

Dolor torácico agudo en pacientes jóvenes: reporte de dos casos

DOI: 10.5377/alerta.v6i2.16218


Eduardo José Fuentes^{1*}, Jessica Mirella Mercedes², Moisés Edilberto Rivera³

1-3. Hospital Nacional Rosales, San Salvador, El Salvador.

*Correspondencia

✉ ejfo75@gmail.com

1.  0000-0001-8424-3664

2.  0009-0008-9246-2179

3.  0009-0003-7314-1381

Resumen

Se presentan dos casos clínicos de pacientes jóvenes con dolor torácico agudo, en ellos, el enfoque multidisciplinario y la resonancia magnética cardíaca jugaron un papel crucial en el diagnóstico y tratamiento. **Presentación del caso 1.** Un paciente de 20 años con dolor precordial y palpitaciones que mostró elevación de los niveles de enzimas cardíacas en los exámenes de laboratorio. La angiografía coronaria no reveló estenosis significativas. Sin embargo, se confirmó el diagnóstico de miocarditis a través de la resonancia magnética cardíaca, lo que llevó al inicio del tratamiento con medicamentos para lograr una función cardíaca adecuada y la prevención del progreso de la enfermedad. Su evolución clínica fue favorable. **Presentación del caso 2.** Un paciente de 19 años que presentó un dolor torácico intenso que se irradiaba al brazo izquierdo y mandíbula. Los exámenes de laboratorio reportaron elevación de los niveles de troponinas, que generaron la sospecha de un síndrome coronario agudo. La resonancia magnética cardíaca confirmó el diagnóstico de un infarto agudo de miocardio, y la angiografía coronaria reveló una estenosis significativa en la arteria descendente anterior y una ectasia subsiguiente. Durante la hospitalización, se brindó un enfoque terapéutico integral con la administración de medicamentos, monitoreo, control del dolor y prevención de complicaciones, y el paciente mostró una evolución clínica favorable.

Palabras clave

Dolor torácico, Imagen de Resonancia Magnética, Síndrome Coronario Agudo, Infarto Agudo de Miocardio, Miocarditis.

Abstract

Two clinical cases of young patients with acute chest pain are presented, where the multidisciplinary approach and cardiac magnetic resonance played a crucial role in diagnosis and treatment. **Case presentation 1.** A 20-year-old patient with precordial pain and palpitations showed elevated cardiac enzyme levels on laboratory examination. Coronary angiography revealed no significant stenosis. However, the diagnosis of myocarditis was confirmed by cardiac magnetic resonance imaging, which led to the initiation of drug treatment to achieve adequate cardiac function and prevention of disease progression. His clinical evolution was favorable. **Case presentation 2.** 19-year-old patient presented with severe chest pain radiating to the left arm and jaw. Laboratory tests reported elevated troponin levels, which raised the suspicion of acute coronary syndrome. Cardiac magnetic resonance imaging confirmed the diagnosis of acute myocardial infarction, and coronary angiography revealed significant stenosis in the anterior descending artery and subsequent ectasia. During hospitalization, a comprehensive therapeutic approach with medication administration, monitoring, pain control, and prevention of complications was provided, and the patient showed a favorable clinical evolution.

Keywords

Chest Pain, Magnetic Resonance Imaging, Acute Coronary Syndrome, Myocardial Infarction, Myocarditis.

Introducción

El dolor torácico se define como una sensación desagradable o incómoda que se experimenta en el tórax y puede indicar la presencia de un problema cardíaco. Se caracteriza por presión, opresión, pesadez y ardor, y

puede irradiarse a la mandíbula, al cuello, al hombro, al brazo o al abdomen superior^{1,2}. En el contexto de estudios relacionados con enfermedades cardiovasculares, se considera que los pacientes jóvenes son aquellos con una edad menor a 45 años, ya que presentan un menor riesgo cardiovascular³.



ACCESO ABIERTO

Acute chest pain in young patients: report of two cases

Citación recomendada:

Fuentes EJ, Mercedes JM, Rivera ME. Dolor torácico agudo en pacientes jóvenes: reporte de dos casos. Alerta. 2023;6(2):105-113. DOI: 10.5377/alerta.v6i2.16218

Recibido:

7 de junio de 2023.

Aceptado:

26 de junio de 2023.

Publicado:

20 de julio de 2023.

Contribución de autoría:

EJF¹: concepción del estudio, diseño del manuscrito, búsqueda bibliográfica, recolección de datos, manejo de datos o software, análisis de los datos, redacción, revisión y edición. JMM²: concepción del estudio, búsqueda bibliográfica, recolección de datos, redacción, revisión y edición. MER³: concepción del estudio, redacción, revisión y edición.

