

## **Minoca: um diagnóstico desafiador**

### **Minoca: a challenging diagnosis**

DOI:10.34119/bjhrv5n3-267

Recebimento dos originais: 14/02/2022

Aceitação para publicação: 28/03/2022

#### **Maria Luiza Mota Vidal**

Acadêmica do Curso de Medicina

Instituição: Faculdade de Minas - FAMINAS BH

Endereço: Av. Cristiano Machado 12001, Vila Cloris, Belo Horizonte – MG

CEP: 31744-007

E-mail: mlmvidal@hotmail.com

#### **Pedro Saddi de Carvalho**

Acadêmico do curso de medicina

Instituição: Faculdade de Minas - FAMINAS BH

Endereço: Av. Cristiano Machado, 12001, Vila Cloris, Belo Horizonte – MG

CEP: 31744-007

E-mail: pedrocarvalhosadi@hotmail.com.br

#### **Clarice Marques Motta Andrade**

Acadêmica do curso de medicina

Instituição: Faculdade de Minas - FAMINAS BH

Endereço: Av. Cristiano Machado, 12001, Vila Cloris, Belo Horizonte – MG

CEP: 31744-007

E-mail: clarice\_motta15@hotmail.com

#### **Pedro Henrique Elias dos Santos**

Acadêmico do curso de medicina

Instituição: Faculdade de Minas - FAMINAS BH

Endereço: Av. Cristiano Machado, 12001, Vila Cloris, Belo Horizonte – MG

CEP: 31744-007

E-mail: elias.pedrohenrique@gmail.com

#### **Isadora Saddi de Carvalho**

Médica

Instituição: Hospital Vila da Serra

Endereço: Alameda Oscar Niemeyer, 499, Vila da Serra, Nova Lima - MG, CEP: 34000-000

E-mail: isadorinhascarvalho@gmail.com

#### **Ricardo Negri Bandeira de Mello**

Médico cardiologista

Instituição: Hospital Vila da Serra

Endereço: Alameda Oscar Niemeyer, 499, Vila da Serra, Nova Lima - MG, CEP: 34000-000

E-mail: ricardonbm@cardiol.br

## RESUMO

Myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries (MINOCA) é caracterizado por uma síndrome multifatorial com características clínicas de um infarto evidente, mas com coronárias normais ou com quase nenhuma lesão, estenose inferior a 50%, evidenciado pela angiografia e ausência clínica para explicar o seu quadro, termo que foi incorporado na quarta definição universal de IAM. Apresenta prevalência em cerca de 5 a 25% dos casos de infarto do miocárdio, sendo que as mulheres apresentam ser 5 vezes mais susceptíveis a apresentar MINOCA em relação aos homens. Apresenta etiologia extensa mas que podem ser agrupadas em causas cardíacas, como: erosão e ruptura de placa, nódulos calcificados, dissecação coronariana espontânea, espasmo coronariano, disfunção microvascular coronariana. Em relação às desordens do miocárdio, destaca-se Takotsubo, miocardite e por fim as causas não cardíacas, como sepse, doença renal crônica, derrame cerebral e outras causas de desbalanço de oferta e demanda de oxigênio visto no IAM tipo 2, como anemia e hipertireoidismo. O diagnóstico de MINOCA pode ser feito através de testes não invasivos como PET CT, Eco Doppler Transtorácico e destaque para a RNM cardíaca, que consegue detectar falha na perfusão subendocárdica. No presente momento, a estratégia para manejo do MINOCA não se apresenta bastante claro, necessitando de pesquisas mais aprofundadas, mas destaca-se o uso de estatinas, IECA, AAS na prevenção do progresso da aterosclerose nas coronárias, com destaque para segunda linha medicamentosa, que inclui: Bloqueador de canal de cálcio, nitrato, Ivabradina, além do controle de fatores de risco, como hipertensão e diabetes.

**Palavras-chave:** infarto agudo do miocárdio, infarto do miocárdio sem artérias coronárias obstruídas, prognóstico, espasmo coronariano.

