

Infarto agudo de miocardio en cuatro hospitales de atención secundaria en Cuba en la era COVID-19

MSc. Dr. Maikel Santos Medina¹✉, MSc. Dr. Juan A. Prohías Martínez^{2*}, MSc. Dr. Geovedy Martínez García³, Dr. Mario J. Gómez Fernández⁴, Dra. Maidelis Prieto Guerra⁴, MSc. Dra. Yiliam Blanco Pérez² y Dr. Miguel A. Rodríguez Ramos⁵

¹ Servicio de Cardiología, Hospital General Docente Dr. Ernesto Guevara de la Serna. Las Tunas, Cuba.

² Servicio de Cardiología, Hospital Clínico-Quirúrgico Hermanos Ameijeiras. La Habana, Cuba.

³ Servicio de Cardiología, Hospital General Docente Enrique Cabrera. La Habana, Cuba.

⁴ Servicio de Cardiología, Hospital General Docente Salvador Allende. La Habana, Cuba.

⁵ Servicio de Cardiología, Hospital General Docente Camilo Cienfuegos. Sancti Spíritus, Cuba.

* Jefe del Grupo Nacional de Cardiología (Cuba).

Full English text of this article is also available

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 10 de noviembre de 2020

Aceptado: 26 de noviembre de 2020

En línea: 13 de febrero de 2021

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

Abreviaturas

COVID-19: coronavirus disease of 2019

IAM: infarto agudo de miocardio

IAMCEST: IAM con elevación del segmento ST

ICP: intervencionismo coronario percutáneo

UCIC: unidad de cuidados intensivos coronarios

RESUMEN

Introducción: Las características clínico-epidemiológicas en el diagnóstico, evolución y tratamiento de los pacientes con infarto agudo de miocardio en la era COVID-19 dependen de varios factores.

Objetivo: Precisar el comportamiento de algunas variables clínico-epidemiológicas en la atención y tratamiento de los pacientes con infarto agudo de miocardio en el curso de la COVID-19.

Método: Se realizó un estudio observacional en cuatro hospitales de atención secundaria en Cuba. Se utilizaron las siguientes variables: número de ingresos por infartos, mortalidad hospitalaria, tiempo de demora mayor de 4 horas desde el inicio de los síntomas y la llegada a la primera asistencia médica y el porcentaje de trombólisis. Se definieron dos grupos, los ingresados entre el 1 de marzo al 30 de septiembre de 2019 (Grupo I) y los ingresados en igual período pero del 2020 (Grupo II). Las comparaciones entre ambos grupos se realizaron utilizando el test de Chi cuadrado.

Resultados: Existió una disminución de 53 ingresos por infarto agudo de miocardio en Las Tunas (112 vs. 159, $p < 0.05$), con un incremento del número de ingresos en el Hospital Enrique Cabrera en los pacientes del grupo II (98 vs. 68, $p < 0.05$). Se incrementó el número de fallecidos y la mortalidad hospitalaria en el grupo II en todos los centros con relación al grupo I. En la mayoría de los centros se incrementó la demora desde el inicio de los síntomas y la llegada al lugar de la primera asistencia médica. El porcentaje de trombólisis fue superior al 50% en la mayoría de los centros en el grupo II.

Conclusiones: Las características de la COVID-19 pueden modificar aspectos clínicos y epidemiológicos en la atención y tratamiento de los pacientes con infarto agudo de miocardio.

Palabras clave: Infarto agudo de miocardio, Síndrome coronario agudo, Tratamiento de la enfermedad, COVID-19

Acute myocardial infarction in four secondary care hospitals in Cuba in the COVID-19 era

✉ M Santos Medina

Jorge Rodríguez Nápoles # 50 Altos Buena Vista. Las Tunas, Cuba.

Correo electrónico: maik@ltu.sld.cu y registrocubanoinfarto@gmail.com

Contribución de los autores

MSM: Concepción, conceptualización y diseño de la investigación. Administración del proyecto. Obtención, curación y análisis formal de los datos, y redacción del manuscrito. JAPM: Concepción, conceptualización y diseño de la investigación. Revisión y ayuda en redacción del manuscrito. GMG, MJGF y MPG: Obtención, curación, análisis formal e interpretación de los datos. YBP: Revisión y ayuda en redacción del manuscrito. MRR: Obtención, curación, análisis formal e interpretación de los datos. Revisión y ayuda en redacción del manuscrito. Todos los autores revisaron críticamente el manuscrito y aprobaron el informe final.

ABSTRACT

Introduction: *The clinico-epidemiological characteristics in the diagnosis, evolution and treatment of patients with acute myocardial infarction in the COVID-19 era depend on several factors.*

Objectives: *To determine the behavior of some clinico-epidemiological variables in the management of patients with acute myocardial infarction during the COVID-19 pandemic.*

Methods: *An observational study was carried out in four secondary care hospitals in Cuba. The following variables were used: number of admission due to acute myocardial infarction, hospital mortality, delay longer than four hours from the beginning of the symptoms to the arrival to the first medical assistance, and thrombolysis percentage. Two groups were defined, those admitted from March 1st to September 30th, 2019 (Group I) and those admitted in the same period, but from 2020 (Group II). Comparisons between both groups were made using the chi square test.*

Results: *There was a decrease of 53 admissions due to acute myocardial infarction in Las Tunas (112 vs. 159; $p < 0.05$), with an increase in the number of admissions in the Hospital Enrique Cabrera in patients from Group II (98 vs. 68; $p < 0.05$). The number of deaths and hospital mortality in Group II increased in all the centers in relation to Group I. In most of the hospitals there was an increase of the time elapsed from the beginning of the symptoms to the arrival to the first medical assistance. Thrombolysis percentage in Group II was higher than 50% in most of the centers.*

Conclusions: *The characteristics of COVID-19 may modify the clinical and epidemiological aspects in the management of patients with acute myocardial infarction.*

Keywords: *Acute myocardial infarction, Acute coronary syndrome, Disease management, COVID-19*

INTRODUCCIÓN

La pandemia mundial causada por el nuevo coronavirus SARS-CoV-2 ha resultado en una nueva y letal enfermedad denominada COVID-19. Esta enfermedad ha emergido como la mayor emergencia de la salud pública a nivel mundial. Hasta el 7 de noviembre de 2020, según datos oficiales de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la COVID-19 se había diagnosticado en 216 países, en estos momentos activa en 185 de ellos, con un acumulado global de 49 373 274 pacientes, de los cuales 1 243 083 habían fallecidos, para una letalidad de 2,51%¹⁻³.

La enfermedad del coronavirus ha afectado los recursos de la atención médica a nivel mundial en muchos países, alterando los estilos de vida de las personas y reorganizando los sistemas de salud para afrontar el incremento de los pacientes afectados. Por solo poner un ejemplo, lo incontenible de la pandemia en Italia, hizo claudicar las camas de terapia intensiva y de las unidades de cuidados intensivos coronarios (UCIC) para atender pacientes con insuficiencia respiratoria secundaria a la COVID-19. Algunas regiones, como Lombardía, tuvieron que reorganizar y centralizar el tratamiento de los pacien-

tes con enfermedades cardiovasculares agudas en 4 centros^{4,5}.

Los estudios iniciales acerca de la fisiopatología de la COVID-19 revelaron una gran respuesta inflamatoria sistémica, con elevación de la eritrosedimentación, la proteína C reactiva, dímero D e interleucina 6. Esta respuesta haría pensar que se produciría un incremento de la desestabilización de la placa de ateroma, con incrementos resultantes de los síndromes coronarios agudos y de los accidentes cerebrovasculares; sin embargo, los reportes existentes hasta el día de hoy no evidencian lo anterior^{6,7}.