Conflicto de intereses:

Autores declaran no tener conflictos de interés.

El dolor torácico agudo en pacientes jóvenes es un motivo frecuente de consulta en los servicios de emergencia. En los Estados Unidos de Norte América, ocupa el segundo lugar como motivo de consulta, después de los traumas; representa más de siete millones de consultas en la unidad de emergencias cada año, lo que equivale al 5 % de las consultas en esa área hospitalaria^{4,5}. Además, provoca casi cuatro millones de visitas ambulatorias al año^{1,2}.

Existen diversas causas de dolor torácico, desde trastornos músculo-esqueléticos hasta enfermedades cardíacas potencialmente mortales^{1,2}. Debido a la complejidad de las posibles causas, el diagnóstico oportuno y el tratamiento adecuado son esenciales para evitar consecuencias graves. En el paciente joven, el origen no cardíaco es el más frecuente, más del 90 % de los casos, y se estima que el 36 % de los casos tienen una causa idiopática, músculo-esquelética 25 %, psicológica 16 % y gastrointestinal 10 %^{1,2}.

La evaluación inicial de los pacientes incluye la realización de la anamnesis completa, el examen físico exhaustivo y las pruebas de diagnóstico, como el electrocardiograma (ECG), los análisis de sangre y la radiografía de tórax¹. Sin embargo, en algunos casos, estas pruebas pueden ser insuficientes para detectar la causa subyacente del dolor. En los últimos años, la resonancia magnética cardíaca (RMC) se ha convertido en una herramienta valiosa para el diagnóstico del dolor torácico agudo. Esto permite una evaluación más precisa de las posibles causas del dolor, lo que puede llevar a un diagnóstico más rápido y preciso^{6,7}.

En este artículo se presentan dos casos clínicos de pacientes jóvenes con dolor torácico agudo que fueron evaluados en el Hospital Nacional Rosales de El Salvador. La resonancia magnética se utilizó como estudio complementario y demostró ser una herramienta valiosa para el diagnóstico y manejo de las afecciones.

Presentación del caso 1

Se trata de un paciente masculino de 20 años de edad, referido de un hospital periférico con historia de presentar dolor precordial de 17 horas de evolución, acompañado de diaforesis y palpitations. El dolor precordial era opresivo y de moderada intensidad, irradiado al brazo izquierdo. El paciente negó haber consumido bebidas energizantes, alcohol, drogas o tabaco. No tenía antecedentes personales patológicos.

Durante el examen físico, el paciente se encontraba en buen estado general. Se encontró con frecuencia cardíaca de 72 la-

tidos por minuto, frecuencia respiratoria de 16 respiraciones por minuto, presión arterial de 100/70 mm/Hg, temperatura de 37 °C y saturación de oxígeno de 98 %. A nivel torácico, se observó simetría, sin presencia de dolor o masas en la palpación. Resonancia normal a la percusión, y la auscultación no mostró ruidos respiratorios anormales. El examen cardiovascular reveló un ritmo cardíaco regular sin presencia de soplos o frotes. Pulsos periféricos presentes.

Los exámenes de laboratorio mostraron valores elevados de creatina fosfoquinasa-MB, así como troponinas I y T positivas, mientras que los demás resultados se encontraban dentro de los rangos normales (Tabla 1). Además, en el ECG se evidenció la elevación del segmento ST en derivaciones DII, DIII y aVF (Figura 1). El ecocardiograma mostró una función y morfología normal y una fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI): 65,5 %. Por otra parte, la angiografía coronaria no reveló estenosis significativas.

Adicionalmente, se realizó una RMC (Figura 2) que confirmó el diagnóstico de una miocarditis, lo que descartó un patrón isquémico. La imagen obtenida en la RMC reveló edema subepicárdico en la región inferior e inferoseptal de los segmentos medio y apical y se observó un realce tardío subepicárdico con gadolinio. Estos hallazgos proporcionaron información valiosa sobre la extensión de la inflamación y la presencia de cambios estructurales en el miocardio.

Intervención terapéutica

Se inició tratamiento médico con enalapril 2,5 mg cada 12 horas y carvedilol 6,25 mg, cada día, con el objetivo de lograr una reducción de la postcarga y la precarga, mejorar la función contráctil ventricular y prevenir la progresión de la miocarditis.

Evolución Clínica

El paciente mostró una evolución clínica favorable con el tratamiento médico, con una mejoría significativa de los síntomas. Tras cuatro días de hospitalización, se le dio de alta en condición estable y libre de síntomas, con recomendación de seguimiento ambulatorio.

