

MINOCA - Infarto al miocardio sin lesiones coronarias obstructivas. Caso clínico basado en imagen cardiaca

Javier García Molestina¹

Harold Lacayo Gonzalez²

Carlos Rodríguez Bolaños^{3*}

1. Licenciatura en medicina y cirugía. Residente de Cardiología.
2. Licenciatura en medicina y cirugía. Especialista en Cardiología.
3. Licenciatura en medicina y cirugía. Especialista en Cardiología y subespecialista en resonancia magnética cardiovascular. crodbol@gmail.com (*Correspondencia)

Recibido 28 de febrero, 2024. Aceptado 10 de octubre, 2024.

RESUMEN

El infarto de miocardio con arterias coronarias no obstructivas (por sus siglas en inglés MINOCA) se define como un infarto agudo de miocardio sin enfermedad arterial coronaria obstructiva angiográficamente o estenosis $\leq 50\%$. Es una entidad compleja y desafiante ya que para el manejo adecuado no basta con realizar el diagnóstico, sino que también se debe intentar identificar la etiología subyacente. Este artículo pretende realizar una revisión de las distintas modalidades diagnósticas actuales y discutir sobre la evidencia existente para el tratamiento específico de algunas de las etiologías más prevalentes.

Palabras clave: MINOCA, resonancia magnética cardiaca.

ABSTRACT

Myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries (MINOCA) is defined as an acute myocardial infarction without angiographically obstructive coronary artery disease or stenosis $\leq 50\%$. It is a complex and challenging entity since for adequate management it is not enough just arrive at the diagnosis, but one must also try to identify the underlying etiology. This article aims to review the different current diagnostic modalities and discuss the existing evidence for the specific treatment of some of the most prevalent etiologies.

Key words: MINOCA, cardiac magnetic resonance.

CASO CLÍNICO

El caso trata de un paciente masculino de 46 años, con sobrepeso y antecedente de hipertensión arterial (HTA) y dos episodios de isquemia cerebral transitoria (ICT) hace 9 y 3 años. Además, con historia familiar de muerte súbita en una tía materna.

El paciente se presenta en consulta de cardiología de forma electiva para chequeo general previo a iniciar actividad física en ciclismo. Negó sintomatología en el momento, incluyendo historia de ángor, disnea, síncope o intolerancia al esfuerzo. Se decide realizar un estudio de imagen inicial con

ecocardiograma, un electrocardiograma (ECG) y finalmente, se adiciona la prueba de esfuerzo con ejercicio.

En el estudio ecocardiográfico se documenta una disquinesia apical, asociada a una fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) entre el 40-50%. Se documentaron en el ECG ondas Q patológicas en derivadas D1 y AVL. En cuanto a la prueba de esfuerzo el paciente presentó múltiples extrasístoles ventriculares, las cuales no se suprimieron durante el ejercicio. Debido a los hallazgos previos, se refiere el paciente para realizar resonancia magnética cardiaca. (Figura 1)

Se utilizó un protocolo basado en imágenes de cine para estructura y función, mapeo en T1/T2. Además del uso de

MINOCA - Infarto al miocardio sin lesiones coronarias obstructivas. Caso clínico basado en imagen cardiaca
Javier García Molestina, Harold Lacayo Gonzalez, Carlos Rodríguez Bolaños



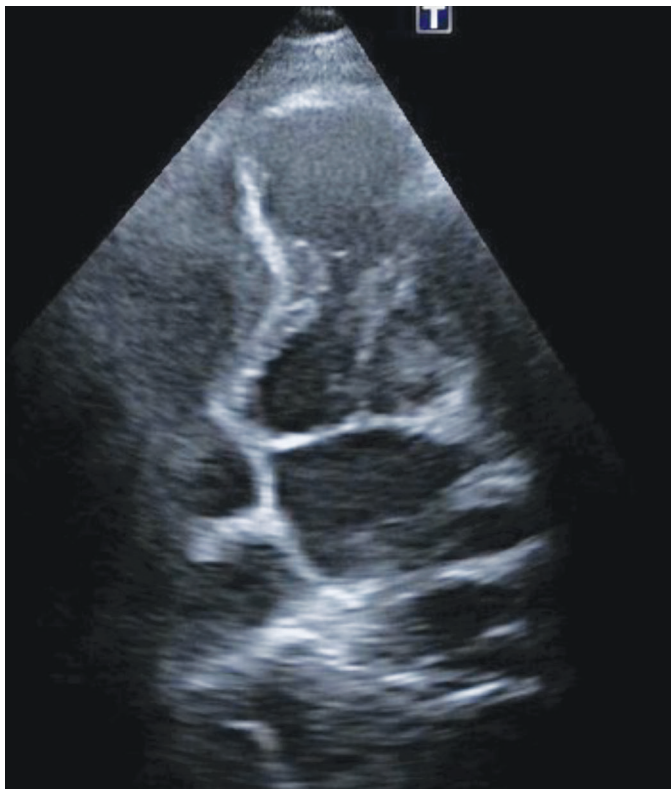


Figura 1. Imagen ecocardiografía del ventrículo izquierdo, en la cual se observa la ausencia de contracción del ápice durante la sístole cardíaca.

gadolinio para valorar realce temprano y tardío, así como secuencia en sangre gris. Como resultado del estudio se obtiene un ventrículo izquierdo no dilatado, con función sistólica preservada (FEVI del 51%), evidenciando una extensa zona de realce tardío transmural (75-100%) de los segmentos apical-anterior, apical-septal. En segmentos apical-inferior, anterior-medio y anteroseptal-medio un realce del 50-75%; y realce tardío del 25-75% a nivel inferoseptal-medio y anterior basal. Se concluye la presencia de una cicatriz con patrón isquémico predominantemente transmural (en ausencia de viabilidad) en los territorios irrigados por la arteria descendente

