

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.031 - PÁGINA 1 de 14	
Título do Documento:	RESSONÂNCIA MAGNÉTICA CARDÍACA	Emissão: 17/03/2025	Próxima revisão: 17/03/2027
		VERSÃO: 04	

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	2
OBJETIVOS.....	2
CRITÉRIOS DE ADMISSÃO.....	2
ATRIBUIÇÕES, COMPETÊNCIAS E RESPONSABILIDADES.....	3
HISTÓRICO.....	2
CONCEITOS TÉCNICOS	3
METODOLOGIA	5
INDICAÇÕES	5
CONTRAINDICAÇÕES.....	10
ATIVIDADES ESSENCIAIS.....	12
CRITÉRIO DE SAÍDA DO PROTOCOLO.....	13
MONITORAMENTO	13
CONFLITOS DE INTERESSE.....	13
REFERÊNCIAS.....	13
SIGLAS	13
HISTÓRICO DE REVISÃO	14

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.031 - PÁGINA 2 de 14	
Título do Documento:	RESSONÂNCIA MAGNÉTICA CARDÍACA	Emissão: 17/03/2025	Próxima revisão: 17/03/2027
		VERSÃO: 04	

INTRODUÇÃO

A ressonância magnética cardíaca (RMC) é um método de imagem não invasivo capaz de fornecer informações importantes na investigação de cardiopatias em geral. Destaca-se sobre outros exames pela alta resolução espacial, pela precisa caracterização tecidual das estruturas cardiovasculares e por não utilizar radiação ionizante. Seu uso racional traz benefícios ao paciente e otimiza os recursos da instituição.

A RMC proporciona um teste com grande acurácia e reprodutibilidade para avaliação funcional e morfológica do coração, permitindo a análise das funções global e segmentar de ambos os ventrículos, assim como a mensuração de massas e volumes. A técnica do realce tardio permite identificar a presença e o padrão de fibrose, possibilitando a diferenciação etiológica das cardiomiopatias em isquêmicas e não isquêmicas.

OBJETIVOS

Sistematizar o uso da RMC no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (HC-UFMG/Ebserh) com base nas melhores evidências científicas disponíveis.

CRITÉRIOS DE ADMISSÃO

Pacientes em todas as faixas etárias com indicação de investigação de cardiopatias isquêmicas e não isquêmicas, podendo em um único exame obter informações precisas sobre a anatomia cardíaca, os volumes e funções de ambos os ventrículos, perfusão miocárdica e caracterização tecidual, sendo exame essencial na avaliação diagnóstica e prognóstica.

HISTÓRICO

A utilização da ressonância magnética (RM) para avaliação do coração e vasos teve início tardio, em função do desafio que o movimento dessas estruturas impunha à aquisição das imagens. Um dos mais importantes marcos em RMC foi a detecção de infarto miocárdico e avaliação da viabilidade miocárdica. Os primeiros relatos de uso de contraste à base de gadolínio (Gd) para a detecção de infarto ocorreram em 1983 e a avaliação de viabilidade foi vislumbrada em 1988. O entendimento dos mecanismos de realce da área infartada após injeção de contraste endovenoso foi descrito em 1995. O uso da técnica de realce tardio na avaliação do infarto ocorreu em 1999 e sua aplicação na viabilidade miocárdica em humanos aconteceu em 2000. A partir desse ponto, a detecção de infarto e viabilidade miocárdica pela RM se tornou útil clinicamente, sendo hoje considerada uma de suas aplicações de maior utilidade. Desde então, o avanço tecnológico na área continuou ocorrendo, permitindo a aquisição de imagens do coração com alta qualidade e de forma rápida, capazes de contribuir para as avaliações diagnósticas e prognósticas de várias doenças cardiovasculares, além de serem um poderoso instrumento de pesquisa clínica e experimental.

