

TECNOLOGICO DE MONTERREY



Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud

“Evolución y funcionamiento del programa Código SICA durante la pandemia COVID-19”

Subestudio del registro SICA TEC : SICA-TEC II

Tesis para obtener el grado de:

Especialista en Cardiología

presenta:

Aldo Fernando Ponce Barahona

Director de tesis:

Dr. Carlos Jerjes Sánchez Díaz

San Pedro Garza García, Nuevo León, México

Noviembre 2022

Dedicatoria:

Agradecer primeramente a Dios por haberme dado la vida que llevo. Me siento muy afortunado.

A Rebeca, mi esposa, el amor de mi vida, por su apoyo incondicional y ser la alegría de mis días.

A mis padres Oscar Ponce Quezada y Fanny Barahona Silvestrucci, y a mi familia, por estar siempre conmigo.

A mis amigos de la residencia de cardiología, decirles que hicieron más fácil este camino. Grandes momentos y anécdotas para recordar toda una vida.

A mis maestros por haber compartido sus conocimientos y haberme transmitido esa confianza necesaria para atender a mis pacientes.

Al personal del ICMV, gracias por haber sido tan amables y siempre estar con una sonrisa. Son parte fundamental del éxito del instituto.

Glosario

RENASICA: Registro Nacional de Síndromes Coronarios Agudos

RENASCA: Registro Nacional de Paciente con Síndrome Coronario Agudo en el IMSS

ACCESS: Acute Coronary Events – a multinational Survey of current management Strategies

SCA: Síndrome Coronario Agudo

IMEST: Infarto del Miocardio con Elevación del ST

SCASEST: Síndrome Coronario Agudo Sin Elevación del ST

KK: Killip-Kimball

ADA: Arteria Descendente Anterior

ACX: Arteria Circunfleja

ACD: Arteria Coronaria Derecha

TCI: Tronco de la Coronaria Izquierda

ICP: Intervención Coronaria Percutánea

PERSTEMI II: Peruvian Registry of ST-segment Elevation Myocardial Infarction II

Tabla de Contenido

Capítulo 1: Planteamiento del Problema:	9
Capítulo 2: Estudios acerca del impacto de la pandemia del COVID-19 en el infarto agudo de miocardio.	10
Justificación:	12
Pregunta de investigación	13
Objetivo Principal:	13
Objetivos Secundarios:	13
Capítulo 3: Metodología	14
Diseño del Estudio	14
Materiales y Métodos	14
Población.....	14
Criterios de Inclusión	14
Criterios de Exclusión	15
Metodología de la Investigación	15
Análisis Estadístico.....	15
Programas de ingreso y análisis de datos	16
Consideraciones Éticas	16
Cumplimiento de leyes y regulaciones.....	16
Capítulo 4 – Resultados	17
Características demográficas	17
Tabla 1. Características clínicas y demográficas de los pacientes con IMEST en la época del COVID-19.....	18
Presentación clínica, electrocardiograma y tiempos de atención	19
Tabla 2. Medición de biomarcadores de los pacientes con IMEST en la época del COVID-19.....	21
Tratamiento hospitalario y al egreso	21
Tabla 3. Tratamiento médico al ingreso y egreso de los pacientes con IMEST en la época del COVID-19.	22
Intervención coronaria percutánea	23
Tabla 4. Intervención coronaria percutánea de los pacientes con IMEST en la época del COVID-19.	24
Resultados clínicos	25
Tabla 5. Tiempo de atención y complicaciones de los pacientes con IMEST en la época del COVID-19.....	25
Ecocardiograma	26
Tabla 6. Hallazgos por ecocardiografía de los pacientes con IMEST en la época del COVID-19.....	26
Tabla 7. Características clínicas y demográficas de los pacientes con IMEST antes y durante la pandemia.....	27
Características demográficas de los pacientes con IMEST antes y durante la pandemia	28
Presentación clínica, electrocardiograma y tiempos de atención de los pacientes con IMEST antes y durante la pandemia	28
Tabla 8. Medición de biomarcadores de los pacientes con IMEST antes y durante la pandemia.....	29

Tabla 9. Tratamiento médico al ingreso y egreso de los pacientes con IMEST antes y durante la pandemia. .	30
Tratamiento hospitalario y al momento del egreso de los pacientes con IMEST antes y durante la pandemia.	31
Tabla 10. Intervención coronaria percutánea de los pacientes con IMEST antes y durante la pandemia.	31
Intervención coronaria percutánea de los pacientes con IMEST antes y durante la pandemia.	32
Tabla 11. Tiempo de atención y complicaciones de los pacientes con IMEST antes y durante la pandemia....	33
Resultados clínicos.....	34
Tabla 12. Hallazgos por ecocardiografía de los pacientes con IMEST antes y durante la pandemia.	34
Ecocardiograma de los pacientes con IMEST antes y durante la pandemia.	34
Tabla 13. Características clínicas y demográficas de los pacientes con IMEST	35
Junio 2019 – Marzo 10, 2020 vrs. IMEST Junio 2020 – Marzo 10, 2021.....	35
Tabla 14. Medición de biomarcadores de los pacientes con IMEST.....	36
Junio 2019 – Marzo 10, 2020 vrs. IMEST Junio 2020 – Marzo 10, 2021.....	36
Tabla 15. Intervención coronaria percutánea de los pacientes con IMEST.....	38
Junio 2019 – Marzo 10, 2020 vrs. IMEST Junio 2020 – Marzo 10, 2021.....	38
Tabla 16. Tiempo de atención y complicaciones de los pacientes con IMEST	38
Junio 2019 – Marzo 10, 2020 vrs. IMEST Junio 2020 – Marzo 10, 2021.....	38
Tabla 17. Hallazgos por ecocardiografía de los pacientes con IMEST	39
Junio 2019 – Marzo 10, 2020 vrs. IMEST Junio 2020 – Marzo 10, 2021.....	39
Capítulo 5 – Análisis y discusión de resultados	41
SICA-TEC II	41
Presentación clínica y duración de hospitalización	41
Intervención coronaria percutánea	42
Mortalidad hospitalaria	42
Limitantes.....	43
Capítulo 6 – Conclusión.....	44
Bibliografía	45

“Evolución y funcionamiento del programa Código SICA durante la pandemia COVID-19”
Subestudio del registro SICA TEC: SICA-TEC II

Resumen

Introducción: En los últimos años, el síndrome coronario agudo es la primera causa de mortalidad en el mundo dentro de las enfermedades denominadas crónico-degenerativas. En nuestro país, toda la información en relación a los síndromes coronarios agudos proviene de los registros nacionales RENASICA I, II y III (1–3). En lo que concierne al sector privado, la caracterización del síndrome coronario agudo es reducida. El registro SICA TEC describió y caracterizó a la población con infarto agudo del miocardio del sistema TEC Salud llevados a ICP mediante el Código SICA. Ahora en el SICA-TEC II, se realizó un subestudio para conocer la evolución y funcionamiento del programa Código SICA durante la pandemia COVID-19. Hasta donde tenemos conocimiento, no existe un estudio de estas características en México.

Metodología: SICA-TEC II es un subestudio del estudio SICA TEC. Un registro de carácter retrospectivo de un solo centro que ingresó pacientes con IMEST llevados a ICP mediante el programa de Código SICA. Se describe la evolución y funcionamiento del Código SICA durante la pandemia COVID-19. El registro comprende las fechas de inicio del Código SICA en los hospitales TEC Salud (10 de junio del 2013 en el Hospital Zambrano Hellion) y con fecha de corte el 31 de mayo del 2022. Así mismo se compara la evolución y funcionamiento del Código SICA antes y durante la pandemia COVID-19 y se analizan las características de los pacientes con IMEST en los hospitales TEC Salud.

Resultados: De junio 2019 al 31 de mayo de 2022, se ingresaron 99 pacientes mediante el programa del Código SICA. Del número total, se excluyeron 31 casos, quedando un total de 68 pacientes. Todos los pacientes incluidos tuvieron IMEST y fueron llevados a la sala de hemodinamia para realizar ICP. Los tiempos de atención para la ICP aumentaron durante la pandemia a pesar de mantenerse dentro de los estándares internacionales. También la mortalidad aumentó con respecto a la época prepandemia, posiblemente relacionado con las casi 10 horas que en promedio le tomaba al paciente en asistir al hospital desde el inicio de síntomas.

Conclusión: Los resultados de SICA-TEC II, un subestudio del registro SICA TEC demuestran que la pandemia tuvo un papel importante en varios aspectos clínicos de los pacientes pero principalmente en los tiempos de atención. Con la prolongación de los tiempos puerta-balón y con el retraso en la llegada del paciente desde el inicio de síntomas hasta su llegada al hospital, la efectividad del programa Código SICA se ha visto condicionada por la pandemia. El mayor porcentaje de abordaje radial en comparación con el femoral que era el predominante en el SICA TEC, evitó complicaciones hemorrágicas. La mortalidad incrementó en comparación a la época prepandemia. Finalmente, 10 horas de tiempo promedio entre inicio de síntomas del paciente y llegada al hospital representa un tiempo importante si se desea cumplir con la premisa de “tiempo es músculo.”

Capítulo 1: Planteamiento del Problema:

En México, toda la información en relación a los síndromes coronarios agudos proviene de los registros nacionales RENASICA I, II, III (1–3). En lo que respecta al sector privado, la caracterización del síndrome coronario agudo es poco conocida ya que hasta nuestro conocimiento no hay ninguna publicación que describa la evolución. El registro SICA TEC describió y caracterizó a aquella población con infarto agudo del miocardio del sistema TEC Salud llevados a sala de hemodinamia a través del Código SICA. Ahora con el subestudio SICA-TEC II, se compara la evolución y funcionamiento del programa Código SICA durante la pandemia COVID-19. Este subestudio propone dar continuidad al SICA TEC, al comparar evolución y funcionamiento del programa Código SICA en el grupo de pacientes del SICA TEC (que representa a los pacientes prepandemia) con un grupo de pacientes post pandemia. Hasta donde tenemos conocimiento, no existe un estudio de estas características en México.