## ABSTRACT

Myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries (MINOCA) is characterized by a multifactorial syndrome with clinical features of an evident infarction, but with normal coronary arteries or with almost no lesion, stenosis less than 50%, evidenced by angiography and clinical absence to explain its presentation, a term that was incorporated into the fourth universal definition of AMI. It presents prevalence in about 5 to 25% of the cases of myocardial infarction, with women being 5 times more susceptible to present MINOCA than men. It presents an extensive etiology but that can be grouped in cardiac causes, such as: plaque erosion and rupture, calcified nodules, spontaneous coronary dissection, coronary spasm, coronary microvascular dysfunction. In relation to myocardial disorders, Takotsubo and myocarditis stand out, and finally the non-cardiac causes, such as sepsis, chronic renal disease, stroke, and other causes of imbalance of oxygen supply and demand seen in type 2 AMI, such as anemia and hyperthyroidism. The diagnosis of MINOCA can be made through non-invasive tests such as PET CT, Transthoracic Echo Doppler, and cardiac MRI, which can detect subendocardial perfusion failure. At this moment, the strategy for management of MINOCA is not very clear, requiring further research, but we highlight the use of statins, ACE inhibitors, ASA in preventing the progress of atherosclerosis in coronary arteries, with emphasis on the second line of drugs, which includes: calcium channel blocker, nitrate, Ivabradina, in addition to the control of risk factors such as hypertension and diabetes.

**Keywords:** acute myocardial infarction, myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries, prognosis, coronary spasm.

## 1 INTRODUÇÃO

O infarto agudo do miocárdio com artérias coronárias não obstruídas (MINOCA) é classificada com uma síndrome de múltiplas causas caracterizada por clínica altamente sugestiva e evolução consistente de infarto do miocárdio, com eletrocardiograma e marcadores de necrose miocárdica alterados, mas com demonstração de coronárias incompatível com a situação, com ausência de estenose ou lesões obstrutivas inferiores a 50%, mais comumente analisada pela angiografia, mas que pode ser analisada por outros exames de imagem, como a ressonância magnética cardíaca.<sup>1,2</sup>

Tal patologia foi referenciada nos guidelines de manejos de síndrome coronariana aguda com supra do segmento ST somente no ano de 2017 pela sociedade europeia de cardiologia (ESC), evidenciando que mesmo sendo uma condição incomum de manifestação no cotidiano de centros de terapia intensivo coronariano, ainda se apresentam carência de estudos em relação a sua real epidemiologia e prevalência na população geral.<sup>3</sup>

Estudos mais antigos relacionados ao MINOCA sugerem uma prevalência que varia de 5-25% do total de casos de IAM com supra de ST. Por se tratar de uma condição prevalente e de incidência ascendente nos últimos anos, estudos prospectivos observacionais mais recentes indicam 6 – 10% do total dos casos de IAM.<sup>2</sup>

No que tange o perfil do paciente, já está estabelecido que pacientes com MINOCA possuem, ou apresentam, fatores de risco cardiovasculares em menores proporções se comparado ao infarto com obstrução de coronárias e acometimento superior em pacientes do sexo feminino e jovens, contrariando ao que estava sendo estabelecido, que acometia mais o sexo masculino, em decorrência da prevalência de pacientes ser do sexo masculino e de idade avançada que predominavam em estudos prévios, trazendo desse modo um novo conceito para corroborar com essa atualização, demonstrando o papel do desbalanço hormonal presente em situações como menarca e menopausa, correspondendo ao aparecimento da MINOCA.<sup>2,3</sup>

No que diz respeito à questão do prognóstico em longo prazo da doença e sua mortalidade ainda gera bastante conflito entre os estudos, com uma vertente que menciona que MINOCA apresenta um baixo risco de eventos adversos e bom prognóstico em longo prazo, enquanto a outra aponta um considerável aumento na taxa de mortalidade em pacientes com MINOCA em comparação ao infarto com obstrução de artérias, essa inconclusão sobre o assunto e indefinição leva a variações na escolha terapêutica que são administradas aos pacientes.

As principais causas de MINOCA que devem ser levadas em consideração durante o atendimento do paciente são: espasmo coronariano, dissecção de coronária, miocardite, Takotsubo, tromboembolismo coronariano, IAM do tipo 2 e idiopática.<sup>1,4</sup>

## 2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão de literatura realizada por um levantamento bibliográfico, utilizando das bases de dados PubMed. Foram utilizados os descritores: “Non-obstructive coronary disease”, “myocardial infarction” juntamente com o operador booleano AND. Desta busca foram encontrados 294 artigos, que foram posteriormente submetidos aos critérios de seleção.