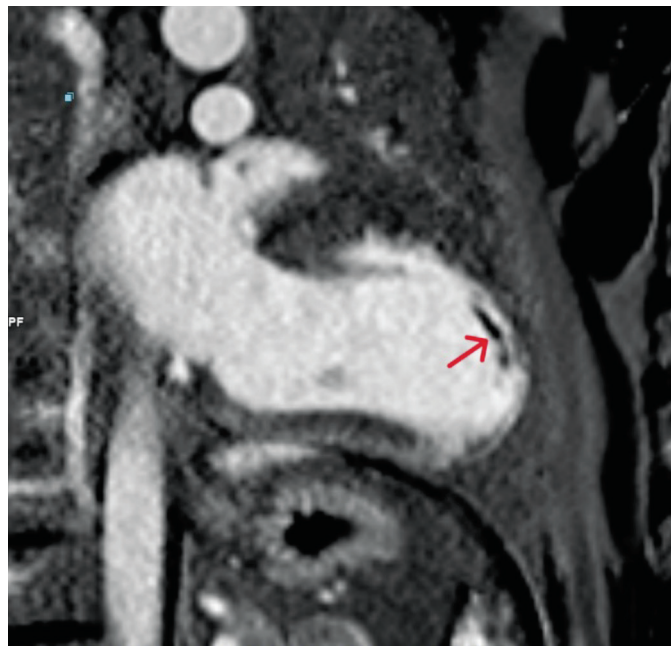


Figura 2. Imagen en vista de 2ch en realce temprano con gadolinio evidenciando trombo mural en pared anterior.

anterior (ADA), con carga de cicatriz del 20% de la masa total miocárdica.

Asociado a su disquinesia, se documenta la presencia de un trombo mural adherido a la pared apical-anterior del ventrículo izquierdo, con características que sugieren cronicidad. En cuanto a ventrículo derecho, aurículas, raíz de aorta y aorta ascendente no se documentan alteraciones.

Ante los hallazgos descritos previamente, se decide solicitar una angiografía coronaria por tomografía axial computarizada (AngioTAC) para evidenciar la etiología de su isquemia apical. Se documentó un Score de calcio de 4 unidades Agatston (UA), sin evidencia de enfermedad arterial coronaria (CAD-RADS-0), con anatomía coronaria normal. No se documentaron nacimientos o trayectos anómalos de las arterias coronarias, tampoco presencia de puentes intramiocárdicos.

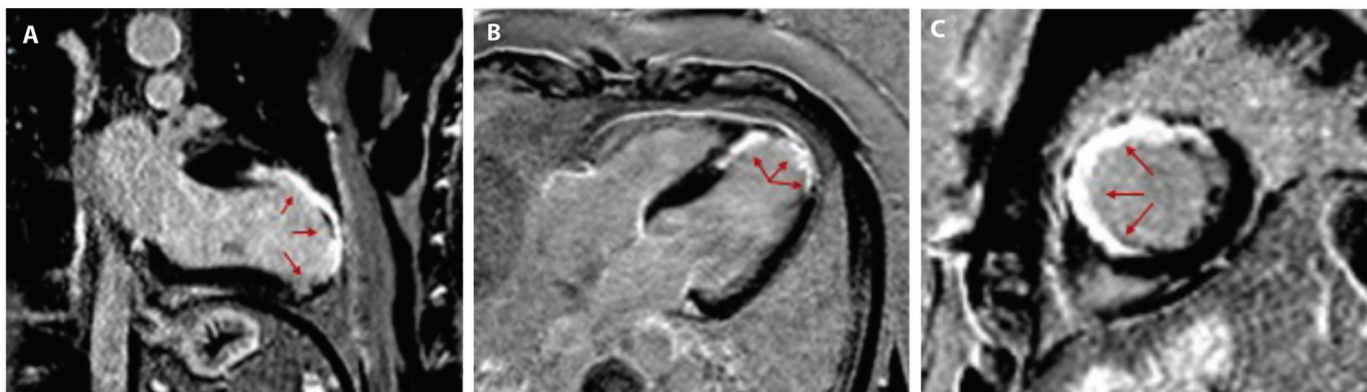


Figura 3. Realce tardío con Gadolinio. A) 2ch, B) 4ch y C) apical eje corto. Se aprecia infarto transmural en territorios de la arteria descendente anterior.

MINOCA - Infarto al miocardio sin lesiones coronarias obstructivas. Caso clínico basado en imagen cardíaca