Luego de tres meses asistió a la consulta de control en la que se evidenció la mejoría clínica y la RMC reflejó una disminución del área de edema, así como una reducción del realce tardío con gadolinio.

Diagnóstico

Miocarditis confirmada por imagen de resonancia magnética cardíaca.

Tabla 1. Valores de laboratorio del caso 1

Exámenes de laboratorio	Valores	Exámenes de laboratorio	Valores
CPK-MB	100 ng/mL	Plaquetas	253 x 10 ³ mm ³
Troponina I	Positivo	Creatinina	0,79 mg/dL
Troponina T	Positivo	Nitrógeno Ureico	6,9 mg/dL
Leucocitos	7,73 x 10 ³ mm ³	Glucosa	80 mg/dL
Neutrófilos	71,3 %	Sodio	145 mEq/L
Linfocitos	20,7 %	Calcio	6,73 mg/dL
Hemoglobina	16,5 g/dL	Potasio	3,4 mEq/L

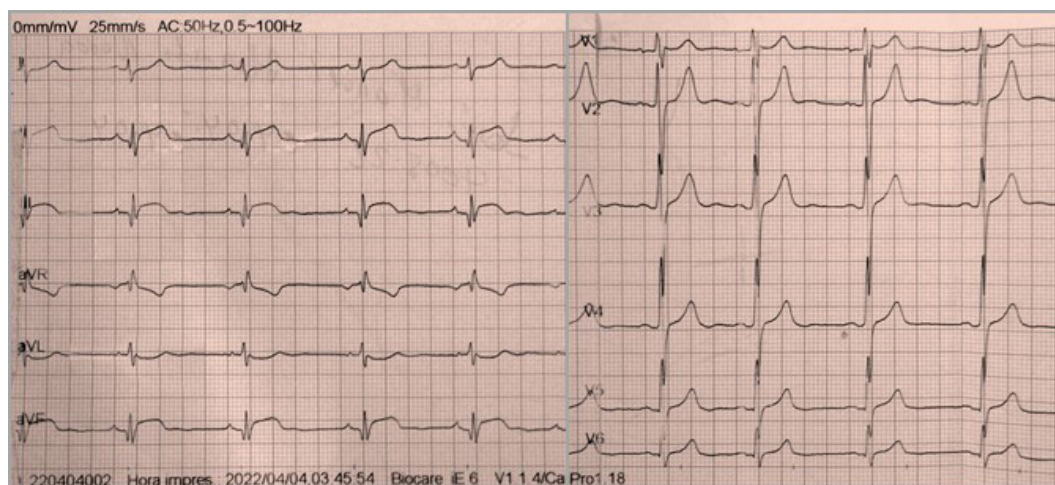


Figura 1. Electrocardiograma. Ritmo sinusal, elevación del segmento ST en derivaciones DII, DIII y aVF e infra-desnivel del ST en aVL.

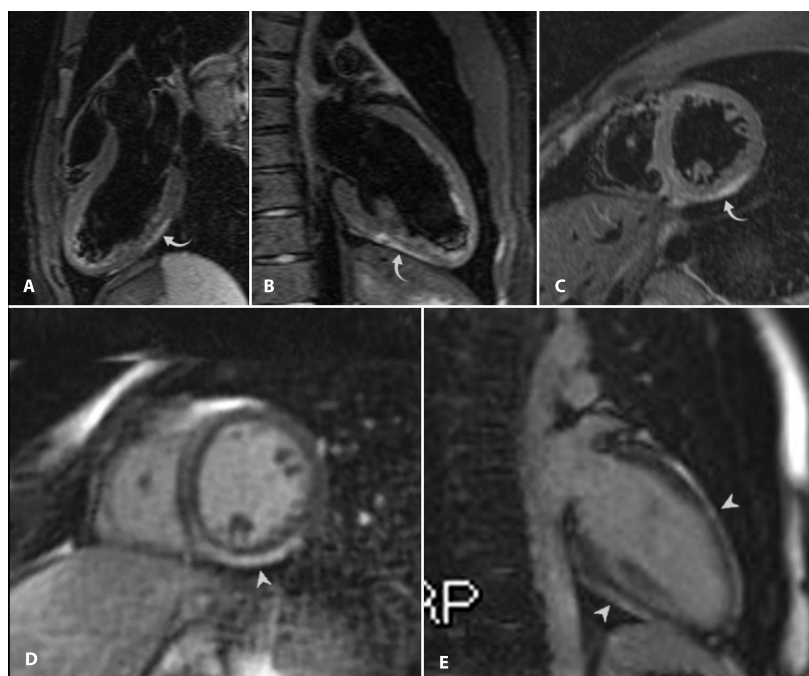


Figura 2. RM cardíaca. Secuencia STIR ponderada en T2, cortes de tres cámaras (A), dos cámaras (B) y eje corto medial (C). Secuencia T1-IR de realce tardío con gadolinio, eje corto medial (D) y dos cámaras (E). Las imágenes muestran aumento de la señal en T2/STIR por edema subepicárdico (flecha curva) a nivel de la región inferior e inferoseptal de los segmentos medio y apical (A-C). Hay realce tardío subepicárdico (puntas de flecha) en segmentos medio-basales: anterosseptal, inferoseptal e inferior; y en segmento inferior apical (D-E), hallazgos compatibles con miocarditis

