



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**POSGRADO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES**

**CORRELACIÓN ENTRE EL TRATAMIENTO INICIAL QUE RECIBIERON LOS PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO CON ELEVACIÓN DEL SEGMENTO ST Y EL ALGORITMO DE MANEJO PROPUESTO POR LA AMERICAN HEART ASSOCIATION 2015, EN EL HOSPITAL EUGENIO ESPEJO DE LA CIUDAD DE QUITO, EN EL PERIODO COMPRENDIDO ENTRE ENERO A DICIEMBRE DE 2019**

**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN EMERGENCIAS Y DESASTRES**

**NEY FERNANDO GARCÉS TINOCO**

**DR. JOSE LOPEZ**

**DIRECTOR CIENTÍFICO**

**DRA. PAMELA CABEZAS**

**DIRECTOR METODOLÓGICO**

**QUITO, 2020**

## **DEDICATORIA**

---

**A DIOS y a mi familia, a quienes les debo lo que soy y lo que seré. A los pacientes que aunque no me escogieron, me han regalado la gran oportunidad de servirles en el peor momento de sus vidas: una emergencia.**

## INDICE DEL CUERPO PRINCIPAL

---

<b>CAPÍTULO 1</b>	<b>11</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>11</b>
Contexto general	11
Importancia del tratamiento prehospitalario del IAMCEST	12
Justificación	13
Problema de investigación	14
Objetivos	15
Objetivo General	15
Objetivos específicos	15
Hipótesis	16
<b>CAPÍTULO 2</b>	<b>17</b>
<b>Metodología</b>	<b>17</b>
Operacionalización de variables del estudio.	17
Muestra	21
Criterios de inclusión	21
Criterios de exclusión	21
Tipo de estudio	21
Procedimientos de recolección de información	22
Procedimientos de diagnóstico e intervención	22
Plan de análisis de datos	22
Aspectos bioéticos	22
Aspectos administrativos	23
<b>CAPÍTULO 3</b>	<b>25</b>
<b>Visión global de la Enfermedad coronaria e Infarto Agudo de Miocardio</b>	<b>25</b>
Perspectiva mundial	25
Costos	25
Mortalidad	26
Perspectiva nacional	27
<b>CAPÍTULO 4</b>	<b>30</b>
<b>Recomendaciones de la American Heart Association 2015 para Síndrome coronario Agudo</b>	<b>30</b>
Introducción y metodología de las recomendaciones	30

Algoritmo AHA para SCA, versión 2015	31
Síntomas sugestivos de isquemia o infarto	33
Evaluación y atención por SEM y preparación hospitalaria	34
Transporte en ambulancia. Preparados para administrar RCP y desfibrilación temprana.	34
Morfina y analgesia	35
Oxígeno	35
Nitroglicerina	35
Aspirina	36
Electrocardiografía	36
Notificación previa	38
Fibrinólisis Prehospitalaria	39
Evaluación y tratamiento en el servicio de emergencias	39
Terapia de Reperusión	40
Beneficios de la reperusión temprana	40
Los Retrasos en la terapia de reperusión	40
El Tiempo y la elección del método de reperusión	41
ICP vs Fibrinólisis	42
Elección de la terapia de reperusión y el tiempo desde el inicio de los síntomas	43
Terapia combinada: Fibrinólisis + ICP inmediata	43
<b>CAPÍTULO 5. Resultados</b>	<b>45</b>
Características demográficas	45
Características clínicas	46
Factores de riesgo	46
Motivo de consulta y características del dolor	46
Resultado electrocardiográfico inicial	46
Complicaciones	47
Tratamiento y manejo inicial	47
Transporte	47
Lugar de administración de Aspirina	47
Uso de un Electrocardiograma de 12 derivaciones, en el ambiente prehospitalario.	48
Sitio de diagnóstico	48
Primer Contacto Médico	49
Diagnóstico errado	50
Tipo de analgesia prehospitalaria utilizada	51
Vía de notificación utilizada previo al arribo hasta el hospital con capacidad de realizar una ICP.	51
Tiempo desde el inicio de los síntomas, hasta la llegada a un hospital con capacidad de realizar terapia de reperusión.	51
Tiempo	51

Pacientes en periodo de ventana terapéutica	52
Referencia directa	53
Referencia única	53
Referencia doble	53
Tiempo desde el inicio de los síntomas hasta la realización de una ICP	53
Tiempo Puerta - Balón	54
Tiempo puerta - aguja (desde la llegada al Hospital con capacidad de hacer fibrinólisis hasta la realización del procedimiento).	54
<b>CAPÍTULO 6</b>	<b>55</b>
<b>Discusión</b>	<b>55</b>
Retraso prehospitalario	55
Transporte desde el sitio de inicio de los síntomas hasta el primer contacto médico	55
Aspirina y electrocardiografía prehospitalaria	55
Recorrido y error diagnóstico de los pacientes con IAMCEST	57
Notificación previa y arribo en el periodo de ventana terapéutica.	58
Tiempo de llegada a un hospital con capacidad de Intervención Coronaria Percutánea (ICP)	59
Referencia adecuada tras el Primer Contacto Médico (PCM)	60
Retraso hospitalario	60
Tiempo Puerta - Balón	60
Tiempo inicio de los síntomas - angiógrafo	61
<b>Limitaciones</b>	<b>63</b>
<b>Conclusiones</b>	<b>64</b>
Conclusión general	65
<b>Recomendaciones</b>	<b>66</b>
<b>Conflicto de Intereses</b>	<b>66</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>67</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

---

Gráfico 1. Relación de sexo en los pacientes con IAMCEST.	44
Gráfico 2. Rango de edad en los pacientes con IAMCEST. Mediana de 60 años	45
Gráfico 3. Prevalencia de factores de riesgo en los pacientes con IAMCEST.	45
Gráfico 4. Transporte utilizado hasta el arribo al hospital Eugenio Espejo.	46
Gráfico 5. Lugar de administración de Aspirina, tras el primer contacto médico.	47
Gráfico 6. Sitio de diagnóstico.	48
Gráfico 7. Lugar del primer contacto médico.	49
Gráfico 8. Lugar del primer contacto médico en Quito	49
Gráfico 9. Lugar del primer contacto médico fuera de Quito	50
Gráfico 10. Antecedentes de un diagnóstico errado previo al arribo al HEE.	50
Gráfico 11. Tiempo desde el inicio de los síntomas hasta el arribo al HEE	51
Gráfico 12. Pacientes en periodo de ventana al momento de su llegada al HEE	52
Gráfico 13 Tiempo desde el inicio de los síntomas hasta la llegada al Angiografo.	53
Gráfico 14. Algoritmo de Síndrome Coronario Agudo. AHA 2015.	30

## LISTA DE TABLAS

---

<b>Tabla 1.</b> Operacionalización de variables a estudiar.	15
<b>Tabla 2.</b> Hoja de recolección de datos	21

## RESUMEN / ABSTRACT

---

### Introducción

La American Heart Association (AHA) ha propuesto en su programa Soporte Vital Cardiovascular Avanzado (SVCA) 2015, el algoritmo de manejo para Síndrome Coronario Agudo (SCA) como guía clínica para los pacientes con esta patología <sup>(American Heart Association, 2015)</sup>. Cada una de las recomendaciones, han demostrado tener beneficios importantes sobre la mortalidad, especialmente para aquellos con un diagnóstico de Infarto Agudo de Miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST). En este contexto se han tomado algunas de estas recomendaciones como variables de este estudio, con el fin de establecer la correlación entre ellas y el manejo que recibieron los pacientes con IAMCEST, en el hospital de Especialidades Eugenio Espejo, con el fin de plantear un análisis situacional de esta patología a nivel local, que sirva de marco para futuras decisiones e investigaciones.

### Métodos

El presente trabajo pretende exponer y analizar la situación del manejo actual que los pacientes con IAMCEST recibieron, para lo cual se obtendrá la información relacionada a las 10 variables propuestas de cada paciente; ya que, se trata de un análisis descriptivo, se incluirá porcentajes y datos numéricos en relación al cumplimiento de las variables y su posterior análisis global.

### Resultados

Se pudo acceder a 122 pacientes atendidos con el diagnóstico de IAMCEST durante el año 2019, a quienes se les realizó un Angiografía y angioplastia. El 85.2% (104) corresponden a personas de sexo masculino, con una relación aproximada de 8 a 1 entre hombres y mujeres, el 87% presentaron algún antecedente considerado de riesgo cardiovascular, siendo la Hipertensión Arterial el factor de riesgo más común el cual estuvo presente en el 44.3%.

El transporte utilizado desde el sitio de síntomas hasta el primer contacto médico (PCM) fue desconocido en la gran mayoría de los casos (93%), la mayoría de pacientes analizados (88.5%) fueron referidos de otro hospital, utilizando una ambulancia, no se encontraron datos en ningún paciente sobre la administración de Aspirina o el uso de un electrocardiograma en el ambiente prehospitalario. El 4.10% de los pacientes registraron atención por ambulancias pertenecientes al sistema ECU 911 (Atención Prehospitalaria), y el 95.90% fueron atendidos inicialmente en centros de salud (18%), Hospitales de segundo nivel (64.8%) o consultorios privados (7.4%), entre otros. El 14.75% no fueron diagnosticados en su PCM, es decir, hubo una falla en el diagnóstico. Únicamente el 69% de pacientes llegaron en ventana terapéutica para la reperfusión. La mediana de tiempo desde el inicio de los síntomas hasta la realización de una ICP fue de **348 minutos**. La mediana de tiempo desde el inicio de los síntomas hasta la realización de una ICP fue de **348 minutos** y la mediana de tiempo desde la llegada al HEE, y la realización del procedimiento (Angiografía), el cual fue de **36 minutos**.

## **Conclusiones**

En nuestro estudio se determinó que el IAMCEST se presenta principalmente en hombres con una mediana de edad en los 60 años, con características epidemiológicas y clínicas similares a las reportadas a nivel mundial y regional. De acuerdo a lo expuesto, el algoritmo de AHA no se cumple en su totalidad, únicamente 6 de cada 10 llegaron en periodo de ventana, favoreciendo a aquellos que están en la ciudad de Quito. Llegaron a la terapia de reperfusión en tiempos fuera de lo recomendado, con retrasos prehospituarios importantes, sin transporte en ambulancia, con ausencia de electrocardiografía y sin Aspirina; y por ende, con ausencia de diagnóstico y tratamiento prehospituarios. La principal conducta de reperfusión fue la ICP, con una posible subutilización del tratamiento de fibrinólisis. Los tiempos registrados desde la llegada hasta la ICP, están dentro del rango recomendado. No se produjo transporte directo desde el sitio de dolor, la mayoría de los pacientes llegaron referidos de otros hospitales, con notificación y activación previa del Angiografo.

## **ABSTRACT**

### **Introduction**

The American Heart Association (AHA) has proposed in its program Advanced Cardiovascular Life Support (ACLS) 2015, the management algorithm for Acute Coronary Syndrome (ACS) as a clinical guide for patients with this pathology (American Heart Association, 2015). Each of the recommendations has been shown to have significant benefits on mortality, especially for those with a diagnosis of ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI). In this context, some of these recommendations have been taken as variables of this study, in order to establish the correlation between them and the management received by patients with STEMI, at the Eugenio Espejo Specialty Hospital, in order to propose an analysis situation of this pathology at the local level, which serves as a framework for future decisions and research.

### **Methods**

The present work aims to present and analyze the current management situation that patients with STEMI received, for which the information related to the 10 proposed variables of each patient will be obtained; Since it is a descriptive analysis, percentages and numerical data will be included in relation to the fulfillment of the variables and their subsequent global analysis.

### **Results**

It was possible to access 122 patients treated with the diagnosis of STEMI during 2019, who underwent angiography and angioplasty. 85.2% (104) correspond to people of male sex, with an approximate relationship of 8 to 1 between men and women, 87% presented some history considered to be of cardiovascular risk, Arterial Hypertension being the most common risk factor which was present in 44.3%.

The transport used from the site of symptoms to the first medical contact (PCM) was unknown in the vast majority of cases (93%), most of the patients analyzed (88.5%) were referred from another hospital, using an ambulance, not no data were found on the administration of Aspirin or the use of an electrocardiogram in the prehospital setting. 4.10% of the patients registered care by ambulances belonging to the ECU 911 system (Prehospital Care), and 95.90% were initially treated in health centers (18%), second level hospitals (64.8%) or private clinics (7.4% ), among others. 14.75% were not diagnosed in their PCM, that is, there was a failure in the diagnosis. Only 69% of patients reached the therapeutic window for reperfusion. The median time from the onset of symptoms to PCI was 348 minutes. The median time from the onset of symptoms to the performance of PCI was 348 minutes and the median time from arrival at the HEE, and the performance of the procedure (Angiography), which was 36 minutes.

### **Conclusions**

In our study it was determined that STEMI occurs mainly in men with a median age of 60 years, with epidemiological and clinical characteristics similar to those reported worldwide and regionally. According to the above, the AHA algorithm is not fully met, only 6 out of 10 arrived in the window period, favoring those who are in the city of Quito. They came to reperfusion therapy at times outside

of what was recommended, with significant pre-hospital delays, without ambulance transportation, with no electrocardiography, and without Aspirin; and therefore, with the absence of prehospital diagnosis and treatment. The main reperfusion behavior was PCI, with a possible underuse of fibrinolysis treatment. The times recorded from arrival to ICP are within the recommended range. There was no direct transport from the pain site, most of the patients were referred from other hospitals, with prior notification and activation of the angiograph.

# CAPÍTULO 1

## INTRODUCCIÓN

### 1. Contexto general

La American Heart Association (AHA) ha propuesto en su programa Soporte Vital Cardiovascular Avanzado (SVCA) 2015, el algoritmo de manejo para Síndrome Coronario Agudo (SCA) como guía clínica para los pacientes con esta patología <sup>(American Heart Association, 2015)</sup>. Cada una de las recomendaciones, han demostrado tener beneficios importantes sobre la mortalidad, especialmente para aquellos con un diagnóstico de Infarto Agudo de Miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST). En este contexto se han tomado algunas de estas recomendaciones como variables de este estudio, con el fin de establecer la correlación entre ellas y el manejo que recibieron los pacientes con IAMCEST, con el fin de plantear un análisis situacional de esta patología a nivel local, que sirva de marco para futuras decisiones e investigaciones.

El algoritmo de SCA 2015, describe los pasos para asegurar la armonía entre los distintos escenarios y propone además las medidas oportunas a realizar. Esta armonía a nivel mundial, responde al establecimiento de una estrategia organizacional regional o local de reperfusión, que incluya a la comunidad, el servicio de emergencias y los hospitales, hecho que maximiza su eficacia y aumenta la supervivencia de los pacientes <sup>(Ibáñez et al., 2017; Marín-Sánchez et al., 2017)</sup>.

En todo el mundo la enfermedad coronaria es una de las principales causas de muerte, sin embargo, la implementación de una terapia de reperfusión oportuna, ha disminuido la mortalidad en los últimos años, acompañado de medidas como la administración precoz de Aspirina y la realización e interpretación de un electrocardiograma fuera del hospital por personal paramédico <sup>(Ibáñez et al., 2017)</sup>. Por tanto es de vital importancia reconocer y determinar las aristas de esta enfermedad, con el fin de disminuir el impacto social y económico mundial.

Gran parte de la investigación relacionada al IAMCEST, se focaliza en el tratamiento oportuno y enfatiza la necesidad de disminuir los retrasos en la **terapia de reperfusión**, cuya aplicación tardía está asociada con un mal pronóstico <sup>(Alexander, T et al., 2017)</sup>. El tiempo total de isquemia es un factor asociado a desenlaces nefastos como: mortalidad, mayor tamaño final del infarto e insuficiencia cardíaca <sup>(Araiza-Garaygordobil, D et al., 2019)</sup>. Esta variable ha sido cuantificada como indicador de calidad asistencial para los pacientes con IAMCEST en los hospitales de referencia, especializados en enfermedad coronaria <sup>(Ibáñez et al., 2017)</sup>. Para los fines de este trabajo la definición de IAMCEST, se relaciona con el término Infarto Agudo de Miocardio (IAM), el cual se emplea cuando hay evidencia de daño miocárdico (elevación de Troponinas cardíacas a valores superiores al percentil 99 del límite superior de referencia), junto con un cuadro clínico de isquemia, con presencia de necrosis <sup>(Thygesen, K., 2018)</sup>.

De acuerdo al algoritmo de SCA 2015 de AHA, el primer contacto médico, debe evaluar al paciente con síntomas de isquemia y obtener un electrocardiograma en menos de 10 minutos (si es que este no ha sido tomado ya por personal prehospitalario del sistema de emergencias médicas), y clasificar rápidamente al paciente en las distintas categorías del Síndrome coronario Agudo, incluyendo al IAMCEST <sup>(American Heart Association, 2015)</sup>. El algoritmo de SCA 2015,

enfatisa además, la disminución del tiempo del diagnóstico, así como el reconocimiento temprano de la necesidad de reperfusión, esto incluye además a la comunidad y los servicios de emergencia.

Se han realizado múltiples esfuerzos a nivel mundial para educar a la población y ayudar a reconocer los síntomas de un Infarto cardiaco; ya que, una de las causas de mayor retraso es subestimar la sintomatología relacionada. Aunque en varios reportes, el porcentaje de personas que conocen los cinco síntomas de ataque cardíaco aumentó de 39.6% en 2008 a 50.2% en 2017 en los Estados Unidos, existen aún disparidades sociodemográficas en este país (Fang, J et al., 2019). Se necesita a nivel mundial educación para difundir y educar sobre el reconocimiento de un posible ataque cardíaco y activar los servicios de emergencia, cuyo crecimiento en Ecuador aún está en desarrollo.

## 2. Importancia del tratamiento prehospitalario del IAMCEST

El algoritmo SCA 2015 de AHA, enfatiza la importancia del tratamiento prehospitalario por parte del servicio de emergencias médicas local; así como, el traslado en ambulancia y la derivación correcta y oportuna a un centro con capacidad de administrar terapia de reperfusión. Debido a que estas medidas han demostrado un gran impacto sobre la supervivencia y el pronóstico para los pacientes con SCA e IAMCEST, el sistema de emergencias médicas local debe ser considerado como el lugar donde se produce el diagnóstico, la estratificación e incluso el tratamiento inicial para estos pacientes.

El primer triage de pacientes se debe realizar en función de los síntomas y el Electrocardiograma (ECG) inicial de 12 derivaciones; el cual, se utiliza en todos los casos de SCA para clasificar a los pacientes en una de las tres categorías asignadas entre ellas, el IAMCEST. Por tanto, AHA recomienda el uso rutinario de un ECG de 12 derivaciones extrahospitalario o en su defecto en el punto del primer contacto Médico, para pacientes con signos y síntomas de posible SCA (American Heart Association, 2015; Sørensen et al., 2011).

Uno de los obstáculos más importantes para la realización del ECG fuera del hospital es su interpretación; sin embargo, cuando no es posible en el punto de primera atención, se recomienda la transmisión del ECG hasta un experto para la decisión final. La adecuada interpretación de este instrumento permite, la notificación oportuna al laboratorio de cateterismo, el cual puede recibir directamente al paciente, incluso sin pasar por Urgencias. Esta acción puede reducir 20 minutos el tiempo desde el primer contacto médico hasta la ICP (Bagai et al., 2013), factor que ha demostrado no solo la reducción del tiempo de reperfusión, sino además de la mortalidad (Hoffmann U, 2017).

Uno de los problemas más importantes en los pacientes de edades avanzadas o ancianos que padecen un infarto, es el retraso en la búsqueda de atención médica inmediata, cuyas causas no se conocen por completo (Makam, R et al., 2016). Todo paciente quien sufre un evento isquémico, debería ser trasladado en ambulancia con monitorización continua por personal entrenado en el manejo de arritmias letales, como la Fibrilación Ventricular (FV) y la Taquicardia Ventricular sin pulso (TVSP), así como bradiarritmias hipotensivas las cuales se presentan en

las personas con algún tipo de SCA, especialmente aquellos con IAMCEST (American Heart Association, 2015).