Javier García Molestina, Harold Lacayo Gonzalez, Carlos Rodríguez Bolaños



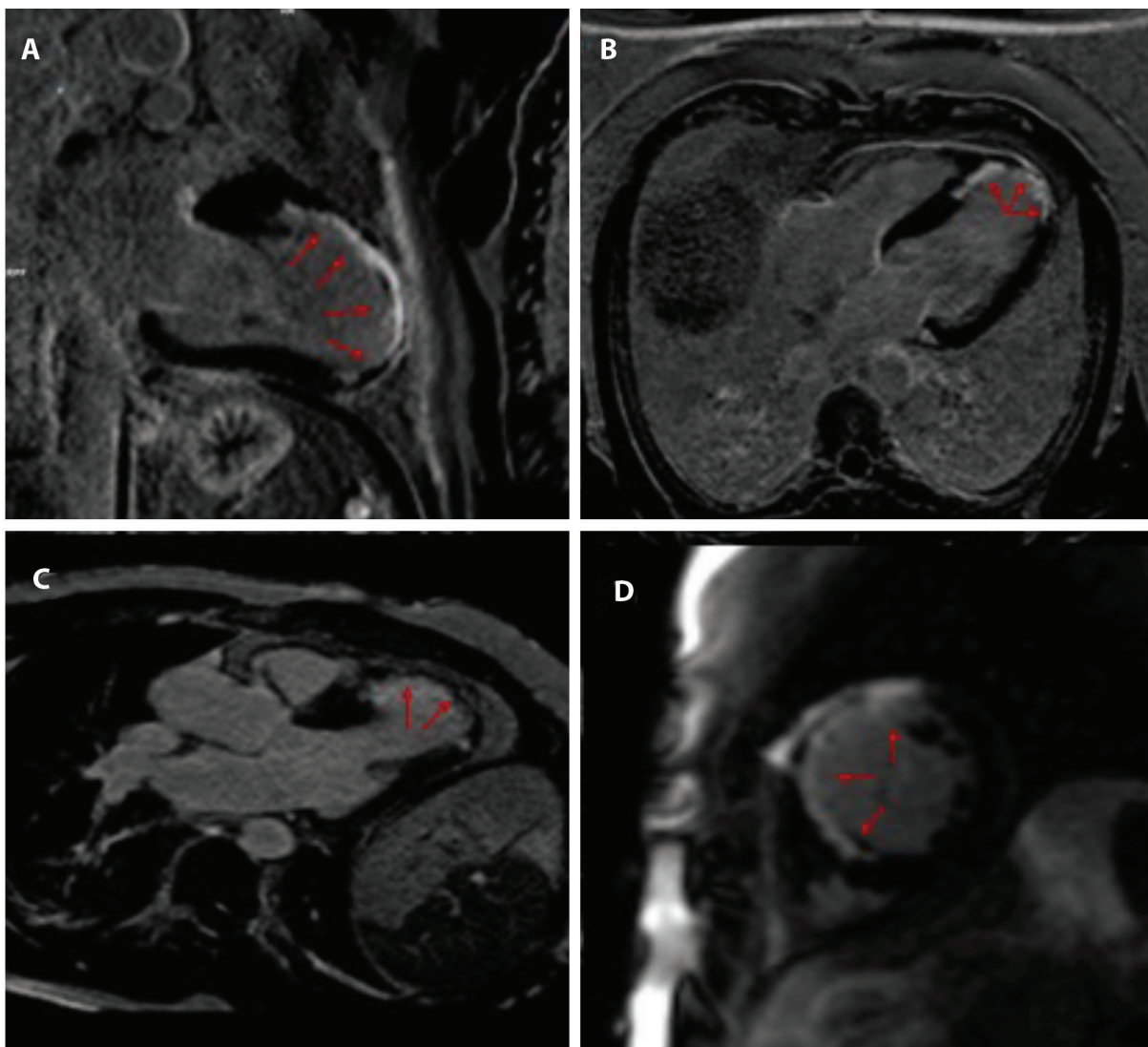


Figura 4. Realce tardío con Gadolinio en sangre gris obtenido al establecer el tiempo de inversión en el momento de “nulling” del pool sanguíneo en lugar del miocardio y procesadas en modo “PSIR”. A) 2ch, B) 4ch C) 3ch y D) apical eje corto. Se aprecia mejor diferenciación entre el borde del infarto y el pool sanguíneo.

Se caracteriza el caso como un verdadero infarto al miocardio sin evidencia de lesiones obstructivas (MINOCA). Este artículo pretende realizar una revisión de las etiologías más comunes en el MINOCA y correlacionar lo discutido con el caso clínico presentado.

DISCUSIÓN

El infarto de miocardio con arterias coronarias no obstructivas (por sus siglas en inglés MINOCA) se define como un infarto agudo de miocardio sin enfermedad arterial coronaria obstructiva angiográficamente o estenosis $\leq 50\%$. Para la definición de esta entidad se han utilizado los siguientes criterios: (i) Infarto agudo al miocardio según la cuarta definición universal, (ii) ausencia de lesión angiográficamente del 50% o más en un vaso epicárdico mayor, y (iii) ausencia de

causa específica clínicamente manifiesta para la presentación aguda.¹

El término MINOCA fue introducido por primera vez por John Beltrame en 2013 para reemplazar la terminología anterior de infarto de miocardio con coronarias normales (MINCA) que incluía solo a pacientes sin aterosclerosis de los vasos epicárdicos y no incluía a pacientes con estenosis angiográficas que oscilaban entre el 1% y el 50%.¹

MINOCA es una entidad compleja y desafiante desde el punto de vista del diagnóstico, lo que dificulta su gestión eficaz. Esta afección representa del 6 al 8% de todos los infartos al miocardio y plantea un mayor riesgo de morbilidad y mortalidad después del diagnóstico. El reconocimiento oportuno y el manejo específico son esenciales para mejorar los resultados y nuestra comprensión de esta afección, pero este proceso aún no está estandarizado.²

MINOCA - Infarto al miocardio sin lesiones coronarias obstructivas. Caso clínico basado en imagen cardiaca
Javier García Molestina, Harold Lacayo Gonzalez, Carlos Rodríguez Bolaños

