 5).

Во время операции край резекции оценивался в ходе срочного гистологического исследования. Ререзекция правого предсердия потребовалась 1 раз. Выполнена резекция створки трикуспидального клапана с пластикой последнего аутоперикардом по Batista, а затем пласти-

ка правого предсердия ксеноперикардом с последующей пликацией ксеноперикарда с целью уменьшения объема правого предсердия (рис. 6). Для пластики правой коронарной артерии на протяжении 3 см на правой голени выделена и резецирована большая подкожная вена.

В ходе гистологического исследования подтверждено метастатическое поражение сердца остеосаркомой: определялись фрагмент стенки предсердия с узлом остеосаркомы и признаками лечебного патоморфоза ПА степени по Нивос (сохранено 52 % опухоли) и фрагмент стенки предсердия с узлом остеосаркомы и признаками лечебного патоморфоза ПВ степени (сохранено 19 % опухоли) (рис. 7).

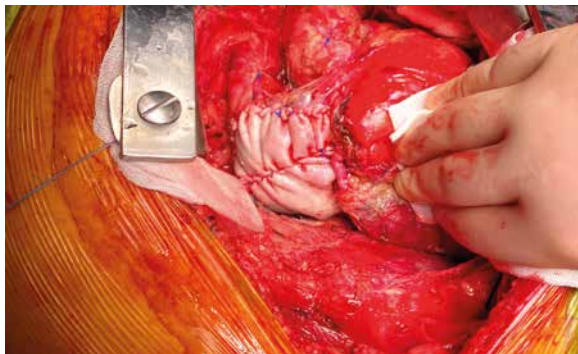


Рис. 6. Окончательный вид сердца после пластики ксеноперикардом

Fig. 6. The final view of the heart after plasty with xenopericardium

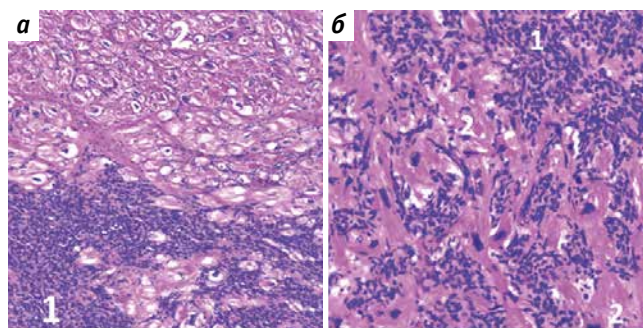


Рис. 7. Гистологическое исследование операционного материала после химиотерапии: а – $\times 100$; б – $\times 200$. Метастаз остеосаркомы high grade в миокарде. Клетки остеосаркомы (1) инфильтрируют миокард, разволокняя и сдавливая кардиомиоциты (2). Окраска гематоксилином и эозином

Fig. 7. Histological examination of the operative material after chemotherapy: а – $\times 100$; б – $\times 200$. High grade osteosarcoma metastasis in the myocardium. Osteosarcoma cells (1) infiltrate the myocardium separating and compressing cardiomyocytes (2). Hematoxylin and eosin staining



Рис. 8. Мультиспиральная компьютерная томография – ангиография сердца в аксиальной плоскости

Fig. 8. Spiral computed tomography – heart angiography in the axial plane

На рис. 8 представлена КТ-картина изменений в сердце после хирургического вмешательства. После операции правое предсердие деформировано, его объем уменьшен, по латеральной стенке определяются участки фиброзных изменений с участками уплотнения постоперационного генеза. Размеры правого предсердия $4,5 \times 3,7$ см. Данных, свидетельствующих о наличии тканевого образования, на момент обследования не получено.

Пациент находился под динамическим наблюдением. Согласно контрольным исследованиям от сентября 2022 г. данных, свидетельствующих о рецидиве или прогрессировании заболевания, не получено. По результатам Эхо-КТ (в В- и М-режимах), проведенной в июне 2020 г., до операции на сердце, фракция выброса левого желудочка составила 63 %, в сентябре 2022 г. – 69 %.

