



Características clínicas en pacientes con miocarditis aguda en emergencias en un hospital de alta complejidad, Bogotá (2022-2024)

Autores

Christian Camilo Lasso Maldonado
Alejandra Mariet Blanco Acuña

Tutores

Dr. Juan Pablo Vargas Gallo
Especialista en Medicina de Emergencias Fundación Santa Fe de Bogotá
Director Instituto Médico de Emergencia y Trauma Fundación Santa Fe de Bogotá
Master en Medicina de Desastres

Daniel Mauricio Castrillón López
Especialista en Medicina de Emergencias Fundación Santa Fe de Bogotá

Trabajo presentado como requisito para optar por el título de Especialista en Medicina de Emergencias.

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO
Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud
Postgrado Medicina de Emergencias
Fundación Santa Fé de Bogotá – ISMET
Bogotá – Colombia
2025

Identificación del proyecto

Institución académica: Universidad del Rosario

Dependencia: Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud

Título de la investigación: Características clínicas en pacientes con miocarditis en emergencias en hospital de alta complejidad, Bogotá (2022-2024)

Instituciones participantes: Instituto de Servicios Médicos de Emergencia y Trauma
Fundación Santa Fe de Bogotá

Tipo de investigación: estudio de cohorte transversal

Investigadores

Christian Camilo Lasso Maldonado

Residente Medicina de Emergencias - Universidad del Rosario.

Tel: 3165392175

Correo: Christian.lasso@urosario.edu.co

<https://orcid.org/0000-0003-1760-7258>

Alejandra Mariet Blanco Acuña

Residente Medicina de Emergencias - Universidad del Rosario.

Tel: 310 8051375

Correo: alejandram.blanco@urosario.edu.co

Asesor clínico o temático:

Juan Pablo Vargas Gallo, Emergenciólogo, director Instituto de Servicios Médicos de Emergencia y Trauma

Fundación Santa Fe de Bogotá

Tel: 3108197397

Correo: juanpablovargasg@gmail.com

Daniel Mauricio Castrillón López

Médico Emergenciólogo – Fundación Santa Fe de Bogotá

Tel: 3123523429

Correo: dm.castrillon280@gmail.com

Asesor metodológico:

Daniel Mauricio Castrillón López

Especialista en Medicina de Emergencias Fundación Santa Fe de Bogotá

“La Universidad del Rosario no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”.

Contenido	
Introducción.....	9
Planteamiento del problema.....	10
Justificación.....	11
Marco Teórico	12
Epidemiología y etiología:	12
Mecanismos fisiopatológicos:	13
Manifestaciones clínicas:	13
Implicaciones para la práctica clínica:	13
Marcadores de fase aguda:	14
Biomarcadores cardíacos	14
Electrocardiograma.....	14
Ecocardiograma.....	15
Resonancia magnética cardiaca.....	15
Biopsia endomiocárdica.....	16
Otras modalidades de imagen	16
Implicaciones en la selección de modalidades de imagen	17
Diagnóstico diferencial.....	17
Pregunta de investigación	18
Objetivos	18
Objetivo general.....	18
Objetivos específicos:	19
Metodología.....	19
Tipo y diseño de estudio	19
Población	19
Población de referencia	19
Población objetivo	19
Tamaño de muestra	19
Criterios de selección	19
Criterios de inclusión.....	19
Criterios de exclusión	20
Variables	20
Desenlaces	24
Plan de análisis	24

Proceso de recolección de la información	24
Control de Sesgos	25
Sesgo de información	25
Sesgo de memoria	25
Alcances y limitaciones de la investigación	25
Aspectos éticos.....	26
Administración del proyecto.....	26
Tabla 3. Cronograma.....	27
Tabla 4. Presupuesto.....	28
Resultados.....	29
Discusión.....	34
Referencias.....	38

Resumen

Introducción

La miocarditis aguda representa un desafío para su diagnóstico y tratamiento, especialmente en el entorno de urgencias. Requiere una estrategia compleja que incluye análisis clínico, paraclínico e imágenes complementarias descartando otras patologías con síntomas similares, para un diagnóstico preciso y tratamiento adecuado. Es fundamental comprender esta enfermedad desde su contexto sociodemográfico, clínico y pronóstico. Sin embargo, existe falta de registros institucionales o regionales que describan su comportamiento en nuestra población.

Objetivo

Identificar las características demográficas, clínicas e imagenológicas de los pacientes con diagnóstico de miocarditis aguda en el Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá entre 2022 y 2024.

Materiales y métodos

Es un estudio observacional de corte transversal retrospectivo.

Resultados:

Se incluyeron 37 pacientes (56,7% hombres), como síntomas más frecuentes angina (48,6%) y disnea (62,2%). Se encontró elevación de troponina (80,1%) y cambios en el EKG, principalmente elevación del segmento ST de alguna pared (20,0%), baja mortalidad en la población incluida (2,7%).

Conclusión:

La miocarditis aguda se encontró con mayor frecuencia en la cuarta década de la vida, en hombres; tiene una presentación similar a otras patologías de alto riesgo cardiovascular (angina y disnea), pero también puede presentarse con dolor torácico inespecífico, la elevación de la troponina HS y los cambios electrocardiográficos (elevación del segmento ST) son frecuentes, pero no son excluyentes. La disfunción ventricular izquierda es predominante y es frecuente encontrar anomalías funcionales septales, basales inferiores y laterales, en la mayoría de los casos sin comprometer la función cardíaca de manera importante (FEVI >50% en el 89,2%).

Palabras claves

Miocarditis aguda, infección viral, resonancia magnética cardíaca, electrocardiografía, ecocardiografía

Abstract

Introduction

Acute myocarditis presents a challenge for diagnosis and treatment, especially in the emergency department. It requires a complex strategy that includes clinical, paraclinical, and complementary imaging studies to rule out other pathologies with similar symptoms, for accurate diagnosis and appropriate treatment. Understanding this disease within its sociodemographic, clinical, and prognostic context is fundamental. However, there is a lack of institutional or regional registries describing its behavior in our population.

Objective

To identify the demographic, clinical, and imaging characteristics of patients diagnosed with acute myocarditis at the Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá between 2022 and 2024.

Materials and methods

This is a retrospective, cross-sectional, observational study.

Results:

Thirty-seven patients were included (56.7% male), with angina (48.6%) and dyspnea (62.2%) being the most frequent symptoms. Elevated troponin levels (80.1%) and ECG changes, primarily ST-segment elevation of one or more walls (20.0%), were found, with low mortality in the included population (2.7%).

Conclusion

Acute myocarditis was most frequently found in the fourth decade of life, in men; it has a presentation similar to other high-risk cardiovascular pathologies (angina and dyspnea), but can also present with nonspecific chest pain. Elevated HS troponin and electrocardiographic changes (ST-segment elevation) are frequent, but not exclusive. Left ventricular dysfunction is predominant, and functional septal, inferior basal, and lateral abnormalities are frequently found, in most cases without significantly compromising cardiac function (LVEF >50% in 89.2%).

Keywords

Acute myocarditis, viral infection, cardiac magnetic resonance imaging, electrocardiography, echocardiography

GLOSARIO

TV: taquicardia ventricular

FV: fibrilación ventricular

BAV: bloqueo auriculoventricular

AINES: Medicamentos antiinflamatorios no esteroides

PCR: Prueba de proteína C reactiva

TSH: Hormona estimulante de la tiroides

iECA: inhibidores de la enzima angiotensina convertasa

ARA2: Antagonistas de receptores de angiotensina 2

ECO TT: Ecocardiografía transtorácico

EKG: Electrocardiograma

RMc: Resonancia magnética cardiaca

Introducción

La miocarditis es la inflamación del miocardio que se presenta por diversas causas, siendo una cardiopatía que puede solaparse con otras patologías del corazón, confundir el manejo y desencadenar una morbimortalidad importante (1), que debe identificarse con apoyo diagnóstico dado el cuadro clínico (2), incluso mediante biopsia endomiocárdica (1–4).

Se ha visto una baja prevalencia (0,00022) a nivel mundial (5) y su génesis tiene origen infeccioso frecuentemente (2,3), razón por la cual el manejo es sintomático además de centrarse en el foco inflamatorio (6).

La baja prevalencia no permite conocer su comportamiento, razón por la cual en Colombia no es clara y los datos con los que se cuenta son dispersos. En este sentido, se ha definido establecer la prevalencia de la miocarditis en población adulta atendida en una institución de referencia de la ciudad de Bogotá, atendidos entre 2020 y 2024.

Se pretende conocer el comportamiento de esta, las etiologías subyacentes, las características clínicas tempranas y sus hallazgos imagenológicos apoyado en la información resguardada en las historias clínicas permitiendo realizar un análisis univariado que permita lograr la descripción que se pretende, considerando la diversidad en su origen y las circunstancias clínicas que puedan estar presentes en los pacientes que cursan con esta patología.

Por lo tanto se efectuará un estudio prospectivo para acoger pacientes del año en curso y otros en los cuales se haya utilizado la resonancia magnética de corazón como apoyo diagnóstico, el cual es de uso reciente.

Se espera alcanzar el objetivo propuesto que permitirá con el tiempo fortalecer los algoritmos de atención y las estrategias terapéuticas.

Planteamiento del problema

La miocarditis representa un desafío diagnóstico debido a la diversidad de su presentación clínica, su similitud con el síndrome coronario agudo, su variado espectro de comportamiento y su rápida progresión desde una fase asintomática hasta complicaciones graves como arritmias ventriculares, insuficiencia cardíaca fulminante y muerte súbita cardíaca (1). Su curso natural y pronóstico son impredecibles, oscilando entre una recuperación completa sin secuelas y el desarrollo de cardiomiopatía con disfunción sistólica severa. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se define como "una enfermedad inflamatoria del miocardio diagnosticada mediante criterios histológicos e inmunológicos establecidos" (2). El consenso de la Sociedad Europea de Cardiología la describe en base a la biopsia endomiocárdica, requiriendo la presencia de más de 14 leucocitos/mm³, incluyendo al menos 4 monocitos/mm², junto con más de 7 linfocitos CD3+/mm² (1–4).

La presentación clínica de la miocarditis es muy variable, lo que dificulta establecer su incidencia exacta. Se estima que en 2013 oscilaba entre 14 y 22 casos por cada 100.000 pacientes (5). Las causas más comunes son infecciones virales y/o enfermedades autoinmunes, aunque las infecciones parasitarias, medicamentos y toxinas también pueden ser responsables. En Colombia, las enfermedades tropicales endémicas transmitidas por vectores, como el dengue o Trypanosoma Cruzi, pueden afectar hasta al 48% de los pacientes con enfermedad aguda (2,3).

Frecuentemente, no se identifica una causa específica, por lo que el tratamiento se centra en aliviar los síntomas y controlar la reacción inflamatoria. Esto puede incluir el uso de antiinflamatorios, corticoides u otros agentes inmunosupresores, especialmente efectivos en enfermedades autoinmunes como la sarcoidosis o la miocarditis de células gigantes (6). La mayoría de los pacientes se recuperan espontáneamente sin necesidad de tratamiento específico. La disminución progresiva de los biomarcadores cardíacos, la mejora de la función cardíaca y la ausencia de arritmias son signos de buen pronóstico. La recurrencia es poco común, con tasas reportadas del 1.1% al 3%, dependiendo de la causa subyacente (7,8).