Presentación del caso 2

Se trata de un paciente masculino de 19 años de edad que acudió con cuadro de una hora de duración de dolor torácico retroesternal, intenso, de inicio súbito, tipo opresivo y que se irradiaba al brazo izquierdo, la mandíbula y el tórax posterior. También refería palpitations y sensación de angustia los días previos al cuadro. El paciente negó haber consumido energizantes o estimulantes, alcohol o drogas. No tenía antecedentes médicos personales.

En la evaluación física, el paciente se mostraba agudamente enfermo, hemodinámicamente estable. Se observó que tenía obesidad grado I. Signos vitales con frecuencia cardíaca de 72 latidos por minuto, frecuencia respiratoria de 18 respiración por minuto, tensión arterial de 140/90 mmHg, temperatura de 36,0 °C y saturación de oxígeno de 93 %. Al examinar el tórax, se encontró simétrico con adecuada expansión, sin dolor o masas a la palpación. No se detectaron ruidos respiratorios anormales. Al realizar el examen cardiovascular, se auscultó un ritmo cardíaco regular sin presencia de soplos, tercer ruido o frotos. Los pulsos periféricos se palparon presentes y no se detectaron anomalías significativas en el resto del examen físico.

Al examen complementario se realizó un ECG, que mostró elevación del segmento ST y onda Q en las derivaciones V1-V6 y Q con R embrionaria en DI-aVL lo que indicó un infarto transmural (Figura 3). Además, las troponinas I y T resultaron positivas y proteína C reactiva con valores elevados, mientras que el resto de exámenes de laboratorio en parámetros normales (Tabla 2). De acuerdo a estos hallazgos, se catalogó como síndrome coronario agudo (SCA) con elevación

del ST. Para evaluar la función y la estructura cardíaca, se realizó un ecocardiograma que evidenció trastornos de la motilidad en el segmento apical del corazón. Debido a la posibilidad de una miocarditis o síndrome de Takotsubo, se decidió realizar una RMC.

La RMC complementaria (Figura 4) confirmó el diagnóstico de un infarto agudo de miocardio (IAM) en el territorio de la arteria descendente anterior. Se observó tejido miocárdico no viable y se evidenció obstrucción microvascular que indicaba una lesión miocárdica grave. Además, se observó una disminución en la fracción de eyección ventricular izquierda (FEVI) con un valor del 41,7 %.

Para determinar la causa subyacente del infarto agudo de miocardio, se realizó una angiografía coronaria que evidenció una estenosis del 80 % ostioproximal de la arteria descendente anterior con una ectasia del segmento subsiguiente y una transición repentina a un segmento distal angiográficamente normal (Figura 5). Estos hallazgos sugirieron la posibilidad de una secuela de una enfermedad de Kawasaki inadvertida durante la infancia.

Intervención terapéutica

Durante la hospitalización, se realizó trombólisis con estreptoquinasa y se brindó atención de apoyo con monitoreo continuo, control del dolor, administración de oxígeno y prevención de complicaciones tromboembólicas. Además, la administración de medicamentos de uso continuo con enalapril 10 mg y carvedilol 6,25 mg, ambos cada 12 horas; además de espironolactona 25 mg, clopidogrel 75 mg, atorvastatina 80 mg, furosemida 40 mg y ácido acetil salicílico 100 mg en dosis diarias.

