

**Incidência e fatores de risco associados ao infarto agudo do miocárdio sem obstrução coronariana****Incidence and risk factors associated with acute myocardial infarction with nonobstructive coronary arteries****Incidencia y factores de riesgo asociados al infarto agudo de miocardio sin obstrucción coronaria**

Henrique Teixeira Zeferino<sup>1</sup>, Artur Martins De March<sup>2</sup>, Lucas Vieira Machado<sup>3</sup>, André Coelho<sup>4</sup>, Péricles Pretto<sup>5</sup>, Kristian Madeira<sup>6</sup>

**RESUMO**

**Objetivo:** identificar a incidência, fatores de risco e desfechos associados ao infarto agudo do miocárdio sem obstrução de artérias coronárias (*myocardial infarction with nonobstructive coronary arteries* - MINOCA). **Método:** estudo de coorte prospectivo em prontuários clínicos num hospital terciário do extremo Sul catarinense. Foram incluídos pacientes diagnosticados com infarto agudo do miocárdio (IAM) submetidos a estudo hemodinâmico nos anos de 2017 e 2018. **Resultados:** ao analisar 445 prontuários, observou-se a ocorrência de MINOCA em 28 pacientes (6,3%). Comparando o grupo MINOCA com o grupo IAM obstrutivo, os pacientes do grupo MINOCA eram mais jovens, com média de 54 anos (DP  $\pm$  14;  $p=0,007$ ), tinham menor incidência de tabagismo (2 versus 156,  $p<0,001$ ), hipertensão arterial (10 versus 242;  $p=0,002$ ), menor tempo médio (dias) de internação hospitalar ( $5,79 \pm 3,05$  versus  $7,49 \pm 5,20$ ;  $p= 0,02$ ) e menos admissões em unidade de tratamento intensivo (5 versus 212;  $p=0,002$ ). **Conclusão:** a incidência de MINOCA estimada dentre o total de IAM no Sul de Santa Catarina foi de 6,3% [IC 95]. Os pacientes do grupo MINOCA tiveram menor prevalência de comorbidades, melhor evolução intra-hospitalar e melhor desfecho.

<sup>1</sup>Médico. Egresso da Universidade do Extremo Sul Catarinense. Criciúma, Santa Catarina, Brasil. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0056-6007>

<sup>2</sup>Médico. Egresso da Universidade do Extremo Sul Catarinense. Residente de Neurologia do HCFMUSP. Criciúma, Santa Catarina, Brasil. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7155-0892>

<sup>3</sup>Graduado em Matemática. Especialista em Matemática suas Tecnologias e o Mercado de Trabalho. Egresso da Universidade do Extremo Sul Catarinense. Criciúma, Santa Catarina Brasil. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6809-3918>

<sup>4</sup>Médico. Mestre em Ciências da Saúde. Professor do Curso de Medicina da Universidade do Extremo Sul Catarinense. Criciúma, Santa Catarina, Brasil. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4441-1568>

<sup>5</sup>Médico. Especialista em cardiologia e residência médica em hemodinâmica e cardiologia intervencionista. Professor do Curso de Medicina da Universidade do Extremo Sul Catarinense. Criciúma, Santa Catarina, Brasil. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3281-3308>

<sup>6</sup>Graduado em Matemática. Doutor em Ciências da Saúde. Professor de Bioestatística do Departamento de Medicina da Universidade do Extremo Sul Catarinense. E-mail: [kristian@unescc.net](mailto:kristian@unescc.net) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0929-9403> **Autor para Correspondência** - Endereço: Av. Universitária, 1105 - Universitário, Criciúma - SC, 88806-000.



Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a publicação original seja corretamente citada.

**Descritores:** Infarto do Miocárdio; Placa Aterosclerótica; Oclusão Coronária; Fatores de Risco de Doenças Cardíacas; Doenças Cardiovasculares.