La carga de enfermedad asociada a la miocarditis aguda en Colombia es desconocida, dada la diversidad de etiologías involucradas, lo que resalta la necesidad de recopilar datos exhaustivos para facilitar un diagnóstico temprano y un enfoque terapéutico específico según la causa y la gravedad de la enfermedad.

En este sentido se ha definido conocer el comportamiento de esta patología que por su carácter sigiloso puede llegar a ser precursor de mortalidad cuando se manifiesta, razón por la cual es esencial conocer las características de los pacientes que la presentan.

Bogotá es una ciudad capital que cuenta con una elevada población en la cual la institución participante es referente en la atención, pero que no cuenta con una descripción del comportamiento de esta patología, la cual es la razón de ser de la presente investigación.

Justificación

La miocarditis es un trastorno que afecta principalmente a la población joven y se asocia con una tasa de mortalidad aproximada del 1-7% en pacientes que experimentan una forma complicada de la enfermedad (1,2).

Varios factores han sido identificados como predictores de peores desenlaces, entre ellos la presencia de miocarditis de células gigantes, arritmias ventriculares o alteraciones electrocardiográficas, como un intervalo QRS >120 y la necesidad de soporte circulatorio mecánico (8). Por consiguiente, resulta fundamental investigar las etiologías subyacentes, las características clínicas tempranas, los hallazgos de imagen (ecocardiográficos y de resonancia magnética) y los enfoques terapéuticos asociados con mejores resultados en nuestra población.

Con este fin, este estudio se propone describir exhaustivamente las características y resultados intrahospitalarios en adultos con miocarditis aguda, a través de un análisis retrospectivo de una cohorte de pacientes tratados en el Hospital Universitario Fundación Santafé de Bogotá durante el período comprendido entre los años 2022 y 2024.

Se espera que los hallazgos de esta investigación sirvan como punto de partida para comprender mejor el comportamiento de esta enfermedad en una parte específica de la población colombiana.

Así mismo, el conocimiento generado permitirá mejorar y fortalecer los algoritmos, protocolos y guías de atención relacionadas con esta patología, lo cual es esencial para poder ofrecer el manejo idóneo en esta.

De la misma forma permitirá proporcionar una atención centrada en el paciente al conocer las características que lo rodean al padecer una enfermedad de estas y finalmente ser el mayor beneficiario al poder recibir atención con calidad, la cual indudablemente disminuirá la morbimortalidad que la miocarditis pueda generar.

Marco Teórico

La miocarditis aguda es una inflamación del músculo cardíaco como respuesta del sistema inmune ante diversos agentes infecciosos, fármacos o toxinas (1). Tiene una incidencia estimada de 10-20 casos por 100.000 personas, y la mayoría son desencadenados por infecciones virales como los enterovirus, adenovirus, parvovirus B19 y herpes virus (9,10).

Según un metaanálisis global realizado por la Encuesta Global de Carga de Enfermedad en 195 países entre 1990 y 2013 (4,5). Otro estudio en hospitales de Inglaterra entre 1998 y 2017 reportó que la miocarditis representó el 0.04% de todos los ingresos hospitalarios, con una tasa de 36.5 casos por 100.000 personas (4,9). La incidencia parece estar en aumento en años recientes, con un incremento del 88% en ingresos por miocarditis entre 1998 y 2017 (4).

Dos tercios de los casos ocurren en hombres, con una mediana de edad de presentación de 33 años en varones y 46 años en mujeres (4,11). Los casos de miocarditis fulminante tienen una mortalidad de hasta el 20%, mientras que la mortalidad global por miocarditis en ingresos hospitalarios es aproximadamente del 4% (1,4,12).

Según Martens et al. (12), los casos de miocarditis aguda están en aumento en países desarrollados, posiblemente relacionado a una mayor tasa de detección. Se define miocarditis aguda cuando los síntomas duran menos de un mes antes del diagnóstico (2,3).

La presentación clínica es variable, desde dolor torácico, disnea, palpitaciones o síncope, hasta falla cardíaca aguda, shock cardiogénico o muerte súbita. Esta amplia gama de manifestaciones y la posible similitud inicial con otros padecimientos cardíacos hacen que su diagnóstico temprano sea todo un reto (4,8,13). En casos graves no diagnosticados oportunamente, la miocarditis puede evolucionar hacia una miocardiopatía dilatada e insuficiencia cardíaca crónica (11).

A continuación, se revisan estos criterios diagnósticos según la evidencia actual.

Epidemiología y etiología:

Los principales agentes etiológicos de la miocarditis aguda son los virus cardiotrópicos, siendo los enterovirus (68%) y adenovirus (24%) los más frecuentemente implicados según estudios recientes (2,3,14). El parvovirus B19 también puede causar miocarditis fulminante en casos raros. Otras causas incluyen bacterias como *Borrelia burgdorferi*, *Mycoplasma pneumoniae* y *Toxoplasma gondii*; hongos en inmunocomprometidos, síndrome hipereosinofílico, y reacciones de hipersensibilidad a fármacos (15).

Recientemente, la infección por SARS-CoV-2 se ha convertido en una causa significativa de miocarditis aguda, probablemente mediada por una respuesta inmune aberrante. De forma similar, las vacunas de ARNm para SARS-CoV-2 se han asociado a un pequeño aumento en el riesgo de miocarditis, principalmente en adolescentes y adultos jóvenes varones (1).

Mecanismos fisiopatológicos:

Se han propuesto diversos mecanismos fisiopatológicos para explicar el daño miocárdico en la miocarditis viral aguda. La teoría más aceptada es que la lesión es producida principalmente por la respuesta inmune del huésped más que por la acción citopática directa del virus. Esto se debe a que a menudo no se detecta genoma viral en biopsias de pacientes con miocarditis clínica evidente (16).

La infección viral inicial induce la activación de linfocitos T CD4+ y CD8+ autoreactivos, que migran al tejido cardíaco provocando la lisis de cardiomiocitos mediante perforina y granzimas, así como apoptosis celular por vía de Fas/FasL (17). La inflamación miocárdica resultante conlleva a disfunción sistólica y arritmogénesis (7).

Otros mecanismos descritos incluyen hipersensibilidad mediada por linfocitos B, disfunción de linfocitos T reguladores, injuria por radicales libres, isquemia por disfunción microvascular y fenómenos autoinmunes (12). La inflamación miocárdica suele ser focal y parcheada (13).

Manifestaciones clínicas:

La sospecha diagnóstica de miocarditis aguda comienza con la presencia de síntomas compatibles en un contexto epidemiológico probable. Los síntomas cardinales descritos son dolor torácico persistente, disnea, astenia de esfuerzo, palpitations, síncope y otras manifestaciones de falla cardíaca aguda (14). El dolor de características pericárdicas es más específico, por la frecuente afectación inflamatoria conjunta de pericardio y miocardio. Además, pueden estar presentes síntomas constitucionales como fiebre, artralgias y mialgias (15).

La existencia de pródromos virales respiratorios o gastrointestinales previos orientan al diagnóstico. Otros aspectos importantes en la historia clínica son los antecedentes de enfermedades autoinmunes, uso de fármacos que pueden ocasionar hipersensibilidad, así como factores de riesgo cardiovascular (12).

En la exploración física puede no haber hallazgos, pero también es posible encontrar signos de falla cardíaca como estertores pulmonares, hepatomegalia, edemas o hipotensión (18). Por ello, en todo paciente con sospecha clínica se debe realizar un examen cardiovascular minucioso.

Implicaciones para la práctica clínica:

La pandemia de COVID-19 ha demostrado que tanto la infección por SARS-CoV-2 como las vacunas pueden asociarse a miocarditis, constituyendo nuevos diagnósticos diferenciales a considerar. La resonancia magnética cardíaca es útil para confirmar estos casos, al evidenciar realce tardío o patrón inflamatorio específico (14). Otra implicancia es que la miocarditis asociada a SARS-CoV-2 parece tener mejor pronóstico que otras miocarditis virales, posiblemente debido a una respuesta inmune más focalizada (1).

Asimismo, la miocarditis posvacunal suele tener una evolución autolimitada, por lo que se recomienda manejo conservador y seguimiento estrecho (14). En pacientes

con antecedente de miocarditis posvacunal, se sugiere considerar alternativas en futuros esquemas de vacunación (18). En conclusión, el abordaje de la miocarditis debe personalizarse según la causa subyacente y sus características específicas.

Marcadores de fase aguda:

Los pacientes con miocarditis aguda suelen tener elevados los reactivos de fase aguda, sin embargo, este hallazgo es inespecífico (1,2). Aquaro y colaboradores en un estudio italiano con 386 pacientes con diagnóstico de miocarditis aguda por resonancia magnética cardíaca y FEVI conservada, el 99 % (385 pacientes) de los pacientes tenían una velocidad de sedimentación globular (VSG) elevada y/o un nivel de proteína C reactiva (PCR) elevado, sin representar esta elevación de los reactantes de fase aguda un valor pronóstico al presentarse en pacientes con y sin complicaciones miocárdicas importantes (muerte cardíaca, disparo del desfibrilador automático implantable, paro cardíaco y/o insuficiencia cardíaca) (19). Por lo que este hallazgo tiene una utilidad limitada en el diagnóstico de miocarditis aguda (20).

Biomarcadores cardíacos

Los niveles elevados de biomarcadores cardíacos, principalmente de troponina cardíaca indican lesión miocárdica y sugieren el diagnóstico de miocarditis ante sospecha clínica. La troponina cardíaca de alta sensibilidad (Tn-Hs) es el estándar actual por su alta sensibilidad y especificidad para lesión miocárdica. Se considera diagnóstica la elevación por encima del percentil 99 del valor normal (21) y niveles muy altos predicen mayor gravedad y extensión del daño (17). Ammirati y colaboradores en una cohorte retrospectiva de más de 10 años encontró 443 con miocarditis aguda diagnosticada por biopsia endomiocárdica 56 de 443 (12,6%) o resonancia magnética cardíaca 415 de 443 (93,7%), encontró elevación de troponina en 431 pacientes (99,3%) (10). sin embargo, la ausencia de la elevación de troponina no excluye la miocarditis.

Otros biomarcadores que pueden aumentar son la CK-MB, mioglobina, péptido natriurético cerebral (BNP) también se han encontrado elevados en los pacientes con miocarditis aguda, sin embargo, su valor diagnóstico y pronóstico aún no está completamente establecido.