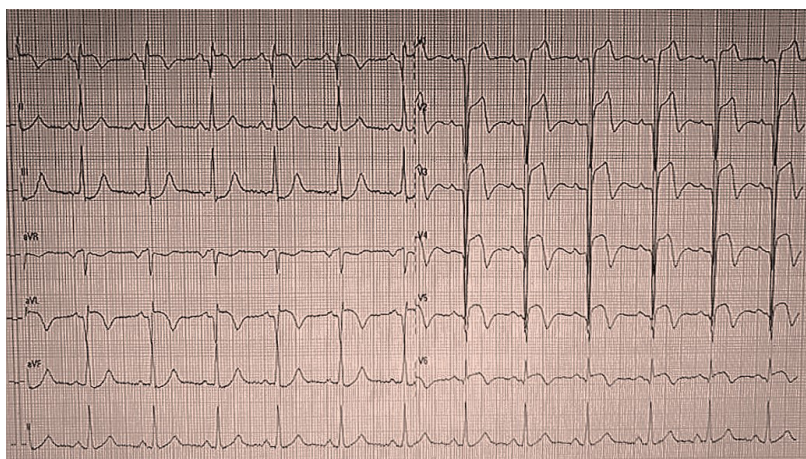


Figura 3. Electrocardiograma. Ritmo sinusal, elevación del punto J de 4 mm y presencia de onda Q en V1 - V6. Onda Q con R embrionaria en DI y aVL

Tabla 2. Valores de laboratorio del caso 2

Exámenes de laboratorio	Valores	Exámenes de laboratorio	Valores
Troponina I	Positivo	Plaquetas	157 x 10 ³ mm ³
Troponina T	Positivo	Creatinina	0,82 mg/dL
Leucocitos	9,36 x 10 ³ mm ³	Glucosa	100 mg/dL
Neutrófilos	74,1 %	Sodio	139,6 mEq/L
Linfocitos	14,9 %	Potasio	4,1 mEq/L
Hemoglobina	14,2 g/dL	Calcio	9,2 mg/dL
Hematocrito	43 %	PCR	10,54 mg/dL

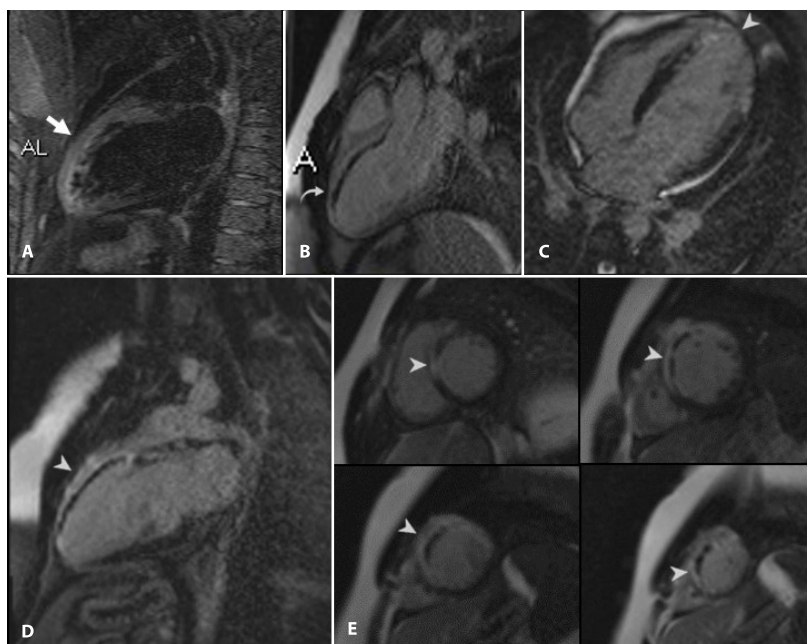


Figura 4. RM Cardíaca. Secuencia STIR ponderada en T2, cortes de dos cámaras (A). Secuencias T1-IR de realce precoz con Gadolinio tres cámaras (B); realce tardío cuatro cámaras (C), dos cámaras (D); y series de eje corto (E). Secuencias demuestran hiperintensidad en T2/STIR (flecha recta) por edema de la pared anterior, pared anteroseptal basal y medial del ventrículo izquierdo, y ápex en todos sus segmentos (A). Realce precoz (flecha curva) desde la base hasta el ápex del septum (B) que indica obstrucción microvascular. Realce tardío (puntas de flecha) patológico transmural de tipo isquémico en mismos segmentos (C-E).