## ABSTRACT

**Objective:** to identify the incidence, risk factors and outcomes associated with myocardial infarction with nonobstructive coronary arteries (MINOCA). **Method:** it is a with prospective cohort study data collection from medical records data. Patients with acute myocardial infarction (AMI) that went through hemodynamic study in 2017 and 2018 were included. **Results:** when analyzing 445 medical records, the occurrence of MINOCA was observed in 28 patients (6.3%). Comparing the MINOCA group with the obstructive AMI group, patients in the MINOCA group were younger, with a mean age of 54 years ( $SD \pm 14$ ;  $p=0.007$ ), had a lower incidence of smoking (2 versus 156,  $p<0.001$ ), hypertension (10 versus 242;  $p=0.002$ ), shorter mean length of hospital stay (days) ( $5.79 \pm 3.05$  versus  $7.49 \pm 5.20$ ;  $p= 0.02$ ) and fewer admissions to intensive care unit (5 versus 212;  $p=0.002$ ). **Conclusion:** the estimated incidence of MINOCA among the total number of AMI in southern Santa Catarina was 6.3% [CI 95]. Patients in the MINOCA group had a lower prevalence of comorbidities, better in-hospital evolution and better outcome **Descriptors:** Myocardial Infarction; Plaque Atherosclerotic; Coronary Occlusion; Heart Disease Risk Factors; Cardiovascular Diseases.

## RESUMEN

**Objetivo:** identificar la incidencia, los factores de riesgo y los desenlaces asociados al infarto agudo de miocardio sin obstrucción de las arterias coronarias (MINOCA). **Método:** estudio de cohorte prospectivo de datos de registros clínicos en un hospital de tercer nivel en el extremo sur de Santa Catarina. Se incluyeron pacientes con infarto agudo de miocardio (IAM) manifestado en estudio hemodinámico en 2017 y 2018. **Resultados:** al analizar 445 historias clínicas, se observó la ocurrencia de MINOCA en 28 pacientes (6,3%). Comparando el grupo MINOCA con el grupo IAM obstructivo, los pacientes del grupo MINOCA eran más jóvenes, con edad media de 54 años ( $DE \pm 14$ ;  $p=0,007$ ), tenían una menor incidencia de tabaquismo (2 frente a 156,  $p<0,001$ ), hipertensión arterial (10 frente a 242;  $p=0,002$ ), menor estancia hospitalaria media (días) ( $5,79 \pm 3,05$  frente a  $7,49 \pm 5,20$ ;  $p= 0,02$ ) y menos ingresos en unidad de tratamiento intensivo (5 frente a 212;  $p=0,002$ ). **Conclusión:** la incidencia estimada de MINOCA entre el total de IAM en el sur de Santa Catarina fue de 6,3% [IC 95]. Los pacientes del grupo MINOCA tuvieron menor prevalencia de comorbilidades, mejor evolución hospitalaria y mejor resultado. **Descriptores:** Infarto del Miocardio; Placa Aterosclerótica; Oclusión Coronaria; Factores de Riesgo de Enfermedad Cardíaca; Enfermedades Cardiovasculares.

## INTRODUÇÃO

Os casos de Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) sem evidência angiográfica de doença arterial coronariana moderada à grave são chamados de infarto miocárdico sem

obstrução de artérias coronárias (Myocardial Infarction with Nonobstructive Coronary Arteries - MINOCA)<sup>1</sup>. O diagnóstico definitivo é feito após exclusão de doença obstrutiva negligenciada e mecanismos não

isquêmicos de injúria miocárdica (por exemplo, miocardite)<sup>2</sup>.

MINOCA possui etiologias tanto relacionadas à aterosclerose quanto não relacionadas. Dentre as não relacionadas, podem-se citar, vasoespasmos coronarianos, disfunção microvascular, dissecação espontânea de artéria coronária e incompatibilidade demanda-consumo de oxigênio<sup>1-8</sup>. A prevalência de MINOCA frente aos quadros de IAM mundialmente é estimada entre 6% e 8,8%, com média de idade em torno de 55 anos e preponderante no sexo feminino<sup>9,10</sup>.

Comparado ao quadro de IAM com obstrução  $\geq 50\%$ , o MINOCA tende a ter menor mortalidade intra-hospitalar e em curto prazo, porém, com semelhança em longo prazo. Apesar de maior prevalência no sexo feminino, a mortalidade comparativa entre os sexos tende a ser parecida<sup>11-13</sup>. Além disso, até 24% dos pacientes diagnosticados com MINOCA sofrem algum evento cardiovascular adverso subsequente em um período de quatro anos<sup>14</sup>.

São vários os fatores de risco documentados para o IAM, sendo os maiores responsáveis história familiar em parente de primeiro grau (HF+), tabagismo, hipertensão arterial sistêmica (HAS), diabetes mellitus (DM) e

dislipidemia<sup>10,15-17</sup>. Entre os fatores de risco implicados, pelo menos um deles esteve em mais de 90% dos casos primários de IAM<sup>18,19</sup>. Já os fatores de risco para MINOCA geram divergências na literatura, mas podem ser comuns às entidades<sup>10,15</sup>.