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.031 - PÁGINA 3 de 14	
Título do Documento:	RESSONÂNCIA MAGNÉTICA CARDÍACA	Emissão: 17/03/2025	Próxima revisão: 17/03/2027
		VERSÃO: 04	

ATRIBUIÇÕES, COMPETÊNCIAS E RESPONSABILIDADES

Médico Assistente	<ul style="list-style-type: none"> – Avaliar clinicamente o paciente, solicitar o exame de RMC conforme o protocolo institucional e preencher termo de consentimento esclarecido junto ao paciente. – Orientar o paciente quanto à necessidade do exame e quanto aos possíveis desconfortos gerados por ele.
Secretaria do Serviço de Radiologia do HC-UFMG/Ebserh	<ul style="list-style-type: none"> – Realizar o agendamento do exame, orientar preparo correto e possíveis desconfortos gerados pelo exame.
Médico cardiologista especialista em RMC	<ul style="list-style-type: none"> – Executar, analisar e laudar exame conforme as orientações institucionais.
Gestores de área	<ul style="list-style-type: none"> – Garantir o gerenciamento dos protocolos e aplicação das medidas cabíveis diante de não-conformidades.
Diretoria Geral	<ul style="list-style-type: none"> – Garantir infraestrutura adequada. – Providenciar aquisição de suprimentos. – Garantir a provisão e gerenciamento de recursos humanos adequados.

CONCEITOS TÉCNICOS

Conceitos técnicos referentes à realização do exame

Um equipamento de RMC é composto pelo magneto (que produz o campo magnético de 1,5 Tesla); bobinas dos gradientes, com seus amplificadores; antena acoplada ao amplificador de pulsos de radiofrequência (RF), para estimular o paciente com os pulsos de RF; e o receptor, para captar o sinal emanado pelo paciente.

A imagem por ressonância magnética é, basicamente, o resultado da interação entre um forte campo magnético gerado pelo equipamento com os prótons de hidrogênio do tecido humano que, após um estímulo de radiofrequência, emitem outro sinal codificado por gradientes, processado e convertido em imagens. Sendo assim, não se utiliza de radiação ionizante.

Os pulsos de RF podem ser organizados e repetidos de diversas formas, sendo chamados de **sequências de pulso**. Cada uma delas permite a obtenção de imagens com diferentes tipos de contraste entre as estruturas, o que permite a caracterização dos tecidos biológicos independentemente de janelas acústicas ou mesmo do biotipo do paciente. É necessário um computador para controlar o equipamento e gerar as imagens, que podem ser exibidas de forma estática, dinâmica ou em reconstruções multiplanares.

Técnicas de aquisição de imagens mais utilizadas na RMC

- **Anatomia cardíaca (sequências black blood):** para a avaliação da anatomia cardíaca e de grandes vasos, a sequência de pulso mais utilizada é a de *spin-echo* rápido (*double-IR* e *triple-IR*). Tem como característica alta resolução espacial e, nas imagens, o sangue aparece escuro (sem sinal). Dessa

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.031 - PÁGINA 4 de 14	
Título do Documento:	RESSONÂNCIA MAGNÉTICA CARDÍACA	Emissão: 17/03/2025	Próxima revisão: 17/03/2027
		VERSÃO: 04	

forma, temos definição precisa das bordas endocárdicas (entre sangue e miocárdio). Um importante método no diagnóstico de algumas situações clínicas como, por exemplo, a caracterização de tumores cardíacos.