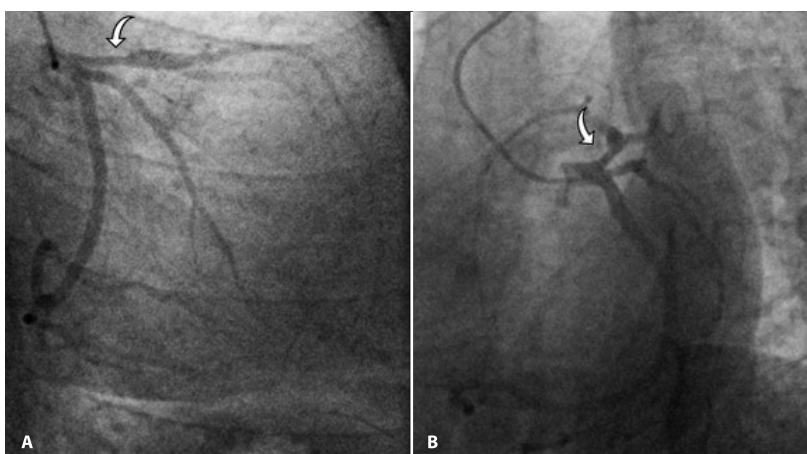


Figura 5. Angiografía coronaria. Proyección anteroposterior caudal (A) y oblicua anterior izquierda caudal (B). Estenosis estimada del 80 % (flechas) ostioproximal de la arteria descendente anterior con ectasia del segmento subsiguiente y una transición repentina a un segmento distal angiográficamente normal

Evolución clínica

El paciente mostró una evolución clínica favorable con una mejoría significativa de los síntomas. El paciente fue dado de alta en condición estable, luego de siete días de estancia hospitalaria con un plan de seguimiento ambulatorio.

Diagnóstico

Infarto agudo de miocardio en el territorio de la arteria descendente anterior.

Discusión

La evaluación del dolor torácico agudo en pacientes jóvenes es un desafío para los médicos, debido a la amplia variedad de causas potenciales. En los pacientes jóvenes la causa no cardíaca es más frecuente, por lo que pueden tener causas socioculturales como el ejercicio anaeróbico, consumo de drogas, bebidas carbonatadas o energizantes, o puede ser idiopático, este último se resuelve espontáneamente en un 90 % de los casos⁸.

De todos los pacientes de urgencias con dolor torácico, el 14 % son pacientes menores de 40 años, sin embargo, los pacientes menores de 40 años representan solo del 4 al 8 % de los IAM cada año⁹.

Es importante que los médicos descarten problemas cardíacos ya que el dolor de origen cardiovascular puede ser letal y debe ser descartado de manera minuciosa. Las causas graves incluyen IAM, arritmias ventriculares y aneurisma o disección de la aorta⁸. La etiología subyacente es diversa y la causa aterogénica de la enfermedad cardíaca isquémica no siempre está implicada en la patogénesis de la enfermedad, por lo que los pacientes no suelen presentar el perfil epidemiológico al que está acostumbrado el clínico². Los factores de riesgo en el adulto joven son consecuencia del cambio en los comportamientos alimenticios, pérdida de hábitos de vida saludable, sedentarismo y estrés^{2,10}.

Collin *et al.*, demostró que los adultos menores de 40 años con dolor torácico sin antecedentes cardíacos conocidos y sin factores de riesgo cardíaco clásicos o con un ECG normal tenían menos del 1 % de riesgo de eventos cardiovasculares adversos a un año⁹.

La enfermedad de Kawasaki debe tomarse en cuenta dentro de las enfermedades de las arterias coronarias que se presentan en los pacientes jóvenes con factores de riesgo mínimos o nulos de enfermedad arterial coronaria aterosclerótica; por esta razón, fue considerada en el caso clínico presentado. Además, debe sospecharse cuando se ob-

serva una ectasia marcada o un aneurisma de las arterias coronarias proximales con o sin calcificación, seguida de una transición repentina a un segmento distal angiográficamente normal¹¹.

Las guías internacionales recomiendan la exclusión del IAM, la estratificación del riesgo y la evaluación de la enfermedad de las arterias coronarias en pacientes con SCA^{1,12,13}. Sin embargo, esta estratificación es importante para orientar el manejo subsecuente. Además, el SCA puede manifestarse como angina inestable o infarto agudo de miocardio, y para su diagnóstico se realiza mediante la evaluación clínica, la electrocardiografía, los biomarcadores cardíacos en suero e imágenes invasivas y no invasivas. Los hallazgos de la electrocardiografía permiten la clasificación del IAM en: IAM con elevación del segmento ST e IAM sin elevación del segmento ST.

La medición de los biomarcadores cardíacos en el suero sanguíneo es importante para el diagnóstico del SCA, ya que suelen aumentar en pacientes con IAM¹. La presencia de niveles elevados de biomarcadores cardíacos y dolor torácico agudo no se limita únicamente al IAM. Existen otras enfermedades cardíacas que pueden manifestarse de manera similar, tales como la miocarditis, el infarto de miocardio con arterias coronarias no obstructivas (MINOCA por sus siglas en inglés, *Myocardial Infarction with Non-Obstructive Coronary Arteries*), la miocardiopatía de Takotsubo, el trauma cardíaco, las taquiarritmias, entre otras condiciones⁶. Además, es importante considerar el síndrome de Brugada como parte del diagnóstico diferencial, que se caracteriza por la elevación del segmento ST en las derivaciones precordiales derechas y aumenta el riesgo de muerte súbita cardíaca¹⁴.