Diante disso, o presente estudo busca identificar a incidência, fatores de risco e desfechos associados ao infarto agudo do miocárdio sem obstrução de artérias coronárias (*myocardial infarction with nonobstructive coronary arteries* - MINOCA), mais especificamente na região do extremo Sul Catarinense.

## MÉTODO

Trata-se de estudo de coorte prospectivo, com base em prontuários clínicos, realizado em 2020. Foram incluídos pacientes maiores de 18 anos, diagnosticados com IAM submetidos a estudo hemodinâmico nos anos de 2017 e 2018. Como critério de exclusão, pacientes cujos prontuários não apresentavam dados a respeito de dois ou mais fatores de risco para IAM e aqueles em que não se tinha a variável de mortalidade. Assim, encontraram-se 553 pacientes diagnosticados com IAM, sendo excluídos 108.

O estudo foi conduzido em um hospital de alta complexidade do extremo sul catarinense, referência em cardiologia da região, que conta com 279 leitos e 1247 funcionários, realizando 194.753 atendimentos em 2018. Todos os prontuários da instituição foram incluídos, considerando uma amostragem censitária.

Foram coletadas as seguintes variáveis dos prontuários: identificação do paciente, peso (quilos), altura, idade, sexo, cor, tempo de internação (dias), mortalidade intra-hospitalar, obstrução verificada ao cateterismo (%), tabagismo (sim ou não), HAS, DM, histórico familiar de doença cardiovascular e internação em UTI (conforme registro no prontuário ou conforme medicação utilizada).

Os dados coletados foram analisados com auxílio do software IBM *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 21.0. Para as variáveis contínuas, realizou-se a apresentação por meio de média e desvio padrão. As variáveis categóricas apresentaram-se por frequências relativas e absolutas. A normalidade das variáveis contínuas foi avaliada por meio da aplicação dos testes de Shapiro-Wilk e Kolmogorov-Smirnov.

A investigação da existência de associação entre as variáveis qualitativas

foi realizada por meio da aplicação dos testes Qui-quadrado de Pearson, Exato de Fisher e Razão de Verossimilhança conforme aplicabilidade. A comparação da média das variáveis quantitativas foi realizada por meio da aplicação do teste *t* de Student para amostras independentes quando observada distribuição normal e U de Mann-Whitney quando a variável não seguiu esse tipo de distribuição. Todos os testes foram bicaudados e um nível de significância menor que  $\alpha = 0,05$  foi adotado.

Este estudo respeitou todos os aspectos éticos em pesquisa, sendo submetido tanto ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade do Extremo Sul Catarinense quanto ao Comitê de Ética em Pesquisa do hospital selecionado em Criciúma (SC), sob parecer 3.962.589 e CAAE 17593119.5.3001.5364.

## RESULTADOS

Não houve perdas para as variáveis de idade, tempo de internação, admissão em UTI e mortalidade. Os percentuais de perdas foram de até 10% para as variáveis cor de pele, IMC, DM e HAS. Houve uma perda de mais de 10% para as variáveis do tabagismo e HF de primeiro grau, onde não foram

encontrados dados de 121 e 379 pacientes, respectivamente. Não foi realizado imputação dos dados perdidos, considerando que as perdas ocorreram aleatoriamente.

A amostra do estudo foi constituída por 445 pacientes, com média de idade de 61 anos (DP  $\pm$  11,3), sendo minoria pacientes do sexo feminino (28,8%). Na amostra, foram observados 69,4% (n=309) de pacientes com sobrepeso ou obesidade (índice de massa corporal  $\geq$ 25kg/m<sup>2</sup> - IMC). Houve maior registro de hipertensos (59,7%) do que diabéticos (24,9%).

A maioria dos pacientes ficou internada por tempo maior do que cinco dias (60%) e com mortalidade intra-hospitalar de 9,2%. Observou-se que 49% da amostra foi internada em UTI. Vinte e oito pacientes preencheram os critérios diagnósticos para MINOCA (6,3% [IC 95%]).

Não houve diferenças nas variáveis sexo, cor de pele, IMC, DM, HF primeiro grau e mortalidade intra-hospitalar ao se compararem os grupos

MINOCA versus IAM obstrutivo. Os pacientes do grupo MINOCA tiveram média de idade inferior (53,6 $\pm$ 14,1 vs 61,5 $\pm$ 10,9; p=0,007) e eram menos tabagistas (2 vs 156; p<0,001) em comparação aos pacientes do grupo IAM com obstrução de artérias coronárias. Outro parâmetro estatisticamente significativo foi a presença de HAS, que foi menor no grupo MINOCA em comparação ao grupo IAM obstrutivo (Tabela 1).