En la etapa temprana de la isquemia, especialmente en las primeras 4 horas aparece la FV y produce el 50% de las muertes por infarto, las cuales se producen fuera del hospital (American Heart Association, 2015).

El traslado de un paciente con IAMCEST debe ser realizado hacia una unidad con capacidad de reperfusión de forma directa desde el sitio de inicio de los síntomas; de hecho la transferencia entre unidades hospitalarias de un paciente, es una variable considerada como una medida de calidad asistencial, referente al tiempo transcurrido entre la llegada del paciente al hospital sin ICP, hasta su traslado en ambulancia hacia un centro con ICP; el cual no debería exceder los 30 minutos (Ibáñez et al., 2017).

Todos estos hechos nos han llevado a reconocer a nivel mundial la importancia de la implementación de programas estructurados y bien enlazados de los sistemas prehospitalarios de emergencia y los sistemas de respuesta hospitalarios para el tratamiento del IAMCEST (Martínez Sánchez, C. 2017).

Un claro ejemplo de esta afirmación, se evidenció en el reporte de 2014 en Yakarta - Indonesia, donde la implementación de un sistema en red de atención cardiovascular, que incluyó un programa de educación comunitaria en soporte vital básico, colocación de desfibriladores externos automáticos (DEA) en ubicaciones estratégicas, diseño y uso de un sistema de electrocardiogramas prehospitalarios, un protocolo de transferencia y prácticas hospitalarias específicas para reducir los retrasos en la reperfusión, produjo un aumento en las derivaciones interhospitalarias debido probablemente a un mayor conocimiento del personal médico sobre IAMCEST, mayor número de intervenciones por ICP y más pacientes tratados por fibrinolíticos con tiempos por debajo de 30 min. Sin embargo, no hubo diferencia en el tiempo de puerta a balón, la tasa de pacientes fuera de la ventana para ICP o una reducción en la mortalidad intrahospitalaria. Estos hallazgos sugieren que aunque existe cambios y mejoras, existieron deficiencias en: la implementación de los diagramas de flujo prehospitalarios asignados al personal de transporte de emergencia, deficiencias en la aplicación de Electrocardiogramas prehospitalarios entre otros factores (Alexander, T et al., 2014).

En nuestro país no tenemos información, o es escasa, especialmente en el área de atención prehospitalaria para el manejo de los pacientes con IAMCEST. Pretendemos cambiar esa realidad, brindando los datos necesarios, que permitan el análisis de la situación actual, y que con ello; podamos conducir a la toma de mejores decisiones y al uso óptimo de los recursos con el fin de reducir el impacto de esta prevalente enfermedad en nuestro medio.

### **3. Justificación**

Aunque en nuestro país se han realizado grandes esfuerzos para tratar al paciente con SCA, existen retos que superar como, la falta de diagnóstico prehospitalario y derivación oportuna, así como la optimización de los recursos intrahospitalarios en relación a tiempos de tratamiento. El presente estudio pretende establecer las aristas de estas necesidades y plantar una base de investigación que nos permita el desarrollo futuro de políticas y medidas para superar estas dificultades.

Gran parte de la investigación relacionada al tema del IAMCEST, se focaliza en el tratamiento oportuno y enfatiza la necesidad de disminuir los retrasos en la terapia de reperfusión. Esto se ha logrado a nivel mundial a través de la implementación de estrategias que incluyen a la comunidad, el servicio de emergencias y los hospitales. En los últimos 20 años, en nuestro país se han logrado grandes avances en la relación a estos escenarios, donde el sistema de emergencias ha tenido un crecimiento exponencial; sin embargo, los pacientes con IAMCEST siguen llegando a las salas de emergencia sin un transporte o tratamiento adecuados, sin la implementación de una terapia de reperfusión oportuna y sin la implementación de otras medidas esenciales, como la administración precoz de Aspirina y la realización e interpretación de un electrocardiograma fuera del hospital por personal paramédico.

La realización de estas medidas se han incorporado en distintos algoritmos de manejo, debido a que su implementación oportuna, maximiza su eficacia y aumenta la sobrevida de los pacientes; hecho demostrado y apoyado por distintos trabajos de investigación. El algoritmo de SCA 2015 de AHA, describe los pasos para asegurar la armonía entre los distintos escenarios y propone además las medidas oportunas a realizar.

Por tanto, es fundamental conocer cuál es la situación actual de estos pacientes y como los sistemas de atención pre hospitalarios y hospitalarios están respondiendo a sus necesidades, especialmente en las etapas iniciales de la enfermedad aguda, donde las medidas implementadas pueden impactar directamente sobre el pronóstico de dichos pacientes y desde el punto de vista de salud pública obtener mejores resultados en el futuro a largo plazo, con la consecuente disminución del uso de recursos públicos, especialmente en países en vías de desarrollo como el Ecuador; en consecuencia es imperativo conocer desde donde van a partir las decisiones y proyectos futuros que buscarán mejorar el tratamiento oportuno de estos pacientes.

#### **4. Problema de investigación**

Sabemos que la principal causa de muerte a nivel mundial, está relacionada con las enfermedades cardiovasculares. Alrededor del mundo la American Heart Association (AHA) ha propuesto, en su programa Soporte Vital Cardiovascular Avanzado (SVCA) 2015, el algoritmo de manejo para Síndrome Coronario Agudo (SCA) como guía clínica para los pacientes con esta patología, en un esfuerzo por reducir el impacto de esta enfermedad.

Dichas recomendaciones están basadas en múltiples trabajos de investigación que se han acumulado por varias décadas y que han demostrado ser muy útiles en la disminución de la mortalidad y la morbilidad, especialmente para los pacientes con **IAMCEST**.

Una de las mejores estrategias incorporadas a la práctica clínica de las últimas décadas, ha sido el establecimiento de la terapia de reperfusión temprana junto a programas en el ámbito organizacional regional o local, que incluye a la comunidad, los servicios de emergencia prehospitalarios y los hospitales. Una combinación que ha demostrado maximizar la eficacia de la reperfusión y aumentar la sobrevida de los pacientes. El algoritmo de SCA describe los

pasos para asegurar esta armonía entre los distintos escenarios y propone además las medidas y los momentos en que deberían realizarse.

Los pacientes con **IAMCEST**, deben recibir medidas oportunas para disminuir su morbilidad y mortalidad; sin embargo, en la práctica clínica hemos evidenciado deficiencias en el cumplimiento del Algoritmo recomendado por AHA para el manejo de estos pacientes, especialmente en las medidas que deben tomar los servicios de emergencia prehospitalarios, quienes son los encargados de iniciar el proceso diagnóstico y orientar el transporte hacia un hospital con capacidad resolutive. Objetivo que se ve obstaculizado por diversos factores poco estudiados en nuestro medio, como la falta de realización e interpretación de un electrocardiograma fuera del hospital, o la administración temprana de Aspirina y la nula o escasa comunicación con la sala de angiografía, necesidades que queremos desvelar con el fin a aportar al desarrollo de mejores estrategias locales y porque no, nacionales.

El presente estudio pretende contestar la siguiente interrogante:

**¿Cuál es el grado de correlación entre el tratamiento que recibieron los pacientes con Infarto Agudo de Miocardio con elevación del ST y el algoritmo para Síndrome coronario agudo de la American Heart Association 2015, en relación al tratamiento inicial, es decir, desde el inicio de los síntomas hasta la terapia de reperfusión?**

## **5. Objetivos**

### **5.1. Objetivo General**

Establecer el grado de correlación entre el tratamiento que recibieron los pacientes con Infarto Agudo de Miocardio con elevación del ST y el algoritmo para Síndrome coronario agudo de la American Heart Association 2015, en relación al tratamiento inicial, desde el inicio de los síntomas hasta la terapia de reperfusión.

### **5.2. Objetivos específicos**

- 1.- Verificar si el **transporte** del paciente se realizó en una ambulancia, desde el lugar de inicio de los síntomas hasta el primer centro médico receptor.
- 2.- Constatar si se administró **Aspirina** en el ambiente prehospitalario.
- 3.- Verificar si se realizó un **Electrocardiograma** en el ambiente prehospitalario.
- 4.- Identificar el **sitio** en el cual el paciente es diagnosticado de IAMCEST, posterior a la interpretación del primer electrocardiograma (Ambiente hospitalario o pre hospitalario).
- 5.- Determinar el tipo de **analgesia prehospitalaria** utilizada, previo al arribo al hospital.
- 6.- Identificar la vía de **notificación utilizada** previo al arribo hasta el hospital con capacidad de realizar terapia de reperfusión.
- 7.- Chequear el tiempo desde el inicio de los síntomas hasta el **arribo al hospital** con capacidad de realizar terapia de reperfusión.
- 8.- Verificar el tiempo desde el inicio de los síntomas hasta la **ICP**.
9. Determinar el **Tiempo Puerta - Balón** en el caso del paciente que se usó ICP, como terapia de reperfusión.
10. Establecer el **Tiempo puerta - aguja** con cada uno de los pacientes intervenidos.
- 11.- Identificar las características demográficas de la población estudiada

12.- Reconocer las posibles causas de incumplimiento que se relacionan a las variables estudiadas.

13.- Establecer el porcentaje de cumplimiento por paciente, de las variables mencionadas en relación al tratamiento recibido.

14.- Realizar un análisis global con el grado de concordancia sobre el tratamiento recibido.

## **6. Hipótesis**

Existe una falta de cumplimiento en el tratamiento inicial, intra y extra hospitalario en los pacientes con **IAMCEST** en relación al algoritmo propuesto por la American Heart Association 2015 para Síndrome Coronario Agudo, desde el inicio de los síntomas hasta la terapia de reperfusión.

## CAPÍTULO 2

### Metodología

#### 1. Operacionalización de variables del estudio.

Tabla 1. Operacionalización de variables a estudiar.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión (subvariables)	Indicadores	Tipo de variable
<b>1.-Transporte utilizado</b>	Medio de movilización utilizado por el paciente	Medio de transporte con el cual el paciente fue trasladado, desde el lugar donde se iniciaron los síntomas, hasta el primer contacto médico.	a) Transporte por un sistema articulado de emergencia (ambulancias ) b) Transporte por medios no relacionados con el sistema de emergencias.	Registro del transporte utilizado, registrado en la historia clínica, formato 008 o 020.	Variable cualitativa Nominal
<b>2.- Lugar en el cual el paciente recibe Aspirina</b>	Ácido acetilsalicílico, usado como antiagregante plaquetario .	Lugar en el cual el Ácido acetilsalicílico o es administrado por vía oral, ya sea, en el ambiente hospitalario o pre hospitalario.	1.- Ambiente Pre hospitalario 2.- Ambiente Hospitalario	Registro de la administración de Aspirina en la historia clínica, formato 008 o Anexo 002.	Variable cualitativa Nominal Dicotómica
<b>3.- Uso de un Electrocardiograma de 12 derivaciones, en el ambiente</b>	Registro gráfico de la actividad eléctrica del corazón, previo al	Electrocardiograma registrado fuera del hospital en una ambulancia,	1.- Realización de un registro electrocardiográfico de 12 derivaciones. 2.- No se	Registrado en la historia clínica, en el formato 008 o Anexo 002.	Variable cualitativa nominal Dicotómica

<b>pre hospitalario</b>	arribo hospitalario	por personal paramédico.	realiza electrocardiograma pre hospitalario		
<b>4. Sitio en el cual el paciente es diagnosticado de IAMCEST.</b>	Lugar de diagnóstico y clasificación electrocardiográfica.	Lugar o ambiente en el cual el paciente es diagnosticado de IAMCEST, posterior a la identificación de la elevación del segmento ST en el primer ECG.	1.- Ambiente Pre hospitalario 2.- Ambiente Hospitalario	Registrado en la historia clínica, en el formato 008 o Anexo 002.	Variable cualitativa Nominal Dicotómica
<b>5. Tipo de analgesia pre hospitalaria utilizada.</b>	Tratamiento farmacológico utilizado fuera del hospital, para alivio del dolor.	Tratamiento farmacológico administrado por personal paramédico en un servicio de atención pre hospitalaria, con la finalidad de mitigar el dolor o molestia torácica.	1.- Opioides 2.- AINES 3.- Ninguna	Registrado en la historia clínica, en el formato 008 o Anexo 002.	Variable cualitativa Nominal
<b>6. Vía de notificación utilizada previo al arribo hasta el hospital con</b>	Tipo de comunicación que recibió el hospital	Vía de comunicación utilizada para la notificación previa al	1.- Notificación por código rojo. 2.- Aviso vía CIREM	Registrado en la historia clínica, en el formato 008, Anexo	Variable cualitativa Nominal

<b>capacidad de ICP.</b>	con la capacidad de realizar una ICP, previa la llegada de los pacientes con IAMCEST.	arribo, hasta el hospital con capacidad de realizar una ICP de los pacientes con ECG con elevación del ST o con diagnóstico de IAMCEST.	/ECU 911 3.- Sin notificación 4.- Referencia <b>interhospitalaria</b>	002, 053.	
<b>7.-Tiempo: Síntomas - hospital con capacidad de realizar terapia de reperfusión.</b>	Tiempo desde el inicio de los síntomas hasta el arribo al hospital con capacidad de terapia de reperfusión .	Tiempo desde el inicio de los síntomas (hora 0), registrado en la historia clínica, hasta la llegada a un hospital con capacidad de terapia de reperfusión, sea esta ICP o Fibrinólisis, registrado en la hora de admisión hospitalaria.	1.- Hora de inicio de los síntomas 2.- Hora de arribo al hospital.	1.- Inicio de los síntomas (hora 0): Hora registrada en la historia clínica, en el formato 008, Anexo 002 o 053.  2.- Llegada al hospital con capacidad resolutive: Hora de arribo al hospital registrado en la admisión de la historia clínica.	Variable cuantitativa continua
<b>8. Tiempo: Síntomas - Intervención Coronaria Percutánea</b>	Tiempo entre el inicio de los síntomas y la realización	Tiempo desde la hora 0, (inicio de los síntomas, registrado en la historia	1.- Hora de inicio de los síntomas 2.- Hora de inicio de la ICP.	1.- Inicio de los síntomas (hora 0): Hora registrada en la historia	Variable cuantitativa continua

	de una ICP.	clínica) hasta la realización de una ICP, registrada en la nota pos intervención de la historia clínica.		clínica, en el formato 008, Anexo 002 o 053.  2.- Hora de inicio del procedimiento de ICP registrado en la nota pos intervención del médico intervencionista.	
<b>9. Tiempo: Puerta Balón</b>	Tiempo desde la llegada a la sala de emergencias hasta el procedimiento de ICP.	Tiempo en minutos desde la hora de ingreso al hospital, hasta la hora de ingreso a ICP registrado en la historia clínica del médico intervencionista.	1.- Hora de arribo al hospital.  2.- Hora de inicio de la ICP.	1.- Hora de arribo al hospital registrado en la admisión de la historia clínica.  2.- Hora de inicio del procedimiento de ICP registrado en la nota pos intervención del médico intervencionista.	Variable cuantitativa continua
<b>10. Tiempo puerta aguja</b>	Tiempo desde el primer contacto médico, hasta el inicio de la Fibrinólisis.	Tiempo en minutos desde la hora de ingreso al hospital o primer contacto médico, hasta la hora de inicio de	1.- Hora de arribo al hospital.  2.- Hora de inicio de la Fibrinólisis.	1.- Hora de arribo al hospital registrado en la admisión de la historia clínica, o en los formatos 008, Anexo	Variable cuantitativa continua

		Fibrinólisis, registrado en la historia clínica.		002 o 053.  2.- Hora de inicio del procedimiento de Fibrinólisis registrado en la historia clínica, o en los formatos 008, Anexo 002 o 053.	
--	--	--	--	---	--

## 2. Muestra

El presente trabajo pretende estudiar el tratamiento que recibieron los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en comparación con el algoritmo SCA 2015 de AHA. No pretende el cruce de variables o el establecimiento de la relación entre las mismas. Se trata de un estudio observacional, en el cual se incluirá a todos los pacientes que ingresaron en el hospital Eugenio Espejo con este diagnóstico, en el periodo de enero a diciembre de 2019; es decir, que se incluirá a todo el universo de los pacientes que cumplan los criterios de inclusión. Por tanto, consideramos que el cálculo probabilístico para el tamaño de la muestra no se justifica.

## 3. Criterios de inclusión

En este estudio serán incluidos los pacientes con las siguientes características:

Personas mayores de 18 años, ingresados en el hospital Eugenio Espejo con diagnóstico establecido de Infarto agudo de Miocardio con elevación de ST, en el periodo de enero a diciembre de 2019, en quienes se realizó terapia de reperfusión, es decir intervención coronaria percutánea o Fibrinólisis.

## 4. Criterios de exclusión

Aquellos pacientes con características diferentes a lo mencionado previamente.

## 5. Tipo de estudio

El presente trabajo es un estudio observacional, longitudinal, retrospectivo, que pretende comparar el tratamiento que recibieron los pacientes ingresados en el Hospital Eugenio Espejo, con diagnóstico de **IAMCEST**, en comparación al Algoritmo para SCA 2015 de AHA.

## **6. Procedimientos de recolección de información**

El presente trabajo, radica en la **verificación de las variables planteadas** en cada uno de los pacientes, valiéndonos de la información disponible en la historia clínica y en los formatos 008 (sala de emergencias), 053 (referencia interhospitalaria), Anexo 002 (Atención pre hospitalaria) y las hojas de evolución de especialidad.

La información se recogerá a través de un **formato único** establecido (anexo 2), en el que se enumeran las 10 variables ya descritas, las cuales se basan en el Algoritmo para SCA de AHA 2015 establecido (anexo 1) y serán tabuladas en **Excel** y analizadas en el sistema **SPSS**.

La presente investigación podría verse limitada por la falta de acceso a la información de las historias clínicas o la falta de ella en las mismas, debido a la ausencia de registros.

## **7. Procedimientos de diagnóstico e intervención**

En el presente estudio no se realizarán procedimientos de diagnóstico o intervención.

## **8. Plan de análisis de datos**

El presente trabajo pretende exponer y analizar la situación del manejo actual que los pacientes con IAMCEST recibieron, para lo cual se obtendrá la información relacionada a las 10 variables propuestas de cada paciente; ya que, se trata de un análisis descriptivo, se incluirá porcentajes y datos numéricos en relación al cumplimiento de las variables y su posterior análisis global.

## **9. Aspectos bioéticos**

El presente trabajo, no determinó en sí mismo un riesgo para los pacientes, ya que, se trató de un análisis descriptivo de los datos obtenidos. Se solicitó el análisis de los comités de ética de la Universidad Católica y del Hospital Eugenio Espejo, para obtener la autorización de la recolección de la muestra.

Los datos obtenidos fueron recolectados y tabulados por el autor principal en una computadora con clave de acceso, cada uno de los pacientes tuvo un código para resguardar su identidad. Los datos obtenidos están protegidos y utilizados únicamente para los fines descritos en este documento el cual se respalda con varias firmas de compromiso y cuidado de la información.

Al tratarse de un estudio observacional, longitudinal, retrospectivo se solicitará **consentimiento** para el uso de la información. Una vez obtenida la autorización por parte del comité de ética del hospital y la Universidad se inició el proceso de recolección de datos.

## 10. Aspectos administrativos

**Recursos necesarios:** El trabajo presentado fue realizado por el autor principal, quien se encargó de la elaboración del informe escrito y de la recolección de la muestra, guiado por el director metodológico y el director de tesis, con el fin de administrar y analizar adecuadamente los datos obtenidos.

Para la realización del trabajo se utilizará una computadora portátil para el ingreso de los datos, y varias hojas de papel, con el **formato único**, para facilitar la obtención de los datos.