Entre las manifestaciones cardiovasculares en pacientes con COVID-19 se registra la lesión cardíaca aguda, la cual se manifiesta entre un 7-28% de los casos de los pacientes hospitalizados. La presencia de taquicardia ventricular sostenida y fibrilación ventricular se ha encontrado en un 5,9% de los pacientes. En una serie de 191 pacientes, la insuficiencia cardíaca apareció como complicación en el 23% de todos los casos, cifra que aumentó hasta un 52% entre los pacientes fallecidos⁸⁻¹⁰. En estudio realizado por Baht et al.⁷ en 15 centros de los Estados Unidos observaron un 43% de reducción de tasas de

hospitalizaciones de las afecciones cardiovasculares donde se incluyeron la insuficiencia cardíaca, los síndromes coronarios agudos y los accidentes cerebrovasculares. Particularmente se ha hecho énfasis en varios estudios a nivel mundial de la disminución de los infartos agudos de miocardio (IAM) en la era COVID-19, lo demuestran algunas características clínicas y epidemiológicas de interés en estos pacientes, entre las que se encuentra una disminución de hasta un 40% de las activaciones de los laboratorios de hemodinámica y cardiología intervencionista en este período^{7,11-13}.

Cuba no escapa del azote de la COVID-19, hasta el 7 de noviembre la cifra de confirmados asciende a 7297, con 130 fallecidos, para una letalidad de 1,78%, cifras estas muy inferiores a las informadas por otros países, como Bélgica, con casi igual cantidad de habitantes. En este país europeo la cifra de positivos en estos momentos es de 487 949 pacientes, con 12 708 fallecidos, para una letalidad de 2,6%³.

La buena organización intersectorial en el país, en el trabajo y control de la epidemia, con el apoyo, seguimiento y control de las máximas autoridades del gobierno cubano ha sido destacado por varias instituciones internacionales, hecho que ha propiciado que la incidencia diaria de la COVID-19 se haya controlado en cifras que imposibiliten experimentar el colapso de las instituciones de salud en Cuba, hecho este que parece ser determinante en la influencia de esta pandemia sobre la atención de pacientes con enfermedades cardiovasculares, incluidos los pacientes con IAM.

A pesar de los múltiples estudios publicados a nivel internacional al respecto, en Cuba no abundan los trabajos que evidencien el comportamiento epidemiológico en el contexto de los pacientes con IAM en estos meses de pandemia. La posibilidad de contar con un registro multicéntrico de infarto (RECUIMA) que involucre a centros de diversas regiones del país permite hacer estos análisis comparando dinámicamente variables de interés clínico-epidemiológicos en la atención de los pacientes con IAM en situaciones como estas, por tal motivo se realiza esta investigación con el objetivo de conocer el comportamiento de algunas variables clínicas en la atención y tratamiento de los pacientes con IAM en el contexto de la pandemia de la COVID-19 en cuatro centros de salud de atención secundaria de Cuba.

MÉTODO

Se realizó un estudio observacional en pacientes in-

gresados con diagnóstico de IAM, sin diagnóstico asociado de COVID-19, en cuatro hospitales de atención secundaria en Cuba, Hospital Dr. Ernesto Guevara (Las Tunas), Hospital Camilo Cienfuegos (Sancti Spíritus), Hospital Enrique Cabrera y Hospital Salvador Allende (La Habana) pertenecientes todos al proyecto multicéntrico del Registro Cubano de Infarto (RECUIMA). En el caso de los tres primeros, los pacientes se ingresaron en la UCIC y en el caso del Hospital Salvador Allende en la sala de cuidados intensivos polivalentes.

A pesar de que la cuarta definición de IAM no deja lugar a dudas para proceder a su diagnóstico, en esta serie de centros en los que los biomarcadores sugeridos no se determinan (troponinas), se procedió a su diagnóstico si el paciente presentaba 2 o más de los siguientes parámetros:

- Síntomas de isquemia.
- Cambios significativos en el segmento ST nuevos o presumiblemente nuevos, o bloqueo de rama izquierda nuevo con criterios de Sgarbosa positivo.
- Desarrollo de ondas Q patológicas en el ECG.
- Elevación del doble de los valores normales de creatinina-quinasa MB (CK-MB) o en su defecto de CK total, con confirmación de la curva enzimática característica y en ausencia de otras patologías que puedan elevar las mismas.
- Evidencia por imagen de pérdida de miocardio viable de nueva aparición o anomalías regionales en la motilidad de la pared de nueva aparición.
- Identificación de un trombo intracoronario mediante angiografía o autopsia.

Se definieron dos grupos, grupo I los pacientes ingresados desde el 1 de marzo al 30 de septiembre de 2019 y el grupo II los pacientes ingresados en igual período pero del año 2020.

Los datos fueron introducidos en el software RESCUE, plataforma de recogida de datos de pacientes del REgistro CUbano de Infarto de Miocardio Agudo (RECUIMA)¹⁴, y luego transferidos al *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS, versión 24, IBM, Armonk, New York), para mejor uso y manejo de la base de datos.

Las variables categóricas fueron presentadas como número y porcentaje, en tanto las variables continuas fueron transformadas a dicotómicas a partir de un punto de corte preestablecido, y presentadas como número y porcentaje. Las comparaciones entre ambos grupos se realizaron mediante la prueba de Chi cuadrado en todas las variables, al ser todas de

tipo categórico.

Se utilizaron las siguientes variables: número de ingresos por IAM, total de fallecidos, letalidad hospitalaria, porcentaje de trombólisis y tiempo promedio entre el inicio de los síntomas y primera asistencia médica, reconvertida a variable dicotómica, con la utilización del punto de corte en 4 horas.

La necesidad de consentimiento informado de los pacientes participantes no fue necesaria debido al carácter retrospectivo del estudio, y a que no se registran en este manuscrito, sus datos personales.

Se contactó a cada uno de los responsables del RECUIMA en cada centro y se solicitó acceso a la base de datos institucional, a partir de lo establecido en el documento Bases Metodológicas del Registro Cubano de Infarto Agudo de Miocardio: de la utopía a la realidad, en el acápite «Consideraciones éticas»¹⁴.

RESULTADOS

Se ingresaron 14 pacientes menos en el 2020 entre los cuatro centros participantes (**Tabla 1**). Existió una disminución de 53 ingresos por IAM en Las Tunas en los meses de estudio de 2020 en relación al 2019 (112 vs. 159). En el hospital Enrique Cabrera

existió un incremento de 30 ingresos en el grupo II (98 casos) en relación al grupo I (68 casos).

En el grupo II existieron 34 defunciones, 8 más que en igual período del 2019, con un ligero incremento en la mortalidad hospitalaria (9,8 vs. 7,2; $p=0,21$), tal como se observa en la **tabla 2**. En todos los centros se evidenció un incremento de la mortalidad hospitalaria en el período 2020: 3 fallecidos más en el caso de Sancti Spíritus, 3 en el Hospital Salvador Allende, y 4 en el Hospital Enrique Cabrera.

Un 28,2% y 24,4% de los pacientes ingresados respectivamente en Las Tunas y Sancti Spíritus por infarto, llegaron después de las 4 horas de iniciados los síntomas (**Tabla 3**), ambas cifras superiores a igual período del 2019. En el caso de los ingresados en el Hospital Enrique Cabrera y del Hospital Salvador Allende, la cifra disminuyó en relación al 2019.

Los porcentajes de trombólisis en todos los centros estuvieron por encima del 50%, a excepción del Hospital Salvador Allende en este 2020; sin embargo, sólo en uno de los centros se alcanzó cifra superior al 65% (Hospital Enrique Cabrera 66,3%), el cual además evidenció un incremento de la trombólisis en relación al 2019. En el Hospital Salvador Allende el porcentaje de pacientes que recibió tratamiento trombolítico en el 2020 fue inferior (56,3 vs. 30,0%)

Tabla 1. Distribución de pacientes con infarto agudo de miocardio ingresados en cuatro hospitales de atención secundaria en Cuba.

Hospitales	Total	Grupo I		Grupo II		p
	Nº	Nº	%	Nº	%	
Hospital Dr. Ernesto Guevara	271	159	58,3	112	41,7	< 0,05
Hospital Camilo Cienfuegos	245	118	48,2	127	51,8	> 0,05
Hospital Enrique Cabrera	166	68	41,0	98	59,0	< 0,05
Hospital Salvador Allende	26	16	61,5	10	48,5	> 0,05
Total	708	361	51,0	347	49,0	> 0,05

Tabla 2. Fallecidos y mortalidad hospitalaria por infarto agudo de miocardio.

