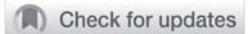




ISSN 1607-0763 (Print); ISSN 2408-9516 (Online)
<https://doi.org/10.24835/1607-0763-2019-4-24-41>



Опухоли сердца: классификация, клиническая картина, характеристика, лучевые признаки

©Кадырова М.* , Степанова Ю.А., Гринберг М.С., Малышенко Е.С., Широков В.С., Попов В.А., Ревিশвили А.Ш.

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Минздрава России; 117997, Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27, Российская Федерация

Первичные опухоли сердца – редкая патология с частотой встречаемости от 0,0017 до 0,28% по данным аутопсий, при этом из них доброкачественный характер имеют 75%, злокачественный – 25%. Вторичные опухоли сердца встречаются в 20–40 раз чаще, чем первичные. В настоящее время в связи с быстрым развитием лучевых методов диагностики шансы раннего выявления опухолей сердца значительно улучшились. За последнее время крупными кардиоцентрами накоплен большой опыт диагностики и лечения этих образований. Однако раннее выявление первичных злокачественных образований сердца все еще остается проблемой, так как клинические симптомы проявляются при больших размерах опухолей. Современные методы лечения злокачественных образований сердца включают в себя радикальные операции, а в случае их невозможности – циторедуктивные операции.

Представлен обзор литературы, посвященный диагностике и дифференциальной диагностике объемных образований сердца. Описаны виды опухолей сердца, представлены их морфологические особенности, дифференциально-диагностические признаки при лучевых методах исследования и гемодинамические характеристики образований, проведен анализ диагностической эффективности современных методов визуализации.

Ключевые слова: опухоли сердца, классификация, клиническая картина, характеристика, эхокардиографические, компьютерно-томографические и магнитно-резонансные признаки

Авторы подтверждают отсутствие конфликтов интересов.

Для цитирования: Кадырова М., Степанова Ю.А., Гринберг М.С., Малышенко Е.С., Широков В.С., Попов В.А., Ревিশвили А.Ш. Опухоли сердца: классификация, клиническая картина, характеристика, лучевые признаки. *Медицинская визуализация*. 2019; 23 (4): 24–41. <https://doi.org/10.24835/1607-0763-2019-4-24-41>

Поступила в редакцию: 31.07.2019. **Принята к печати:** 15.10.2019. **Опубликована online:** 12.12.2019.

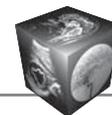
Heart tumors: classification, clinic, characteristics, radiology signs

©Madina Kadyrova*, Yulia A. Stepanova, Mariya S. Grinberg, Egor S. Malyschenko, Vadim S. Shirokov, Vadim A. Popov, Amiran S. Revishvili

A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery; 27, Bol'shaya Serpukhovskaia str., Moscow, 117997, Russian Federation

Primary tumors of the heart are a rare pathology with a frequency of occurrence of 0.0017% to 0.28% according to autopsies, while 75% of them are benign in nature, 25% are malignant. Secondary tumors of the heart occur 20–40 times more often than primary tumors. Due to the rapid development of radiology diagnostic methods, the chances of early detection of heart tumors have improved significantly at present. Recently, large cardiology centers have accumulated a lot of experience in the diagnosis and treatment of these lesions. However, early detection in primary malignant lesions of the heart is still a problem, since the clinical symptoms appear when tumors reach a large size. Modern methods of treatment of the heart malignant tumors include radical surgery, and in case of impossibility – cytoreductive surgery.

We present literature review on the diagnostic methods and differential diagnosis of the heart lesions. The types of cardiac tumors are described; its morphological features, differential diagnostic imaging features and hemodynamic characteristics of the lesions are presented; the diagnostic effectiveness of modern imaging methods is analyzed.



Keywords: heart tumors, classification, clinic, characterization, echocardiography, MSCT and MRI signs

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest. The study had no sponsorship.

For citation: Kadyrova M., Stepanova Yu.A., Grinberg M.S., Malysenko E.S., Shirokov V.S., Popov V.A., Revishvili A.Sh. Heart tumors: classification, clinic, characteristics, radiology signs. *Medical Visualization*. 2019; 23 (4): 24–41. <https://doi.org/10.24835/1607-0763-2019-4-24-41>

Received: 31.07.2019.

Accepted for publication: 15.10.2019.

Published online: 12.12.2019.

Введение

Образования сердца подразделяют на первичные и вторичные. Первичные опухоли сердца встречаются с частотой 0,05–0,17%, а метастазы опухолей в сердце составляют 1,23% от общего числа аутопсийных исследований. Первичные доброкачественные опухоли регистрируют в 9 раз чаще злокачественных [1]. Редкость развития опухолей сердца объясняют особенностями метабо-

лизма миокарда, быстрым кровотоком внутри сердца и ограниченностью лимфатических соединений сердца [2]. Данные о частоте встречаемости опухолей сердца представлены в табл. 1.

Классификация. В соответствии с классификацией опухолей сердца Всемирной организации здравоохранения (2015, 4-е изд.) опухоли сердца делятся на доброкачественные, злокачественные, опухоли перикарда и опухоли с неизвестным биологическим потенциалом [1]. Классификация опухоли сердца приведена в табл. 2.

К псевдоопухолям относятся инородные тела сердца, организованные тромбы, образования воспалительного характера (абсцессы, гуммы, гранулемы), эхинококковые и другие паразитарные кисты, конгломераты кальциноза.

Клинические проявления опухоли сердца обусловлены типом новообразования, его локализацией, величиной, способностью к распаду [9]. Опухоли сердца могут вызывать разнообразные симптомы за счет следующих четырех механизмов [3]:

- 1) масса опухоли препятствует внутрисердечному кровотоку или нарушает функцию клапана;
- 2) интрамуральная инвазия может приводить к аритмиям или выпотам перикарда с тампонадой;

Таблица 1. Частота встречаемости опухолей сердца

Table 1. The incidence of heart tumors

Опухоль	Частота встречаемости, %	Источник
Миксома	42–98	[1–16]
Рабдомиосаркома	3,6–20	[7–9, 12, 16]
Липома	0,9–18,6	[3, 16, 17]
Папилома	0,4–13	[1–3, 5, 7, 9, 11, 15–18]
Рабдомиома	3,6–11	[3, 7, 8]
Фиброма	1,3–7	[3, 7, 12, 16, 17]
Лейомиосаркома	3,6	[8]
Ангиосаркома	3	[7, 17]
Гамартома	2	[11]
Гемангиома	0,4–2,1	[3, 12, 15, 17]

Таблица 2. Классификация опухолей сердца Всемирной организации здравоохранения (2015, 4-е изд.)

Table 2. World Health Organization Classification of Heart Tumors (2015, 4th ed.)

Гистологическая классификация опухолей сердца Всемирной организации здравоохранения 2015 г.

Доброкачественные опухоли и опухолеподобные образования	Рабдомиома, гистиоцидная кардиомиопатия, гамартома из зрелых кардиомиоцитов, клеточная рабдомиома, миксома сердца, папиллярная фиброзэластома, гемангиома, капиллярная гемангиома, кавернозная гемангиома, артериовенозная мальформация, внутримышечная гемангиома, фиброма сердца, липома, кистозная опухоль атриовентрикулярного узла, гранулярноклеточная опухоль, шваннома
Опухоли с неизвестным биологическим потенциалом	Опухоль воспалительных миофибробластов, параанглиом, герминогенные опухоли: зрелая (доброкачественная) тератома, незрелая (злокачественная) тератома, опухоль желточного мешка
Злокачественные опухоли	Ангиомаркома, недифференцированная плеоморфная саркома, остеосаркома, миксофибросаркома, рабдомиосаркома, лейомиосаркома, синовиальная саркома, разные саркомы сердца, лимфома сердца, метастазы различных опухолей в сердце
Опухоли перикарда	Солитарная фиброзная опухоль, малигнизированная солитарная фиброзная опухоль, ангиосаркома, синовиальная саркома, малигнизированная мезотелиома, герминогенные опухоли: зрелая (доброкачественная) тератома, незрелая (злокачественная) тератома, опухоль желточного мешка



3) от опухоли могут отделяться эмболы, вызывая системный дефицит, при расположении опухоли в левой половине сердца;

4) опухоли могут вызывать общие симптомы.

Внесердечные опухоли проявляются лихорадкой, ознобом, снижением массы тела, артралгией, кожными высыпаниями. При сдавлении опухолью камер сердца или венечных артерий возникают одышка, боли в груди. Рост опухоли или кровотечения могут приводить к развитию тампонады сердца [14].

Опухоли сердца с интрамиокардиальным ростом, сдавливающие или внедряющиеся в проводящую систему, сопровождаются атриовентрикулярной или интравентрикулярной блокадой, пароксизмальными тахикардиями (наджелудочковыми или желудочковыми) [14].

Внутриполостные опухоли сердца главным образом нарушают функцию клапанов и препятствуют току крови из камер сердца. Они могут вызывать явления митрального и трикуспидального стеноза или недостаточности, сердечной недостаточности. Симптоматика внутриполостных опухолей сердца обычно возникает при смене положения тела в связи с изменением гемодинамики и физических сил, действующих на опухоль [14].

Часто первыми проявлениями опухолей сердца служат тромбозы в сосудах системного или легочного круга кровообращения. Опухоли из правых отделов сердца могут вызывать эмболию легочной артерии, легочную гипертензию и легочное сердце; опухоли левых отделов сердца – преходящую мозговую ишемию и инсульт, инфаркт миокарда, ишемию конечностей и др. При возникновении инфарктов внутренних органов у лиц молодого возраста при отсутствии врожденных и приобретенных пороков сердца, мерцательной аритмии и инфекционного эндокардита следует предполагать наличие опухоли сердца.

Если новообразования не препятствуют внутрисердечному кровотоку и не влияют на клапанные и проводящую системы сердца, то они протекают без клинических симптомов [17].

Клинические проявления опухолей, связанные с поражением определенного отдела сердца

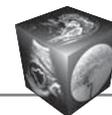
При поражении эндокарда возможны тромбозы головного мозга, венечных артерий, легких, системные эмболии, облитерация или обструкция полостей сердца, обструкция или повреждение клапана, нарушение внутрисердечной гемодинамики, общие неспецифические проявления. В результате значительной подвижности и рыхлости ткани миксомы часто (в 30–40% случа-

ев) становятся источником системных эмболий. Из них одна половина поражает бассейн мозговых артерий и проявляется преходящими ишемическими нарушениями, цереброваскулярной недостаточностью или судорогами. Другая половина распространяется между селезенкой, почками, костями, сетчаткой, кожей, венечными и дистальными артериями. Эмболические осложнения, возникающие у практически здорового молодого пациента, должны привести к диагнозу миксомы [2, 18, 19].