Os critérios de inclusão foram: review; idioma inglês; publicados nos últimos 5 anos e que abordavam a temática proposta para esta pesquisa. Os critérios de exclusão foram: artigos que não apresentaram relevância para o trabalho desenvolvido e que não atendiam aos critérios de inclusão. Após os critérios de seleção, restaram 28 artigos que foram submetidos à leitura dos títulos e abstracts. Após análise, considerando a relevância dos assuntos abordados, 15 artigos foram selecionados para leitura minuciosa e utilizados para o desenvolvimento do trabalho.

## 3 DESENVOLVIMENTO

### 3.1 ETIOLOGIA

As principais causas de MINOCA que devem ser consideradas durante o atendimento do paciente podem ser divididas em dois grupos: Epicárdicas e Microvasculares.<sup>1</sup> No primeiro grupo, temos em destaque o Espasmo Coronariano, acontece devido a um hiper-reatividade muscular em decorrência de estímulos vasoespásticos endógenos, como angina prévia ou exógenos, como cocaína e metanefrinas. Tem sua prevalência em 28% dos casos de MINOCA. No caso do espasmo coronariano deve estar presente sintomas anginosos e alterações no ECG de isquemia transitória. O teste intracoronário com acetilcolina é feito para confirmação e esse positivo está relacionado com pior prognóstico. Tratamento padrão feito bloqueador de canal de cálcio e nitratos, para pacientes com alto risco de morte súbita relacionada a espasmo coronariano, pode ser feito implante de desfibrilador cardíaco.<sup>1,2</sup>

Outra causa epicárdica de MINOCA é a Dissecção de coronária, condição um pouco mais rara na qual se tem a separação de uma parede arterial, formando um falso lúmen preenchido por um hematoma. Condição mais comum em mulheres, representa 25% dos casos naquelas abaixo dos 50 anos, passada essa idade, essa faixa reduz para 4%. Outros fatores estão

relacionados com dissecação coronariana, como: displasia fibromuscular, doenças do tecido conjuntivo como síndrome de Marfan e Ehlers-Danlos. Apresentação clínica típica de uma síndrome coronariana aguda (SCA) e a grande maioria dos casos é confirmado no momento que é feita a angiografia. Apresenta bom prognóstico mas uma recorrência de quase 27% em 5 anos. Ao ser feito o diagnóstico, a abordagem conservadora com beta bloqueadores e antiagregante plaquetário acaba por ser preferência em relação à abordagem invasiva.<sup>5</sup>

Por fim, a ruptura de placa ou mesmo sua erosão, estão dentro da definição de Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) do tipo 1 pela sua mais atual definição internacional. MINOCA compreende cerca de 20% dos casos de IAM do tipo 1. A presença de nódulos calcificados com trombos identificáveis tem sido sugerida por causa de IAM em exames de imagem intracoronariana. Estudos sugerem uma trombólise ou autólise espontânea do trombo. A ressonância magnética cardíaca é útil e pode mostrar grandes áreas de edema miocárdico com ou sem necrose entre os pacientes com MINOCA e doença de placa coronária. Para diagnóstico, é necessário uso de exame de imagem intravascular. O tratamento nessa situação é de acordo com as recomendações padrões para SCA.<sup>4,5</sup>

Agora falando das causas microvasculares, a cardiomiopatia de Takotsubo usualmente se apresenta como uma síndrome coronariana aguda com elevação do segmento ST. Sua apresentação clínica consiste em um episódio agudo de insuficiência cardíaca e um “atordoamento” do miocárdio, seu diagnóstico diferencial frente a um IAM e miocardite é bastante desafiador. Os critérios diagnósticos revisados pela clínica Mayo são: 1- Transitória acinesia, hipocinesia de segmentos do ventrículo esquerdo com ou sem envolvimento apical, gatilho emocional nem sempre presente. 2- Ausência de DAC obstrutiva ou evidência de ruptura de placa pela angiografia. 3- Alterações eletrocardiográficas ou modesta elevação de troponina. 4- Ausência de feocromocitoma e miocardite. A hipoperfusão miocárdica vista no ecocardiograma em pacientes com Takotsubo é similar a aqueles que apresentam IAMCSST, mas a após infusão de adenosina, os pacientes com a primeira patologia apresentam melhora significativa da perfusão miocárdica e contratilidade do ventrículo esquerdo. Após a confirmação de MINOCA e suspeita de etiologia por cardiomiopatia de Takotsubo, a ventriculografia esquerda permite o diagnóstico desta síndrome.<sup>1,6</sup>

