



## ARTÍCULO ORIGINAL

### Cronobiología del infarto agudo de miocardio

Chronobiology of Acute Myocardial Infarction

Alexander del Toro-Cámbara<sup>1</sup>✉<sup>ID</sup>, Dinorah Pozo-Pozo<sup>1</sup><sup>ID</sup>, Marla García-Fernández<sup>1</sup><sup>ID</sup>,  
Katuska González-Castro<sup>1</sup><sup>ID</sup>, Yinet Catalá-Rivero<sup>1</sup><sup>ID</sup>, Yusleiby Catalá-Díaz<sup>1</sup><sup>ID</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Médicas Dr. Ernesto Guevara de la Serna. Pinar del Río. Cuba.

**Recibido:** 2 de noviembre de 2022

**Aceptado:** 14 de marzo de 2023

**Publicado:** 31 de julio de 2023

**Citar como:** del Toro-Cámbara A, Pozo-Pozo D, García-Fernández M, González-Castro K, Catalá-Rivero Y, Catalá-Díaz Y. Cronobiología del infarto agudo de miocardio. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2023 [citado: fecha de acceso]; 27(2023): e5795. Disponible en: <http://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/5795>

#### RESUMEN

**Introducción:** el conocimiento de la cronobiología cardiovascular supone una mejor aproximación para el diagnóstico y tratamiento del infarto agudo de miocardio.

**Objetivo:** describir el comportamiento cronobiológico del infarto agudo de miocardio y sus diferencias teniendo en cuenta el sexo de los pacientes.

**Métodos:** estudio observacional, analítico y transversal con pacientes atendidos en el Hospital "Abel Santamaría", en el período enero a diciembre de 2021. Fueron incluidos de manera intencional 260 pacientes con diagnóstico de esta enfermedad. Las variables colectadas fueron: sexo, factores de riesgo cardiovasculares, horario del día de aparición de los síntomas y mes de ocurrencia del evento.

**Resultados:** la hipertensión arterial (75,8 %) resultó el factor de riesgo más prevalente. El horario de mayor frecuencia de presentación de los síntomas cardiovasculares fue el de 6:00 a 8:59 am (44,79 %). Los meses de mayor frecuencia resultaron mayo y diciembre (10,44 %). El sexo determinó diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ) en los horarios de ocurrencia de los síntomas. Para las féminas el horario de 12:00 a 2:59 am mostró una elevada frecuencia en comparación con los hombres (10,5 % vs 0,6 %). De 12:00 a 2:59 pm se presentan escasos eventos en mujeres en comparación con los ocurridos en hombres (2,3 % vs 9,8 %).

**Conclusiones:** El Infarto agudo de miocardio mostró mayor frecuencia de inicio de síntomas en horarios de la mañana y en mayo y diciembre en la serie estudiada. El sexo determinó diferencias en dicho comportamiento cronobiológico.

**Palabras clave:** Infarto Agudo del Miocardio; Cronobiología.

## ABSTRACT

**Introduction:** knowledge of cardiovascular chronobiology is a better approach to the diagnosis and treatment of acute myocardial infarction.

**Objective:** to describe the chronobiological behaviour of acute myocardial infarction and its differences taking into account the sex of the patients.

**Methods:** observational, analytical and cross-sectional study of patients treated at the "Abel Santamaría" Hospital, from January to December 2021. A total of 260 patients with a diagnosis of this disease were included intentionally. The variables collected were: sex, cardiovascular risk factors, time of day of onset of symptoms and month of occurrence of the event.

**Results:** hypertension (75,8 %) was the most prevalent risk factor. The most frequent time of day for the presentation of cardiovascular symptoms was between 6:00 and 8:59 am (44,79 %). The months with the highest frequency were May and December (10,44 %). Sex determined statistically significant differences ( $p < 0.05$ ) in the times of symptom occurrence. For females, the time from 12:00 to 2:59 am showed a higher frequency compared to males (10,5 % vs. 0,6 %). From 12:00 to 2:59 pm few events occur in females compared to those occurring in males (2,3 % vs 9,8 %).

**Conclusions:** Acute myocardial infarction showed a higher frequency of symptom onset in the morning hours and in May and December in the series studied. Sex determined differences in this chronobiological behaviour.

**Keywords:** Myocardial Infarction; Chronobiology.

## INTRODUCCIÓN

Los ritmos biológicos que se pueden considerar como circadianos son: el ciclo vigilia-sueño, la liberación de ciertas hormonas, la regulación de la temperatura corporal, la presión arterial, el gasto cardíaco y el consumo de oxígeno.<sup>(1)</sup> La cronobiología es una disciplina de la fisiología que estudia los ritmos (cronos) biológicos (bios), incidiendo tanto en su origen como en sus características e implicaciones.<sup>(2)</sup>

El núcleo supraquiasmático (NSQ) sincroniza los ritmos circadianos mediante dos vías: neural y neuroendocrina. Una de las moléculas que destaca en este proceso es la melatonina, que se secreta en la glándula pineal y es una neurohormona inductora del sueño.<sup>(3)</sup>