Capítulo 2: Estudios acerca del impacto de la pandemia del COVID-19 en el infarto agudo de miocardio.

Kwok et al (4) elaboraron un estudio retrospectivo que comprendió del 2017 al 2020, limitado a 44 hospitales, que incluyeron 34,127 pacientes con IMEST llevados a ICP. Solo se incluyeron en el estudio aquellos pacientes llevados a ICP primaria por IMEST. Como conclusión, hubo una disminución en los procedimientos de ICP primarios para IMEST y aumentos en el tiempo general desde la aparición de los síntomas hasta su llegada al hospital y desde la puerta hasta el balón .

García et al (5) en un registro multicéntrico retrospectivo del 1 de enero del 2019 al 31 de marzo del 2020 compararon el número mensual de pacientes antes de la pandemia y durante la pandemia. Hubo un 38% de reducción de activaciones del código infarto en E.E.U.U. y 40% en España. Las posibles causas para la disminución de las activaciones de IMEST incluyeron el hecho de evitar la atención médica por la preocupación de contraer COVID-19 en el hospital, el diagnóstico erróneo de IMEST y el aumento del uso de reperfusión farmacológica debido a COVID-19.

De Filippo et al (6) diseñaron un estudio retrospectivo, multicéntrico, incluyendo 15 hospitales italianos. El período de estudio se definió como el tiempo entre el primer caso confirmado de COVID-19 en Italia (20 de febrero de 2020) y el 31 de marzo de 2020. Se compararon las tasas de hospitalización entre el período de estudio y dos períodos de control: un

período correspondiente durante el año anterior (febrero 20 del 2019 a marzo 31 del mismo año) y un período anterior durante el mismo año (1 de enero al 19 de febrero de 2020). Finalmente, hubo una disminución significativa en las tasas de hospitalización relacionadas con SCA durante los primeros días del brote de COVID-19. Datos recientes sugieren un aumento significativo de la mortalidad durante este período que no se explica por completo solo por los casos de COVID-19. Se plantea la posibilidad de mortalidad por SCA por no buscar atención durante la pandemia COVID-19.

Metzler et al (7) en un estudio retrospectivo de diagnóstico y tratamiento del 2 al 29 de marzo del 2020, observaron una importante reducción en el número de ingresos por SCA. Comparando la primera y la última semana del calendario, hubo una reducción del 39,4% en los ingresos. Se observó en Austria al principio de la pandemia una significativa disminución en las admisiones hospitalarias y mayor porcentaje de tratamiento médico. Posteriormente se tomaron medidas de salubridad como distanciamiento social, autoaislamiento y cuarentena que pudieron influir en los resultados.

Carrión Carcela et al (8) derivado del registro de síndrome coronario agudo del Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo realizaron un estudio observacional, analítico, tipo cohortes retrospectivas, comparó pacientes con IMEST y analizaron su evolución a los 30 días dependiendo de la atención antes o durante la pandemia. La reducción de hospitalizaciones por IMEST alcanzó un 53%, se observó un predominio de la terapia fibrinolítica sobre la ICP además de tiempos prolongados de llegada al hospital desde el inicio de síntomas. Se encontró al alta,

mayor frecuencia de insuficiencia cardiaca post infarto y menor fracción de expulsión del ventrículo izquierdo , sin incremento de la mortalidad cardiovascular hospitalaria.

Custodio Sánchez et al (9) hicieron un subestudio del registro peruano de IMEST II (PERSTEMI II) (10). Incluyeron 123 casos desde febrero 1 del 2020 hasta abril 30 del 2020. Compararon pacientes con IMEST atendidos 45 días antes y durante los 45 días iniciales de la pandemia por COVID-19. Como conclusión, no fueron significativos los tiempos de espera de primer contacto médico, isquemia a reperfusión y puerta balón; sin embargo hubo una tendencia a menor uso de terapias de reperfusión y un incremento en los tiempos de llegada al hospital.

El documento de postura de la Academia Nacional de Medicina de México acerca de la enfermedad cardiovascular asociada al COVID-19 (11) precisa que la mortalidad fue mayor en los pacientes con SCA y COVID-19 que en aquellos que no presentaron la enfermedad. En México el número de pacientes hospitalizados por IMEST disminuyo en un 42.7% principalmente durante los primeros tres meses de la pandemia. Este último dato coincide con la falta de conocimiento del comportamiento del COVID-19, generando retrasos en la atención. Además fue muy marcada la diferencia de pacientes llevados a trombólisis durante el periodo comprendido entre el 23 de marzo del 2020 al 31 de mayo del 2020, con un incremento de 7.2 al 52.8%.

Justificación:

El hecho de conocer la evolución y funcionamiento del programa Código SICA durante la pandemia COVID-19 es de vital importancia para mejorar la calidad de la atención, además de comparar los resultados con los pacientes del SICA-TEC prepandemia. Hasta nuestro conocimiento no hay reportes en México de esta población. Los resultados permiten que se

brinde una mejor atención de calidad de pacientes con IMEST durante posibles futuros repuntes de la pandemia.

Pregunta de investigación

¿Cuál fue la evolución y funcionamiento del Código SICA durante la pandemia COVID-19?

Objetivo Principal:

El objetivo principal será conocer la evolución y funcionamiento del Código SICA durante la pandemia COVID-19. El registro comprende las fechas de inicio del Código SICA en los hospitales TEC Salud, iniciando desde junio 10 del 2013 en el Hospital Zambrano Hellion y mayo 12 del 2016 en el Hospital San José, y la fecha de corte para esta tesis fue el 31 de mayo del 2022.

Objetivos Secundarios:

- Comparar la evolución y funcionamiento del Código SICA antes y durante la pandemia COVID-19.
- Conocer la presentación clínica y evolución hospitalaria de aquellos pacientes con IMEST en los hospitales TEC Salud.

Capítulo 3: Metodología

Diseño del Estudio

SICA-TEC II es un subestudio retrospectivo del registro SICA TEC de un solo centro que incluye pacientes con IMEST llevados mediante el Código SICA a ICP durante la pandemia del COVID-19.

En los hospitales del Sistema TEC Salud, se cuenta con un programa “Código SICA”, enfocado en pacientes con IMEST. Durante la pandemia, todos los pacientes infartados llegaban al hospital Zambrano Hellion debido a que el hospital San José se convirtió en el hospital COVID-19 (solo recibe e ingresa casos con COVID-19).

El estudio ingresó todos los pacientes incluidos en el código SICA desde que comenzó la pandemia con fecha oficial dada por la OMS el 11 de marzo del 2020 y se compararon con aquellos IMEST llevados ICP antes de la pandemia.

Materiales y Métodos

Población

Se incluyeron pacientes con IMEST ingresados al protocolo del Código SICA en los Hospitales TEC. El registro comprende el inicio del Código SICA, desde junio 10 del 2013 y la fecha de corte fue el 31 de mayo del 2022.

Criterios de Inclusión

- Hombres y mujeres iguales ó mayores de 18 años
- Llevados a ICP con diagnóstico final de IMEST

- Deben contar con el cine de la angiografía coronaria
- Se debe contar con un expediente clínico disponible en Alert o Laserfiche

Criterios de Exclusión

- No contar con expediente clínico electrónico.
- No contar con información completa (esto incluye cines) sobre el procedimiento de intervención.
- Diagnóstico positivo para COVID-19
- Pacientes ingresados con IMEST en el HSJ después del 11 de marzo de 2020 (tiempo en el que fue declarada la pandemia COVID-19 en México convirtiendo al HSJ en hospital COVID-19)

Metodología de la Investigación

El registro comprende el inicio del Código SICA, el inicio del Código SICA, desde junio 10 del 2013 y la fecha de corte fue el 31 de mayo del 2022. Se ingresaron las variables a una base de datos y posteriormente se realizó un análisis de correlación entre variables describiendo los datos obtenidos. Este subestudio da continuidad al registro SICA TEC preexistente y agrega elementos nuevos de la pandemia comparados con los datos prepandemia .

Análisis Estadístico

Las variables categóricas son reportadas como frecuencia, porcentaje y número, las variables continuas son reportadas como desviación estándar y media ó rango intercuartil y mediana. El análisis estadístico se realizará con SPSS Statistics versión 29.0.0.0 (241).

Programas de ingreso y análisis de datos

Se utilizó Microsoft Excel para la base de datos y Microsoft Word para realizar el escrito del registro. Fueron también utilizados las aplicaciones de expediente electrónico como Laser Fiche y Alert así como el CareStream para la obtención y análisis de los cines de los estudios angiográficos y la visualización de los ecocardiogramas. El análisis estadístico se realizó con SPSS Statistics versión 29.0.0.0 (241).