Em relação a miocardite, sua prevalência entre os pacientes com diagnóstico de MINOCA é de 33% em recentes metanálises. Após realizada biópsia, a principal causa é a infecção viral, em especial adenovírus, coxsackie, herpes vírus e PVB19, esse último é o que mais parece mimetizar caso de MINOCA, pode-se ter também: sarcoidose, miocardite eosinofílica e por células gigantes, essa última com pior prognóstico. Em casos de infecção pelo

PVB19, pacientes com dor torácica e elevação de segmento ST com miocardite viral mas sem DAC obstrutiva está relacionado com uma intensa constrição microvascular, quadro análogo de vasculite coronariana, esse é o maior contribuinte para a evolução clínica do paciente e a propagação da inflamação pelo miocárdio.

A ressonância magnética cardíaca é uma valiosa ferramenta no diagnóstico, mas o padrão ouro ainda é a biópsia endocárdica para fechar o diagnóstico. É essencial essa pesquisa adicional com exames complementares em pacientes com MINOCA para traçar corretamente o tratamento, que consiste no uso de betabloqueadores e IECA e também em relação ao prognóstico. Miocardite apresenta uma resolução em cerca de 2-4 semanas com o tratamento adequado em mais de 50% dos casos, mas cerca de 12% dos casos podem evoluir agudamente para estágios avançados de insuficiência cardíaca necessitando de transplante cardíaco.<sup>2,3,7</sup>

O tromboembolismo coronariano é outra causa de IAM sem obstrução coronariana, não apresenta uma explicação sólida para o evento e seu diagnóstico também é bastante desafiador. Pode surgir por desordens hereditárias, como deficiência fator V de Leiden, proteína S e C. E também causas adquiridas, pensar na síndrome antifosfolípido e desordens mieloproliferativas. Existe também a possibilidade de embolismo paradoxal por shunt esquerda direita, relacionado a persistência do forame oval, causa bastante rara.<sup>7</sup>

MINOCA pode apresentar causas extracardíacas como: hipertireoidismo, anemia grave, sepse, AVE, doença renal crônica, todas elas podem levar injúria miocárdica e assim ter um quadro clínico parecido com de síndrome coronariana aguda com dor torácica, alterações eletrocardiográficas e enzimas cardíacas elevadas. Quando suspeitar dessas condições, é necessário tratar uma avaliação global e detalhada do paciente para identificar a doença de base que levou ao acometimento cardíaco e seguir o tratamento direcionado.<sup>1,3,6</sup>

Pode-se ainda ter a possibilidade dos pacientes com MINOCA apresentarem uma ressonância magnética cardíaca sem alterações, essa condição caracterizada como MINOCA de etiologia indefinida, cerca de mais de 8% dos pacientes não apresentam edema nem anormalidade na motilidade das paredes cardíacas. Um fato que pode explicar tal fato é a presença de micro necroses que passam despercebidas no exame ou miócitos necrosados distribuídos por uma larga área que também leva a crer que o exame se apresenta como normal. Situação como essa leva a um dilema de diagnóstico e tratamento, em relação a esse último, deve-se usar aspirina, estatinas e em casos de vasoespasmos, bloqueador do canal de cálcio devido ao seu benefício na prevenção de eventos futuros.<sup>1,4</sup>

### 3.2 FATORES DE RISCO

No que diz respeito aos fatores de risco para MINOCA se assemelham aos clássicos presentes em casos de síndrome coronariana aguda como idade elevada, hipertensão, diabetes, dislipidemia, a presença deles de maneiras distintas leva a alterações na integridade das paredes arteriais assim como de seu lúmen e a um posterior remodelamento delas, que tem por consequência final de todos esses fatores uma disfunção ventricular e contribuição direta para eventos cardiovasculares. Destaque para a prevalência do sexo feminino pelas sociedades europeia e americana de cardiologia (65% de mulheres e 32% homens; 51% mulheres e 32% homens, respectivamente), em pacientes submetidos a angiografia coronariana que detectou coronárias não obstruídas.<sup>8</sup>

Agora no que se diz respeito a presença de novos eventos cardiovasculares importantes em pacientes que já apresentaram MINOCA, estudos observacionais revelaram que cerca de 24% deles apresentaram um novo evento, sendo que 14% evoluíram para o óbito. Fatores de risco semelhantes aos descritos acima e adicional o tabagismo ativo, infarto do miocárdio e acidente vascular encefálico prévio, destaque para o paradoxo de que pacientes com baixos níveis de colesterol apresentaram um pior prognóstico.<sup>5</sup>