Observou-se que o tempo médio de internação dos pacientes com MINOCA foi menor que o dos pacientes com IAM clássico (5,79  $\pm$  3,05 versus 7,49  $\pm$  5,20). Dentre os pacientes do grupo MINOCA, 17,9% foram internados em UTI, valor significativamente menor comparado ao grupo de IAM obstrutivo (51%).

**Tabela 1 - Caracterização dos participantes nos grupos com MINOCA e IAM Obstrutivo. (n=445)**

	Geral (n=445)	MINOCA (n=28)	IAM Obstrutivo (n=417)	p-valor
Idade	61,0 $\pm$ 11,3	53,6 $\pm$ 14,1	61,5 $\pm$ 10,9	0,007 <sup>a</sup>
Sexo				
Masculino	317 (71,2%)	17 (60,7%)	300 (71,9%)	0,204 <sup>y</sup>

Continuação (Tabela 1)

Feminino	128 (28,8%)	11 (39,3%)	117 (28,1%)	
<b>Cor de pele</b>				
Branco	397 (94,6%)	25 (96,2)	372 (94,4%)	0,472 <sup>‡</sup>
Pardo	11 (2,6%)	-	11 (2,8%)	
Negro	12 (2,8%)	1 (3,8%)	11 (2,8%)	
<b>IMC</b>				
Menor que 18,5	3 (0,9%)	2 (7,1%)	15 (3,6%)	
18,5 até 24,99	119 (27,6%)	5 (17,9%)	114 (27,3%)	
25 até 29,99	186 (43,1%)	10 (35,7%)	176 (42,3%)	0,560 <sup>‡</sup>
30 até 34,99	91 (21,1%)	7 (25,0%)	84 (20,1%)	
35 até 39,99	23 (5,3%)	3 (10,7%)	20 (4,8%)	
Maior que 40	9 (2,0%)	1 (3,6%)	8 (1,9%)	
<b>Tabagismo (Sim)</b>	158 (48,8%)	2 (11,1%)	156 (51,0%) <sup>b</sup>	<0,001 <sup>¥</sup>
<b>HAS</b>	252 (59,7%)	10 (37,0%)	242 (61,3%) <sup>b</sup>	0,002 <sup>‡</sup>
<b>DM</b>	105 (24,9%)	4 (14,8%)	101 (25,7%)	0,530 <sup>‡</sup>
<b>HF primeiro grau</b>	44 (66,7%)	4 (66,7%)	40 (66,7%)	0,472 <sup>‡</sup>

<sup>b</sup>Valor obtido após a Análise de Resíduo. <sup>‡</sup>Valor obtido após o Teste de Razão de Verossimilhança. <sup>¥</sup>Valor obtido após o Teste Qui-quadrado de Pearson. <sup>ª</sup>Valor obtido após o Teste T de Student. DP - Desvio Padrão. MINOCA (*Myocardial infarction with nonobstructive coronary arteries*) - infarto agudo do miocárdio sem obstrução de artérias coronárias. HAS - Hipertensão arterial sistêmica. DM - Diabetes mellitus. HF - História familiar.

**Tabela 2- Associação entre os grupos MINOCA e IAM obstrutivo com tempo médio de internação, mortalidade intra-hospitalar e internação em UTI. (n=445)**

	Geral (n=445)	MINOCA (n=28)	IAM Obstrutivo (n=417)	p-valor
<b>Tempo médio de internação</b>	7,4 ± 5,1	5,8 ± 3,1	7,5 ± 5,2	0,023 <sup>a</sup>
<b>Tempo de internação (dias)</b>				
1 até 5	178 (40,0%)	17 (60,7%) <sup>b</sup>	161 (38,6%)	0,069 <sup>‡</sup>
6 até 10	198 (44,5%)	8 (28,6%)	190 (45,6%)	
11 até 15	51 (11,5%)	3 (10,7%)	48 (11,5%)	
> 15	18 (4,0%)	-	18 (4,3%)	
<b>Mortalidade intra-hospitalar</b>	41 (9,2%)	1 (3,6%)	40 (9,6%)	0,498 <sup>ψ</sup>
<b>Internação em UTI</b>	218 (49,0%)	5 (17,9%)	212 (51,0%) <sup>b</sup>	0,002 <sup>‡</sup>

UTI - unidade de tratamento intensivo. <sup>b</sup>Valor obtido após a Análise de Resíduo. <sup>‡</sup>Valor obtido após o Teste de Razão de Verossimilhança. <sup>ψ</sup>Valor obtido após o Teste Exato de Fisher. <sup>a</sup>Valor obtido após o Teste U de Mann Whitney.