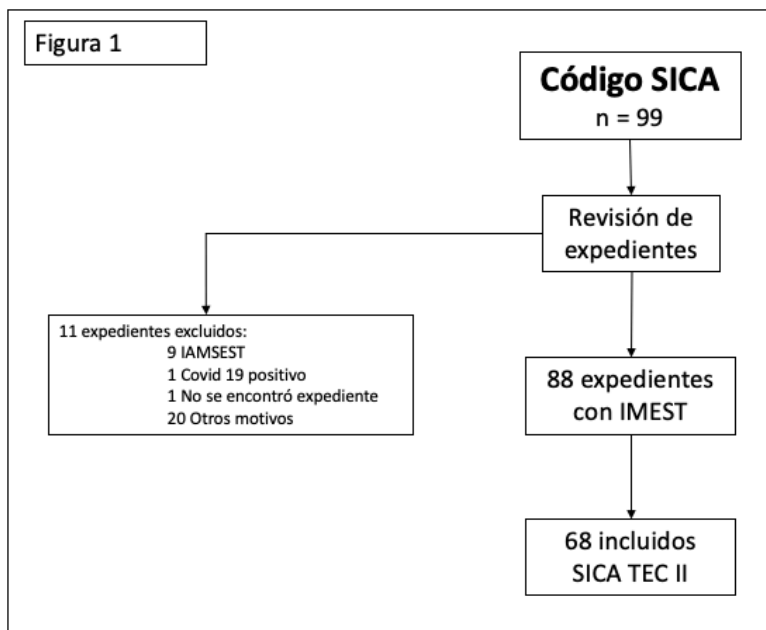
Consideraciones Éticas

Cumplimiento de leyes y regulaciones

Al ser un estudio retrospectivo, se siguió la Declaración de Helsinki, la Norma Oficial Mexicana y las guías de la ICH E6 de las Buenas Prácticas Clínicas, para brindar la mayor protección al paciente (12,13). Los pacientes a su ingreso firman: Consentimiento Informado para Procedimientos Diagnósticos y/o Terapéuticos de Hemodinamia, el Aviso de Privacidad de Pacientes de TEC Salud, el Consentimiento Informado para Procedimientos Diagnósticos y/o Terapéuticos de Hemodinamia, además del Aviso de Privacidad del Instituto de Cardiología y Medicina Vascular donde se especifica que el TEC Salud tratará sus datos personales de manera confidencial con fines académicos.

Capítulo 4 - Resultados

Hubo 167 pacientes ingresados mediante el programa de Código SICA desde junio del 2013 hasta julio del 2019; se excluyeron 34 y finalmente 133 fueron considerados en el SICA TEC. De éstos, todos tuvieron IMEST y fueron llevados a ICP. De junio de 2019 a junio de 2022, se ingresaron 99 pacientes mediante el programa Código SICA. 9 casos fueron excluidos en el hospital Zambrano Hellion y 2 casos en el hospital San José, y 88 pacientes restantes fueron considerados en el SICA TEC II. De estos 88 pacientes, 20 fueron excluidos por no reunir los criterios de inclusión.



Características demográficas

La *Tabla 1* permite observar características clínicas y además relacionadas con demografía.

La mayor parte de la población eran personas de edad avanzada, con predominio de hombres y

con sobrepeso. Cabe mencionar que un 25% presentaban el antecedente de cardiopatía isquémica y un 11.8% con historia de stents.

Tabla 1. Características clínicas y demográficas de los pacientes con IMEST en la época del COVID-19.

Características	IMEST n=68 %
Edad – media ± DE, años	61.85 ± 12.75
Masculino – %	85.3
Peso – media ± DE, kg	85.54 ± 14.97
Talla – media ± DE, m	1.72 ± 0.08
IMC, media ± DE, kg/m ²	29.09 ± 4.32
Comorbilidades	
Hipertensión	45.6
Tabaquismo	14.7
Diabetes mellitus tipo 2	20.6
Dislipidemia	5.9
Cardiopatía isquémica	25
Historia de infarto / Angina	14.7
Historia de stent	11.8
Fibrilación auricular	2.9
Enfermedad renal crónica	7.4
Cirugía de derivación aorto-coronario	5.9
Características clínicas al momento del ingreso	
Presentación del dolor al momento del ingreso	
Dolor de tipo precordial	88.2
Equivalente de angina	11.8
Descarga adrenérgica	48.5
Disnea	33.8
Síncope	1.5
Muerte súbita	8.8
Frecuencia cardiaca – lpm, ± DE	82 ± 22.21
PAS – mmHg ± DE	136.18 ± 35.54
PAD – mmHg ± DE	80.53 ± 22.45
Frecuencia respiratoria – rpm ± DE	17.24 ± 3.75
Saturación de oxígeno – % ± DE	95.51 ± 11.97
Hallazgos en ECG	
Elevación del ST	
Anterior	30.9
Inferior	60.3
Anteroseptal	1.5
Posteroinferior	4.4
Extensión a ventrículo derecho	2.9

Ritmo de base	
Sinusal	80.9
Bloqueo aurículo-ventricular	8.8
Otro	10.3
Elevación del ST en aVR	2.9
BRDHH / BRIHH	4.4 / 2.9
Fibrilación Ventricular / Taquicardia Ventricular	1.5
Puntajes de estratificación de riesgo	
Killip Kimball (%)	
I	82.4
II	2.9
III	1.5
IV	13.2
TIMI Risk Score – media ± DE	3.78 ± 2.72
GRACE – media ± DE	121.31 ± 49.68
Tiempos de atención	
Puerta-Balón – minutos ± DE	78.93 ± 41.58
Puerta-Balón – mediana (percentil 25 – 75)	69 (56 – 91)
Puerta-ECG inicial – minutos ± DE	5.49 ± 8.21
Puerta-ECG inicial – mediana (percentil 25 – 75)	3 (2 – 6)
Puerta-ECG diagnóstico – minutos ± DE	6.26 ± 8.09
Puerta-ECG diagnóstico – mediana (percentil 25 – 75)	3.50 (2 – 6.25)
Tiempo de inicio de síntomas hasta llegada a emergencias – horas	10.95 ± 19.74

Presentación clínica, electrocardiograma y tiempos de atención

Al momento de su ingreso, como presentación clínica, la mayor parte de la población tuvo dolor torácico de tipo isquémico y descarga adrenérgica (*Tabla 1*). El 11.8% tuvo equivalentes anginosos. Se pudo observar una menor proporción de disnea 33.8%, síncope 1.5% y muerte súbita 8.8%. La mayor parte de los pacientes estaban en ritmo sinusal al momento del ingreso y la elevación del ST fue más frecuente en la cara inferior y anterior (60.3% y 30.9%, respectivamente). La mayoría ingresó en la clase Killip Kimball I ó II (85.3%) y con un *TIMI Risk Score* promedio de 3.78 ± 2.72 , y con un GRACE de 121.31 ± 49.68 . La mediana (percentil 25 a 75) de isquemia en cuanto al tiempo puerta-balón fue de 69 minutos (56 – 91), con una media de 78.93 ± 41.58 . Los tiempos de puerta hasta el momento en el que fue tomado el ECG inicial y diagnóstico se

pueden observar en la *Tabla 1*. Por otra parte el tiempo que transcurrió entre el inicio de síntomas hasta la llegada del paciente a emergencias fue de 10.95 ± 19.74 horas.

La *Tabla 2* muestra los resultados de los biomarcadores en plasma. Se observó leucocitosis como indicador de inflamación, descontrol glicémico, y una función renal ligeramente arriba de lo normal. Resultados correspondientes a troponinas de alta sensibilidad se pueden visualizar en la *Tabla 2*.

El comportamiento de las enzimas cardiacas muestran un valor bajo en un inicio con un alza durante la estancia hospitalaria . La CPK promedio al inicio estaba en 464.07 ± 558.98 U/L, con un valor promedio en hospitalización de 1269.03 ± 1071.73 U/L, un aumento de 2.7 veces con respecto a la cantidad al ingreso. La CK-MK promedio al inicio era de 76.55 ± 78.98 U/L con un valor promedio en hospitalización de 197.78 ± 155.68 U/L, un aumento de 2.6 veces el valor inicial. La troponina I de alta sensibilidad promedio al ingreso fue de 15972.50 ± 32699.90 ng/mL, con un promedio de 56293.80 ± 60056.83 ng/mL en la hospitalización, con un aumento de 3.5 veces con respecto a la cantidad al ingreso.

El péptido natriurético cerebral tipo-B fue realizado en menos pacientes (77.94%) con un promedio inicial de 485.10 ± 1234.84 pg/mL, valor máximo durante hospitalización (30.88%) de 988.52 ± 1849.19 pg/mL. El Dímero D, solo se determinó en 46 pacientes (67.65%) con un valor promedio de 463.09 ± 733 ng/mL llegando a elevarse a 936.30 ± 1174.73 ng/mL.

Tabla 2. Medición de biomarcadores de los pacientes con IMEST en la época del COVID-19.

Biomarcador	IMEST n= 68	“n” total por parámetro n (%)
Ingreso		
Hemoglobina – mg/dL	14.50 ± 1.99	65 (95.59)
Hematocrito – %	43.26 ± 5.74	65 (95.59)
Leucocitos – miles/mm ³	10.68 ± 3.40	65 (95.59)
Glucosa – mg/dL	173.18 ± 95.68	65 (95.59)
Creatinina – mg/dL	1.33 ± 0.94	65 (95.59)
Colesterol total – mg/dL	199.18 ± 52.41	65 (95.59)
TFG estimada – mL/min/1.73m ²	70.17 ± 26.04	65 (95.59)
CPK – U/L	464.07 ± 558.98	61 (89.71)
CK-MB – U/L	76.55 ± 78.98	61 (89.71)
Troponina I alta sensibilidad – ng/mL	15972.50 ± 32699.90	65 (95.59)
Péptido natriurético cerebral tipo-B pg/mL	485.10 ± 1234.84	53 (77.94)
Dímero D – ng/mL	463.09 ± 733.07	46 (67.65)
Hospitalización		
CPK – U/L	1269.03 ± 1071.73	40 (58.82)
CK-MB – U/L	197.78 ± 155.68	40 (58.82)
Troponina I alta sensibilidad – ng/mL	56293.80 ± 60056.83	51 (75)
Péptido natriurético cerebral tipo-B pg/mL	988.52 ± 1849.19	21 (30.88)
Dímero D – ng/mL	936.30 ± 1174.73	10 (14.71)

Tratamiento hospitalario y al egreso

En 47.1% de los pacientes se observó una tendencia para utilizar la dosis de carga de aspirina (300-500 mg) (95.6%) y ticagrelor (180 mg). La heparina no fraccionada se utilizó en la mayor parte (89.7%) y en menor proporción las heparinas de bajo peso molecular (2.9%). En el 88.2% de los pacientes se administraron estatinas en urgencias.