No mesmo estudo ainda fica entendido que aqueles que apresentam um novo evento, seja novamente MINOCA ou Infarto do miocárdio por obstrução de artérias coronárias, apresentam mortalidade semelhante. A progressão da estenose de coronárias foi percebida em mais da metade dos pacientes acompanhados, o que corrobora com a seguinte informação de que aqueles que passam por uma nova angiografia coronariana apresentam mortalidade por causa cardiovascular menor em relação aos não submetidos.<sup>5,8</sup>

### 3.3 DIAGNÓSTICOS

MINOCA se relaciona à diversas etiologias e mecanismos fisiopatológicos, de forma que a determinação dos aspectos individuais do paciente é essencial para estabelecer o tratamento específico e adequado. A história clínica, o eletrocardiograma, enzimas cardíacas, ecocardiografia e angiografia de coronárias compreendem o primeiro nível de investigação para identificar a causa do MINOCA que guia o manejo específico.<sup>8,7</sup>

Nesse sentido, verifica-se que o diagnóstico de MINOCA é dinâmico. Inicialmente, diante da suspeita e manejo do infarto agudo do miocárdio (IAM) estabelecida pela história clínica, elevação de enzimas cardíacas e achados eletrocardiográficos, preconiza-se a angiografia de coronárias. Nesta propedêutica, de angiografia de coronárias, caracteriza-se o

diagnóstico de MINOCA como a ausência de estenose em mais de 50% de vasos epicárdicos maiores.<sup>1,7,8</sup>

Por definição, portanto, o diagnóstico de MINOCA é feito na presença de infarto agudo do miocárdio com os achados angiográficos descritos e a ausência de outra causa específica que evidencie o quadro clínico apresentado.<sup>1,4</sup> Segundo a definição de infarto agudo de miocárdio, tem-se a injúria miocárdica com manifestação clínica de isquemia miocárdica aguda associada à elevação ou queda de troponina cardíaca (maior que o percentil 99 dos valores de referência) e, pelo menos, um dos seguintes aspectos: sintomas de isquemia miocárdica, alterações eletrocardiográficas características de isquemia miocárdica, onda Q patológica no eletrocardiograma, alteração morfológica verificada no exame de imagem sugestiva de etiologia isquêmica, identificação de trombo coronariano na angiografia ou autópsia. Nesse sentido, o MINOCA pode ocorrer com elevação de segmento ST no ECG, em cerca de 1/3 dos casos, ou sem elevação de segmento ST, em cerca de 2/3 dos casos. Dos pacientes com IAM encaminhados à angiografia de coronárias, o diagnóstico de MINOCA é feito em 5% a 6% destes.<sup>7</sup>

Os processos fisiopatológicos relacionados ao MINOCA determinam mecanismos distintos que, embora causem a isquemia miocárdica, necessitam de diferentes exames propedêuticos diagnósticos para especificar sua etiologia e definir o tratamento adequado. A Sociedade Europeia de Cardiologia estratifica o MINOCA entre causas epicárdicas e microvasculares, segundo os achados na angiografia, como diagnósticos diferenciais. O “padrão epicárdico”, na angiografia, ocorre com anormalidades regionais de movimento da parede do ventrículo esquerdo limitadas a um único território da artéria coronária epicárdica, enquanto o “padrão microvascular” ocorre com anormalidades regionais da parede cardíaca que se estende além de um território da artéria coronária. A ecocardiografia e a ressonância magnética cardíaca são os principais exames não invasivos para elucidar o mecanismo envolvido, além do manejo inicialmente descrito.<sup>1,4,7</sup>

No mecanismo epicárdico (em que a aterosclerose, a dissecção coronariana e o espasmo de artéria coronária são as causas principais), o exame de imagem intravascular, como ultrassonografia intravascular e tomografia de coerência óptica, permite o diagnóstico específico nos casos de aterosclerose e de dissecção coronariana, ao passo que os testes de ergonovina e acetilcolina diagnosticam o espasmo coronariano. No segundo padrão, de mecanismo microvascular, em que o espasmo microvascular, a síndrome de Takotsubo, a miocardite e a embolia coronariana são as causas principais, outros exames propedêuticos são propostos para investigação diagnóstica. Na investigação de espasmo microvascular, utiliza-se