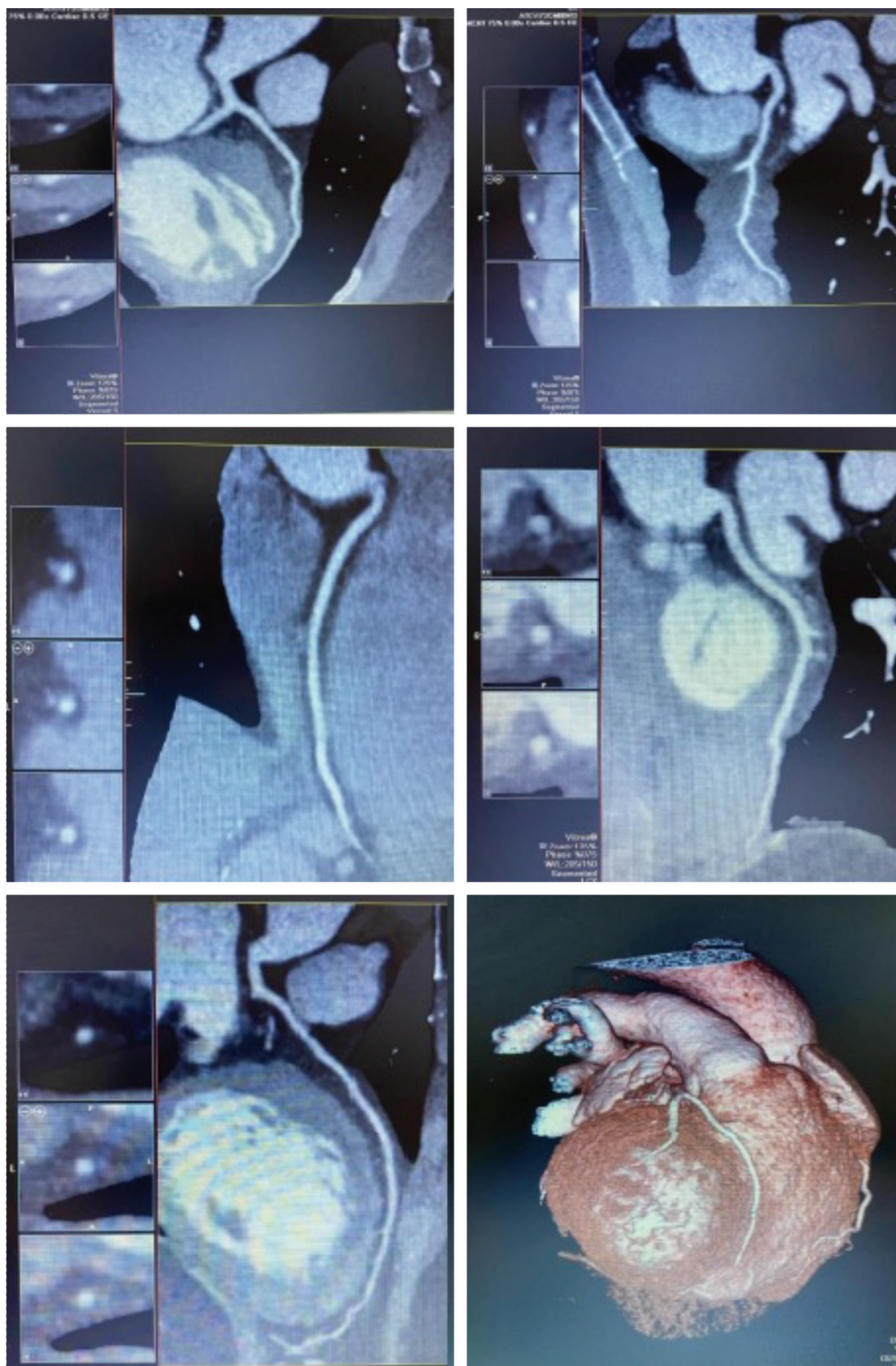


Figura 5. Imágenes de AngioTAC coronario sin evidencia de lesiones coronarias, nacimientos o trayectos anómalos.

MINOCA - Infarto al miocardio sin lesiones coronarias obstructivas. Caso clínico basado en imagen cardiaca

Javier García Molestina, Harold Lacayo Gonzalez, Carlos Rodríguez Bolaños



En cuanto al mecanismo patológico, no existe uno solo y es un campo de estudio amplio en la actualidad. Las directrices indican que MINOCA es un grupo de enfermedades heterogéneas con diferentes mecanismos de patología.² Es por esta razón que no es infrecuente la necesidad de una evaluación integral, utilizando varias modalidades de imagen para evaluar las distintas etiologías y lograr llegar a un diagnóstico final o enfermedad subyacente.

La importancia de un adecuado diagnóstico y manejo recae en que, contrario a la opinión histórica, el MINOCA conlleva mayor morbi-mortalidad en el primer año posterior al diagnóstico comparado con sujetos sanos. Una gran revisión sistémica que incluyó 55.369 casos sospechosos de MINOCA de 23 estudios, concluyó que el MINOCA tuvo resultados desfavorables de manera significativa durante la hospitalización y al primer mes (mortalidad por todas las causas = 3,4%, mortalidad cardiovascular = 1,8%, prevalencia compuesta de MACE = 9,6%, tasa de reinfarcto = 2,6%, insuficiencia cardíaca tasa de hospitalización = 3,9% y tasa de ingreso por accidente cerebrovascular = 1,0% a los 12 meses después del diagnóstico).³

Etiología

Es importante indicar que la definición de MINOCA como entidad se basa en la presunción de que en la angiografía se pueden encontrar arterias coronarias no obstruidas; pero esto no excluye una etiología aterotrombótica. La trombosis es un fenómeno dinámico y la placa aterosclerótica puede no ser obstructiva, romperse o erosionarse.⁴

La alteración de la placa es el mecanismo detrás del infarcto al miocardio aterosclerótico no obstructivo. La carga de placa en los pacientes de MINOCA es similar a la de los sujetos de control sanos. La alteración de la placa puede ocurrir en forma de ruptura de la placa, erosión de la placa o nódulos calcificados, y se puede encontrar en más de un tercio de los pacientes de MINOCA; esto puede desencadenar la formación de trombos con embolización distal e infarcto al miocardio, vasoespasma superpuesto e incluso trombosis completa transitoria con trombólisis espontánea, o una combinación de todos estos procesos.⁴

La trombosis/embolia coronaria puede explicar una presentación de MINOCA si ocurre en la microvasculatura o si hay lisis parcial o total del trombo o émbolo coronario epicárdico. Estos eventos trombóticos pueden ocurrir en presencia o ausencia de un estado de hipercoagulabilidad, como trastornos de trombofilia heredados o adquiridos, o afecciones como fibrilación auricular y valvulopatías. En consecuencia, es difícil identificar el porcentaje de pacientes MINOCA con trombosis/embolia coronaria, aunque la mayoría de los autores piensan que su prevalencia es baja.⁵

