



A Complexidade das Metástases Cardíacas: Desafios Diagnósticos e Terapêuticos em Oncologia Moderna

Daniel Hummig ¹, Aline Reinert Dazzi ², Giulia Wichoski Campiol ³, Juliana Tadeu Thomé ⁴, Vitor Roque Sauer ⁵, Maria Gabriela Companhoni ⁶, Maria Júlia Dacas Dacheux do Nascimento ⁷, Jessé Alves da Cunha ⁸, Jolmar Leonardo Penazzo Machado ⁹, Natally Gabrielly Martin Fernandes ¹⁰, Mohamad Jihad Omairi ¹¹, Lara Novakowski Spigolon ¹², Tuany Caroline Bernardi ¹³.

ARTIGO DE REVISÃO

RESUMO

As metástases cardíacas, apesar de raras, representam uma complicação crítica em pacientes com câncer avançado, frequentemente associadas a neoplasias de pulmão, mama e melanoma. Este artigo revisa de forma abrangente a incidência dessas metástases, os mecanismos biológicos subjacentes, as diversas apresentações clínicas, bem como os métodos diagnósticos e opções terapêuticas disponíveis. Devido à complexidade anatômica do coração e à diversidade dos tumores que podem acometê-lo, o manejo eficaz das metástases cardíacas exige uma abordagem multidisciplinar que envolve oncologistas, cardiologistas, radiologistas e cirurgiões. O prognóstico para esses pacientes é geralmente reservado, com uma sobrevida média limitada, enfatizando a necessidade de avanços contínuos na detecção precoce e no desenvolvimento de terapias mais eficazes. As perspectivas futuras incluem a personalização do tratamento com base em perfis moleculares dos tumores, a integração de novas terapias-alvo e imunoterapias, além da aplicação de tecnologias avançadas de imagem e biomarcadores circulantes para melhorar o monitoramento da progressão da doença e a resposta ao tratamento. A colaboração entre diferentes especialidades médicas e o estabelecimento de centros de excelência dedicados ao tratamento de tumores cardíacos são fundamentais para o aprimoramento dos cuidados e dos resultados clínicos.

Palavras-chave: metástases cardíacas, neoplasias avançadas, mecanismos biológicos, diagnóstico, terapias-alvo, imunoterapia, prognóstico, abordagem multidisciplinar.



The Complexity of Cardiac Metastases: Diagnostic and Therapeutic Challenges in Modern Oncology

ABSTRACT

Cardiac metastases, although rare, represent a critical complication in patients with advanced cancer, most commonly associated with lung, breast, and melanoma neoplasms. This article provides a comprehensive review of the incidence of these metastases, the underlying biological mechanisms, diverse clinical presentations, diagnostic methods, and available therapeutic options. Due to the anatomical complexity of the heart and the variety of tumors that can affect it, effective management of cardiac metastases requires a multidisciplinary approach involving oncologists, cardiologists, radiologists, and surgeons. The prognosis for these patients is generally poor, with limited average survival, underscoring the need for ongoing advancements in early detection and the development of more effective therapies. Future prospects include personalized treatment based on the molecular profiles of tumors, the integration of new targeted therapies and immunotherapies, and the application of advanced imaging technologies and circulating biomarkers to improve disease monitoring and treatment response. Collaboration across medical specialties and the establishment of centers of excellence dedicated to the treatment of cardiac tumors are essential for improving care and clinical outcomes.

Keywords: cardiac metastases, advanced neoplasms, biological mechanisms, diagnosis, targeted therapies, immunotherapy, prognosis, multidisciplinary approach.

Instituição afiliada – Universidade Estadual de Londrina. Universidade Paranaense. Universidade Paranaense. Universidade Paranaense. Universidade Paranaense. Universidade Cesumar. Universidade Paranaense. Universidade do Sul de Santa Catarina. Universidade Paranaense. Universidade Paranaense. Universidade do Sul de Santa Catarina. Centro Universitário Ingá. Universidade Estadual de Maringá.

Dados da publicação: Artigo recebido em 05 de Julho e publicado em 25 de Agosto de 2024.

DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n8p-4200-4216>

Autor correspondente: Daniel Hummig daniel.hummig@edu.unipar.br

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)



INTRODUÇÃO

A metástase cardíaca (MC) é uma complicação rara, mas de grande relevância clínica em pacientes com câncer avançado, com incidência variando de 2,3% a 18,3%, dependendo do tipo de câncer primário, sendo mais comum em neoplasias de pulmão, mama e hematológicas (ROMERO *et al.*, 2022). O prognóstico dos pacientes com MC é variável, com uma parcela significativa sobrevivendo mais de um ano após o diagnóstico, embora a redução da perfusão na lesão esteja associada a um maior risco de mortalidade (JAIN *et al.*, 2023). As células tumorais podem invadir o coração por meio de diversas vias, incluindo disseminação hematogênica, linfática, invasão direta e via arterial coronariana, com fatores como proximidade anatômica e a rica vascularização do miocárdio facilitando o processo (LOCATELLI; AMBROSI; ROSSI, 2020).