Al momento del alta, el tratamiento más utilizado fue la doble antiagregación con aspirina (88.2%) y ticagrelor (52.9%). El clopidogrel como segundo esquema de doble tratamiento antiplaquetario se utilizó con aspirina en un 36.8%. Al momento del alta médica, 92.6% de los pacientes recibieron estatinas y 63.2% con bloqueadores beta. En un 39.7% y 23.5% se utilizaron antagonistas de los receptores de angiotensina II e inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina. El sacubitril-valsartán se utilizó 3.7 veces más que en el pasado y cabe mencionar que en el registro SICA TEC no hay pacientes que se hayan ido a casa con este medicamento.

Tabla 3. Tratamiento médico al ingreso y egreso de los pacientes con IMEST en la época del COVID-19.

Tratamiento	IMEST n=68 %
Tratamiento hospitalario	
Dosis de carga de antiagregantes plaquetarios	
Aspirina 300-500 mg	95.6
Ticagrelor 180 mg	47.1
Clopidogrel 300 mg	0
Clopidogrel 600 mg	46.6
Prasugrel 60 mg	0
Heparina	
Heparina no fraccionada	89.7
Enoxaparina	2.9
Betabloqueador	0
Estatinas	88.2
IECA / ARA II	4.4 / 17.6
Inhibidor de glucoproteína Iib/IIIa	0
Vasopresores / Inotrópicos	1.5
Amiodarona	0
Tratamiento al egreso	
Antiagregantes plaquetarios	
Aspirina	88.2
Ticagrelor	52.9
Clopidogrel	36.8
Prasugrel	0
Estatina	92.6
Betabloqueador	63.2
ARA II	39.7
IECA	23.5
Amiodarona	0

Anti-mineralocorticoide	4.4
Furosemide	0
Rivaroxabán	1.5
Sacubitril / Valsartán	5.9

Intervención coronaria percutánea

Las características de la ICP se pueden encontrar en la *Tabla 4*. En un 58.8% se prefirió el acceso vascular radial sobre el femoral. El tiempo de fluoroscopia promedio fue de 15.89 ± 15.71 minutos, con exposición a radiación promedio de 2407.09 ± 1911.25 mGy. El promedio del volumen del medio de contraste fue de 186.92 ± 88.10 mL.

En el 61.8% de los pacientes se les implantó 1 stent, al 17.6% se les implantaron 2 stents y en el 8.8% no se colocó ninguno. De todos de los stents colocados, en más de la mitad (67.6%) se utilizaron stents liberadores de fármaco, seguidos de stents bioactivos en un 17.6% de los casos. El promedio de longitud total acumulado de stents fue de 28.68 ± 14.17 mm con una media de stents implantados de 1.23 ± 0.752 por paciente. En el 5.9% de los casos, se colocaron 3 ó más stents.

No se colocaron stents en un 8.8% por una arteria culpable de calibre pequeño, ausencia de lesiones significativas o la presencia de reperfusión,. Tromboaspiración mecánica fue realizada únicamente en el 1.5% de los casos.

Con respecto a aquellos segmentos de arterias coronarias con enfermedad importante ó significativa, 25% tenían lesiones en la porción media de la DA, y se trataron en un 23.5%. La DA proximal tuvo lesiones importantes en un 16.2%, de los cuales se intervino la arteria culpable en el 13.2%. En segundo lugar, La CD en su porción media tuvo lesiones significativas en el 25% de los pacientes, siendo tratada por ser el vaso culpable en un 23.5%. En la *Tabla 4* se puede encontrar una descripción a mayor detalle en cuanto a hallazgos significativos y tratamiento. Se logró el

éxito angiográfico en 94.1% de los pacientes al igual que el electrocardiográfico con un mismo resultado.

Tabla 4. Intervención coronaria percutánea de los pacientes con IMEST en la época del COVID-19.

VARIABLES	IMEST n=68 %
Vía de acceso vascular	
Femoral	41.2
Radial	58.8
Tiempo de fluoroscopia – minutos ± DE	15.89 ± 15.71
Radiación – miligray ± DE	2407.09 ± 1911.25
Contraste – mL ± DE	186.92 ± 88.10
Stents	
Tipo de stents	
Liberador de fármaco	67.6
Bioactivo	17.6
Stents implantados – media ± DE	1.23 ± 0.75
Número de stents implantados	
0	8.8
1	61.8
2	17.6
3	4.4
≥4	1.5
Longitud total (acumulado) – mm ± DE	28.68 ± 14.17
Trombo intracoronario	
Carga de trombo	
G – No trombo	95.6
G1 – Posible trombo	0
G2 – Pequeño	2.9
G3 – Moderado	1.5
G4 – Grande	0
G5 – No valorable	0
Tromboaspiración	1.5
Éxito del procedimiento	94.1
Éxito por electrocardiograma	94.1
Segmento con enfermedad significativa / segmento tratado	
Descendente Anterior	
Proximal	16.2 / 13.2
Media	25 / 23.5
Distal	2.9 / 1.5
Diagonales	2.9
Derecha	
Proximal	17.6 / 16.2
Media	25 / 23.5
Distal	7.4 / 5.9
Posterolateral	0
Descendente posterior	0
Circunfleja	
Proximal	11.8 / 11.8
Media	10.3 / 10.3

Obtusa marginal	4.4 / 4.4
-----------------	-----------

Resultados clínicos

Se pueden observar los tiempos de atención y complicaciones de este registro en la *Tabla 5*. La mayor parte de las ICPs fueron en días laborales (79.4%) y en menor proporción los días festivos (1.5%). La mayor proporción de infartos se recibieron durante el turno matutino (64.7%). La media de días de estancia hospitalaria fue de 4.41 ± 6.19 días.

Las complicaciones observadas con mayor frecuencia fueron la colocación de marcapasos temporal, la utilización de balón de contrapulsación intraaórtico y lesión renal aguda. La mortalidad total fue 7 pacientes representando un 7.4% de la población. Llama la atención la baja incidencia de cirugías de revascularización aorto coronaria, la ausencia de hemorragias y reinfarto.

Tabla 5. Tiempo de atención y complicaciones de los pacientes con IMEST en la época del COVID-19.

Variables	IMEST N=68 %
Días de estancia hospitalaria – media \pm DE, días	4.41 \pm 6.19
Día de atención	
Laboral	79.4
Inhábil	19.1
Festivo	1.5
Turno de atención	
Diurno	64.7
Nocturno	35.3
Complicaciones	
Marcapasos temporal	7.4
Insuficiencia renal aguda	13.2
Balón de contrapulsación intraaórtico	5.9
Muerte hospitalaria	7.4
Cirugía de derivación aorto-coronario	2.9
Angioplastia de otra lesión	0
Hemorragia menor	0
Reinfarto	0

Enfermedad vascular cerebral	0
Hemorragia mayor	0
Hemorragia intracraneal	0

Ecocardiograma

Este estudio de imagen se realizó en el 52.94% de los pacientes, (*Tabla 6*) en su gran mayoría dentro de las primeras 48 horas de hospitalización (45.6%). El hallazgo de hipertrofia ventricular izquierda se documentó en un 8.8% de la población. En un 8.82% se observó una presión sistólica del ventrículo derecho promedio de 35 ± 4.86 mmHg. La fracción de expulsión fue de 48.88 ± 10.54 mmHg.

Tabla 6. Hallazgos por ecocardiografía de los pacientes con IMEST en la época del COVID-19.

Parámetro	IMEST n=68 n (%)	“n” total por parámetro n (%)
Ecocardiograma transtorácico	36 (52.94)	
Tiempo del estudio		
Inicial	0 (0)	
≤48 horas	31 (45.6)	
≥48 horas – 7 días	3 (4.4)	
Hipertrofia ventricular izquierda	8.8	6 (8.82)
Enfermedad valvular significativa	0	0 (0)
PSVD – mmHg ± DE	35 ± 4.86	6 (8.82)
FEVI – % ± DE	48.88 ± 10.54	34 (50)

Tabla 7. Características clínicas y demográficas de los pacientes con IMEST antes y durante la pandemia.