Обсуждение

Ежегодно абсолютное число впервые установленного диагноза «злокачественное новообразование кости» в России составляет не более 1500 случаев [3, 4]. Остеосаркома является наиболее распространенным заболеванием среди всех первичных злокачественных опухолей костей, при этом поражение позвонков составляет 3–5 % [1]. Химиотерапия как часть комплексного лечения значительно улучшает показатели 5-летней выживаемости у больных локализованной остеосаркомой (20 до 60 %). Преимущества предоперационной ХТ заключаются в возможности оценки *in vivo* активности химиотерапевтических препаратов и облегчении выполнения операции. Целесообразность такой терапии определяется степенью лекарственного патоморфоза, которая является надежным независимым прогностическим фактором. При выраженном ответе опухоли на лечение (некроз опухоли ≥ 90 %) имеется большая вероятность увеличения показателей безрецидивной и общей выживаемости, поэтому послеоперационно проводится ХТ с использованием тех же цитостатиков. Стоит отметить, что в нашем случае пациент получил максимальное количество курсов периоперационной ХТ без значимых побочных эффектов. Тошнота и рвота, астения соответствовали 1–2-й степени по критериям Common Terminology Criteria for Adverse Events (CTCAE) 5.0. Антрациклины, к которым относится доксорубин, являются основным классом препаратов для лечения сарком мягких тканей, поэтому в случае нарастания клинического и объективного ответов на терапию при тщательном контроле состояния больного и наблюдении кардиолога допускается превышение кумулятивной дозы (больше 550 мг/м^2). В нашем случае кумулятивная доза доксорубина составила 675 мг/м^2 ; отклонений по Эхо-КТ, ЭКГ и кардиомаркерам при регулярном мониторинге не отмечалось.

При метастазах остеосаркомы их полное хирургическое удаление может обеспечить достижение 5-летней

выживаемости в 40 % [2]. Частота встречаемости метастазов этой опухоли при первичном обращении составляет до 16 % [1, 5]. Частота же их возникновения в сердце в настоящее время достоверно неизвестна. В литературе приведены несколько серий случаев. Так, в работе R. Hartemayer и соавт. описаны 64 случая развития метастазов остеосаркомы, в основном у детей и подростков [6–9]. Чаще всего описываются случаи сочетания прогрессирования заболевания и возникновения метастазов в легких и костях. При этом метастазы сарком в сердце развивались чаще в миокарде, чем перикарде; двустороннее или диффузное поражение наблюдалось у 30–35 % пациентов, поражение эндокарда или полостей сердца — только у 5 %. В работе R. Hartemayer и соавт. описан 21 случай истинных метастазов остеосаркомы в сердце. Из них в 8 случаях выполнено комбинированное лечение (удаление опухоли и ХТ), в 4 — только ХТ, в 3 — только удаление опухоли. Медиана выживаемости без прогрессирования после операции (в том числе при комбинированном лечении) составила 11 мес. Наилучшие результаты были достигнуты у пациентов, получивших комбинированное лечение [7].

В ретроспективном исследовании М.А. Platonov и соавт. проанализированы 25 наблюдений за период с 1957 по 2004 г. В него включены пациенты разного возраста (от 7 до 52 лет). На момент публикации работы (2005 г.) 71 % больных, перенесших резекцию стенки сердца, были живы. В анализ также вошли пациенты с опухолевым тромбозом, распространяющимся в полость сердца. Они составили отдельную группу, поскольку некоторые из них могли быть исключены из исследования, и это бы несильно повлияло на его результаты. Авторы пришли к выводу, что хирургическое вмешательство может обеспечить наилучшие результаты при метастазах остеосаркомы в сердце [10]. Наш клинический случай подтверждает данное заключение. В РФ также описаны серии случаев успешного удаления первичной опухоли сердца. Например, в период с 2011 по 2018 г. в Федеральном центре сердечно-сосудистой хирургии Минздрава России (г. Челябинск) прооперированы 52 больных с новообразованиями сердца. У большинства из них диагностирована миксома сердца [11]. В Национальном медицинском исследовательском центре сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева больной 48 лет с недифференцированной плеоморфной саркомой сердца были выполнены протезирование митрального клапана механи-

ческим протезом «Карбоникс-26», удаление опухоли с поражением левого предсердия, левого желудочка и митрального клапана в условиях искусственного кровообращения, гипотермии и фармакоологической кардиоopleгии [12].

Клинические признаки и симптомы метастатических новообразований сердца включают одышку, кашель, боль в груди, сердцебиение, синдром верхней полой вены и выпот в перикард. В нашем случае подобные жалобы отсутствовали. Метастатическое поражение сердца было выявлено при установлении диагноза. Названные изменения оценены по данным рентгеновской КТ в динамике за период с 28.11.2019 по 24.08.2020 на фоне ХТ (АР), в сроки после проведения ХТ и непосредственно перед операцией (27.08.2020) выполнена также МРТ сердца (рис. 9).