Os tumores metastáticos cardíacos podem ser assintomáticos ou causar sintomas como dor torácica, dispneia e arritmias, dependendo de sua localização e tamanho (IQBAL *et al.*, 2023). O diagnóstico é realizado por ecocardiografia, ressonância magnética e tomografia computadorizada, que são cruciais para avaliar a extensão da doença e planejar o tratamento (DELLINO *et al.*, 2022; LORCA *et al.*, 2024). O manejo terapêutico é complexo, requerendo uma abordagem multidisciplinar que inclui opções sistêmicas como quimioterapia e imunoterapia, além de intervenções locais, como radioterapia e cirurgia (SIMONAVIČIUS, 2023). Com o aumento da sobrevida dos pacientes oncológicos, a incidência de metástases em locais menos comuns, como o coração, tende a crescer, ressaltando a importância de pesquisas futuras para aprimorar a detecção precoce e o tratamento dessas lesões (RICCI *et al.*, 2022; NOVA-CAMACHO *et al.*, 2023; NEHA; ASHOK, 2024).

Assim, este artigo de revisão visa explorar e sintetizar as evidências atuais sobre a incidência, mecanismos biológicos, apresentação clínica, métodos diagnósticos e abordagens terapêuticas para tumores metastáticos no coração. Além disso, destacamos as lacunas no conhecimento e sugerimos direções futuras para a pesquisa, com o objetivo de melhorar a detecção precoce e os resultados terapêuticos para pacientes com essa complexa condição clínica.



METODOLOGIA

A metodologia adotada para esta revisão integrativa seguiu uma abordagem estruturada para examinar os principais desafios diagnósticos e terapêuticos das metástases cardíacas em pacientes oncológicos. A pesquisa foi realizada em agosto de 2023, abrangendo as bases de dados PubMed, Scopus, Web of Science e Google Scholar, com o objetivo de garantir uma ampla cobertura da literatura disponível. Foram utilizadas palavras-chave específicas, como "metástases cardíacas," "diagnóstico de câncer," "tratamento de câncer," "oncologia" e "cardiologia," para orientar a busca de estudos relevantes. A pesquisa foi restrita a artigos publicados nos últimos dez anos, entre 2013 e 2023, escritos em inglês e português, assegurando a atualidade e relevância das informações coletadas.

O processo de seleção dos artigos incluiu uma triagem inicial baseada nos títulos e resumos, onde foram aplicados critérios de inclusão que consideravam apenas estudos que abordassem diretamente as metástases cardíacas em pacientes com câncer, com foco nos desafios diagnósticos e/ou terapêuticos. Estudos que não tratassem desses tópicos de forma explícita ou que fossem considerados irrelevantes foram excluídos. Em seguida, os artigos selecionados foram lidos na íntegra, e as informações pertinentes foram extraídas e organizadas em categorias temáticas, como epidemiologia, métodos diagnósticos, abordagens terapêuticas, resultados clínicos e limitações dos estudos.

A análise dos dados foi conduzida de maneira qualitativa, com o objetivo de identificar padrões, avanços e lacunas na literatura disponível. Um total de 30 estudos foi selecionado para a análise final, e os achados foram sintetizados e discutidos criticamente. A revisão destacou os principais desafios enfrentados no diagnóstico e tratamento das metástases cardíacas em oncologia, ao mesmo tempo em que apontou as perspectivas futuras para o manejo dessa condição complexa.

RESULTADOS

TIPOS DE TUMORES CARDÍACOS

Os tumores cardíacos, apesar de sua raridade, constituem um desafio clínico significativo devido ao impacto potencialmente devastador sobre a função cardíaca e o prognóstico dos pacientes acometidos. Esses tumores são classificados em primários e secundários (metastáticos), sendo os primários subdivididos em benignos e malignos. Dentro desta categoria, os mixomas são os tumores mais prevalentes, representando aproximadamente 50% dos casos. Essas neoplasias benignas são, em sua maioria, localizadas no átrio esquerdo e caracterizadas por sua consistência gelatinosa, podendo causar sérias complicações hemodinâmicas, como obstrução do fluxo sanguíneo, embolia sistêmica, e sintomas constitucionais resultantes da liberação de citocinas inflamatórias (INSERRA *et al.*, 2023; BRAVO-VALENZUELA *et al.*, 2022; LORCA *et al.*, 2024).