Hospitales	Grupo I (n-361)		Grupo II (n-347)		p
	Fallecidos	%	Fallecidos	%	
Hospital Dr. Ernesto Guevara	14	8,7	12	10,7	0,59
Hospital Camilo Cienfuegos	9	7,6	12	10,4	0,61
Hospital Enrique Cabrera	3	4,4	7	7,1	0,46
Hospital Salvador Allende	0	0	3	30,0	0,02
Total	26	7,2	34	9,8	0,21

en relación a igual período de 2019 (**Tabla 4**).

DISCUSIÓN

Las características clínicas y epidemiológicas en el diagnóstico, evolución y tratamiento de los pacientes con IAM/síndrome coronario agudo en la era COVID-19 parecen depender de varios factores, entre los cuales se encuentran la gravedad del número de casos con esta infección viral, la posible claudicación de los sistemas de salud, los niveles de ingresos de los países y la ayuda que son capaces de brindar las instituciones gubernamentales y los sistemas de salud a esta nueva pandemia que ha modificado los estilos de vida de las personas en el mundo, así como la disminución de los indicadores económicos, los cuales influyen en los determinantes de la asistencia médica de cada país.

Debido al crecimiento exponencial de esta enfermedad, los pacientes con COVID-19 saturan los servicios de emergencias, las salas de hospitalización y las unidades de cuidados intensivos en varios países, lo cual ha propiciado una disminución de las actividades sanitarias electivas y desplazados, en muchos casos, los servicios de urgencias como UCIC para otros centros hospitalarios. Existen múltiples informes en varios estudios de diferentes países (**Tabla 5**) en relación a la disminución de los ingresos por IAM/síndromes coronarios agudos en la era COVID-19^{2,11,12,15-19}.

Las consecuencias económicas de la pandemia constituyen un aspecto a tener en cuenta a la hora de explicar la disminución de los ingresos por afecciones cardiovasculares, sobre todo en países donde el acceso a la salud no es público. Un estudio en Estados Unidos revela que alrededor de 25 millones de personas han perdido el seguro de salud durante el azote de la pandemia⁶.

Existen otras hipótesis que se postulan para explicar la disminución de los ingresos, el temor a contagiarse o ponerse en contacto en el hospital con pacientes positivos a la COVID-19 es uno de ellos, la reducción de algunos comportamientos no saludables, como la ingesta de sal en restaurantes, o la reducción de la contaminación ambiental por la disminución de la circulación de los vehículos; por otra parte, en los países desarrollados, el incremen-

Tabla 3. Tiempo de demora mayor a 4 horas desde el inicio del dolor y la primera asistencia médica.

Hospitales	Grupo I (%)	Grupo II (%)	p
Hospital Dr. Ernesto Guevara	26,5	28,2	0,81
Hospital Camilo Cienfuegos	19,4	24,4	0,35
Hospital Enrique Cabrera	29,4	26,5	0,81
Hospital Salvador Allende	43,7	30,0	0,48

Tabla 4. Porcentaje de trombólisis en pacientes ingresados por infarto.

Hospitales	Grupo I (%)	Grupo II (%)	p
Hospital Dr. Ernesto Guevara	53,4	51,1	0,77
Hospital Camilo Cienfuegos	48,3	50,4	0,75
Hospital Enrique Cabrera	55,9	66,3	0,14
Hospital Salvador Allende	56,3	30,0	0,02

to de la telemedicina propicia que los pacientes pueden consultar al profesional sanitario al presentar síntomas y evitar que estos avancen y deterioren su estado cardiovascular^{6,20}.

Llama la atención que la disminución de los casos en Las Tunas se produce en los dos meses donde existió mayor número de positivos a COVID-19 en la provincia (abril y agosto). En el mes de abril se hizo necesario, por reorganización de los servicios de salud, destinar el segundo hospital en tamaño de la provincia para la atención de los pacientes con afecciones respiratorias, y en la UCIC provincial se atendieron todos los pacientes que debían ingresar por síndrome coronario agudo en ese hospital; sin embargo, el número de infartos ingresados disminuyó considerablemente.

Un estudio realizado del 13 de marzo al 9 de abril de 2020, en uno de los centros italianos donde fue necesario reorganizar y centralizar el tratamiento de los pacientes con enfermedades cardiovasculares, evidenció un incremento de los ingresos por síndrome coronario agudo y por IAM con elevación del segmento ST (IAMCEST), al compararlo con igual período del 2019; sin embargo, también aumentó la mortalidad hospitalaria de manera significativa (10,0% vs. 4,0%)⁵. Situación similar ocurrió en el Servicio de Cardiología del Hospital Enrique Cabrera, que por reorganización de la atención médica en la capital tuvo que asumir pacientes desde otros municipios que no son los que normalmente ingresan en ese centro, situación ésta que puede explicar el incremento de los casos.

Tabla 5. Algunos estudios internacionales que demuestran la disminución de los ingresos por IAM/SCA en la era COVID-19.

Autores	País	Nº de centros	Porcentaje que disminuye	Duración del estudio (semanas)
Coughlan <i>et al.</i> ²	Irlanda	1	36% (IAM)	3
Rattka <i>et al.</i> ¹⁵	Alemania	1	25% (IAM)	4
Secco <i>et al.</i> ¹⁶	Italia	3	52% (SCA)	4
Braiteh <i>et al.</i> ¹⁸	Estados Unidos	4	41% (SCA)	8
De Filippo <i>et al.</i> ¹²	Italia	15	50% (SCA)	6
Metzler <i>et al.</i> ¹⁹	Austria	19	39% (SCA)	4
De Rosa <i>et al.</i> ¹¹	Italia	54	48% (IAM)	1
Xiang <i>et al.</i> ¹⁷	China	1372	26% (IAM)	8

IAM, infarto agudo de miocardio; SCA, síndrome coronario agudo

Los gobiernos y las sociedades médicas han insistido en la necesidad de permanecer en casa. Este hecho puede que esté influyendo en que las personas están acudiendo más tardíamente al hospital. En un estudio realizado en Australia²¹ en pacientes con IAMCEST, se registró un incremento de hasta 4 veces el tiempo entre el inicio de los síntomas y la llegada del paciente a la primera atención médica, 11 horas más en comparación a la etapa pre-COVID. En la mayoría de los centros donde se hace el estudio se comprobó un incremento de los pacientes con llegada por encima de las 4 horas desde el inicio de los síntomas al lugar de primera asistencia médica.

Un estudio realizado en la India plantea que la demora de los pacientes con IAM en asistir a la primera asistencia médica desde el comienzo del dolor está en relación a la ausencia de transportación que existe en el país, la pérdida de servicios médicos en instituciones de la primera asistencia médica por cambios en su rutina de trabajo, personal enfermo por COVID-19 o sobrecarga del sistema de salud. Sin embargo, Showkathali, *et al.*²⁰, en el mismo estudio, expresaron que después de las primeras 5 semanas del cierre de emergencia observaron un incremento en la asistencia precoz de los pacientes al hospital, después de iniciados los síntomas.

En un estudio realizado en China¹⁷, también referido por Ranard⁴, se hace una comparación de los datos de los pacientes 4 semanas antes y después de comenzar el brote de COVID-19, utilizando el registro de 1372 centros de atención a pacientes en ese país. Aclaran que desde el inicio de la pandemia se modificó el protocolo de tratamiento de los pacientes con IAMCEST, y se priorizó la terapia de reperfusión en vez de la angioplastia primaria, para dismi-

nir el riesgo de contagio de los profesionales de salud. Estos investigadores encontraron una reducción semanal de los ingresos de un 26%, que fue mayor en Hubei (62%), la provincia epicentro de la pandemia en China. De igual manera se incrementaron los tiempos de demora entre el inicio del dolor hasta la primera asistencia médica, también mayores en Hubei; y el 55% de los pacientes con IAMCEST acudió directamente a los servicios hospitalarios de urgencia.