Características	IMEST antes de la pandemia n=133 %	IMEST durante la pandemia n=68 %
Edad – media ± DE, años	62.36 ± 12.26	61.85 ± 12.75
Masculino – %	85	85.3
Peso – media ± DE, kg	83.95 ± 14.47	85.54 ± 14.97
Talla – media ± DE, m	1.71 ± 0.09	1.72 ± 0.08
IMC, media ± DE, kg/m ²	28.73 ± 4.74	29.09 ± 4.32
Comorbilidades		
Hipertensión	52.6	45.6
Tabaquismo	44.4	14.7
Diabetes mellitus tipo 2	31.6	20.6
Dislipidemia	28.6	5.9
Cardiopatía isquémica	23.3	25
Historia de infarto / Angina	21.8	14.7
Historia de stent	15	11.8
Fibrilación auricular	3.8	2.9
Enfermedad renal crónica	3	7.4
Cirugía de derivación aorto-coronario	2.3	5.9
Características clínicas al ingreso		
Presentación del dolor al ingreso		
Dolor precordial	78.2	88.2
Equivalente de angina	19.5	11.8
Descarga adrenérgica	72.9	48.5
Disnea	30.8	33.8
Síncope	9	1.5
Muerte súbita	3.8	8.8
Frecuencia cardiaca – lpm, ± DE	80.29 ± 25.26	82 ± 22.21
PAS – mmHg ± DE	137.39 ± 34.31	136.18 ± 35.54
PAD – mmHg ± DE	85.14 ± 22.62	80.53 ± 22.45
Frecuencia respiratoria – rpm ± DE	19.38 ± 4.14	17.24 ± 3.75
Saturación de oxígeno – % ± DE	95.77 ± 9.56	95.51 ± 11.97
Hallazgos en ECG		
Elevación del ST		
Anterior	39.1	30.9
Inferior	33.8	60.3
Anteroseptal	15	1.5
Posteroinferior	8.3	4.4
Extensión a ventrículo derecho	2.3	2.9
Ritmo de base		
Sinusal	82.7	80.9
Bloqueo aurículo-ventricular	9	8.8
Otro	8.3	10.3
Elevación del ST en aVR	5.3	2.9
BRDHH / BRIHH	8.3 / 5.3	4.4 / 2.9

Fibrilación Ventricular / Taquicardia Ventricular	5.3	1.5
Puntajes de estratificación de riesgo		
Killip Kimball – %		
I	78.8	82.4
II	9.8	2.9
III	3	1.5
IV	8.3	13.2
TIMI Risk Score – media ± DE	3.95 ± 2.73	3.78 ± 2.72
GRACE – media ± DE	150.42 ± 47.36	121.31 ± 49.68
Tiempos de atención		
Puerta-Balón – minutos ± DE	69.76 ± 33.43	78.93 ± 41.58
Puerta-Balón – mediana (percentil 25 – 75)	64.5 (51.75 – 83.5)	69 (56 – 91)
Puerta-ECG inicial – minutos ± DE	6.49 ± 7.97	5.49 ± 8.21
Puerta-ECG inicial – mediana (percentil 25 – 75)	4 (2 – 7)	3 (2 – 6)
Puerta-ECG diagnóstico – minutos ± DE	6.96 ± 9.23	6.26 ± 8.09
Puerta-ECG diagnóstico – mediana (percentil 25 – 75)	4 (2 – 7)	3.50 (2 – 6.25)
Tiempo de inicio de síntomas hasta llegada a emergencias – horas		10.95 ± 19.74

Características demográficas de los pacientes con IMEST antes y durante la pandemia.

La *Tabla 7* permite observar características clínicas relacionadas con demografía y se compara la época antes de la pandemia con la época de la pandemia. La media de edad fue la misma y el porcentaje de hombres al igual que el sobrepeso fue ligeramente mayor en el grupo de pacientes con IMEST llevados a ICP durante la pandemia.

Presentación clínica, electrocardiograma y tiempos de atención de los pacientes con IMEST antes y durante la pandemia.

Al momento de su ingreso, ambas poblaciones en su mayoría tuvieron dolor torácico de tipo isquémico y descarga adrenérgica como parte de la presentación del cuadro clínico (*Tabla 7*). Se pudo observar una mayor cantidad de pacientes con disnea y muerte súbita en el grupo de pacientes con IMEST durante la pandemia. La mayoría que ingresó en la clase Killip Kimball IV pertenecían al grupo de pacientes durante la pandemia. No obstante su *TIMI Risk Score* promedio

y GRACE fue mayor a aquellos pacientes que ingresaron antes de la pandemia. La mediana (percentil 25 a 75) de isquemia en cuanto al tiempo puerta-balón fue de 69 minutos (56 – 91) y antes de la pandemia era de 64.5 (51.75 – 83.5), con una media de 78.93 ± 41.58 y antes este tiempo era de 69.76 ± 33.43 minutos. Los tiempos de puerta hasta el momento en el que fue tomado el ECG inicial y diagnóstico se pueden observar en la *Tabla 7*.

Tabla 8. Medición de biomarcadores de los pacientes con IMEST antes y durante la pandemia.

Biomarcador	IMEST antes de la pandemia n=133	“n” total por parámetro n (%)	IMEST durante la pandemia n= 68	“n” total por parámetro n (%)
Al ingreso				
Hemoglobina – mg/dL	14.8 ± 2.08	133 (100)	14.50 ± 1.99	65 (95.59)
Hematocrito – %	43.99 ± 6.23	133 (100)	43.26 ± 5.74	65 (95.59)
Leucocitos – miles/mm ³	11.46 ± 3.8	133 (100)	10.68 ± 3.40	65 (95.59)
Glucosa – mg/dL	194.81 ± 119.75	133 (100)	173.18 ± 95.68	65 (95.59)
Creatinina – mg/dL	1.29 ± 1.47	132 (99.2)	1.33 ± 0.94	65 (95.59)
Colesterol total – mg/dL	195.53 ± 51.4	132 (99.2)	199.18 ± 52.41	65 (95.59)
TFG estimada – mL/min/1.73m ²	74.6 ± 25.94	132 (99.2)	70.17 ± 26.04	65 (95.59)
CPK – U/L	445.51 ± 1346.33	130 (97.7)	464.07 ± 558.98	61 (89.71)
CK-MB – U/L	81.17 ± 286.94	129 (97)	76.55 ± 78.98	61 (89.71)
Troponina I alta sensibilidad – ng/mL	7462.97 ± 28429.24	35 (26.3)	15972.50 ± 32699.90	65 (95.59)
Péptido natriurético cerebral tipo-B pg/mL	233.29 ± 370.28	52 (39.1)	485.10 ± 1234.84	53 (77.94)
Dímero D – ng/mL	423.13 ± 1273.06	30 (22.6)	463.09 ± 733.07	46 (67.65)
Hospitalización				
CPK – U/L	2019.71 ± 1956.24	106 (79.7)	1269.03 ± 1071.73	40 (58.82)
CK-MB – U/L	252.61 ± 219.8	109 (82)	197.78 ± 155.68	40 (58.82)
Troponina I alta sensibilidad – ng/mL	93482.14 ± 88622.93	31 (23.3)	56293.80 ± 60056.83	51 (75)
Péptido natriurético cerebral tipo-B pg/mL	852.72 ± 828.72	27 (20.3)	988.52 ± 1849.19	21 (30.88)
Dímero D – ng/mL	6997 ± 4027.68	2 (1.5)	936.30 ± 1174.73	10 (14.71)

La *Tabla 8* muestra los resultados de los biomarcadores en plasma en pacientes con IMEST llevados a ICP antes y durante la pandemia. El comportamiento de las enzimas cardíacas muestran

un valor más bajo en aquellos pacientes que fueron ingresados antes de la pandemia en comparación a aquellos que sufrieron IMEST durante la pandemia y llevados a ICP. Esto pudiera atribuirse a que los pacientes tardaban más en llegar al hospital durante la pandemia, por lo que estos biomarcadores cardiacos como BNP y troponina I de alta sensibilidad tenían más tiempo de expresarse por tiempos más prolongados de isquemia.

Tabla 9. Tratamiento médico al ingreso y egreso de los pacientes con IMEST antes y durante la pandemia.

Tratamiento	IMEST antes de la pandemia n=133 %	IMEST durante la pandemia n= 68 %
Tratamiento en el hospital		
Antiagregantes plaquetarios (dosis de carga)		
Aspirina 300-500 mg	91.7	95.6
Ticagrelor 180 mg	66.2	47.1
Clopidogrel 300 mg	11.3	0
Clopidogrel 600 mg	13.5	46.6
Prasugrel 60 mg	0.8	0
Heparina		
Heparina no fraccionada	81.2	89.7
Enoxaparina	21.1	2.9
Betabloqueador	3	0
Estatinas	33.8	88.2
IECA / ARA II	5.3	4.4 / 17.6
Inhibidor de glucoproteína Iib/IIIa	24.8	0
Vasopresores / Inotrópicos	11.3	1.5
Amiodarona	6	0
Tratamiento al egreso		
Antiagregantes plaquetarios		
Aspirina	95.1	88.2
Ticagrelor	53.3	52.9
Clopidogrel	35.2	36.8
Prasugrel	4.1	0
Estatina	92.6	92.6
Betabloqueador	77	63.2
ARA II	41.8	39.7
IECA	36.9	23.5
Amiodarona	13.9	0
Anti-mineralocorticoide	11.5	4.4
Furosemide	7.4	0
Rivaroxabán	6.6	1.5

Sacubitril / Valsartán	1.6	5.9
------------------------	-----	-----

Tratamiento hospitalario y al momento del egreso de los pacientes con IMEST antes y durante la pandemia.

Se observó una mayor utilización de dosis de carga de aspirina (300-500 mg) y ticagrelor (180 mg) en la época antes de la pandemia si la comparamos con las cifras casi similares de ticagrelor y clopidogrel durante la pandemia. La amiodarona se utilizó más antes de la pandemia y también va de la mano con un mayor número de pacientes con fibrilación auricular antes de la pandemia. En el grupo antes de la pandemia, el uso de estatinas al ingreso fue considerablemente bajo. Al momento del alta, el tratamiento más utilizado en ambos grupos fue la doble antiagregación con aspirina y ticagrelor. El sacubitril-valsartán se utilizó 3.7 veces más que en el pasado y cabe mencionar que en el registro SICA TEC ningún paciente recibió este tratamiento al egreso.

Tabla 10. Intervención coronaria percutánea de los pacientes con IMEST antes y durante la pandemia.