Electrocardiograma

El electrocardiograma de 12 derivaciones (ECG) es crucial en la evaluación inicial de miocarditis; se utiliza para excluir causas alternativas de dolor torácico y síntomas cardíacos como la isquemia miocárdica, también para evaluar la presencia de arritmias que pueden sugerir miocarditis aguda (3). Lo más característico son anomalías inespecíficas de la repolarización, como elevación del segmento ST o invertir la polaridad de la onda T, simulando un infarto agudo de miocardio, característicamente comprometiendo diferentes paredes miocárdicas particularmente en las paredes inferior y lateral, sin respetar un territorio vascular definido (2). También son frecuentes las arritmias, sin embargo, la presencia de arritmias ventriculares (taquicardia ventricular/fibrilación ventricular), bloqueos auriculoventriculares de alto grado (Bloqueo auriculoventricular de 2do grado – 3er grado) o prolongación del QRS mayor de 120 msegundos se han asociado como

marcador de alto riesgo para desenlaces poco favorables principalmente miocarditis fulminante (8,12). Un ECG normal no descarta miocarditis, pero los cambios compatibles refuerzan la sospecha clínica inicial (22). Ammirati y colaboradores en una cohorte italiana de 443 con miocarditis aguda ya mencionada, encontró alteraciones en el electrocardiograma de ingreso en 365 (87.5%) pacientes, principalmente elevación del segmento ST en 245 (57.5%) (10).

Ecocardiograma

El ecocardiograma transtorácico (ETT) es una herramienta no invasiva que aporta información morfológica y funcional ventricular cardiaca. Entre los hallazgos asociados están disminución de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo, hipoquinesia (global, regional o segmentaria) leve que suele afectar a las paredes inferior y lateral, engrosamiento septal y de la pared ventricular, derrame pericárdico, dilatación del ventrículo izquierdo y disfunción diastólica (11,22). Un ETT normal no excluye miocarditis, pero estas alteraciones, especialmente aquellas con disfunción sistólica, proveen evidencia adicional para el diagnóstico y su presencia se asocia a complicaciones severas como miocarditis fulminante (1,8).

Resonancia magnética cardiaca

La resonancia magnética cardiaca (RMC) es actualmente la principal herramienta no invasiva para confirmación y caracterización de la miocarditis aguda, permitiendo la diferenciación entre la miocardiopatía isquémica de la inflamatoria (23). Permite evaluar edema e hiperemia inflamatoria, fibrosis y necrosis mediante secuencias T2, T1 nativo y realce tardío con gadolinio, que suelen tener una distribución no coronaria (16) (Figura 1).

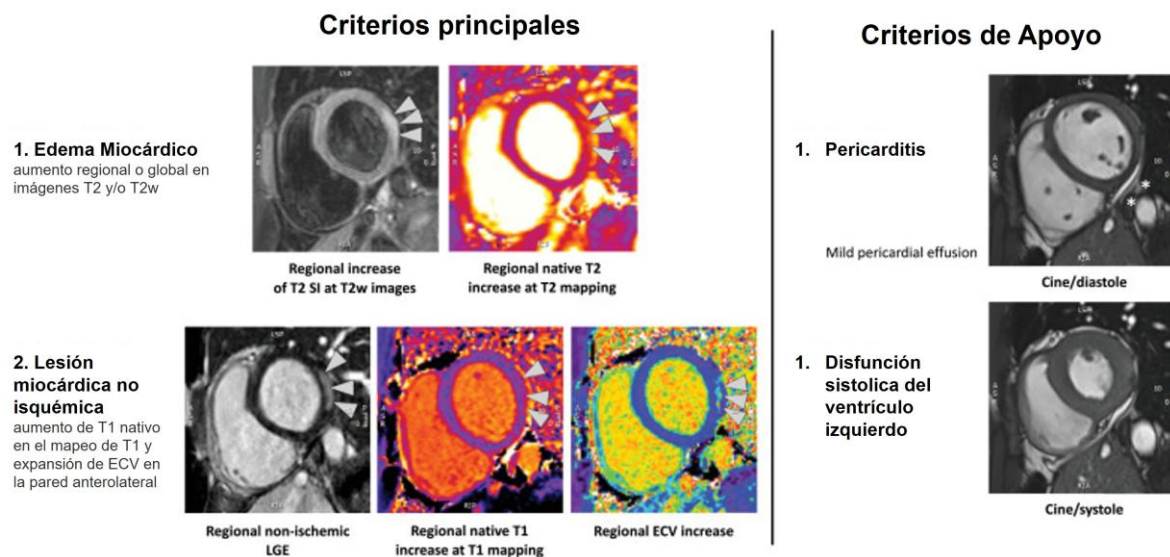


Figura 1. Criterios por Resonancia Magnética Cardiaca principales y de apoyo para el diagnóstico de Miocarditis Aguda

Tomado y traducido de Ammirati et al. (23)

Los criterios de Lake Louise revisados en 2018 integran estos hallazgos y poseen una sensibilidad y especificidad muy alta para para detectar inflamación aguda en el contexto de miocarditis aguda (sensibilidad del 87% y una especificidad del 96%)

(24) (Tabla 1). Una RMC típica confirma el diagnóstico en un paciente con fuerte sospecha inicial (24,25) (Figura 1). Lo ideal es realizarla en la primera o segunda semana de síntomas, cuando la inflamación y el edema son más conspicuos. Pasadas las 4-6 semanas, la fibrosis y el edema son más difíciles de distinguir, reduciendo la precisión (7).

Criterios Actualizados de Lake Louise
Imágenes basadas en T2
<ul style="list-style-type: none"> Alta intensidad de señal T2 (SI) regional (un área de al menos 10 píxeles contiguos) Relación global T2 SI $\geq 2,0$ en imágenes de RMC ponderadas en T2 (T2W) Incremento regional o global del tiempo de relajación T2 del miocardio.
Imágenes basadas en T1
<ul style="list-style-type: none"> Aumento regional o global del tiempo de relajación T1 del miocardio nativo o del volumen extracelular (ECV). (Cuando también se realizan imágenes tardías de gadolinio [LGE], la región de T1 elevada debe extenderse más allá del área de LGE). Áreas con SI alto en un patrón de distribución no isquémica en imágenes de RTG (compromiso subepicárdico o la pared media con afectación infrecuente del subendocardio; estos hallazgos suelen ser multifocales).
Criterios de apoyo
<ul style="list-style-type: none"> Derrame pericárdico Alta intensidad de señal del pericardio compatible con inflamación pericárdica con RTG o con mapeo T1 o T2

*Tabla 1 Criterios actualizados de Lake Louise
Tomado y traducido de Ferreira et al. (13)*

Sin embargo, la RMC no puede identificar la causa específica de la inflamación miocárdica. Las arritmias, dificultad para contener la respiración y la intolerancia al examen (claustrofobia) afectan la adquisición y la calidad de las imágenes (24).

Biopsia endomiocárdica

La biopsia endomiocárdica fue históricamente el estándar de oro para el diagnóstico definitivo de miocarditis, al permitir la detección directa de la inflamación y el análisis histopatológico. Sin embargo, se realiza cada vez menos debido a sus riesgos como procedimiento invasivo, siendo reemplazada en gran medida por la RMC (2,12).

Actualmente, la biopsia endomiocárdica se reserva para casos muy específicos en que los hallazgos puedan impactar el tratamiento, como en la miocarditis fulminante, asociado al curso temporal y la gravedad del cuadro clínico, por la presencia de complicaciones como arritmias ventriculares, insuficiencia cardíaca fulminante, Insuficiencia cardíaca de nueva aparición, shock cardiogénico o falta de respuesta al manejo habitual (1,3). Se efectúa principalmente en centros de alta complejidad y con personal experimentado en su interpretación.

Otras modalidades de imagen

La angiografía coronaria invasiva está indicada ante duda diagnóstica entre miocarditis e infarto agudo de miocardio. La tomografía computarizada cardíaca sirve para descartar enfermedad coronaria obstructiva, pero tiene baja sensibilidad para inflamación miocárdica. La tomografía por emisión de positrones (PET) con ¹⁸F-FDG puede ser útil en casos muy seleccionados para confirmar o descartar sarcoidosis cardíaca (17).

Implicaciones en la selección de modalidades de imagen

La resonancia magnética cardíaca (RMC) ha surgido como la principal herramienta no invasiva para la confirmación y caracterización de la miocarditis aguda (16). Sin embargo, en ocasiones pueden considerarse modalidades alternativas o complementarias de imagen.

La tomografía computarizada cardíaca permite descartar enfermedad coronaria obstructiva cuando se requiere exclusión rápida de un síndrome coronario agudo, especialmente ante contraindicaciones para RMC (16).

La tomografía por emisión de positrones (PET) con 18F-FDG se utiliza en casos muy seleccionados con alta sospecha clínica de sarcoidosis cardíaca cuando otras modalidades no son concluyentes (16).

Por tanto, aunque la RMC es la modalidad de elección, otras técnicas pueden ser de utilidad bajo ciertos escenarios clínicos específicos o cuando se requiere información complementaria. La decisión sobre la mejor modalidad de imagen debe personalizarse según las características individuales de cada paciente y la disponibilidad institucional.

Diagnóstico diferencial

El diagnóstico diferencial primario de la miocarditis aguda incluye síndrome coronario agudo con elevación del ST, pericarditis aguda y tromboembolismo pulmonar. Estas entidades comparten manifestaciones similares, pero difieren en el tratamiento, por lo que distinguir las a tiempo es esencial. La elevación difusa del ST puede ocurrir en miocarditis y pericarditis, pero la troponina suele ser más alta en miocarditis. El síndrome coronario agudo se excluye con estudios de las arterias coronarias. La embolia pulmonar puede causar disnea súbita y elevar biomarcadores por sobrecarga ventricular derecha (22).

Manejo e impacto clínico

El manejo de la miocarditis aguda se basa en tratamiento de soporte, monitorización continua, manejo de la insuficiencia cardíaca y arritmias. Los fármacos inotrópicos y dispositivos de asistencia ventricular pueden requerirse en casos graves con inestabilidad hemodinámica. El reposo y la restricción de ejercicio son fundamentales durante la fase aguda (14).

La mayoría de los pacientes se recuperan por completo, pero la miocarditis aguda no tratada puede progresar a miocardiopatía dilatada e insuficiencia cardíaca crónica en una minoría de casos. El pronóstico depende de la causa y la extensión del daño inicial. La mortalidad global es baja, estimada en menos del 5% (1,2). Los predictores de mal pronóstico son la disfunción sistólica grave, arritmias ventriculares sostenidas y la necesidad de soporte ventricular (11,20).

Guías de práctica clínica internacionales

Las guías de práctica clínica internacionales como la guía ESC 2021 sobre insuficiencia cardíaca proveen recomendaciones valiosas para el diagnóstico y manejo de la miocarditis aguda (15).

Esta guía enfatiza la importancia de la determinación sérica de péptidos natriuréticos, como BNP y NT-proBNP, así como de la realización de ecocardiografía transtorácica, como pilares fundamentales para el diagnóstico de insuficiencia cardíaca. Recomienda la medición de estos biomarcadores cardíacos y la ecocardiografía en todos los pacientes con sospecha de insuficiencia cardíaca crónica (15).