Por otro lado, también existen varias causas no ateroscleróticas para MINOCA. El vasoespasma epicárdico puede

ocurrir en respuesta a sustancias exógenas o de manera espontánea, y se puede encontrar vasoespasma inducible en el 28% de los pacientes. En un estudio que incluyó solo a pacientes con MINOCA con sospecha de anomalías vasomotoras coronarias, se confirmó que el 46% tenía anomalías del vasoespasma, el 65% de ellos presenta vasoespasma epicárdico y el 35% vasoespasma microvascular.⁶

La microcirculación representa aproximadamente el 70% de la resistencia coronaria, aunque no es fácilmente evidente mediante angiografía. Por lo tanto, se puede plantear la hipótesis de que cuando no hay ninguna coronaria epicárdica obstruida, existe la posibilidad de que uno o más vasos obstruidos de pequeño diámetro puedan ser la causa del infarcto.⁴ La disfunción microvascular coronaria puede contribuir al MINOCA y puede clasificarse como endotelio dependiente o endotelio independiente. Esta disfunción puede causar isquemia o puede resultar de una lesión miocárdica. Es más común en mujeres (especialmente posmenopáusicas) y pacientes con problemas cardiovasculares establecidos o factores de riesgo como diabetes, hipertensión, tabaquismo, dislipidemia y edad avanzada.⁶

La disección coronaria espontánea (SCAD) suele ser una causa poco común de MINOCA, sin embargo, es particularmente importante en ciertos grupos como mujeres menores de 50 años con displasia fibromuscular, embarazo y periparto, en ausencia de factores de riesgo cardiovascular típicos. La mayoría de los pacientes con Síndrome Coronario Agudo presentan algún grado de obstrucción del flujo sanguíneo, pero en algunos casos, las arterias pueden parecer normales o casi normales en la angiografía.⁴

El estrés emocional, entre otros factores, puede provocar un evento agudo, un estudio encontró que el 59% de los pacientes recordaban la angustia física y/o emocional que condujo a la admisión a MINOCA. Otro estudio respalda este hallazgo, con un 71% de MINOCA en pacientes que reconocieron estrés emocional versus 32%. También hay informes de casos de angustia emocional que condujeron directamente a MINOCA, aunque no se encontró síndrome coronario agudo. Se supone que estos casos ocurrieron en el contexto de una liberación intensa de catecolaminas que posiblemente desencadenó un vasoespasma coronario, aunque no se puede descartar ni confirmar la trombosis/embolia coronaria. Alternativamente, el estrés emocional podría promover la inestabilidad cardíaca y aumentar el riesgo de arritmias y paro cardíaco.⁴

Finalmente, existen otros mecanismos que pueden conducir a MINOCA, incluidas otras formas de IM tipo 2, como bradiarritmias o taquiarritmias, anemia e hipotensión. Identificarlos como una causa de IM puede resultar difícil. Por lo tanto, el diagnóstico se realiza cuando existe una causa plausible y en ausencia de hallazgos clínicos, angiográficos o de imágenes invasivas que respalden un diagnóstico diferente.⁴

Diagnóstico

Consideraciones iniciales

La evaluación inicial de MINOCA incluye la historia clínica, el examen físico y revisar con detalle los hallazgos de la angiografía coronaria. Se debe incluir dentro del diagnóstico diferencial las causas clínicamente manifiestas y sistémicas de infarto al miocardio tipo 2 (sepsis, embolia pulmonar, contusión cardíaca, etc.). Así como también causas comúnmente pasadas por alto en la angiografía como: oclusión completa de pequeñas ramas de las arterias coronarias por rotura de la placa, embolia de las arterias coronarias, estenosis distal $\geq 50\%$ en una arteria epicárdica importante o disección espontánea de las arterias coronarias.⁷

La superposición clínica entre las causas isquémicas de MINOCA y las afecciones no isquémicas que imitan un infarto agudo al miocardio limita la eficiencia de la reevaluación clínica como enfoque independiente y requiere entonces el uso de pruebas de diagnóstico adicionales. En los algoritmos actualmente disponibles para MINOCA, las pruebas invasivas y no invasivas se colocan al mismo nivel, ya que actualmente no hay evidencia que demuestre la superioridad de un enfoque frente al otro.⁸

Evaluación de estudios no invasivos

Electrocardiografía

La electrocardiografía rara vez ayuda a llegar al diagnóstico final sin embargo es de mucha utilidad (en conjunto con la historia y presentación clínica) para identificar anomalías que nos orienten hacia otras entidades diagnósticas. Ciertos hallazgos podrían orientarnos a patología isquémica, como lo son los cambios en la onda T, presencia de ondas Q patológicas y cambios en el segmento ST. Tomar en consideración que, aunque MINOCA puede ocurrir con o sin desviaciones del segmento ST, estos pacientes tienen menos probabilidades de tener desviaciones electrocardiográficas del segmento ST en comparación con sus homólogos con IAM que presentan EAC obstructiva.⁶

Ecocardiografía

La ecocardiografía es la herramienta de primera línea para evaluar la función y la estructura cardíaca de forma no invasiva. Las evaluaciones directas e indirectas (por ejemplo, ventrículos dilatados, aumento del espesor de la pared, función sistólica alterada, tamaño auricular, enfermedad valvular, derrame pericárdico), junto con otros hallazgos morfológicos distintivos, proporcionan indicaciones importantes sobre el proceso subyacente responsable de la presentación aguda.⁶

La presencia de diferentes signos ecocardiográficos puede orientar a la evaluación de otras posibles causas por ejemplo miocarditis con sus signos sugestivos como: disfunción ventricular izquierda y/o derecha global, dilatación

ventricular, aumento del espesor de la pared, derrame pericárdico concurrente. Diferente de lo esperado en una cardiopatía isquémica, donde lo más frecuente es una contractilidad segmentaria alterada a nivel del ventrículo izquierdo, correspondiente a un territorio vascular específico.