**Tabla 2. Hoja de recolección de datos**

Pontificia Universidad Católica						
Hoja de recolección de datos: Tesis de grado						
Hospital Eugenio Espejo						
<b>Nombre del paciente:</b>				Código:	Fecha:	
<b>Servicio</b>	Cardiología		Emergencia		Otro	
<b>Fecha de inicio de los síntomas</b>			<b>Hora de inicio de los síntomas</b>			
<b>Hora de ingreso al Hospital con capacidad resolutive</b>			<b>Hora de realización de ICP</b>			
<b>Hora de Fibrinólisis</b>						
<b>Transporte utilizado</b>	Taxi		Vehículo particular		Ambulancia	
	Policía		Vehículo de emergencia no ambulancia		Otro	
<b>Servicio de ambulancia</b>	Bomberos Quito	Ecu 911	Cruz Roja ITSCR E	Cruz Roja provincial	Particular	Otro
<b>Administración de Aspirina</b>	Ambiente prehospitalario		Ambiente hospitalario		Otro	
<b>Sitio de diagnóstico</b>	Ambiente prehospitalario		Ambiente hospitalario		Otro	

<b>ECG prehospitalario</b>	Si		No			
<b>Analgesia prehospitalaria</b>	Opiodes	AINES	Otra			Ninguna
<b>Notificación previa</b>	Notificación por código rojo.		Aviso vía CIREM /ECU 911		Referencia interhospitalaria	Sin notificación
<b>Referencia Inter-hospitalaria</b>	Si	Hospital?		No		
<b>COMENTARIOS</b>						

## CAPÍTULO 3

# Visión global de la Enfermedad coronaria e Infarto Agudo de Miocardio

### 1. Perspectiva mundial

En los últimos 15 años a nivel mundial, la Enfermedad Coronaria Isquémica (ECI) y el Accidente cerebrovascular se han mantenido como las principales causas de muerte, con 18 millones de defunciones aproximadamente cada año <sup>(World Health Organization. 2018)</sup>. De hecho, una de cada tres muertes se deben a enfermedades cardiovasculares y, de ellas, el 80% se producen en países de ingresos bajos y medianos <sup>(Organización Mundial de la Salud. 2018)</sup>.

La población mundial convive en la actualidad con estas patologías, en el famoso Síndrome Metabólico, cuyo peso es innegable en la salud pública. Un ejemplo de esto se puede evidenciar con los datos para el año 2017, donde se estimó, que alrededor de 126.5 millones de personas viven con ECI a nivel mundial, especialmente de sexo masculino, quienes constituyen la población más prevalente con 68.5 millones. Lejos de disminuir la incidencia de la EIC, se ha registrado una importante tendencia incremental, varios registros estiman que desde el año 1990 hasta 2017 esta enfermedad prevalente se ha incrementado en un 74.9%, cuyos picos de prevalencia están en Europa del Este, África del Norte y Medio Oriente, quienes tienen las tasas de prevalencia de EIC más altas del mundo <sup>(Institute of Health Metrics and Evaluations 2017)</sup>.

Existen varias manifestaciones agudas de la enfermedad coronaria, entre ellas el Infarto Agudo de Miocardio con Elevación del segmento ST (IAMCEST), razón de este trabajo, cuya presentación ha variado en los últimos años de forma importante, de hecho, en la actualidad la incidencia del IAMCEST presenta una tendencia a la baja, contrariamente a su par, el Infarto Agudo de Miocardio sin Elevación del segmento ST (IAMSEST), el cual registra un incremento anual, probablemente en relación a la mejora en el acceso a tratamientos farmacológicos de mayor efectividad, la presencia de enfermedades crónicas como la Diabetes Mellitus y la Hipertensión Arterial que aceleran el desarrollo de la Aterosclerosis y el aumento en la edad de la población <sup>(Sugiyama, T. et al. 2015)</sup>.

Esta disminución en la incidencia del IAMCEST, ha sido bien descrita en algunos países desarrollados como en los Estados Unidos, donde se registró un importante descenso con una incidencia ajustada de 133/100.000 en 1999 a 50/100.000 en 2008 <sup>(Widimsky, P. et al. 2010)</sup>. Posiblemente en respuesta a los programas de prevención establecidos o al incremento de la incidencia de patologías crónicas.

Por tanto, con fuerza, el IAMCEST tiende a manifestarse con mayor frecuencia en personas jóvenes, antes que a las de mayor edad y más a los varones que en las mujeres <sup>(Khera, S. 2015)</sup>.

### 2. Costos

No cabe duda, de acuerdo a los postulados anteriores, de que la presencia de la enfermedad coronaria tiene un importante peso en la salud pública. En los Estados Unidos por ejemplo, los costos directos estimados de la enfermedad cardíaca fueron calculados para el periodo

2014 - 2015 (promedio anual) en \$ 109.4 mil millones de dólares, de los cuales: 12.1 mil millones corresponden al Infarto agudo de miocardio, y 9 mil millones corresponden a la enfermedad Coronaria en general, siendo estas, dos de las diez afecciones más costosas tratadas en hospitales de este país (Virani et al., 2020).

Los eventos agudos de la enfermedad coronaria como el IAMCEST, tienen un costo estimado de 20.000 a 24.000 dólares por paciente para una hospitalización de 30 días, y por más de 32.000 dólares si la hospitalización duraba más de 180 días, reportado en los seguros médicos de Estados Unidos, costo que es extremadamente elevado para la salud pública, si consideramos que para el periodo entre 2011 a 2014 por ejemplo, fueron tratados más de 640.000 personas con Infarto Agudo de Miocardio cubiertos por el seguro Medicare, en el mencionado país (Ibáñez et al., 2017).

Es innegable en la actualidad, que la mejor estrategia de tratamiento en el IAMCEST, está enfocada en la implementación de una **terapia de reperfusión oportuna**, sea esta, fibrinólisis o una Intervención Coronaria Percutánea (ICP), siendo esta última el tratamiento de elección, especialmente si se realiza como de forma inicial (primaria).

Aunque este enfoque invasivo puede parecer potencialmente costoso, se ha planteado en el estudio ACCESS como una alternativa para países en vía de desarrollo, ya que, los datos de mortalidad a los 12 meses se compararon con otros informes observacionales, encontrando tasas de reingreso por sangrado o eventos isquémicos recurrentes más bajos con el uso de ICP, lo que sugiere que el costo puede estar justificado e incluso ser económico a largo plazo (Schamroth C et al., 2012).

### 3. Mortalidad

En el IAMCEST, varios son los factores que determinan el aumento de la mortalidad, entre los cuales destacan: edad avanzada, Killip alto, retraso en la terapia de reperfusión, disponibilidad de una red coordinada con los sistemas de urgencias tanto hospitalarios como prehospitalarios, la estrategia de tratamiento elegido, presencia de diabetes mellitus, insuficiencia renal, número de arterias coronarias afectadas y la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) (Ibáñez et al., 2017).

A nivel mundial se han hecho grandes esfuerzos, tanto en investigación, como en el desarrollo de nuevas tecnologías que permitan enfrentar la isquemia miocárdica, esto a determinado un aumento de los recursos y de los medios para tratar al IAMCEST, evidenciando en los últimos años, un descenso en la mortalidad aguda y a largo plazo. Este hecho lo podemos observar en paralelo con el aumento del uso de la terapia de reperfusión, concretamente con la ICP primaria y el advenimiento de nuevas terapias de apoyo, como la prevención secundaria y el tratamiento antitrombótico moderno (Puymirat, E., et al, 2012). Sin embargo, pese a estos logros, el impacto de la mortalidad sigue siendo importante y se mantiene vigente, de hecho, en los Estados Unidos, se estima que el 35% de las personas que sufren algún tipo de evento coronario morirá a causa de ello posteriormente (Virani et al., 2020). En Europa la realidad no es diferente. la mortalidad hospitalaria de los pacientes con IAMCEST está entre el 4 y el 12% (Pedersen, F. et al. 2014).

La tendencia mundial se mantiene en 150 muertes por cada 100000 habitantes para la Enfermedad Coronaria Isquémica, sin embargo, existen regiones del mundo donde el impacto es mucho mayor, como es el caso de Europa del Este y Asia Central con valores superiores a 280 por cada 100000 habitantes<sup>(Kaul, P. 2011)</sup>. En Europa la enfermedad coronaria causa casi 1,8 millones de muertes al año, lo que corresponde al 20% de todas las muertes en esta región, con una tendencia a la reducción, similar a la reportada en otras regiones del mundo como en norteamérica<sup>(Townsend, N. et al. 2016)</sup>.

Varias investigaciones han dado ha conocer las diferencias entre la mortalidad intrahospitalaria y la extrahospitalaria en los eventos agudos de la enfermedad coronaria. El mismo programa Advanced Cardiac Life Support (ACLS) menciona que más del 50% de los pacientes con IAMCEST mueren antes de llegar al hospital, y de forma global, de todas aquellas muertes que se relacionan a la enfermedad coronaria, 77% se dan en el escenario extrahospitalario o la sala de emergencias, es decir; fuera de una sala de Angiografía, esto corresponde a 281792 personas cada año en los Estados Unidos<sup>(O'Gara, P. et, al., 2013)</sup>. Hechos que resaltan la importancia del tratamiento prehospitalario, para la reducción de la mortalidad.

Es bien conocido el hecho de que las mujeres presentan eventos relacionados a la enfermedad coronaria entre 7 y 10 años luego que los hombres, sin embargo, son una importante patología de mortalidad en mujeres especialmente desde los 75 años, cuyos valores se igualan e incluso superan al de los hombres, quienes presentan un pico máximo en los menores de 60 años. Este hecho podría deberse a que la tardía presentación de la enfermedad coronaria se acompaña de comorbilidades y varios factores de riesgo identificados como una mayor tendencia a complicaciones hemorrágicas relacionadas a la ICP y formas de presentación atípicas en su cuadro clínico, factores que han sido relacionados con una menor frecuencia de intervenciones de reperfusión que los hombres<sup>(Kaul, P. 2011)</sup>.

De la misma manera, uno de los factores más importantes como se mencionó arriba, es la reperfusión temprana, hecho que ha demostrado su efectividad sobre la mortalidad, sin embargo, existen otros factores relacionados a esto que son importantes desde el punto de vista económico y de salud pública, como el hecho de la experiencia y especialidad de los centros de intervención, ya que, se ha demostrado que si un paciente es atendido en un hospital especializado y con experiencia, la esperanza de vida es mayor en 0.74 a 1.14 años, para las personas que han sufrido un infarto<sup>(Kaul, P. 2011)</sup>.

Como hemos analizado, la mortalidad relacionada a los eventos isquémicos de la enfermedad coronaria y concretamente al IAMCEST, tiene varios factores que influyen en su tendencia, entre los que destacan la reperfusión temprana. En los últimos años hemos notado un descenso en la mortalidad mundial por IAMCEST en relación al mejor acceso a estas terapias; sin embargo, sigue siendo una patología con un gran peso en la salud pública y que requiere un alto grado de compromiso político y social, con el fin de impactar sobre su mortalidad.

#### **4. Perspectiva nacional**

Cuando buscamos datos e investigaciones acerca de los eventos agudos de la enfermedad coronaria en el Ecuador, siempre encontramos una gran cantidad de información relacionada

a la mortalidad, altas hospitalarias, la relación de los eventos agudos y los factores de riesgo, etc.; sin embargo, existen muy pocos trabajos acerca del tratamiento, el diagnóstico o el manejo, y ninguno cuando se habla de la atención prehospitalaria que reciben los pacientes con IAMCEST a nivel nacional. La información se basa en estudios pequeños de algunos hospitales de las principales ciudades del país, de tesis de grado en varios temas relacionados e investigaciones multinacionales de diversos organismos internacionales.

En nuestro país al igual que en el resto del mundo, la principal causa de muerte está relacionada con la Enfermedad Isquémica Cardíaca (EIC). Para el año 2018 por ejemplo, las muertes por esta patología representaron un 11,1 % (7.862 casos), de todos los casos reportados, seguidos por la diabetes mellitus con 6,6% (4.693) y otras enfermedades cardiovasculares con 6,3% (4.450) <sup>(INEC 2019)</sup>.

En un estudio realizado sobre las tendencias de mortalidad en el Ecuador, se determinó que en el período 2001-2016 se registraron 46.133 defunciones por EIC, cuya tendencia al ascenso se ha mantenido en el transcurso del tiempo, a excepción del periodo comprendido entre el año 2001 a 2012 que se reportó un descenso. Este periodo descrito se lo relaciona en este estudio, con un incremento del presupuesto en salud, vinculados con mejores ingresos estatales, producto de la producción petrolera. Posterior a este periodo, se incrementa la mortalidad y se mantiene preocupantemente en este ascenso hasta la actualidad <sup>(Núñez, S. et al. 2018)</sup>.

A nivel mundial una de cada tres defunciones se deben a EIC, y de ellas el 80% están en países de ingresos bajos o medianos como el Ecuador <sup>(Virani et al., 2020)</sup>, cuya mortalidad se mantiene al alza, contrariamente con los países de altos ingresos como Australasia, Europa occidental y América del Norte, donde su mortalidad por estas enfermedades se presenta en descenso <sup>(Núñez, S. et al. 2018)</sup>.

Las enfermedades cardiovasculares están estrechamente ligadas con factores de riesgo que se relacionen con la calidad de vida, como la obesidad, dislipidemia e incluso la desnutrición, como es el caso de la hipertensión arterial, y el fenómeno de la Malnutrición de doble impacto, con desnutrición de micronutrientes y sobrepeso u obesidad en el mismo país, como es el caso del Ecuador.

En un reciente análisis a escala nacional, se determinó que, seis de cada diez ecuatorianos entre los 18 y 60 años, sufren de sobrepeso (62.8%) y dos de cada 10 (22%) presentan obesidad. Esta tendencia se ubica especialmente en áreas urbanas, es mayor en mujeres y se relaciona con un mayor ingreso económico. Ciudades como Guayaquil y Quito tienen prevalencias de 64 y 62% respectivamente, de su población con un índice de masa corporal  $>25 \text{ kg/m}^2$ . Esta realidad es preocupante, especialmente cuando analizamos a la población más joven entre los 5 y 11 años, ya que, tres de cada 10 niños en el Ecuador tiene sobrepeso u obesidad, esto tiene implicaciones futuras importantes en el hecho de que, nuestro sistema de salud, puede verse insuficiente ante la demanda de patologías muy costosas, e insostenibles a largo plazo <sup>(Freire, W. et al., 2012)</sup>.

Otro de los factores a analizar en la enfermedad cardiovascular de un país, están en relación con el sedentarismo. En Ecuador, existe una tendencia a incrementar esta preocupante situación, que según varios autores, se debe al incremento de la percepción de inseguridad de

la población ecuatoriana. En una comparación reportada en ENSANUT, en el país dos de cada 10 niños entre los 5 y 11 años, miran más de dos horas de televisión al día y uno de cada 8 mira más de 4 horas al día, con una tendencia a incrementar esta realidad <sup>(Freire, W. et al., 2012)</sup>.

Es un hecho, la importancia que representan los factores de riesgo en la enfermedad cardiovascular y su presencia en los eventos agudos es innegable. De hecho, en un estudio realizado en la ciudad de Quito con 292 pacientes ingresados con un diagnóstico de Infarto Agudo de Miocardio, el 54.4% tenían al mismo tiempo 3 ó 4 factores de riesgo cardiovascular en el momento de su presentación y más alarmante aún, el 30.2% de los hombres y el 28.1% de las mujeres, llegaron a tener hasta 5 y 8 factores de riesgo concurrentes. Únicamente 4 de los sujetos (1.4%) no tuvieron los factores de riesgo cardiovascular <sup>(Maldonado, J. et al. 2007)</sup>.

Entre los factores de riesgo más importantes fueron el sexo masculino y el sedentarismo con una prevalencia del 80.5% y 80.8% respectivamente, y el HDL bajo valores de rango aceptables en el 67.6%. Se presentaron además tabaquismo en un 56.2%, de los cuales 58.5% eran fumadores activos en el momento de la presentación del evento. En cuanto a las enfermedades crónicas, Hipertensión arterial junto con diabetes mellitus estuvieron presentes en un 47.6% y 19.5% respectivamente, y se presentaron con mayor frecuencia en el sexo femenino <sup>(Maldonado, J. et al. 2007)</sup>.

Algunas variaciones socioeconómicas se presentaron en este estudio que son importantes de resaltar: en el hospital Eugenio Espejo (Hospital público, gratuito) la prevalencia del sedentarismo y de la obesidad, fueron bajas en comparación con el hospital Carlos Andrade Marín (seguro social) y el Hospital Metropolitano (Hospital privado), donde se presentaron estos factores con mayor frecuencia, especialmente en este último hospital donde se encontró una mayor tendencia de obesidad <sup>(Maldonado, J. et al. 2007)</sup>. Datos congruentes con el análisis anterior de que: a mayor ingreso económico, mayor sobrepeso y obesidad, descritos en el reporte nutricional de ENSANUT.

De acuerdo a este análisis, vemos al Ecuador en un panorama no muy alentador en cuanto a la tendencia de las enfermedades cardiovasculares, y podemos notar como en el futuro tendremos una mayor necesidad de los servicios de salud, para satisfacer esta demanda. Es el momento de invertir en prevención y en mejorar la calidad de vida de la población que favorezca mejores hábitos de vida, con el fin de disminuir la creciente prevalencia de estas enfermedades

## CAPÍTULO 4

# Recomendaciones de la American Heart Association 2015 para Síndrome coronario Agudo

### 5. Introducción y metodología de las recomendaciones

Las decisiones clínicas son tomadas en función de varios elementos como: el conocimiento y la experiencia del médico; así como, diversos factores individuales de cada paciente. Las guías clínicas tienen por objeto dirigir y orientar el proceso de toma de decisiones, en función de las circunstancias individuales. El desarrollo de directrices para la Reanimación Cardiopulmonar (RCP) y el Cuidado Cardiovascular de Emergencia (CCE), incluido el Síndrome Coronario Agudo (SCA), han sido consensuadas a nivel mundial, con el fin de que la mejor evidencia disponible sea usada para elaborar recomendaciones globales que puedan ser adaptadas a cada región y localidad.

En este marco, fue creado el Comité Internacional de Enlace para la Reanimación, ILCOR por sus siglas en inglés (International Liaison Committee on Resuscitation), cuyo primer trabajo fue desarrollado en el año 2000, y tras lo cual, se han publicado actualizaciones cada 5 años. En el año 2015, siete grupos de trabajo con representantes de las siete organizaciones de reanimación incluida la American Heart Association, publican el estudio CoSTR (International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations), cuyo noveno capítulo emite las recomendaciones basadas en evidencia para SCA<sup>(Nikolaou, N, et al. 2015)</sup>.

Esta Revisión Sistemática corresponde a un intensivo proceso de búsqueda y tamizaje de los mejores estudios de investigación alrededor del mundo, desarrollados por diferentes organizaciones e investigadores. En primer lugar se examinaron temas relacionados a la reanimación y posteriormente se elaboró una lista priorizada de preguntas a través del sistema PICO (population, intervention, comparator, outcome), luego se hizo una búsqueda de las investigaciones relacionadas a las interrogantes planteadas. Posteriormente se utilizó el enfoque metodológico estandarizado propuesto por el Grupo de Trabajo del sistema GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation), para definir la calidad de la evidencia encontrada en los diferentes investigaciones y así generar recomendaciones<sup>(Mancini, M. et al, 2015)</sup>. Este análisis incluyó a 110 estudios con un rango de hasta 40 años de investigaciones, se realizaron 18 revisiones sistemáticas (14 basadas en metaanálisis) hasta concretar el estudio final<sup>(O'Connor, R. et al. 2015)</sup>.

Una vez generada la revisión sistemática CoSTR en febrero del año 2015 por parte del ILCOR, la American Heart Association (AHA), desarrolló la guía, adaptada al sistema de salud de Norte América, titulada: **2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care**, cuyo noveno

capítulo contiene las actualizaciones y recomendaciones en el manejo inicial del Síndrome coronario agudo, sintetizadas en el algoritmo de manejo, titulado: Acute Coronary Syndromes Algorithm - 2015 Update, el cual es el motivo de este trabajo de investigación <sup>(O'Connor, R. et, al. 2015)</sup> Gráfico 14.