При поражении миокарда происходит нарушение ритма или проводимости. Чаще всего возникают атриовентрикулярные блокады, фибрилляция или трепетание предсердий, пароксизмальные тахикардии, узловой ритм или экстрасистолия. Возможны увеличение полостей сердца и застойная сердечная недостаточность. В 80% случаев злокачественных опухолей сердца наблюдается подъем сегмента *ST* над изолинией. Между изменениями в определенных отведениях на ЭКГ и анатомической локализацией опухоли существует тесная корреляция. Менее чувствительным и специфичным признаком является инверсия зубца *T*, которая возникает почти в половине случаев. Если сегмент *ST* и зубец *T* не изменены, можно предполагать, что опухолевое поражение не распространяется на левые камеры сердца. Нестабильная стенокардия с постоянной элевацией сегмента *ST*, вызванной сдавлением венечных сосудов опухолью, часто встречается при метастатическом раке легких [2, 18, 19].

При поражении перикарда выявляют боли, симптомы констрикции или тампонады перикарда и симптомы поражения прилежащих органов средостения. Инвазия перикарда чаще всего возникает при местном распространении рака молочной железы или легких. При рабдомиосаркоме с поражением перикарда могут отмечаться системные симптомы, плевральные боли и одышка [2, 18, 19].

При поражении клапанов сердца опухоли клинически проявляются пороками клапанов сердца, такими как стеноз или недостаточность, застойной сердечной недостаточностью, внезапной сердечной смертью. Опухоли митрального клапана чаще, чем опухоли аортального клапана, сопровождаются неврологическими проявлениями и могут вызывать внезапную смерть. Миксома левого предсердия может временно перекрывать кровотоки из левого предсердия в желудочек, что клинически проявляется обмороком. При неполной обтурации митрального отверстия возникает картина митрального порока сердца с преобладанием стеноза левого атриовентрикулярного отверстия [2, 18, 19].



При поражении венечных артерий возможны проявления стенокардии и инфаркт миокарда [2].

Также при всех уровнях поражения пациенты могут предъявлять неспецифические жалобы, такие как похудание, слабость, лихорадка, артралгии, синдром Рейно, сыпь и нарушения поведения. Общие симптомы интоксикации выражены у 90% пациентов с миксомами. Заболевание может проявляться васкулитом или поражением соединительной ткани. В анализах могут быть выявлены нормохромная, нормоцитарная или гемолитическая анемия легкой степени тяжести, полицитемия, тромбоцитоз, лейкоцитоз и повышение СОЭ. У пациентов с установленным диагнозом внесердечной злокачественной опухоли и метастазами в сердце их сердечно-сосудистые проявления могут отсутствовать [18, 19].

Характеристика наиболее часто встречающихся морфологических форм опухолей

Доброкачественные

Морфологически среди первичных опухолей сердца наиболее часто выявляют доброкачественные опухоли. Однако такое подразделение условно, так как по своей локализации все первичные опухоли сердца являются “злокачественными” и без хирургического лечения неминуемо приводят к летальному исходу [20].

Миксома – опухоль с максимальным описанным в литературе размером до 14 см, чаще шаровидной формы, с гладкой поверхностью, с капсулой, обычно с короткой ножкой. Состоит из полиморфных клеток плюрипотентной мезенхимы, окруженных миксоматозной стромой. Происхождение клеток миксомы неясно. Считается, что они возникают из резервных примитивных клеток сосудов субэндотелиального новообразования овальной ямки. Миксома составляет 80% всех опухолей, возраст пациентов чаще 30–60 лет. У пациентов с миксомами выявляют наследственный комплекс Карни с аутосомно-доминантным типом наследования, при котором частота рецидивов миксом сердца явно увеличивается. Данный синдром характеризуется мультицентрическими опухолями различной локализации: семейно-наследственная миксома сердца, пигментные опухоли кожи, фиброаденомы молочных желез, кисты яичников, миксоидные опухоли яичек, узловая дисплазия надпочечников, аденомы гипофиза, шванномы периферических нервов [21]. Больные с синдромом Карни более молодые, в основном женщины. У пациентов с данным синдромом, а также в 10% случаев спорадических миксом

и в 30% миксом с потерей экспрессии PRKAR1A (при иммуногистохимическом исследовании) обнаруживают мутацию гена PRKAR1A. Самая частая локализация миксома – рядом с овальной ямкой в левом предсердии [2, 5, 13, 22].

Миксома, имеющие ножку, пролабируют через митральный клапан, затрудняя опорожнение левого предсердия и заполнение желудочка во время диастолы. Макроскопически миксома могут иметь слизевидную, твердую, дольчатую или рыхлую структуру. Выделяют макроскопические формы миксома [2, 10, 22]:

1) полупрозрачная бесцветная, желатинозная по консистенции, фиксированная к стенке сердца более или менее широким основанием;

2) округлая плотная масса, свисающая на ножке.

Желатинозную миксома легко отличить по внешнему виду от тромба, тогда как плотная миксома даже гистологически имеет много общего с тромбом, от которого ее отличает наличие ножки и отсутствие его слоистого строения [2, 10, 22].

Неоформленные рыхлые миксома представляют наибольшую опасность в плане развития системной эмболии.

Липома – опухоль из заключенных в капсулу жировых клеток, выглядят как четко очерченное инкапсулированное образование. Истинные сердечные липомы встречаются в молодом возрасте, имеют капсулу и содержат неопластические жировые клетки. Бывают одиночными, интрамулярными, субэндокардиальными [2, 5, 10].

Папиллярная фиброэластома (папиллома) – состоит из множества выростов-складок, напоминающих актинию, прикрепленных к эндокардиальной поверхности клапана за счет небольшой ножки. Опухоль чаще выявляется на клапанах сердца, особенно слева, реже может исходить из пристеночного эндокарда, сосочковых мышц и сухожильных хорд. Папиллярные фиброэластомы могут становиться почвой для образования агрегатов из тромбоцитов и фибрина, дающих системные эмболии. В некоторых случаях фиброэластома, расположенная на клапане аорты, может вызывать обструкцию устьев коронарных артерий, что ведет к появлению тяжелой стенокардии напряжения и даже к развитию инфаркта миокарда, внезапной смерти. Средний возраст пациентов с данной опухолью – 60 лет. На клапанах сердца располагается 90% фиброэластом, остальные – на хордах митрального клапана и папиллярных мышцах, гораздо реже на эндокарде предсердий и желудочков [2, 5, 10, 13, 18].

Фибромы являются соединительнотканной опухолью, происходящей из фибробластов и развивающейся преимущественно у детей моложе



10 лет. Являются второй по частоте встречаемости опухолью в детском возрасте. Опухоль узловой формы, не имеет капсулы, серо-белого цвета. Фиброма может образовываться в любой камере сердца, но чаще всего поражает миокард желудочков – обычно переднюю стенку левого желудочка или межжелудочковую перегородку. По морфологическому строению фибромы сердца сходны с фибромами других органов [2, 5, 10, 13, 18].

Гистиоцитозная кардиомиопатия (Пуркинье-клеточная гамартома) представляет собой один или несколько субэндокардиальных желтых узелков или бляшек размером от 1 до 15 мм, гистологически – мультифокальные, плохо отграниченные островки из Пуркинье-подобных клеток, которые распределены вдоль специализированных образований проводящей системы сердца, под эндокардом желудочков и предсердий. Диагностируется преимущественно у девочек в первые 2 года жизни. Опухоль наследуется аутосомно рецессивно, с X-хромосомой и обусловлена мутацией в гене дезоксирибонуклеиновой кислоты митохондрий, приводящей к снижению их энзимной активности. Описаны также мутации в NADH (в гене B11 субъединицы убихинон-оксидоредуктазы – *NDUFB11*). Часто заболевание лежит в основе синдрома внезапной детской смерти, проявляется нарушениями ритма и кардиомегалией (у 95%), нередко сопровождается пороками сердца, некомпактным миокардом и эндокардиальным фиброэластозом [2].

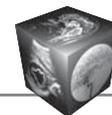
Кистозная опухоль атриовентрикулярного узла (АВ-узла) (тавариома, так как Тавар впервые описал АВ-узел) – врожденная опухоль, происходящая из эндодермы, расположена в основании межпредсердной перегородки, в области АВ-узла в треугольнике Коха, перед коронарным синусом, обычно имеет размеры от 2 до 20 мм и множественные кисты, не вовлекает миокард желудочков и клапаны. Опухолевые клетки образуют гнезда или выстраивают стенки кист различных размеров. Диагностируется в любом возрасте, у женщин чаще. Больше половины пациентов имеют в анамнезе врожденную полную блокаду сердца, синдром внезапной смерти без документированной истории блокады сердца – 10%. Крайне редко опухоль обнаруживают у лиц с нормальным синусовым ритмом [2].

Гемангиома – опухоль, состоящая преимущественно из капилляров или пещеристых сосудистых каналов. Множественные гемангиомы встречаются в 30% случаев. Половина опухолей имеет интрамуральный рост, половина – внутриполостной [2, 5, 10, 18].

Рабдомиома – опухоль, представляющая собой белый, дольчатый, хорошо отграниченный от окружающей ткани плотный узел размером от 0,1 до 9 см, в большинстве случаев растущий интрамурально. Гистологически рабдомиомы имеют ячеистое строение, для них характерны “паукообразные” большие клетки с расположенным в центре и богатым хроматином ядром [10, 12, 13, 23]. Рабдомиома считается наиболее типичной миокардиальной опухолью (20% от всех доброкачественных опухолей). Чаще ее выявляют в младенческом и детском возрасте. У детей она представляет собой множественные узлы различной величины, которые могут располагаться в любом отделе сердца (50–90%). Типичной локализацией являются межжелудочковая перегородка, выводной тракт левого желудочка, стенки желудочков, реже – предсердий. Изредка рабдомиомы располагаются в области верхушки сердца. В половине случаев они имеют внутрисердечный характер роста и могут занимать от 25 до 80% объема камер сердца и препятствовать нормальному кровотоку. Рабдомиомы сердца обычно не имеют тенденции к озлокачествлению, хотя описаны единичные случаи малигнизации рабдомиом в рабдомиосаркому. Замечено, что рабдомиомы сердца достигают своих максимальных величин к моменту рождения, а затем постепенно регрессируют в размере. Большинство из них исчезает практически бесследно. Возможно, что регресс связан с развитием кальцификации опухоли [24].

Тератома – опухоль, содержащая элементы всех трех зародышевых листков. Внутрисердечная тератома представляет собой очень редкое заболевание, выявляется преимущественно у женщин. Макроскопически имеет грушевидную форму и может достигать до 15 см в диаметре. На разрезе имеет поликистозное строение [25]. Прогноз не изучен, однако описаны возникновение рефрактерной сердечной недостаточности и случаи внезапной смерти.