Variables	IMEST antes de la pandemia n=133 %	IMEST durante la pandemia n= 68 %
Vía de acceso vascular		
Femoral	66.4	41.2
Radial	33.6	58.8
Tiempo de fluoroscopia – minutos ± DE	15.05 ± 10.25	15.89 ± 15.71
Radiación – miligray ± DE	2768.55 ± 1795.71	2407.09 ± 1911.25
Contraste – mL ± DE	192.91 ± 81.5	186.92 ± 88.10
Stents		
Tipo de stents		
Liberador de fármaco	54.9	67.6
Bioactivo	27.1	17.6
Stents implantados – media ± DE	1.32 ± 1.02	1.23 ± 0.75
Número de stents implantados		

0	18.05	8.8
1	48.9	61.8
2	20.3	17.6
3	9	4.4
≥4	3.75	1.5
Longitud total (acumulado) – mm ± DE	31.6 ± 18.17	28.68 ± 14.17
Trombo intracoronario		
Carga de trombo		
G – No trombo	33.8	95.6
G1 – Posible trombo	7.5	0
G2 – Pequeño	6	2.9
G3 – Moderado	30.8	1.5
G4 – Grande	12.8	0
G5 – No valorable	1.5	0
Tromboaspiración	12	1.5
Éxito del procedimiento	81.8	94.1
Éxito por electrocardiograma	81.8	94.1
Segmento con enfermedad significativa / segmento tratado		
Descendente Anterior		
Proximal	49.6 / 41.4	16.2 / 13.2
Media	35.2 / 26.7	25 / 23.5
Distal	6.4 / 3.4	2.9 / 1.5
Diagonales	17.6 / 2.6	2.9
Derecha		
Proximal	25.6 / 21.6	17.6 / 16.2
Media	19.2 / 15.5	25 / 23.5
Distal	14.4 / 10.3	7.4 / 5.9
Posterolateral	9.6 / 2.6	0
Descendente posterior	4.8 / 2.6	0
Circunfleja		
Proximal	20.8 / 10.3	11.8 / 11.8
Media	11.2 / 6.9	10.3 / 10.3
Obtusa marginal	13.6 / 3.4	4.4 / 4.4

Intervención coronaria percutánea de los pacientes con IMEST antes y durante la pandemia.

Las características de la ICP de los pacientes con IMEST antes y durante la pandemia se pueden encontrar en la *Tabla 10*. El acceso vascular radial se prefirió por sobre el femoral con un 58.8% del total de pacientes, difiriendo por completo con los hallazgos del SICA TEC. El tiempo de fluoroscopia fue mayor en el grupo de pacientes de la pandemia, pero la exposición a radiación fue menor. El promedio de contraste que llegó a utilizarse en el SICA TEC II fue de $186.92 \pm 88.10\text{mL}$, menor al utilizado en el SICA TEC.

En ambos grupos, a la mayoría de los pacientes se les implantó 1 stent, con promedio de longitud total acumulado de stents mayor en el grupo de pacientes con IMEST llevados a ICP antes de la pandemia. Tromboaspiración mecánica fue realizada únicamente en el 1.5% de los casos después de la pandemia versus un 12.5% en el grupo antes de la pandemia. Además es llamativa la cifra de pacientes con trombos moderados o mayores en el grupo de pacientes con IMEST antes de la pandemia.

Tabla 11. Tiempo de atención y complicaciones de los pacientes con IMEST antes y durante la pandemia.

Variables	IMEST antes de la pandemia n=133 %	IMEST durante la pandemia n= 68 %
Días de estancia hospitalaria – media ± DE, días	6.93 ± 10.16	4.41 ± 6.19
Día de atención		
Laboral	70.7	79.4
Inhábil	27.8	19.1
Festivo	1.5	1.5
Turno de atención		
Diurno	57.9	64.7
Nocturno	42.1	35.3
Complicaciones		
Marcapasos temporal	17.3	7.4
Insuficiencia renal aguda	10.5	13.2
Balón de contrapulsación intraaórtico	6.8	5.9
Muerte hospitalaria	6.7	7.4
Cirugía de derivación aorto-coronario	3.8	2.9
Angioplastia de otra lesión	3	0
Hemorragia menor	2.3	0
Reinfarto	1.5	0
Enfermedad vascular cerebral	1.5	0
Hemorragia mayor	0.8	0
Hemorragia intracraneal	0	0

Resultados clínicos

En la *Tabla 11* se pueden ver los resultados de ambos grupos en relación a los tiempos de atención y complicaciones. La mayor parte de las ICPs fueron en días laborales. La media de días de estancia hospitalaria fue de 4.41 ± 6.19 días en comparación a los 6.93 ± 10.16 días que estuvieron aquellos llevados a ICP antes de la pandemia, esto probablemente con el objetivo de evitar un contagio intrahospitalario de COVID-19.

Tabla 12. Hallazgos por ecocardiografía de los pacientes con IMEST antes y durante la pandemia.

Parámetro	IMEST antes de la pandemia n=133 n (%)	“n” total por parámetro n (%)	IMEST durante la pandemia n= 68 %	“n” total por parámetro n (%)
Ecocardiograma transtorácico	107 (80.5)		36 (52.94)	
Tiempo del estudio				
Inicial	3 (2.3)		0 (0)	
≤48 horas	97 (72.9)		31 (45.6)	
≥48 horas – 7 días	7 (5.3)		3 (4.4)	
Hipertrofia ventricular izquierda	34.1	132 (99.2)	8.8	6 (8.82)
Enfermedad valvular significativa	6.8	133 (100)	0	0 (0)
PSVD – mmHg ± DE	30.59 ± 7.84	34 (25.6)	35 ± 4.86	6 (8.82)
FEVI – % ± DE	46.72 ± 12.91	107 (80.5)	48.88 ± 10.54	34 (50)

Ecocardiograma de los pacientes con IMEST antes y durante la pandemia.

Este estudio de imagen diagnóstica fue realizado con mayor frecuencia antes de la pandemia en el 80.5% de los pacientes versus un 52.94% de los pacientes durante la pandemia, (*Tabla 12*) en su gran mayoría dentro de las primeras 48 horas de su hospitalización. El hallazgo de hipertrofia ventricular izquierda se documentó con mayor frecuencia en la población con infarto

antes de la pandemia. Ambas, tanto la presión sistólica del ventrículo derecho así como la fracción de expulsión fueron mejores en pacientes durante la pandemia.

En las tablas 13-17 se compara entre grupos de poblaciones similares, tomando en cuenta el mismo periodo en cuanto a meses pero en diferentes años (pacientes con IMEST Junio 2019 – Marzo 10, 2020 vs. IMEST Junio 2020 – Marzo 10, 2021). El modelo fue tomado del estudio de De Filippo et al. (6) en el cual al igual que en el SICA-TEC II, tomaron en cuenta el periodo de estudio y dos grupos de control. Esto con el objetivo de comparar poblaciones similares en un mismo punto del año pero en diferentes años (siempre con el concepto: prepandemia y pandemia).

Tabla 13. Características clínicas y demográficas de los pacientes con IMEST
Junio 2019 – Marzo 10, 2020 vs. IMEST Junio 2020 – Marzo 10, 2021

Características	IMEST Junio 2019 – Marzo 10, 2020 n=16 %	IMEST Junio 2020 – Marzo 10, 2021 n=30 %
Edad – media ± DE, años	66.88 ± 14.05	66.07 ± 12.93
Masculino – %	81.3	83.3
Peso – media ± DE, kg	77.88 ± 14.54	86.30 ± 10.32
Talla – media ± DE, m	1.68 ± 0.08	1.69 ± 0.53
IMC, media ± DE, kg/m ²	27.66 ± 4.94	30.18 ± 3.91
Comorbilidades		
Hipertensión	62.5	46.7
Tabaquismo	31.3	16.6
Diabetes mellitus tipo 2	37.5	16.7
Dislipidemia	18.8	3.3
Cardiopatía isquémica	25	13.3
Historia de infarto / Angina	25	6.6
Historia de stent	25	3.3
Fibrilación auricular	6.3	0
Enfermedad renal crónica	0	6.7
Cirugía de derivación aorto-coronario	0	6.7
Características clínicas al ingreso		
Presentación del dolor al ingreso		
Dolor precordial	93.8	86.7
Equivalente de angina	6.2	13.3

Descarga adrenérgica	56.3	53.3
Disnea	31.3	36.7
Síncope	0	0
Muerte súbita	6.3	0
Frecuencia cardiaca – lpm, ± DE	76.25 ± 12.95	85.33 ± 26.23
PAS – mmHg ± DE	122.88 ± 29.39	142.27 ± 47.72
PAD – mmHg ± DE	76.19 ± 19.0	86.3 0 ± 27.49
Frecuencia respiratoria – rpm ± DE	16.44 ± 3.1	16. 07 ± 3.87
Saturación de oxígeno – % ± DE	96.81 ± 1.28	93.8 ± 17.91
Puntajes de estratificación de riesgo		
Killip Kimball – %		
I	78.8	76.7
II	9.8	3.3
III	3	0
IV	8.3	20
TIMI Risk Score – media ± DE	3.95 ± 2.73	4.23 ± 3.21
GRACE – media ± DE	150.42 ± 47.36	130.10 ± 53.69
Tiempos de atención		
Puerta-Balón – minutos ± DE	-	70.57 ± 27.41
Puerta-Balón – mediana (percentil 25 – 75)	-	65 (48 – 83)
Puerta-ECG inicial – minutos ± DE	5.71 ± 7.23	5.71 ± 6.52
Puerta-ECG inicial – mediana (percentil 25 – 75)	4.50 (2 –5.25)	3 (2 -7)
Puerta-ECG diagnóstico – minutos ± DE	5.71 ± 7.23	5.45 ± 6.37
Puerta-ECG diagnóstico – mediana (percentil 25 – 75)	4.50 (2 –5.25)	3 (2 – 5.25)
Tiempo de inicio de síntomas hasta llegada a emergencias – horas	9.72 ± 23.40	18.03 ± 26.85

La *Tabla 13* muestra como durante la pandemia fue notable la diferencia de peso corporal, aunque con menos comorbilidades a pesar de tener una edad promedio similar. Los pacientes tuvieron mayor inestabilidad clínica así como mayor puntaje de Killip Kimball de IV. Finalmente es significativa la diferencia en cuanto al tiempo de inicio de síntomas hasta la llegada a emergencias en horas . Pero lo más importante es que el número de casos aumento casi en un 100%.