## DISCUSSÃO

No estudo, pequena parcela dos pacientes preencheu os critérios diagnósticos de MINOCA. Dado semelhante também encontrado em estudos prévios envolvendo pacientes com IAM, nos quais a prevalência de MINOCA foi em torno de 6%<sup>10,11,20,21</sup>.

Em relação à idade, os pacientes sem doença obstrutiva eram mais jovens comparados aos pacientes com doença obstrutiva, fato bem documentado na literatura, comparando-se quadros de MINOCA com IAM clássico<sup>10,22,23</sup>. Sugerem-se razões para o acometimento maior em jovens, como a maior presença de dissecação coronariana em pacientes mais novos, além da própria associação ao vasoespasmismo, mais comum em jovens, elucidada por Prinzmetal já em 1959<sup>24-26</sup>.

Neste estudo, não houve maior incidência de MINOCA no sexo feminino. No entanto, Ortega<sup>27</sup> observou maior prevalência em mulheres, sendo corroborado por outros estudos<sup>15,28-31</sup>.

Dos classificados como MINOCA, foi observada uma menor prevalência de tabagismo e HAS. Isso fica de acordo com o observado na literatura, visto que, em estudos comparando MINOCA ao

IAM obstrutivo, houve divergência com relação aos fatores de risco<sup>13,21-23,29,32,33</sup>. Também está em conformidade com o estudo VIRGO<sup>15</sup>, no qual os pacientes MINOCA tinham menor prevalência de fatores de risco tradicionais quando comparados aos IAM obstrutivos.

Constatou-se, de forma estatisticamente significativa, que os pacientes MINOCA tiveram tempo médio de internação menor quando comparados aos com IAM clássico. Fato esse que corrobora os achados da atual literatura<sup>32,34-37</sup>.

Quando comparadas as mortalidades intra-hospitalares do grupo MINOCA e IAM obstrutivo, não houve diferença estatística. Todavia, numa meta-análise, a mortalidade intra-hospitalar do grupo MINOCA foi cerca de três vezes inferior<sup>10</sup>. Esses achados são corroborados por outros estudos, sugerindo-se menor gravidade quando comparados entre si<sup>11,38</sup>.

Verificou-se que uma menor parte do grupo MINOCA foi internada em UTI, ao contrário do IAM obstrutivo. Esse dado representou mais que a metade do grupo e, na literatura, vê-se que, no IAM obstrutivo, a média de internações em UTI é superior a 60%<sup>39-41</sup>, o que revela menor gravidade dentro do grupo

MINOCA. Esses achados alertam sobre o preparo da equipe de saúde<sup>42,43</sup>, não somente profissionais médicos, em identificar precocemente os fatores de risco<sup>44</sup>, antes do agravamento e busca por cuidado em ambiente hospitalar, a fim de diminuir o tempo de hospitalização, o ônus para o sistema de saúde e também a taxa de mortalidade por esse agravo.

As limitações do estudo concentram-se principalmente nas características do estudo em ser unicêntrico e no perfil da população estudada, que possui estilos de vida, hábitos alimentares e características étnicas semelhantes, aspectos distintos das demais regiões do país, fato que limita a comparação e uso dos dados em populações de maiores proporções. No entanto, existem poucos trabalhos que estimam a incidência e a epidemiologia dos pacientes acometidos com MINOCA no Brasil, sendo assim, este estudo traz importante contribuição para compreender o comportamento da doença no país.

## CONCLUSÃO

A prevalência de MINOCA estimada dentre o total de IAM foi de 6,3%[IC 95], semelhante ao observado na

literatura. Observou-se uma menor prevalência de tabagismo e hipertensão arterial sistêmica quando comparado ao grupo de IAM obstrutivo. Os resultados reforçam as informações já vistas na literatura, demonstrando que o MINOCA, quando comparado ao IAM obstrutivo, tem maior acometimento de uma população mais jovem, com menos fatores de risco, menor tempo de internação e taxas de admissão em UTI.