Злокачественные Первичные злокачественные опухоли сердца встречаются крайне редко, что объясняется, по-видимому, особенностями метаболизма миокарда, спецификой коронарного кровотока и ограниченностью лимфатических соединений внутри сердца. В абсолютном большинстве случаев это саркомы. Первичные злокачественные опухоли сердца могут располагаться эпикардиально, не проникая в полости сердца, а также эндокардиально и интрамурально, поражая при этом миокард и клапанные структуры. По сравнению с метастатическими неоплазмами в сердце или пери-



карде первичные саркомы сердца имеют локальный агрессивный рост в одну или более камер сердца, поражая как правые, так и левые отделы. Они отличаются быстрым инфильтрирующим ростом и метастазированием в средостение, легкие, лимфатические узлы, надпочечники и головной мозг. Это приводит к тому, что при верификации диагноза в 60–80% случаев у больных уже имеются метастазы [20]. На злокачественный характер первичной опухоли сердца указывают:

- быстрый рост;
- прорастание во все слои сердца и в средостение;
- геморагический перикардальный выпот;
- боль в области сердца;
- расширение легочных вен;
- обычно метастазирует в легкие, средостение, трахеобронхиальные и ретроперитонеальные лимфатические узлы, надпочечники, мозг.

Вторичные (злокачественные) опухоли сердца являются метастазами других опухолей организма. Метастазы попадают в сердце с кровотоком и по лимфатическим сосудам. Возможно непосредственное прорастание опухолей грудной клетки, например в перикард. Наиболее часто в сердце попадают метастазы при раке легких, молочной железы, кожи (меланома) [26].

Ангиосаркома – наиболее распространенная в данной категории опухоль сердца. Инфильтрирует миокард и перикард, может расти единичными и множественными узлами. Более 2/3 случаев – высоко- и умеренно дифференцированные опухоли со сформированными сосудистыми каналами и папиллярными структурами. Клетки обычно полиморфные, вытянутые, веретеновидные или круглые, атипичные, с митозами. Чаще встречается у пациентов 40–50 лет. По данным литературы, в метастазах более высокая дифференциация, чем в первичной опухоли [5, 10, 13, 18, 19].

Миксофибросаркома – опухоль, состоящая из фибробластов с переменным количеством межклеточного коллагена и миксоидной ткани, классической архитектурой “елочки”. Фибросаркома взрослых представляет 5–10% всех сердечных сарком, имеет широкий возрастной диапазон (от 10 лет и старше, чаще 40–55 лет), прорастает в перикард, имитируя мезотелиому. Опухоль состоит из незрелых фибробластов веретенообразной формы, которые формируют переплетающиеся пучки. Ядра клеток удлиненные, с разной степенью выраженности полиморфизма, гиперхромии и числа митозов. При выраженной клеточной анаплазии опухоль является низкодифференцированной. Опухоль редко метастазирует в легкие, почки, кожу и лимфатические узлы [18, 19].

Рабдомиосаркома – это опухоль из поперечно-полосатых мышц. В сердце встречается крайне редко, в 5% сарком. В отличие от других сарком опухоль имеет эндофитный интрамуральный рост. Макроскопически имеет пестрый, ослизненный вид, мягкую консистенцию, с некрозами. Метастазирует в легкие, регионарные лимфатические узлы, головной мозг, желудочно-кишечный тракт, почки, надпочечники, щитовидную железу, яичники, кости и поджелудочную железу [5, 10, 18, 19].

Лейомиосаркома – гладкомышечная опухоль, составляет менее 10% сарком сердца, диагностируется в возрасте 40–50 лет. Опухоли, как правило, “мясистые”, серые, могут быть с множественными узлами. Состоят из компактных пучков веретеновидных клеток, часто ориентированных под острым или прямым углом друг к другу, с ядрами с тупыми концами [1].

Лимфома. Встречаются реже других опухолей сердца. Первичные лимфомы чаще поражают лиц, страдающих иммунодефицитом (в том числе ВИЧ-инфекцией). Эти опухоли сердца агрессивны по своему течению, склонны к чрезвычайно быстрому росту и сопровождаются сердечной недостаточностью, аритмиями, тампонадой и синдромом верхней полой вены. Опухоль может прорастать любые отдела сердца [2, 5, 10, 13, 18, 27].

Метастазы опухолей в сердце

Вторичные опухоли сердца встречаются в 20–40 раз чаще, чем первичные. Наиболее частыми первичными опухолями при этом являются: рак легкого, рак молочной железы, лимфомы, рак желудка, меланомы, гепатоцеллюлярная карцинома, рак толстой кишки, щитовидной железы, почек, экстракардиальная саркома, тимома, семинома. Как правило, сердечные метастазы обнаруживают после выявления первичной опухоли. Опухоли могут прорастать перикард и миокард, распространяясь из средостения, или быть результатом лимфатического или гематогенного метастазирования [2, 17, 28].

Макроскопически определяются солитарные или множественные плотные образования белого цвета, округлой формы, четко отграниченные от прилежащего миокарда. В большинстве случаев метастатические опухоли выявляются в перикарде, что связано с особенностью лимфатической системы сердца. Иногда метастазы приобретают более солитарный вид и могут локализоваться внутри желудочков [29].

Преимущественная локализация наиболее часто встречающихся морфологических форм опухолей сердца представлена в табл. 3.



Таблица 3. Локализация наиболее часто встречающихся новообразований сердца по данным литературы
Table 3. Localization of the most common heart tumors according to the literature

Морфологическая форма	Локализация
Миксома	Левое предсердие [1, 2, 5, 8–10, 13–18, 30–33] Правое предсердие [2, 5, 8–10, 13–18, 30–33] Левый желудочек [1, 2, 8–10, 15, 18, 30, 33] Правый желудочек [1, 2, 9, 10, 13, 15, 17, 31–33] Клапаны сердца [1, 2, 5, 13, 18, 33]
Липома	Левое предсердие [1, 15] Правое предсердие [1, 15] Левый желудочек [1, 15, 32] Правый желудочек [1, 10, 15] Клапаны сердца [1, 13, 15] Перикард [13]
Папилома	Клапаны сердца [1, 2, 5, 9, 10, 15, 33]
Фиброма	Левый желудочек [1, 10, 13, 15, 18] Правый желудочек [10, 14, 18]
Гамартома	Левое предсердие [11] Правое предсердие [11] Правый желудочек [11]
Кистозная опухоль АВ-узла	Межпредсердная перегородка [1]
Гемангиома	Левое предсердие [4, 17] Правое предсердие [15] Левый желудочек [1, 15, 18] Правый желудочек [1, 15, 18] Клапаны сердца [15] Перикард [27]
Рабдомиома	Левое предсердие [8] Ушко левого предсердия [20] Левый желудочек [1, 9, 12, 13, 16, 18] Правый желудочек [4, 12–14, 16, 18] Клапаны сердца [4, 12, 13, 31]
Ангиосаркома	Левое предсердие [17, 23, 32] Правое предсердие [5, 10, 13, 17, 18] Левый желудочек [2] Правый желудочек [10, 13, 24, 32] Перикард [2, 5, 13, 17] Верхняя полая вена [33]
Миксофибросаркома	Левое предсердие [1, 2, 18] Правое предсердие [2, 18] Левый желудочек [2, 18] Правый желудочек [2, 18] Перикард [1]
Рабдомиосаркома	Левое предсердие [30, 31] Правое предсердие [5] Левый желудочек [5, 10] Правый желудочек [1, 8, 10, 31] Клапаны сердца [5, 10] Перикард [1, 5, 10]
Лейомиосаркома	Левое предсердие [1, 8, 17, 31] Правое предсердие [1] Правый желудочек [1] Легочная артерия [1]

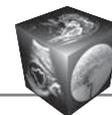


Таблица 3 (окончание)
Table 3 (end)

Морфологическая форма	Локализация
Лимфома	Левый желудочек [31] Правый желудочек [13] Правое предсердие [13, 32] Легочная артерия [13, 32] Перикард [13]

Клиническая картина

Опухоли сердца представляют собой достаточно серьезную диагностическую проблему, поскольку не существует специфических симптомов, которые могли бы помочь их заподозрить. Клиническая картина зависит скорее от расположения опухоли, чем от гистологического типа. Небольшие вызывающие обструкцию кровотока новообразования клинически проявляются раньше, чем крупные опухоли с инфильтративным ростом [2].

Детальный анализ клинического течения опухолей сердца и в частности миксом, как наиболее часто встречающихся, позволяет выделить ряд клинических показателей, на основании которых можно заподозрить наличие опухоли [20]:

1. Внезапное появление характерных клинических признаков, которые иногда зависят от перемены положения тела.
2. Быстрое прогрессирование сердечно-сосудистой недостаточности, несмотря на применение кардиальной терапии.
3. Наибольшая длительность заболевания по сравнению с ревматическими пороками сердца.
4. Возникновение эмболий периферических сосудов или сосудов легких на фоне синусового ритма.
5. Одышка или кратковременная потеря сознания, появляющаяся внезапно.
6. Мелодия ревматического порока (чаще стеноза митрального клапана), характеризующаяся скудностью и изменчивостью шумов при перемене положения тела больного.
7. Течение заболевания под маской инфекционного эндокардита, общая слабость, похудание, анемия, повышение СОЭ, длительный субфебрилитет, несмотря на лечение антибиотиками.

Клинические проявления, обусловленные локализацией новообразования

Опухоли левого предсердия. Чаще всего в левом предсердии возникают миксомы. Миксомы чаще всего исходят из левого предсердия, тем не менее и другие опухоли могут исхо-

дить из левого предсердия и имитировать миксомы. Выделяют три группы клинических признаков поражения левого предсердия: эмболии, обструкция кровотока, реакция организма на опухоль. Эмболии возникают вследствие фрагментации опухоли и заноса данных фрагментов с кровотоком в тот или иной орган. Это может приводить к инфаркту миокарда, нарушению мозгового кровообращения, эмболии легочной артерии и т.д. Опухоль, располагаясь в полости сердца, создает препятствие кровотоку, часто имитируя картину стеноза левого атриовентрикулярного отверстия или другого порока сердца. В таком случае в клинической картине заболевания имеют место симптомы недостаточности кровообращения: одышка, увеличение печени, отеки, асцит [4, 14, 18].

Сравнительный анализ данных по дифференциальной диагностике наиболее часто встречающихся миксом левого предсердия с митральным пороком сердца, как наиболее частым заболеванием, которое симулируют миксомы, позволяет выделить показатели, на основании которых можно заподозрить опухоль сердца. Р.М. Витовский и В.М. Бешляга изучили частоту клинических признаков миксом левого предсердия у 343 больных в сравнении с частотой аналогичных признаков у 242 больных с митральными пороками (митральный стеноз – 195, митральная недостаточность – 47) [20]. Эти сравнительные данные приведены в табл. 4.

Опухоли левого желудочка чаще всего не проявляются клинически, пока не достигнут значительных размеров. Экзофитные опухоли левого желудочка больших размеров вызывают нарушение оттока крови, имитируя клиническую картину аортального стеноза, синкопальные состояния и левожелудочковую сердечную недостаточность [14, 18].