Diversas sociedades del mundo han rediseñado las guías de atención y tratamiento de los pacientes con IAM durante la pandemia del COVID-19, y han hecho recomendaciones en algunos casos para crear servicios regionales de intervencionismo coronario percutáneo (ICP) y de UCIC de referencia. En otros países se ha recomendado, de entrada, el uso de terapia fibrinolítica y en pacientes después de ser evaluados exhaustivamente o en caso de que no tengan reperfusión con los fibrinolíticos, realizar la ICP, de ahí que los resultados publicados en relación a la terapia de reperfusión varía según el país, y en dependencia de las reorganizaciones existentes y aprobadas en la era COVID^{15,17}.

Un estudio realizado en Inglaterra²² demostró que, a finales del mes de marzo, en pacientes con IAMCEST, el ICP primario y la cirugía de revascularización miocárdica durante el ingreso se redujeron en un 18% y en un 75%, respectivamente; y en un trabajo efectuado en China¹⁷ se evidenció una disminución del ICP y un incremento de la trombólisis, acorde a las modificaciones realizadas en ese país en las guías de tratamiento de los pacientes con IAMCEST durante la pandemia.

En la investigación que se presenta, ninguno de los centros tiene posibilidad de realizar ICP, lo cual

es común en la mayoría de los hospitales de atención secundaria en Cuba, en los cuales la terapia de reperusión, con el uso de la estreptoquinasa, constituye la piedra angular en el tratamiento de los IAM-CEST. A excepción del porciento de trombólisis en el hospital Salvador Allende en 2020, los demás se hallaban según lo esperado.

El impacto de la era COVID-19 sobre el ICP fue evaluado en un estudio de la Asociación Europea de Intervencionismo Coronario Percutáneo²³, donde se consultaron 636 miembros en diferentes países de esa región geográfica. La disminución de la realización de coronariografías a nivel mundial se debe a varios factores. En relación al personal que trabaja en los laboratorios de hemodinámica existió una disminución del 59% asociado a cuarentenas, 43% a infección con la COVID-19 y 59% por la necesidad de reasignar ese personal hacia otras áreas de los hospitales, como los departamentos de emergencias o las UCIC. Otro aspecto a tener en cuenta según las respuestas de los encuestado, radica en la no óptima protección del personal y de los pacientes que van a los laboratorios de hemodinámica, todo esto provocó una disminución de los procedimientos electivos y de urgencia, con disminución de las activaciones en los síndromes coronarios agudos y, específicamente, una reducción del 27% en los casos de IAM-CEST.

La reducción del número de ICP en la mayoría de los centros puede explicar algunos resultados encontrados con relación al incremento de la estadía en los pacientes con IAM en la era COVID-19²⁰.

LIMITACIONES

Los cambios experimentados en algunas de las variables clínico-epidemiológicas en la atención y tratamiento a los pacientes con IAM parecen depender en gran medida de la magnitud de la incidencia y el control que se tenga de la pandemia en un determinado país. Este estudio, a pesar de realizarse sólo en cuatro centros —lo cual propicia que sus resultados no sean significativos para generalizarlos a nivel de país—, sí da elementos del impacto que tiene la pandemia de la COVID-19 en algunos indicadores de importancia en el tratamiento de los pacientes con IAM en Cuba. Otro hecho a tener en cuenta es que no se pueden tener elementos para evaluar otras variables de interés como es el hecho de la realización de ICP, debido a que los centros participantes no cuentan con laboratorios de hemodinámica y car-

diología intervencionista.

CONCLUSIONES

Las características de la COVID-19 pueden modificar aspectos de la atención y tratamiento en pacientes con infarto agudo de miocardio, de ahí la multifactorialidad de los elementos a tener en cuenta. Existió una disminución significativa de los ingresos por infarto en el Hospital Ernesto Guevara, con un incremento significativo de estos en el Hospital Enrique Cabrera, debido a la reorganización de los servicios en este último centro. Aumentó el número de fallecidos y la mortalidad hospitalaria en el grupo II en todos los centros, en relación al grupo I. El porcentaje de trombólisis fue superior al 50% en la mayoría de los centros en el grupo II.

BIBLIOGRAFÍA

1. Mahmud E, Dauerman HL, Welt FG, Messenger JC, Rao SV, Grines C, *et al.* Management of Acute Myocardial Infarction During the COVID-19 Pandemic: A Position Statement from the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions (SCAI), the American College of Cardiology (ACC), and the American College of Emergency Physicians (ACEP). *J Am Coll Cardiol.* 2020;76(11):1375-84. [DOI]
2. Coughlan JJ, Chongprasertpon N, Arockiam S, Arnous S, Kiernan TJ. COVID-19 and STEMI: A snapshot analysis of presentation patterns during a pandemic. *Int J Cardiol Heart Vasc* [Internet]. 2020 [citado 22 Oct 2020];30:100546. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijcha.2020.100546>
3. World Health Organization. WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard. Ginebra: WHO Health Emergency Dashboard [Internet]. 2020 [citado 22 Oct 2020]. Disponible en: <https://covid19.who.int>
4. Ranard LS, Parikh SA, Kirtane AJ. COVID-19-Specific strategies for the treatment of ST-segment elevation myocardial infarction in China. *J Am Coll Cardiol.* 2020;76(11):1325-7. [DOI]
5. Cosentino N, Assanelli E, Merlino L, Mazza M, Bartorelli AL, Marenzi G. An in-hospital pathway for acute coronary syndrome patients during the COVID-19 Outbreak: Initial experience under real-world suboptimal conditions. *Can J Cardiol.* 2020; 36(6):961-4. [DOI]