Além dos mixomas, outros tumores cardíacos benignos incluem os lipomas, que são formações tumorais compostas por adipócitos maduros, capazes de surgir em qualquer câmara cardíaca, e os fibroelastomas papilares, pequenas formações avasculares frequentemente localizadas nas válvulas cardíacas. Estes últimos são particularmente preocupantes devido ao seu potencial emboligênico, podendo resultar em complicações isquêmicas severas (WANG *et al.*, 2018; GRIBORIO-GUZMAN *et al.*, 2022). No entanto, os tumores cardíacos primários malignos, apesar de sua raridade, apresentam um prognóstico consideravelmente mais grave. Dentre esses, os angiossarcomas são os mais frequentemente observados, caracterizados por uma agressiva invasão local e alta capacidade metastática. Estes tumores, predominantemente localizados no átrio direito, são notórios por causar sintomas graves como tamponamento cardíaco, obstrução das vias de entrada e saída do coração, além de uma elevada propensão à disseminação metastática para os pulmões e outros órgãos distantes (LEDUC *et al.*, 2017; GAISENDREES *et al.*, 2022).

Em contraste com a raridade dos tumores cardíacos primários, os tumores secundários, ou metastáticos, são significativamente mais comuns e tipicamente resultam da disseminação de neoplasias malignas originadas em outros órgãos.



As neoplasias pulmonares, mamárias e melanomas são as fontes mais prevalentes dessas metástases, que atingem o coração principalmente através da disseminação hematogênica, invasão direta ou vias linfáticas. Estas metástases tendem a envolver o pericárdio, causando efusões pericárdicas, que podem evoluir para tamponamento cardíaco e, em última instância, levar ao colapso hemodinâmico se não diagnosticadas e tratadas prontamente (CHAUHAN; MUDEY; SINGH, 2024).

PRINCIPAIS FONTES DE METÁSTASES CARDÍACAS

As metástases cardíacas, embora menos prevalentes que outras localizações metastáticas, superam em frequência os tumores cardíacos primários, refletindo a capacidade invasiva e disseminadora de diversas neoplasias. O coração, apesar de ser um sítio relativamente infrequente para metástases, pode ser acometido por tumores provenientes de diferentes órgãos, com uma incidência estimada de metástases cardíacas em até 10% dos pacientes com câncer avançado. A disseminação para o coração pode ocorrer por diversas vias, incluindo disseminação hematogênica, linfática ou invasão direta a partir de tumores adjacentes, como aqueles localizados no mediastino (NEHA; ASHOK, 2024).

Entre as neoplasias malignas, o câncer de pulmão destaca-se como a principal fonte de metástases cardíacas, devido à sua proximidade anatômica com o coração e à extensa rede linfática e vascular, que facilita a disseminação tumoral. Estima-se que aproximadamente 36% das metástases cardíacas sejam derivadas de neoplasias pulmonares, com disseminação que pode ocorrer por invasão direta, vias linfáticas ou hematogênicas. Essas metástases podem comprometer o pericárdio, miocárdio e, menos frequentemente, o endocárdio, resultando em manifestações clínicas como efusões pericárdicas, tamponamento cardíaco, insuficiência cardíaca congestiva e arritmias complexas (HYRIAVENKO *et al.*, 2023; NOVA-CAMACHO *et al.*, 2023).

O câncer de mama também constitui uma fonte significativa de metástases cardíacas, responsável por aproximadamente 10% a 16% dos casos. A disseminação metastática dessas neoplasias geralmente ocorre por vias hematogênicas ou linfáticas, com predileção pelo envolvimento do pericárdio, embora o miocárdio e endocárdio também possam ser afetados. As

pacientes com metástases cardíacas decorrentes do câncer de mama frequentemente apresentam sintomas como dispneia, dor torácica e sinais de insuficiência cardíaca, decorrentes principalmente da infiltração pericárdica e subsequente tamponamento (KOPCIK; KOŚCIELECKA; KRZYŻAK, 2023).

O melanoma, por sua vez, é notório por sua alta propensão metastática, com até 60% dos pacientes com melanoma avançado apresentando metástases cardíacas. Essas metástases geralmente se disseminam por via hematogênica, afetando predominantemente o miocárdio, seguido pelo pericárdio e, em menor frequência, o endocárdio. As manifestações clínicas incluem arritmias graves, insuficiência cardíaca e, em alguns casos, morte súbita, dado o potencial do melanoma para infiltrar o sistema de condução cardíaco (ABOHELWA *et al.*, 2023; ABOHELWA *et al.*, 2024).

Os linfomas, tanto Hodgkin quanto não-Hodgkin, também podem metastatizar para o coração, representando cerca de 9% dos casos de metástases cardíacas. A disseminação desses tumores ocorre principalmente por via hematogênica ou linfática, e o envolvimento cardíaco pode se manifestar clinicamente através de uma variedade de apresentações, incluindo massas cardíacas, insuficiência cardíaca, arritmias complexas e efusões pericárdicas. A ressonância magnética cardíaca (RMC) é frequentemente utilizada para diferenciar linfomas de outros tumores cardíacos, devido às suas características de imagem distintas e à capacidade de caracterizar a extensão da doença de maneira precisa (YANG *et al.*, 2023; HU; YUAN; MOU, 2024).