Asimismo, establece que, en pacientes con sospecha de miocarditis aguda y fracción de eyección conservada en el ecocardiograma, pero en quienes la evaluación ecocardiográfica no es totalmente concluyente, se recomienda realizar resonancia magnética cardíaca. Esto permite una mejor caracterización tisular y evaluar la presencia de edema, hiperemia o realce tardío compatibles con inflamación miocárdica (15).

Respecto a la biopsia endomiocárdica, la guía ESC 2021 indica su realización en casos muy específicos de insuficiencia cardíaca de nueva aparición (< 2 semanas) asociada a inestabilidad hemodinámica, arritmias ventriculares recurrentes o sostenidas, bloqueo auriculoventricular avanzado o ante la falta de respuesta al tratamiento médico inicial (15).

En cuanto al manejo farmacológico, la guía recomienda el uso de beta bloqueadores, inhibidores del sistema renina-angiotensina-aldosterona, antagonistas del receptor mineralocorticoide y, más recientemente, inhibidores de SGLT2 en pacientes con insuficiencia cardíaca y fracción de eyección reducida [23].

Además, provee pautas de seguimiento y monitorización, indicando visitas periódicas cada 3-6 meses para examen clínico, medición de péptidos natriuréticos y ecocardiografía. En casos de empeoramiento clínico, se recomienda hospitalización y optimización del tratamiento (15).

La extrapolación de estas recomendaciones al contexto de la miocarditis aguda permite complementar su abordaje diagnóstico, terapéutico y de seguimiento desde una perspectiva más integral, alineada con guías internacionales sobre insuficiencia cardíaca (15).

Pregunta de investigación

¿Cuáles son las características clínicas, electrocardiográficas y de resonancia magnética de los pacientes con diagnóstico de Miocarditis aguda en una cohorte retrospectiva en el Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá durante el periodo comprendido entre enero de 2022 y diciembre de 2024?

Objetivos

Objetivo general.

Identificar las características demográficas, clínicas e imagenológicas de los pacientes que son llevados a resonancia magnética cardíaca para el diagnóstico de miocarditis aguda en el Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá en el periodo de estudio.

Objetivos específicos:

- Describir las características demográficas, factores de riesgo y de los pacientes a quienes se solicita resonancia magnética cardiaca para estudio de miocarditis aguda
- Describir las características clínicas y electrocardiográficas que contribuyan al diagnóstico de los pacientes con miocarditis aguda.
- Describir las características imagenológicas identificadas en los estudios de resonancia cardiaca de los pacientes con diagnóstico de miocarditis aguda.
- Describir el patrón imagenológico más frecuente hallado en resonancia magnética de corazón en pacientes con miocarditis.
- Identificar el comportamiento de la troponina en pacientes con diagnóstico de miocarditis.
- Describir la Frecuencia de mortalidad en los pacientes llevados a resonancia magnética cardiaca para el diagnóstico de miocarditis aguda.

Metodología

Tipo y diseño de estudio

Estudio retrospectivo, corte transversal, descriptivo.

Población

Población de referencia

Pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de miocarditis aguda confirmada por resonancia magnética cardiaca desde enero de 2022 hasta Diciembre de 2024.

Población objetivo

Pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de miocarditis aguda confirmada por resonancia magnética cardiaca desde enero de 2022 hasta diciembre de 2024.

Tamaño de muestra

Se incluirá la totalidad de los pacientes captados bajo el diagnóstico de miocarditis aguda confirmado por medio de resonancia magnética cardiaca entre los años 2022 y 2024 en el Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá, que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión descritos. Por lo que el muestreo para el estudio será consecutivo no probabilístico. (Figura 2 anexo)

Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Pacientes mayores de 18 años que ingresaron al servicio de urgencias entre enero de 2022 hasta diciembre de 2024 en el hospital universitario Fundación Santafé de Bogotá, y que hayan sido llevados a resonancia magnética cardiaca para el diagnóstico de miocarditis aguda
- Pacientes con diagnóstico de miocarditis mediante resonancia magnética

Criterios de exclusión

- Pacientes en estado de gestación
- Paro cardiorrespiratorio al ingreso
- Pacientes que no tengan resonancia magnética de corazón o no realización de secuencias de realce tardío (bien sea por pobre colaboración del paciente para maniobras de apnea o por no administración de gadolinio intravenoso)

Variables

Tabla 2. Definición de variables

Nombre de la variable	Definición	Naturaleza	Escala	Unidades o categorías
Edad	Edad del paciente	Cuantitativa	Razón	Años de vida
Sexo	Sexo del paciente	Cualitativa	Nominal	Masculino – Femenino
Enfermedad coronaria	Antecedente o no de enfermedad coronaria	Cualitativa	Nominal	Si/No
Diabetes mellitus	Presencia o no de antecedente o evidencia de criterios para diabetes mellitus definidos por la Asociación Americana de Diabetes en el año 2019.	Cualitativa	Nominal	Si/No
Hipertensión arterial	Presencia o no de antecedente o evidencia de tensiones arteriales superiores a 139/89 mm Hg.	Cualitativa	Nominal	Si/No
Síntomas prodrómicos	Presencia o no de síntomas osteomusculares, respiratorios o gastrointestinales previo al ingreso hospitalario	Cualitativa	Nominal	Si/No
Fiebre	Presencia o no de temperatura registrada mayor a 38.4 grados Celsius	Cualitativa	Nominal	Si/No

Dolor torácico	Presencia o no de dolor, generalmente de carácter opresivo, localizado en el área retroesternal, ocasionado por insuficiente aporte de sangre al miocardio.	Cualitativa	Nominal	Si/No
Diarrea	Presencia o no de cambios en las deposiciones por consistencia líquida o aumento en su frecuencia	Cualitativo	Nominal	Si/No
Disnea	Presencia o no de sensación de dificultad respiratoria o falta de aire	Cualitativa	Nominal	Si/No
Síntomas respiratorios	Presencia o no de síntomas respiratorios del tracto superior como rinorrea, odinofagia, tos seca	Cualitativo	Nominal	Si/No
Síncope	Presencia o no de pérdida transitoria de la conciencia y del tono postural, con recuperación completa y espontánea.	Cualitativa	Nominal	Si/No
Hemograma	Descripción y número de las diversas clases de células que se encuentran en una cantidad determinada de sangre y de las proporciones entre ellas	Cuantitativa	Razón	Células /U
PCR	Valor de la proteína C reactiva que es una proteína plasmática que aumenta sus niveles en presencia de inflamación	Cuantitativa	Razón	Mg/L
Troponina I de alta sensibilidad (Architect)	Valor de proteína globular que permite la contracción muscular	Cualitativa	Ordinal	> 20 veces valor normal >10 y hasta 20 veces valor normal >3 y hasta 10 veces valor normal

				< 3 veces valor normal
Alteración electrocardiográfica	Hallazgos electrocardiográficos anormales	Cualitativa	Nominal	Si/No
Frecuencia cardíaca en electrocardiograma	Determinar la frecuencia cardíaca por el registro automático electrocardiográfico	Cuantitativa	Nominal	Latidos por minuto
Segmento elevado en derivación AVR	Hallazgo de elevación del segmento PR sobre la línea de base en la derivación AVR del electrocardiograma	Cualitativa	Nominal	Si/No
Elevación del Segmento ST	Hallazgo de elevación del segmento ST de morfología cóncava sobre la línea de base en cualquier derivación (excepto AVR) del electrocardiograma	Cualitativa	Nominal	Si/No
Alteración ecocardiográfica a nivel diagnóstico	Hallazgos ecocardiográficos anormales	Cualitativa	Nominal	Si/No
Disfunción ventricular izquierda por ecocardiografía	Presencia o no de fracción de eyección ventricular izquierda menor del 50%	Cualitativa	Nominal	Si/No
Derrame pericárdico en ecocardiograma	Presencia o no de derrame pericárdico como hallazgo en el ecocardiograma	Cualitativa	Nominal	Si/No
Trastorno de la contractilidad en ecocardiograma	Hallazgo de alteraciones en la motilidad de las paredes miocárdicas como hipocinesia, aquinesia o discinesia	Cualitativa	Nominal	Si/No
Arteriografía coronaria	Realización o no de arteriografía coronaria	Cualitativa	Nominal	Si/No
Enfermedad coronaria por arteriografía	Hallazgo de alteración en la luz de la vasculatura coronaria en la arteriografía y su severidad	Cualitativa	Ordinal	Ausente - Leve - Moderado - Severo

Disfunción ventricular izquierda por resonancia magnética	Presencia o no de fracción de eyección ventricular izquierda menor del 50%	Cualitativa	Nominal	Si/No
Disfunción ventricular derecha por resonancia magnética	Presencia o no de fracción de eyección ventricular derecha menor al 45%	Cualitativa	Nominal	Si/No
Alteración pericárdica evaluada por resonancia magnética	Presencia o no de derrame, realce o edema pericárdico	Cualitativa	Nominal	Si/No
Edema miocárdico por resonancia magnética	Presencia o no de edema miocárdico en resonancia magnética	Cualitativa	Nominal	Si/No
Realce tardío por resonancia magnética.	Presencia o no de hallazgos sugestivos de fibrosis miocárdica en resonancia magnética	Cualitativa	Nominal	Si/No
Tipo de realce tardío por resonancia magnética	Tipo de realce tardío presentado a nivel de los segmentos descritos	Cualitativo	Nominal	Subepicárdico Mesocárdico Subendocárdico
Segmento con realce tardío por resonancia magnética	Pared miocárdica comprometida con realce tardío en resonancia magnética	Cualitativa	Nominal	Anterior/anteroseptal/ anterolateral Inferior/inferoseptal/ inferolateral Segmentos apicales y ápex
Tratamiento antiinflamatorio	Manejo farmacológico usado en el periodo inmediato	Cualitativa	Nominal	Si/No
Tratamiento esteroide	Manejo farmacológico usado en el periodo inmediato	Cualitativa	Nominal	Si/No
Tratamiento Betabloqueador	Manejo farmacológico usado en el periodo inmediato	Cualitativa	Nominal	Si/No
Tratamiento con IECA/ARA2	Manejo farmacológico usado en el periodo inmediato	Cualitativa	Nominal	Si/No
Etiología de miocarditis	Causal de inflamación miocárdica aguda	Cuantitativa	Nominal	No clara Viral Autoinmune

				Bacteriana Parasitaria Postvacunal Rechazo de trasplante Sarcoidosis
Estancia hospitalaria	Tiempo desde el ingreso hasta el egreso hospitalario	Cuantitativa	Continua	Días
Muerte	Presencia o no de fallecimiento por miocarditis aguda	Cualitativa	Razón	Si/No

Desenlaces

Los desenlaces principales por describir son las características de presentación en el servicio de urgencias, principalmente las características clínicas, valor de biomarcadores, hallazgos en ayudas diagnósticas como ecocardiografía y/o resonancia magnética, estancia hospitalaria y muerte en pacientes adultos con diagnóstico de miocarditis aguda.

Plan de análisis

Los datos recolectados de las historias clínicas se organizaron en una base de datos en el programa Excel®.