Otro ejemplo es en el síndrome de Takotsubo, donde también se han descrito hallazgos específicos ecocardiográficos. El supuesto mecanismo de lesión miocárdica aguda se basa en una actividad simpática mejorada con toxicidad inducida por catecolaminas en los cardiomiocitos, desencadenada por emociones y/o estrés físico. Debido a que dicha lesión miocárdica aguda no es de naturaleza isquémica, el síndrome de Takotsubo no debe considerarse como MINOCA y en cambio debe considerarse como un posible diagnóstico alternativo ante la ausencia de datos congruentes con isquemia en otros estudios.⁶ En este síndrome esperamos ver una dilatación ventricular a nivel apical, con contractilidad conservada a nivel medio y basal. En la mayoría de los casos la disfunción ventricular resolverá de forma espontánea. De ahí la importancia de un seguimiento ecográfico.⁸

Resonancia magnética cardíaca:

Las imágenes con resonancia magnética cardíaca (RMC) son un paso crítico en la evaluación de sospecha de MINOCA. La RMC es una prueba de radiación no ionizante segura que puede evaluar no solo la parte estructural pero también la perfusión miocárdica, la función ventricular y el mecanismo subyacente de la lesión miocárdica mientras diferencia la lesión miocárdica isquémica y no isquémica mediante secuencias T2 y de realce tardío con gadolinio. Este estudio proporciona una visualización precisa de las anomalías del movimiento de la pared regional y permite una cuantificación precisa de la función del ventrículo izquierdo y del ventrículo derecho.⁴

En un metanálisis que utilizó estudios de resonancia magnética como herramienta de diagnóstico en pacientes con sospecha de MINOCA, se encontró que la miocarditis era la etiología principal de su disfunción cardíaca y, por lo tanto, se excluyó a MINOCA en más de una cuarta parte de los casos. Pasupathy et al. combinaron 26 estudios con alrededor de 1500 pacientes con un diagnóstico inicial de sospecha de MINOCA, y el 33% de los pacientes tenían miocarditis, el 18% tenían Síndrome de Takotsubo y el 12% tenían otros diagnósticos de miocardiopatía. Sólo el 24% de los diagnósticos iniciales sospechosos de MINOCA tenían evidencia de infarto al miocardio en la RMC. En alrededor del 26% de los pacientes no se estableció ningún diagnóstico.⁸

Según en el estudio HARP-MINOCA, la RMC puede identificar una etiología subyacente en aproximadamente el 75% de los pacientes que presentan MINOCA. Si esta se realiza de forma temprana (en las primeras 2 semanas del evento agudo) el rendimiento será máximo.⁶

Las principales limitaciones en el uso de la resonancia magnética siguen siendo la disponibilidad (principalmente el

acceso al escáner) y el costo; mientras que la experiencia se está expandiendo rápidamente.⁸

Angiografía por tomografía computarizada coronaria

La angiografía por tomografía computarizada coronaria se puede considerar cuando el cateterismo cardíaco, la resonancia magnética y las imágenes intravasculares no están disponibles o están contraindicadas, pero falta evidencia que respalde su uso en MINOCA.

Este estudio puede ser útil para identificar defectos de perfusión que sugieren isquemia, pero también puede detectar características de placa de alto riesgo e identificar SCAD. El estudio sobre infarto de miocardio con arterias coronarias no obstructivas en la población griega (MINOCA-GR) será el primer gran estudio observacional que estudie su utilidad en pacientes con MINOCA.⁸

Evaluación Imágenes Invasivas

Imágenes intracoronarias

Las imágenes vasculares intracoronarias con tomografía de coherencia óptica (OCT) y ecografía intravascular (IVUS) pueden ayudar a evaluar lesiones coronarias que no eran evidentes en la angiografía.⁸

La OCT puede visualizar lesiones de las arterias coronarias lumenales y superficiales con alta resolución y evaluar características morfológicas a nivel tisular; esto hace que la OCT sea una prueba ideal para detectar la mayoría de las lesiones en MINOCA, incluida la rotura de la placa y sus secuelas. Además, la OCT o la IVUS se pueden utilizar para la evaluación de SCAD.

Un metaanálisis reciente sugiere que la combinación de OCT intracoronaria seguida de resonancia magnética temprana tuvo un rendimiento diagnóstico superior que la resonancia magnética sola. La OCT combinada y luego la resonancia magnética temprana dentro de la semana posterior a la presentación del IM identificaron un diagnóstico de MINOCA o causas alternativas no isquémicas de lesión miocárdica en 85 a 100% de los pacientes con un diagnóstico funcional de MINOCA, mientras que la RMC sola tuvo un rendimiento diagnóstico de alrededor del 74%.⁶

Los costos y la disponibilidad y experiencia locales pueden limitar la aplicación de las imágenes intravasculares como método inicial.⁶

Pruebas coronarias funcionales invasivas

Las pruebas de provocación mediante la administración de acetilcolina intracoronaria o ergonovina permiten evaluar el espasmo coronario epicárdico como causa de MINOCA. Se ha informado que estas pruebas son seguras incluso en situaciones agudas. El espasmo coronario epicárdico es más frecuente en mujeres y pacientes asiáticos. El uso de OCT

combinada puede ayudar a vincular la angina vasoespástica con placas ateroscleróticas no obstructivas concurrentes.⁶

La disfunción microvascular coronaria es una causa establecida de isquemia en arterias coronarias no obstructivas, pero también se puede encontrar en el contexto agudo (es decir, MINOCA), principalmente como secuela de una lesión miocárdica (es decir, de origen isquémico o no isquémico). Por lo tanto, la determinación invasiva de la disfunción microvascular coronaria puede no dilucidar de manera concluyente el motivo de la presentación aguda.⁶

Ventriculografía cardíaca

Generalmente se considera para descartar la miocardiopatía por estrés (Takotsubo), síndrome que tiene una prevalencia del $\geq 2\%$ en presentaciones sospechosas de IAM. Pero como se mencionó previamente no es una patología de origen isquémico.