- **Cinerressonância magnética (sequências dinâmicas bright blood):** para avaliação da função ventricular, a sequência mais utilizada é a de Gradiente-ECO (GRE) rápido, com aquisição em estado de equilíbrio (SSFP), com aquisição das informações acoplada ao traçado eletrocardiográfico. Essa técnica permite a visualização do coração durante todo seu ciclo, de forma dinâmica e em movimento. As características mais marcantes dessa técnica são sua ótima resolução temporal, o nítido delineamento das bordas endocárdicas e epicárdicas e o fato de que, em suas imagens, o sangue é branco (*bright blood*). As imagens podem ser adquiridas em qualquer plano geométrico.
- **Perfusão miocárdica por ressonância magnética:** a visualização da perfusão miocárdica pela RMC é realizada pela primeira passagem do contraste (Gd) pelas cavidades ventriculares e, em seguida, pelo miocárdio. Uma das técnicas mais utilizadas consiste em uma sequência híbrida de GRE rápido com leitura eco planar ultrarrápida, precedida por um pulso de saturação do sinal tecidual. A perfusão miocárdica pode ser realizada em repouso e sob estresse farmacológico (dipiridamol) para detecção de isquemia miocárdica. A técnica de perfusão também é bastante utilizada na avaliação de tumores cardíacos.
- **Realce tardio miocárdico:** a técnica de realce tardio se baseia numa sequência de pulsos do tipo GRE rápida ponderada em T1, com um pré-pulso de inversão-recuperação e um *tempo de inversão* (TI) ajustado para anular o sinal do miocárdio normal, após a infusão do contraste baseado em gadolínio (Gd). Nas regiões de injúria miocárdica, ocorre ruptura das membranas dos miócitos e o Gd pode se distribuir livremente. A concentração do contraste cerca de 10 a 20 minutos após a injeção é maior nas regiões com lesão miocárdica do que no tecido miocárdico normal. A técnica do realce tardio otimiza o contraste entre os dois tecidos e permite a precisa delimitação dessas áreas (miocárdio íntegro aparece escuro e as áreas de lesão miocárdica aparecem brancas). Essa sequência de pulso tem sido utilizada para detecção de infarto miocárdico agudo e crônico, delimitação de áreas peri-infarto (*grey zones*) e detecção de fibrose miocárdica de origem não isquêmica (cardiomiopatias, miocardites, valvopatias, etc.).
- **Angiorressonância (angio-RM)** com a infusão de contraste consiste em uma aquisição GRE-3D ponderada em T1 adquirida rapidamente, após a injeção de Gd, fornecendo imagens que podem ser reconstruídas em diferentes planos, facilitando a análise dos vasos, mesmo em geometrias complexas.
- Outras técnicas e recentes avanços técnicos em ressonância magnética: a literatura também aponta para a crescente utilização das análises quantitativas cardíacas por RM, seja para a mensuração do mapa T2/T2 (edema miocárdico e depósito de ferro cardíaco) ou para o mapa T1, com foco na quantificação não invasiva da fibrose miocárdica difusa.

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.031 - PÁGINA 5 de 14	
Título do Documento:	RESSONÂNCIA MAGNÉTICA CARDÍACA	Emissão: 17/03/2025	Próxima revisão: 17/03/2027
		VERSÃO: 04	

METODOLOGIA

As imagens são captadas de modo sincronizado ao ciclo cardíaco através de monitorização eletrocardiográfica contínua. A aquisição das imagens é realizada em múltiplas apneias expiratórias com intenção de diminuir interferências e artefatos – portanto, é necessário que o paciente seja cooperativo e esteja apto para realizar apneia de cerca de 8 a 20 segundos repetidamente.

O meio de contraste endovenoso utilizado é o gadolínio (dose 0,02 a 0,04 mmol/Kg), que possui propriedades paramagnéticas e distribuição extracelular. A excreção preferencial é renal, cerca de 90% em 24 horas, para quase a totalidade das formulações.

INDICAÇÕES

Doença arterial coronariana (DAC)

A avaliação de DAC pela RMC abrange a análise da função ventricular regional e global, a identificação de isquemia miocárdica induzida por estresse farmacológico, a caracterização da área de necrose ou fibrose resultante de infarto agudo ou crônico do miocárdio e a determinação da viabilidade miocárdica (sendo considerada padrão-ouro nessa avaliação), fornecendo informações clínicas a respeito do prognóstico em pacientes pós-infarto do miocárdio.

A RMC não é método de escolha para a visualização das artérias coronárias, já que sua acurácia é baixa para a detecção de obstrução luminal coronariana.