Se realizó un análisis univariado de las variables obtenidas, para las variables demográficas (cuantitativas), se utilizarán medidas de tendencia central (media y mediana) y de dispersión (desviación estándar o rango intercuartílico). Las variables categóricas (cualitativas) se expresaron en porcentajes y frecuencias absolutas, la variable troponina se recolectó de forma categórica, de acuerdo con el punto de corte del percentil 99 establecido por el laboratorio institucional (Troponina I de alta sensibilidad Architect). Esta decisión se tomó debido a que el valor categórico tiene mayor relevancia clínica para la definición de lesión miocárdica y se alinea con la forma habitual de interpretación clínica para la toma de decisiones y permite un análisis ante la distribución no normal de los valores de troponina y facilita la comparación con estudios previos sobre miocarditis aguda.

Proceso de recolección de la información

Se identificó la población en estudio mediante el censo electrónico del sistema de información en salud – HIS-ISIS, los pacientes con diagnóstico de miocarditis aguda (CIE-10: I40), así como aquellos con diagnóstico confirmado por resonancia magnética cardíaca, desde enero de 2022 hasta diciembre de 2024, se extrajo la información requerida de la historia clínica del paciente frente a estudios y factores referentes a características clínicas, paraclínicas e imagenológicas. Se registró todo paciente que cumplió con los criterios de inclusión, los datos fueron registrados en un cuestionario en formato digital diseñado con las variables previamente definidas, en el programa Excel.

Control de Sesgos

La principal limitación en el uso de corte Transversal es que, dado su carácter retrospectivo, es que se depende de la calidad de la información registrada en la historia clínica, se realizó una evaluación del riesgo de sesgo utilizando la herramienta del Instituto Joanna Briggs (JBI) para la evaluación crítica de estudios transversales, encontrando los siguientes sesgos posibles (29,30):

Sesgo de selección

Al establecer previamente criterios claros de inclusión y exclusión e incluir la totalidad de los pacientes con el código CIE-10 para el diagnóstico de miocarditis que contaran con la confirmación por resonancia magnética cardiaca, se limitó la pérdida de pacientes.

Sesgo de información

Dado el carácter retrospectivo de este estudio y la alta probabilidad de encontrar historias clínicas mal diligenciadas. Se realizó la recolección con una encuesta estandarizada y se realizó un doble chequeo de la información registrada en la historia clínica y contrastada con el informe generado en el aplicativo de laboratorio y de imágenes diagnósticas (Xerox)

Sesgo de memoria

La base de datos se construyó con la recolección directa de los datos a partir de la fuente primaria (historia clínica) del software HIS-ISIS para garantizar la fidelidad de estos, lo cual se efectuará exportando los datos de esta.

Alcances y limitaciones de la investigación

Este estudio pretende describir las características clínicas y desenlaces en la población específica seleccionada. Este es un estudio realizado en población seleccionada y específica de una institución de alto nivel de complejidad y de referencia nacional, por lo tanto, los resultados de este estudio solo representan a la población incluida y podrían extrapolarse a poblaciones que compartan iguales características. Puede que no sean aplicables a otras poblaciones.

Si bien es un estudio retrospectivo basado en historias clínicas, de una instrucción acreditada y auditada, no se espera que haya pérdida de información y los posibles errores en el registro de información en las historias clínicas no sucedieron en el marco de este trabajo, por lo que no corresponde a un sesgo sino a un posible error de precisión, es decir a un posible error aleatorio.

La variable troponina se recolectó de forma categórica por ser un primer ejercicio exploratorio de caracterización y la oportunidad de optimizar la interpretación clínica de la misma, para ejercicios posteriores se sugiere recolectarla de forma continua.

Aspectos éticos

El estudio se realizará dentro de los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos según la Declaración de Helsinki - 59ª Asamblea General, Seúl, Corea, Octubre 2008

Se tendrá en cuenta las regulaciones locales del Ministerio de Salud de Colombia Resolución 8430 de 1993 en lo concerniente al Capítulo I “De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos”.

Basados en el artículo 8 de esta resolución donde se consagra que “En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo, sujeto de investigación, identificándolo solo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice” así como basados en la ley estatutaria 1581 de 2012 “Habeas data”, se respetará la confidencialidad y privacidad de los datos de cada participante garantizando que su identificación no será tomada dentro de las variables de este estudio y los datos de esta investigación serán tomados solo por los investigadores principales, además de los datos de la fuentes utilizadas y sus características se consideran totalmente sensibles y que la finalidad es de uso exclusivamente académico y científico.

De acuerdo con los principios establecidos en la Declaración de Helsinki, el protocolo de Nuremberg y las normas de la resolución 8430 de 1993 del ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, el presente protocolo de investigación se encuentra clasificado dentro de la categoría: investigación sin riesgo; debido a que se emplearan técnicas y métodos de investigación cualitativa como revisión y análisis de historias clínicas.

De la misma forma es responsabilidad de los investigadores el guardar con absoluta reserva la información contenida en las historias clínicas y a cumplir con la normatividad vigente en cuanto al manejo de esta, reglamentados en los siguientes: Ley 100 de 1993, Ley 23 de 1981, Decreto 3380 de 1981, Resolución 008430 de 1993 y Decreto 1995 de 1999.

Todos los integrantes del grupo de investigación estarán prestos a dar información sobre el estudio a entes organizados, aprobados e interesados en conocerlo siempre y cuando sean de índole académica y científica, preservando la exactitud de los resultados y haciendo referencia a datos globales y no a pacientes o instituciones en particular.

Se mantendrá absoluta confidencialidad y se preservará el buen nombre institucional profesional.

El estudio se realizará con un manejo estadístico imparcial y responsable.

No existe ningún conflicto de interés por parte de los autores del estudio que deba declararse.

Administración del proyecto

Tabla 3. Cronograma

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	TIEMPO DE EJECUCION						
		FEBRERO DE 2022 – FEBRERO DE 2025						
		1 SEMESTRE	2 SEMESTRE	3 SEMESTRE	4 SEMESTRE	5 SEMESTRE	6 SEMESTRE	7 SEMESTRE
Propuesta de pregunta de investigación	Autor							
Revisión de bibliografía y propuesta de investigación	Autor							
Anteproyecto	Autor y tutor							
Revisión de anteproyecto y ajustes según correcciones	Autor y tutor							
EJECUCIÓN								
Recolección de información	Autor							
Presentación de proyecto ante comité	Autor							
Verificación de datos según criterios de aprobación	Autor							

PROCESAMIENTO DE DATOS, ANALISIS Y RESULTADOS								
Presentación de resultados	Autor y tutor							
Análisis de datos relevantes	Autor							
Presentación de discusión, conclusiones y recomendaciones	Autor							
PUBLICACIÓN								
Aprobación de proyecto final	Autor							
Sustentación	Autor							

Tabla 4. Presupuesto

	VALOR UNITARIO	VALOR TORAL
Recurso humano	No calculable	
Tiempo dedicado a trabajo de grado	6 horas semanales	
Equipos	\$3.000.000	\$3.000.000
Materiales e insumos	\$200.000	\$200.000
Software	-	-
Servicio de internet	\$150.000	\$150.000
Publicación	\$500.000	\$500.000
Total		\$3.850.000

Resultados

37 pacientes cumplieron los criterios de inclusión y exclusión, de los cuales el 56,7% fueron hombres (n=21) y entre la muestra se encontró una mediana en la edad de 38 años (Rango intercuartílico RIC 31-54) (ver Figura 2)

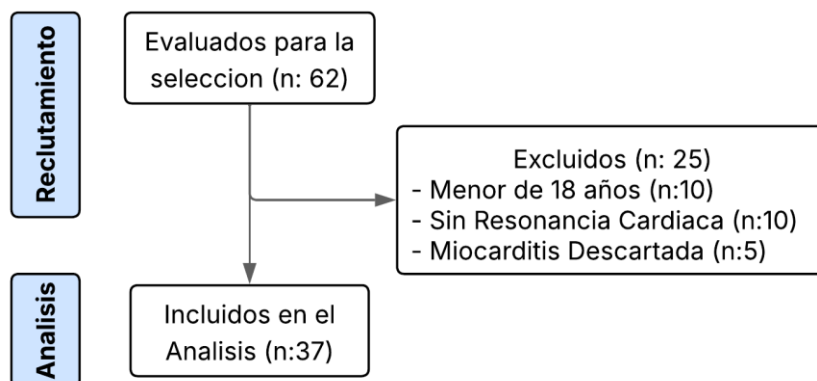


Figura 2. Flujograma selección de muestra

Sobre las comorbilidades, se identificó que un 10,8% presentaban diabetes (n=4); un 13,5% hipertensión arterial (n=5); 24,3% dislipidemia (n=9); 18,9% tabaquismo (n=7); 8,1% obesidad (n=3); un paciente presentaba enfermedad coronaria (2,7%) y finalmente ningún paciente contaba con trastorno autoinmune (ver Tabla 5).

Característica	n (%)
Edad	37 (RIC 31-54)
Hombres	21 (56,7)
Diabetes Mellitus	4 (10,8)
Hipertensión Arterial	5 (13,5)
Dislipidemia	9 (24,3)
Tabaquismo	7 (18,9)
Obesidad	3 (8,1)
Enfermedad Coronaria	1 (2,7)
Fiebre	7 (18,9)
Diarrea	14 (37,8)
Síntomas respiratorios altos	9 (24,3)
Cefalea	8 (21,6)
Pacientes con trastornos autoinmunes asociados	0 (0,0)
Sospecha clínica de Miocarditis Previo a RMC Urgencias	26 (70,3)
Dolor torácico	18 (48,6)
Dolor torácico atípico	16 (43,2)
Dolor pleurítico	3 (8,1)
Disnea	23 (62,2)
Sincope	1 (2,7)
Choque al ingreso	0 (0,0)
Leucocitosis	8 (21,6)
Leucopenia	2 (5,4)
Leucocitos normales	27 (73,0)
VSG elevada	6 (16,2)

PCR elevada	6 (16,2)
Troponina HS Architect	
> 20 veces valor normal	23 (62,2)
>10 y hasta 20 veces valor normal	7 (18,9)
>3 y hasta 10 veces valor normal	6 (16,2)
< 3 veces valor normal	1 (2,7)
Frecuencia cardiaca en electrocardiograma lpm	75 (RIC 68-79)
Arteriografía Coronaria	15 (40,5)
Enfermedad Coronaria Obstructiva Significativa	22 (59,5)
ecocardiograma TT mostro anomalidades	12 (32,4)
Disfunción ventricular izquierda	3 (8,1)
Fracción de eyección del ventrículo izquierdo porcentaje	
>50%	34 (91,9)
41% - 50%	2 (5,4)
<41%	1 (2,7)

Tabla 5. Características Demográficas

En los síntomas prodrómicos presentes en el momento de la atención se encontró un 18,9% con fiebre (n=7); 37,8% con diarrea (n=14); síntomas respiratorios altos 24,3% (n=9) y cefalea en ocho casos con 21,6% (ver Tabla 5).