Опухоли правого предсердия. Экзофитный рост опухоли в просвет предсердия вызывает нарушения кровотока, характерные для стеноза трикуспидального клапана. Типичным симптомом является недостаточность правых отделов сердца, проявляющаяся усталостью, периферическими



Таблица 4. Дифференциально-диагностические признаки миксом левого предсердия и митрального порока
Table 4. Differential diagnostic signs with a mixoms of the left atrium and mitral defect

Основные дифференциально-диагностические признаки	Миксома левого предсердия (n = 343)	Митральный порок (n = 242)
Ревматический анамнез	Редко (2,0%)	Часто (83,1%)
Давность заболевания	Небольшая < 1 года – 67,1%	Длительная > 5 лет – 99,1%
Эффективность медикаментозной терапии	Незначительная	Явная
Головокружения или обмороки при перемене положения тела	Типичны (22,2%)	Нетипичны (3,3%)
Мелодия порока сердца	Непостоянная (61,8%)	Постоянная (97,2%)
Изменение аускультативной картины при перемене положения тела	Часто (20,4%)	Редко (6,2%)
Возникновение эмболии артериальных сосудов на фоне синусового ритма	4,7%	0,1%
Мерцательная аритмия	Редко (8,4%)	Часто (35,6%)

отеками, гепатомегалией, асцитом. При аускультации выслушивается систолический шум, схожий с “хлопком” при неоплазиях левого предсердия. Опухоли правого предсердия нередко поражают трехстворчатый клапан, происходит повышение системного венозного возврата к сердцу, следствием чего являются снижение сердечного выброса и одышка при нагрузке. Частые обмороки могут быть обусловлены и смещением опухоли. Заподозрить опухоль правого предсердия можно по диастолическому шуму, интенсивность которого меняется при дыхании. Повышение давления в правом предсердии при обструкции кровотока может вызывать открытие ранее прикрытого овального окна и приводить к сбросу крови справа налево. У таких пациентов существенно страдает насыщение артериальной крови кислородом и может развиваться полицитемия [2, 10, 14, 17].

Опухоли правого желудочка могут вызывать обструкцию и сопровождаться явлениями венозного застоя и периферическими отеками. Миксома правого желудочка проявляется следующими симптомами: правожелудочковой недостаточностью, синкопальными состояниями, систолическим или диастолическим шумом в области мечевидного отростка. Обструкция выносящего тракта правого желудочка метастазами опухолей других локализации проявляется симптомами сердечной недостаточности, систолическим шумом, отклонением электрической оси сердца вправо или блокадой правой ножки пучка Гиса. Острое легочное сердце может наблюдаться при метастазах рака гортани в правый желудочек и последующих эмболиях опухолевой массы в сосуды легких [11].

Клинические проявления, обусловленные морфологической структурой новообразования

Миксомы проявляются диастолическим шумом митрального стеноза в 75% случаев, шумом митральной недостаточности – в 50%, признаками легочной гипертензии – в 70%, правожелудочковой недостаточности – в 70%, тромбоэмболиями – в 25%, анемией – в 33% случаев. III тон сердца (тон опухоли) определяется в 1/3 случаев. Характерна зависимость клинической симптоматики от положения тела. Часто наблюдаются симптомы со стороны центральной нервной системы или признаки периферических эмболий, а также сердечные экстрасистолы [2, 5, 10].

Липома. Часто протекает бессимптомно, но может проявляться одышкой, аритмией. При опухолях большого размера возникают симптомы нарушения гемодинамики [2, 5].

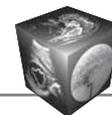
Папиллома. Может протекать бессимптомно, особенно при расположении в правых отделах сердца. Папилломы проявляются нарушением гемодинамики, недостаточностью клапанов, болью в грудной клетке, одышкой, аритмией [2, 5, 10].

Фиброма. Проявляется сердечной недостаточностью, болью в грудной клетке, аритмиями и внезапной остановкой сердца [2, 5, 10].

Гамартома. Клиническая картина зависит от локализации опухоли. Характерны нарушения ритма, кардиомегалия [1].

Кистозная опухоль АВ-узла. Для пациентов с данной опухолью характерно наличие полной блокады сердца [1].

Гемангиома. Большинство гемангиом обнаруживается случайно. У пациентов могут быть



одышка при физической нагрузке, аритмии, правосторонняя сердечная недостаточность, признаки перикардита [2, 5, 10].

Рабдомиома. Проявляется кардиомиопатией, гипертрофией левого желудочка [2].

Ангисаркома. Типичными проявлениями являются аритмии, одышка, лихорадка, частыми клиническими симптомами опухоли – сердечная недостаточность по большому кругу кровообращения или тампонада сердца. Для пациентов характерно нарушение гемодинамики, перикардит [2, 5].

Миксофибросаркома. Клиническая картина зависит от локализации опухоли [1].

Лейомиосаркома. При поражении правых камер сердца выявляются признаки правожелудочковой недостаточности. В литературе описан случай, когда при прорастании ствола легочной артерии возникла клиническая картина тромбоэмболии легочной артерии [17, 24].

Рабдомиосаркома. Характерны признаки сердечной недостаточности, а также клиническая картина перикардита [2, 5].

Лимфома. Проявляется перикардитом, нарушением гемодинамики. Если опухоль распространяется внутрь полости, могут развиваться симптомы обструкции кровотока. Инфильтративный рост вызывает нарушение проводимости, явления застойной сердечной недостаточности [2, 5, 10].

Метастазы. Клинические проявления неспецифичны. Могут проявляться прогрессирующим нарушением функции сердца (обычно из-за выпота в полость перикарда), кашлем, одышкой, болью в грудной клетке, периферическими отеками, аритмией [5].

Диагностика

Успех неинвазивных методов исследования в кардиологии позволил существенно облегчить раннее распознавание опухолей сердца, а также

увеличить точность и полноту информации, предоставляемой кардиологу и хирургу. Ангиокардиография и цифровая ангиография вытеснены современными методиками. Обзорная рентгенограмма грудной клетки имеет низкую чувствительность и специфичность выявления опухолей сердца [2, 34].

Эхокардиография (ЭхоКГ). Применение ЭхоКГ обеспечило точную и своевременную диагностику опухолей сердца. Данный метод, разрешающая способность которого в настоящее время приближается к 100%, стал основным в комплексе диагностических мероприятий при первичных опухолях сердца. Так, по данным Q. Meng и соавт., диагностическая чувствительность трансторакальной и чреспищеводной эхокардиографии в диагностике опухолей сердца составила 93,3 и 96,8% соответственно [35]. Двухмерное сканирование дает возможность регистрировать в реальном времени размеры и форму новообразований, место их прикрепления, подвижность, соотношение с клапанным аппаратом, степень нарушения гемодинамики, позволяя уже в поликлинических условиях поставить правильный диагноз и выработать оптимальную хирургическую тактику лечения [20].

Ультразвуковая картина доброкачественных образований вариабельна и зависит от морфологической структуры образования. Миксома является наиболее часто выявляемым образованием (составляет до 50% всех первичных новообразований сердца), вследствие этого эхокардиографические признаки ее наиболее четко сформулированы (табл. 5) (рис. 1) [36]. Миксомы подвижны и часто пролабируют в соответствующий атриоventрикулярный клапан в диастолу, приводя к его обструкции.

Злокачественные новообразования сердца имеют неровную бугристую поверхность, дольчатую структуру, нечеткость границ за счет инва-

Таблица 5. Эхокардиографические признаки миксомы левого предсердия [36]

Table 5. Echocardiographic signs of myxoma of the left atrium [36]

Признаки органического поражения и функциональные расстройства	Эхокардиографические признаки
Наличие дополнительного образования в полости левого предсердия	Регистрация облаковидного образования с различной плотностью эхосигналов кзади от передней створки митрального клапана в диастолу (при подвижной миксоме) и в левом предсердии в период систолы желудочков
Признаки обструкции митрального отверстия и нарушение функции митрального клапана (сходные с таковыми при митральном пороке)	Снижение скорости диастолического прикрытия передней створки митрального клапана при разнонаправленном движении и увеличенной их экскурсии; турбулентный ускоренный трансмитральный диастолический поток, регистрируемый в полости левого желудочка, может быть увеличение полости левого желудочка

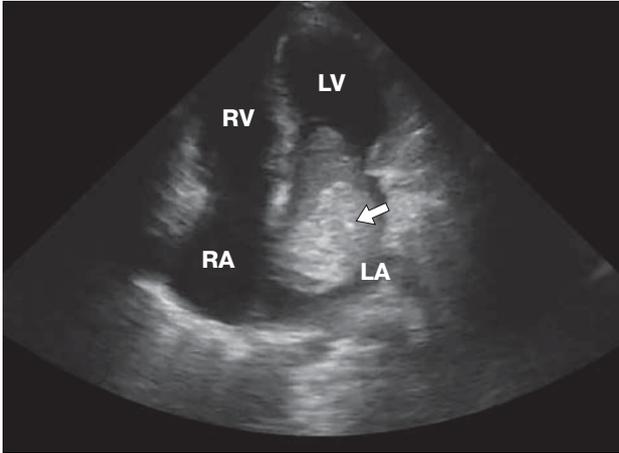


Рис. 1. ЭхоКГ-изображение, апикальная четырехкамерная позиция, миксома левого предсердия (стрелка), пролабирующая в левый желудочек во время систолы предсердий. LA – левое предсердие, LV – левый желудочек, RA – правое предсердие, RV – правый желудочек.

Fig. 1. TTE, Apical four-chamber, left atrial myxoma (arrow) extruding into the left ventricle during atrial systole. LA – left atrium, LV – left ventricle, RA – right atrium, RV – right ventricle.

живного роста и, как правило, гиперэхогенный сигнал, также часто сопровождаются перикардальным выпотом за счет прорастания опухоли в перикард [2, 17, 37].

Трехмерная эхокардиография (3D Echo) способствует главным образом улучшенной оценке формы, размера, подвижности опухоли и ее взаимосвязи в отношении соседних структур благодаря использованию более широкого диапазона визуализации, который обеспечивает этот метод [38]. Также эхокардиографическое исследование с применением 3D-реконструкций и оценкой в режимах 3D и 4D позволяет с высокой точностью рассчитать параметры гемодинамики, в том числе при выраженной деформации полостей сердца объемными образованиями, в ряде случаев позволяя не прибегать к инвазивным процедурам.

Результаты ЭхоКГ вполне надежны, если исследование проводится квалифицированным и опытным специалистом. В то же время при отсутствии настороженности в отношении онкологических заболеваний изменения опухолевого происхождения могут быть расценены как артефакт [17, 39, 40].

Так как новообразования сердца могут встречаться в любом возрасте, уже с 16–20-й недели внутриутробного развития они могут быть обнаружены с помощью ЭхоКГ. В настоящее время удельный вес пренатальных диагнозов составляет 21–27%. А в постнатальном периоде большин-

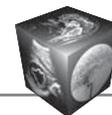
ство опухолей (72–77%) диагностируют в возрасте до 1 года, что свидетельствует в пользу их врожденного характера. Установлено, что опухоль быстро увеличивается во второй половине беременности и достигает своих максимальных размеров к моменту рождения [24].