TABELA 1 - Indicações de ressonância magnética na cardiopatia isquêmica:

Indicação	Classe de Recomendação	Nível de Evidência
Avaliação da função ventricular global e segmentar (esquerda e direita), dos volumes ventriculares e da massa miocárdica	I	A
Detecção de isquemia miocárdica		
Avaliação da perfusão miocárdica sob estresse com vasodilatadores	I	A
Avaliação da contratilidade ventricular sob estresse com dobutamina	I	B
Infarto do miocárdio (agudo e crônico)		
Detecção e quantificação de fibrose miocárdica e massa infartada	I	A
Avaliação da viabilidade miocárdica	I	A
Diagnóstico de síndrome coronariana na fase aguda	IIa	B
Angiorressonância de artérias coronárias		
Avaliação de anomalias congênitas	I	B
Detecção de estenose luminal coronariana	IIb	B
Avaliação de patência de enxertos	IIb	C

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.031 - PÁGINA 6 de 14	
Título do Documento:	RESSONÂNCIA MAGNÉTICA CARDÍACA	Emissão: 17/03/2025	Próxima revisão: 17/03/2027
		VERSÃO: 04	

Obs.: as classes de recomendação e os níveis de evidência utilizados são descritos na II Diretriz de Ressonância Magnética e Tomografia Computadorizada Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia.

Miocardiopatias

A RMC permite identificar a presença de miocardiopatias e auxilia na investigação de suas etiologias, com significativas implicações clínicas no tratamento e prognóstico.

Na investigação de pacientes com arritmias ventriculares, a avaliação de cardiopatias estruturais como substrato para as arritmias tem importância no manejo desses pacientes e é fundamental para uma decisão terapêutica mais apropriada na prevenção de morte súbita cardíaca.

TABELA 2 - Indicações da ressonância magnética nas cardiopatias não isquêmicas:

Indicação	Classe de Recomendação	Nível de Evidência
Cardiomiopatia hipertrófica		
Avaliação diagnóstica	I	B
Avaliação prognóstica	Ila	B
Diagnóstico diferencial do coração de atleta	Ila	B
Cardiomiopatia restritiva/infiltrativa	Ila	B
Cardiomiopatia dilatada – diagnóstico diferencial com etiologia isquêmica	I	B
Miocardite (fase aguda ou crônica)		
Diagnóstico	I	B
Reavaliação/acompanhamento de 4 a 8 semanas após o evento agudo	Ila	C
Displasia/cardiomiopatia arritmogênica do ventrículo direito	I	B
Cardiomiopatia siderótica, especialmente secundária à talassemia	I	A
Miocárdio não compactado	I	B
Miocardiopatia periparto	Ila	C
Distrofinopatias	Ila	B
Cardiomiopatia chagásica	Ila	B
Cardiomiopatia de Takotsubo	I	C
Transplantes cardíacos	Ilb	B

Doenças do pericárdio, tumores e trombos intracavitários

A RMC é bem indicada para avaliação e definição de alterações anatômicas do pericárdio, para definir sua relação com as estruturas anatômicas vizinhas e para quantificar as alterações funcionais e dinâmicas que podem estar relacionadas às pericardiopatias.

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.031 - PÁGINA 7 de 14	
Título do Documento:	RESSONÂNCIA MAGNÉTICA CARDÍACA	Emissão: 17/03/2025	Próxima revisão: 17/03/2027
		VERSÃO: 04	

A tomografia computadorizada mostra melhor desempenho para identificação de calcificações pericárdicas, e o derrame pericárdico é bem visualizado com o uso do ecocardiograma transtorácico, ficando a RMC reservada para casos específicos, como derrames loculados e associados a doenças do pericárdio.

A RMC é o principal método de imagem para avaliação das massas cardíacas, fornecendo informações relacionadas à localização, relação com estruturas vizinhas, composição e vascularização tecidual, além da função cardíaca; e podem auxiliar na distinção entre massas neoplásicas benignas ou malignas, massas não neoplásicas (trombos e cistos) e outras estruturas que, devido à sua localização, apresentam comportamento "maligno" (com invasão e compressão de estruturas vasculares), auxiliando desde a definição etiológica até a estratégia operatória.