Данные КТ соответствовали мягкотканной опухоли в области боковой (латеральной) и нижней стенок правого предсердия без четкой дифференцировки от его стенок. Отмечена выраженная положительная динамика за период наблюдения на фоне ХТ. Явных участков оссификации в структуре опухоли не выявлено.

С учетом наличия у пациента верифицированной опухоли позвоночника в анамнезе, а также ответа опухоли в сердце на проводимую ХТ диагноз «метастаз остеосаркомы в сердце» был ведущим. Различия между первичными и вторичными новообразованиями сердца обычно определяются эмпирически, поскольку почти все метастазы в сердце развиваются у пациентов с известными несердечными первичными злокачественными новообразованиями.

Опухоли, метастазирующие в сердце, являются одной из наименее изученных тем в клинической онкологии. Первичные опухоли сердца чрезвычайно редки (по данным патолого-анатомических исследований их частота составляет от 0,001 до 0,03 %); метастазы в сердце выявляются чаще — в 2,3–18,3 случая [13, 14]. Среди пациентов, страдающих первичными или вторичными злокачественными новообразованиями сердца, остеогенная саркома является уникальной, поскольку она может содержать рентгенологически видимую неопластическую кость [15, 16]. В нашем случае с учетом отсутствия кальцитов в структуре крупной опухоли, расположенной в правых отделах сердца, возникло подозрение, что данные изменения характерны для самостоятельной первичной опухоли, что было в итоге исключено.