La presencia de ritmos en los seres vivos fue descrita sobre todo por naturalistas. Charles Darwin, en sus años de ensayista, propuso en el libro "El poder del movimiento en las plantas" que estos ritmos en la posición de las hojas eran una propiedad inherente a la planta.<sup>(2)</sup>

En las últimas décadas, la cronobiología cardiovascular ha experimentado un interés creciente, en cuanto a la bases fisiológicas y fisiopatológicas de la enfermedad isquémica coronaria, evidenciando la existencia de vulnerabilidad circadiana en la ruptura de la placa aterosclerótica que provoca el infarto de miocardio, en base a la disfunción endotelial que aparece fundamentalmente en las primeras horas de la mañana y en las fases tempranas de la enfermedad coronaria, como determinantes de un aumento de la actividad protombótica y vasoconstrictora, en un contexto de sinergia con otros mecanismos endógenos circadianos de secreción neurohormonal, mediadores metabólicos e inflamatorios (aumento matutino de niveles de cortisol, catecolaminas, presión arterial, resistencias vasculares) y exógenos (ciclo sueño-vigilia, bipedestación, inicio de la actividad), que contribuyen de forma determinante, a una máxima incidencia de infarto agudo de miocardio en las primeras horas de la mañana (seis a 12 horas).<sup>(4,5)</sup>

Resulta necesario mencionar que una regulación precisa de la sincronización del reloj biológico, incluyendo los osciladores periféricos y la pieza central, es crucial para el mantenimiento de un estado de salud físico y mental. Los deterioros de este sistema se relacionan con patologías de diversa índole como trastornos metabólicos, mentales o cáncer, entre otros.<sup>(6,7)</sup>

La presión arterial también presenta un ritmo cíclico de 24 horas. Esto quiere decir que sus valores oscilan; siendo menores por la noche, mientras que, a primera hora de la mañana, antes de levantarse, sufren un gran aumento. Por ello, es común que los eventos cardiovasculares tengan lugar en este momento.<sup>(8,9)</sup>

En el conocimiento de las variaciones temporales de los eventos cardiovasculares media un enfoque cronofarmacológico y cronoterapéutico que redundará en nuevos beneficios para la prevención y el tratamiento de las enfermedades cardiovasculares, como el infarto agudo de miocardio.<sup>(10,11,12)</sup>

Cuba no está exenta de los problemas cardiovasculares. Al cierre del 2021 las enfermedades del corazón ocuparon el primer lugar, con una tasa de 384,9 por 100 000 habitantes, donde el 62,0 % de las muertes ocurrió por enfermedades isquémicas, y de ellas, el 42,0 % por infarto agudo de miocardio; hubo 26736 defunciones en el país, y específicamente la provincia de Pinar del Río cerró con 1437 fallecidos.<sup>(12)</sup>

El desarrollo de la cronopatología cardiovascular ha despertado el interés por los científicos en pleno siglo XXI. El aumento de los casos con enfermedades cardiovasculares durante la primera fase del día parece ser el resultado de interacciones complejas entre numerosos sistemas de regulación hemodinámicos y biológicos, entre los que destacan el incremento matutino de la presión arterial, la frecuencia cardíaca, la agregabilidad plaquetaria, viscosidad sanguínea y los niveles plasmáticos de fibrinógeno, a través de diversos mecanismos, que favorecen la aparición del infarto agudo del miocardio en este periodo del día.

De igual manera, el incremento del tono vascular que se produce a primeras horas de la mañana, en respuesta al ritmo circadiano de diferentes mediadores, como las catecolaminas y el eje renina-angiotensina-aldosterona, sin olvidar otros factores de tipo hemodinámico, o emocionales como el estrés, parecen contribuir al incremento matutino de la morbilidad y mortalidad cardiovascular por causas isquémicas.

Es importante conocer el patrón rítmico de una función cualquiera que sea ésta, ya que hace posible predecir su comportamiento, analizar su sincronía con un ciclo ambiental y valorar su grado de normalidad. De esta manera, durante un proceso patológico es posible el reconocimiento de periodos de vulnerabilidad, así como el diseño de protocolos terapéuticos, que pueden ser favorecidos con la introducción de la dimensión temporal. Sin embargo, estos elementos del comportamiento cronobiológico en nuestro medio, han sido poco estudiados y tenidos en cuenta en el diagnóstico y tratamiento. Por lo que el conocimiento de la cronobiología de las diferentes variables del sistema cardiovascular puede suponer una mejor aproximación para el diagnóstico y tratamiento del infarto agudo de miocardio.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, analítico y transversal con los pacientes atendidos en el Hospital Clínico Quirúrgico "Abel Santamaría Cuadrado", en el período de enero a diciembre de 2021. El universo incluyó los 368 pacientes atendidos con diagnóstico de infarto agudo de miocardio. La muestra de manera intencional quedó constituida por los 260 pacientes, que cumplieron los siguientes criterios de inclusión:

- Pacientes mayores de 20 años de edad atendidos en este hospital
- Pacientes diagnosticados con infarto agudo de miocardio
- Con registros completos de la información necesaria para el desarrollo de la investigación.