o teste de acetilcolina. Na cardiomiopatia de Takotsubo, tem-se uma síndrome caracterizada por discinesia, hipocinesia ou acinesia cardíaca de ventrículo esquerdo transitórias com sintomas de infarto agudo do miocárdio, associada à menor alteração de enzimas cardíacas (comparada ao que ocorre no IAM) e alterações eletrocardiográficas de segmento ST e onda T. A ventriculografia, a ecocardiografia com adenosina e a ressonância magnética cardíaca são os exames diagnósticos neste caso. Na miocardite, além da síndrome infecciosa característica, a ressonância magnética cardíaca e a biópsia endomiocárdica determinam o diagnóstico. Em casos de embolia cardíaca, verifica-se com a ecocardiografia transtorácica ou transesofágica.<sup>1,4,8</sup>

### 3.4 TRATAMENTO

Estudo SWEDEHEART REGISTRY o qual foi realizado em pacientes noruegueses com IAM avaliou por cerca de 4,1 anos o uso de medicamentos como estatinas, betabloqueadores, BRA/IECA por todo o tempo do estudo e o uso de DAPT por 1 ano. No seguimento do estudo foi observado 23,9% tiveram eventos cardíacos adversos maiores, óbito de 13,4%, outro episódio de IAM em 7,1% dos participantes, hospitalização por IC congestiva em 6,4% dos pacientes. Neste estudo, concluiu-se que o risco de eventos cardíacos adversos maiores é de 18% menor em pacientes que utilizaram IECA/BRA em comparação aos que não utilizaram e 23% menor nos participantes que fizeram o uso de estatina. Em relação ao uso da utilização de beta-bloqueadores, houve redução de 14% de eventos adversos. Já no uso de DAPT, não houve redução do risco.<sup>9,11,12,13</sup>

Segundo Slunchinski et al, para que o tratamento da MINOCA seja realizado corretamente é necessário que faça a busca da etiologia anteriormente, com isso, este estudo concluiu que estabelecer um protocolo padrão não será útil a todos os pacientes.<sup>7,9</sup>

Aos pacientes cuja etiologia de MINOCA se dá devido ao rompimento da placa, é indicado o uso de dupla antiagregação plaquetária por 12 meses, seguido de terapia com antiagregador de longa duração. Estatinas poderão ser adicionadas ao tratamento.<sup>10,15</sup> Além desses medicamentos, IECA/BRA e beta-bloqueadores poderão ser acrescentado, assim como, ticagrelor ou clopidogrel.<sup>15</sup>

Na dissecação de artéria coronária, indica-se o tratamento definitivo.<sup>10</sup> Mas o tratamento conservador com AAS e beta-bloqueadores, além de avaliação do uso de clopidogrel e estatinas.<sup>15</sup>

As causas microvasculares e miocardite são manejadas com tratamento de suporte, mas terapias antivirais ou de imunossupressão poderão ser utilizadas conforme a causa seja

identificada. Nos casos de tromboembolismo da artéria coronária, tratamentos empíricos como bypass, implante de stents e trombólise, são recomendados.<sup>14,15</sup> Síndrome de Takotsubo possui auto resolução semanas após o episódio de MINOCA. Caso os sintomas persistam, deverá pesquisar por doenças de base.<sup>14</sup>

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Tendo em vista os aspectos apresentados, a MINOCA é uma síndrome de etiologias epicárdicas e microvasculares, com demonstração de coronárias incompatível com a situação e apresenta menos fatores de risco cardiovasculares se comparado ao IAM. O diagnóstico é realizado na presença de IAM mais os achados angiográficos de lesões obstrutivas inferiores a 50%. No presente momento, a estratégia para manejo da MINOCA não se apresenta totalmente esclarecida, necessitando de pesquisas mais aprofundadas, essa inconclusão sobre o assunto e indefinição leva a variações na escolha terapêutica que são administradas aos pacientes. Para que o tratamento da MINOCA seja realizado corretamente é necessário a determinação dos aspectos individuais do paciente, para designar o tratamento específico e adequado, com isso, considera-se que estabelecer um protocolo padrão não será útil a todos os pacientes; embora destaca-se o uso de estatinas, IECA, AAS na prevenção do progresso da aterosclerose nas coronárias, com destaque para segunda linha medicamentosa, que inclui: Bloqueador de canal de cálcio, Nitrato, Ivabradina, além do controle de fatores de risco, como hipertensão e diabetes.