Frente aos achados, reforça-se a necessidade de reconhecimento da doença, busca de novas informações relacionadas à prevenção e também manejo adequado por toda equipe de saúde, visto que o acometimento de população mais jovem e com menos comorbidades classicamente relacionadas ao IAM clássico indica que pode haver outros fatores relacionados à gênese da doença.

São necessários novos estudos em outras regiões do Brasil para conhecer a real epidemiologia de MINOCA no país e a evolução dos pacientes internados em hospitais brasileiros. Somado a isso, investigar e conhecer a causa do MINOCA é uma necessidade a ser estudada no Brasil, com o intuito de individualizar o tratamento para as diferentes etiologias.

## REFERÊNCIAS

1. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Chaitman BR, Bax JJ, Morrow DA, et al. Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction (2018). *J Am Coll Cardiol*. 2018; 72(18):2231-2264.
2. Tamis-Holland JE, Jneid H, Reynolds HR, Agewall S, Brilakis ES, Brown TM, et al. Contemporary Diagnosis and Management of Patients With Myocardial Infarction in the Absence of Obstructive Coronary Artery Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2019; 139(18).
3. Niccoli G, Scalone G, Crea F. Acute myocardial infarction with no obstructive coronary atherosclerosis: mechanisms and management. *Eur Heart J*. 2015; 36(8):475-481.
4. Verna E, Ghiringhelli S, Provasoli S, Scotti S, Salerno-Uriarte J. Epicardial and microvascular coronary vasomotor dysfunction and its relation to myocardial ischemic burden in patients with non-obstructive coronary artery disease. *J Nucl Cardiol*. 2018; 25(5):1760-1769.
5. Sechtem U, Brown D, Godo S, Lanza GA, Shimokawa H, Sidik N. Coronary microvascular dysfunction in stable ischaemic heart disease (non-obstructive coronary artery disease and obstructive coronary artery disease). *Cardiovasc Res*. 2020; 116(4):771-786.
6. Beltrame JF, Crea F, Kaski JC, Ogawa H, Ong P, Sechtem U, et al. International standardization of diagnostic criteria for vasospastic angina. *Eur Heart J*. 2017; 38(33):2565-2568.
7. Nestelberger T, Boeddinghaus J, Badertscher P, Twerenbold R, Wildi K, Breitenbücher D, et al. Effect of Definition on Incidence and Prognosis of Type 2 Myocardial Infarction. *J Am Coll Cardiol*. 2017; 70(13):1558-1568.
8. Hayes SN, Kim ES, Saw J, Adlam D, Arslanian-Engoren C, Economy KE, et al. Spontaneous Coronary Artery Dissection: Current State of the Science: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2018; 137(19):e523-e557.
9. Planer D, Mehran R, Ohman EM, White HD, Newman JD, Xu K, et al. Prognosis of patients with non-ST-segment-elevation myocardial infarction and nonobstructive coronary artery disease: propensity-matched analysis from the Acute

- Catheterization and Urgent Intervention Triage Strategy trial. *Circ Cardiovasc Interv.* 2014; 7(3):285-293.
10. Pasupathy S, Air T, Dreyer RP, Tavella R, Beltrame JF. Systematic review of patients presenting with suspected myocardial infarction and nonobstructive coronary arteries. *Circulation.* 2015; 131(10):861-870.
  11. Smilowitz NR, Mahajan AM, Roe MT, Hellkamp AS, Chiswell K, Gulati M, et al. Mortality of Myocardial Infarction by Sex, Age, and Obstructive Coronary Artery Disease Status in the ACTION Registry-GWTG (Acute Coronary Treatment and Intervention Outcomes Network Registry-Get With the Guidelines). *Circ Cardiovasc Qual Outcomes.* 2017; 10(12):e003443.
  12. Pelliccia F, Pasceri V, Niccoli G, Tanzilli G, Speciale G, Gaudio C, et al. Predictors of Mortality in Myocardial Infarction and Nonobstructed Coronary Arteries: A Systematic Review and Meta-Regression. *Am J Med.* 2020; 133(1):73-83.
  13. Pizzi C, Xhyheri B, Costa GM, Faustino M, Flacco ME, Gualano MR, et al. Nonobstructive Versus Obstructive Coronary Artery Disease in Acute Coronary Syndrome: A Meta-Analysis. *J Am Heart Assoc.* 2016; 5(12):e004185.
  14. Lindahl B, Baron T, Erlinge D, Hadziosmanovic N, Nordenskjöld A, Gard A, 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.
  15. Safdar B, Spatz ES, Dreyer RP, Beltrame JF, Lichtman JH, Spertus JA, 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.
  16. Dugani SB, Melendez APA, Reka R, Hydoub YM, McCafferty SN, Murad MH, et al. Risk factors associated with premature myocardial infarction: a systematic review protocol. *BMJ Open.* 2019; 9(2):e023647.
  17. Rørholm PL, Frestad D, Mide MM, Dam MN, Rasmusen H, Elena SH, et al. Risk Factors for Myocardial Infarction in Women and Men: A Review of the Current Literature.