En cuanto a la sintomatología cardiaca propiamente dicha, se sospechó miocarditis en el 70,3% de los casos (n=26); un 48,6% cursó con angina típica clínicamente (n=18), pero llama la atención que el 43,2% presentó dolor torácico atípico (n=16); el 62,2%, presentó dificultad respiratoria (n=23); solo un paciente tuvo síncope (2,7%) y ninguno presentó choque cardiogénico (ver Tabla 5).

Desde la perspectiva de los paraclínicos, el 21,6% presentaba leucocitosis (n=8); el 16,2% tenía la VSG y PCR elevada respectivamente (n=6) y la troponina HS (Architect) permitió conocer que el 80,1% de los pacientes presentaban niveles significativamente elevados de troponina (n=30); y que el 62,2% presentaban niveles mayores a 20 veces su nivel normal (n=23) (ver Tabla 5 y Figura 3).

Característica	n (%)
Trastornos de la Contractilidad Segmentaria	11 (29,7)
Derrame pericárdico	0 (0,0)
Disfunción del ventrículo derecho	1 (2,7)
Edema miocárdico	27 (73,0)
Edema pericárdico	2 (5,4)
Trastornos de contractilidad	9 (24,3)
Disfunción ventricular izquierda segunda medida	3 (8,1)
FEVI segunda medida	
>50%	33 (89,2)
41% - 50%	3 (8,1)
<41%	1 (2,7)
Compromiso global contractilidad	2 (5,4)
Disfunción ventrículo derecho	2 (5,4)

Realce tardío	31 (83,8)
Etiología Definida	
Viral	14 (37,8)
No clara	23 (62,2)
ASA	30 (81,1)
AINES	6 (16,2)
AINES antes de la RMC	10 (27,0)
Colchicina	7 (18,9)
Colchicina antes de la RMC	11 (29,7)
β-bloqueadores	4 (10,8)
β-bloqueadores antes de la RMC	3 (8,1)
IECA ARA	1 (2,7)
IECA ARA antes de la RMC	5 (13,5)
Corticoide antes de la RMC	2 (5,4)
Estatinas	5 (13,5)
Estatinas antes de la RMC	14 (37,8)
Anticoagulación	2 (5,4)
Anticoagulación antes de la RMC	4 (10,8)
Estancia Hospitalaria días	4,0 (RIC 3-5)
Mortalidad	1 (2,7)

Tabla 6. Características demográficas (continuación)

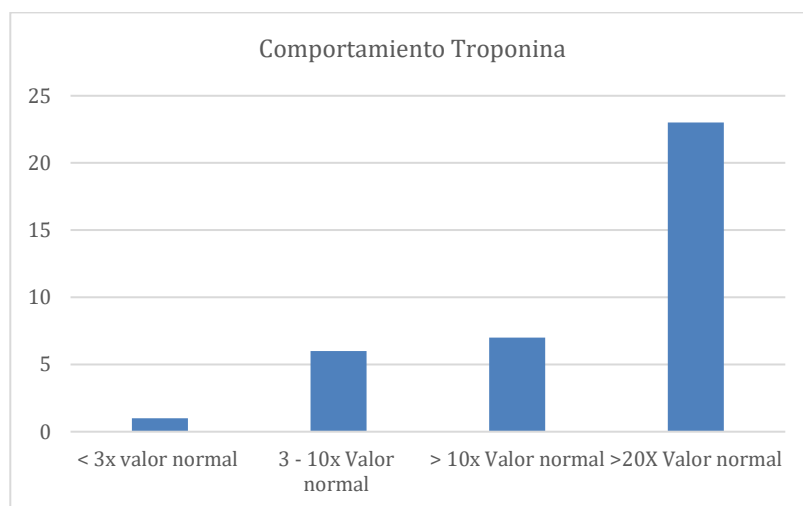


Figura 3 Comportamiento Troponina

Como apoyo diagnóstico, en el electrocardiograma se identificó elevación del segmento ST de alguna pared con un 20,0% (n=8); inversión de la Onda T de alguna pared en un 10% (n=10) y bloqueo de rama izquierda en un 7,5% (n=3), entre otras anomalías de forma individual o conjunta (ver Figura 4).

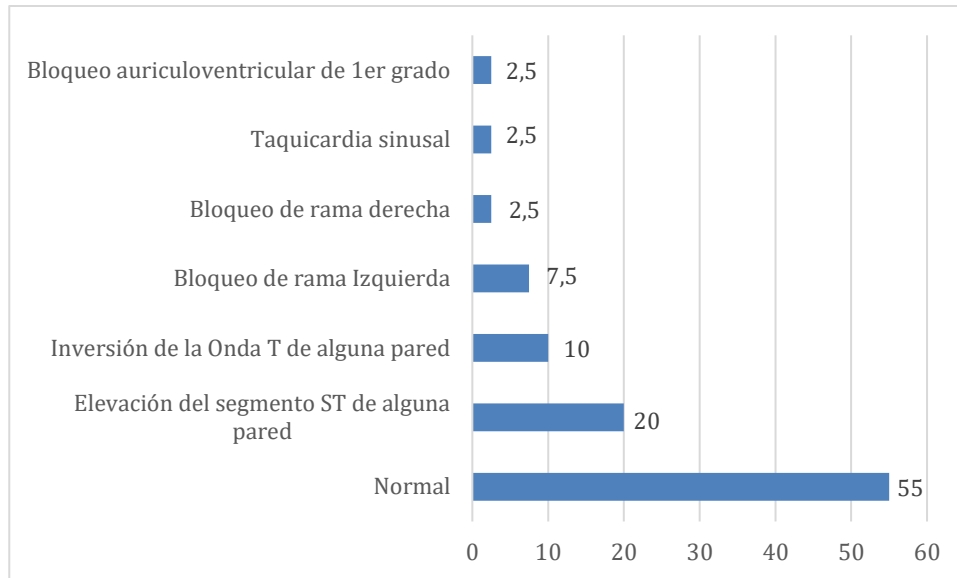


Figura 4. Distribución de la presentación electrocardiográfica en porcentaje

En la arteriografía coronaria se realizó en el 40,5% de los casos con sospecha de miocarditis (n=15); de los cuales en ninguno de los casos se documentó enfermedad coronaria obstructiva significativa; se reportaron un 32,4% de anomalías en el ecocardiograma transtorácico (n=12); un 8,1% tenía disfunción ventricular izquierda y en el mismo porcentaje se observó FEVI menor del 50% respectivamente (n=3); el 29,7% tenía trastornos de la contractilidad segmentaria (n=11) (ver Tabla 6). Con respecto de esta última, se encontraron trastornos en el ápex con un 15,6% (n=7); en la región medial inferior/inferoseptal/inferolateral con un 11,1% (n=5) y en la zona apical inferior y basal inferoseptal/inferior/inferolateral con un 6,7% respectivamente (n=3), entre otras anomalías de forma individual o conjunta (ver Figura 5).

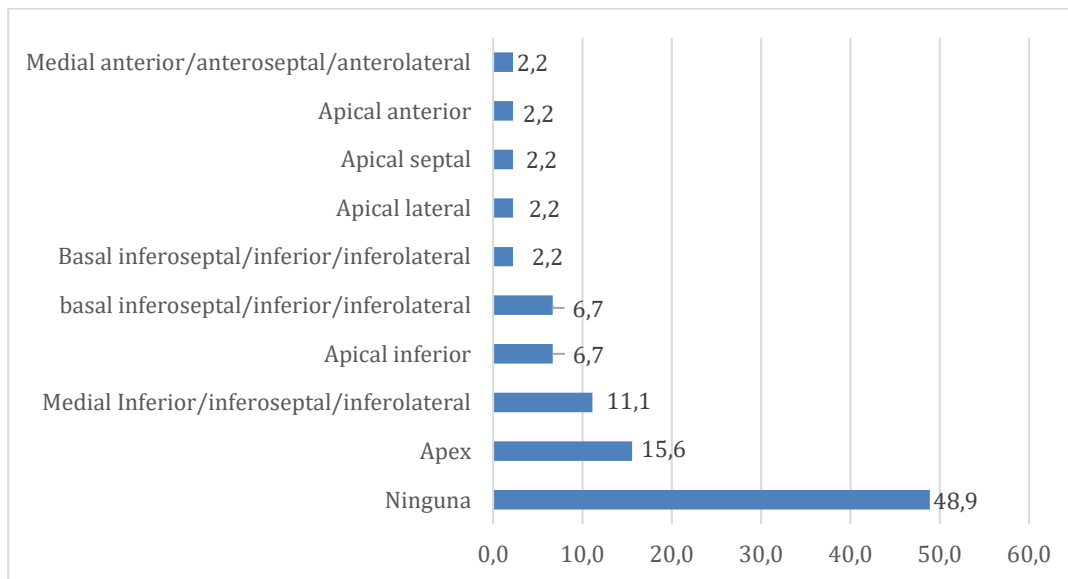


Figura 5. Distribución de los trastornos de la contractilidad segmentaria en porcentaje

En cuanto a las características halladas en la resonancia magnética cardiaca, ninguno de los pacientes presentó derrame pericárdico; el edema miocárdico se identificó en un 73,0% (n=27); edema pericárdico se identificó en un 5,4% (n=2) y trastornos de contractilidad en un 24,3% (n=9). En la medida de la función ventricular por resonancia magnética, se encontró disfunción ventricular izquierda del 8,1% (n=3), y FEVI menor al 50% en un 10,8% (n=4); compromiso global de la contractilidad y disfunción ventricular derecha en un 5,4% respectivamente (n=2); la etiología fue viral en un 37,8% (n=14) y realce tardío en un 83,8% (n=31) (ver Tabla 5).

Con respecto de esta última, se encontró una mayor frecuencia para el realce tardío en los segmentos inferior / inferolateral/inferoseptal con un 42,6% (n=20), entre otras anomalías de forma individual o conjunta (ver Figura 6).