Tabla 14. Medición de biomarcadores de los pacientes con IMEST

Junio 2019 – Marzo 10, 2020 vrs. IMEST Junio 2020 – Marzo 10, 2021

Biomarcador	IMEST Junio 2019 – Marzo 10, 2020 n=16	“n” total por parámetro n (%)	IMEST Junio 2020 – Marzo 10, 2021 n=30	“n” total por parámetro n (%)
-------------	---	-------------------------------------	---	-------------------------------------

	%		%	
Al ingreso				
Hemoglobina – mg/dL	14.46 ± 2.84	16 (100)	14.80 ± 2.0	27 (90)
Hematocrito – %	43.52 ± 10.00	16 (100)	44.13 ± 5.86	27 (90)
Leucocitos – miles/mm ³	10.16 ± 3.14	16 (100)	11.60 ± 3.51	27 (90)
Glucosa – mg/dL	166.38 ± 78.82	16 (100)	163.59 ± 73.97	27 (90)
Creatinina – mg/dL	1.23 ± 0.35	16 (100)	1.28 ± 0.85	27 (90)
Colesterol total – mg/dL	200.06 ± 71.09	16 (100)	185.93 ± 41.94	27 (90)
TFG estimada – mL/min/1.73m ²	63.25 ± 17.51	16 (100)	70.33 ± 28.89	27 (90)
CPK – U/L	629.63 ± 1849.43	16 (100)	548.77 ± 650.86	26 (86.67)
CK-MB – U/L	62.94 ± 123	16 (100)	85.69 ± 83.41	26 (86.67)
Troponina I alta sensibilidad – ng/mL	7003.61 ± 20080.41	16 (100)	19663.74 ± 36293.51	27 (90)
Péptido natriurético cerebral tipo-B pg/mL	213.14 ± 236.05	7 (43.8)	444.46 ± 717.35	22 (73.33)
Dímero D – ng/mL	1797.67 ± 1577.67	3 (18.8)	582.91 ± 771.65	22 (73.33)
Hospitalización				
CPK – U/L	2209.20 ± 2475.54	15 (93.8)	1138.19 ± 1085.02	16 (53.3)
CK-MB – U/L	244.11 ± 211.23	15 (93.8)	159.85 ± 137.56	16 (53.3)
Troponina I alta sensibilidad – ng/mL	95950.21 ± 106201.73	15 (93.8)	53627.03 ± 61059.64	20 (66.67)
Péptido natriurético cerebral tipo-B pg/mL	293.3 ± 354.88	3 (18.8)	1085.64 ± 1392.19	7 (23.33)
Dímero D – ng/mL	114	1 (6.3)	1441.75 ± 1044.89	4 (13.33)

La *Tabla 14* muestra los resultados de los biomarcadores en plasma en pacientes con IMEST llevados a ICP antes y durante la pandemia (IMEST Junio 2019 – Marzo 10, 2020 vs. IMEST Junio 2020 – Marzo 10, 2021). El comportamiento de las troponinas I de alta sensibilidad y BNP muestran un valor más bajo en aquellos pacientes que fueron ingresados antes de la pandemia en comparación a aquellos que sufrieron IMEST durante la pandemia y posteriormente llevados a ICP. Esto pudiese correlacionarse con el hecho de que los pacientes tardaban más en llegar al hospital durante la época de la pandemia así que estos biomarcadores cardiacos como BNP y troponina I de alta sensibilidad tenían más tiempo y oportunidad de expresarse por mayor tiempo de isquemia y consecuentemente mayor disfunción ventricular.

Tabla 15. Intervención coronaria percutánea de los pacientes con IMEST

Junio 2019 – Marzo 10, 2020 vs. IMEST Junio 2020 – Marzo 10, 2021

Variables	IMEST Junio 2019 – Marzo 10, 2020 n=16 %	IMEST Junio 2020 – Marzo 10, 2021 n=30 %
Vía de acceso vascular		
Femoral	56.3	43.3
Radial	43.8	56.7
Tiempo de fluoroscopia – minutos ± DE	15.44 ± 11.32	15.83 ± 10.72
Radiación – miligrey ± DE	2505.07 ± 2125.72	2669.79 ± 2213.61
Contraste – mL ± DE	187.5 ± 77.83	188.10 ± 90.49
Stents		
Tipo de stents		
Liberador de fármaco	62.5	63.3
Bioactivo	12.5	20
Stents implantados – media ± DE	1.32 ± 1.02	1.24 ± 0.87
Número de stents implantados		
0	7.7	13.8
1	46.2	58.6
2	23.1	20.7
3	23.1	3.3
≥4	0	3.4
Longitud total (acumulado) – mm ± DE	32.08 ± 14.59	30.92 ± 17.66

Tabla 16. Tiempo de atención y complicaciones de los pacientes con IMEST

Junio 2019 – Marzo 10, 2020 vs. IMEST Junio 2020 – Marzo 10, 2021

Variables	IMEST Junio 2019 – Marzo 10, 2020 n=16 %	IMEST Junio 2020 – Marzo 10, 2021 n=30 %
Días de estancia hospitalaria – media ± DE, días	5.25 ± 4.84	5.03 ± 8.48
Día de atención		
Laboral	87.5	63.3
Inhábil	12.5	26.7
Festivo	0	0
Turno de atención		
Diurno	81.3	70
Nocturno	18.8	30
Complicaciones		
Marcapasos temporal	6.3	6.7
Insuficiencia renal aguda	25	13.3

Balón de contrapulsación intraaórtico	0	6.7
Muerte hospitalaria	6.3	10
Cirugía de derivación aorto-coronario	0	0
Angioplastia de otra lesión	0	0
Hemorragia menor	0	0
Reinfarto	0	0
Enfermedad vascular cerebral	0	0
Hemorragia mayor	0	0
Hemorragia intracraneal	0	0

A pesar de que ningún grupo presentó hemorragias, hubo mayor mortalidad en el grupo de la pandemia, que característicamente tuvieron mayor expresión de biomarcadores, Queda claro también la mayor utilización de marcapasos temporal y de balón intraaórtico de contrapulsación. Por último cabe señalar en el grupo de la pandemia una menor estancia hospitalaria.

Tabla 17. Hallazgos por ecocardiografía de los pacientes con IMEST

Junio 2019 – Marzo 10, 2020 vs. IMEST Junio 2020 – Marzo 10, 2021

Parámetro	IMEST Junio 2019 – Marzo 10, 2020 n=16 %	“n” total por parámetro n (%)	IMEST Junio 2020 – Marzo 10, 2021 n=30 %	“n” total por parámetro n (%)
Ecocardiograma transtorácico	10 (63)		19 (63)	
Tiempo del estudio				
Inicial	0 (0)		0 (0)	
≤48 horas	9 (56.30)		17 (56.7)	
≥48 horas – 7 días	1 (6.3)		2 (6.6)	
Hipertrofia ventricular izquierda	40	4 (25)	10	17 (56.67)
Enfermedad valvular significativa	10.0	1 (6.3)	0	19 (63.33)
PSVD – mmHg ± DE	40.25 ± 9.70	34 (25.6)	34.00 ± 3.61	3 (10)
FEVI – % ± DE	42.40 ± 15.37	107 (80.5)	47.74 ± 11.59	19 (63.33)

Este estudio de imagen diagnóstica fue realizado con la misma frecuencia antes de la pandemia y durante la pandemia (63%), (Tabla 17) en su gran mayoría dentro de las primeras 48 horas de su hospitalización (56.7%). El hallazgo de hipertrofia ventricular izquierda se documentó

con mayor frecuencia en la población con infarto antes de la pandemia. La fracción de expulsión tuvo un nivel más elevado en pacientes durante la pandemia 47.74 ± 11.59 en comparación a antes de la pandemia 42.40 ± 15.37 .

Capítulo 5 - Análisis y discusión de resultados

Los resultados del SICA TEC II demuestran la evolución y funcionamiento del Código SICA durante la pandemia COVID-19, y compara la evolución y funcionamiento antes de la pandemia COVID-19.

SICA-TEC II

La proporción de pacientes del género masculino con IMEST llevados a ICP fue predominante y similar a los registros nacionales. Se observó una importante disminución del tabaquismo en comparación a la observada en los otros registros, (14.7%). La hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2 y dislipidemia se mantienen como principales factores de riesgo asociados al infarto del miocardio (14)(15).

Presentación clínica y duración de hospitalización

Al igual que en SICA TEC, el SICA TEC II toma en cuenta aspectos clínicos así como la alta sospecha de un síndrome coronario agudo. La estratificación del riesgo multimodal requirió de los puntajes de riesgo *Killip Kimball*(16), *TIMI Risk Score*(17) y *GRACE*(18) y biomarcadores de daño celular agudo. El puntaje *TIMI Risk Score*(17), permite identificar diferencias basales en el perfil de riesgo en la presentación y ofrece un marco clínico para un análisis estratificado. El puntaje de riesgo *TIMI* para IMEST debe realizarse paralelo a la evaluación inicial. En nuestros pacientes, esta escala fue de 3.78 ± 2.72 , lo que conlleva una mortalidad a treinta días entre un 4.2% y 7.1%. La puntuación de riesgo *GRACE*(18) fue de 121.31 ± 49.68 y antes de la pandemia los pacientes tenían un *GRACE* alrededor de 150.