Os sarcomas, apesar de serem menos frequentes como fontes de metástases cardíacas, também podem invadir o coração, geralmente por meio de disseminação hematogênica, podendo afetar qualquer parte do órgão. O angiossarcoma, um tipo específico de sarcoma, tem uma predileção pelo átrio direito e pode causar manifestações clínicas severas, como insuficiência cardíaca, tamponamento cardíaco e arritmias graves (TIAN *et al.*, 2021). Outras neoplasias, como os carcinomas renais, gastrointestinais e hepatocelulares, também têm a capacidade de metastatizar para o coração, embora sejam menos comuns. O carcinoma renal, em particular, pode invadir diretamente o coração através da veia cava inferior, alcançando o átrio direito, e sua detecção geralmente envolve técnicas de imagem avançadas como a tomografia computadorizada e a ressonância magnética cardíaca (JAIN *et al.*, 2022).

APRESENTAÇÃO CLÍNICA E DIAGNÓSTICO

A apresentação clínica das metástases cardíacas é extremamente heterogênea e depende de vários fatores, incluindo o tipo e localização do tumor primário, o grau de invasão do tecido cardíaco e a extensão da disseminação metastática. Os sintomas podem ser sutis ou inespecíficos, o que frequentemente retarda o diagnóstico precoce e complica o manejo clínico. É fundamental diferenciar as metástases cardíacas de outras condições que podem mimetizar seus sintomas, como tumores cardíacos primários, trombos intracardíacos, doenças valvulares e pericardite. A integração das informações clínicas com os achados de imagem é crucial para estabelecer um diagnóstico preciso e orientar o tratamento adequado (DONG *et al.*, 2023).

As manifestações clínicas das metástases cardíacas podem ser classificadas em três categorias principais: cardiovasculares, sistêmicas e aquelas relacionadas ao tumor primário. Os sintomas cardiovasculares são frequentemente o resultado da compressão ou invasão das estruturas cardíacas e podem incluir dispneia, dor torácica, arritmias, síncope e sinais de insuficiência cardíaca. A dispneia, um dos sintomas mais prevalentes, pode surgir devido à insuficiência cardíaca congestiva, tamponamento cardíaco ou efusão pericárdica significativa. A dor torácica, que pode ser de natureza pleurítica ou se manifestar como uma sensação de pressão, é comumente associada à invasão do pericárdio ou de estruturas adjacentes (RICCI *et al.*, 2022).

As arritmias, que variam de palpitações benignas a arritmias ventriculares potencialmente fatais, geralmente resultam da invasão direta do miocárdio ou do sistema de condução cardíaco. A síncope, outro sintoma significativo, pode ocorrer secundária à obstrução do fluxo sanguíneo intracardíaco ou a arritmias graves, e frequentemente representa um sinal de alerta que requer investigação imediata. Os sinais de insuficiência cardíaca, como edema periférico, hepatomegalia, ascite e estase jugular, indicam comprometimento avançado da função cardíaca, refletindo a extensão e gravidade da invasão metastática (PINO; LESTUZZI, 2017).

Além dos sintomas cardíacos, os pacientes podem apresentar manifestações sistêmicas inespecíficas, como fadiga, febre, sudorese noturna e perda de peso, que refletem a carga tumoral global e o estado avançado da

doença. Sintomas relacionados ao tumor primário, como tosse persistente no caso de câncer de pulmão ou nódulos palpáveis no câncer de mama, podem coexistir e fornecer pistas adicionais para o diagnóstico diferencial (NEHA; ASHOK, 2024).

O diagnóstico das metástases cardíacas requer uma abordagem abrangente, combinando exame clínico detalhado com uma variedade de técnicas de imagem avançadas. O objetivo é não apenas confirmar a presença do tumor, mas também determinar sua extensão e impacto funcional no coração. A ecocardiografia transtorácica é frequentemente a modalidade inicial de imagem utilizada devido à sua ampla disponibilidade e capacidade de fornecer informações em tempo real sobre a anatomia e função cardíaca. No entanto, a ecocardiografia transesofágica, com sua resolução superior, é particularmente útil na avaliação de tumores localizados nas câmaras atriais e estruturas adjacentes, oferecendo uma visão detalhada e acurada (NOVA-CAMACHO *et al.*, 2023).