La información fue vaciada en un formulario de recolección de datos. Las variables a utilizar fueron: factores de riesgo cardiovasculares, horario del día de los síntomas cardiovasculares, frecuencia de eventos según mes, relación del sexo con la hora, día y mes.

Se confeccionó una base de datos que se exportó hacia el paquete estadístico SPSS para Windows versión 21. Para el procesamiento y análisis de los datos obtenidos se utilizó el método estadístico. Se aplicaron los procedimientos de estadística descriptiva: distribución de frecuencia relativa (%) y absoluta (No.) y razón. Se aplicaron los procedimientos de estadística inferencial: prueba de Chi-cuadrado de diferencia entre proporciones al 95 % de confianza (nivel de significación  $p \leq 0.05$ ).

El presente trabajo fue aprobado por el comité local de ética y los participantes aceptaron participar expresándolo mediante consentimiento informado, toda vez que se les informó que los datos obtenidos no se emplearían para otros fines fuera de la investigación.

## RESULTADOS

La tabla 1 muestra la frecuencia de presentación de los factores de riesgo cardiovasculares en la serie de pacientes incluida en el presente estudio.

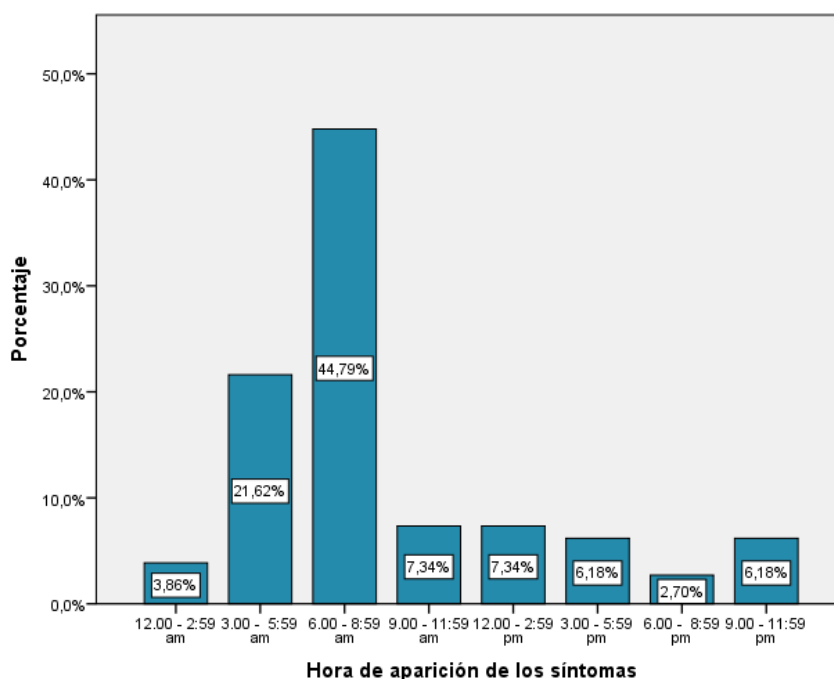
**Tabla 1.** Frecuencia de presentación de los diferentes factores de riesgo cardiovasculares en pacientes atendidos por Infarto agudo de miocardio en Hospital Clínico Quirúrgico "Abel Santamaría Cuadrado", de enero a diciembre de 2021.

| Factores de riesgo    | No. | %    |
|-----------------------|-----|------|
| APP HTA               | 197 | 75,8 |
| APP Cardiopatía       | 77  | 29,6 |
| APP Diabetes Mellitus | 74  | 28,5 |
| Fumador               | 148 | 56,9 |
| Sobrepeso u Obesidad  | 109 | 41,9 |
| Dislipidemias         | 37  | 14,2 |
| Alcoholismo           | 23  | 8,8  |

Fuente: Historias Clínicas

El factor de riesgo más prevalente en la serie de estudio resultó el antecedente de hipertensión arterial, siendo también frecuente la condición de ser fumador y de tener sobrepeso u obesidad en la valoración nutricional realizada según el índice de masa corporal. El alcoholismo resultó el factor de riesgo que menor frecuencia mostró entre los pacientes estudiados.

El gráfico 1 muestra el horario del día en el que aparecieron los síntomas cardiovasculares entre los pacientes de la serie de estudio.