Недостатками метода являются: плохое качество изображения у пациентов с узкими акустическими окнами, неспособность выявления экстракардиального или, наоборот, интракардиального распространения экстракардиальных объемных образований, метод дает хорошие результаты для оценки внутриволостных опухолей, но не всегда визуализирует интрамуральные. Относительно низкое контрастирование мягких тканей ограничивает обнаружение опухолевой инвазии, невозможность описания тканевой характеристики новообразования при ЭхоКГ не позволяет оценить его гистологическую структуру [20]. По данным N. Nomoto и соавт., первичные опухоли сердца с помощью ЭхоКГ были верифицированы в 64% наблюдений. Все эти опухоли сердца были диагностированы только по данным ЭхоКГ без предварительного анамнеза. Вторичные метастатические опухоли сердца были обнаружены в 36% случаев, при этом 15% из них были случайно диагностированы с помощью ЭхоКГ без информации о первичном заболевании и данных других методов визуализации [41].

Улучшает возможность дифференциальной диагностики очаговых образований сердца использование при ЭхоКГ контрастных препаратов. Злокачественные и сосудистые опухоли при эхоконтрастировании становятся визуально гиперусиленными и демонстрируют количественно большую перфузию, чем прилегающий миокард. Стромальные опухоли, такие как миксомы, имеют слабое кровоснабжение (контрастируются слабее, чем миокард). Тромбы, как правило, бессосудистые [42].

Чреспищеводная эхокардиография (ЧПЭхоКГ) используется для получения дополнительной информации о неподвижных объемных образованиях в полостях сердца. Выполняется при биопсии по поводу объемного образования неясной этиологии, а также во время операции иссечения опухоли сердца, особенно при реконструкции клапанов сердца. При ЧПЭхоКГ характеристика образований не отличается от таковой при трансторакальном доступе [7, 43].

Таким образом, несмотря на высокую разрешающую способность, как трансторакальная, так и чреспищеводная ЭхоКГ имеют некоторые ограничения; особенно это касается трансмуральных и экстрамиокардиальных новообразований



сердца. Исследователь испытывает затруднения в определении структуры опухоли, распространения новообразования в стенке сердца и окружающих органах. В таких ситуациях большое значение придается таким высокоэффективным методикам исследования, как мультиспиральная компьютерная и магнитно-резонансная томография.

Мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) позволяет получить диагностическую информацию о размерах, локализации, структуре, глубине инвазии в окружающие ткани, а также степени васкуляризации опухоли. Абсолютных противопоказаний к выполнению МСКТ нет. Относительными противопоказаниями являются: тяжелое состояние пациента, обуславливающее невозможность сохранения им неподвижности и задержки дыхания во время исследования, беременность, избыточная масса тела, превышающая максимально допустимую нагрузку на стол томографа, аллергические реакции на йодсодержащие контрастные вещества. Современные МСКТ-сканеры обладают высоким временным и пространственным разрешением, позволяющим выполнять дифференциальную диагностику различных типов опухолей. При дифференциальной диагностике опухолей применяют контрастные препараты. Таким образом, МСКТ с контрастным усилением является малоинвазивным методом оценки размера, места прикрепления, характера роста опухоли, позволяющим определить объем и вид оперативного вмешательства, что делает необходимым ее включение в алгоритм исследования больных с опухолями сердца [44].

Миксома имеет на компьютерных томограммах вид внутрисполостного гетерогенного образования на ножке, как правило, имеющего дольчатую структуру с кистозными, некротическими или геморрагическими включениями. Также в структуре опухоли могут наблюдаться кальцификаты. При введении контрастного вещества отмечается повышение плотностных показателей, что свидетельствует о васкуляризации опухоли (рис. 2) [18].

В настоящее время разработаны МСКТ-критерии злокачественности опухоли сердца: размеры, бугристые контуры, наличие очагов некроза, динамика накопления контрастного вещества, инфильтрация опухолью близлежащих тканей, в том числе эпикарда, жидкость в полости перикарда, вовлечение в патологический процесс более чем одной камеры сердца. При наличии трех или более вышеуказанных критериев опухоль классифицируется как злокачественная [5, 18].

Традиционная МСКТ, не синхронизированная с ЭКГ, лучше всего позволяет визуализировать опухоли перикарда. Данная методика дает воз-

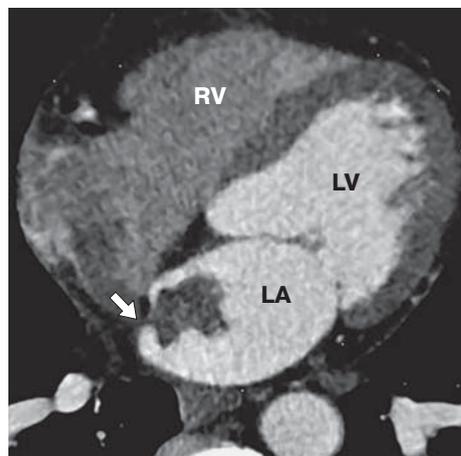


Рис. 2. МСКТ-изображение с контрастным усилением, четырехкамерная позиция, аксиальный срез, миксома (стрелка) левого предсердия (LA). RV – правый желудочек, LV – левый желудочек.

Fig. 2. Axial contrast-enhanced MSCT image in four-chamber, myxoma (arrow) in left atrium (LA). RV – right ventricle, LV – left ventricle.

можность определить тип опухоли, оценить ее распространение в легкие, средостение, перикард и камеры сердца. С ее помощью можно охарактеризовать мягкотканые образования, сравнивая их с естественными образцами – подкожным жиром и нормальным миокардом. МСКТ помогает диагностировать такие опухоли перикарда, как мезотелиома, лимфома, липома, описать характеристики других опухолей сердца, рабдосарком, иных крупных новообразований, которые не удастся качественно визуализировать при ЭхоКГ. МСКТ позволяет оценить состояние средостения, плевры и легких, что важно при выработке тактики лечения и контроле эффективности терапии [2].

Сверхскоростная КТ и электронно-лучевая КТ, которые применяются все чаще, позволяют устранить главный недостаток традиционной КТ – артефакты, связанные с движениями сердца во время съемки. Современные методики томографии лишены эффекта наложения и поэтому полезны при описании характеристик сложных объемных образований [34, 45].

Магнитно-резонансная томография (МРТ).

Преимущество МРТ по сравнению с МСКТ состоит в том, что нет ионизирующего излучения и возможно более надежно оценить функцию сердца, по сравнению с ЭхоКГ визуализация более стабильная, так как она не зависит от наличия акустического окна в анатомических позициях. Методики МРТ позволяют производить трехмерную реконструкцию сердца, ориентированную на любую плоскость с высокой естественной контрастно-



Рис. 3. МР- изображение, Т1ВИ с внутривенным контрастированием, миксома левого предсердия (стрелка).

Fig. 3. MRI, T1WI with contrast enhancement, left atrium myxoma (arrow).

стью крови и ткани сердца, что обеспечивает возможность качественной визуализации внутренних структур сердца. При МРТ можно охарактеризовать жировую ткань, что полезно при описании соотношения липом и венечных артерий [34, 46].

МР-картина миксомы, как наиболее часто встречаемого образования сердца, представлена гипо- или изоинтенсивным образованием округлой формы на Т1-взвешенном изображении (ВИ) с ровными четкими контурами. На Т2ВИ изображении миксома имеет гиперинтенсивный сигнал. Для диагностики миксом используется как последовательность спин-эхо, так и кино-МРТ, поскольку на изображениях, полученных по методике спин-эхо, границы образований иногда выглядят нечеткими. В некоторых случаях, когда МР-картина подозрительна на наличие внутрисердечного тромба, для установления точного диагноза возникает необходимость в проведении исследования с контрастным усилением (рис. 3). В отличие от тромба в миксеме после введения гадолиний-содержащего контрастного вещества отмечается значительное усиление интенсивности МР-сигнала от образования, что свидетельствует о его васкуляризации [47].

Однако, несмотря на то что МРТ сердца имеет высокую точность при дифференциальной диагностике доброкачественных и злокачественных поражений, все-таки считается, что ни одна визуализирующая методика достоверно не позволяет отличить доброкачественную опухоль сердца от злокачественной. Так, N. Mousavi и соавт. провели слепой анализ данных 53 пациентов с гистологической верификацией опухоли сердца, чтобы определить точность МРТ в дифференцировании

доброкачественных и злокачественных образований. Данные МРТ сравнивали с результатами предыдущих исследований и окончательным гистологическим диагнозом. Авторы сделали вывод, что, несмотря на то что МРТ предоставляет важную клиническую информацию об опухолевых образованиях, злокачественное происхождение опухоли не всегда может быть окончательно исключено и требует дополнительной диагностики [48].

Если МСКТ предпочтительна при диагностике образований аортопульмонального окна, области под бифуркацией трахеи и образования в областях перехода шеи в грудную клетку и грудной клетки в брюшную полость, то МРТ дает возможность определять хирургическую тактику в отношении прорастания опухоли в стенку грудной клетки, плечевое сплетение, диафрагму, перикард или верхушку легкого. Визуализация во фронтальной проекции полезна для планирования лучевой терапии. Однако небольшие подвижные опухоли могут быть пропущены из-за несовершенства математических алгоритмов, применяемых для реконструкции изображения [34, 46].

В табл. 6 представлены сравнительные характеристики применения ЭхоКГ, МСКТ и МРТ при диагностике различных опухолей сердца и распространенности патологического процесса.

Позитронно-эмиссионная томография в последние годы начинает использоваться в диагностике опухолей сердца. Ее применение основано на том, что опухоли находятся в состоянии гиперметаболизма и активно поглощают применяемое вещество 18-ФДГ. Злокачественные опухоли имеют также высокий индекс апоптоза, что можно в настоящее время определить, проводя радиотропную сцинтиграфию миокарда с маркером апоптоза ^{99m}Tc-p-annexin-V [37].

Дифференциальная диагностика

При обнаружении объемного образования сердца проводится дифференциальная диагностика между опухолью, тромбозом, небактериальным тромботическим эндокардитом; вегетациями; пролапсом клапана; огромной аневризмой венечной артерии; кистой перикарда; диафрагмальной грыжей [50].

Диагноз вторичного опухолевого процесса вероятен при уже установленном диагнозе злокачественного новообразования (особенно рака молочной железы или легкого), наличии симптомов общей интоксикации и эмболических эпизодах.