En SICA-TEC II al igual que en el SICA TEC, hubo 100% de determinaciones para biomarcadores de necrosis cardiaca y de daño celular agudo tanto al momento del ingreso, como durante la hospitalización . Por otra parte, se observó un menor uso de biomarcadores de disfunción ventricular (PNC 77.94%). El Dímero D, que ha demostrado su amplia utilidad en el diagnóstico de enfermedad tromboembólica venosa, solo fue utilizado en el 67.65%.

El tiempo de hospitalización fue de 4.41 ± 6.19 , que es mucho menor al obtenido en el RENASICA III (7.1 ± 7.8 días) y al del SICA TEC 6.93 ± 10.16 , no obstante, todavía superando los 4.3 días reportados en algunos registros (19–21).

Intervención coronaria percutánea

Las características más relevantes de los procedimientos realizados en comparación a la época antes del COVID-19, son la utilización más frecuente de acceso vascular radial sobre el femoral, siguiendo la evidencia que recomienda un abordaje radial para disminuir eventos adversos relacionadas con hemorragias . El número de stents implantados 1.23 ± 0.75 , sugiere una tendencia para tratar solo arteria responsable. Se implantaron menos stents que en el SICA TEC (1.32 ± 1.02).

Mortalidad hospitalaria

La mortalidad hospitalaria en nuestro SICA-TEC II fue de 7.4% (5 pacientes de los 68 ingresados al estudio), estos hallazgos se ubican debajo de la mortalidad reportada en RENASICA III que fue de un 8.7% para IMEST, y mucho menor a la observada en el RENASICA II (10%

para IMEST). De los cinco pacientes fallecidos, todos eran mayores de 75 años (79.80 ± 5.357) y en *Killip Kimball IV* (choque cardiogénico). El promedio de puntaje de *GRACE* fue de 232.80 ± 13.83 (mortalidad de 40%) y un *TIMI Risk Score* promedio de 8.0 ± 2.91 (mortalidad de 35.9%). Tres de los pacientes tuvieron muerte súbita abortada como presentación del IMEST. Dos de los pacientes ya contaban con el antecedente de cardiopatía isquémica y solo uno con historia de infarto y colocación de stents. Cuatro de los pacientes se presentaron a urgencias con menos de una hora del inicio de los síntomas .

Limitantes

Muestra pequeña de 68 pacientes con IMEST. Otra limitante fue el carácter retrospectivo del estudio. No se incluyeron pacientes desde junio 2019 hasta marzo 2020 debido a que el grupo a comparar no contaba con una base de datos para analizar cada caso de manera individual. No obstante se recopilaron todos los pacientes en los que se voceó el Código SICA en las fechas anteriormente mencionadas. En total fueron 265 pacientes desde marzo del 2013 hasta junio del 2022. Pero al hacer la metodología se decidió analizar el grupo de pacientes entre junio 2019 – marzo de 2020 de manera independiente para no aumentar la proporción de pacientes en el grupo B (todos los pacientes con IMEST antes del 11 de marzo de 2020) con respecto al grupo A (todos los pacientes con IMEST del 11 de marzo de 2020). Sin embargo, podría ser el primer estudio que reporte los resultados del IMEST llevado a ICP en una población del sector privado en Monterrey en el tiempo de la pandemia COVID-19.

Capítulo 6 - Conclusión

Los resultados de SICA-TEC II, demuestran que en pacientes con ingresos predominantemente medio y altos de pacientes con IMEST sometidos a ICP en el tiempo de la pandemia COVID-19, los tiempos de atención se incrementaron con respecto a la época antes de la pandemia. Además, la mortalidad fue superior con respecto a los pacientes antes de la pandemia. El uso de ARNi ha sido mayor en comparación al periodo de tiempo que comprende antes de la pandemia a pesar de que la FEVI fue mayor en aquellos pacientes infartados en el tiempo de la pandemia.

Por la pandemia COVID-19, el programa del Código SICA tuvo mayores tiempos de atención y mayor mortalidad. También se observó una disminución de ecocardiogramas y de colocación de stents. No obstante a pesar de que se redujo la efectividad del programa, las cifras de tiempo puerta balón fueron adecuadas y de acuerdo a guías internacionales.

Bibliografía

1. El Registro Nacional de los Síndromes Isquémicos Coronarios Agudos [RENASICA]. 72:21.
2. García-Castillo A, Jerjes-Sánchez C, Martínez Bermúdez P, Azpiri-López JR, Autrey Caballero A, Martínez Sánchez C, et al. Registro Mexicano de Síndromes Coronarios Agudos: RENASICA II Mexican Registry of Acute Coronary Syndromes. *Arch Cardiol Méx.* 2005;6–19.
3. Jerjes-Sanchez C, Martinez-Sanchez C, Borrayo-Sanchez G, Carrillo-Calvillo J, Juarez-Herrera U, Quintanilla-Gutierrez J. Third national registry of acute coronary syndromes (RENASICA III). *Arch Cardiol México.* 2015 Sep;85(3):207–14.
4. Kwok CS, Gale CP, Kinnaird T, Curzen N, Ludman P, Kontopantelis E, et al. Impact of COVID-19 on percutaneous coronary intervention for ST-elevation myocardial infarction. *Heart.* 2020 Dec;106(23):1805–11.
5. Garcia 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 Jun;75(22):2871–2.
6. 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 Jul 2;383(1):88–9.
7. 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 May 14;41(19):1852–3.
8. Carrión Arcela JP, Custodio-Sánchez P, Coca Caycho TG. Impacto de la pandemia COVID-19 en el abordaje del infarto de miocardio con elevación del segmento ST en un centro de referencia del norte del Perú. *Arch Peru Cardiol Cir Cardiovasc.* 2021 Sep 25;2(3):159–66.
9. Custodio - Sánchez P, Miranda D, Murillo L. Impacto de la pandemia por COVID-19 sobre la atención del infarto de miocardio ST elevado en el Perú. *Arch Peru Cardiol Cir Cardiovasc.* 2020 Jul 9;1(2):87–94.
10. Chacón-Díaz M, Rodríguez Olivares R, Miranda-Noé D, Custodio - Sánchez P, Montesinos Cárdenas A, Yabar Galindo G, et al. Tratamiento del infarto agudo de miocardio en el Perú y su relación con eventos adversos intrahospitalarios: Resultados del Segundo Registro Peruano de Infarto de Miocardio con elevación del segmento ST (PERSTEMI-II). *Arch Peru Cardiol Cir Cardiovasc.* 2021 May 25;2(2):113–22.
11. Alcocer-Gamba MA, Gutiérrez-Fajardo P, Cabrera-Rayó A, Sosa-Caballero A, Piña-Reyna Y, Merino-Rajme JA, et al. Extractos de los documentos de posicionamientos y

recomendaciones mexicanas en enfermedades cardiovasculares y COVID-19. Arch Cardiol México. 2020;90:100–10.

12. Alpert JS. Are data from clinical registries of any value. Eur Heart J. 2000 Sep 1;21(17):1399–401.
13. Gitt AK, Bueno H, Danchin N, Fox K, Hochadel M, Kearney P, et al. The role of cardiac registries in evidence-based medicine. Eur Heart J. 2010 Mar;31(5):525–9.
14. Martínez-Sánchez C, Jerjes-Sánchez C, Nicolau JC, Bazzino O, Antepara N, Marmol R. Acute coronary syndromes in Latin America: lessons from the ACCESS registry. Rev Médica Inst Mex Seguro Soc. 2017 Feb 15;54(6):726–37.
15. Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, Dans T, Avezum A, Lanas F, et al. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. Lancet Lond Engl. 2004 Sep 11;364(9438):937–52.
16. Khot UN, Jia G, Moliterno DJ, Lincoff AM, Khot MB, Harrington RA, et al. Prognostic Importance of Physical Examination for Heart Failure in Non–ST-Elevation Acute Coronary Syndromes. :8.
17. Morrow DA, Antman EM, Charlesworth A, Cairns R, Murphy SA, de Lemos JA, et al. TIMI Risk Score for ST-Elevation Myocardial Infarction: A Convenient, Bedside, Clinical Score for Risk Assessment at Presentation: An Intravenous nPA for Treatment of Infarcting Myocardium Early II Trial Substudy. Circulation. 2000 Oct 24;102(17):2031–7.
18. Steg PG, Goldberg RJ, Gore JM. Baseline characteristics, management practices, and in-hospital outcomes of patients hospitalized with acute coronary syndromes in the global registry of acute coronary events (GRACE). ACC Curr J Rev. 2002 Nov;11(6):16–7.
19. Rogers WJ, Canto JG, Lambrew CT, Tiefenbrunn AJ, Kinkaid B, Shoultz DA, et al. Temporal trends in the treatment of over 1.5 million patients with myocardial infarction in the U.S. from 1990 through 1999. J Am Coll Cardiol. 2000 Dec;36(7):2056–63.
20. Curtis JP, Portnay EL, Wang Y, McNamara RL, Herrin J, Bradley EH, et al. The Pre-Hospital Electrocardiogram and Time to Reperfusion in Patients With Acute Myocardial Infarction, 2000–2002. J Am Coll Cardiol. 2006 Apr;47(8):1544–52.
21. Nallamothu BK, Bates ER, Herrin J, Wang Y, Bradley EH, Krumholz HM. Times to Treatment in Transfer Patients Undergoing Primary Percutaneous Coronary Intervention in the United States: National Registry of Myocardial Infarction (NRMI)-3/4 Analysis. Circulation. 2005 Feb 15;111(6):761–7.