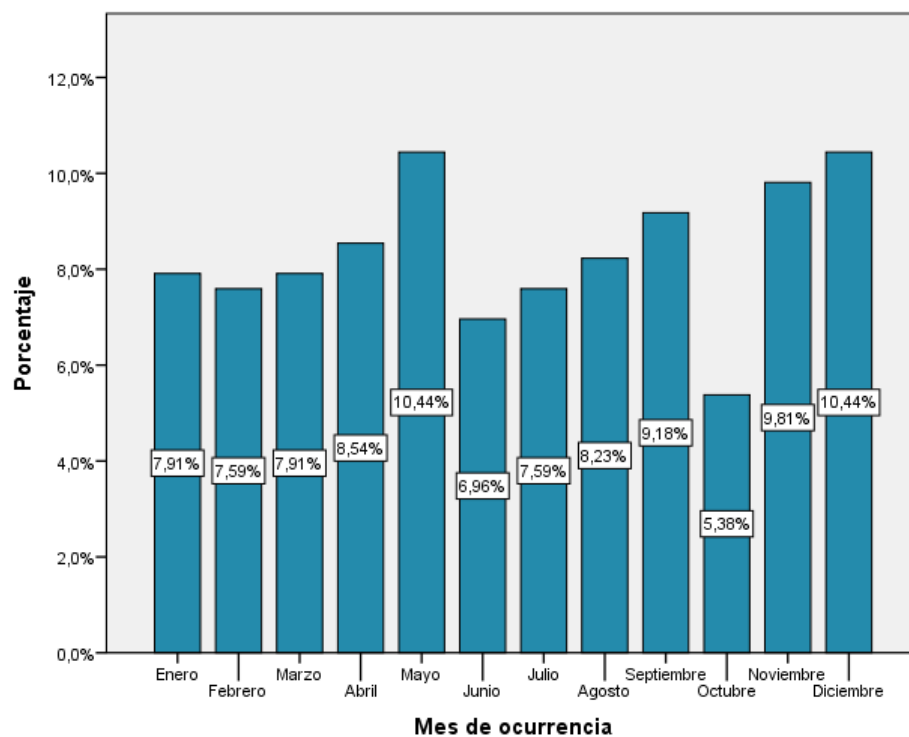


Fuente: Historias clínicas

**Gráf. 1** Horario del día en el que aparecieron los síntomas cardiovasculares entre los pacientes de la serie de estudio.

El horario de mayor frecuencia de presentación de los síntomas cardiovasculares fue el de 6:00 a 8:59 am con un 44,8 % aproximadamente de los casos seguido del horario de 3:00 a 5:59 de la mañana con un 21,6 % de los pacientes. En el resto de los horarios del día analizados se constataron porcentajes de presentación inferiores al 10 %, resultando el horario con menor frecuencia de ocurrencia de eventos cardiovasculares el de 6:00 a 8:59 pm.

El gráfico 2 permite describir frecuencia de ocurrencia del evento coronario agudo según mes del año.



Fuente: Historias clínicas

**Gráf. 2** Frecuencia de ocurrencia del evento coronario agudo según mes del año.

En relación con los meses de ocurrencia del infarto agudo de miocardio entre los pacientes estudiados se encontró que los meses de mayor frecuencia resultaron mayo y diciembre con un 10,44 % respectivamente. El mes de octubre fue el mes que menor frecuencia de casos tuvo con solo un 5,38 %. Al determinar las frecuencias de ocurrencia observadas se identificó que los meses de invierno resultaron los de mayor frecuencia durante el año (noviembre a enero) aportando un 28,31 % de los casos del año.

La tabla 2 Realiza un análisis de las diferentes variables cronobiológicas teniendo en cuenta el sexo de los pacientes para evaluar si este determina diferencias en cada caso.