Las recomendaciones 2015 para SCA, se relacionan con los temas en los que se encontró nueva evidencia en el periodo de 2010 a 2015; sin embargo, aquellas recomendaciones del año 2010 que no han sido mencionadas en la nueva guía, se consideran vigentes y no han sido modificadas por qué no existe nueva evidencia relacionada. Estas recomendaciones son especialmente importantes, ya que están dirigidas al personal sanitario de la atención inicial de los pacientes quienes presentan un Síndrome Coronario, es decir, el primer contacto médico, ya sea, médicos, paramédicos, enfermeras etc. <sup>(O'Connor, R. et, al. 2015)</sup>.

## **6. Algoritmo AHA para SCA, versión 2015**

En este diagrama de flujo que es el algoritmo a tratar (Anexo 1), describe el tratamiento y manejo inicial, así como, las decisiones a tomar en el paciente con sospecha de SCA. Este manejo inicial puede ser realizado por el personal de SEM, incluso antes del arribo a un hospital o centro de atención médica y puede incluir: oxígeno, Aspirina, Nitroglicerina, Morfina y la realización de un electrocardiograma, seguido la una correcta clasificación que incluya el diagnóstico de IAMCEST y su posterior referencia hacia un hospital con la capacidad de realizar una ICP <sup>(American Heart Association, 2015)</sup>.

Posteriormente al arribo del paciente a una sala de Urgencias, se debe realizar las medidas antes mencionadas, si es que estas no se han realizado aún en un plazo de 10 minutos, tras lo cual, se debe obtener un electrocardiograma inicial, con el fin de clasificar al paciente en tres categorías:

- 1.- Infarto Agudo de Miocardio sin elevación del ST (IAMCEST)
- 2.- Infarto Agudo de Miocardio sin elevación del ST (IAMSEST)
- 3.- Normal o con cambios no diagnósticos para SCA

El algoritmo de SCA para el año 2015, resume el manejo para un paciente con sospecha de SCA, a través de cinco pasos sistemáticos, distribuidos en 12 cuadros ordenados con un sistema de flujo. Los pasos a cubrir son:

Paso 1: Identificación de signos y síntomas de isquemia

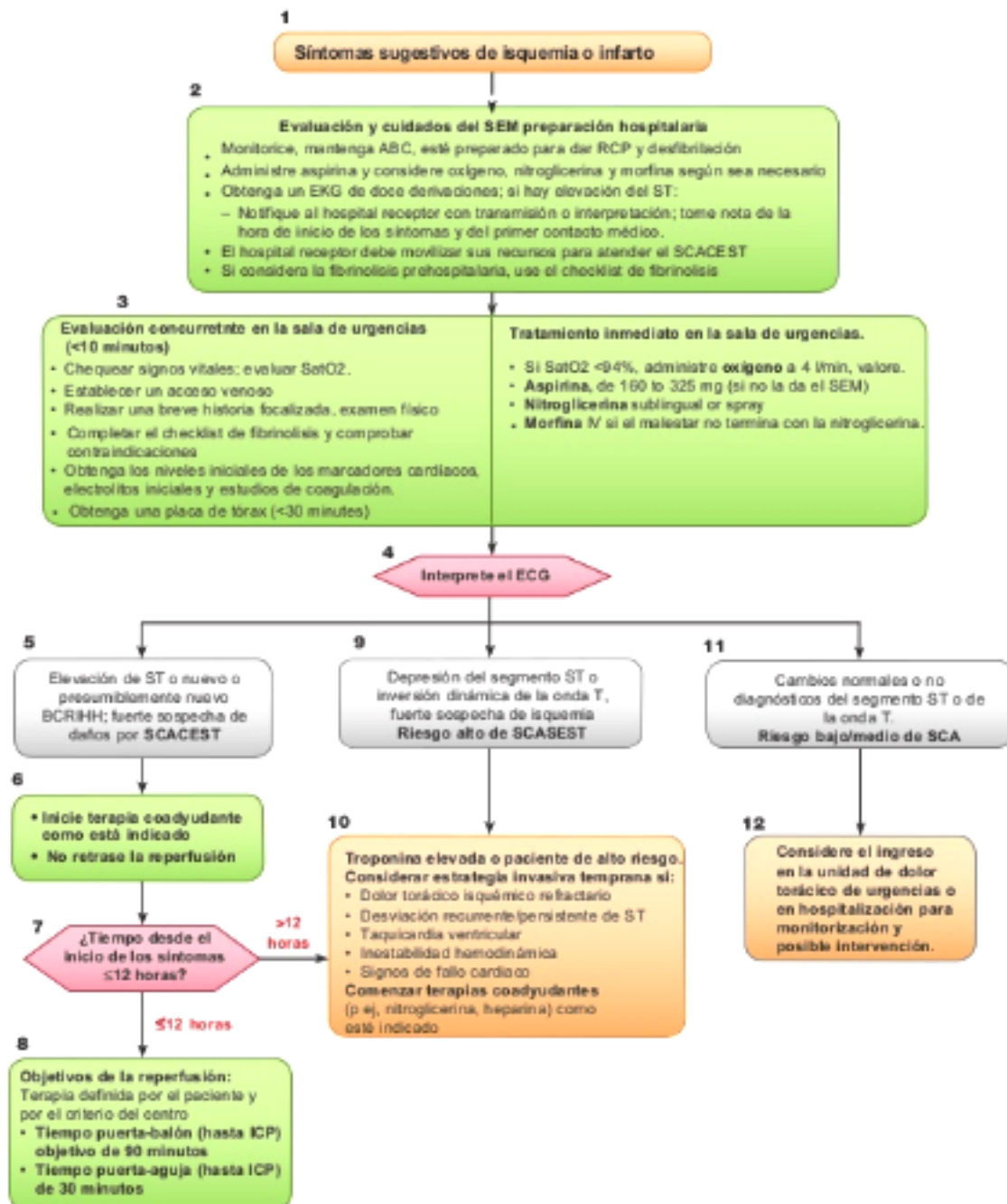
Paso 2: Atención por el Servicio de Emergencias Médicas (SEM) y notificación previa a la llegada.

Paso 3: Evaluación y tratamiento inmediato en el servicio de urgencias

Paso 4: Clasificación según el Electrocardiograma (ECG) del segmento ST

Paso 5: Tratamiento de reperfusión y manejo del IAMCEST <sup>(American Heart Association, 2015)</sup>.

Gráfico 14. Algoritmo de Síndrome Coronario Agudo. Actualización 2015. Tomado del libro del proveedor. American Heart Association 2015.



### 6.1. Síntomas sugestivos de isquemia o infarto

La molestia torácica retroesternal, es el síntoma más frecuente de isquemia coronaria, manifestado como la sensación de opresión o disconfort, mas no como dolor. Otras manifestaciones de isquemia coronaria pueden ser: molestia torácica que se irradia al hombro o al brazo izquierdo, mandíbula, cuello, espalda (entre los omoplatos), síncope, disnea entre otros. Existen además otras condiciones mortales que también deben ser diferenciadas con la enfermedad coronaria aguda, como: Neumotórax a tensión, disección aórtica, derrame pericárdico etc. (American Heart Association, 2015).

No hay duda de que el reconocimiento de estas molestias es vital para obtener buenos resultados a corto y a largo plazo. En el caso de IAMCEST, el diagnóstico dentro de las primeras horas es fundamental para el salvataje de una mayor cantidad de tejido miocárdico y en el caso de la Angina inestable o el IAMSEST, el reconocimiento temprano ayuda a reducir los eventos adversos y mejora los resultados (O'Gara, P., et al. 2013).

El reconocimiento temprano de los síntomas de isquemia determina la terapéutica, es decir, la posibilidad de reperfusión en el caso del IAMCEST, y con él, el pronóstico a largo plazo. Los retrasos en la terapia de reperfusión pueden ocurrir en 3 periodos de tiempo:

- 1.- Desde el establecimiento de los síntomas hasta el reconocimiento del paciente.
- 2.- Durante el traslado de los servicios de emergencias.
- 3.- Durante la evaluación en el departamento de Emergencias (O'Connor, R. et al. 2015).

Unos de los más grandes retrasos en la terapia de reperfusión, es el reconocimiento por parte del paciente de un SCA y la posterior activación del SEM. La terapia de reperfusión tiene su mayor beneficio, sobre aquellos pacientes con IAMCEST, en los cuales se realiza el procedimiento en las primeras dos horas, hecho descrito en el estudio CAPTIM, en el cual se determinó el beneficio de la Fibrinólisis prehospitalaria frente a ICP, siempre y cuando se realice en las primeras dos horas. Dicha intervención tuvo un impacto directo sobre la mortalidad a 30 días, de ahí, la importancia del reconocimiento por parte del paciente o sus allegados de que se trata de un SCA, en este estudio se determinó que el principal retraso era atribuible al paciente y su entorno y el retraso en solicitar ayuda, debido a la tendencia a subestimar la sintomatología (Steg, P., et al. 2003).

Varios factores han sido identificados como de riesgo para el retraso, en el llamado "Symptom-to-door time", es decir el tiempo desde el inicio de los síntomas hasta la llegada al hospital, entre ellos destacan: edad avanzada del paciente, minorías étnicas, género femenino, estatus socioeconómica bajo, vivir solo, presentación atípica, entre otros (O'Connor, R. et al. 2015).

Uno de los problemas más importantes en los pacientes de edades avanzadas o ancianos que padecen un infarto, es el retraso en la búsqueda de atención médica inmediata, cuyas causas no se conocen por completo, pero se han relacionado con la tendencia de subestimar la sintomatología relacionada (Makam, R et al., 2016).

Una vez identificados los síntomas la activación del servicio de emergencias médicas facilita el proceso; ya que, la notificación previa a la llegada al servicio de urgencias reduce el tiempo de tratamiento y acelera la terapia de reperfusión (American Heart Association, 2015).

Conocedores de esta realidad las autoridades estadounidenses han unificado esfuerzos para realizar intervenciones sociales en diferentes campos para lograr reducir este retraso favoreciendo el reconocimiento de los síntomas de un SCA, especialmente en los grupos vulnerables, con el fin de permitirles beneficiarse de una terapia de reperfusión temprana. Aunque en varios reportes, el porcentaje de personas que conocen los cinco síntomas de ataque cardíaco aumentó de 39.6% en 2008 a 50.2% en 2017 en los Estados Unidos, existen aún disparidades sociodemográficas y se requiere nuevas estrategias <sup>(Fang, J. et al., 2019)</sup>.

## **6.2. Evaluación y atención por SEM y preparación hospitalaria**

En los cuadros 2 y 3 se resumen las principales medidas terapéuticas de intervención por parte del SEM y en la sala de emergencias respectivamente.

En caso de que no se logre varias de las intervenciones en el ambiente prehospitalario, se hace hincapié en la realización de estos en el primer contacto médico. Dichas intervenciones incluyen la administración de Aspirina, Oxígeno, Nitroglicerina, Morfina y la realización de un electrocardiograma y su posterior derivación oportuna. Se hace hincapié además en que los pacientes con IAMCEST, deben ser transportados por una ambulancia con personal entrenado en Reanimación Cardiopulmonar (RCP), debido a la posibilidad de presentar arritmias letales.

### **6.2.1. Transporte en ambulancia. Preparados para administrar RCP y desfibrilación temprana.**

El algoritmo SCA 2015 de AHA, enfatiza la importancia del tratamiento prehospitalario por parte del servicio de emergencias médicas local; así como, el traslado en ambulancia y la derivación correcta y oportuna a un centro con capacidad de administrar terapia de reperfusión. Debido a que estas medidas han demostrado un gran impacto sobre la supervivencia y el pronóstico para los pacientes con SCA e IAMCEST, el sistema de emergencias médicas local debe ser considerado como el lugar donde se produce el diagnóstico, la estratificación e incluso el tratamiento inicial para estos pacientes.

Todo paciente quien sufre un evento isquémico, debería ser trasladado en ambulancia con monitorización continua por personal entrenado en el manejo de arritmias letales, como la Fibrilación Ventricular (FV) y la Taquicardia Ventricular sin pulso (TVSP), así como bradiarritmias hipotensivas las cuales se presentan en las personas con algún tipo de SCA, especialmente aquellos con IAMCEST <sup>(American Heart Association, 2015)</sup>. De hecho, la mitad de los pacientes que mueren con SCA, lo hacen antes de llegar al hospital, debido al desarrollo de las mencionadas arritmias <sup>(Antman, E., et al. 2004)</sup>.

En los Estados Unidos y en muchos países alrededor del mundo, se ha propuesto el desarrollo de programas de RCP y Desfibrilación temprana, los cuales incluyen el uso del Desfibrilador Externo Automático (DEA), y ya que el 80% de los paros extrahospitalarios corresponden a FV y TV, esto permite a los primeros respondientes (no médicos), administrar la primera descarga y lograr el Retorno a la Circulación Espontanea (RCE), incluso antes del arribo del personal Paramédico <sup>(O'Connor, R. et. al. 2015)</sup>.

### 6.2.2. Morfina y analgesia

Una de las necesidades más importantes a cubrir en los pacientes con IAMCEST es el tratamiento de las molestias torácicas, con el fin mejorar el confort y disminuir la descarga de Catecolaminas que sufren estos pacientes. La guía AHA 2015, enfatiza el uso de la Morfina en IAMCEST y hace la siguiente recomendación:

“Morfina está indicada en IAMCEST, cuando el disconfort torácico no ha respondido a los nitratos”. Esta recomendación es catalogada como de Class I, LOE <sup>(O'Connor, R. et, al. 2015)</sup>.

Para los pacientes con IAMSEST y Angina Inestable (AI), no se recomienda su uso rutinario, ya que existe evidencia aún no sólida sobre el aumento de la mortalidad con el uso de la Morfina <sup>(Meine T., et al. 2005)</sup>. Por tanto, para estas patologías, la recomendación del uso de este fármaco, se ha reducido a Class IIa.

### 6.2.3. Oxígeno

Para el año 2015, respecto a la administración de oxígeno en los pacientes con SCA, AHA hizo la siguiente recomendación:

El Oxígeno debería ser administrado a los pacientes con dificultad respiratoria. signos de falla cardiaca, Choque, o una saturación arterial de Oxihemoglobina < a 94%. Esta recomendación fue catalogada como Clase I, LOE C <sup>(O'Connor, R. et, al. 2015)</sup>.

En la actualidad no existe suficiente evidencia para recomendar el uso de oxígeno suplementario de forma rutinaria en aquellos pacientes que no presentan complicaciones, aunque existen datos de la disminución del tamaño del infarto en animales, en seres humanos no se ha logrado demostrar ese beneficio; sin embargo, hay estudios que han demostrado incluso que el uso excesivo del oxígeno es perjudicial, debido sobretodo a la liberación de radicales libres que favorecen el daño del miocardio isquémico <sup>(O'Connor, R. et, al. 2015)</sup>.

### 6.2.4. Nitroglicerina

En un paciente con disconfort torácico, la primera línea del manejo de dicha molestia es la Nitroglicerina, referente a esto la AHA hace la siguiente recomendación:

**“Aquellos con molestias torácicas de tipo isquémico deben recibir hasta 3 dosis de nitroglicerina sublingual o en aerosol cada de 3 a 5 minutos hasta encontrar disminución del dolor o hipotensión”**<sup>(O'Connor, R. et, al. 2015)</sup>.

Este fármaco ha sido reconocido como un eficiente dilatador de las arterias coronarias, cuyo efecto, favorece el alivio de la isquemia. Sin embargo, existe poca evidencia que sustente el uso rutinario de los nitratos en el IAMCEST. En el estudio ISIS 4, citado en la guía AHA 2015, se menciona que no se demostró, pese a la gran cantidad de pacientes analizados, un impacto directo sobre la mortalidad tras el uso de nitratos. Sin embargo, se logró evidenciar que el uso en las primeras horas tras un infarto, era seguro <sup>(Group ISIS-4. 1995)</sup>.

Existen varias presentaciones para los nitratos, entre ellas las tópicas, son una de las ampliamente difundidas, y se usan especialmente para el alivio de las molestias isquémicas sin complicaciones; no obstante, otras presentaciones como la parenteral se usa especialmente en el contexto de molestias persistentes o que se requiera la titulación en pacientes con signos de isquemia evidentemente relacionados con SCA.

El uso de Nitratos se ve restringido por la siguiente recomendación de AHA:

**“Esta contraindicado usar nitratos en pacientes con hipotensión, bradicardia extrema o taquicardia y en pacientes con infarto del ventrículo derecho”.**

Existen varias consideraciones importantes a la hora de decidir el uso de los nitratos, como la necesidad de mucha precaución ante la presencia de un infarto de cara inferior o ventrículo derecho, ya que, este es dependiente del retorno venoso y un vasodilatador podría afectar su llenado y provocar su colapso. Se debe evitar además con el uso de previo de un inhibidor de la fosfodiesterasa (p. Ej., Sildenafil) para evitar hipotensión refractaria severa (O'Connor, R. et, al. 2015).

#### **6.2.5. Aspirina**

Respecto a la Aspirina, la evidencia ha demostrado que mientras más rápido se administre, desde la instauración de los síntomas, el beneficio es mayor frente a la reducción de la mortalidad. Por esta razón en los últimos años se han hecho varios esfuerzos con el fin de reducir el tiempo desde el inicio de los síntomas hasta la administración de este fármaco. AHA 2015 hace la siguiente recomendación:

**Es recomendable que los despachadores del sistema de Emergencias médicas local, den recomendaciones e instrucciones a los pacientes sin alergia al Ácido Acetil Salicílico y sin signos de sangrado digestivo activo o reciente, que ingieran una tableta antes del arribo del personal de emergencias.**

En el contexto anterior, de reducción del tiempo de administración; se indica que la Aspirina sea dada por el primer contacto médico, con la siguiente recomendación:

**El personal del servicio de emergencias médicas deben dar Aspirina sin cubierta entérica entre 160 a 325 mg.**

Al respecto se han realizado varios estudios experimentales y clínicos que indican los beneficios de reducción de la mortalidad en aquellos pacientes con angina inestable e infarto agudo de miocardio. Dichos beneficios incluyen la inhibición máxima de la acción plaquetaria, una hora después de la administración e identifican varios puntos de retraso en el inicio de la terapia, por estas razones se promulga la rápida administración de la aspirina y su uso en el ambiente prehospitalario (Eisenberg M. et al. 1996, O'Connor, R. et, al. 2015).

#### **6.2.6. Electrocardiografía**

La adquisición de un ECG fuera del hospital es recomendada por la AHA y el ILCOR desde el año 2000, debido a la importancia desde el punto de vista terapéutico, ya que tras la identificación de los pacientes con SCA, se ha podido iniciar todo el tratamiento de forma temprana.

El primer triage se debe realizar en función de los síntomas y el Electrocardiograma (ECG) inicial de 12 derivaciones; el cual, se utiliza en todos los casos de SCA para clasificar a los pacientes en una de las tres categorías entre ellas el IAMCEST. Por tanto, AHA recomienda el uso rutinario de un ECG de 12 derivaciones extrahospitalario o en su defecto en el punto del primer contacto médico, para pacientes con signos y síntomas de posible SCA (American Heart

Association, 2015; Sorensen et al., 2011). Una de las ventajas de la realización de un electrocardiograma prehospitalario es que puede identificar signos tempranos de isquemia, aun cuando estos cedan posterior al tratamiento administrado. En un estudio realizado para pacientes con sospecha de SCA en el contexto prehospitalario se llegó a determinar que 12.5% de los pacientes presentaron cambios en el ECG inicial, que no fueron vistos posteriormente en el primer ECG de la sala de emergencias, cambios como: depresión del ST, inversión de la onda T, depresión del ST, arritmias con depresión del ST y elevación del ST. Estos cambios identificados, posteriormente afectaron el tratamiento y manejo que recibieron los pacientes (Davis M., et al. 2014).