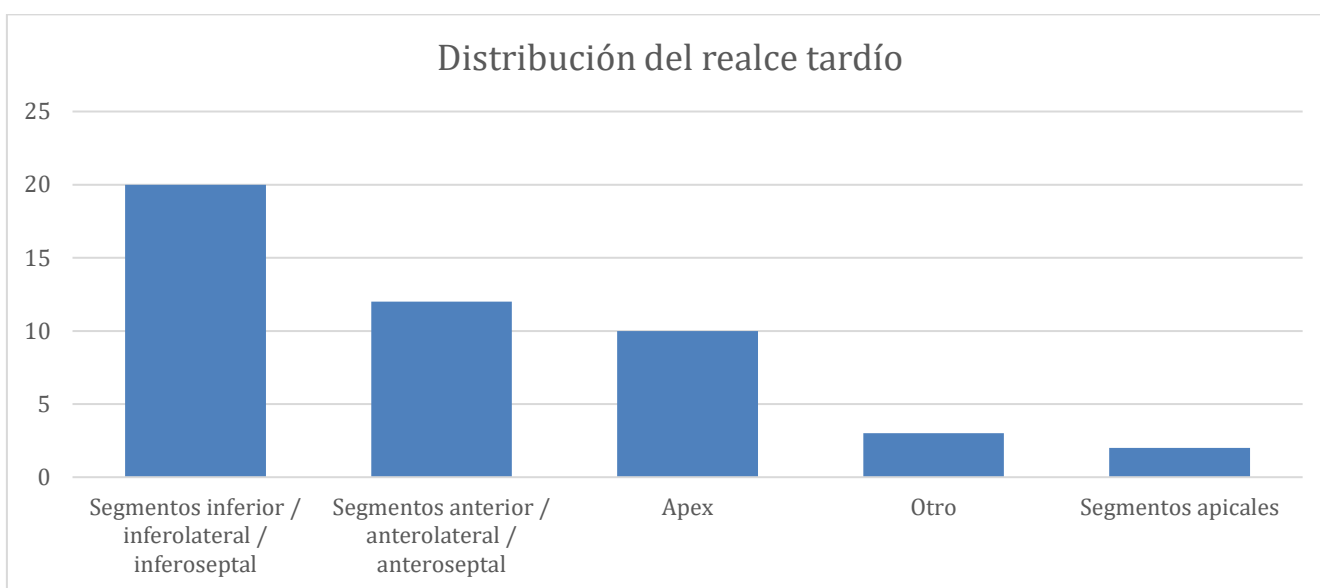


Figura 6 Distribución del realce tardío

Dentro de los medicamentos previos se encontró que ASA lo utilizaba de forma previa el 81,1% (n=30); AINES un 43,2% (incluidos aquellos pacientes antes de la resonancia magnética cardíaca); colchicina un 48,6% (n=18); β -bloqueadores 18,9% (n=6); IECA-ARA y anticoagulación 16,2% respectivamente (n=6); estatinas 51,3% (n=19) y corticoide solo un 5,4% antes de la antes de la resonancia magnética cardíaca (n=2) y solo un paciente falleció (2,7%) (ver Tabla 5 y Figura 7).

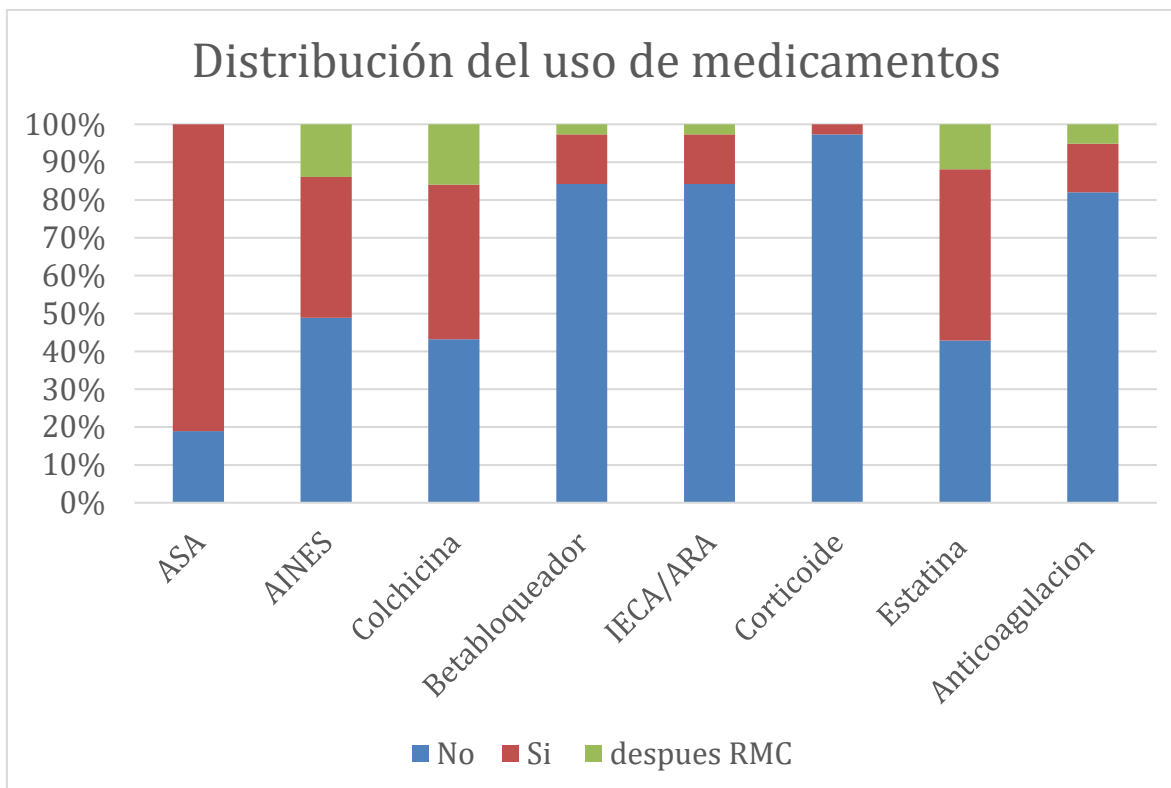


Figura 7 Distribución del uso de medicamentos

Discusión

El presente estudio permitió conocer las características clínicas, paraclínicas e imagenológicas de un grupo de pacientes con miocarditis aguda que se presentaron en el servicio de urgencias en el Hospital Universitario Fundación Santa Fé de Bogotá durante el periodo de enero 2022 a diciembre de 2024.

La edad de los pacientes se encontró alrededor de los 38 años, lo cual es habitual en otros estudios tanto nacionales, como internacionales (4,10,26). Llama la atención que un estudio efectuado en Suiza reporto una edad superior (56 años RIC 33-69)(27). En el grupo de pacientes incluidos predominaron los hombres, lo cual coincide con lo enunciado por Younis et al. quienes dan a conocer una prevalencia mayor para el sexo masculino (4). Un estudio efectuado también en Bogotá, menciona un 63,9% para el sexo masculino (26). En un estudio italiano ocurrió el mismo comportamiento al ser los hombres el 53,5% de la muestra (10) y en Suiza fue del 62% (27).

En nuestro estudio fue prevalente el antecedente de patologías de riesgo cardiovascular como la hipertensión arterial en un 24% y la diabetes en un 13% como patologías crónicas asociadas, similar a lo referido por Reyes, Álvarez y Lineros (2024), en su estudio realizado en la ciudad de Bogotá (26), pero inferiores a los mencionados por Prepodis et al (2022) (27).

Entre los pacientes se evidenciaron pródromos virales tanto respiratorios, como gastrointestinales casi hasta en un 38% de los pacientes, representados en cefalea, fiebre, diarrea y síntomas respiratorios altos, lo cual es mencionado en la literatura (12). En un estudio efectuado en la misma ciudad, se identificaron también estos síntomas en hasta el 25% (26), mientras que en un estudio italiano fue hasta del 28% (10), en uno israelí fue hasta del 67% (4) y en Suiza hasta en un 31% (27).

Por su parte, la disnea fue uno de los principales síntomas descritos por los pacientes, que se encontró en el 66% de los pacientes del presente estudio, similar a lo referido por Ammirati et al (2018), quienes documentaron un 61,9% (10) y en Bogotá un 27,8% (26).

La angina de pecho es un síntoma común en la miocarditis (11), siendo del 48%, porcentaje inferior a la de una investigación en la que se abordó población similar a la del presente estudio, siendo en dicha investigación del 80,4% (26). En Italia se identificó en un 96,6% (10), mientras que en Suiza en un 67% (27).

En cuanto a los marcadores de fase aguda, en los pacientes se evidenció leucocitosis, PCR y VSG hasta en un 21%, lo cual coincide con lo encontrado en otros estudios (19,20). Sin embargo, estos niveles no representan un valor pronostico definitivo en casos graves de miocarditis, pero si se constituyen en un elemento que orienta la identificación clínica temprana. En Italia se encontraron elevados hasta en un 84% (10).

La troponina HS se encontró elevada en todos los pacientes incluidos en el presente estudio, siendo predominantes niveles altos, superando 20 veces el valor de referencia normal para la prueba, siendo la elevación de esta un evento usual en casi el 100% de los pacientes con miocarditis, encontrando una relación con valores altos de troponina como elemento diagnóstico temprano, especialmente cuando estos valores superan 10 veces el valor de referencia normal (n:30); Sin embargo valores más bajos de esta prueba no son excluyentes de la presencia de miocarditis, al depender el momento de la toma de la prueba de otras variables como tiempo de evolución (4). En un estudio italiano se encontró elevada hasta en un 99,4% (10), similar a lo encontrado en un estudio israelí (4) y uno suizo (27), concordante con lo evidenciado en nuestro estudio.

En la miocarditis es habitual identificar en el trazado electrocardiográfico elevación del segmento ST incluso hasta en un 87% (1,2,10), lo cual desvía la atención inicialmente hacia su principal diagnóstico diferencial, el infarto agudo de miocardio. En la muestra del presente estudio esta anomalía en el trazado se identificó con una prevalencia menor (20%), pero otros eventos tales como inversión de la onda T o bloqueos de rama entre otros, también se registraron en un 25%. Claro está que estos últimos se han asociado como marcadores de alto riesgo para desenlaces poco favorables especialmente en miocarditis fulminante (8,12). En Italia fue referido en un estudio hasta un 62% de elevación del segmento ST (10) y en Israel hasta en un 70% (4), mientras que en Suiza fue tan solo del 21% con cambios en el electrocardiograma en un 38% de los casos (27).

Con respecto de los bloqueos de rama, en un estudio similar se encontró una prevalencia similar a la nuestra (26) y en Italia fue referido hasta en un 12% (10).

En los ecocardiogramas efectuados en los pacientes se identificó disfunción ventricular izquierda (8,1%), hallazgo que es habitual observarlo en miocarditis constituyéndose en evidencia adicional para el establecimiento del diagnóstico, dado que su presencia no es factor excluyente (8,11). En la ciudad de Bogotá en un estudio similar se identificó un 24,7% (26). En nuestros pacientes también se identificó compromiso en el lado derecho (5,4%).

De la misma forma al ser la miocarditis una patología que afecta la función de la bomba cardiaca, la fracción de eyección del ventrículo izquierdo se puede ver afectada (11), lo cual también se pudo observar en los pacientes incluidos en el presente estudio, siendo la FEVI <50% en el 8,1% de ellos. En un estudio en 97 pacientes se identificó un porcentaje en la FEVI similar (26), así como también en un estudio efectuado en un país del medio oriente (4); porcentaje bajo, pero que no deja de ser representativo dada la implicación clínica de la disminución miocárdica aguda asociada a la patología, identificada con una FEVI disminuida, al estar relacionada con la disfunción ventricular izquierda (11). En la ciudad de Bogotá en un estudio similar se identificó la FEVI <50% en un 15,5% (26), en Italia hasta en un 26% (10) y en Israel hasta en un 81% (4).

Aun cuando se puede encontrar pacientes con miocarditis y derrame pericárdico (11), este no se encontró en la muestra de nuestro estudio, pero si fue observable edema pericárdico en la resonancia magnética cardiaca en un 5,4%, mientras que en un estudio italiano se encontró derrame hasta en un 38% (10) y en uno suizo hasta en un 20% (27).