Aunque la ventriculografía cardíaca se considera tradicionalmente como el estándar de oro diagnóstico para excluir un síndrome de Takotsubo en pacientes con sospecha de MINOCA, debido a su desempeño en el laboratorio de cateterismo (al precio de mayor exposición al medio de contraste administrado), una diferenciación concluyente del IAM, la miocarditis y otras miocardiopatías solo es posible con resonancia magnética cardíaca.⁶

El enfoque general para manejo y el tratamiento de pacientes con MINOCA

El tratamiento específico para MINOCA depende de los mecanismos fisiopatológicos subyacentes, pero en muchos casos no se identifica el mecanismo que conduce al infarto al miocardio.⁴ Además, una revisión reciente centrada en el tratamiento de pacientes de MINOCA informó una escasez de evidencia de alto nivel sobre estrategias de tratamiento.⁶

En los pacientes que si presentan diagnóstico de una causa subyacente de MINOCA se benefician del tratamiento dirigido a la causa. Se deben considerar medidas de prevención aterotrombótica secundaria dependiendo de la etiología. Actualmente, no existen recomendaciones consensuadas de las guías. Por ejemplo, la ESC recomienda el uso rutinario de aspirina, estatinas y bloqueadores de canales de calcio para el vasoespasmo. Sin embargo, la AHA reserva el uso de estatinas y antiplaquetarios para MINOCA causado por alteración de la placa y recomienda evitarlo en el infarto al miocardio tipo 2, ya que puede estar contraindicado. Algunos estudios sugieren un beneficio a largo plazo mediante rehabilitación cardíaca, inhibidor de enzima convertidora de angiotensina o antagonistas de receptor de angiotensina 2.

Aunque los ensayos MINOCA-BAT (Evaluación aleatoria del tratamiento con bloqueadores beta y IECA/ARB en pacientes con MINOCA) y WARRIOR (Ensayo de isquemia en mujeres para reducir eventos en CAD no obstructiva) están en progreso, las recomendaciones actuales basadas en las guías

son mixtas y la selección de la terapia debe apuntar a la etiología subyacente.⁸

Abordaje según etiología

Alteración de la placa

Actualmente, la prevención secundaria con aspirina, estatinas, IECA o ARAII, modificación del estilo de vida y rehabilitación cardíaca está diseñada principalmente para tratar el infarto al miocardio tipo 1, que también puede ser beneficioso en pacientes con MINOCA con una etiología de alteración de la placa.⁴

Aunque la mayoría de los estudios no muestran ningún beneficio adicional con la adición de un bloqueador β y un inhibidor de P2Y12 en pacientes con MINOCA, los efectos del tratamiento se analizaron en toda la cohorte de MINOCA sin diferenciar los efectos en cada etiología de MINOCA. Por lo tanto, se necesitan ensayos prospectivos que evalúen la eficacia de estos tratamientos en pacientes con MINOCA con alteración de la placa subyacente para guiar el tratamiento de estos pacientes.⁸

Vasoespasma de la arteria coronaria

El uso simultáneo de nitratos de acción corta y bloqueadores de canales de calcio es eficaz para tratar los espasmos activos, prevenir síntomas y arritmias recurrentes y mejorar la mortalidad. Cuando la angina es refractaria a los nitratos de acción corta, los nitratos de acción prolongada pueden proporcionar alivio sintomático. Aunque el beneficio clínico de los nitratos de acción corta está bien definido, la eficacia de los nitratos de acción prolongada no está clara, posiblemente debido a la tolerancia. La aspirina en dosis bajas también es eficaz en el tratamiento del vasoespasma coronario al inhibir la vasoconstricción mediada por el tromboxano A2, pero las dosis grandes pueden empeorar los vasoespasmos mediante la inhibición de la prostaciclina y deben usarse con precaución. Además, la adición de estatinas, cilostazol y nicorandil (un modulador del canal de potasio sensible al ATP con propiedades similares a las del nitrato) también puede ser beneficiosa en pacientes con vasoespasma.⁸

Disfunción microvascular coronaria

La evidencia necesaria para guiar adecuadamente el manejo de MINOCA debido a disfunción microvascular coronaria es escasa. Si bien los estudios sugieren que el tratamiento con bloqueadores β , L-arginina, dipiridamol y ranolazina a largo plazo pueden proporcionar alivio sintomático, los estudios que informan una mejoría funcional con estas terapias se limitan a pacientes con disfunción microvascular y angina estable. Además, si bien la evidencia que respalda a los IECA o ARA II como monoterapia eficaz para MINOCA debido a la disfunción microvascular es débil, varios estudios sugieren que el uso combinado de un antagonista de la aldosterona

con un IECA o un BRA puede ofrecer un beneficio clínico adicional en la disfunción microvascular.⁸

Diseción espontánea de la arteria coronaria

No existen ensayos clínicos aleatorios que comparen la eficacia de las terapias médicas o de revascularización para la disección espontánea de la arteria coronaria. Sierra y col. sugieren identificar inicialmente las características clínicas de los candidatos a revascularización angiográficamente (disección del tronco principal izquierdo) o clínicamente (dolor torácico o isquemia continuos o recurrentes, arritmias ventriculares y shock cardiogénico). Los pacientes con características clínicas de alto riesgo de revascularización e inestabilidad hemodinámica deben ser considerados para dispositivos cardíacos implantables avanzados, incluido el balón de contrapulsación intraaórtico, la oxigenación por membrana extracorpórea, el dispositivo de asistencia ventricular izquierda y el desfibrilador automático implantable. Luego se considera la intervención coronaria percutánea (ICP) y en algunos casos se podría considerar el injerto de derivación de arteria coronaria.⁸