A ressonância magnética cardíaca (RMC) é uma ferramenta poderosa na caracterização de tumores cardíacos, proporcionando excelente contraste de tecidos moles e detalhamento anatômico. A RMC não apenas permite a caracterização da composição do tumor, diferenciando entre tumores sólidos, císticos ou hemorrágicos, como também avalia a extensão da invasão miocárdica e pericárdica. Adicionalmente, a RMC é fundamental na avaliação da função ventricular e no planejamento de intervenções cirúrgicas (YANG *et al.*, 2023).

A tomografia computadorizada (TC) de tórax com contraste é outra ferramenta valiosa para a avaliação detalhada das estruturas mediastinais e na detecção de metástases pulmonares e mediastinais concomitantes. Em pacientes que não podem ser submetidos à RMC, a TC cardíaca pode delinear a extensão das lesões cardíacas com alta precisão. A tomografia por emissão de pósitrons (PET-TC) é especialmente útil na avaliação da atividade metabólica das lesões cardíacas e na detecção de metástases sistêmicas, sendo uma modalidade essencial para a identificação de tumores altamente metabólicos, como melanoma e câncer de pulmão (BENAMEUR *et al.*, 2024).

Em casos selecionados, pode ser necessário obter uma amostra de tecido para confirmação histológica. A biópsia endomiocárdica, realizada via

cateterismo cardíaco, pode fornecer material valioso para análise histopatológica e imunohistoquímica, ajudando a diferenciar entre tipos de tumores e confirmar a malignidade. O eletrocardiograma (ECG) pode revelar anormalidades inespecíficas, como alterações de ST-T, bloqueios de ramo e arritmias, enquanto a monitorização Holter pode documentar arritmias intermitentes e correlacionar sintomas com eventos eletrocardiográficos, contribuindo para o manejo clínico adequado (AKGUN *et al.*, 2020).

TRATAMENTO E PROGNÓSTICO

O tratamento das metástases cardíacas é um desafio considerável, dado o contexto anatômico complexo do coração e a diversidade de neoplasias metastáticas que podem acometê-lo. A abordagem terapêutica requer uma estratégia multidisciplinar, integrando oncologistas, cardiologistas, cirurgiões cardíacos e radioterapeutas, com o objetivo de controlar a progressão tumoral, aliviar os sintomas e melhorar a qualidade de vida dos pacientes (SIMONAVIČIUS, 2023). O manejo dessas metástases começa com uma avaliação detalhada do tipo e extensão da doença, sendo a escolha do tratamento fortemente influenciada por fatores como a histologia do tumor primário, a extensão da metástase, a presença de sintomas cardiovasculares e o estado geral do paciente.

A quimioterapia é frequentemente a primeira linha de tratamento para neoplasias sensíveis a agentes citotóxicos. Tumores como linfomas e carcinomas de mama, por exemplo, podem responder favoravelmente à quimioterapia sistêmica, resultando em regressão tumoral e alívio dos sintomas cardíacos. No entanto, tumores como melanoma e sarcoma geralmente exibem resistência relativa aos agentes quimioterápicos convencionais, necessitando de abordagens alternativas. Nesses casos, a imunoterapia e as terapias-alvo têm demonstrado resultados promissores. A imunoterapia, incluindo inibidores de checkpoint imunológico como pembrolizumabe e nivolumabe, revolucionou o tratamento de diversas neoplasias metastáticas, incluindo o melanoma, oferecendo uma nova esperança para pacientes com metástases cardíacas, ao estimular o sistema imunológico a atacar as células tumorais (TIAN *et al.*, 2021; ABOHELWA *et al.*, 2024).



Além das terapias sistêmicas, intervenções locais podem ser necessárias para o alívio de sintomas específicos ou para a prevenção de complicações graves. A radioterapia pode ser eficaz na redução do volume tumoral e no alívio de sintomas como dor e obstrução do fluxo sanguíneo. Técnicas avançadas, como a radioterapia estereotáxica, permitem a administração precisa de altas doses de radiação diretamente no tumor, minimizando o dano ao tecido cardíaco saudável adjacente (DELANIAN; AWAD; DE GRAMONT, 2022; NEHA; ASHOK, 2024).

A cirurgia cardíaca é uma opção terapêutica em casos selecionados, especialmente para pacientes com lesões localizadas e sintomas graves. As indicações cirúrgicas incluem o tamponamento cardíaco, obstrução valvular ou do fluxo sanguíneo intracardíaco e arritmias refratárias. Embora a remoção cirúrgica de metástases cardíacas possa ser curativa em casos raros, ela é geralmente realizada com intenção paliativa, visando melhorar a qualidade de vida e controlar os sintomas. Procedimentos como a pericardiectomia podem ser realizados para aliviar a efusão pericárdica e prevenir o tamponamento cardíaco recorrente, proporcionando alívio sintomático significativo para os pacientes (MKALALUH *et al.*, 2019).