6. Ebinger JE, Shah PK. Declining admissions for acute cardiovascular illness: The COVID-19 Paradox. *J Am Coll Cardiol.* 2020;76(3):289-91. [DOI]
7. Bhatt AS, Moscone A, McElrath EE, Varshney AS, Claggett BL, Bhatt DL, *et al.* Fewer hospitalizations for acute cardiovascular conditions during the COVID-19 pandemic. *J Am Coll Cardiol.* 2020;76(3):280-8. [DOI]
8. Atri D, Siddiqi HK, Lang JP, Nauffal V, Morrow DA, Bohula EA. COVID-19 for the Cardiologist: Basic virology, epidemiology, cardiac manifestations, and potential therapeutic strategies. *JACC Basic Transl Sci.* 2020;5(5):518-36. [DOI]
9. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Lui Z, *et al.* Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet.* 2020;395(10229):1054-62. [DOI]
10. Guo T, Fan Y, Chen M, Wu X, Zhang L, He T, *et al.* Cardiovascular implications of fatal outcomes of patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *JAMA Cardiol.* 2020;5(7):811-8. [DOI]
11. De Rosa S, Spaccarotella C, Basso C, Calabró MP, Curcio A, Filardi PP, *et al.* Reduction of hospitalizations for myocardial infarction in Italy in the COVID-19 era. *Eur Heart J.* 2020;41(22):2083-8. [DOI]
12. De Filippo O, D'Ascenzo F, Angelini F, Bocchino PP, Conrotto F, Saglietto A, *et al.* Reduced rate of hospital admissions for ACS during covid-19 outbreak in Northern Italy. *N Engl J Med.* 2020;383(1):88-9. [DOI]
13. García S, Albaghdadi MS, Meraj PM, Schmidt C, Garberich R, Jaffer FA, *et al.* Reduction in ST-segment elevation cardiac catheterization laboratory activations in the United States during COVID-19 pandemic. *J Am Coll Cardiol.* 2020;75(22):2871-2. [DOI]
14. Santos Medina M, Rodríguez Ramos M, Prohías Martínez J, Ochoa Montes LA, Dueñas Herrera A, de Lara Abad J. Bases metodológicas del registro cubano de infarto agudo del miocardio: de la utopía a la realidad. *Rev Cuban Cardiol* [Internet]. 2018 [citado 8 Nov 2020];24(2). Disponible en: http://www.revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/741/pdf_131
15. Rattka M, Baumhardt M, Dreyhaupt J, Rothenbacher D, Thiessen K, Markovic S, *et al.* 31 days of COVID-19-cardiac events during restriction of public life - A comparative study. *Clin Res Cardiol.* 2020;109(12):1476-82. [DOI]
16. Secco GG, Zocchi C, Parisi R, Roveta A, Mirabella F, Vercellino M, *et al.* Decrease and delay in hospitalization for acute coronary syndromes during the 2020 SARS-CoV-2 pandemic. *Can J Cardiol.* 2020;36(7):1152-5. [DOI]
17. Xiang D, Xiang X, Zhang W, Yi S, Zhang J, Gu X, *et al.* Management and outcomes of patients with STEMI during the COVID-19 pandemic in China. *J Am Coll Cardiol.* 2020;76(11):1318-24. [DOI]
18. Braitheh N, Rehman W, Alom M, Skovira V, Breiteh N, Rehman I, *et al.* Decrease in acute coronary syndrome presentations during the COVID-19 pandemic in upstate New York. *Am Heart J.* 2020;226:147-51. [DOI]
19. Metzler B, Siostrzonek P, Binder RK, Bauer A, Reinstadler SJ. Decline of acute coronary syndrome admissions in Austria since the outbreak of COVID-19: the pandemic response causes cardiac collateral damage. *Eur Heart J.* 2020;41(19):1852-3. [DOI]
20. Showkathali R, Yalamanchi R, Sankeerthana MP, Kumaran SN, Shree S, Nayak R, *et al.* Acute coronary syndrome admissions and outcome during COVID-19 pandemic - Report from large tertiary centre in India. *Indian Heart J.* 2020;72(6):599-602. [DOI]
21. Toner L, Koshy AN, Hamilton GW, Clark D, Farouque O, Yudi MB. Acute coronary syndromes undergoing percutaneous coronary intervention in the COVID-19 era: comparable case volumes but delayed symptom onset to hospital presentation. *Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes.* 2020;6(3):225-6. [DOI]
22. Mafham MM, Spata E, Goldacre R, Gair D, Curnow P, Bray M, *et al.* COVID-19 pandemic and admission rates for and management of acute coronary syndromes in England. *Lancet.* 2020;396(10248):381-9. [DOI]
23. Roffi M, Capodanno D, Windecker S, Baumbach A, Dudek D. Impact of the COVID-19 pandemic on interventional cardiology practice: Results of the EAPCI survey. *EuroIntervention.* 2020;16(3):247-50. [DOI]

Acute myocardial infarction in four secondary care hospitals in Cuba in the COVID-19 era

Maikel Santos Medina¹✉, MD, MSc; Juan A. Prohías Martínez^{2*}, MD, MSc; Geovedy Martínez García³, MD, MSc; Mario J. Gómez Fernández⁴, MD; Maidelis Prieto Guerra⁴, MD; Yiliam Blanco Pérez², MD, MSc; and Miguel A. Rodríguez Ramos⁵, MD

¹ Department of Cardiology, *Hospital General Docente Dr. Ernesto Guevara de la Serna*. Las Tunas, Cuba.

² Department of Cardiology, *Hospital Clínico-Quirúrgico Hermanos Ameijeiras*. Havana, Cuba.

³ Department of Cardiology, *Hospital General Docente Enrique Cabrera*. Havana, Cuba.

⁴ Department of Cardiology, *Hospital General Docente Salvador Allende*. Havana, Cuba.

⁵ Department of Cardiology, *Hospital General Docente Camilo Cienfuegos*. Sancti Spíritus, Cuba.

* Head of the National Cardiology Group (Cuba).

Este artículo también está disponible en español

ARTICLE INFORMATION

Received: November 10, 2020

Accepted: November 26, 2020

Online first: February 13, 2021

Competing interests

The authors declare no competing interests.

Abbreviations

AMI: acute myocardial infarction

CICU: coronary intensive care unit

COVID-19: coronavirus disease of 2019

PCI: percutaneous coronary intervention

STEMI: ST-segment elevation myocardial infarction

ABSTRACT

Introduction: The clinico-epidemiological characteristics in the diagnosis, evolution and treatment of patients with acute myocardial infarction in the COVID-19 era depend on several factors.

Objectives: To determine the behavior of some clinico-epidemiological variables in the management of patients with acute myocardial infarction during the COVID-19 pandemic.

Methods: An observational study was carried out in four secondary care hospitals in Cuba. The following variables were used: number of admission due to acute myocardial infarction, hospital mortality, delay longer than four hours from the beginning of the symptoms to the arrival to the first medical assistance, and thrombolysis percentage. Two groups were defined, those admitted from March 1st to September 30th, 2019 (Group I) and those admitted in the same period, but from 2020 (Group II). Comparisons between both groups were made using the chi square test.

Results: There was a decrease of 53 admissions due to acute myocardial infarction in Las Tunas (112 vs. 159; $p < 0.05$), with an increase in the number of admissions in the Hospital Enrique Cabrera in patients from Group II (98 vs. 68; $p < 0.05$). The number of deaths and hospital mortality in Group II increased in all the centers in relation to Group I. In most of the hospitals there was an increase of the time elapsed from the beginning of the symptoms to the arrival to the first medical assistance. Thrombolysis percentage in Group II was higher than 50% in most of the centers.

Conclusions: The characteristics of COVID-19 may modify the clinical and epidemiological aspects in the management of patients with acute myocardial infarction.

Keywords: Acute myocardial infarction, Acute coronary syndrome, Disease management, COVID-19

✉ M Santos Medina

Jorge Rodríguez Nápoles # 50 Altos
Buena Vista. Las Tunas, Cuba.

E-mail address: maik@ltu.sld.cu and
registrocubanoinfarto@gmail.com

Infarto agudo de miocardio en cuatro hospitales de atención secundaria en Cuba en la era COVID-19

Authors' contribution

MSM: Conception, conceptualization and design of the research. Project administration. collection, validation and formal analysis of the data, and drafting of the manuscript.
JAPM: Conception, conceptualization and design of the research. Review and assistance in writing the manuscript.
GMG, MJGF and MPG: Data collection, validation, formal analysis and interpretation.
YBP: Review and assistance in drafting the manuscript.
MRR: Data collection, validation, formal analysis and interpretation. Review and assistance in writing the manuscript.
All authors critically reviewed the manuscript and approved the final report.

RESUMEN

Introducción: Las características clínico-epidemiológicas en el diagnóstico, evolución y tratamiento de los pacientes con infarto agudo de miocardio en la era COVID-19 dependen de varios factores.

Objetivo: Precisar el comportamiento de algunas variables clínico-epidemiológicas en la atención y tratamiento de los pacientes con infarto agudo de miocardio en el curso de la COVID-19.

Método: Se realizó un estudio observacional en cuatro hospitales de atención secundaria en Cuba. Se utilizaron las siguientes variables: número de ingresos por infartos, mortalidad hospitalaria, tiempo de demora mayor de 4 horas desde el inicio de los síntomas y la llegada a la primera asistencia médica y el porcentaje de trombólisis. Se definieron dos grupos, los ingresados entre el 1 de marzo al 30 de septiembre de 2019 (Grupo I) y los ingresados en igual período pero del 2020 (Grupo II). Las comparaciones entre ambos grupos se realizaron utilizando el test de Chi cuadrado.

Resultados: Existió una disminución de 53 ingresos por infarto agudo de miocardio en Las Tunas (112 vs. 159, $p < 0.05$), con un incremento del número de ingresos en el Hospital Enrique Cabrera en los pacientes del grupo II (98 vs. 68, $p < 0.05$). Se incrementó el número de fallecidos y la mortalidad hospitalaria en el grupo II en todos los centros con relación al grupo I. En la mayoría de los centros se incrementó la demora desde el inicio de los síntomas y la llegada al lugar de la primera asistencia médica. El porcentaje de trombólisis fue superior al 50% en la mayoría de los centros en el grupo II.