**Tabla 2.** Relación del sexo de los pacientes con la hora de aparición del evento, el día de la semana y el mes.

| Organización temporal del evento cardíaco   |                 | Sexo                  |             |                       |             |
|---|-----------------|-----------------------|-------------|-----------------------|-------------|
|   |                 | Femenino              |             | Masculino             |             |
|   |                 | No.                   | % de sexo   | No.                   | % de sexo   |
| Hora de aparición de los síntomas           | 12.00 - 2:59 am | 9 <sub>a</sub>        | 10,5        | 1 <sub>b</sub>        | 0,6         |
|   | 3.00 - 5:59 am  | 21 <sub>a</sub>       | 24,4        | 35 <sub>a</sub>       | 20,1        |
|   | 6.00 - 8:59 am  | <b>35<sub>a</sub></b> | <b>40,7</b> | <b>81<sub>a</sub></b> | <b>46,6</b> |
|   | 9.00 - 11:59 am | 7 <sub>a</sub>        | 8,1         | 12 <sub>a</sub>       | 6,9         |
|   | 12.00 - 2:59 pm | <b>2<sub>a</sub></b>  | <b>2,3</b>  | <b>17<sub>b</sub></b> | <b>9,8</b>  |
|   | 3.00 - 5:59 pm  | 4 <sub>a</sub>        | 4,7         | 12 <sub>a</sub>       | 6,9         |
|   | 6.00 - 8:59 pm  | 1 <sub>a</sub>        | 1,2         | 6 <sub>a</sub>        | 3,4         |
|   | 9.00 - 11:59 pm | 6 <sub>a</sub>        | 7,0         | 10 <sub>a</sub>       | 5,7         |
| Día de la semana de presentación del evento | Domingo         | 8 <sub>a</sub>        | 9,3         | 17 <sub>a</sub>       | 9,8         |
|   | Lunes           | 18 <sub>a</sub>       | 20,9        | 22 <sub>a</sub>       | 12,6        |
|   | Martes          | 16 <sub>a</sub>       | 18,6        | 27 <sub>a</sub>       | 15,5        |
|   | Miércoles       | 13 <sub>a</sub>       | 15,1        | 25 <sub>a</sub>       | 14,4        |
|   | Jueves          | 9 <sub>a</sub>        | 10,5        | 35 <sub>a</sub>       | 20,1        |
|   | Viernes         | 10 <sub>a</sub>       | 11,6        | 26 <sub>a</sub>       | 14,9        |
|   | Sábado          | 12 <sub>a</sub>       | 14,0        | 22 <sub>a</sub>       | 12,6        |
| Mes   | Enero           | 6 <sub>a</sub>        | 7,0         | 17 <sub>a</sub>       | 9,8         |
|   | Febrero         | 8 <sub>a</sub>        | 9,3         | 12 <sub>a</sub>       | 6,9         |
|   | Marzo           | 6 <sub>a</sub>        | 7,0         | 13 <sub>a</sub>       | 7,5         |
|   | Abril           | <b>11<sub>a</sub></b> | <b>12,8</b> | <b>10<sub>b</sub></b> | <b>5,7</b>  |
|   | Mayo            | 12 <sub>a</sub>       | 14,0        | 17 <sub>a</sub>       | 9,8         |
|   | Junio           | 5 <sub>a</sub>        | 5,8         | 11 <sub>a</sub>       | 6,3         |
|   | Julio           | 4 <sub>a</sub>        | 4,7         | 16 <sub>a</sub>       | 9,2         |
|   | Agosto          | 8 <sub>a</sub>        | 9,3         | 12 <sub>a</sub>       | 6,9         |
|   | Septiembre      | 9 <sub>a</sub>        | 10,5        | 14 <sub>a</sub>       | 8,0         |
|   | Octubre         | 6 <sub>a</sub>        | 7,0         | 8 <sub>a</sub>        | 4,6         |
|   | Noviembre       | <b>3<sub>a</sub></b>  | <b>3,5</b>  | <b>22<sub>b</sub></b> | <b>12,6</b> |
|   | Diciembre       | 8 <sub>a</sub>        | 9,3         | 22 <sub>a</sub>       | 12,6        |

Nota: los valores de la misma fila y sub tabla que no comparten el mismo subíndice son significativamente diferentes en  $p < 0,05$  en la prueba de dos caras de igualdad para proporciones de las columnas.

Fuente: Historias clínicas

En relación al horario del día de ocurrencia del evento existieron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los sexos para los horarios de aparición de los síntomas de 12:00 a 2:59 am y 12:00 a 2:59 pm. Para las féminas el horario de 12:00 a 2:59 am mostró una elevada frecuencia en comparación con los hombres (10,5 % vs 0,6 % respectivamente). En el horario de 12:00 a 2:59 pm lo observado fue diferente al constatarse que en este horario se presentan escasos eventos en mujeres en comparación con los ocurridos en hombres (2,3 % vs 9,8 %).

Tanto en hombres como en mujeres el horario del día de mayor frecuencia de presentación de los eventos coronarios fue el de 6:00 a 8:59 am con un 40,7 % en las féminas y un 46,6 % en los varones. Al analizar el día de la semana, la comparación de proporciones demostró que ser mujer u hombre no determina diferencias en el día de la semana en que ocurrieron los eventos coronarios agudos ( $p>0.05$ ). El día de la semana en que con mayor frecuencia se presentan los síntomas cardiovasculares en las mujeres fue el lunes con un 20,9 % y en los varones el jueves con un 20,1 %.

Sin embargo, al evaluar el mes del año, se constataron diferencias atribuibles al sexo en los meses de abril y noviembre ( $p<0.05$ ). Se constató que en abril las mujeres tienen mayor frecuencia de infartos en relación con los hombres (12,8 % vs 5,7 %) y en noviembre se encontró lo contrario, las mujeres tienen pocos eventos y los hombres mostraron una alta frecuencia en este mes (2,6 % vs 12,6 %). El mes de mayor frecuencia de ocurrencia de eventos en el sexo femenino resultó mayo con un 14,0 % de los casos, seguido de abril con un 12,8 % y en los hombres los meses de noviembre y diciembre con un 12,8 % respectivamente.

## DISCUSIÓN

El estudio de los factores de riesgo es de vital importancia para futuramente establecer estrategias de intervención. En la investigación el factor de riesgo más prevalente resultó el antecedente de hipertensión arterial, el que afectó a más de dos tercios de los casos incluidos, siendo también frecuentes la condición de ser fumador y de tener sobrepeso u obesidad. A criterio del autor ello se relaciona directamente con la disfunción endotelial que subyace en el proceso aterogénico y que al complicarse condiciona la aparición de la enfermedad coronaria aguda.