Además del reconocimiento de cambios tempranos en el ritmo cardíaco, el ECG prehospitalario puede identificar a los pacientes con un IAMCEST, esto tiene varias implicaciones, entre ellas por ejemplo, la derivación acertada y oportuna, además de la notificación al hospital receptor. Todos estos factores han demostrado que el uso del ECG prehospitalario tiene un impacto directo sobre la mortalidad, con una reducción cuantificada en un 32% cuando la ICP es la terapia de reperfusión inicial y del 24% cuando se realiza fibrinólisis (Welsford M., et al. 2015).

Referente a esto AHA hace la siguiente recomendación:

**El ECG prehospitalario de 12 derivaciones debe adquirirse temprano en pacientes con posible SCA (Clase I, LOE B-NR).**

Uno de los obstáculos más importantes para la realización del ECG fuera del hospital, es su interpretación y la identificación correcta de un IAMCEST, cuando no está disponible un médico capaz de hacer ese diagnóstico. No cabe duda de que la interpretación correcta de un IAMCEST en el ambiente prehospitalario tiene un impacto directo sobre el pronóstico del paciente. Por tanto se han analizado varias alternativas para superar este problema, entre ellas:

- a) Transmisión del electrocardiograma hasta un experto para su interpretación.
- b) Interpretación del ECG por personal no médico como Paramédicos o Enfermeras.
- c) Diagnóstico e interpretación por un algoritmo computarizado incorporado a la máquina de electrocardiografía.

En un estudio realizado sobre el valor predictivo del electrocardiograma prehospitalario, se determinó que este era mejor cuando se utilizaba la interpretación del médico de urgencias en comparación con la interpretación del paramédico sola (Davis D., et al. 2007). Sin embargo, el ECG puede ser analizado por cualquier personal de salud disponible con previa capacitación en el tema. Esto es importante en relación a países de ingresos bajos donde se podría optimizar el recurso disponible y favorecer el análisis por personal distante a través de la transmisión del ECG. Referente a este punto AHA hace la siguiente recomendación.

**“La referencia y la activación del servicio de Angiografía, podría darse tras la interpretación de personal capacitado no médico del ECG, como método base para la toma de decisiones”.**

Otra de las alternativas analizadas frente al problema de la interpretación del ECG prehospitalario fue el uso de una computadora o algoritmo incorporado a la máquina de electrocardiografía. En varios análisis se demostró que el uso de este sistema producía una

tasa muy alta e inaceptable de falsos positivos y falsos negativos, cuando se utilizaba sin el criterio del personal paramédico o médico <sup>(O'Connor, R. et al. 2015)</sup>, por lo que en la actualidad AHA recomienda lo siguiente:

**“No debe utilizarse el análisis computarizado de la máquina de ECG como único medio de interpretación por la posibilidad alta de falsos negativos, este método debe usarse con la opinión de un médico o proveedor capacitado”.**

#### **6.2.7. Notificación previa**

Como se mencionó antes, el uso de un electrocardiograma prehospitalario junto con la notificación previa a un centro receptor especializado en el manejo de pacientes con IAMCEST (de preferencia), reduce de forma significativa la mortalidad.

Estos factores han demostrado que reducen el tiempo de reperfusión intrahospitalaria, al realizar la notificación previa <sup>(Nam J., et al. 2013)</sup>. La adecuada interpretación de un ECG fuera del hospital, permite la notificación oportuna al laboratorio de cateterismo, el cual puede recibir directamente al paciente incluso sin pasar por Urgencias. Esta acción puede reducir 20 minutos el tiempo desde el primer contacto médico hasta la ICP <sup>(Bagai et al., 2013)</sup>.

Referente a esto AHA hace la siguiente recomendación:

**Tras la interpretación de un ECG prehospitalario, la notificación del angiógrafo debe ocurrir para todos los pacientes con IAMCEST.**

El traslado de un paciente con IAMCEST debe ser realizado hacia una unidad con capacidad de reperfusión de forma directa desde el sitio de inicio de los síntomas; de hecho la transferencia entre unidades hospitalarias de un paciente, es una variable considerada como una medida de calidad asistencial, referente al tiempo transcurrido entre la llegada del paciente al hospital sin ICP, hasta su traslado en ambulancia hacia un centro con ICP; el cual no debería exceder los 30 minutos <sup>(Ibáñez et al., 2017)</sup>.

Todos estos hechos nos han llevado a reconocer a nivel mundial la importancia de la implementación de programas estructurados y bien enlazados de los sistemas prehospitalarios de emergencia y los sistemas de respuesta hospitalarios para el tratamiento del IAMCEST <sup>(Martínez, C., et al. 2017)</sup>.

Un claro ejemplo de esta afirmación, se evidenció en el reporte de 2014 en Yakarta - Indonesia, donde la implementación de un sistema en red de atención cardiovascular, que incluyó un programa de educación comunitaria en soporte vital básico, colocación de desfibriladores externos automáticos (DEA) en ubicaciones estratégicas, diseño y uso de un sistema de electrocardiogramas prehospitalarios, un protocolo de transferencia y prácticas hospitalarias específicas para reducir los retrasos en la reperfusión, produjo un aumento en las derivaciones interhospitalarias debido probablemente a un mayor conocimiento del personal médico sobre IAMCEST, mayor número de intervenciones por ICP y más pacientes tratados por fibrinolíticos con tiempos por debajo de 30 min. Sin embargo, no hubo diferencia en el tiempo de puerta a balón, la tasa de pacientes fuera de la ventana para ICP o una reducción en la mortalidad intrahospitalaria. Estos hallazgos sugieren que aunque existe cambios y

mejoras, existieron deficiencias en: la implementación de los diagramas de flujo prehospitalarios asignados al personal de transporte de emergencia, deficiencias en la aplicación de Electrocardiogramas prehospitalarios entre otros factores (Alexander, T et al., 2014).

### **6.2.8. Fibrinólisis Prehospitalaria**

Desde hace dos décadas aproximadamente se ha venido discutiendo si la fibrinólisis fuera del hospital era efectiva y sobre todo segura. En Europa varios sistemas médicos de emergencia incluyen a profesionales de la salud, entre ellos médicos, quienes han realizado Fibrinólisis con éxito. Sin embargo, es bien conocido que la realización de este procedimiento requiere una gran cantidad de recursos y sistemas muy bien organizados junto a profesionales con altos niveles de entrenamiento (O'Connor, R. et, al. 2015).

El punto más importante a analizar es ¿porque debemos realizar una fibrinólisis en una ambulancia, cuando el paciente podría ser llevado a un hospital donde se puede hacer una ICP primaria y resolver el problema?. En las distintas investigaciones se hace hincapié en el hecho de que debe hacerse cuando el diagnóstico se ha realizado fuera del hospital y su traslado a un hospital con capacidad de realizar una ICP tarda más de 30 a 60 minutos, ya que, en estas condiciones se reporta una disminución de la mortalidad (O'Connor, R. et, al. 2015). Dos estudios antiguos demostraron un beneficio cuando se cumplen estos criterios y cuando los tiempos de puerta aguja son superiores a una hora, situación que en la actualidad ha sido superada en algunos países de ingresos altos, por lo que está en duda si este beneficio se mantiene. Está claro hoy en día, que en periodos de transporte inferiores a 30 o 60 minutos se pierde este beneficio y es preferible otra estrategia, a menos de que, el hospital receptor tenga como terapia de reperfusión a la Fibrinólisis, situación única en la que es preferible iniciarla fuera del hospital, ya que, existe suficiente evidencia para recomendar a la ICP como primera estrategia de reperfusión (O'Connor, R. et, al. 2015).

Respecto a este tema AHA hace las siguiente recomendación.

**Una vez que se ha determinado que la fibrinólisis es la alternativa de tratamiento intrahospitalaria, es razonable la fibrinólisis prehospitalaria como alternativa viable.**

### **6.3. Evaluación y tratamiento en el servicio de emergencias**

El algoritmo de SCA 2015, describe los pasos para asegurar la armonía entre los distintos escenarios y propone además las medidas oportunas a realizar. A nivel mundial se ha propuesto que el establecimiento de una estrategia organizacional regional o local de reperfusión, que incluya a la comunidad, el servicio de emergencias y los hospitales, maximiza su eficacia y aumenta la sobrevivencia de los pacientes (Ibáñez et al., 2017; Martínez-Sánchez., et al. 2017).

De acuerdo al algoritmo de SCA 2015 de AHA, el primer contacto médico, debe evaluar al paciente con síntomas de isquemia y obtener un electrocardiograma en menos de 10 minutos (si es que este no ha sido tomado ya por personal prehospitalario del sistema de emergencias médicas), y clasificar rápidamente al paciente en las distintas categorías del Síndrome

coronario Agudo, incluyendo al IAMCEST (American Heart Association, 2015). El algoritmo de SCA 2015, enfatiza además, la disminución del tiempo del diagnóstico, así como el reconocimiento temprano de la necesidad de reperfusión, esto incluye además a la comunidad y los servicios de emergencia.

### **6.3.1. Terapia de Reperusión**

Gran parte de la investigación relacionada al IAMCEST, se focaliza en el tratamiento oportuno y enfatiza la necesidad de disminuir los retrasos en la terapia de reperfusión, cuya aplicación tardía está asociada con un mal pronóstico (Alexander, T et al., 2017). Esta variable ha sido cuantificada como indicador de calidad asistencial para los pacientes con IAMCEST en los hospitales de referencia para esta patología (Ibáñez et al., 2017).

El fin mayor de la terapia de reperfusión es salvar el tejido que se encuentra en el área de penumbra; es decir, isquémico y no necrótico o infartado, estos términos suelen confundirse en la práctica clínica. Para los fines de este trabajo la definición de IAMCEST se relaciona con el término Infarto Agudo de Miocardio (IAM), el cual se emplea cuando hay evidencia de daño miocárdico (elevación de Troponinas cardíacas a valores superiores al percentil 99 del límite superior de referencia), junto con un cuadro clínico de isquemia, con presencia de necrosis (Thygesen, K., 2018).

#### **6.3.1.1. Beneficios de la reperfusión temprana**

El tiempo total de isquemia es un factor asociado a desenlaces nefastos como: mortalidad, mayor tamaño final del infarto e insuficiencia cardíaca (Araiza-Garaygordobil, D et al., 2019).

El traslado debe ser realizado directamente hasta una unidad con capacidad de ICP o trombolisis, especialmente hacia aquellas con mayor número de pacientes con esta patología; ya que la evidencia actual confirma que la ICP primaria se realiza más rápidamente y tiene menor mortalidad en centros con un alto volumen de casos (Ibáñez et al., 2017).

La ICP primaria es el tratamiento de reperfusión preferido para los pacientes con IAMCEST en las primeras 12 h tras el inicio de los síntomas (Ibáñez et al., 2017). El salvataje y la recuperación del tejido miocárdico máximo, se obtiene con la terapia de reperfusión dentro de las primeras horas del inicio de la oclusión, la cantidad de tejido recuperado, disminuye bruscamente en las horas posteriores (Song, J et al., 2016). Existe una reducción del 46% al 15% en la prevalencia de complicaciones como la presencia de un trombo intraventricular, con el uso de ICP primaria (Pöss, J et al., 2015).

Aunque este enfoque invasivo puede parecer potencialmente costoso, se ha planteado en el estudio ACCESS como una alternativa para países en vía de desarrollo, ya que, los datos de mortalidad a los 12 meses se compararon con otros informes observacionales, encontrando tasas de reingreso por sangrado o eventos isquémicos recurrentes más bajos con el uso de ICP, lo que sugiere que el costo puede estar justificado e incluso ser económico a largo plazo (Schamroth C et al., 2012).

#### **6.3.1.2. Los Retrasos en la terapia de reperfusión**

Los retrasos en el tiempo desde el inicio de los síntomas hasta la llegada a un centro con capacidad ICP, se deben a distintas circunstancias como tráfico, poca accesibilidad, fragmentación del sistema de salud, diferencias en la capacidad diagnóstica, etc.

(Araiza-Garaygordobil, D et al., 2019). En un reporte de 10 años realizado en los Estados Unidos, el 47% de la población de estudio se presentó dentro de las 2 horas, un 37% lo hizo entre 2 y 6 horas, y el 16% llegó más de 6 horas después del inicio de los síntomas de SCA (Makam, R et al., 2016). Por otra parte, los retrasos en la realización de ICP están relacionados con circunstancias multifactoriales como la presentación del paciente fuera del horario de atención administrativo, en quienes se ha determinado que tienen menos probabilidades de recibir una ICP dentro de los 90 minutos y con tiempos más largos de puerta - balón, que los que se presentaron durante las horas regulares de atención (Song, J et al., 2016). Además aquellos quienes son ingresados el fin de semana, en comparación con un día laborable, se ha registrado que tenían un 3% más de probabilidades de mortalidad intrahospitalaria. (Virani et al., 2020), (Agrawal, S et al., 2016).

### **6.3.1.3. El Tiempo y la elección del método de reperusión**

Los objetivos de AHA para la terapia de reperusión son: ICP en el plazo de 90 minutos para el tiempo puerta - balón (llegada hasta la realización de una ICP), o fibrinolíticos en un plazo de 30 minutos para el tiempo puerta - aguja (llegada hasta la administración de fibrinolíticos), con el fin de disminuir el área isquémica o de infarto. En el caso de no disponer de ICP el tiempo de espera recomendado para la realización posterior del procedimiento es de 120 minutos (American Heart Association, 2015).

En un reciente meta análisis, se determinó que el grupo de pacientes con un tiempo puerta - balón inferior a 90 min era asociado con una menor mortalidad hospitalaria en comparación con el grupo que alcanzó valores de tiempo superiores, con un aumento casi lineal con el incremento del tiempo (Foo, C. Y et al., 2018), (Agrawal, S et al., 2016). Sin embargo, algunos estudios encontraron que la reducción del tiempo, no disminuyó la mortalidad hospitalaria como se esperaba por lo cual se requiere aún más análisis futuros (Chen, H. L et al., 2015).

El tiempo isquémico óptimo de 120 min es la variable más importante con poder pronóstico. El algoritmo para SCA 2015, no menciona el tiempo recomendado desde el inicio de los síntomas hasta el primer contacto médico. Sin embargo, en países en vías de desarrollo, este tiempo se ha determinado en los estudios ACCESS (Latinoamérica, África y Oriente Medio) y CREATE (India), donde se reportaron 240 a 300 minutos similar al tiempo en la ciudad de México. No obstante, en esta última ciudad, es importante resaltar la gran dilatación de los tiempos entre el inicio de los síntomas y la llegada al centro con capacidad ICP, que supera los 600 minutos, casi 3 veces más que los registros en los países mencionados. En contraste, países como Polonia (PL-ACS) y Francia (FAST-MI) han reportado tiempos de 180 a 260 minutos (Araiza-Garaygordobil, D et al., 2019). En los Estados Unidos un registro reciente indica que la mediana para del tiempo de llegada al centro médico con capacidad de ICP, en el periodo entre 2009 a 2011, estuvo dentro de las 2 horas posteriores al inicio de los síntomas para el 48.9% de los pacientes que llegaron al hospital, en comparación con el 45.8% en 2001 hasta 2003 (Virani et al., 2020). En Ecuador no disponemos de esta información, y es uno de los principales objetivos del autor, desvelar esta realidad; ya que, nos permite hacer una evaluación de lo que pasa con el servicio de Emergencias médicas y la comunidad referente a esta patología.

#### 6.3.1.4. ICP vs Fibrinólisis

La ICP primaria es superior a la fibrinólisis en la reducción de la mortalidad y los reinfartos<sup>(Ibáñez et al., 2017)</sup>. Sin embargo, más allá de los 120 minutos recomendados, se indica realizar una Fibrinólisis, como terapia de reperfusión inicial y una ICP de rescate en caso de fracaso de la misma. Si la Fibrinólisis es exitosa, se debe realizar una ICP, en este caso denominada “temprana”, preferiblemente entre las 2 a 24 h, lo que resulta de vital importancia para lugares donde la ICP primaria no se puede alcanzar como terapia inicial<sup>(Madan et al., 2015)</sup>. Una vez tomada la decisión de Fibrinólisis como estrategia de reperfusión, el objetivo es iniciarla en los primeros 10 minutos tras el diagnóstico; tiempo establecido en base a los 9 minutos medidos en el estudio STREAM<sup>(Chinitz, J et al., 2013)</sup>. En la India, por ejemplo, la ICP se usa en menos del 10% de los pacientes con IAMCEST, ya que es de uso prioritario la Fibrinólisis, la cual se transforma en una alternativa para los países en vías de desarrollo, permitiendo mejorar el acceso a una ICP a través de un enfoque fármaco-invasivo inicial<sup>(Alexander, T et al., 2017; Martínez-Sánchez, C et al., 2017)</sup>.

La Terapia de reperfusión para IAMCEST en hospitales sin capacidad para ICP, ha sido motivo de debates e investigaciones exhaustivas en los últimos 20 años, ya que, los hospitales con la mencionada capacidad son escasos incluso en los países de ingresos altos, por lo que, la fibrinólisis se vuelve una alternativa importante.

No cabe duda de que la terapia fibrinolítica disminuye de manera significativa la mortalidad de los pacientes con IAMCEST<sup>(Trialists, F. T. 1994)</sup>. Esta alternativa es ampliamente distribuida y de fácil acceso público y fácil administración; siempre y cuando no existan contraindicaciones como hemorragias o el paciente esté en choque cardiogénico, en cuyo caso, no son candidatos apropiados para esta forma de terapia de reperfusión<sup>(O'Connor, R. et, al. 2015)</sup>.

Ambos tratamientos tienen un impacto directo sobre la mortalidad, sin embargo, la decisión de referir un caso de IAMCEST hasta un hospital con ICP, antes que darle tratamiento con fibrinólisis, es una decisión difícil de tomar que debe involucrar varios factores como la ubicación del infarto, la edad, tiempo de isquemia, tiempo necesario para completar la transferencia, etc.<sup>(O'Connor, R. et, al. 2015)</sup>. Los estudios analizados por el ILCOR mostraron el beneficio de la transferencia inmediata a un centro de ICP, frente a la decisión de iniciar fibrinólisis, entre ellos el estudio multicéntrico PRAGUE-2<sup>(Widimský P., et al. 2006)</sup>.

Es importante indicar que tras la realización de una fibrinólisis, los datos indican que existe un riesgo de presentarse un reinfarto, razón por la cual es recomendable la realización de una Angiografía en las próximas 3 a 6 horas y máximo en 24 horas, con la posibilidad de realizar una angioplastia.

Respecto a estas interrogantes AHA hace la siguiente recomendaciones:

**“Es recomendable el traslado inmediato de los pacientes con IAMCEST sin fibrinólisis en el caso de que arriben hasta un hospital sin la capacidad de ICP. En pacientes adultos que se presentan con IAMCEST en el servicio de urgencias de un hospital no apto para ICP, recomendamos el traslado inmediato sin fibrinólisis desde el establecimiento inicial, en lugar de la fibrinólisis inmediata. Cuando no se puede garantizar la**

**realización de una ICP temprana, es aceptable realizar una fibrinólisis para posteriormente hacer una ICP en otro centro con esa capacidad”.**

#### **6.3.1.5. Elección de la terapia de reperfusión y el tiempo desde el inicio de los síntomas**

Al momento de elegir la mejor terapia de reperfusión para el paciente, se deben tomar varios factores en consideración, que están en relación con el paciente y las circunstancias y factores externos. No obstante, existen dos factores fundamentales para tomar la mejor decisión:

- 1.- Tiempo desde el inicio de los síntomas hasta el primer contacto médico.
- 2.- Tiempo estimado desde el primer contacto médico y la realización del procedimiento de ICP.