O prognóstico para pacientes com metástases cardíacas é geralmente reservado, com a sobrevida média variando de seis meses a um ano, dependendo da resposta ao tratamento e da agressividade da neoplasia. A complexidade do manejo dessas metástases, aliada à natureza avançada da doença no momento do diagnóstico, contribui para o desfecho frequentemente desfavorável, destacando a necessidade de estratégias terapêuticas mais eficazes e personalizadas (IQBAL *et al.*, 2023).

DESAFIOS E PERSPECTIVAS FUTURAS

Um dos principais desafios no tratamento de metástases cardíacas reside na resistência ao tratamento, particularmente em tumores metastáticos como melanoma e sarcoma, que frequentemente mostram resistência relativa à quimioterapia convencional. A heterogeneidade genética e molecular desses tumores contribui significativamente para a variabilidade na resposta ao tratamento. A personalização do tratamento, com base em perfis moleculares específicos do tumor, representa uma abordagem promissora, mas requer uma

infraestrutura robusta para testes genéticos e moleculares, além de um acesso mais amplo a terapias personalizadas. A oncologia de precisão, que utiliza dados genômicos e proteômicos para direcionar o tratamento, promete revolucionar o manejo das metástases cardíacas, oferecendo tratamentos mais eficazes e menos tóxicos para os pacientes (KILMISTER *et al.*, 2022; ESLAMI *et al.*, 2024).

O manejo das complicações cardíacas associadas às metástases também é um desafio crítico. Tumores que invadem ou comprimem as estruturas cardíacas podem causar tamponamento cardíaco, insuficiência cardíaca congestiva, arritmias graves e obstrução valvular, complicações que frequentemente requerem intervenções multidisciplinares, combinando tratamentos oncológicos com abordagens cardiológicas. A pericardiectomia pode ser necessária para aliviar o tamponamento cardíaco, enquanto a ablação por cateter pode ser utilizada para controlar arritmias refratárias. O desenvolvimento de técnicas menos invasivas e mais eficazes para manejar essas complicações é uma área de pesquisa ativa, com o potencial de melhorar significativamente o prognóstico dos pacientes (KHAN, 2023).

A toxicidade cardíaca dos tratamentos oncológicos, incluindo quimioterapia e radioterapia, representa outro desafio considerável. Drogas como as antraciclinas, amplamente utilizadas no tratamento de vários tipos de câncer, são conhecidas por causar cardiotoxicidade, limitando seu uso em pacientes com comprometimento cardíaco preexistente. A radioterapia, embora eficaz no controle local do tumor, pode causar danos ao tecido cardíaco circundante, resultando em complicações a longo prazo, como cardiomiopatia e insuficiência cardíaca. Estratégias para minimizar a cardiotoxicidade, como o uso de agentes cardioprotetores e técnicas avançadas de radioterapia que poupam o coração, são essenciais para melhorar os resultados terapêuticos a longo prazo (HSIEH *et al.*, 2024).

Perspectivas futuras para o manejo das metástases cardíacas incluem o desenvolvimento de novas terapias-alvo e imunoterapias que possam superar a resistência ao tratamento observada em muitos pacientes. Ensaios clínicos estão explorando a combinação de terapias-alvo com imunoterapias, visando aumentar a eficácia dos tratamentos e reduzir a resistência tumoral. Além disso, a integração de novas tecnologias de imagem e biomarcadores está melhorando a capacidade de detectar e monitorar as metástases cardíacas. Biomarcadores

circulantes, como DNA tumoral circulante (ctDNA) e células tumorais circulantes (CTCs), estão sendo investigados como ferramentas não invasivas para monitorar a progressão da doença e a resposta ao tratamento, permitindo uma adaptação rápida das estratégias terapêuticas com base na resposta individual do paciente (RAGHURAM *et al.*, 2023; BENAMEUR *et al.*, 2024).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As metástases cardíacas, embora raras, configuram uma complicação de alta gravidade em pacientes com câncer avançado, desafiando profundamente as práticas diagnósticas e terapêuticas devido à complexidade anatômica do coração e à diversidade dos tipos de neoplasias que podem acometê-lo. Este artigo revisou a incidência, os mecanismos biológicos, as apresentações clínicas, os métodos diagnósticos e as opções terapêuticas para tumores metastáticos no coração, ressaltando a necessidade de uma abordagem multidisciplinar e coordenada para o manejo eficaz dessa condição crítica.

O prognóstico para pacientes com metástases cardíacas permanece severamente limitado, com a sobrevida média sendo curta, o que sublinha a urgência de avanços contínuos na detecção precoce e no desenvolvimento de terapias mais eficazes. Futuras direções de pesquisa incluem a personalização do tratamento com base em perfis moleculares específicos dos tumores, além da investigação de novas terapias-alvo e imunoterapias capazes de superar a resistência ao tratamento observada em muitas neoplasias. O aprimoramento das técnicas de imagem e a utilização de biomarcadores circulantes oferecem perspectivas promissoras para melhorar a detecção precoce e o monitoramento da progressão da doença, potencialmente transformando o curso clínico dessas complicações.