Se coincide con Rosales García,<sup>(13)</sup> donde existen en su estudio de la cardiopatía isquémica múltiples factores predisponentes, algunos de ellos son: hábitos higienodietéticos, obesidad, sedentarismo, tabaquismo, dislipoproteinemias, hipertensión arterial, diabetes mellitus, estrés prolongado y enfermedades vasculares (arteriosclerosis coronaria, arteritis coronaria, hiperplasia fibromuscular de las arterias coronarias, entre otras).

Ahondar en los factores de riesgo se hace imperativo en cualquier población, la obesidad y el sedentarismo son comunes en nuestro medio; sin embargo, este último ha sido descrito como causante del doble de muerte que la obesidad según estudios de la universidad de Cambridge. El tabaquismo es otro de los factores de riesgo que afecta a población cada vez más joven; también se describe la ingestión de alcohol como la sustancia más consumida socialmente con una alta morbilidad y mortalidad; enfermedades crónicas como la diabetes mellitus; calidad de la dieta, estrés, entre otros son descritos por varios autores. La presencia de varios factores incrementa el riesgo de mortalidad como se demuestra en esta investigación, muchos de ellos son admitidos en terapia intensiva en marcado estado de gravedad, donde a pesar de la terapéutica fallecen en corto tiempo.<sup>(14,15)</sup>

En la investigación realizada por Plain Pazos,<sup>(16)</sup> hubo predominio de pacientes con más de 50 años (90,20 %). El factor de riesgo más frecuente fue el hábito de fumar (67,53 %); este resultado coincide con el de otros autores que igualmente encontraron elevados índices de fumadores. El tabaquismo es aceptado como un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares y una causa directa del IAM. De forma general, en estos pacientes el abandono del tabaquismo es difícil de conseguir a largo plazo y la reanudación del mismo es frecuente. En Cuba están funcionando las consultas de deshabituación tabáquica que ha dado muy buenos resultados en el tratamiento de esta adicción.<sup>(16,17)</sup>



Otros factores de riesgo que se encontraron fueron las dislipidemias, la HTA y la diabetes mellitus. Estos factores de riesgo, en ocasiones, coexisten a la vez, donde más del 50 % de estos pacientes presentaban cifras elevadas de tensión arterial, lipemia o glicemia. A su vez, estos casos, en su gran mayoría, llevaban más de dos años con esos factores de riesgo y la causa fundamental de su descompensación tuvo relación con la no adherencia al tratamiento. En diferentes estudios realizados se ha observado que los individuos que presentan varios factores de riesgo son más propensos a desarrollar un IAM que aquellos con un solo factor. Igualmente, cuando existe descompensación, aumenta el riesgo.<sup>(16,18,19)</sup>

En la investigación el horario de mayor frecuencia de presentación de los síntomas cardiovasculares fue el de 6:00 a 8:59 am representando aproximadamente la mitad de los casos incluidos. A reflexión del autor la mañana es el período del día de mayor riesgo, por el ritmo circadiano asociado a los cambios neurohumorales, o sea al reloj biológico. Es ahí donde aumentan las hormonas cortisol, adrenalina y noradrenalina. Resultando oportuno señalar que el despertar y la realización de tareas que exigen un esfuerzo físico o mental, intenso en la mañana conllevan a una descarga simpática aumentada, lo que también incrementaría la aparición de eventos isquémico en estos horarios.

Actualmente con el avance de las investigaciones en el campo de la cardiología se le atribuye importancia especial al horario de presentación de los síndromes coronarios agudos; ya que se ha demostrado a través de múltiples estudios la relación de estos eventos con el tiempo. A primera hora de la mañana (6:00-10:00am) es mayor el riesgo de presentación de los episodios de angina de pecho, isquemia miocárdica silente, infarto agudo de miocardio, muerte súbita y accidentes vasculares cerebrales ya sean isquémicos o hemorrágicos.<sup>(20)</sup>

La aparición del IAM en diferentes horarios del día está en relación con la modificación de los diversos parámetros biológicos. Los cambios ocurridos en la mañana favorecen el desarrollo de isquemia aguda; estos incluyen elevación de las cifras de tensión arterial y de la frecuencia cardíaca, incremento del tono coronario, mayor agregabilidad plaquetaria, acompañado por una menor actividad fibrinolítica endógena.<sup>(20)</sup>

Múltiples han sido los estudios que en concordancia con la presente investigación señalan al intervalo comprendido entre las 06:00-11:59 horas como el período de mayor frecuencia de presentación del IAM.

Varias son las investigaciones que han tratado de relacionar algunos factores de riesgo con el ritmo circadiano en los eventos isquémicos cardiovasculares y que señalan que los antecedentes personales de enfermedad cerebrovascular, la HTA, las dislipidemias y los antecedentes familiares de cardiopatía isquémica se asocian a un patrón con un único pico matinal, sin embargo los antecedentes personales de diabetes mellitus, tabaquismo e infarto anterior se relacionan con un patrón con un doble pico matinal y nocturno.<sup>(17,18,20)</sup>

Se constató en la investigación que los meses de mayor frecuencia de aparición de los eventos cardiovasculares resultaron mayo y diciembre siendo el mes de octubre el que menor frecuencia de casos tuvo. Se considera por el autor que la variación circadiana y los factores ambientales son de vital importancia. Dada la variabilidad climática, el mes de mayo, es el inicio del período de verano y lluvioso, donde comienza el estrés térmico, por el fenómeno de "la Niña", que pudiera incidir en la aparición de eventos cardiovasculares, el aumento de las temperaturas.