Tras estos enunciados existen razones fisiológicas y terapéuticas basadas en evidencia que debemos mencionar. Como se mencionó previamente la ICP es el procedimiento de elección pero no siempre está disponible en función de las circunstancias del momento. Es fundamental entender que la efectividad de los procedimientos de reperfusión se miden por su capacidad de lograr un flujo TIMI - 3 (restauración completa de la circulación en la arteria afectada), para lograr este cometido la ICP no depende del tiempo, al contrario de la fibrinólisis, la cual disminuye su capacidad de restaurar el flujo pasadas las 3 a 6 horas, tras lo cual los riesgos son mayores que los beneficios en relación la hemorragia intracraneal. Por lo tanto a mayor tiempo transcurrido, menos efectividad de la fibrinólisis (O'Connor, R. et, al. 2015). En relación a estos hechos AHA hace las siguientes recomendaciones:

**“En aquellos que llegan entre las dos o tres horas tras el inicio de los síntomas se podría hacer una fibrinólisis inmediata o la ICP primaria con un retraso de 60 a 120 minutos y si el paciente llega posterior a las tres a doce horas posteriores al inicio de los síntomas, se debería realizar una ICP con un retraso no mayor a 120 minutos en lugar de la fibrinólisis inicial”.**

Lo expuesto anteriormente no quiere decir que no podamos evaluar el riesgo de realizar el procedimiento de fibrinólisis, especialmente cuando no podemos garantizar la realización de una ICP en menos de 120 minutos, debido a diferentes circunstancias como el tiempo prolongado de traslado a otro hospital, o falta de angiógrafo etc. Referente a esto AHA recomienda lo siguiente:

**“Cuando los pacientes con IAMCEST llegan tras las 2 horas posteriores al inicio de los síntomas, se podría realizar una fibrinólisis inmediata en lugar de la ICP cuando el retraso es mayor a 60 minutos. El tiempo entre el primer contacto médico y la realización de una ICP no debería exceder los 120 minutos, sin importar si se conoce o no el tiempo de inicio de los síntomas”.**

#### **6.3.1.6. Terapia combinada: Fibrinólisis + ICP inmediata**

A partir del año 2010, se han abierto nuevos debates sobre la terapia de reperfusión, en relación a las diferentes circunstancias y escenarios, en las que los pacientes se ven

involucrados. Una de estas características, fue la realización de Fibrinólisis junto a la inmediata ICP inmediata, con el fin de disminuir los retrasos, es decir, una terapia combinada; sin embargo, la evidencia actual disponible no apoya dicha intervención, e incluso la cataloga como peligrosa. ya que, se ha demostrado el incremento de las complicaciones hemorrágicas<sup>(ASSENT-4 PCI. 2006)</sup>. Referente a esto AHA hace las siguiente recomendación:

**No se recomienda el tratamiento combinado de fibrinólisis con ICP frente a la fibrinólisis sola.**

## CAPÍTULO 5. Resultados

Inicialmente se estudiaron 153 informes de Angiografía de pacientes con diagnóstico de Síndrome Coronario Agudo. Posteriormente, tras escoger aquellos que lograron completar los criterios de inclusión y la información suficiente en sus historias clínicas, se pudo acceder a 122 pacientes atendidos con el diagnóstico de IAMCEST durante el año 2019, a quienes se les realizó una Angiografía y angioplastia.

### 1. Características demográficas

De las 122 historias clínicas analizadas, el 85% (104) corresponden a personas de sexo masculino, con una relación aproximada de 8 a 1 entre hombres y mujeres. **Gráfico 1.** La media de edad fue de 62 años, y el mayor periodo en el que se ubicaron los pacientes está entre los 51 y 60 años, que corresponde al 31%. **Gráfico 2.**

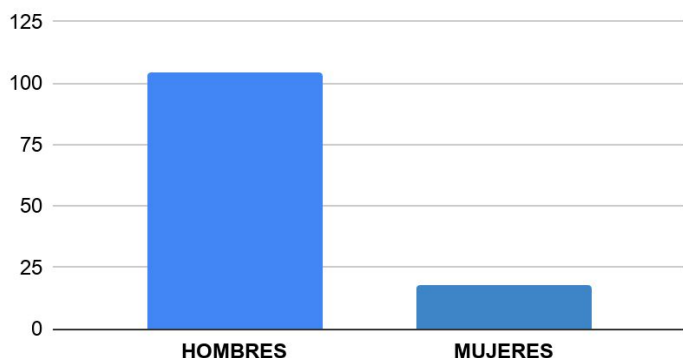


Gráfico 1. Relación de sexo en los pacientes con IAMCEST.

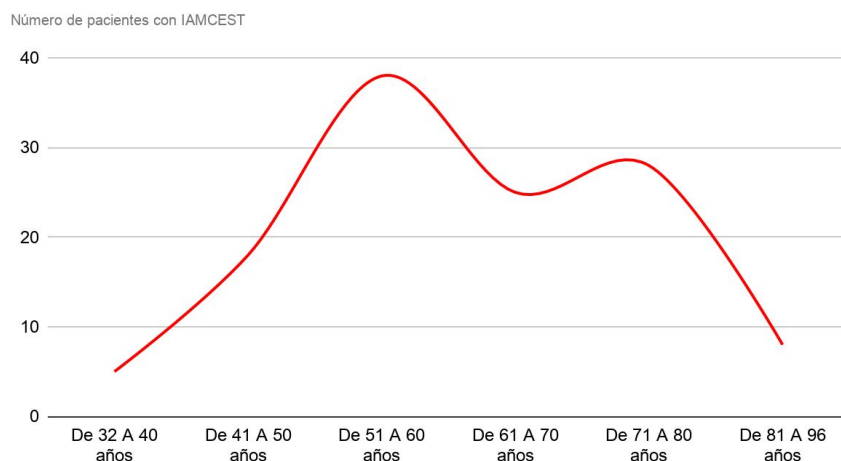


Gráfico 2. Rango de edad en los pacientes con IAMCEST. Mediana de 60 años

## 2. Características clínicas

### 2.1. Factores de riesgo

De las 122 historias clínicas analizadas se pudo identificar, que el 87% de los pacientes presentaron algún antecedente considerado de riesgo cardiovascular, independiente de su edad y sexo. Siendo la Hipertensión Arterial el factor de riesgo más común el cual estuvo presente en el 44%. **Gráfico 3.**

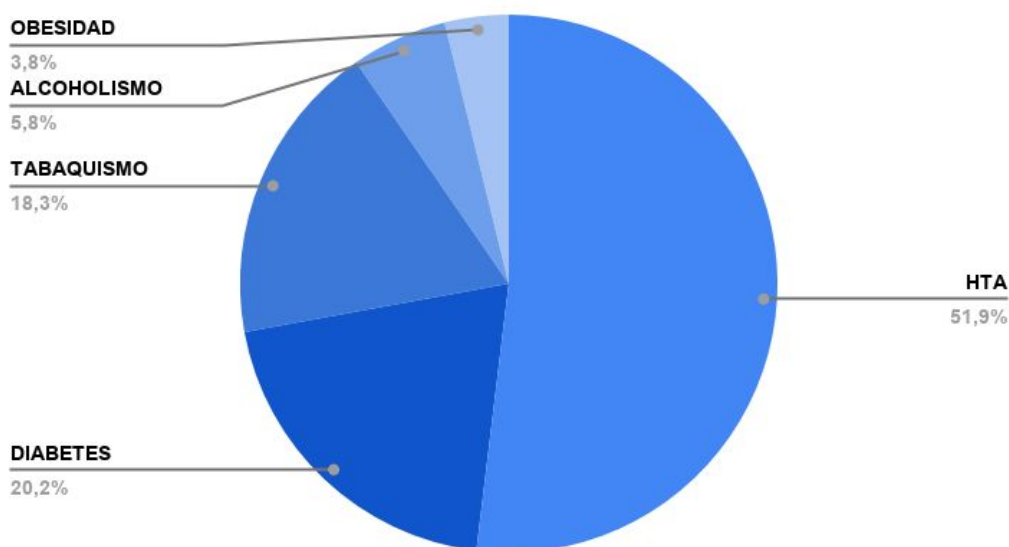


Gráfico 3. Prevalencia de factores de riesgo en los pacientes con IAMCEST.

### 2.2. Motivo de consulta y características del dolor

El principal motivo de consulta fue el dolor precordial, sin embargo, el 9% de los pacientes fueron ingresados por razones diferentes como disnea, dolor epigástrico o síncope, tras lo cual fueron catalogados como de presentación atípica. El dolor o molestia torácica se presentó de forma súbita, sin embargo, el 28% de los pacientes refirieron episodios de dolor previo que cedieron espontáneamente en horas anteriores al evento mayor. La intensidad del dolor inicial, de acuerdo a las historias clínicas que presentaron este dato (50%), fue valorada en el 95% con la escala EVA, con más de 5 puntos, de hecho, el 79%, registró un EVA >7 y el 75% de los pacientes ingresados llegaron al hospital refiriendo dolor.

### 2.3. Resultado electrocardiográfico inicial

De todos los pacientes que fueron ingresados como IAMCEST, el 96%, registró en su primer contacto médico un Electrocardiograma inicial con elevación del segmento ST. El restante 4%, presentó un estudio atípico con arritmias o trastornos en la onda T.

### 2.4. Complicaciones

El 12% de los pacientes registró en su historia clínica complicaciones a su llegada o en su estancia en Emergencia o el Angiógrafo. De estas, la principal fue el Choque cardiogénico,

con un 73.3% y el paro cardiorrespiratorio con un 20%. Las principales arritmias reportadas, son las ventriculares especialmente la Taquicardia Ventricular y la Fibrilación Ventricular.

### 3. Tratamiento y manejo inicial

#### 3.1. Transporte

El transporte utilizado desde el sitio donde iniciaron los síntomas hasta el punto de Primer Contacto Médico (PCM), fue desconocido en el 93%. **Gráfico 4.**

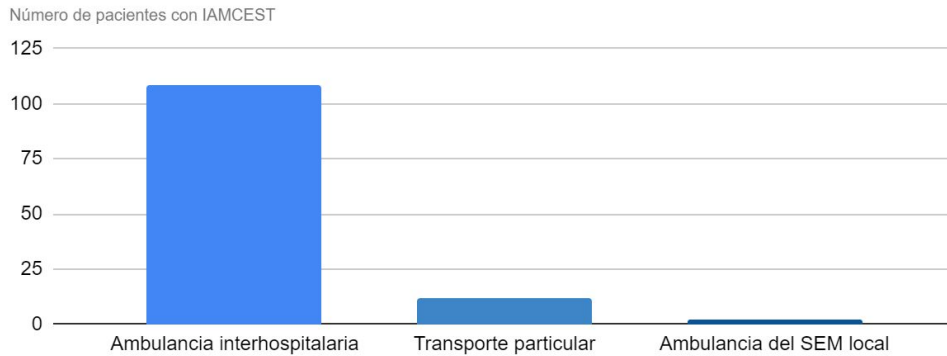


Gráfico 4. Transporte utilizado hasta el arribo al hospital Eugenio Espejo. \*SEM: Servicio de Emergencias Médicas.

El 10% de personas llegaron por sus propios medios hasta el Hospital Eugenio Espejo (HEE), sin referencia y sin ambulancia y, únicamente 5 pacientes fueron transportados por ambulancias, 3 de ellos llevados hasta hospitales de segundo nivel y 2 directamente hasta el HEE, una persona fue trasladada por una unidad de la Policía Nacional (patrulla) hasta un centro de salud y dos personas utilizaron el transporte público.

#### 3.2. Lugar de administración de Aspirina

A todos los pacientes restantes se les administró Aspirina donde se hizo el diagnóstico inicial, de tal forma que el 72% se da en hospitales de segundo nivel. **Gráfico 5.**

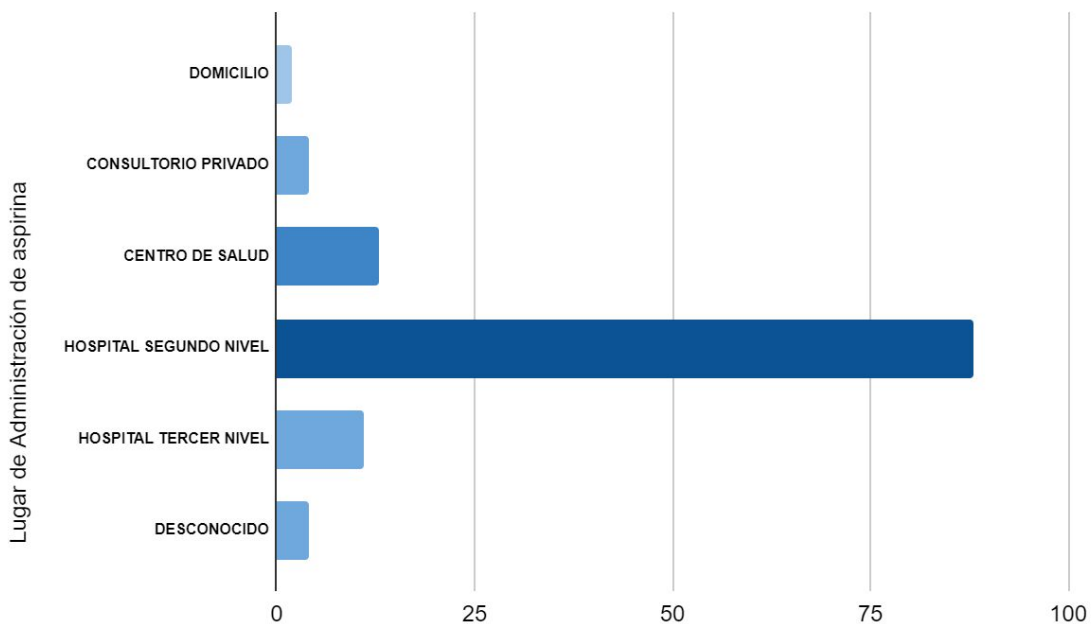


Gráfico 5. Lugar de administración de Aspirina, tras el primer contacto médico.

### 3.3. Uso de un Electrocardiograma de 12 derivaciones, en el ambiente prehospitalario.

En este trabajo, en ningún paciente se encontró datos sobre el uso de un electrocardiograma realizado en el ambiente prehospitalario. Se registraron cinco pacientes que fueron trasladados a un hospital por servicios de emergencias médicas; sin embargo en ninguna de las historias clínicas se registra un ECG, realizado por el mencionado personal.

### 3.4. Sitio de diagnóstico

En el 100% de los pacientes el diagnóstico se realizó en el ambiente hospitalario. Cinco pacientes fueron trasladados por ambulancias pertenecientes al sistema ECU 911 en la ciudad de Quito, desde el punto de inicio del dolor sin un diagnóstico establecido. **Gráfico 6.**

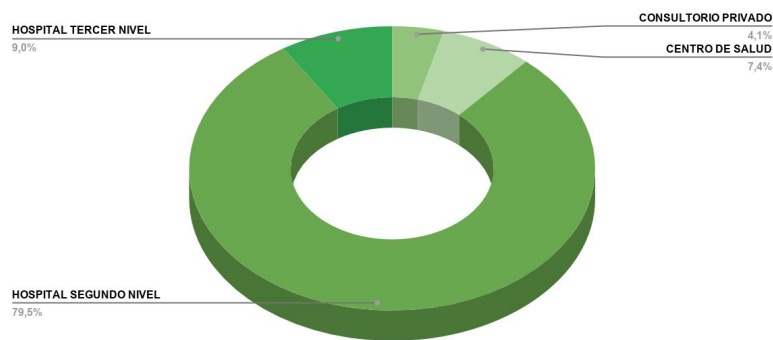


Gráfico 6. Sitio de diagnóstico.

### 3.5. Primer Contacto Médico

El PCM se hizo en Hospitales de segundo nivel en el 65%. **Gráfico 7.** El 68 % de los pacientes que llegaron al HEE son de Quito, de ese porcentaje el 54% tuvieron como PCM a un Hospital de segundo nivel, el 22% **Gráfico 8.** Fuera de Quito, el 87% acudieron al hospital de mayor complejidad disponible. **Gráfico 9.**

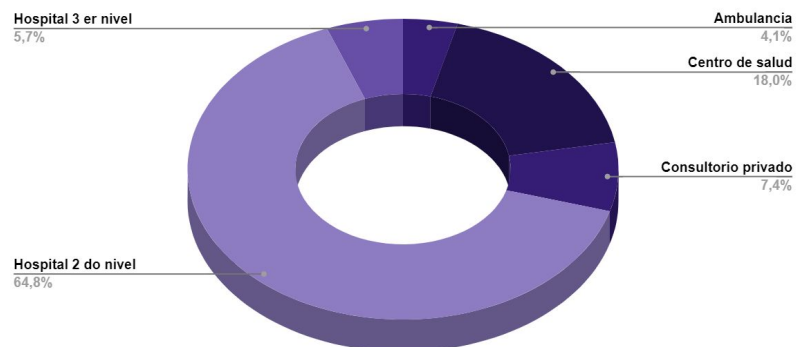


Gráfico 7. Lugar del primer contacto médico.

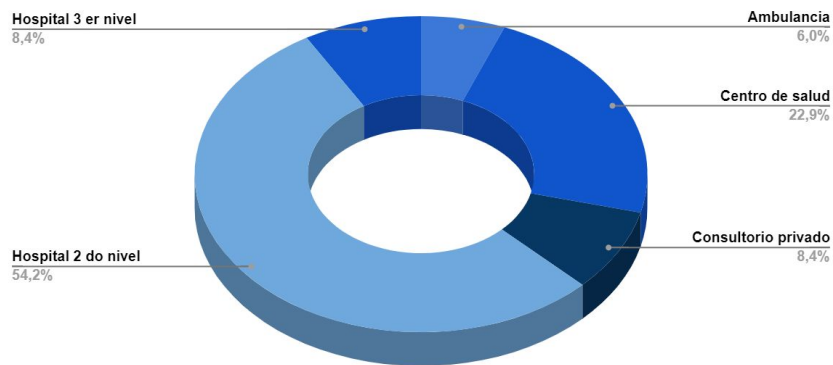


Gráfico 8. Lugar del primer contacto médico en Quito

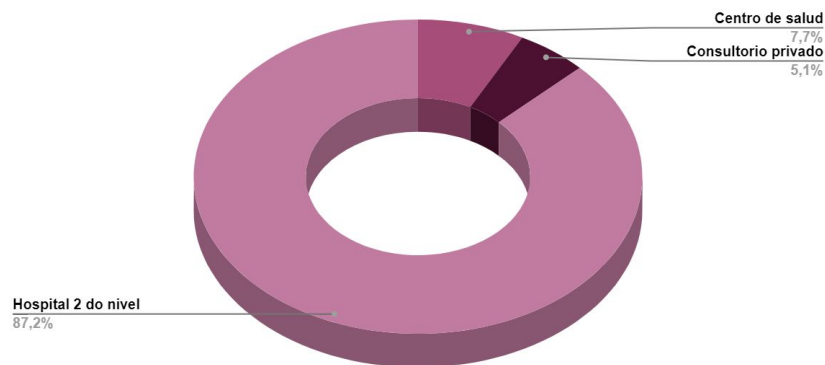


Gráfico 9. Lugar del primer contacto médico fuera de Quito

### 3.6. Diagnóstico errado

El diagnóstico se realizó en su mayoría en el ambiente hospitalario, tras el PCM; sin embargo, el 15% no fueron diagnosticados en su PCM, es decir, hubo una falla en el diagnóstico, que posteriormente fue corregido, en el mismo lugar o en otra institución y transportado hasta el HEE. **Gráfico 10.**

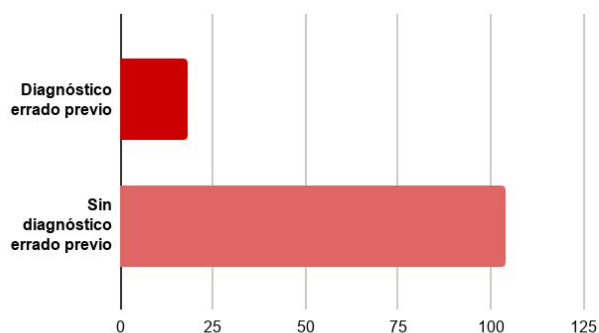


Gráfico 10. Diagnóstico errado previo al arribo al HEE.