Conclusiones: Las características de la COVID-19 pueden modificar aspectos clínicos y epidemiológicos en la atención y tratamiento de los pacientes con infarto agudo de miocardio.

Palabras clave: Infarto agudo de miocardio, Síndrome coronario agudo, Tratamiento de la enfermedad, COVID-19

INTRODUCTION

The global pandemic caused by the new SARS-CoV-2 coronavirus has resulted in a new and lethal disease called COVID-19. This disease has risen as the world's largest public health emergency. As of November 7, 2020, according to official data from the World Health Organization (WHO), COVID-19 had been diagnosed in 216 countries, currently active in 185 of them, with a cumulative global burden of 49 373 274 patients, of whom 1 243 083 had died, for a case fatality rate of 2.51%^{1,3}.

Coronavirus disease has affected health care resources worldwide in many countries, disrupting people's lifestyles and reorganizing health care systems to cope with the increase in affected patients. To give just one example, the unstoppable pandemic in Italy meant that intensive care and coronary intensive care unit (CICU) beds were not sufficient to care for patients with respiratory failure secondary to COVID-19. Some regions, such as Lombardy, had to reorganize and centralize the treatment of patients with acute cardiovascular disease in four centers^{4,5}.

Initial studies on the pathophysiology of COVID-

19 revealed a large systemic inflammatory response, with elevated erythrocyte sedimentation rate, C-reactive protein, D-dimer, and interleukin-6. This response would suggest that there would be an increase in the destabilization of the atheromatous plaque, with a resulting increase in acute coronary syndromes and cerebrovascular accidents; however, the reports to date do not provide evidence of this^{6,7}.

Acute cardiac injury is reported among the cardiovascular manifestations in patients with COVID-19 and occurs in 7-28% of hospitalized patients. The presence of sustained ventricular tachycardia and ventricular fibrillation has been found in 5.9% of patients.

In a series of 191 patients, heart failure appeared as a complication in 23% of all cases, a figure that increased to 52% among deceased cases^{8,10}. In a study conducted by Baht et al.⁷ in 15 centers in the United States, they observed a 43% reduction in hospitalization rates for cardiovascular conditions, including heart failure, acute coronary syndromes and strokes. In particular, several studies worldwide have emphasized the decrease in acute myocardial

infarctions (AMI) in the COVID-19 era, as evidenced by some clinical and epidemiological characteristics of interest in these patients, including a decrease of up to 40% in activations of hemodynamics and interventional cardiology laboratories in this period^{7,11-13}.

Cuba has not escaped the scourge of COVID-19. As of November 7, the number of confirmed cases amounted to 7297, with 130 deaths, for a lethality rate of 1.78%, figures much lower than those reported by other countries, such as Belgium, with almost the same number of inhabitants. In this European country, the number of positive cases currently stands at 487 949 patients, with 12 708 deaths, for a case fatality rate of 2.6%³.

The good intersectoral organization in the country, in terms of the management of the epidemic, with the support, follow-up and monitoring of the highest authorities of the Cuban government has been highlighted by several international institutions, a fact that has led to the daily incidence of COVID-19 being controlled in figures that prevent health institutions in Cuba from collapsing, a fact that seems to be a determining factor in the influence of this pandemic on the care of patients with cardiovascular diseases, including patients with AMI. In Cuba, there are not many studies demonstrating the epidemiological behavior of patients with AMI during these pandemic months, despite the number of international studies published on the subject.

The possibility of having a multicenter infarction registry (RECUIMA for its acronym in Spanish) that includes centers from different regions of the country makes it possible to perform these analyses by dynamically comparing variables of clinical-epidemiological interest in the care of patients with AMI in this type of situation. For this reason, our research was carried out with the objective of knowing the behavior of some clinical variables in the management of patients with AMI in the context of the COVID-19 pandemic in four secondary care health centers in Cuba.

METHOD

An observational study was conducted in patients admitted with a diagnosis of AMI, without associated diagnosis of COVID-19, in four secondary care hospitals in Cuba, *Hospital Dr. Ernesto Guevara* (Las Tunas), *Hospital Camilo Cienfuegos* (Sancti Spíritus), *Hospital Enrique Cabrera* y *Hospital Salvador Allen-*

de (Havana), all belonging to the multicenter project of the Cuban Infarction Registry (RECUIMA). In the case of the first three, the patients were admitted to the CICU and in the case of the *Hospital Salvador Allende* to the general intensive care unit.

Despite the fact that the fourth definition of AMI leaves no room for doubt in order to proceed to its diagnosis, in this series of centers in which the suggested biomarkers are not determined (troponins), a diagnosis was made if the patient presented two or more of the following parameters:

- Symptoms of ischemia.
- Significant new or presumably new ST-segment changes, or new left bundle branch block with positive Sgarbosa criteria.
- Development of pathological Q waves in the ECG.
- Elevation of twice the normal values of creatine kinase-MB (CK-MB) or total CK, with confirmation of the characteristic enzyme curve and in the absence of other pathologies that may elevate them.
- Imaging evidence of new-onset loss of viable myocardium or new-onset regional wall motility abnormalities.
- Identification of an intracoronary thrombus by angiography or autopsy.

Two groups were defined: group I patients admitted from March 1 to September 30, 2019 and group II patients admitted in the same period but in 2020.

The data were entered into the RESCUE software, a patient data collection platform of the REGistro CUBano de Infarto de Miocardio Agudo (RECUIMA)¹⁴, and then transferred to the Statistical Package for Social Sciences (SPSS, version 24, IBM, Armonk, New York), for better use and management of the database.

The categorical variables were presented as number and percentage, while the continuous variables were transformed into dichotomous variables based on a pre-established cut-off point, and presented as number and percentage. Comparisons between the two groups were made using the Chi-square test for all variables, since they were all categorical variables.

The following variables were used: number of admissions for AMI, total deaths, hospital mortality, percentage of thrombolysis, and mean time between the onset of symptoms and first medical care, adjusted to a dichotomous variable, with a cutoff point of 4 hours.

The need for informed consent of the participants was not necessary due to the retrospective nature of the study and the fact that their personal data are not recorded in this manuscript. Each of the RECUIMA managers in each center was contacted and access to the institutional database was requested, based on the provisions of the document Methodological Basis of the Cuban Registry of Acute Myocardial Infarction: from utopia to reality, in the section "Ethical Considerations"¹⁴.

RESULTS

Fourteen fewer patients were admitted in 2020 among the four participating centers (**Table 1**). There was a decrease of 53 admissions for AMI in Las Tunas in the study months in 2020 compared to 2019 (112 vs. 159). There was an increase of 30 admissions in group II (98 cases) at *Hospital Enrique Cabrera*, compared to group I (68 cases).

There were 34 deaths in group II, 8 more than in the same period of 2019, with a slight increase in hospital mortality (9.8 vs. 7.2; $p=0.21$), as shown in **Table 2**. An increase in hospital mortality was evidenced in all centers in the 2020 period: three more deaths in the case of Sancti Spíritus: three in the

Hospital Salvador Allende, and four in the *Hospital Enrique Cabrera*.

A 28.2% and 24.4% of patients admitted for infarction in Las Tunas and Sancti Spíritus respectively, arrived after 4 hours from the onset of symptoms (**Table 3**), both figures higher than the same period in 2019. In the case of those admitted to the *Hospital Enrique Cabrera* and *Hospital Salvador Allende*, the number decreased compared to 2019.

The percentages of thrombolysis in all the centers were above 50% in 2020, except for the *Hospital Salvador Allende*; however, only one of the centers reached figures above 65% (*Hospital Enrique Cabrera* 66.3%), which also showed an increase in thrombolysis in relation to 2019. The percentage of patients who received thrombolytic treatment at the *Hospital Salvador Allende* in 2020 was lower (56.3% vs. 30.0%) compared to the same period in 2019 (**Table 4**).

DISCUSSION

The clinical and epidemiological characteristics in the diagnosis, evolution and treatment of patients with AMI/acute coronary syndrome in the COVID-19 era seem to depend on several factors: severity of

Table 1. Distribution of patients with acute myocardial infarction admitted to four secondary care hospitals in Cuba.