Los estudios por imágenes permiten una mejor evaluación y su elección depende de la cuestión clínica de importancia⁷. Estos estudios pueden ser invasivos o no invasivos.

Se recomienda realizar imágenes invasivas en pacientes con IAM sin elevación del segmento ST debido a que necesitan una terapia de reperfusión inmediata mediante intervención coronaria percutánea o trombolisis¹. Las imágenes no invasivas suelen evitarse, a menos que se sospeche una disección aórtica o un taponamiento cardíaco, para los cuales la ecografía es la primera modalidad de imagen utilizada⁷.

Los estudios por imágenes no invasivos como la RMC, pueden ser una opción en las unidades de emergencia para identificar pacientes con IAM sin elevación del segmento ST o angina inestable con arteriopatía coronaria no obstruida, especialmente en aque-

llos con síntomas atípicos o diagnósticos alternativos, después de una intervención coronaria percutánea o cuando la historia clínica del paciente es atípica⁶.

El uso de la RMC permite una excelente caracterización de los tejidos y en el contexto del SCA, puede evaluar con precisión una variedad de parámetros que determinen la disfunción miocárdica regional, la distribución del infarto, el tamaño del infarto, el miocardio en riesgo, la obstrucción microvascular y la hemorragia intramiocárdica^{6,7}.

En el caso del paciente presentado con infarto agudo de miocardio, la RMC fue útil para identificar la lesión en la pared ventricular y la isquemia en las zonas afectadas, lo que permitió confirmar el diagnóstico y así tener una evaluación más precisa de la gravedad de la enfermedad.

Además, la RMC tiene una utilidad importante en la detección de miocarditis^{6,7,15}, que debe sospecharse en pacientes con síntomas variables, incluidos síntomas similares a los del SCA sin arteriopatía coronaria y la SCA con o sin disfunción ventricular. La miocarditis corresponde a la tercera causa más común de muerte súbita de tipo cardíaca y se ha relacionado con un rango del 5 % al 12 % de las muertes súbitas cardíacas en atletas jóvenes¹⁵. Aunque la biopsia endomiocárdica es la técnica de referencia, la resonancia magnética puede diagnosticar hasta el 79 % de los casos de miocarditis comprobada mediante estudio anatomopatológico⁶. Los criterios de Lake Louise son una herramienta útil para la detección de miocarditis basada en la detección de dos de tres rasgos característicos: edema de miocardio en la resonancia magnética ponderada en T2, hiperemia en la resonancia magnética ponderada en T1 temprana con contraste, y fibrosis durante el realce tardío con gadolinio, generalmente, con una lesión no isquémica (es decir, en la pared media o subepicárdica) que no sigue una distribución arterial coronaria⁶.

En el caso del paciente con miocarditis, la RMC fue útil para identificar la inflamación miocárdica y descartar otras posibles causas de dolor torácico agudo, así el paciente se benefició de un tratamiento específico con un buen resultado pronóstico.

En conclusión, el enfoque en el uso de RMC para el diagnóstico de pacientes con SCA tanto en jóvenes como en adultos, es una aplicación prometedora que podría reducir los ingresos hospitalarios y los costos en el servicio de urgencias que generan la posibilidad de establecer una mejor clasificación de los pacientes¹⁶. Sin embargo, existe un acceso limitado a este tipo de estudios, además del requerimiento del per-

sonal capacitado en imágenes cardíacas y la implementación de protocolos rápidos para pacientes inestables que requieren atención inmediata para que su uso sea más generalizado en el departamento de urgencias.

Aspectos éticos

Los casos presentados reflejan información obtenida de los registros clínicos. En la recolección de datos y el análisis de cada uno de ellos se ha garantizado la confidencialidad de los pacientes. Se cuenta con el consentimiento informado de ambos pacientes y los datos en la publicación han sido utilizados para fines académicos.

Agradecimiento

Al personal del Servicio de Cardiología, Radiología e Imágenes y Unidad de Terapia Endovascular del Hospital Nacional Rosales por su contribución en la atención y diagnóstico de los casos.

Financiamiento

Los autores declaran no tener fuente de financiamiento.