A colaboração interdisciplinar é essencial para enfrentar os complexos desafios impostos pelas metástases cardíacas. Equipes compostas por especialistas em oncologia, cardiologia, radiologia e cirurgia cardíaca devem atuar de forma integrada, desenvolvendo e implementando estratégias de manejo personalizadas e de alta precisão. A criação de centros de excelência dedicados ao tratamento de tumores cardíacos é fundamental para facilitar a coordenação do cuidado e promover a condução de pesquisas clínicas inovadoras, que possam resultar em melhorias substanciais na sobrevida e na



qualidade de vida dos pacientes acometidos por essa grave condição.

REFERÊNCIAS

ABOHELWA, Mostafa et al. Atrial flutter revealing the diagnosis of metastatic melanoma involving the heart. **Authorea Preprints**, 2024.

ABOHELWA, Mostafa et al. Atrial flutter leads to diagnosis of metastatic melanoma involving the heart. **Texas Heart Institute Journal**, v. 50, n. 1, p. e217709, 2023.

AKGUN, Taylan et al. Electrocardiographic Characteristics of metastatic cardiac tumors presenting with ST-segment elevation. **Journal of electrocardiology**, v. 59, p. 93-99, 2020.

BENAMEUR, Yassir et al. Cardiac metastasis of lung cancer diagnosed by fluorine-18 fluorodeoxyglucose positron emission tomography/computed tomography (18F-FDG PET/CT). **Oncology in Clinical Practice**, v. 20, n. 2, p. 144-147, 2024.

BRAVO-VALENZUELA, Nathalie Jeanne Magioli et al. Tumores cardíacos pediátricos: características de imagens ecocardiográficas. **ABC., imagem cardiovasc**, p. eabc302-eabc302, 2022.

CHAUHAN, Aayush; MUDEY, Abhay; SINGH, Harshit. MRI and CT appearances in various cardiac tumours. **Cureus**, v. 16, n. 1, 2024.

DELANIAN, Sylvie; AWAD, Sameh; DE GRAMONT, Aimery. New curative approach using embolization followed by moderate-dose radiotherapy after surgical failure for large right heart metastasis. **Clinical and Translational Radiation Oncology**, v. 32, p. 1-5, 2022.

DELLINO, Carlo Maria et al. 458 CARDIOVASCULAR MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN SUSPECTED CARDIAC MASSES: HISTOLOGICAL CORRELATION AND CLINICAL OUTCOMES. **European Heart Journal Supplements**, v. 24, n. Supplement_K, p. suac121. 177, 2022.

DONG, Jiaxi et al. Difficulty in diagnosing rare cardiac tumors: a case series. **Cureus**, v. 15, n. 1, 2023.

ESLAMI, Maryam et al. Overcoming chemotherapy resistance in metastatic cancer: A comprehensive review. **Biomedicines**, v. 12, n. 1, p. 183, 2024.

GAISENDREES, Christopher et al. Benign and malignant cardiac masses: long-term outcomes after surgical resection. **Expert Review of Anticancer Therapy**, v. 22, n. 10, p. 1153-1158, 2022.

GRIBORIO-GUZMAN, Andres G. et al. Cardiac myxomas: clinical presentation, diagnosis and management. **Heart**, v. 108, n. 11, p. 827-833, 2022.



HSIEH, Kristin et al. The effects of radiation therapy on the heart: implications for management. **Chinese Clinical Oncology**, v. 13, n. 1, p. 10-10, 2024.

HU, Zhiqiang; YUAN, Shuai; MOU, Yun. Multiple thrombi mimicking metastases in the right atrium of patients with non-Hodgkin's lymphoma diagnosed by multimodal cardiac imaging: one case report. **Journal of Cardiothoracic Surgery**, v. 19, n. 1, p. 165, 2024.

HYRIAVENKO, Nataliia et al. Lung metastases to the heart with atypical clinical manifestations of cardiac failure. **Medeniyet Medical Journal**, v. 38, n. 1, p. 95, 2023.

INSERRA, Maria Cristina et al. MR imaging of primary benign cardiac tumors in the pediatric population. **Heliyon**, 2023.

IQBAL, Banyameen et al. Primary cardiac lesions: A case series of five rare cases. **Oman Medical Journal**, v. 38, n. 3, p. e516, 2023.

JAIN, Gaurav et al. Cardiac metastasis after curative treatment of hepatocellular carcinoma: assessment of risk factors, treatment options, and prognosis. **Journal of Patient-Centered Research and Reviews**, v. 9, n. 3, p. 181, 2022.

JAIN, Raina et al. Survivorship in patients with cardiac metastases defined by cardiac magnetic resonance imaging in relation to lesion hypoperfusion. 2023.