TABELA 3 - Indicações de ressonância magnética na avaliação de doenças do pericárdio, tumores e trombos:

Indicação	Classe de Recomendação	Nível de Evidência
Pericardite constrictiva	IIa	B
Tamponamento pericárdico	IIa	B
Deteção e diagnóstico diferencial de trombos ventriculares	I	B
Deteção e caracterização de tumores cardíacos e pericárdicos	I	B
Deteção de trombos atriais e em apêndice atrial	IIb	B

Indicação de RMC nas Cardiopatias Congênitas

A utilização de RMC em pacientes com cardiopatias congênitas é de grande importância. Destaca-se por ser método sem radiação e que pode ser repetido em vários momentos da doença, na avaliação pré e pós-operatória e na quantificação de fibrose, como por exemplo na tetralogia de Fallot.

TABELA 4 - Indicações da ressonância magnética nas cardiopatias congênitas

Indicação	Classe de Recomendação	Nível de Evidência
Avaliação inicial e seguimento de cardiopatia congênita no adulto	I	C
Anomalias de <i>situs</i> e síndromes heterotácicas	I	C
Anomalias de retorno venoso pulmonar e sistêmico	I	C
Avaliação de defeitos do septo interatrial	IIb	C
Avaliação de defeitos do septo interventricular	IIa	C
Anomalias de valvas atrioventriculares	III	C
Avaliação de massa, volumetria e função ventricular	I	A
Anomalias de valvas ventriculoarteriais		
Estenose subvalvar	IIb	C
Estenose valvar	IIa	B
Estenose supravalvar	IIa	C

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.031 - PÁGINA 8 de 14	
Título do Documento:	RESSONÂNCIA MAGNÉTICA CARDÍACA	Emissão: 17/03/2025	Próxima revisão: 17/03/2027
		VERSÃO: 04	

Insuficiência valvar	Ila	B
Coarctação da aorta	I	B
Anomalias de arco aórtico	I	C
Anel vascular	I	C
Interrupção de arco aórtico	I	C
Persistência do canal arterial isolado	Ilb	C
Janela aortopulmonar	I	C
Anomalia das artérias coronárias	I	B
Estenose pulmonar central e periférica	I	C
Tetralogia de Fallot	I	C
Atresia pulmonar com e sem comunicação interventricular	I	C
Dupla via de saída de ventrículo direito	I	C
Transposição das grandes artérias	I	C
Transposição corrigida das grandes artérias	I	C
Tronco arterial comum	I	C
Hipoplasia do ventrículo esquerdo	I	C
Coração univentricular	I	C
Avaliação pós-operatória		
Transposição das grandes artérias – correção atrial	I	B
Transposição das grandes artérias – cirurgia de Jatene	I	C
Tetralogia de Fallot	I	C
Fontan	I	C
Transposição das grandes artérias	I	C

Indicação de RMC nas doenças da aorta e grandes vasos

A utilização de RMC para avaliação de doenças dos grandes vasos sanguíneos é bem estabelecida e pode ser feita com auxílio ou não do contraste de gadolínio. Permite a análise de fluxo intravascular, a avaliação tridimensional da imagem e a diferenciação entre estruturas como trombos intravasculares e intramurais, parede de vasos, aneurismas e pseudoaneurismas. Apresenta especial importância para definição de estratégia cirúrgica.

TABELA 5 - Principais indicações de utilização da Ressonância Magnética para avaliação de doenças vasculares

Indicação	Classe de Recomendação	Nível de Evidência
Aneurisma da aorta	I	B
Dissecção crônica da aorta	I	B
Hematoma intramural aórtico	I	B
Úlceras aórticas	I	B
Planejamento de abordagem cirúrgica da aorta	I	B
Planejamento de endoprótese aórtica	I	B

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.031 - PÁGINA 9 de 14	
Título do Documento:	RESSONÂNCIA MAGNÉTICA CARDÍACA	Emissão: 17/03/2025	Próxima revisão: 17/03/2027
		VERSÃO: 04	

Anatomia da artéria pulmonar	I	B
Avaliação de estenoses carótidas extracranianas	I	A
Avaliação das veias pulmonares	I	B
Avaliação de estenoses das artérias renais	I	B
Arterites de grandes e médios vasos	I	C
Insuficiência arterial dos membros inferiores	I	A
Dissecção aguda da aorta	Ila	B
Ruptura de aorta	Ila	B
Avaliação pós-operatória de endoprótese aórtica	Ila	B
Avaliação de stents nas carótidas extracranianas	Ila	C
Avaliação das artérias mesentéricas e tronco celíaco	Ila	C
Embolia pulmonar	Ilb	A
Avaliação da composição da placa de ateroma nas carótidas	Ilb	C
Arterites de pequenos vasos	III	C

Indicação de RMC nas valvopatias

A RMC é um método alternativo e eficaz para avaliação morfológica e funcional (quantitativa) das valvopatias.