La hipoquinesia (global, regional o segmentaria) leve que suele afectar a las paredes inferior y lateral, engrosamiento septal y de la pared ventricular en la miocarditis (11), lo cual se identificó en los pacientes incluidos al observar anomalías en regiones septales, inferiores, laterales y basales hasta en un 11%, lo cual también se observó en un estudio efectuado por Younis et al (2020) (4).

Entre estos, la etiología fue viral casi en el 38% de los pacientes, lo cual corresponde a lo conocido sobre esta patología, en la cual predomina este tipo de agentes como agentes causales de la miocarditis (2,3,9,14,15), dado principalmente por la presencia de pródromos asociados durante el curso de la enfermedad, sin embargo al no realizarse toma de biopsia endomiocárdica de rutina, en la mayoría de casos no fue posible establecer un agente causal confirmado.

Es habitual efectuar manejo con IECA, β -bloqueadores, inhibidores de SGLT2 y antagonistas del receptor mineralocorticoide (15), estando casi el 19% de los pacientes de la presente investigación con tratamiento previo con los dos primeros medicamentos o antes de efectuarse la resonancia magnética cardíaca. Mientras que en un estudio israelí fueron utilizados previamente hasta en un 49% (4) y en Suiza hasta en un 21% (27) (Figura 5).

La mortalidad se presentó en un caso (2,7%), porcentaje inferior al encontrado en un estudio similar, también efectuado en la ciudad de Bogotá en el que fue el doble

de la prevalencia (26), en Italia fue del 8,7% solo en los casos graves (10), aun cuando a nivel global se menciona que la prevalencia es menor al 0,5% de los casos de miocarditis (28).

Una de las limitaciones de nuestro estudio se ve representada en el tamaño de la muestra, ya que puede no estar representando el fenómeno que se cierne sobre la patología en toda la población colombiana. Sin embargo, si es representativa para la región de la cual es influencia la institución participante en el estudio, y la prevalencia encontrada es similar a las mencionadas en un estudio efectuado en la misma región e institución semejante (26). Otra se cierne sobre el hecho de ser un estudio unicéntrico, lo cual resta la representatividad del comportamiento de la patología en la población.

Conclusiones

La miocarditis está presente con mayor frecuencia en la cuarta década de la vida, en los hombres y su etiología puede tener predominio viral.

Aun cuando las causas del edema del miocardio no son claras con total precisión, factores como hipertensión arterial, diabetes y tabaquismo, entre otros, pueden estar relacionados.

La angina de pecho es usual en la miocarditis, pero también lo puede ser el dolor torácico inespecífico, así como también la elevación de los reactantes de fase aguda junto con la troponina HS, pero no son excluyentes, tomando mayor relevancia incrementos muy altos, superiores a 10 veces el valor de referencia; de igual forma que no presentar cambios electrocardiográficos, a pesar de que son frecuentes las elevaciones de los segmentos ST.

La disfunción ventricular izquierda es predominante, pero también puede presentarse en el lado derecho y son frecuentes encontrar anomalías funcionales septales, basales inferiores y laterales.

La mortalidad es baja, debido al tratamiento que se puede implementar con medicamentos que favorecen la modulación de la reacción inflamatoria y así preservar la función de la bomba cardiaca, ya que esta se ve afectada. La miocarditis es una patología de descarte, con la enfermedad coronaria como principal diagnóstico diferencial, su presentación clínica, factores de riesgo y hallazgos electrocardiográficos son similares, de igual forma la elevación de biomarcadores cardiacos (troponina), su sospecha clínica ante la presencia y elevaciones muy altas de troponina, pueden orientar el diagnóstico temprano y la oportuna intervención.

Referencias

1. Ammirati E, Frigerio M, Adler ED, Basso C, Birnie DH, Brambatti M, et al. Management of Acute Myocarditis and Chronic Inflammatory Cardiomyopathy. *Circ Heart Fail*. 2020 Nov;13(11).
2. Basso C. Myocarditis. *New England Journal of Medicine*. 2022 Oct 20;387(16):1488–500.
3. Ammirati E, Moslehi JJ. Diagnosis and Treatment of Acute Myocarditis. *JAMA*. 2023 Apr 4;329(13):1098.
4. Younis A, Matetzky S, Mulla W, Masalha E, Afel Y, Chernomordik F, et al. Epidemiology Characteristics and Outcome of Patients With Clinically Diagnosed Acute Myocarditis. *Am J Med*. 2020 Apr;133(4):492–9.
5. Roth GA, Mensah GA, Johnson CO, Addolorato G, Ammirati E, Baddour LM, et al. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors, 1990–2019. *J Am Coll Cardiol*. 2020 Dec;76(25):2982–3021.
6. Lehmann LH, Cautela J, Palaskas N, Baik AH, Meijers WC, Allenbach Y, et al. Clinical Strategy for the Diagnosis and Treatment of Immune Checkpoint Inhibitor–Associated Myocarditis. *JAMA Cardiol*. 2021 Nov 1;6(11):1329.
7. Piccirillo F, Watanabe M, Di Sciascio G. Diagnosis, treatment and predictors of prognosis of myocarditis. A narrative review. *Cardiovascular Pathology*. 2021 Sep;54:107362.
8. Ammirati E, Vorovich E, Combes A. Myocarditis: a primer for intensivists. *Intensive Care Med*. 2023 Sep 10;49(9):1123–6.
9. Lampejo T, Durkin SM, Bhatt N, Guttman O. Acute myocarditis: aetiology, diagnosis and management. *Clinical Medicine*. 2021 Sep;21(5):e505–10.
10. Ammirati E, Cipriani M, Moro C, Raineri C, Pini D, Sormani P, et al. Clinical Presentation and Outcome in a Contemporary Cohort of Patients With Acute Myocarditis. *Circulation*. 2018 Sep 11;138(11):1088–99.
11. Tschöpe C, Cooper LT, Torre-Amione G, Van Linthout S. Management of Myocarditis-Related Cardiomyopathy in Adults. *Circ Res*. 2019 May 24;124(11):1568–83.
12. Martens P, Cooper LT, Tang WHW. Diagnostic Approach for Suspected Acute Myocarditis: Considerations for Standardization and Broadening Clinical Spectrum. *J Am Heart Assoc*. 2023 Sep 5;12(17).
13. Ferreira VM, Schulz-Menger J, Holmvang G, Kramer CM, Carbone I, Sechtem U, et al. Cardiovascular Magnetic Resonance in Nonischemic Myocardial Inflammation. *J Am Coll Cardiol*. 2018 Dec;72(24):3158–76.
14. Barreiro-Pérez M, Pastor Pueyo P, Raposeiras-Roubín S, Montero Corominas D, Uribarri A, Eiros Bachiller R, et al. Consenso de expertos sobre el

- diagnóstico y el tratamiento de la miocarditis asociada con infección o vacunación contra el SARS-CoV-2. *Rev Esp Cardiol*. 2023 Jul;76(7):555–63.
15. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumbach A, Böhm M, et al. Guía ESC 2021 sobre el diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardiaca aguda y crónica. *Rev Esp Cardiol*. 2022 Jun;75(6):523.e1-523.e114.
 16. Chinchilla-Chinchilla J, Vallecillo-Torres A, Navarrete-Pérez J. Miocarditis, diagnóstico por resonancia magnética: reporte de caso. *Revista Hispanoamericana de Ciencias de la Salud*. 2021 Sep 30;7(3):82–6.
 17. BARITUSSIO A, GIORDANI AS, RIZZO S, MASIERO G, ILICETO S, MARCOLONGO R, et al. Management of myocarditis in clinical practice. *Minerva Cardiology and Angiology*. 2022 Apr;70(2).
 18. Müller M, Cooper LT, Heidecker B. Diagnosis, risk stratification and management of myocarditis. *Heart*. 2022 Sep;108(18):1486–97.
 19. Aquaro GD, Perfetti M, Camastra G, Monti L, Dellegrottaglie S, Moro C, et al. Cardiac MR With Late Gadolinium Enhancement in Acute Myocarditis With Preserved Systolic Function. *J Am Coll Cardiol*. 2017 Oct;70(16):1977–87.
 20. Hashmani S, Manla Y, Al Matrooshi N, Bader F. Red Flags in Acute Myocarditis. *Card Fail Rev*. 2024 Feb 9;10.
 21. Cahuapaza-Gutierrez NL, Campos-Escalante TS. Miocarditis por SARS-CoV-2. Una breve revisión. *REC: CardioClinics*. 2023 Apr;58(2):129–37.
 22. Tschöpe C, Ammirati E, Bozkurt B, Caforio ALP, Cooper LT, Felix SB, et al. Myocarditis and inflammatory cardiomyopathy: current evidence and future directions. *Nat Rev Cardiol*. 2021 Mar 12;18(3):169–93.
 23. Ammirati E, Veronese G, Bottiroli M, Wang DW, Cipriani M, Garascia A, et al. Update on acute myocarditis. *Trends Cardiovasc Med*. 2021 Aug;31(6):370–9.
 24. Luetkens JA, Faron A, Isaak A, Dabir D, Kuetting D, Feisst A, et al. Comparison of Original and 2018 Lake Louise Criteria for Diagnosis of Acute Myocarditis: Results of a Validation Cohort. *Radiol Cardiothorac Imaging*. 2019 Jul;1(3):e190010.
 25. Hernández-Ortega AP, González-Guerrero MC, Arias-Amaral J, Becerra-Martínez JM. Acute myocarditis, unusual manifestation of visceral loxoscelism. *Med Int Méx*. 2021;37(5):867–73.
 26. Reyes RE, Álvarez A, Lineros A. Análisis de características clínicas y etiológicas de pacientes con miocarditis aguda en un hospital de alta complejidad de atención en salud. [Bogotá]: Universidad El Bosque; 2024.
 27. Prepoudis A, Koechlin L, Nestelberger T, Boeddinghaus J, Lopez-Ayala P, Wussler D, et al. Incidence, clinical presentation, management, and outcome

of acute pericarditis and myopericarditis. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 2022 Feb 8;11(2):137–47.

28. Liu Z-Y, Su Z-H, Li W-C, et al. Global, regional, and national time trends in myocarditis-related mortality, 1990-2019: An age-period-cohort analysis. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2023;27(19):9183–91.
29. Spencer EA, Heneghan C, Aronson JK. Adherence bias. In: *Catalogue of Bias Collaboration*. *Catalogue of Bias* [Internet]. 2023. Available from: <https://catalogueofbiases.org/adherencebias>.
30. Moola S, Munn Z, Tufanaru C, Aromataris E, Sears K, Sfetcu R, Currie M, Qureshi R, Mattis P, Lisy K, Mu P-F. Chapter 7: Systematic reviews of etiology and risk . In: Aromataris E, Munn Z (Editors). *JB I Manual for Evidence Synthesis*. JBI, 2020. Available from <https://synthesismanual.jbi.global>