**REFERÊNCIAS**

1. Scalone G, Niccoli G, Crea F. Editor's Choice- Pathophysiology, diagnosis and management of MINOCA: an update. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 2019;8(1):54-62. doi:10.1177/2048872618782414
2. Kosmas N, Manolis AS, Dagres N, Iliodromitis EK. Myocardial infarction or acute coronary syndrome with non-obstructive coronary arteries and sudden cardiac death: a missing connection. *Europace*. 2020;22(9):1303-1310. doi:10.1093/europace/euaa156
3. Agewall S, Beltrame JF, Reynolds HR, et al. ESC working group position paper on myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries. *Eur Heart J*. 2017;38(3):143-153. doi:10.1093/eurheartj/ehw149
4. Vidal-Perez R, Abou Jokh Casas C, Agra-Bermejo RM, et al. Myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries: A comprehensive review and future research directions. *World J Cardiol*. 2019;11(12):305-315. doi:10.4330/wjc.v11.i12.305
5. Safdar B, Spatz ES, Dreyer RP, et al. Presentation, Clinical Profile, and Prognosis of Young Patients With Myocardial Infarction With Nonobstructive Coronary Arteries (MINOCA): Results From the VIRGO Study. *J Am Heart Assoc*. 2018;7(13):e009174. Published 2018 Jun 28. doi:10.1161/JAHA.118.009174
6. Daniel M, Agewall S, Caidahl K, et al. Effect of Myocardial Infarction With Nonobstructive Coronary Arteries on Physical Capacity and Quality-of-Life. *Am J Cardiol*. 2017;120(3):341-346. doi:10.1016/j.amjcard.2017.05.001
7. Pustjens TFS, Appelman Y, Damman P, et al. Correction to: Guidelines for the management of myocardial infarction/injury with non-obstructive coronary arteries (MINOCA): a position paper from the Dutch ACS working group. *Neth Heart J*. 2020;28(1):59. doi:10.1007/s12471-019-01358-0
8. Bairey Merz CN, Pepine CJ, Walsh MN, Fleg JL. Ischemia and No Obstructive Coronary Artery Disease (INOCA): Developing Evidence-Based Therapies and Research Agenda for the Next Decade. *Circulation*. 2017;135(11):1075-1092. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.116.024534
9. Sluchinski SL, Pituskin E, Bainey KR, Norris CM. A Review of the Evidence for Treatment of Myocardial Infarction With Nonobstructive Coronary Arteries. *CJC Open*. 2020;2(5):395-401. Published 2020 Apr 9. doi:10.1016/j.cjco.2020.03.016
10. Choo EH, Chang K, Lee KY, et al. Prognosis and Predictors of Mortality in Patients Suffering Myocardial Infarction With Non-Obstructive Coronary Arteries. *J Am Heart Assoc*. 2019;8(14):e011990. doi:10.1161/JAHA.119.011990
11. Nordenskjöld AM, Agewall S, Atar D, et al. Randomized evaluation of beta blocker and ACE-inhibitor/angiotensin receptor blocker treatment in patients with myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries (MINOCA-BAT): Rationale and design. *Am Heart J*. 2021;231:96-104. doi:10.1016/j.ahj.2020.10.059

12. Pasupathy S, Tavella R, Beltrame JF. Myocardial Infarction With Nonobstructive Coronary Arteries (MINOCA): The Past, Present, and Future Management. *Circulation*. 2017;135(16):1490-1493. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.117.027666
13. Lindahl B, Baron T, Erlinge D, et al. Medical Therapy for Secondary Prevention and Long-Term Outcome in Patients With Myocardial Infarction With Nonobstructive Coronary Artery Disease. *Circulation*. 2017;135(16):1481-1489. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.116.026336
14. Bounhoure JP, Ouldzen H, Carrié D, Alibelli MJ, Puel J. Infarctus du myocarde à artères coronaires "angiographiquement normale", mythe ou réalité? [Myocardial infarction with "angiographically normal coronary arteries" myth or reality?]. *Bull Acad Natl Med*. 2007 Apr-May;191(4-5):815-24; discussion 824-5. French. PMID: 18225436
15. Mukherjee D. Myocardial Infarction With Nonobstructive Coronary Arteries: A Call for Individualized Treatment. *J Am Heart Assoc*. 2019 Jul 16;8(14):e013361. doi:10.1161/JAHA.119.013361. Epub 2019 Jul 9. PMID: 31284819; PMCID: PMC6662152.