Na avaliação de próteses e dispositivos valvares o artefato gerado pelo metal presente em algumas próteses dificulta a visualização adequada da mesma e dos tecidos ao seu redor, podendo prejudicar a acurácia das medidas.

O ecocardiograma continua sendo o método de escolha inicial para avaliação de lesões valvares isoladamente devido ao grande nível de validação, à sua alta disponibilidade e ao baixo custo.

TABELA 6 - Indicações da ressonância magnética na avaliação das doenças valvares:

Indicação	Classe de Recomendação	Nível de Evidência
Avaliação da anatomia e da função ventricular	I	A
Quantificação da regurgitação valvar	Ila	B
Quantificação e planimetria de estenose aórtica	Ila	B
Quantificação e planimetria de estenose mitral	Ilb	C
Avaliação prognóstica de valvopatias	Ilb	B
Avaliação de próteses valvares	III	C
Avaliação de vegetações	III	C

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.031 - PÁGINA 10 de 14	
Título do Documento:	RESSONÂNCIA MAGNÉTICA CARDÍACA	Emissão: 17/03/2025	Próxima revisão: 17/03/2027
		VERSÃO: 04	

CONTRAINDICAÇÕES

A RMC é um exame seguro e com raras contraindicações. Contudo, algumas precauções devem ser tomadas ao se indicar o exame quando situações específicas, como as que seguem, estiverem presentes:

Presença de dispositivos ferromagnéticos não compatíveis com RMC

Em alguns casos, os pacientes portadores de objetos ferromagnéticos (próteses, órteses, etc.) não podem ser submetidos ao exame. Tais objetos podem se comportar como projéteis quando submetidos ao campo magnético do magneto e sofrer aquecimento ou se deslocar. Há uma preocupação com o tipo de material utilizado na fabricação desses objetos, que cada vez mais são fabricados com elementos não ferromagnéticos.

De acordo com a II Diretriz de Ressonância Magnética e Tomografia Computadorizada Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia, não podem realizar exames de RMC:

- Os portadores de marcapassos e cardiodesfibriladores não compatíveis com RM.
- Pacientes com cliques cerebrais.
- Pacientes com implantes cocleares.
- Pacientes com fragmentos metálicos nos olhos.

No entanto, atualmente existem exceções a essas contraindicações, devendo ser discutidos com o médico responsável pela realização do exame. Uma lista completa com recomendações sobre dispositivos, próteses e outros objetos podem ser encontrados no sítio eletrônico: www.mrisafety.com. Os manuais de instruções desses objetos também informam suas recomendações.

Pacientes portadores de marcapassos e cardiodesfibriladores devem ser inseridos no [PR 204](#) - Protocolo de Realização de Ressonância Magnética em Pacientes Portadores de Dispositivos Cardíacos Eletrônicos Implantáveis (Cardiologia), disponível na nossa intranet.

TABELA 7 - Contraindicações e dúvidas comuns em Cardiologia para exames de RMC

Não podem realizar o exame	Podem realizar o exame
Portadores de cardiodesfibriladores implantáveis não compatíveis com RM	Pacientes com <i>stents</i> coronários (mesmo logo após o implante)
Portadores de marcapasso não compatível com RM	Portadores de próteses valvares (biológicas ou metálicas)
Pacientes com cliques cerebrais	Pacientes com sutura metálica no esterno
Pacientes com implantes cocleares	Pacientes com próteses de aorta
Pacientes com fragmentos metálicos nos olhos	Próteses ortopédicas (por exemplo: prótese de quadril)

*Uma lista completa de contraindicações encontra-se no endereço www.mrisafety.com.