Se coincide con el autor González Hernández,<sup>(21)</sup> quien refiere un aumento de los eventos cardiovasculares en los meses de frío, con su pico máximo en el período de (diciembre-febrero), y una disminución en los meses de verano, trayendo consigo un patrón estacional y donde los adultos mayores son más sensibles a los mecanismos causantes de los factores ambientales. Ello se debe a que el patrón estacional, tiene su origen en el estrés térmico, donde los cambios de temperatura ejercen un papel en la fisiopatología de los fenómenos tromboembólicos y hemorrágicos de cualquier tipo de enfermedad cardiovascular, destacando que la temperatura ambiente y la presión atmosférica son los mejores predictores de isquemia cerebral.

En relación con el mes del año de ocurrencia del infarto agudo de miocardio se constataron diferencias estadísticamente significativas en los meses de enero, abril y mayo para la condición de fallecido o vivo al egreso, destacando la baja frecuencia de pacientes fallecidos en los horarios después de las 6:00 pm. A criterio del autor y avalado por estudios científicos esto pudiera deberse a que en ese horario hay una franja de bienestar térmico, situada entre los 20 y los 26 grados, disminuyendo el estrés térmico y donde los IAM de localización inferior; estos, generalmente, tienen una evolución más favorable, ya que se afecta una menor porción de la masa ventricular.<sup>(21)</sup>

De manera similar se observó con el día de la semana, pues la comparación de proporciones demostró que ser mujer u hombre no determina diferencias en el día de la semana en que ocurrieron los eventos coronarios agudos ( $p>0.05$ ). El día de la semana en que con mayor frecuencia se presentan los síntomas cardiovasculares en las mujeres fue el lunes con un 20,9 % y en los varones el jueves con un 20,1 %.

Sin embargo, al evaluar el mes del año, se constataron diferencias atribuibles al sexo en los meses de abril y noviembre ( $p<0.05$ ). Se constató que en abril las mujeres tienen mayor frecuencia de infartos en relación con los hombres (12,8 % vs 5,7 %) y en noviembre se encontró lo contrario, las mujeres tienen pocos eventos y los hombres mostraron una alta frecuencia en este mes (2,6 % vs 12,6 %). El mes de mayor frecuencia de ocurrencia de eventos en el sexo femenino resultó mayo con un 14,0 % de los casos, seguido de abril con un 12,8 % y en los hombres los meses de noviembre y diciembre con un 12,8 % respectivamente.

## CONCLUSIÓN

El Infarto agudo de miocardio mostró mayor frecuencia de inicio de síntomas en horarios de la mañana y en mayo y diciembre en la serie estudiada. El sexo determinó diferencias en dicho comportamiento cronobiológico en cuanto a horarios de ocurrencia de los síntomas y mes de presentación del evento.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses

### Contribución de los autores

**ATC y DPP:** conceptualización, análisis formal, administración del proyecto, redacción borrador original.

**MGF y KGC:** conceptualización, curación de datos, investigación, redacción borrador original, redacción-revisión final.

**YCR y YCD:** análisis formal, redacción borrador original, redacción-revisión final.

## Financiación

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

## Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en: [www.revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/rt/suppFiles/5795](http://www.revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/rt/suppFiles/5795)

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Carrasco Galán L. Reloj biológico y ritmo circadiano [Tesis]. España: Universidad de Sevilla; 2019 [citado 12/09/2019]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11441/92127>
2. Ibáñez Christian M. Sobre el uso de los conceptos de ciclo de vida e historia de vida en ecología y evolución. Gayana (Concepc.) [Internet]. 2020 Dic [citado 24/11/2021]; 84(2): 93-100. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-65382020000200093&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-65382020000200093&lng=es).
3. Aubin S, Jennum P, Nielsen T, Kupers R, Ptito M. Sleep structure in blindness is influenced by circadian desynchrony. J Sleep Res [Internet]. 2018 [citado 19/02/2021]; 27(1): 120-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28621018/>
4. Verdecia Aguilar M, Frías Viltres DF. Ritmo circadiano de las enfermedades cerebrovasculares isquémicas. Multimed [Internet]. 2021 Feb [citado 24/11/2021]; 25(1): e1179. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1028-48182021000100007&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-48182021000100007&lng=es).
5. Kim J, Jang S, Choe HK, Chung S, Son GH, Kim K. Implications of Circadian Rhythm in Dopamine and Mood Regulation. Mol Cells [Internet]. 2017 [citado 12/09/2019]; 40(7): 450-6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28780783/>
6. Gehrman PR, Schneider LD, Kalmbach DA, Kariharan T, Pack AI, Bertrand SJ, et al. Genetic Basis of Chronotype in Humans: Insights From Three Landmark GWAS. Sleep [Internet]. 2017 [citado 12/09/2019]; 40(2): 1-10. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28364486/>
7. Jagannath A, Taylor L, Wakaf Z, Vasudevan SR, Foster RG. The genetics of circadian rhythms, sleep and health. Hum Mol Genet [Internet]. 2017 [citado 12/09/2019]; 26(R2): R128-38. Disponible en: <https://academic.oup.com/hmg/article/26/R2/R128/3965504?login=true>
8. Rahman A, Hasan AU, Nishiyama A, Kobori H. Altered circadian timing system-mediated non-dipping pattern of blood pressure and associated cardiovascular disorders in metabolic and kidney diseases. Int J Mol Sci [Internet]. 2018 [citado 12/09/2019]; 19(2): 400. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29385702>
9. Man K, Loudon A, Chawla A. Immunity around the clock. Science [Internet]. 2016 [citado 12/09/2019]; 354(6315): 999-1003. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27885005/>