Hospitals	Total	Group I		Group II		p
	Nº	Nº	%	Nº	%	
Hospital Dr. Ernesto Guevara	271	159	58.3	112	41.7	< 0.05
Hospital Camilo Cienfuegos	245	118	48.2	127	51.8	> 0.05
Hospital Enrique Cabrera	166	68	41.0	98	59.0	< 0.05
Hospital Salvador Allende	26	16	61.5	10	48.5	> 0.05
Total	708	361	51.0	347	49.0	> 0.05

Table 2. Deceased and in-hospital mortality due to acute myocardial infarction.

Hospitals	Group I (n=361)		Group II (n=347)		p
	Deceased	%	Deceased	%	
Hospital Dr. Ernesto Guevara	14	8.7	12	10.7	0.59
Hospital Camilo Cienfuegos	9	7.6	12	10.4	0.61
Hospital Enrique Cabrera	3	4.4	7	7.1	0.46
Hospital Salvador Allende	0	0	3	30.0	0.02
Total	26	7.2	34	9.8	0.21

the number of cases with this viral infection, possible collapse of health systems, income levels of the countries and the help that government institutions and health systems are able to provide to this new pandemic that has modified people's lifestyles worldwide, as well as the decrease in economic indicators that influence the determinants of medical care in each country.

Due to the dramatic growth of this disease, patients with COVID-19 overload emergency departments, hospital wards and intensive care units in several countries, which has led to a decrease in elective health-care activities and, in many cases, to the displacement of emergency departments such as CICU to other hospital centers. There are several reports in a number of studies from different countries (**Table 5**) regarding the decrease in admissions for AMI/acute coronary syndromes in the COVID-19 era^{2,11,12,15-19}.

The economic consequences of the pandemic are an aspect to be taken into account when explaining the decrease in admissions for cardiovascular conditions, especially in countries without public access to health care. A study in the United States reveals that around 25 million people have lost their health insurance during the pandemic⁶.

There are other hypotheses to explain the decrease in admissions: fear of becoming infected or coming into contact with COVID-19 positive patients in the hospital, reduction of certain unhealthy behaviors, such as salt intake in restaurants, or the reduction in environmental pollution due to the reduction in vehicle traffic; on the other hand, in developed countries, the increase in telemedicine means that patients can consult a health professional when they present symptoms and prevent them from progressing and deteriorating their cardiovascular health^{6,20}.

It is noteworthy that the decrease in the number of cases in Las Tunas occurred in the two months with the highest number of COVID-19 positives in the province (April and August). On April, due to health services restructuring, it was necessary to allocate the second largest hospital in the province to provide care for patients with respiratory conditions, and the provincial CICU assisted all patients admitted for acute coronary syndrome in that hospital; however, the number of infarctions admitted de

Table 3. Time delay greater than 4 hours from the onset of pain and first medical assistance.

Hospitals	Group I (%)	Group II (%)	p
Hospital Dr. Ernesto Guevara	26.5	28.2	0.81
Hospital Camilo Cienfuegos	19.4	24.4	0.35
Hospital Enrique Cabrera	29.4	26.5	0.81
Hospital Salvador Allende	43.7	30.0	0.48

Table 4. Percentage of thrombolysis in patients admitted with infarction.

Hospitales	Group I (%)	Group II (%)	p
Hospital Dr. Ernesto Guevara	53.4	51.1	0.77
Hospital Camilo Cienfuegos	48.3	50.4	0.75
Hospital Enrique Cabrera	55.9	66.3	0.14
Hospital Salvador Allende	56.3	30.0	0.02

creased significantly.

A study conducted from March 13 to April 9, 2020, in one of the Italian centers where it was necessary to reorganize and centralize the treatment of patients with cardiovascular disease, evidenced an increase in admissions for acute coronary syndrome and ST-segment elevation AMI (STEMI), when compared to the same period in 2019; However, in-hospital mortality also increased significantly (10.0% vs. 4.0%)⁵. A similar scenario occurred in the Department of Cardiology of the Enrique Cabrera Hospital, which, due to medical care restructuring in the capital, had to take on patients from other municipalities who were not usually admitted to the center, a situation that account for the increase in the number of cases.

Governments and medical societies have insisted on the need to stay at home. This may be causing people to postpone hospital attendance. A study conducted in Australia²¹ in patients with STEMI reported a fourfold increase in the time between symptom onset and patient arrival at first medical attention, 11 hours longer compared to the pre-COVID stage. In most of the centers, the study corroborated an increase in the number of patients arriving more than 4 hours after the onset of symptoms at the site of first medical care.

A study conducted in India suggests that the delay of AMI patients in attending first medical care from the onset of pain is related to lack of transportation in the country, loss of medical services in first medical care institutions due to changes in their work routine, sick personnel due to COVID-19 or

Table 5. Some international studies demonstrating the decrease in admissions for AMI/ACS in the COVID-19 era.

Authors	Country	Nº of centers	Decreasing percentage	Study duration (weeks)
Coughlan <i>et al.</i> ²	Ireland	1	36% (AMI)	3
Rattka <i>et al.</i> ¹⁵	Germany	1	25% (AMI)	4
Secco <i>et al.</i> ¹⁶	Italy	3	52% (ACS)	4
Braiteh <i>et al.</i> ¹⁸	United States	4	41% (ACS)	8
De Filippo <i>et al.</i> ¹²	Italy	15	50% (ACS)	6
Metzler <i>et al.</i> ¹⁹	Austria	19	39% (ACS)	4
De Rosa <i>et al.</i> ¹¹	Italy	54	48% (AMI)	1
Xiang <i>et al.</i> ¹⁷	China	1372	26% (AMI)	8

AMI, acute myocardial infarction; ACS, acute coronary syndrome

health system overload. However, Showkathali, *et al.*²⁰, in the same study, stated that after the first 5 weeks of emergency closure they noticed an increase in the early attendance of patients to the hospital, after the onset of symptoms.

In a study performed in China,¹⁷ also referred to by Ranard,⁴ a comparison is made of patient data 4 weeks before and after the start of the COVID-19 outbreak, using the registry of 1372 patient care centers in that country. They emphasize that from the beginning of the pandemic, the treatment protocol for STEMI patients was modified, and reperfusion therapy was prioritized instead of primary angioplasty, to reduce the risk of infection of health care professionals. These investigators found a weekly reduction in admissions of 26%, which was greater in Hubei (62%), the epicenter of the pandemic in China. Similarly, the delay times between the onset of pain and the first medical care were increased, also greater in Hubei; and 55% of STEMI patients walked in to the emergency services. A number of societies around the world have redesigned guidelines for the care and treatment of AMI patients during the COVID-19 pandemic, and have made recommendations in some cases to create regional percutaneous coronary intervention (PCI) and referral CICU services. The use of fibrinolytic therapy has been recommended in other countries. Percutaneous coronary intervention is performed in patients after medical evaluation or if they do not have reperfusion with fibrinolytics. Hence, the results published in relation to reperfusion therapy may vary from country to country, depending on the different reorganizations approved in the COVID era^{1,5,17}. A study carried out in England²² showed that, at the end of March, in patients with STEMI, primary PCI and my-

ocardial revascularization surgery during admission were reduced by 18% and 75%, respectively; and a study carried out in China¹⁷ showed a decrease in PCI and an increase in thrombolysis, in accordance with the modifications made by that country in the treatment of patients with STEMI during the pandemic.

In the following investigation, none of the centers could perform PCI, which is common in most secondary care hospitals in Cuba, where reperfusion therapy, using streptokinase, is the cornerstone in the treatment of STEMI. Except for thrombolysis rates at Salvador Allende Hospital in 2020, all others were as expected.