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.031 - PÁGINA 11 de 14	
Título do Documento:	RESSONÂNCIA MAGNÉTICA CARDÍACA	Emissão: 17/03/2025	Próxima revisão: 17/03/2027
		VERSÃO: 04	

Doença Renal

A fibrose sistêmica nefrogênica (FSN) se caracteriza por fibrose cutânea com importante comprometimento da mobilidade articular e pode acometer os tecidos conectivos do corpo de forma sistêmica e fulminante.

A FSN tem como grupo de risco pacientes em hemodiálise e com clearance de creatinina < 30 ml/min/1,73m², em insuficiência renal aguda, recém-transplantados renais e com síndrome hepatorenal. Infusões repetidas de contraste também foram associadas a riscos maiores de FSN.

A relação com o tipo de meio de contraste baseado em Gd e a ocorrência de FSN é variável, sendo que a gadodiamida (70%), o gadopentato dimeglumina (15%) e a gadoversetamida detêm a maior parte dos registros. Apesar de a fisiopatologia da doença não ser ainda bem esclarecida, a principal hipótese é a separação do Gd de sua molécula quelante devido à disfunção renal, liberando Gd livre tóxico, que, por sua vez, liga-se a ânions, como o fosfato, e se precipita nos tecidos, deflagrando uma reação fibrosante.

Por todas essas evidências, a prevenção da FSN deve levar em conta a criteriosa utilização de compostos de Gd em pacientes dialíticos de qualquer modalidade, os com doença renal em estágio avançado, os com doença renal em estágio intermediário em função do risco de potencial flutuação das taxas e os com insuficiência renal aguda confirmada ou suspeita.

Alergia ao contraste

A frequência de reações com o uso de gadolínio é consideravelmente menor que a observada com os contrastes iodados. Grupos de maior risco para desenvolvimento de reações adversas: pacientes com história de reações prévias ao gadolínio (risco até 8 vezes maior), com asma, alergias múltiplas a medicações e alimentos ou com histórico prévio de reações a contraste iodado (3,7% de risco).

Gravidez

As preocupações teóricas sobre teratogênese, aquecimento de tecidos e danos acústicos não foram evidenciados em vários estudos. O uso de gadolínio é controverso, por possibilidade de ultrapassar a barreira placentária e atingir a circulação fetal e o líquido amniótico, estando a sua segurança ainda não estabelecida.

Claustrofobia

A claustrofobia realmente limitante pode se caracterizar como impossibilidade de execução do exame, devendo-se considerar a realização sob anestesia. Nesse caso, a necessidade da anestesia deve ser descrita na solicitação do exame.

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.031 - PÁGINA 12 de 14	
Título do Documento:	RESSONÂNCIA MAGNÉTICA CARDÍACA	Emissão: 17/03/2025	Próxima revisão: 17/03/2027
		VERSÃO: 04	

Obesidade extrema

A capacidade da máquina de ressonância magnética limita o atendimento a pacientes com até 160 Kg de peso.

Instabilidade clínica

Essa contraindicação se refere à dificuldade de se manter o suporte intensivo em paciente dentro do magneto (com bombas de infusão, ventiladores mecânicos, etc.), devendo ser discutidos com o médico responsável pela realização do exame.

Outros

Outras alterações podem interferir na execução e na qualidade técnica da RMC: incapacidade de ficar deitado a zero graus, agitação psicomotora, incapacidade de seguir comandos verbais dentro do aparelho (ficando clara a necessidade de colaboração do paciente) e arritmias graves.

ATIVIDADES ESSENCIAIS

Pacientes internados:

- A solicitação da RMC deve seguir a rotina padrão do hospital de solicitação de exames de imagens no sistema de prescrição eletrônica. Em seguida, o pedido médico deve ser encaminhado à Secretaria da Radiologia do HC-UFMG/Ebserh para o agendamento, juntamente com Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) da Ressonância magnética preenchido (disponível na intranet).
- Em caso de urgência na realização do exame, a prioridade deve ser discutida diretamente com o médico responsável pela realização do exame.
- Não é necessário preparo do paciente.
- Jejum de 2 horas antes do exame, exceto para medicamentos de uso regular.