За опухоль иногда принимают некоторые элементы нормального строения сердца: сеть Киари – рудимент венозного синуса в полости правого

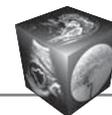


Таблица 6. Сравнительные характеристики применения ЭхоКГ, МСКТ и МРТ при диагностике различных опухолей сердца и распространенности патологического процесса (приведено по С. Otto, 2017 [49])

Table 6. Comparative characteristics of the use of echocardiography, MSCT and MRI in the diagnosis of various heart tumors and the prevalence of the pathological process (shown by С. Otto, 2017 [49])

Морфологическая форма	Метод исследования		
	ЭхоКГ	МСКТ	МРТ
Первичная доброкачественная миксома	+++++	+++	+++
Липома	+++	+++++	+++++
Фиброэластома	+++++	++	++
Рабдомиома	+++++	+++	+++
Фиброма	++++	++++	+++
Первичная злокачественная саркома	+++	++++	+++++
Мезотелиома	++	+++++	++++
Лимфома	++	++++	+++++
Вторичные опухоли с вовлечением окружающих структур	+++	+++++	+++++
Венозная инвазия	++++	++++	+++++
Метастазы	++	+++++	++++

Примечание: + – ограниченное использование, ++ – может быть использовано, +++ – полезно, ++++ – очень полезно, +++++ – предпочтительный диагностический метод.

предсердия, евстахиев клапан (клапан нижней полой вены), ложную перегородку (2 последних образования также выявляются в правом предсердии), клапаны тибезиевых вен, стенку левой верхней легочной вены, прилежащую к ушку левого предсердия. Аневризма межпредсердной перегородки иногда бывает очень крупной и напоминает миксому правого предсердия [2].

Тромбоз левого предсердия часто возникает при патологии митрального клапана, увеличенных размерах левого предсердия и фибрилляции предсердий. Тромбы также могут иметь ножку, но их можно отличить на основании общей клинической картины. Образования, пересекающие анатомические плоскости, распространяющиеся из миокарда в перикард или эндокард, чаще всего опухолевого происхождения.

Заключение

Первичные опухоли сердца – редкая патология с частотой встречаемости от 0,0017 до 0,28% по данным аутопсий, при этом из них доброкачественный характер имеют 75%, злокачественный – 25%. В настоящее время в связи с быстрым развитием лучевых методов диагностики шансы раннего выявления опухолей сердца значительно улучшились. За последнее время крупными кардиоцентрами накоплен большой опыт диагностики и лечения этих образований. Однако раннее выявление первичных злокачественных образований сердца все еще остается проблемой, так как они обладают низкой информативностью клинических проявлений и представляют значительную диагностическую редкость.

Участие авторов

Кадырова М. – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка данных, написание текста, подготовка и редактирование текста, ответственность за целостность всех частей статьи.

Степанова Ю.А. – концепция и дизайн исследования, подготовка и редактирование текста.

Гринберг М.С. – сбор и обработка данных, написание текста, подготовка и редактирование текста.

Малышенко Е.С. – подготовка и редактирование текста.

Широков В.С. – сбор и обработка данных.

Попов В.А. – участие в научном дизайне, утверждение окончательного варианта статьи.

Ревিশвили А.Ш. – участие в научном дизайне, утверждение окончательного варианта статьи.

Authors' participation

Kadyrova M. – concept and design of the study, collection and analysis of data, writing text, text preparation and editing, responsibility for the integrity of all parts of the article.

Stepanova Yu.A. – concept and design of the study, text preparation and editing.

Grinberg M.S. – collection and analysis of data, writing text, text preparation and editing.

Malysenko E.S. – text preparation and editing.

Shirokov V.S. – collection and analysis of data.

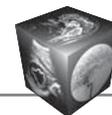
Popov V.A. – participation in scientific design, approval of the final version of the article.

Revishvili A.Sh. – participation in scientific design, approval of the final version of the article.



Список литературы

1. Кардиология: Национальное руководство. Краткое издание / Под ред. Е.В. Шляхто. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018: 617–634.
2. Мирончик Е.В., Пырочкин В.М. Опухоли сердца. *Журнал Гродненского государственного медицинского университета*. 2017; 1: 87–92.
3. Meng Q., Lai H., Lima J., Tong W., Qian Y., Lai S. Echocardiographic and pathologic characteristics of primary cardiac tumors: a study of 149 cases. *Int. J. Cardiol.* 2002; 84 (1): 69–75. [https://doi.org/10.1016/S0167-5273\(02\)00136-5](https://doi.org/10.1016/S0167-5273(02)00136-5)
4. Николаенко Н.В. Эхокардиографическая диагностика опухоли сердца. *Медицинский журнал Западного Казахстана*. 2011; 2 (30): 106–108.
5. Клауссен К.Д., Миллер Ш., Риссен Р., Фенхель М., Крамер У. Лучевая диагностика. Сердце: Пер. с англ. под общей ред. д-ра мед. наук Хайруллина Р.Н. М.: МЕДпресс-информ, 2011: 154–186.
6. Коростелёв А.Н., Кипренский А.Ю., Кипренский Ю.В., Герасимов А.Н. Результаты хирургического лечения миксом сердца. *Казанский медицинский журнал*. 2012; 93 (1): 28–33.
7. Практическая эхокардиография: руководство по эхокардиографической диагностике / Под ред. Франка А. Фланкскампа: Пер. с нем. под общей ред. акад. РАМН проф. В.А. Сандрикова. М.: МЕДпресс-информ, 2013: 664–690.
8. Захаров П.И., Тобохов А.В., Николаев В.Н. Из опыта хирургического лечения опухолей сердца. *Бюллетень ВСНЦ СО РАМН*. 2013; 2 (90): 26–29.
9. Hoffmeier A., Sindermann J., Scheld H., Martens S. Cardiac Tumors – Diagnosis and Surgical Treatment. *Dtsch. Arztebl. Int.* 2014; 111 (12): 205–211. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2014.0205>
10. Кардиохирургия: Справочник / Под ред. члена-корр. НАНБ профессора Островского Ю.П. М.: Медицинская литература, 2014: 428–433. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2014.0205>
11. Habrtheuer A., Laufer G., Wiedemann D., Andreas M., Ehrlich M., Rath C., Kocher A. Primary cardiac tumors on the verge of oblivion: a European experience over 15 years. *J. Cardiothorac. Surg.* 2015; 10: 56–63. <https://doi.org/10.1186/s13019-015-0255-4>
12. Шонбин А.Н., Мизинцова М.А., Миролюбова О.А., Антонов А.Б. Опухоли сердца: анализ хирургического лечения. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2016; 4: 39–42. <https://doi.org/10.17116/kardio20169439-42>
13. Mankad R., Herrmann J. Cardiac tumors: echo assessment. *Echo research and practice*. 2016; 3 (4): 65–77. <https://doi.org/10.1530/ERP-16-0035>
14. Шакирова Г.Х., Краева Т.В., Демина А.С., Фомина Т.Ф. Опухоли сердца. Клинические наблюдения. *Здравоохранение Югры*. 2017; 3: 17–24.
15. Yanagawa B., Mazine A., Chan E.Y., Barker C.M., Gritti M., Reul R.M., Ravi V., Ibarra S., Shapira O.M., Cusimano R.J., Reardon M.J. Surgery for Tumors of the Heart. *Seminars Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2018; 30: 385–397. <https://doi.org/10.1053/j.semctvs.2018.09.001>
16. Zakhartseva L.M., Zakharova V.P., Shatrova K.M., Chitaeva G.E., Vitovsky R.M. Metastatic cardiac tumors: literature review and own observation of testicular tumor metastasis in the right ventricle of the heart. *Experimental oncology*. 2018; 40 (4): 336–342.
17. Li S., Gao C. Surgical Experience of Primary Cardiac Tumor: Single-Institution 23-Year Report. *Med. Sci. Monit.* 2017; 23: 2111–2117. <https://doi.org/10.12659/MSM.903324>
18. Конради Ю.В., Рыжкова Д.В. Лучевая диагностика опухоли сердца. *Лучевая диагностика и терапия*. 2015; 4 (33): 28–40.
19. Андрущук В.В., Островский Ю.П., Жарков В.В., Валентюкевич А.В., Шестакова Л.Г., Курганович С.А., Ильина Т.В., Юдина О.А. Хирургические вмешательства злокачественных опухолей сердца. *Новости хирургии*. 2017; 25; 60–69. <https://doi.org/10.18484/2305-0047.2017.1.60>
20. Витовский Р.М., Бешляга В.М. Особенности диагностики и хирургического лечения первичных опухолей сердца. *Здоров'я України. XXI сторіччя: медична газета*. 2013; Тематич. №2 квітень: Кардіологія. Ревматологія. Кардіохірургія: 89–91.
21. Carney J.A., Gordon H., Carpenter P.C., Shenoy B.V., Go V.L. The complex of myxomas, spotty pigmentation, and endocrine overactivity. *Medicine (Baltimore)*. 1985; 64 (4): 270–278.
22. Bireta C., Popov A.F., Schotola H., Schotola H., Trethowan B., Friedrich M., El-Mehsen M., Schoendube F., Tirilomis T. Carney-Complex: multiple resections of recurrent cardiac myxoma. *J. Cardiothorac. Surg.* 2011; 6, 12–14. <https://doi.org/10.1186/1749-8090-6-12>
23. Бокерия Л.А., Бокерия О.Л., Рубцов П.П., Ахобеков А.А., Алехина М.А. Опыт лечения рабдомиом сердца в сочетании с нарушениями ритма у детей. *Анналы аритмологии*. 2014; 4: 204–212. <https://doi.org/10.15275/annaritm.2014.4.3>
24. Сухарева Г.Э. Опухоли сердца у детей – редкая врожденная патология сердечно-сосудистой системы. Часть 1. *Здоровье ребенка*. 2012; 6 (41): 189–197.
25. Azzakhmam M., Kessab A., Malihy A., Rouas L., Lamalmi N. Intracardiac Teratoma in an Infant: Report of a New Case and Literature Review. *Case Rep. Pathol.* 2018; ArticleID 6805234: 6 p.
26. Коноплева Л.Ф., Кушнир С.Л. Возможности клинической диагностики опухолей сердца: случаи из практики. *Здоров'я України. XXI сторіччя: медична газета*. 2013; Тематич. №2 квітень: Кардіологія. Ревматологія. Кардіохірургія: 88.
27. He S., Chen H., Cao Y., Nian F., Xu Y., Chen W., Jiang B., Auchouybur M.L., Tao Z., Tang S., Carmichael M.J., Qiu Z., Chen X. Risk factors for early death in primary malignant cardiac tumors: An analysis of over 40 years and 500 patients. *Int. J. Cardiol.* 2018; 270: 287–292. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2018.06.054>
28. Соловьев Г.М., Попов Л.В., Кириллов А.М., Уйманова М.Ю., Эпштейн С.Л. Хирургическое лечение опухолей сердца. *Патология кровообращения и кардиохирургии*. 2000; 1–2: 70–72.
29. Синельников А.Я. Атлас макроскопической патологии человека. М.: РИА “Новая волна”: Издатель Умеренков, 2007. 320 с.
30. Кранин Д.Л. Объемные образования сердца опухолевого характера (диагностика, клиническая картина и хирургическое лечение). *Казанский медицинский журнал*. 2014; 6: 806–810.
31. Мухарямов М.Н., Джорджикия Р.К., Каипов А.Э., Вагизов И.И., Абдулянов И.В., Хамзин Р.Р., Горбунов В.А., Омеляненко А.С. Опыт хирургического лечения опухоли сердца: Материалы XXII Всероссийского