- Curr Pharm Des. 2016; 22(25):3835-3852.
18. Yusuf S, Hawken S, Ôunpuu S, Dans T, Avezum A, Lanas F, et al. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet*. 2004; 364(9438):937-952.
  19. Canto JG, Kiefe CI, Rogers WJ, Peterson ED, Frederick PD, French WJ, et al. Number of coronary heart disease risk factors and mortality in patients with first myocardial infarction. *JAMA*. 2011; 306(19):2120-2127.
  20. Dokainish H, Pillai M, Murphy SA, DiBattiste PM, Schweiger MJ, Lotfi A, et al. Prognostic implications of elevated troponin in patients with suspected acute coronary syndrome but no critical epicardial coronary disease: a TACTICS-TIMI-18 substudy. *J Am Coll Cardiol*. 2005; 45(1):19-24.
  21. Abdu FA, Liu L, Mohammed AQ, Luo Y, Xu S, Auckle R, et al. Myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries (MINOCA) in Chinese patients: Clinical features, treatment and 1 year follow-up. *Int J Cardiol*. 2019; 287:27-31.
  22. Barr P, Harrison W, Smyth D, Flynn C, Lee M, Kerr A. Myocardial Infarction Without Obstructive Coronary Artery Disease is Not a Benign Condition (ANZACS-QI 10). *Heart Lung Circ*. 2018; 27(2):165-174.
  23. Lindahl B, Baron T, Erlinge D, Hadziosmanovic N, Nordenskjöld A, Gard A, 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.
  24. Saw J, Aymong E, Mancini GB, Sedlak T, Starovoytov A, Ricci D. Nonatherosclerotic coronary artery disease in young women. *Can J Cardiol*. 2014; 30(7):814-819.
  25. Prinzmetal M, Kennamer R, Merliss R, Wada T, Bor N. Angina pectoris I. A variant form of angina pectoris: preliminary report. *Am J Med*. 1959; 27:375-388.
  26. Mahmoud AN, Taduru SS, Mentias A, Mahtta D, Barakat AF, Saad M, et al. Trends of Incidence, Clinical Presentation, and In-Hospital Mortality Among Women With Acute Myocardial Infarction With or Without Spontaneous Coronary Artery Dissection: A Population-

- Based Analysis. *JACC Cardiovasc Interv.* 2018; 11(1):80-90.
27. Ballesteros-Ortega D, Martínez-González O, Gomez-Casero RB, Quintana-Díaz M, Miguel-Balsa E, Martín-Parra C, et al. Characteristics of patients with myocardial infarction with nonobstructive coronary arteries (MINOCA) from the ARIAM-SEMICYUC registry: development of a score for predicting MINOCA. *Vasc Health Risk Manag.* 2019; 15:57-67.
  28. Mommersteeg PM, Arts L, Zijlstra W, Widdershoven JW, Aarnoudse W, Denollet J. Impaired Health Status, Psychological Distress, and Personality in Women and Men With Nonobstructive Coronary Artery Disease: Sex and Gender Differences: The TWIST (Tweesteden Mild Stenosis) Study. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes.* 2017; 10(2):e003387.
  29. Andersson HB, Pedersen F, Engstrøm T, Helqvist S, Jensen MK, Jørgensen E, et al. Long-term survival and causes of death in patients with ST-elevation acute coronary syndrome without obstructive coronary artery disease. *Eur Heart J.* 2018; 39(2):102-110.
  30. Johnston N, Jönelid B, Christersson C, Kero T, Renlund H, Schenck-Gustafsson K, et al. Effect of Gender on Patients With ST-Elevation and Non-ST-Elevation Myocardial Infarction Without Obstructive Coronary Artery Disease. *Am J Cardiol.* 2015; 115(12):1661-1666.
  31. Rakowski T, De Luca G, Siudak Z, Plens K, Dziewierz A, Kleczyński P, et al. Characteristics of patients presenting with myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries (MINOCA) in Poland: data from the ORPKI national registry. *J Thromb Thrombolysis.* 2019; 47(3):462-466.
  32. Safdar B, Spatz E, Dreyer R, Beltrame J, Lichtman J, Spertus J, 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).
  33. Choo EH, Chang K, Lee KY, Lee D, Kim JG, Ahn Y, 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.
  34. Tran HV, Lessard D, Tisminetzky MS, Yarzebski J, Granillo EA, Gore JM, et