Pacientes ambulatoriais:

- Para solicitação da RMC, o Laudo Médico de Alto Custo deve ser preenchido e encaminhado para autorização no PAM Padre Eustáquio (pacientes moradores de Belo Horizonte) ou via Secretaria de Saúde Municipal, em casos de outros municípios.
- No caso de pacientes oncológicos (para continuidade de tratamento), o agendamento da RMC é realizado diretamente na central de marcação no Setor de Radiologia do HC-UFMG/Ebserh.

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.031 - PÁGINA 13 de 14	
Título do Documento:	RESSONÂNCIA MAGNÉTICA CARDÍACA	Emissão: 17/03/2025	Próxima revisão: 17/03/2027
		VERSÃO: 04	

CRITÉRIO DE SAÍDA DO PROTOCOLO

O exame de RMC possui ampla utilidade na assistência dos pacientes cardiopatas. As indicações e contraindicações exemplificadas nesse documento visam à orientação da equipe médica para melhor utilização do exame e devem ser sempre checadas. Não é objetivo deste documento a restrição do uso do exame de forma absoluta. Casos não contemplados aqui devem ser individualizados e discutidos entre o médico assistente e o médico que realizará o exame.

MONITORAMENTO

Todas as atividades devem ser mantidas e seguidas até a realização do exame solicitado.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os participantes declaram não haver conflito de interesse.

REFERÊNCIAS

CARNEIRO, A.C.C.; PRAZERES, C.E.E; ROCHITTE, C.E. Quando a ressonância magnética importa para a avaliação das cardiopatias. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo* 2017;27(2):131–42.

CHERNOFF D; STARK P. Principles of magnetic resonance imaging UpToDate. Disponível em: <http://www.uptodate.com/contents/principles-of-magnetic-resonance-imaging>. Acesso em: agosto de 2012.

FUISZ A.; POHOST G.M. Clinical utility of cardiovascular magnetic resonance imaging. Disponível em: <http://www.uptodate.com/contents/clinical-utility-of-cardiovascular-magnetic-resonance-imaging>. Acesso em: agosto de 2012.

KRAMER C.M. et al. Society for Cardiovascular Magnetic Resonance Board of Trustees Task Force on Standardized Protocols. *J Cardiovasc Magn Reson*, 10:35, 2008.

ROCHITTE C. E. Diretrizes SBC, II Diretriz de Ressonância Magnética e Tomografia Computadorizada Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia e do Colégio Brasileiro de Radiologia, *Arq Bras Cardiol*. 2014; 103(6Supl.3): 1-86.

Why CMR? Disponível em: <https://scmr.org>. Acesso em: abril de 2021.

SIGLAS

Angio - RM	Angioressonância
DAC	Doença arterial coronariana
FSN	Fibrose cística nefrogênica

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.031 - PÁGINA 14 de 14	
Título do Documento:	RESSONÂNCIA MAGNÉTICA CARDÍACA	Emissão: 17/03/2025	Próxima revisão: 17/03/2027
		VERSÃO: 04	

Gd	Gadolíneo
GRE	Gradiente- ECO
RF	Radiofrequência
RM	Ressonância Magnética
RMC	Ressonância Magnética Cardíaca
SSFP	Steady-state free precession magnetic resonance imaging
TI	Tempo de inversão

HISTÓRICO DE REVISÃO

VERSÃO	DATA	DESCRIÇÃO DA ALTERAÇÃO
04	27/01/2025	Descrição das atribuições, competências e responsabilidades dos envolvidos no processo da RNM cardíaca.

Elaboração/Revisão	Rochelle Coppo Militão Rausch - médica cardiologista especialista em RMC e Aline Braga Rodrigues - médica cardiologista
Avaliação	Séphora Fonseca Franco - médica - Clínica Médica
Responsável Técnico	Luiz Guilherme Passaglia - médico cardiologista
Colocado em consulta pública	De 28/01/2025 a 26/02/2025
Aprovação	Vandack Alencar Nobre Júnior - gerente de Atenção à Saúde e diretor técnico