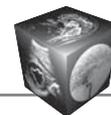
- съезда сердечно-сосудистых хирургов 27–30 ноября 2016 г.: 10.
32. Xia H., Gan L., Jiang Y., Tang Q., Zhang P., Tang X., Wen L., Liu Z., Gao Y. The use of transesophageal echocardiography and contrast echocardiography in the evaluation of cardiac masses. *Int. J. Cardiol.* 2017; 236; 466–472. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2017.01.073>
 33. Михопарова О.Ю., Цибульский Н.А., Ощепкова О.Б., Тухватулина Г.В. Опухолевые поражения сердца в клинической практике. *Вестник современной клинической медицины.* 2017; 10: 80–86.
 34. Диагностика и лечение в кардиологии: Учебное пособие для студентов мед. вузов. [сост.: М.Х. Кроуфорд и др.] / Под ред. проф. М.Х. Кроуфорда: пер. с англ. под общей ред. акад. РАМН Р.Г. Оганова. М.: МЕДпресс-информ, 2007: 617–635.
 35. Meng Q., Lai H., Lima J., Tong W., Qian Y., Lai S. Echocardiographic and pathologic characteristics of primary cardiac tumors: A study of 149 cases. *Int. J. Cardiol.* 2002; 84: 69–75.
 36. Захарова В. П. Миксомы сердца. М.: Книга плюс, 2003. 142 с.
 37. Делягин В.М., Тихомирова Е.А., Демидова Ю.В., Горбылёв Ю.В. Опухоли сердца у детей. *SonoAce Ultrasound.* 2012; 24: 70–74.
 38. Kaya H., Gökdeniz T., Tuncer A., Ozkan M. Left atrial myxoma demonstrated by real-time three-dimensional transesophageal echocardiography. *Turk Kardiyoloji Dernegi Arsivi.* 2010; 38 (3): 222.
 39. Saric M., Armour A., Arnaout S., Richard A., Kronzon I., Landeck B., Maganti K., Michelena H., Tolstrup K. Guidelines for the Use of Echocardiography in the Evaluation of a Cardiac Source of Embolism. *J. Am. Soc. Echocardiogr.* 2016; 29 (1): 1–42. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2015.09.011>
 40. Ревуненков Г.В., Петрениц Т.Н. Комплексный подход к оценке выраженности гемодинамических нарушений сердечно-сосудистой системы у пациентов с рабдомиомами. *Практическая фармакология.* 2017; 3: 198–201. <https://doi.org/10.15690/pf.v14i3.1745>
 41. Nomoto N., Tani T., Konda T., Kim K., Kitai T., Ota M., Kaji S., Imai Y., Okada Y., Furukawa Y. Primary and metastatic cardiac tumors: echocardiographic diagnosis, treatment and prognosis in a 15-years single center study. *J. Cardiothorac. Surg.* 2017; 12 (1): 103. <https://doi.org/10.1186/s13019-017-0672-7>
 42. Kirkpatrick J.N., Wong T., Bednarz J.E., Spencer K.T., Sugeng L., Ward R.P., DeCara J.M., Weinert L., Krausz T., Lang R.M. Differential diagnosis of cardiac masses using contrast echocardiographic perfusion imaging. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2004; 43 (8): 1412–1419. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2003.09.065>
 43. Ахунова С.Ю. Эхокардиографическая диагностика объемных образований сердца. *Практическая медицина.* 2017; 2 (103): 28–33.
 44. Тимошенко А.О., Корнева Е.П., Ростовцев М.В. МСКТ в диагностике первичных опухолей сердца. *Сибирский онкологический журнал.* 2011; Приложение №2: 68–69.
 45. Araoz P.A., Eklund H.E., Welch T.J., Breen J.F. CT and MR imaging of primary cardiac malignancies. *Radigraphics.* 1999; 19: 1421–1434.
 46. Окороков А.Н. Диагностика болезней внутренних органов. В 10 томах. М.: Мед. лит., 2005; Т.10 (Диагностика болезней сердца и сосудов.): 324–341.
 47. Кардиология: Национальное руководство / Под ред. Е.В. Шлякто. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. 800 с.
 48. Mousavi N., Cheezum M., Aghayev A., Padera R, Vita T., Steigner M, Hulten E, Bittencourt M., Dorbala S., Carli M., Kwong R., Dunne R., Blankstein R. Assessment of Cardiac Masses by Cardiac Magnetic Resonance Imaging: Histological Correlation and Clinical Outcomes. *J. Am. Heart Assoc.* 2019; 8; 1–12. <https://doi.org/10.1161/JAHA.117.007829>
 49. Otto C. The Practice of Clinical Echocardiography. 5th ed. Elsevier, 2017. 1024 p.
 50. Grebenc M.L., Rosado de Christenson M.L., Burke A.P., Green C.E., Galvin J.R. Primary Cardiac and Pericardial Neoplasms: Radiologic-Pathologic Correlation. *RadioGraphics.* 2000; 20: 1073–1103. <https://doi.org/10.1148/radiographics.20.4.g00j081073>

References

1. Cardiology: National leadership. Brief edition Ed. E.V. Shlyakhto. 2nd ed., Pererab. and add. M.: GEOTAR-Media, 2018: 617–634. (In Russian)
2. Mironchik E.V., Pyrochkin V.M. Tumors of the heart. *Journal of Grodno State Medical University.* 2017; 1: 87–92. (In Russian)
3. Meng Q., Lai H., Lima J., Tong W., Qian Y., Lai S. Echocardiographic and pathologic characteristics of primary cardiac tumors: a study of 149 cases. *Int. J. Cardiol.* 2002; 84 (1); 69–75. [https://doi.org/10.1016/S0167-5273\(02\)00136-5](https://doi.org/10.1016/S0167-5273(02)00136-5)
4. Nikolayenko N.V. Echocardiographic diagnosis of a heart tumor. *Medical Journal of Western Kazakhstan.* 2011; 2 (30); 106–108. (In Russian)
5. Claussen K.D., Miller S., Riessen R., Fenchel M., Kramer U. Radiological diagnosis. A heart. Translation from English, ed. Khairullin R.N. Moscow: MEDpress-Infom. 2011: 154–186. (In Russian)
6. Korostelev A.N., Kiprensky A.Yu., Kiprensky Yu.V., Gerasimov A.N. The results of surgical treatment of heart mix. *Kazan Medical Journal.* 2012; 93 (1); 28–33. (In Russian)
7. Practical echocardiography: a guide to echocardiographic diagnosis / Ed. Frank A. Flankskampf: Translation from German. Ed. V.A. Sandrikov. Moscow: MEDpress-Infom, 2013: 664–690. (In Russian)
8. Zakharov P.I., Tobokhov A.V., Nikolaev V.N. From the experience of surgical treatment of heart tumors. *Bulletin of SSC of RAMS.* 2013; 2 (90): 26–29. (In Russian)
9. Hoffmeier A., Sindermann J., Scheld H., Martens S. Cardiac Tumors – Diagnosis and Surgical Treatment. *Dtsch. Arztebl. Int.* 2014; 111 (12): 205–211. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2014.0205>
10. Cardiosurgery. Directory / Ed. Y.P. Ostrovsky. Moskva, Meditsinskaya literatura, 2014: 428–433. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2014.0205> (In Russian)
11. Habrtheuer A., Laufer G., Wiedemann D., Andreas M., Ehrlich M., Rath C., Kocher A. Primary cardiac tumors on the verge of oblivion: a European experience over 15 years. *J. Cardiothorac. Surg.* 2015; 10: 56–63. <https://doi.org/10.1186/s13019-015-0255-4>
12. Shonbin A.N., Mizintsova M.A., Mirolyubova O.A., Antonov A.B. Tumors of the heart: an analysis of surgical treatment. *Cardiology and Cardiovascular Surgery.* 2016; 4: 39–42. <https://doi.org/10.1186/s13019-015-0255-4> (In Russian)