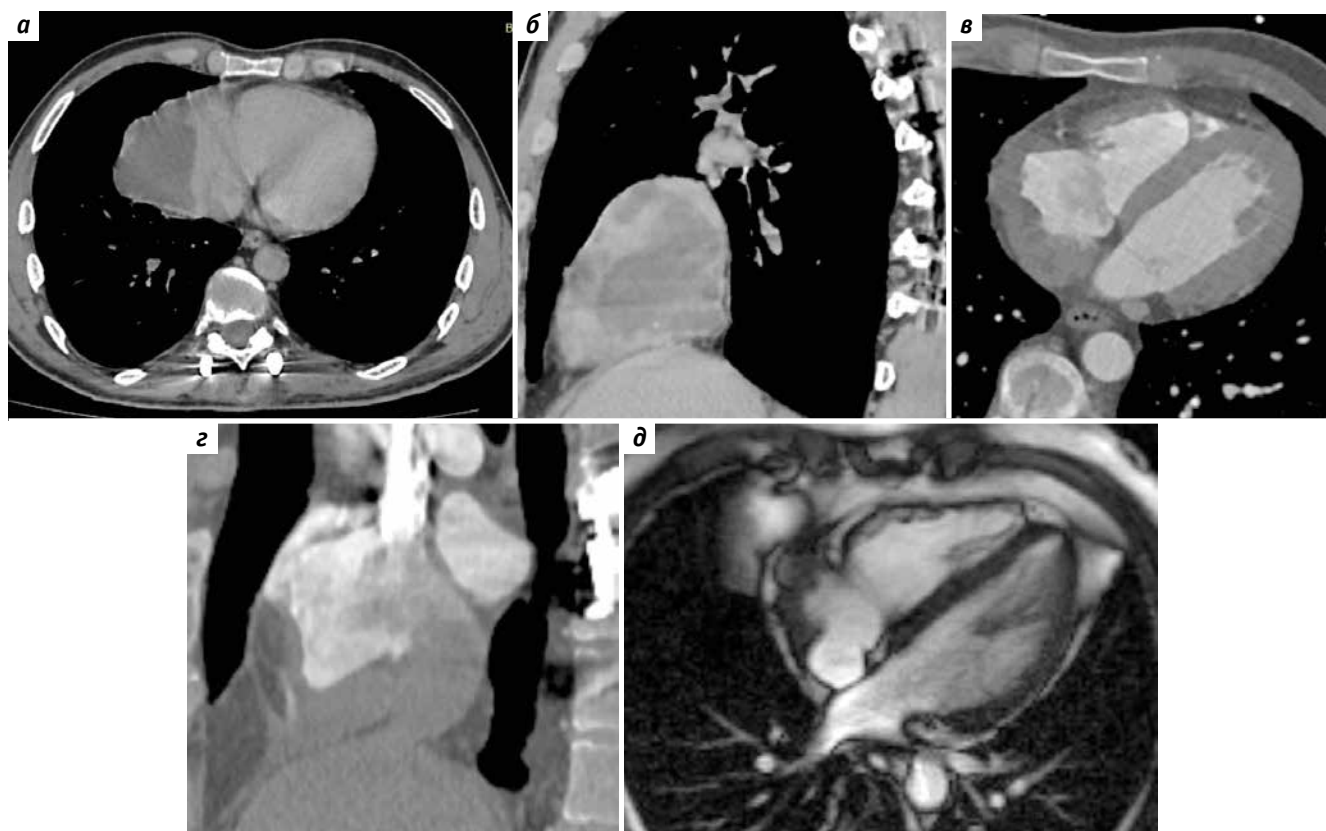


Рис. 9. Контрольные исследования: мультиспиральная компьютерная томография – ангиография (МСКТ-ангиография) сердца до лекарственного лечения – аксиальная плоскость (а), сагиттальная реконструкция (б); МСКТ-ангиография сердца после лекарственного лечения (в), аксиальная плоскость, сагиттальная реконструкция (г); магнитно-резонансная томография сердца в кино-режиме, четырехкамерная плоскость среза (д)

Fig. 9. Control examinations: spiral computed tomography – angiography (SCT-angiography) of the heart prior to drug treatment – axial plane (a), sagittal reconstruction (b); SCT-angiography of the heart after drug treatment (в), axial plane, sagittal reconstruction (г); cine magnetic resonance imaging of the heart, four-chamber section plane (д)

Заключение

Таким образом, благодаря мультидисциплинарному подходу и комбинированной терапии пациент с редкой локализацией первичной остеосаркомы и метастатического поражения успешно завершил лечение и вернулся к привычному образу жизни. Уже

2 года наблюдается ремиссия заболевания. На наш взгляд, описанные операции на сердце оправданны только в случае олигометастатической болезни, а ведение больных в специализированных саркомных центрах позволяет своевременно определить показания к лечению и его тактику в целом.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Katonis P., Datsis G., Karantanis A. et al. Spinal osteosarcoma. Clin Med Insights Oncol 2013;7:199–208. DOI: 10.4137/CMO.S10099
2. Bishop M.W., Chang Y.C., Krailo M.D. et al. Assessing the prognostic significance of histologic response in osteosarcoma: a comparison of outcomes on CCG-782 and INT0133–A report from the Children's Oncology Group Bone Tumor Committee. Pediatr Blood Cancer 2016;63(10):1737–43. DOI: 10.1002/pbc.26034
3. SEER Preliminary Cancer Incidence Rate Estimates for 2017, and diagnosis years 2000 to 2017, SEER 18. Available by: <https://seer.cancer.gov/statistics/preliminary-estimates/>.
4. Злокачественные новообразования в России в 2020 году (заболеваемость и смертность). Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, А.О. Шахзадовой. МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2021. 252 с.
5. Malignant neoplasms in Russia in 2020 (morbidity and mortality). Ed. by A.D. Kaprin, V.V. Starinsky, A.O. Shakhzadova. P.A. Herzen Institute of Medical Research – branch of the Federal State Budgetary Institution “NMIC of Radiology” of the Ministry of Health of Russia, 2021. 252 p. (In Russ.).
6. Salah S., Ahmad R., Sultan I. et al. Osteosarcoma with metastasis at initial diagnosis: current outcomes and prognostic factors in the context of a comprehensive cancer center. Mol Clin Oncol 2014;2(5):811–6. DOI: 10.3892/mco.2014.325
7. Yedururi S., Morani A.C., Gladish G.W. et al. Cardiovascular involvement by osteosarcoma: an analysis of 20 patients. Pediatr Radiol 2016;46(1):21–33. DOI: 10.1007/s00247-015-3449-y