Referencias bibliográficas

1. Varela D, Palmezano J, Pérez A, Gallego C, Martínez C. Síndrome coronario agudo en el paciente joven. *RCCAR*. 2022;29(3):9166. DOI: [10.24875/RCCAR.M22000160](https://doi.org/10.24875/RCCAR.M22000160)
2. Gulati M, Levy P, Mukherjee D, Amsterdam E, Bhatt D, Birtcher K, et al. 2021 AHA/ACC/AASE/CHEST/SAEM/SCCT/SCMR guideline for the evaluation and diagnosis of chest pain: executive summary: a report of the American college of cardiology/ American heart association joint committee on clinical practice guidelines. *JACC* 2021;78(22):2218-2261 DOI: [10.1161/CIR.0000000000001029](https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001029)
3. Sood A, Singh A, Gadkari C. Myocardial infarction in young individuals: a review article. *Cureus*. 2023;15(4):e37102. DOI: [10.7759/cureus.37102](https://doi.org/10.7759/cureus.37102)
4. Anderson H, Masri S, Abdallah M, Chang A, Cohen M, Elgendy I, et al. 2022 ACC/AHA Key data elements and definitions for chest pain and acute myocardial infarction: a report of the American Heart Association/ American College of Cardiology Joint Committee on Clinical Data Standards. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2022;15(10). DOI: [10.1161/HCQ.0000000000000112](https://doi.org/10.1161/HCQ.0000000000000112)
5. Curfman G. Acute chest pain in the emergency department. *JAMA Intern*

- Med. 2018;178(2):220. DOI: [10.1001/jamainternmed.2017.7519](https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2017.7519)
6. Broncano J, Bhalla S, Caro P, Hidalgo A, Vargas D, Williamson E, *et al.* Cardiac MRI in patients with acute chest pain. *RadioGraphics*. 2021;41(1):8-31. DOI: [10.1148/rg.2021200084](https://doi.org/10.1148/rg.2021200084)
 7. Saremi F. Cardiac MR imaging in acute coronary syndrome: application and image interpretation. *Radiology*. 2017;282(1):17-32. DOI: [10.1148/radiol.2016152849](https://doi.org/10.1148/radiol.2016152849)
 8. Quintero E, Balbuena L, Barrera G, Serna D. Dolor precordial en los adolescentes y diagnóstico diferencial de la onda T. *Rev Mex Pediatr*. 2015 82(1):14-17. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2015/sp151d.pdf>
 9. Collin M, Weisenthal B, Walsh K, McCusker C, Shofer F, Hollander J. Young patients with chest pain: 1-year outcomes. *The American Journal of Emergency Medicine*. 2011;29(3):265-270. DOI: [10.1016/j.ajem.2009.09.031](https://doi.org/10.1016/j.ajem.2009.09.031)
 10. Garshick M, Vaidean G, Vani A, Underberg J, Newman J, Berger J, *et al.* cardiovascular risk factor control and lifestyle factors in young to middle-aged adults with newly diagnosed obstructive coronary artery disease. *Cardiology*. 2019;142(2):83-90. DOI: [10.1159/000498891](https://doi.org/10.1159/000498891)
 11. Bhagwat A, Mukhedkar S, Ekbote S, Gordon J. Missed Kawasaki disease in childhood presenting as myocardial infarction in adults. *IHJ*. 2015;67(4):385-388. DOI: [10.1016/j.ihj.2015.04.014](https://doi.org/10.1016/j.ihj.2015.04.014)
 12. Al-Khatib S, Stevenson W, Ackerman M, Bryant W, Callans D, Curtis A, *et al.* 2017 AHA/ACC/HRS guideline for management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society. *Circulation*. 2018;138(13):e272-e391. DOI: [10.1161/CIR.0000000000000548](https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000548)
 13. Collet J, Thiele H, Barbato E, Barthélémy O, Bauersachs J, Bhatt D, *et al.* 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. *Eur. Heart J*. 2021;42(14):1289-1367. DOI: [10.1093/eurheartj/ehaa575](https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa575)
 14. Probst V, Denjoy I, Meregalli P, Amirault J, Sacher F, Mansourati J, *et al.* Clinical aspects and prognosis of Brugada syndrome in children. *Circulation*. 2007;115(15):2042-2048. DOI: [10.1161/CIRCULATIONAHA.106.664219](https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.664219)
 15. Vidal R, Casas C, Agra R, Alvarez B, Grapsa J, Fontes R, *et al.* Myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries: A comprehensive review and future research directions. *WJC*. 2019;11(12):305-315. DOI: [10.4330/wjc.v11.i12.305](https://doi.org/10.4330/wjc.v11.i12.305)
 16. Baritussio A, Scatteia A, Bucciarelli C. Role of cardiovascular magnetic resonance in acute and chronic ischemic heart disease. *Int J Cardiovasc Imaging*. 2018;34(1):67-80. DOI: [10.1007/s10554-017-1116-0](https://doi.org/10.1007/s10554-017-1116-0)