Afortunadamente, los estudios observacionales informan que el 70% de la disección espontánea de arteria coronaria se resuelve al repetir la angiografía, lo que sugiere que la terapia médica conservadora y la monitorización hospitalaria son suficientes para la mayoría de los casos.⁴

Los expertos y las guías apoyan el uso rutinario de aspirina en dosis bajas, bloqueadores β e IECA o BRA si hay disfunción sistólica del ventrículo izquierdo una vez que se asesora a las mujeres en edad reproductiva sobre la posible teratogenicidad de los IECA y BRA. También apoyan el ejercicio regular y la rehabilitación cardíaca como terapias beneficiosas y seguras para los pacientes de MINOCA con SCAD; de hecho, no hay evidencia que reporte daños causados por cargas de ejercicio más intensas. Si bien los expertos debaten si la terapia con aspirina durante 1 año o de por vida es más efectiva, se debe evitar la DAPT sin PCI reciente, ya que el hematoma y la disección pueden expandirse.⁸

Embolia de la arteria coronaria

El tratamiento de las enfermedades tromboembólicas coronarias debe centrarse en controlar la causa subyacente. Actualmente no existen ensayos de control aleatorios prospectivos que recomienden terapias anticoagulantes o antiplaquetarias a largo plazo para tratar MINOCA debido a embolia de la arteria coronaria. En presencia de una etiología hematológica, incluida la púrpura trombocitopénica trombótica, se debe considerar la consulta hematológica.⁸

CONCLUSIONES

MINOCA es una condición clínica heterogénea que justifica una evaluación diagnóstica adicional para identificar el mecanismo subyacente del infarto de miocardio sin

enfermedad arterial coronaria obstructiva significativa. Un enfoque integral y metódico para el diagnóstico y la determinación de la etiología subyacente puede ayudar aún más a estratificar el riesgo de estos pacientes y tratarlos de manera más efectiva.

Volviendo al caso clínico expuesto al inicio, basado en lo revisado, este paciente es candidato a la realización de estudios invasivos coronarios, incluyendo OCT; además de otros estudios adicionales para valorar por espasmo coronario, causas embólicas a distancia, trombosis coronaria in situ (por enfermedades autoinmunes o trombofilias, disección coronaria previa, entre otras.

BIBLIOGRAFÍA

1. Occhipinti G, Bucciarelli-Ducci C, Capodanno D. Diagnostic pathways in myocardial infarction with non-obstructive coronary artery disease (MINOCA). *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 2021 Oct 1;10(7):813-822
2. Abdu FA, Mohammed AQ, Liu L, Xu Y, Che W. Myocardial Infarction with Nonobstructive Coronary Arteries (MINOCA): A Review of the Current Position. *Cardiology*. 2020;145(9):543-552.
3. Pasupathy S, Lindahl B, Litwin P, Tavella R, Williams MJA, Air T, Zeitz C, Smilowitz NR, Reynolds HR, Eggers KM, Nordenskjöld AM, Barr P, Jernberg T, Marfella R, Bainey K, Sodoon Alzuhairi K, Johnston N, Kerr A, Beltrame JF. Survival in Patients With Suspected Myocardial Infarction With Nonobstructive Coronary Arteries: A Comprehensive Systematic Review and Meta-Analysis From the MINOCA Global Collaboration. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2021 Nov;14(11)
4. Alves da Silva P, Bucciarelli-Ducci C, Sousa A. Myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries: Etiology, diagnosis, treatment and prognosis. *Rev Port Cardiol*. 2023 Jul;42(7):655-666.
5. Tamis-Holland JE, Jneid H, Reynolds HR, Agewall S, Brilakis ES, Brown TM, Lerman A, Cushman M, Kumbhani DJ, Arslanian-Engoren C, Bolger AF, Beltrame JF; American Heart Association Interventional Cardiovascular Care Committee of the Council on Clinical Cardiology; Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; Council on Epidemiology and Prevention; and Council on Quality of Care and Outcomes Research. 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 Apr 30;139(18):e891-e908.
6. Gulati M, Levy PD, Mukherjee D, Amsterdam E, Bhatt DL, Birtcher KK, Blankstein R, Boyd J, Bullock-Palmer RP, Conejo T, Diercks DB, Gentile F, Greenwood JP, Hess EP, Hollenberg SM, Jaber WA, Jneid H, Joglar JA, Morrow DA, O'Connor RE, Ross MA, Shaw LJ. 2021 AHA/ACC/ASE/CHEST/SAEM/SCCT/SCMR Guideline for the Evaluation and Diagnosis of Chest Pain: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2021 Nov 30;144(22):e368-e454.
7. Charask A, Cohen Arazi H, Rivero M, Allin J, Álvarez J, Campisi R, y cols. Consenso de Minoca. Sociedad Argentina de Cardiología. Infarto Agudo de Miocardio sin Enfermedad Coronaria Obstructiva - Rev Argent Cardiol 2022;90 (Suplemento 2):1-34
8. Parwani P, Kang N, Safaeipour M, Mamas MA, Wei J, Gulati M, Naidu SS, Merz NB. Contemporary Diagnosis and Management of Patients with MINOCA. *Curr Cardiol Rep*. 2023 Jun;25(6):561-570.
9. Reynolds HR, Smilowitz NR. Myocardial Infarction with Nonobstructive Coronary Arteries. *Annu Rev Med*. 2023 Jan 27;74:171-188
10. Takahashi J, Onuma S, Hao K, Godo S, Shiroto T, Yasuda S. Pathophysiology and diagnostic pathway of myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries. *J Cardiol*. 2024 Jan;83(1):17-24.
11. Sucato V, Testa G, Puglisi S, Evola S, Galassi AR, Novo G. Myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries (MINOCA): Intracoronary imaging-based diagnosis and management. *J Cardiol*. 2021 May;77(5):444-451.