KHAN, Zahid. Cardiac Tamponade During Catheter Atrial Fibrillation Ablation: A Life-Threatening Complication. **Cureus**, v. 15, n. 9, 2023.

KILMISTER, Ethan J. et al. Cancer metastasis and treatment resistance: mechanistic insights and therapeutic targeting of cancer stem cells and the tumor microenvironment. **Biomedicines**, v. 10, n. 11, p. 2988, 2022.

KOPCIK, Katarzyna; KOŚCIELECKA, Klaudia; KRZYŻAK, Katarzyna. Cardiac metastatic tumors: current knowledge. **American Journal of Clinical Oncology**, v. 46, n. 8, p. 374-379, 2023.

LEDUC, Charles et al. Cardiac angiosarcoma: histopathologic, immunohistochemical, and cytogenetic analysis of 10 cases. **Human Pathology**, v. 60, p. 199-207, 2017.

LESTUZZI, Chiara; ROLDAN, Carlos A. Secondary Cardiac Tumors. **Manual of Cardio-oncology: Cardiovascular Care in the Cancer Patient**, p. 319-338, 2017.

LOCATELLI, Francesca; AMBROSI, Francesca; ROSSI, Giulio. Mechanisms of Tumor Dissemination in Thoracic Neoplasms. **The Thorax**, p. 1-33, 2020.

LORCA, Maria Clara et al. Radiologic-Pathologic Correlation of Cardiac Tumors: Updated 2021 WHO Tumor Classification. **RadioGraphics**, v. 44, n. 6, p. e230126, 2024.

MAHMOOD, Ammar A. Razzak; JHA, Anand Mohan; MANIVANNAN, Kavitha. Precision Medicine: Personalizing The Fight Against Cancer. **International Journal of Trends in OncoScience**, p. 10-18, 2024.



MKALALUH, Sabreen et al. Surgical treatment of cardiac metastases: analysis of a 13-year single-center experience. **The Thoracic and Cardiovascular Surgeon**, v. 67, n. 08, p. 659-664, 2019.

NEHA, Sharma; ASHOK, Chauhan. Role of palliative radiotherapy in cardiac metastasis: A review. **Cancer Plus**, v. 6, n. 2, p. 2921, 2024.

NIGOLIAN, Ani et al. Cardiac tumors in clinical practice. **Revue Medicale Suisse**, v. 19, n. 817, p. 464-470, 2023.

NOVA-CAMACHO, Luiz M. et al. Cardiac metastasis from solid cancers: a 35-year single-center autopsy study. **Archives of Pathology & Laboratory Medicine**, v. 147, n. 2, p. 177-184, 2023.

PINO, Paolo Giuseppe; LESTUZZI, Chiara. Cardiac Malignancies: Clinical Aspects. **Manual of Cardio-oncology: Cardiovascular Care in the Cancer Patient**, p. 311-318, 2017.

RAHOUMA, Mohamed et al. Cardiac tumors prevalence and mortality: a systematic review and meta-analysis. **International journal of surgery**, v. 76, p. 178-189, 2020.

RAGHURAM, Gorantla V. et al. Evidence that metastases arise de novo as new cancers from cells of target organs. **bioRxiv**, p. 2023.08.09.552586, 2023.

RESTIVO, Luca et al. A 20-year experience in cardiac tumors: a single center surgical experience and a review of literature. **Journal of Cardiovascular Medicine**, v. 23, n. 11, p. 722-727, 2022.

RICCI, Giulia et al. CARDIAC METASTASIS. In: **EUROPEAN HEART JOURNAL SUPPLEMENTS**. GREAT CLARENDON ST, OXFORD OX2 6DP, ENGLAND: OXFORD UNIV PRESS, 2022.

ROMERO, Maria E. et al. Tumors of the cardiovascular system: heart and blood vessels. In: **Cardiovascular Pathology**. Academic Press, 2022. p. 799-844.

SIMONAVIČIUS, Paulius. Cardiac Cancers: Classification, Diagnostics and Treatment. **Lietuvos chirurgija**, v. 22, n. 2, p. 70-75, 2023.

TIAN, L. et al. Radiomics-based machine-learning method for prediction of distant metastasis from soft-tissue sarcomas. **Clinical radiology**, v. 76, n. 2, p. 158. e19-158. e25, 2021.

WANG, Ji-Gang et al. Clinicopathologic features and outcomes of primary cardiac tumors: a 16-year-experience with 212 patients at a Chinese medical center. **Cardiovascular Pathology**, v. 33, p. 45-54, 2018.

YANG, Yuanyuan et al. Relapsed/refractory diffuse large B cell lymphoma with cardiac involvement: a case report and literature review. **Frontiers in Oncology**, v. 13, p. 1091074, 2023.