### 3.7. Tipo de analgesia prehospitalaria utilizada

En las historias clínicas analizadas, ningún paciente recibió analgesicos por parte de personal prehospitalario perteneciente a alguna unidad de Ambulancia anclada al servicio de Emergencias local.

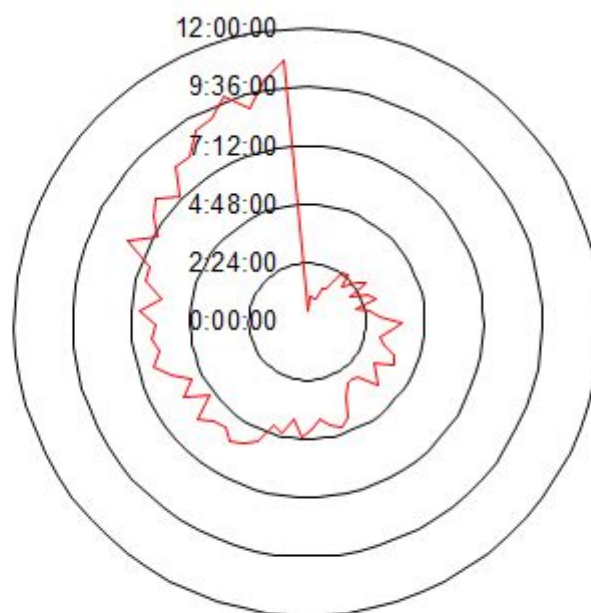
### 3.8. Vía de notificación utilizada previo al arribo hasta el hospital con capacidad de realizar una ICP.

56 de pacientes contaban con el registro en la Historia Clínica del uso del sistema “Código Rojo” interhospitalario, sin embargo, los restantes 54 no contaban con este dato, por lo que se desconoce cuál fue el sistema de activación del Angiógrafo. 12 pacientes llegaron al HEE sin notificación previa. Un solo paciente fue llevado desde su domicilio por una ambulancia directamente hasta el HEE realizando una notificación previa.

### 3.9. Tiempo desde el inicio de los síntomas, hasta la llegada a un hospital con capacidad de realizar terapia de reperfusión.

#### 3.9.1. Tiempo

La mediana de tiempo de llegada desde el inicio de los síntomas y el arribo hasta el HEE fue de 268 minutos (4 horas con 28 minutos), con un tiempo máximo de 11:00, y un tiempo mínimo de 0:27 horas. **Gráfico 11.**

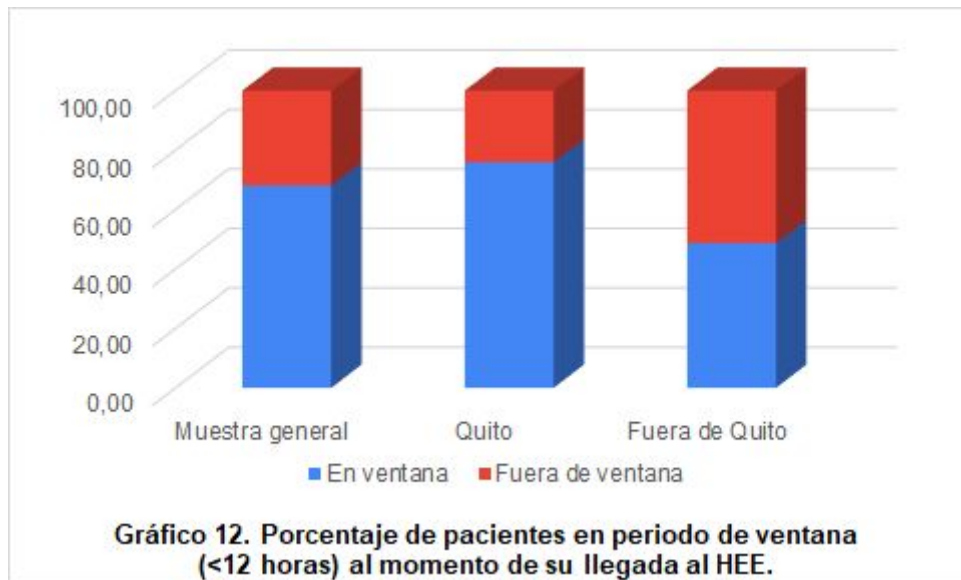


**Gráfico 11. Tiempo inicio de síntomas - arribo hasta HEE.  
Mediana de 4 horas con 28 minutos.**

#### 3.9.2. Pacientes en periodo de ventana terapéutica

El 68% de pacientes estaban en periodo de ventana (menor de 12 horas), en el momento de llegada al HEE. Para aquellos que arribaron desde la ciudad de Quito, el 77% llegaron en este periodo, su promedio de llegada desde el sitio donde inició

el dolor hasta el HEE fue de 04:57 horas con un tiempo máximo de 11 horas y un tiempo mínimo de 27 minutos. **Gráfico 12.**



### 3.9.3. Referencia directa

Se refiere a los pacientes que llegaron directamente desde el sitio de inicio del dolor hasta el HEE, incluidos aquellos que fueron llevados por ambulancias. De los pacientes que se encontraban en Quito (83) al inicio del dolor, dos acudieron por demanda espontánea, dos fueron transportados por ambulancias directamente. En estos pacientes el promedio de tiempo de síntomas - HEE fue de 1:22:40 horas.

### 3.9.4. Referencia única

Se refiere a los pacientes que tras el PCM fueron trasladados hasta el HEE sin pasar por otros centros médicos u hospitales, este tránsito único se observó en el 86% de los pacientes analizados en general. Para aquellos en la ciudad de Quito esta vía de tránsito posterior al inicio del dolor fue del 81%. Los pacientes fuera de Quito acudieron al hospital de mayor complejidad disponible en un 90%.

### 3.9.5. Referencia doble

Se refiere a aquellos pacientes que tras el PCM fueron referidos a centros u hospitales sin la capacidad de terapia de reperfusión y que posteriormente fueron referidos hasta el HEE, este recorrido de doble referencia se observó en el 13%, separando a los pacientes únicamente de la ciudad de Quito se registró este tránsito en el 14% y las personas fuera de la ciudad de Quito en un 10%.

### 3.10. Tiempo desde el inicio de los síntomas hasta la realización de una ICP

La mediana de tiempo desde el inicio de los síntomas hasta la realización de una ICP fue de **348 minutos** (5 horas 48 minutos) con un tiempo de mínimo de 1 hora con 01 minutos, y un tiempo máximo de 11 horas con 50 minutos. Se llegaron a analizar 83 pacientes que se encontraban en el periodo de ventana (menos de 12 horas). Al separar a los pacientes que se

encontraban en la ciudad de Quito cuando empezó el dolor, tenemos una mediana de tiempo de 347 minutos (5 horas con 47 minutos) y de 360 minutos (6 horas) para aquellos fuera de la ciudad. **Gráfico 13.**

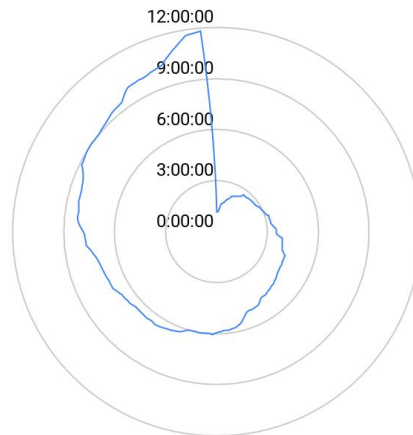


Gráfico 13. Tiempo Sintomas llegada al Angiógrafo. Mediana de 5 horas con 48 minutos.

### 3.11. Tiempo Puerta - Angiografo

La mediana de tiempo desde la llegada al HEE, y la realización del procedimiento (Angiografía) en los pacientes en periodo de ventana (83), fue de **36 minutos**, con un tiempo mínimo de 0:02:05 y un tiempo máximo de 7:55:4. Únicamente se logró identificar la hora de PCM en 12 pacientes en quienes se pudo calcular la mediana del tiempo Puerta - balón en 184 minutos.

### 3.12. Tiempo puerta - aguja (desde la llegada al Hospital con capacidad de hacer fibrinólisis hasta la realización del procedimiento).

En el análisis de las historias clínicas, de los 122 pacientes ingresados, 9 (7%) fueron sometidos a fibrinólisis, la mayoría de estos procedimientos, seis (66%), se realizaron en pacientes que se encontraban fuera de la ciudad de Quito y tres dentro de Quito. Se utilizó Estreptoquinasa en 5 pacientes (fuera de Quito) y se usó Alteplase en 4 personas (3 en Quito y 1 en provincia). Únicamente una se reportó como exitosa y fue realizada en Quito.

# CAPÍTULO 6

## Discusión

### 1. Retraso prehospitalario

#### 1.1. Transporte desde el sitio de inicio de los síntomas hasta el primer contacto médico

El algoritmo SCA 2015 de AHA, enfatiza la importancia del tratamiento prehospitalario y el traslado adecuado y oportuno de los pacientes con IAMCEST, en una unidad de ambulancia con personal entrenado en el manejo de arritmias letales; sin embargo, en el 93% de los pacientes de nuestro estudio, el transporte utilizado desde el sitio donde iniciaron los síntomas, hasta el punto de primer contacto médico, fue desconocido debido sobre todo a que estos pacientes llegaron inicialmente a otros hospitales o centros de salud. No obstante, únicamente cinco personas fueron atendidas por ambulancias, aunque es claro, que podría existir un subregistro, podemos suponer que no existió un diagnóstico prehospitalario al menos en la ciudad de Quito, ya que, si hubiera existido, muchos más pacientes habrían llegado de forma directa hasta el HEE, o al menos existiría algún registro de la administración de Aspirina, hecho que no sucedió, ya que, en todos estos pacientes este fármaco se administró en el ambiente hospitalario.

Es importante resaltar que la población no usa el sistema de Emergencias médicas o no tiene acceso al mismo en esta determinada patología, por diversos factores no identificados que podrían estar relacionados con el propio sistema de emergencias o con la comunidad. En algunos países similares al Ecuador se han reportado un uso deficiente de este recurso. En un estudio realizado en Cuba, por ejemplo, el 65% de los pacientes con diagnóstico de infarto acudieron por sus propios medios hasta el Hospital <sup>(Ramos, C. 2014)</sup>. A nivel mundial se han hecho varios esfuerzos por identificar las razones de la falta de transporte en ambulancia de los pacientes con IAMCEST y se han planteado estrategias. En Ecuador no conocemos estos motivos y deberíamos plantearnos este estudio a futuro, para determinar soluciones.

#### 1.2. Aspirina y electrocardiografía prehospitalaria

La AHA enfatiza la necesidad de administrar Aspirina tan pronto como sea posible, ya sea, en el ambiente prehospitalario o en general con el primer contacto médico (PCM). En nuestro trabajo ningún paciente recibió Aspirina por personal prehospitalario, esto está en relación directa con la realización del diagnóstico o la sospecha diagnóstica, lo cual, no se hizo en ningún paciente.

Es importante resaltar que a todos los pacientes se les administró Aspirina en donde se hizo el diagnóstico, de tal forma que el 72% se da en hospitales de segundo nivel, 11% en centros de salud, 9% en hospitales de tercer nivel y un 3.3% en un consultorio privado. Estos resultados muestran que existe deficiencias en el diagnóstico y tratamiento de los pacientes en el ambiente prehospitalario, especialmente en las medidas iniciales como la realización de un

ECG y la administración de Aspirina así como el tratamiento del dolor. Cabe recalcar que los pacientes en su gran mayoría acudieron por sus propios medios hasta el PCM, es decir, que no se utilizó el sistema de emergencias médicas por causas aún no establecidas.

En este trabajo se incluyeron a 122 pacientes con diagnóstico de IAMCEST, de los cuales ninguno reportó en su historia clínica el uso de un ECG, y por ende, la realización de un diagnóstico y clasificación en el ambiente prehospitalario. Aunque se registraron cinco pacientes que fueron trasladados a un hospital por servicios de emergencias médicas, en ninguna de las historias clínicas se registró un ECG realizado por el mencionado personal.

Es posible que exista un subregistro, ya que, una gran parte (88%) de los pacientes analizados provienen de otro hospital incluso provinciales, es decir, lejos de la ciudad de Quito. No obstante, deberíamos tener (al menos para aquellos dentro de Quito) un registro mayor de transportes directos hasta el HEE, reflejando un diagnóstico o sospecha diagnóstica de IAMCEST, lo cual no sucedió. Por tanto, aunque se incluye un probable subregistro por lo antes mencionado, existe una deficiencia en la realización de un ECG prehospitalario, e incluso en el uso por parte de estos pacientes del sistema local de emergencias médicas.

Varios factores se pueden analizar en los motivos por los cuales no se realiza un ECG en nuestro país, incluido el simple hecho de que no se usan las ambulancias para estos fines, por factores dependientes de la comunidad y factores dependientes del sistema, como la falta de conocimiento en la realización de un ECG, la falta del equipo o la simple ausencia de consideración de esta alternativa, etc. Este es un tema que se debe analizar con mayor profundidad en el futuro. Sin embargo, debemos recalcar que en el Ecuador existe un protocolo determinado por el Ministerio de Salud Pública referente a medicina Prehospitalaria, en el cual se menciona que debe realizarse un ECG a todo paciente con dolor torácico e incluso propone su interpretación<sup>(Chiriboga, D. 2011)</sup>. Por razones aún desconocidas este proceso no se cumple, o al menos parece no hacerlo en su totalidad.

Algunos países de la región han hecho grandes esfuerzos para facilitar este proceso como parte de su cartera de servicios, es el caso de Chile, en el que se ha propuesto desde el 2005 cuando entró en vigencia el plan AUGE, la realización de un electrocardiograma (ECG) con interpretación central para todos los pacientes con dolor torácico<sup>(Caccavo, A. 2010)</sup>.

En varios estudios se ha planteado la interrogante de cuáles serían los principales obstáculos para la realización de un ECG por parte del personal prehospitalario, y uno de los temas más debatidos en los últimos 10 años en relación a esto, es la interpretación correcta como principal obstáculo, ya que, en varios países en vías de desarrollo no cuentan con médicos experimentados en la interpretación y lectura de un ECG, por lo que este estudio debe ser realizado por personal Paramédico.

Una de las mejores propuestas para solucionar este problema radica en la Telemedicina, la cual permite el diagnóstico en el lugar del primer contacto médico a través de la interpretación de un ECG por personal experto a distancia, esta alternativa ha demostrado que el paciente puede recibir reperfusión oportuna, eliminar la demora en la sala de emergencia,

aumenta la cobertura desde lugares lejanos, usando dispositivos pequeños, fáciles de usar y de bajo costo (Escobar, E. et al. 2019)

Esta propuesta se ha aplicado en varios países incluido los Estados Unidos donde varias poblaciones no tienen acceso inmediato a hospitales con capacidad de ICP o se encuentran lejanos. En latinoamérica se ha implementado el proyecto piloto denominado LATIN el cual ha permitido acceso a 100 millones de pacientes ubicados en las regiones más pobres de Colombia, Brasil, México y Argentina. Este programa está sustentado no solamente en la comunicación, sino también, en la educación y la capacitación del personal de atención prehospitalaria, lo que ha permitido el desarrollo de los sistemas de ambulancia articulados con las salas de urgencias y los servicios de angiografía (August, P. 2019)

En ciudades como Quito, donde el acceso teórico a un hospital con capacidad ICP es factible, (de un paciente dentro del perímetro urbano), podría suponerse que el transporte rápido sería la primera prioridad antes que perder el tiempo en la realización de un ECG, quizás, este podría ser uno de los enfoques del personal que atiende a los pacientes con dolor torácico, y las razones de porque no se realiza un ECG pese a tener el equipo disponible. Sin embargo, debemos considerar que se ha demostrado que este registro, permite disminuir los tiempos del diagnóstico de IAMCEST en 30 a 60 minutos, disminuye además el tiempo puerta-balón en 16 minutos y permite realizar un adecuado triage prehospitalario y evitar el traslado hasta hospitales sin la capacidad de realizar ICP o terapia de reperfusión. Se sabe además que el tiempo que tarda un paramédico en realizar un ECG es de 6 minutos aproximadamente, tiempo en el cual podría obtenerse esta valiosa información, permitiendo optimizar los recursos en países en vías de desarrollo como el nuestro (Herrada, L. 2017)

### **1.3. Recorrido y error diagnóstico de los pacientes con IAMCEST**

De acuerdo a lo anterior el 100% de los pacientes fueron diagnosticados en el ambiente hospitalario, es decir que, el PCM fue el personal de un centro de salud, consultorio u hospital. El 15% de los pacientes recibieron un diagnóstico diferente a un IAMCEST, es decir, hubo una falla en el diagnóstico inicial, que posteriormente fue corregido, en el mismo lugar o en otra institución y transportado hasta el HEE, lo que nos habla de la necesidad de trabajar en la capacitación del personal médico y no médico en el diagnóstico de estos pacientes, especialmente en el personal que podría ser un PCM, y no están familiarizados con el manejo de estos pacientes, como centros de salud, ambulancias, e incluso consultorios privados.

En el 65% de los casos el PCM fue en Hospitales de segundo nivel, sin embargo, no todos los pacientes tenían a su disposición centros con capacidad de realizar una ICP, es por esto que si se analiza por separado a los pacientes quienes estaban en Quito, el 54% tuvieron como PCM a un Hospital de segundo nivel, el 22% a un centro de salud y únicamente el 8% registran como PCM a un hospital de tercer nivel donde teóricamente pueden recibir ICP. Estos datos nos dicen que los pacientes con IAMCEST no tienen una adecuada referencia desde el sitio

de inicio del dolor, situación que responde probablemente a la falta de diagnóstico prehospitalario.

Estos datos contrastan con lo que sucede a nivel provincial, es decir, fuera de Quito, ya que, la gran mayoría (87%) acudieron al hospital de mayor complejidad disponible, es decir segundo nivel, y únicamente el 7.6% acudieron hasta un centro de salud. Ningún paciente a este nivel registra en su historia clínica atención por un servicio de emergencias local.

#### **1.4. Notificación previa y arribo en el periodo de ventana terapéutica.**

Es de vital importancia, como se ha demostrado, la notificación previa de llegada del paciente, con el fin de reducir los tiempos de activación y respuesta del servicio de Angiografía. El HEE, al ser un centro de referencia nacional, cuenta con este servicio y cuenta además con varios sistemas de alerta y notificación, como el sistema CIREM, el sistema de código rojo y la red interhospitalaria.

La gran mayoría de los pacientes que llegan hasta este hospital con IAMCEST, lo hacen desde otros centros, incluso fuera de la ciudad de Quito, de hecho; en nuestro estudio se evidenció que el 90% de los pacientes llegaron con notificación de arribo interhospitalaria, sin embargo, fue difícil determinar el medio usado para la notificación, ya que, únicamente el 46% de ellos contaban con el registro en la Historia Clínica del uso del sistema “Código Rojo” interhospitalario, los restantes, no contaban con este dato, por lo que se desconoce cuál fue el sistema de activación y notificación previa.

Este hecho nos permite identificar que existe una red muy bien establecida entre los diferentes centros médicos que permiten la derivación de este tipo de pacientes, previa notificación y aviso. Sin embargo, al no existir un diagnóstico prehospitalario los pacientes únicamente llegan referidos de centros médicos y hospitales, pero no desde una ambulancia, situación que debe ser analizada con mayor profundidad en el futuro. El 10% de los pacientes llegaron al HEE sin notificación previa, autoreferidos o atendidos en otros centros fuera del sistema público. Un solo paciente fue llevado desde su domicilio por una ambulancia directamente hasta el HEE realizando una notificación previa, sin embargo, no se registra la realización de un ECG o la administración de Aspirina y por tanto sin diagnóstico.