The impact of the COVID-19 era on PCI was evaluated in a study by the European Association of Percutaneous Coronary Intervention²³ in which 636 members were surveyed in different countries of that geographical region. The decrease in the performance of coronary angiography worldwide is due to several factors. Concerning the personnel working in the hemodynamics laboratories, there was a 59% decrease associated with quarantine, 43% with COVID-19 infection and 59% with the need to reallocate personnel to other areas in the hospitals, such as the emergency departments or the CICU. Another aspect to take into account according to the interviewees is the lack of protection of personnel and patients going to the hemodynamics laboratories, all this caused a decrease in elective and emergency procedures, with a decrease in activations in acute coronary syndromes and, specifically, a 27% reduction in cases of STEMI.

The reduction in the number of PCIs in most centers may explain some of the results regarding the increased length of stay in AMI patients in the

COVID-19 era²⁰.

LIMITATIONS

The changes experienced in some of the clinical-epidemiological variables in the care and treatment of patients with AMI seem to depend to a large extent on the degree of incidence and control of the pandemic in a given country. This study, despite being carried out in only four centers (which means that its results are not significant to generalize them at the country level), does provide elements on the impact of the COVID-19 pandemic on some important indicators in the treatment of patients with AMI in Cuba. Another fact to take into account is that it is not possible to evaluate other variables of interest, such as the performance of PCI, because the participating centers do not have hemodynamics and interventional cardiology laboratories.

CONCLUSIONS

The characteristics of COVID-19 can modify aspects related to management of patients with acute myocardial infarction, hence the multifactorial nature of the elements to be taken into account. There was a significant decrease in admissions for myocardial infarction at the *Hospital Ernesto Guevara*, with a significant increase at the *Hospital Enrique Cabrera*, due to the reorganization of services at the latter center. The number of deceased and in-hospital mortality increased in group II in all centers compared to group I. Thrombolysis was higher than 50% in most centers in group II.

REFERENCES

1. Mahmud E, Dauerman HL, Welt FG, Messenger JC, Rao SV, Grines C, *et al.* Management of Acute Myocardial Infarction During the COVID-19 Pandemic: A Position Statement from the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions (SCAI), the American College of Cardiology (ACC), and the American College of Emergency Physicians (ACEP). *J Am Coll Cardiol.* 2020;76(11):1375-84. [DOI]
2. Coughlan JJ, Chongprasertpon N, Arockiam S, Arnous S, Kiernan TJ. COVID-19 and STEMI: A snapshot analysis of presentation patterns during a pandemic. *Int J Cardiol Heart Vasc* [Internet]. 2020 [cited 22 Oct 2020];30:100546. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ijcha.2020.100546>
3. World Health Organization. WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard. Ginebra: WHO Health Emergency Dashboard [Internet]. 2020 [cited 22 Oct 2020]. Available at: <https://covid19.who.int>
4. Ranard LS, Parikh SA, Kirtane AJ. COVID-19-Specific strategies for the treatment of ST-segment elevation myocardial infarction in China. *J Am Coll Cardiol.* 2020;76(11):1325-7. [DOI]
5. Cosentino N, Assanelli E, Merlino L, Mazza M, Bartorelli AL, Marenzi G. An in-hospital pathway for acute coronary syndrome patients during the COVID-19 Outbreak: Initial experience under real-world suboptimal conditions. *Can J Cardiol.* 2020;36(6):961-4. [DOI]
6. Ebinger JE, Shah PK. Declining admissions for acute cardiovascular illness: The COVID-19 Paradox. *J Am Coll Cardiol.* 2020;76(3):289-91. [DOI]
7. Bhatt AS, Moscone A, McElrath EE, Varshney AS, Claggett BL, Bhatt DL, *et al.* Fewer hospitalizations for acute cardiovascular conditions during the COVID-19 pandemic. *J Am Coll Cardiol.* 2020;76(3):280-8. [DOI]
8. Atri D, Siddiqi HK, Lang JP, Nauffal V, Morrow DA, Bohula EA. COVID-19 for the Cardiologist: Basic virology, epidemiology, cardiac manifestations, and potential therapeutic strategies. *JACC Basic Transl Sci.* 2020;5(5):518-36. [DOI]
9. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Lui Z, *et al.* Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet.* 2020;395(10229):1054-62. [DOI]
10. Guo T, Fan Y, Chen M, Wu X, Zhang L, He T, *et al.* Cardiovascular implications of fatal outcomes of patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *JAMA Cardiol.* 2020;5(7):811-8. [DOI]
11. De Rosa S, Spaccarotella C, Basso C, Calabró MP, Curcio A, Filardi PP, *et al.* Reduction of hospitalizations for myocardial infarction in Italy in the COVID-19 era. *Eur Heart J.* 2020;41(22):2083-8. [DOI]
12. De Filippo O, D'Ascenzo F, Angelini F, Bocchino PP, Conrotto F, Saglietto A, *et al.* Reduced rate of hospital admissions for ACS during covid-19 outbreak in Northern Italy. *N Engl J Med.* 2020;383(1):88-9. [DOI]
13. García S, Albaghdadi MS, Meraj PM, Schmidt C, Garberich R, Jaffer FA, *et al.* Reduction in ST-segment elevation cardiac catheterization labora-

- tory activations in the United States during COVID-19 pandemic. *J Am Coll Cardiol*. 2020; 75(22):2871-2. [DOI]
14. Santos Medina M, Rodríguez Ramos M, Prohías Martínez J, Ochoa Montes LA, Dueñas Herrera A, de Lara Abad J. Bases metodológicas del registro cubano de infarto agudo del miocardio: de la utopía a la realidad. *Rev Cuban Cardiol* [Internet]. 2018 [cited 8 Nov 2020];24(2). Available at: http://www.revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/741/pdf_131
 15. Rattka M, Baumhardt M, Dreyhaupt J, Rothenbacher D, Thiessen K, Markovic S, *et al*. 31 days of COVID-19-cardiac events during restriction of public life - A comparative study. *Clin Res Cardiol*. 2020;109(12):1476-82. [DOI]
 16. Secco GG, Zocchi C, Parisi R, Roveta A, Mirabella F, Vercellino M, *et al*. Decrease and delay in hospitalization for acute coronary syndromes during the 2020 SARS-CoV-2 pandemic. *Can J Cardiol*. 2020;36(7):1152-5. [DOI]
 17. Xiang D, Xiang X, Zhang W, Yi S, Zhang J, Gu X, *et al*. Management and outcomes of patients with STEMI during the COVID-19 pandemic in China. *J Am Coll Cardiol*. 2020;76(11):1318-24. [DOI]
 18. Braitheh N, Rehman W, Alom M, Skovira V, Braitheh N, Rehman I, *et al*. Decrease in acute coronary syndrome presentations during the COVID-19 pandemic in upstate New York. *Am Heart J*. 2020; 226:147-51. [DOI]
 19. Metzler B, Siostrzonek P, Binder RK, Bauer A, Reinstadler SJ. Decline of acute coronary syndrome admissions in Austria since the outbreak of COVID-19: the pandemic response causes cardiac collateral damage. *Eur Heart J*. 2020;41(19): 1852-3. [DOI]
 20. Showkathali R, Yalamanchi R, Sankeerthana MP, Kumaran SN, Shree S, Nayak R, *et al*. Acute coronary syndrome admissions and outcome during COVID-19 pandemic - Report from large tertiary centre in India. *Indian Heart J*. 2020;72(6):599-602. [DOI]
 21. Toner L, Koshy AN, Hamilton GW, Clark D, Farouque O, Yudi MB. Acute coronary syndromes undergoing percutaneous coronary intervention in the COVID-19 era: comparable case volumes but delayed symptom onset to hospital presentation. *Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes*. 2020; 6(3):225-6. [DOI]
 22. Mafham MM, Spata E, Goldacre R, Gair D, Curnow P, Bray M, *et al*. COVID-19 pandemic and admission rates for and management of acute coronary syndromes in England. *Lancet*. 2020; 396(10248):381-9. [DOI]
 23. Roffi M, Capodanno D, Windecker S, Baumbach A, Dudek D. Impact of the COVID-19 pandemic on interventional cardiology practice: Results of the EAPCI survey. *EuroIntervention*. 2020;16(3):247-50. [DOI]