10. Zepeda Ríos PA, Quintana Zavala MO. Circadian dyssynchrony and its effect on metabolic syndrome parameters in workers: An integrative literature review. *Enferm. glob.* [Internet]. 2021 [citado 24/11/2021]; 20(62): 592-613. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1695-61412021000200018&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412021000200018&lng=es).
11. Chamorro Rodrigo FR, Peirano P. Regulación circadiana, patrón horario de alimentación y sueño: Enfoque en el problema de obesidad. *Rev. chil. nutr.* [Internet]. 2018 Sep [citado 24/11/2021]; 45(3): 285-292. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182018000400285&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182018000400285&lng=es).
12. Cuba, Ministerio de Salud Pública. Dirección nacional de registros médicos y estadísticos de salud. Anuario estadístico 2022 [Internet]. La Habana: MINSAP; 2022 [citado 03/03/2023]. Disponible en: <https://files.sld.cu/dne/files/2022/10/Anuario-Estadistico-de-Salud-2021.-Ed-2022.pdf>
13. Rosales García J. Comportamiento de la cardiopatía isquémica en una unidad de cuidados intensivos. *Rev Cubana Anestesiol Reanim* [Internet]. 2021 [citado 03/06/2021]; 20(1): e672. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-67182021000100002](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-67182021000100002)
14. Castro Juárez CJ, Cabrera Pivaral CE, Ramírez García SA, García Sierra L, Morales Pérez L, Ramírez Concepción HR. Factores de riesgo para enfermedad cardiovascular en adultos mexicanos. *Revista Médica MD* [Internet]. 2018 [citado 03/06/2021]; 9(2): 152-62. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmed/md-2017/md172h.pdf>
15. Santos Medina M, Barreiro García A, García González RC, Barreiro Noa AE. Factores de riesgo de mortalidad hospitalaria post infarto agudo de miocardio. *Rev Cubana Cardiol Cir Cardio* [Internet]. 2017 [citado 03/06/2021]; 23(3). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDREVISTA=299&IDARTICULO=76227&IDPUBLICACION=7385>
16. Plain Pazos C, Pérez de Alejo A. Comportamiento del infarto agudo de miocardio en pacientes hospitalizados. *Rev Cubana Med Int Emerg* [Internet]. 2019 [citado 03/06/2021]; 18(2). Disponible en: <https://revmie.sld.cu/index.php/mie/article/view/429>
17. Fernández RM. Tabaquismo e Infarto agudo al miocardio. *Rev Chil Enferm Respir* [Internet]. 2017 Sep [citado 03/06/2021]; 33(3): 230-1. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-73482017000300230&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-73482017000300230&lng=es)
18. Pinto García LJ, Lobo Cerna FE, Andrade Romero JR, María Soriano E. Caracterización de los factores de riesgo cardiovascular para infarto agudo de miocardio en población Garífuna. *Rev Cient Cienc Méd* [Internet]. 2017 [citado 03/06/2021]; 20(1): 16-9. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1817-74332017000100004&lng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-74332017000100004&lng=es)
19. Martín Castellanos A, Cabañas Armesilla MD, Barca Durán FJ, Martín Castellanos P, Gómez Barrado JJ. Obesidad y riesgo de infarto de miocardio en una muestra de varones europeos: el índice cintura-cadera sesga el riesgo real de la obesidad abdominal. *Nutr Hosp* [Internet]. 2017 Feb [citado 03/06/2021]; 34(1): 88-95. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112017000100014&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112017000100014&lng=es)

20. Tartabull Poutriel K. Ritmo circadiano en el infarto agudo del miocardio. AMC [Internet]. 2009 [citado 03/06/2021]; 13(1). Disponible en: [https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-025520090000100010&Ing=es](https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-025520090000100010&Ing=es)

21. González Hernández E. Variaciones estacionales en los ingresos por infarto agudo del miocardio. Rev Esp Cardiol.org [Internet]. 2004 [citado 03/06/2021]; 57(1): 12-19. Disponible en: <https://www.revespcardiol.org/es-variaciones-estacionales-los-ingresos-por-articulo-13056503>