- al. Trends in Length of Hospital Stay and the Impact on Prognosis of Early Discharge After a First Uncomplicated Acute Myocardial Infarction. *Am J Cardiol.* 2018; 121(4):397-402.
35. Yamamoto K, Sakakura K, Akashi N, Watanabe Y, Noguchi M, Seguchi M, et al. Novel Acute Myocardial Infarction Risk Stratification (nARS) System Reduces the Length of Hospitalization for Acute Myocardial Infarction. *Cir J.* 2019; 83(5):1039-1046.
36. Saczynski JS, Lessard D, Spencer FA, Gurwitz JH, Gore JM, Yarzebski J, et al. Declining length of stay for patients hospitalized with AMI: impact on mortality and readmissions. *Am J Med.* 2010; 123(11):1007-1015.
37. Baine KR, Welsh RC, Alemayehu W, Westerhout CM, Traboulsi D, Anderson T, et al. Population-level incidence and outcomes of myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries (MINOCA): Insights from the Alberta contemporary acute coronary syndrome patients invasive treatment strategies (COAPT) study. *Int J Cardiol.* 2018; 264:12-17
38. Dreyer RP, Tavella R, Curtis JP, Wang Y, Pauspathy S, Messenger J, et al. Myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries as compared with myocardial infarction and obstructive coronary disease: outcomes in a Medicare population. *Eur Heart J.* 2020; 41(7):870-878.
39. Miki R, Takeuchi M, Imai T, Seki T, Tanaka S, Nakamura M, et al. Association of intensive care unit admission and mortality in patients with acute myocardial infarction. *J Cardiol.* 2019; 74(2):109-115.
40. Valley TS, Sjoding MW, Goldberger ZD, Cooke CR. ICU Use and Quality of Care for Patients With Myocardial Infarction and Heart Failure. *Chest.* 2016; 150(3):524-532.
41. Valley TS, Sjoding MW, Ryan AM, Iwashyna TJ, Cooke CR. Intensive Care Unit Admission and Survival among Older Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease, Heart Failure, or Myocardial Infarction. *Ann Am Thorac Soc.* 2017; 14(6):943-951.
42. Gómez-Rosas JM, Torres-Reyes A, Salazar-Mendoza F, Rosas-Gutiérrez ME, Hidalgo-Arce I, León-Ramírez MS, et al. Validación del instrumento de conocimiento sobre enfermedad vascular cerebral en el personal de

- enfermeira (GGA/NICEVC-22). J Health NPEPS. 2022; 7(2):e5957.
43. Amaral CS, Reck AZC, Souza DS, Nuñez ARG, Blatt CR, Weis AH, et al. Situações de urgência e emergência na atenção primária reguladas pelo SAMU. J Health NPEPS. 2018; 3(1):241-252.
44. Hernández-Nicio A, Chávez-Vásquez JC, Gutiérrez-Valverde JM, Pimentel-Jaimes JA, Telumbre-Terrero JY, Juárez-Medina LL, et al. Incertidumbre y calidad de vida em pacientes con hipertensión. J Health NPEPS. 2019; 4(2):240-252.

**Financiamento:** Os autores declaram que não houve financiamento.

**Conflito de interesses:** Os autores declaram não haver conflito de interesses.

**Participação dos autores:**

- **Concepção:** Zeferino HT, De March AM, Machado LV, Coelho A, Pretto P, Madeira K.
- **Desenvolvimento:** Zeferino HT, De March AM, Machado LV, Coelho A, Pretto P, Madeira K.
- **Redação e revisão:** Zeferino HT, De March AM, Machado LV, Coelho A, Pretto P, Madeira K.

**Como citar este artigo:** Zeferino HT, De March AM, Machado LV, Coelho A, Pretto P, Madeira K. Incidência e fatores de risco associados ao infarto agudo do miocárdio sem obstrução coronariana. J Health NPEPS. 2023; 8(1):e10656.

Submissão: 22/12/2022  
Aceito: 05/05/2023