7. Hartemayer R., Kuo C., Kent P. Osteosarcoma metastases with direct cardiac invasion: a case report and review of the pediatric literature. *J Pediatr Hematol Oncol* 2017;39(3):188–93. DOI: 10.1097/MPH.0000000000000808
8. Maleki M., Mozaffari K., Givtaj N. et al. Metastatic osteosarcoma and heart: a rare involvement in an unusual cardiac location. *Heart Asia* 2013;5(1):120–1. DOI: 10.1136/heartasia-2013-010342
9. Grebenc M.L., Rosado de Christenson M.L., Burke A.P. et al. Primary cardiac and pericardial neoplasms: radiologic-pathologic correlation. *Radiographics* 2000;20(4):1073–103. DOI: 10.1148/radiographics.20.4.g00j1081073
10. Platonov M.A., Turner A.R., Mullen J.C. et al. Tumour on the tricuspid valve: metastatic osteosarcoma and the heart. *Can J Cardiol* 2005;21(1):63–7.
11. Квашнин А.В., Сагатов И.Е., Досмаилов Н.С. и др. Наш опыт хирургического лечения первичных опухолей сердца. *Вестник хирургии Казахстана* 2017;2(51):45–50. Kvashnin A.V., Sagatov I.E., Dosmailov N.S. et al. Our experience in surgical treatment of primary heart tumors. *Vestnik hirurgii Kazakhstana = Bulletin of Surgery of Kazakhstan* 2017;2(51):45–50. (In Russ.).
12. Сокольская Н.О., Копылова Н.С., Скрипник Е.В. Хирургическое лечение первичной опухоли сердца. *Клиническая физиология кровообращения* 2017;14(4):238–42. DOI: 10.24022/1814-6910-2017-14-4-238242 Sokolskaya N.O., Kopylova N.S., Skripnik E.V. Surgical treatment of primary heart tumors. *Klinicheskaya fiziologiya krovoobrashcheniya = Clinical Physiology of Circulation* 2017;14(4):238–42. (In Russ.). DOI: 10.24022/1814-6910-2017-14-4-238242
13. Burke A., Virmani R. Tumors of the heart and great vessels. In: *Atlas of tumor pathology*. 3rd series, fasc 16. Washington, DC: Armed Forces Institute of Pathology, 1996.
14. Bussani R., De-Giorgio F., Abbate A., Silvestri F. Cardiac metastases. *J Clin Pathol* 2007;60(1):27–34. DOI: 10.1136/jcp.2005.035105
15. Hashimoto W., Hashizume K., Ariyoshi T. et al. Primary cardiac osteosarcoma with imaging that revealed no calcification. *Gen Thorac Cardiovasc Surg* 2011;59(3):184–6. DOI: 10.1007/s11748-010-0656-1
16. Seibert K.A., Rettenmier C.W., Waller B.F. et al. Osteogenic sarcoma metastatic to the heart. *Am J Med* 1982;73(1):136–41. DOI: 10.1016/0002-9343(82)90940-8

Вклад авторов

А.А. Тарарыкова: лекарственное лечение, сбор и обработка материала, обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи;
 А.К. Валиев, П.В. Кононец, Э.Р. Чарчян, А.Р. Шин: проведение операций, редактирование;
 Р.М. Кабардаев: проведение операций, сбор и обработка материала, редактирование;
 А.В. Федорова, Г.С. Батырова: оценка лучевых исследований, написание текста статьи, редактирование;
 Н.А. Козлов: оценка патоморфологических исследований, написание текста статьи, редактирование.

Authors' contribution

A.A. Tararykova: medical treatment, material collection and processing, reviewing of publications of the article's theme, article writing;
 A.K. Valiev, P.V. Kononets, E.R. Charchyan, A.R. Shin: performing operations, editing;
 R.M. Kabardaev: performing operations, material collection and processing, editing;
 A.V. Fedorova, G.S. Batyrova: radiological evaluation, article writing and editing;
 N.A. Kozlov: pathomorphological evaluation, article writing and editing.

ORCID авторов / ORCID of authors

А.А. Тарарыкова / A.A. Tararykova: <https://orcid.org/0000-0002-5548-3295>
 А.К. Валиев / A.K. Valiev: <https://orcid.org/0000-0002-2038-3729>
 П.В. Кононец / P.V. Kononets: <https://orcid.org/0000-0003-4744-6141>
 Э.Р. Чарчян / E.R. Charchyan: <https://orcid.org/0000-0003-3164-2877>
 Р.М. Кабардаев / R.M. Kabardaev: <https://orcid.org/0000-0001-9482-2504>
 А.В. Федорова / A.V. Fedorova: <https://orcid.org/0000-0002-4516-3255>
 Г.С. Батырова / G.S. Batyrova: <https://orcid.org/0000-0002-6932-0059>
 А.Р. Шин / A.R. Shin: <https://orcid.org/0000-0002-3595-3472>
 Н.А. Козлов / N.A. Kozlov: <https://orcid.org/0000-0003-3852-3969>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests. The authors declare that there is no conflict of interests.

Финансирование. Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (грант № 23-65-00003).

Financial support. The paper was supported by the Russian Science Foundation (grant № 23-65-00003).

Соблюдение прав пациентов

Пациент подписал информированное согласие на публикацию своих данных.

Compliance with patient rights

The patient gave written informed consent to the publication of his data.

Статья поступила: 10.10.2023. **Принята к публикации:** 14.11.2023.

Article submitted: 10.10.2023. **Accepted for publication:** 14.11.2023.