13. Mankad R., Herrmann J. Cardiac tumors: echo assessment. *Echo research and practice*. 2016; 3 (4): 65–77. <https://doi.org/10.1530/ERP-16-0035>
14. Shakirova G.Kh., Kraeva T.V., Demin A.S., Fomina T.F. Tumors of the heart. Clinical observations. *Ugra Health*. 2017; 3: 17–24. (In Russian)
15. Yanagawa B., Mazine A., Chan E.Y., Barker C.M., Gritti M., Reul R.M., Ravi V., Ibarra S., Shapira O.M., Cusimano R.J., Reardon M.J. Surgery for Tumors of the Heart. *Seminars Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2018; 30: 385–397. <https://doi.org/10.1053/j.semtcvs.2018.09.001>
16. Zakhartseva L.M., Zakharova V.P., Shatrova K.M., Chitaeva G.E., Vitovsky R.M. Metastatic cardiac tumors: literature review and own observation of testicular tumor metastasis in the right ventricle of the heart. *Experimental oncology*. 2018; 40 (4): 336–342.
17. Li S., Gao C. Surgical Experience of Primary Cardiac Tumor: Single-Institution 23-Year Report. *Med. Sci. Monit.* 2017; 23: 2111–2117. <https://doi.org/10.12659/MSM.903324>
18. Konradi Yu.V., Ryzhkova D.V. Radiation diagnosis of heart tumors. *Radiotherapy and therapy*. 2015; 4 (33): 28–40. (In Russian)
19. Andrushchuk V.V., Ostrovsky Yu.P., Zharkov V.V., Valentyukevich A.V., Shestakova L.G., Kurganovich S.A., Ilina T.V., Yudina O.A. Surgical interventions of malignant heart tumors. *Surgery news*. 2017; 25: 60–69. <https://doi.org/10.18484/2305-0047.2017.1.60> (In Russian)
20. Vytovskyy R.M., Beshlyaha V.M. Osobennosti dyahnostyky y khyrurhycheskoho lechenyya pervychnykh opukholey serdtsa. *Zdorov'ya Ukrayiny. XXI storichchya: medychna hazeta*. 2013; Tematychn. №2 kviten: Kardiolohiya. Revmatolohiya. 89–91. (In Russian)
21. Carney J.A., Gordon H., Carpenter P.C., Shenoy B.V., Go V.L. The complex of myxomas, spottypigmentation, and endocrine overactivity. *Medicine (Baltimore)*. 1985; 64 (4): 270–278.
22. Bireta C., Popov A.F., Schotola H., Schotola H., Trethowan B., Friedrich M., El-Mehsen M., Schoendube F., Tirilomis T. Carney-Complex: multiple resections of recurrent cardiac myxoma. *J. Cardiothorac. Surg.* 2011; 6, 12–14. <https://doi.org/10.1186/1749-8090-6-12>
23. Bockeria L.A., Bockeria O.L., Rubtsov P.P., Ahobekov A.A., Alekhina M.A. Experience in the treatment of heart rhabdomyomas in combination with rhythm disorders in children. *Annals of arrhythmology*. 2014; 4: 204–212. <https://doi.org/10.15275/annaritmol.2014.4.3> (In Russian)
24. Sukhareva G.E. Tumors of the heart in children are a rare congenital pathology of the cardiovascular system. Part 1. *Child health*. 2012; 6 (41): 189–197. (In Russian)
25. Azzakhmam M., Kessab A., Malihy A., Rouas L., Lamalmi N. Intracardiac Teratoma in an Infant: Report of a New Case and Literature Review. *Case Rep. Pathol.* 2018; ArticleID 6805234: 6 p.
26. Konopleva L.F., Kushnyr S.L. Vozmozhnosty klynycheskoy dyahnostyky opukholey serdtsa: sluchay yz praktyky. *Zdorov'ya Ukrayiny. XXI storichchya: medychna hazeta*. 2013; Tematychn. №2 kviten: Kardiolohiya. Revmatolohiya. Kardiokhirurhiya:88. (In Russian)
27. He S., Chen H., Cao Y., Nian F., Xu Y., Chen W., Jiang B., Auchoybur M.L., Tao Z., Tang S., Carmichael M.J., Qiu Z., Chen X. Risk factors for early death in primary malignant cardiac tumors: An analysis of over 40 years and 500 patients. *Int. J. Cardiol.* 2018; 270: 287–292. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2018.06.054>
28. Solovyov G.M., Popov L.V., Kirillov A.M., Uymanova M.Yu., Epstein S.L. Surgical treatment of heart tumors. *Pathology of blood circulation and cardiac surgery*. 2000; 1–2: 70–72. (In Russian)
29. Sinelnikov A.Ya. Atlas of macroscopic human pathology. M.: RIA "New Wave": Publisher Umerenkov, 2007. 320 s. (In Russian)
30. Kranin D.L. Volumetric tumors of the heart of the tumor character (diagnosis, clinical presentation and surgical treatment). *Kazan Medical Journal*. 2014; 6: 806–810. (In Russian)
31. Mukharyamov M.N., Dzhordzhikiya R.K., Kaipov A.E., Vagizov I.I., Abdul'yanov I.V., Khamzin R.R., Gorbunov V.A., Omelyanenko A.S. Experience surgical treatment of heart tumors: Materials of the XXII All-Russian Congress of Cardiovascular Surgeons November 27–30, 2016; 10. (In Russian)
32. Xia H., Gan L., Jiang Y., Tang Q., Zhang P., Tang X., Wen L., Liu Z., Gao Y. The use of transesophageal echocardiography and contrast echocardiography in the evaluation of cardiac masses. *Int. J. Cardiol.* 2017; 236: 466–472. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2017.01.073>
33. Mihoparova O.Yu., Tsi bulkin N.A., Oshchepkova O.B., Tukhvatulina G.V. *Bulletin of modern clinical medicine*. 2017; 10: 80–86. (In Russian)
34. Diagnosis and treatment in cardiology: studies. student manual honey. universities. [comp.: M.Kh. Kroufod and others] / Ed. prof. M.H. Crowfood: per. from English, under total ed. Acad. RAMS R.G. Oganova. Moscow: MEDpress-inform, 2007: 617–635. (In Russian)
35. Meng Q., Lai H., Lima J., Tong W., Qian Y., Lai S. Echocardiographic and pathologic characteristics of primary cardiac tumors: A study of 149 cases. *Int. J. Cardiol.* 2002; 84: 69–75.
36. Zakharova V.P. Myxoma of the heart. M.: Kniga plus, 2003. 142 p. (In Russian)
37. Delyagin V.M., Tikhomirova E.A., Demidova Yu.V., Gorbylev Yu.V. Tumors of the heart in children. *SonoAce Ultrasound*. 2012; 24: 70–74. (In Russian)
38. Kaya H., Gökdeniz T., Tuncer A., Ozkan M. Left atrial myxoma demonstrated by real-time three-dimensional transesophageal echocardiography. *Turk Kardiyoloji Dernegi Arsivi*. 2010; 38 (3): 222.
39. Saric M., Armour A., Arnaout S., Richard A., Kronzon I., Landeck B., Maganti K., Michelena H., Tolstrup K. Guidelines for the Use of Echocardiography in the Evaluation of a Cardiac Source of Embolism. *J. Am. Soc. Echocardiogr.* 2016; 29 (1): 1–42. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2015.09.011>
40. Revunenkov G.V., Petrenets T.N. A comprehensive approach to assessing the severity of hemodynamic disorders of the cardiovascular system in patients with rhabdomyomas. *Practical pharmacology*. 2017; 3: 198–201. <https://doi.org/10.15690/pf.v14i3.1745> (In Russian)
41. Nomoto N., Tani T., Konda T., Kim K., Kitai T., Ota M., Kaji S., Imai Y., Okada Y., Furukawa Y. Primary and metastatic cardiac tumors: echocardiographic diagnosis, treatment and prognosis in a 15-years single center study. *J. Cardiothorac. Surg.* 2017; 12 (1): 103. <https://doi.org/10.1186/s13019-017-0672-7>
42. Kirkpatrick J.N., Wong T., Bednarz J.E., Spencer K.T., Sugeng L., Ward R.P., DeCaro J.M., Weinert L., Krausz T.,



- Lang R.M. Differential diagnosis of cardiac masses using contrast echocardiographic perfusion imaging. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2004; 43 (8): 1412–1419. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2003.09.065>
43. Akhunova S.Yu. Echocardiographic diagnosis of the heart lumps. *Practical medicine.* 2017; 2 (103): 28–33. (In Russian)
44. Timoshenko A.O., Korneva E.P., Rostovtsev M.V. MSCT in the diagnosis of primary heart tumors. *Siberian Oncology Journal.* 2011; Suppl.2: 68–69. (In Russian)
45. Araoz P.A., Eklund H.E., Welch T.J., Breen J.F. CT and MR imaging of primary cardiac malignancies. *Radiographics.* 1999; 19: 1421–1434.
46. Okorokov A.N. Diagnosis of diseases of internal organs. In 10 volumes. M.: Med. Lit., 2005; T.10 (Diagnosis of diseases of the heart and blood vessels.): 324–341. (In Russian)
47. Cardiology: national leadership / Ed. Shlyakhto E.V. 2nd ed. Moscow: Geotar-Media; 2015. 800 p. (In Russian)
48. Mousavi N., Cheezum M., Aghayev A., Padera R, Vita T., Steigner M, Hulten E, Bittencourt M., Dorbala S., Carli M., Kwong R., Dunne R., Blankstein R. Assessment of Cardiac Masses by Cardiac Magnetic Resonance Imaging: Histological Correlation and Clinical Outcomes. *J. Am. Heart Assoc.* 2019; 8; 1–12. <https://doi.org/10.1161/JAHA.117.007829>
49. Otto C. The Practice of Clinical Echocardiography. 5th ed. Elsevier, 2017. 1024 p.
50. Grebenc M.L., Rosado de Christenson M.L., Burke A.P., Green C.E., Galvin J.R. Primary Cardiac and Pericardial Neoplasms: Radiologic-Pathologic Correlation. *Radiographics.* 2000; 20: 1073–1103. <https://doi.org/10.1148/radiographics.20.4.g00j081073>

Для корреспонденции*: Кадырова Мадина Валерьевна – 117997, Москва, ул. Б. Серпуховская, 27. Отдел лучевых методов диагностики и лечения ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского” Минздрава России, Москва. Тел.: +7-903-771-76-21. E-mail: kadirova@list.ru

Кадырова Мадина – канд. мед. наук, старший научный сотрудник отделения рентгенологии и магнитно-резонансных исследований с кабинетов УЗ-диагностики ФГБУ “НМИЦ хирургии имени А.В. Вишневского” Минздрава России. Москва. <https://orcid.org/0000-0001-8231-6866>.

Степанова Юлия Александровна – доктор мед. наук, ученый секретарь ФГБУ “НМИЦ хирургии имени А.В. Вишневского” Минздрава России, Москва. <https://orcid.org/0000-0002-2348-4963>.

Гринберг Мария Сергеевна – ординатор по специальности “лучевая диагностика и лучевая терапия” ФГБУ “НМИЦ хирургии имени А.В. Вишневского” Минздрава России, Москва. <https://orcid.org/0000-0001-6439-5222>.

Малышенко Егор Сергеевич – научный сотрудник отделения кардиохирургии ФГБУ “НМИЦ хирургии имени А.В. Вишневского” Минздрава России, Москва. <https://orcid.org/0000-0002-1572-3178>.

Широков Вадим Сергеевич – канд. мед. наук, старший научный сотрудник отделения рентгенологии и магнитно-резонансных исследований с кабинетов УЗ-диагностики ФГБУ “НМИЦ хирургии имени А.В. Вишневского” Минздрава России, Москва. <https://orcid.org/0000-0001-7683-3672>.

Попов Вадим Анатольевич – доктор мед. наук, профессор, заведующий отделом сердечно-сосудистой хирургии ФГБУ “НМИЦ хирургии имени А.В. Вишневского” Минздрава России, Москва. <https://orcid.org/0000-0003-1395-2951>.

Ревишвили Амиран Шотаевич – академик РАН, доктор мед. наук, профессор, директор ФГБУ “НМИЦ хирургии имени А.В. Вишневского” Минздрава России, Москва. <https://orcid.org/0000-0003-1791-9163>.

Contact*: Madina V. Kadyrova – 117997, Moscow, Bol. Serpukhovskaya str., 27. Radiology department of A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery. Phone: +7-903-771-76-21. E-mail: kadirova@list.ru

Madina Kadyrova – Cand. of Sci. (Med.), the senior research of Radiology department of A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow. <https://orcid.org/0000-0001-8231-6866>.

Yulia A. Stepanova – Dr. of Sci. (Med.), Scientific Secretary of A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-2348-4963>.

Mariya S. Grinberg – resident specialty “radiation diagnosis and radiotherapy” of A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow. <https://orcid.org/0000-0001-6439-5222>.

Egor S. Malysenko – research associate of Cardiosurgery department of A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-1572-3178>.

Vadim S. Shirokov – Cand. of Sci. (Med.), the senior research of Radiology department of A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow. <https://orcid.org/0000-0001-7683-3672>.

Vadim A. Popov – Dr. of Sci. (Med.), professor, head of Cardiovascular surgery department of A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow. <https://orcid.org/0000-0003-1395-2951>.

Amiran S. Revishvili – academician of the Russian Academy of Science, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Director of A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow. <https://orcid.org/0000-0003-1791-9163>.