Es fundamental el tiempo empleado desde el inicio de los síntomas, hasta la llegada a un hospital con capacidad de realizar terapia de reperfusión o una ICP. En nuestro estudio, únicamente el 68% de los pacientes se encontraban en el periodo de ventana, es decir, menos de 12 horas de iniciados los síntomas. Si separamos a las personas que se encontraban en la ciudad de Quito cuando empezaron los síntomas, el porcentaje de llegada en ventana aumenta al 77%, condición que evidencia un importante retraso pese a la disponibilidad de un hospital con Angiógrafo en la misma localidad. De hecho, a nivel provincial o fuera de la ciudad de Quito, únicamente el 48% llegaron en el periodo de ventana. Este análisis nos da a conocer que los pacientes que sufren un IAMCEST en Quito, tienen una mayor probabilidad de alcanzar el tratamiento definitivo con ICP.

Como hemos analizado previamente, varios son los factores que interrumpen la llegada oportuna; entre las que podrían estar la falta de diagnóstico prehospitalario, la ausencia del reconocimiento de una enfermedad coronaria o la tendencia a subestimar los síntomas, falta de capacidad diagnóstica para esta patología etc, todas elucubraciones, ya que, no disponemos de estudios en nuestro medio que nos permitan determinar las causas reales o cercanas a la realidad.

En sudamérica se han hecho varios análisis sobre las principales causas de demora, sin embargo, destacan las de un estudio argentino en el que se menciona que las más importantes son: la falta de reconocimiento de los síntomas por parte de los pacientes y el retraso en el transporte a cargo del sistema de emergencias médicas<sup>(Pérez, G. 2013)</sup>. Estos hechos resultan similares a los reportados a nivel mundial, especialmente en América y Europa, cuyas principales causas de retraso, están relacionadas con estos aspectos y en las que se han basado las estrategias para solucionar estas barreras para los pacientes con IAMCEST <sup>(McKinley, S. 2004)</sup>.

### **1.5. Tiempo de llegada a un hospital con capacidad de Intervención Coronaria Percutánea (ICP)**

En nuestro estudio únicamente el 67% de los pacientes con IAMCEST, llegaron en el periodo de ventana; de ellos, la mediana de arribo desde el inicio de los síntomas hasta el HEE, fue de **268 minutos (4 horas 28 minutos)**. En este grupo, es importante resaltar el hecho de que existen valores extremos en los que hay pacientes con retrasos de llegada de 11 horas y pacientes quienes llegaron en menos de una hora (27 minutos); esta gran disparidad se podría suponer que tiene su explicación en que el HEE, es un centro de referencia nacional, al cual llegan pacientes de todo el país; sin embargo, al separar las personas que se encontraban en la ciudad de Quito, tenemos sorprendentemente una mediana de llegada similar de 262 minutos (4 horas 22 minutos), y 316 minutos (5 horas 16 minutos) de arribo para aquellos que vienen de hospitales fuera de la ciudad. Esto podría explicarse por el hecho de que en provincia o lejos de la ciudad de Quito, existen pocas alternativas en el servicio público, en contraste con la mencionada ciudad donde podría haber varias opciones. No obstante; en estos pacientes, el tiempo máximo de retraso fue de 8 horas, para aquellos que logran ser diagnosticados en el periodo de ventana. El tiempo, tras el PCM, no se ha podido conocer debido a que no está registrado en la historia clínica la hora de llegada hasta otros centros hospitalarios.

Al comparar estos datos con los reportados en otros hospitales de la región, podemos evidenciar tiempos coherentes con la realidad nacional. Así, en Perú por ejemplo, se reporta una mediana de 180 minutos para el PCM y de 600 minutos para la llegada hasta un centro con capacidad ICP, según este reporte únicamente 30% de los pacientes pudo ingresar a un Angiógrafo en las primeras 24 horas <sup>(Rios P. 2020)</sup>. En contraste con estos datos, en un estudio en Argentina, la mediana de tiempo de demora prehospitalaria fue de 165 minutos y el 74% de los pacientes fueron sometidos a ICP. Estos valores son cercanos a los reportados en Estados Unidos, Corea del Sur, Japón e Inglaterra, que fueron 230, 300 y 310 y 170 minutos respectivamente <sup>(McKinley, S. 2004)</sup>.

## **1.6. Referencia adecuada tras el Primer Contacto Médico (PCM)**

Se refiere a los pacientes que, tras el PCM fueron trasladados hasta el HEE sin pasar por otros centros médicos u hospitales, este tránsito único se observó en el 86% de los pacientes analizados en general. Para aquellos en la ciudad de Quito, esta vía de tránsito posterior al inicio del dolor fue del 80%. Los pacientes fuera de Quito acudieron al hospital de mayor complejidad disponible en un 90%, sin pasar por otros hospitales o centros como: consultorios o clínicas privadas. Es importante mencionar que en este grupo, la posibilidad de ser tratados por un hospital con capacidad ICP, es únicamente cuando se activan servicios privados como parte de apoyo para los servicios públicos o la referencia a ciudades grandes como es el caso de Quito. Esto explica probablemente porque aquellos que están fuera de Quito tienen un mayor porcentaje de referencia hasta el HEE, que aquellos que están en la misma ciudad, ya que, las personas optan por acudir hasta otros centros privados, consultorios e incluso centros de salud que están cercanos o disponibles.

Un porcentaje importante de pacientes fueron mal referidos hasta un centro sin ICP de forma inicial tras el PCM, lo cual produjo una doble referencia; es decir, aquellos pacientes que tras el PCM fueron referidos a centros u hospitales sin la capacidad de terapia de reperfusión o ICP. Este recorrido de doble referencia se observó en el 13% de los pacientes en la muestra general y en un 14% para aquellos que se encontraban en la ciudad de Quito. Por lo antes expuesto llama la atención el hecho de que este porcentaje de doble referencia es del 10% en los pacientes fuera de esta ciudad.

El 68% de los pacientes atendidos empezaron su sintomatología en la ciudad de Quito, sin embargo, únicamente el 5% de ellos, llegó directamente hasta el HEE. Concretamente 4 casos, 2 acudieron por demanda espontánea y 2 fueron transportados por ambulancias del sistema ECU 911 directamente (Bomberos Quito y Cruz Roja). Si bien, no existe un registro en la historia clínica de un diagnóstico o el uso de un ECG prehospitalario, es probable que existió un alto grado de sospecha de un IAMCEST, lo cual pudo haber motivado la decisión de un transporte directo. En estos pacientes el promedio de tiempo de síntomas - HEE fue de 1:22:40 horas.

## **2. Retraso hospitalario**

### **2.1. Tiempo Puerta - Balón**

Como hemos mencionado a lo largo de este estudio, en la enfermedad coronaria y en sus eventos agudos, el tiempo es de vital importancia, especialmente cuando se trata de la terapia de reperfusión; ya sea, con ICP o con trombolisis, tiempos llamados puerta balón y puerta aguja, respectivamente. AHA, recomienda el uso de estos conceptos con el fin de reducir el tiempo desde la llegada de los pacientes con IAMCEST, hasta la administración de la terapia de reperfusión, el cual no debería pasar de los 120 minutos tras el Primer Contacto Médico (PCM). Aún si el tiempo de inicio de los síntomas es desconocido <sup>(O'Connor, R. 2015)</sup>.

En el análisis de las historias clínicas, no se encontró un registro de la hora exacta de la apertura de la arteria coronaria o la angioplastia, y tampoco se conoce la hora del PCM en la

mayoría de los pacientes. El HEE, es un hospital de referencia nacional y en nuestro estudio únicamente dos pacientes llegaron directamente autorreferidos a este hospital. Por tanto, casi el 98% de los pacientes tuvieron un PCM fuera del HEE. Esto hace imposible el cálculo del tiempo puerta - balón, ya que, de acuerdo con AHA, este tiempo empieza a contarse a partir del PCM y no desde la llegada al hospital con capacidad ICP en este caso el HEE.

Sin embargo, se encontró un registro de la hora en la que el paciente llegó al procedimiento de ICP, y se pudo calcular la mediana de tiempo desde la llegada al HEE, y la realización del procedimiento (Angiografía), el cual fue de **36 minutos**, con un tiempo mínimo de 3 minutos y un tiempo máximo de 7 horas con 55 minutos. Se analizaron 80 pacientes, ya que, 42 fueron descartados por estar fuera del periodo de ventana. Este tiempo responde a una política y protocolos establecidos por el HEE, que han favorecido la disminución de los retrasos de forma importante, de hecho, 72 (90%) pacientes llegaron al angiógrafo en menos de 120 minutos, que aunque no constituye un verdadero Tiempo puerta - balón, se debe destacar por ser muy aceptable.

Únicamente se logró identificar la hora de PCM en 12 pacientes en quienes se pudo calcular la mediana del tiempo Puerta - balón en **184 minutos**. Un tiempo superior al recomendado por AHA de hasta 120 minutos, para los pacientes que deben ser transferidos. Este incremento de tiempo probablemente está en relación (de acuerdo a lo expuesto anteriormente) con retrasos con la llegada del paciente al PCM y el ingreso y referencia en el PCM. Estos datos son importantes, ya que, nos dan las pautas para futuros trabajos de investigación relacionados al tema y en donde podría estar enfocados los esfuerzos futuros.

Aunque existen pocos estudios en la región andina acerca del tiempo puerta - balón, si hay varios reportes de este datos, por ejemplo: en Perú, un estudio reciente calculó una mediana de tiempo de **139 minutos**, sin embargo, muy cercano a lo óptimo <sup>(Ríos, P. 2020)</sup>. En Argentina, un estudio del año 2013 reportó un tiempo Puerta - balón de **79 minutos**, muy inferior para el tiempo recomendado por AHA, para los pacientes que son llevados a hospitales con capacidad ICP <sup>(Pérez, G. 2013)</sup>.

En el análisis de las historias clínicas, de los 122 pacientes ingresados, 9 fueron sometidos a Fibrinólisis, sin embargo, no se logró obtener en ninguno de ellos, datos en relación al tiempo. para realizar el cálculo del tiempo puerta - aguja.

La mayoría (6) de los pacientes en quienes se usó fibrinólisis, provenían de áreas lejanas a la ciudad de Quito,

Como podemos evidenciar, existe una gran diferencia incluso en la misma región, con tiempos extremos. Lamentablemente en nuestro trabajo no se ha podido determinar los tiempos reales desde el PCM hasta el tratamiento definitivo con ICP; sin embargo, parece ser que existen retrasos tanto hospitalarios como prehospitales que en el futuro debemos investigar, con el fin de plantear soluciones.

## **2.2. Tiempo inicio de los síntomas - angiografía**

En nuestro estudio, únicamente el 63% de los pacientes, llegaron en periodo de ventana, es decir, menos de 12 horas de iniciados los síntomas. Al dividir la muestra en aquellos quienes estaban en la ciudad de Quito y los que estaban fuera de la ciudad o en otras provincias al momento de iniciados los síntomas, los resultados alcanzan un 76% y 49% respectivamente. Es evidente concluir que aquellos que están más cerca de la mencionada ciudad, alcanzan

valores más altos y tienen mayores posibilidades de recibir una terapia de reperfusión a través de ICP. Esto es un dato que muestra la inaccesibilidad para las personas que están fuera de Quito, ya que, en nuestro país no hay muchos hospitales del estado con capacidad de realizar una ICP, sería importante la realización de fibrinolisis; sin embargo, únicamente el 15% de los pacientes con IAMCEST que estaban en hospitales fuera de la ciudad de Quito, fueron sometidos a fibrinolisis y la mayoría de ellos con Estreptoquinasa. Aunque no conocemos la hora de PCM, es lógico suponer que estos pacientes podrían haber sido sometidos en un mayor porcentaje a este procedimiento, ya que, únicamente el 49% de ellos llegaron el periodo de ventana. Esto nos hace suponer que al estar lejos del hospital con capacidad ICP, podrían haber sido beneficiados de la fibrinolisis o que en su defecto, no se les realizó el procedimiento debido a que llegaron al PCM, en una hora avanzada, con pocas posibilidades de beneficio. Este tema requiere aún más investigación, para determinar las causas de los posibles retrasos y la falta de terapia de reperfusión a través de fibrinolisis.

La mediana de tiempo desde el inicio de los síntomas hasta la realización de una ICP fue de **348 minutos** (5 horas con 48 minutos) de los pacientes en periodo de ventana. Al separar a los pacientes que se encontraban en la ciudad de Quito cuando empezó el dolor, tenemos una mediana de tiempo de **347 minutos** (5 horas con 47 minutos) y de **360 minutos** (6 horas) para aquellos fuera de la ciudad. Este tiempo es el resultado de los retrasos extrahospitalarios y los intrahospitalarios. No obstante, el HEE presentó una mediana de tiempo de **36 minutos** desde la llegada de los pacientes hasta la realización del procedimiento ICP, lo que apunta con mayor severidad a que los retrasos podrían estar con mayor fuerza sobre el ambiente fuera del hospital con capacidad de reperfusión. Aunque no podemos identificar con exactitud, si se trata de retrasos antes o después al PCM, ya que, no conocemos el tiempo puerta - balón, podemos suponer que están involucrados varios factores en los que interviene la comunidad, con un escaso reconocimiento de los síntomas y nula activación del servicio de emergencias, o factores relacionados con los servicios de emergencias médicas como un inexistente diagnóstico prehospitalario, que se evidencia por la ausencia de la realización de un electrocardiograma y la derivación directa y oportuna de estos pacientes hasta un hospital con capacidad ICP. También podrían existir factores relacionados con el PCM, como la casi ausente terapia de Fibrinolisis en áreas, donde podría ser útil.

El tiempo entre el inicio del dolor y la ICP, se ha demostrado que tiene un impacto directo sobre la mortalidad, por esta razón la realización de este procedimiento tiene prioridad sobre la Fibrinolisis (Curós, A. et al. 2009).

## Limitaciones

1.- El presente trabajo, es un estudio retrospectivo, por tanto, sus datos provienen de las historias clínicas que dependen de un registro adecuado de los mismos.

2.- No se conoce la hora de llegada de los pacientes a los otros hospitales o centros médicos, desde los cuales fueron referidos hasta el HEE; esto ha condicionado que no podamos calcular el tiempo puerta balón y con ello, que no se puede analizar adecuadamente el retraso intrahospitalario.

3.- No conocemos con exactitud la hora de inflado del balón o la colocación del Stent, en el caso de Angioplastia. Únicamente se conoce la hora de llegada hasta el Angiografo, lo que podría condicionar un tiempo adicional no calculado en los retrasos intrahospitalarios.

4.- No se conoce con exactitud, si los pacientes llegaron en primera instancia hasta el primer contacto médico, es decir, los otros hospitales sin capacidad ICP, en un ambulancia del sistema de emergencias medicas local, ya que, el 90% de los pacientes analizados en este estudio fueron atendidos en otros centros previo a la llegada al HEE. Esta situación, podría determinar un subregistro de la participación de la atención prehospitolaria en el tratamiento de estos pacientes, especialmente en aquellos que provienen fuera de la ciudad de Quito.

5.- No se tuvo acceso a los registros de historia clínica no electrónica, lo que podría causar la ausencia de datos, especialmente aquellos relacionados con la atención que recibieron los pacientes con IAMCEST en otros hospitales y por el sistema de emergencias médicas.

6.- En nuestro estudio se pudo encontrar el antecedente de que existieron 9 intervenciones con fibrinolíticos, sin embargo, no se cuenta con el registro en la historia clínica electrónica de las horas de inicio, tras la llegada del paciente, las dosis utilizadas y otros detalles que imposibilitaron el cálculo del tiempo puerta - aguja o de los detalles de este procedimiento.

7.- No se conoce si se usó algún tipo de notificación previa de llegada a los hospitales que recibieron por primera vez a los pacientes.

8.- El presente trabajo, es un estudio realizado únicamente en un centro hospitalario, lo que podría determinar una incapacidad para mostrar una realidad no descubierta, especialmente en los pacientes atendidos en hospitales privados, quienes tienen acceso a ICP y servicios de ambulancia de alto nivel las 24 horas del día, los 7 días de la semana.

## Conclusiones

- 1.- La gran mayoría de los pacientes con IAMCEST, llegan hasta los hospitales o centros médicos por su cuenta sin transporte por una ambulancia o personal entrenado en el manejo de arritmias letales.
- 2.- Los pacientes con IAMCEST, llegan al hospital HEE, tras la notificación previa y activación del servicio de Angiografía, por la red interinstitucional y el sistema de código rojo.
- 3.- El diagnóstico de IAMCEST, se realizó casi en su totalidad en el ambiente hospitalario es decir, existe una ausencia total de capacidad diagnóstica de los servicios médicos de emergencias locales.
- 4.- No existen reportes de la realización de un electrocardiograma en el ambiente prehospitalario, es decir, los pacientes que ingresan a los hospitales con un IAMCEST, llegan sin una valoración electrocardiográfica previa por los servicios de emergencias médicas.
- 5.- Los pacientes de nuestro estudio con IAMCEST, no reciben Aspirina en el ambiente prehospitalario, únicamente tras el primer contacto médico en el ambiente hospitalario.
- 6.- La mediana de tiempo desde el inicio de los síntomas hasta la realización de una ICP fue de **348 minutos (5 horas 48 minutos)**, tiempo por encima de lo recomendado para la reducción de la morbilidad y la mortalidad,
- 7.- La mediana de tiempo desde el inicio de los síntomas hasta la realización de una ICP fue de **268 minutos (4 horas 28 minutos)**, tiempo por encima de lo recomendado para la reducción de la morbilidad y la mortalidad.
- 6.- No fue posible determinar el tiempo puerta - balón debido a que se desconoce la hora primer contacto médico; sin embargo se logró identificar que la mayoría de los pacientes que ingresan al hospital HEE con diagnóstico de IAMCEST, entran para ICP en una mediana de 36 minutos.
- 7.- Aquellos pacientes que se encuentran en la ciudad de Quito, tienen una mayor probabilidad de recibir ICP tras el inicio del dolor, ya que, el 76% de los que estaban en Quito cuando empezó el dolor llegaron al HEE en periodo de ventana, frente a un 49% de los pacientes que estaban fuera de Quito o en provincia.
- 8.- Podría existir una subutilización del procedimiento de fibrinólisis en los pacientes analizados, especialmente en aquellos en áreas lejanas a la ciudad de Quito, ya que el 49% de ellos llegaron en periodo de ventana y únicamente 6 personas recibieron este tratamiento, sin embargo, no fue posible el cálculo del tiempo puerta - aguja, ya que no se conoce o detalles del procedimiento realizado.

9.- Casi el 90% de los pacientes analizados, recibieron atención médica en otros centros hospitalarios y fueron referidos posteriormente al HEE con notificación previa y activación del Angiógrafo. Menos del 2% de los pacientes llegaron directamente hasta el HEE, es decir, tuvieron una referencia directa.

10.- Muchos pacientes tuvieron un diagnóstico erróneo tras el primer contacto médico, a este hecho se le denominó doble referencia y se observó en el 13% de los pacientes en la muestra general y en un 14% para aquellos que se encontraban en la ciudad de Quito, posteriormente estos pacientes fueron diagnosticados por segunda ocasión y referidos al HEE, para su tratamiento definitivo.

## **Conclusión general**

En nuestro estudio se determinó que el IAMCEST se presenta principalmente en hombres con una mediana de edad en los 60 años, con características epidemiológicas y clínicas similares a las reportadas a nivel mundial y regional. De acuerdo a lo expuesto, el algoritmo de AHA no se cumple en su totalidad, únicamente 6 de cada 10 llegaron en periodo de ventana, favoreciendo a aquellos que están en la ciudad de Quito. Llegaron a la terapia de reperfusión en tiempos fuera de lo recomendado, con retrasosprehospitalarios importantes, sin transporte en ambulancia, con ausencia de electrocardiografía y sin Aspirina; y por ende, con ausencia de diagnóstico y tratamiento prehospitalarios. La principal conducta de reperfusión fue la ICP, con una posible subutilización del tratamiento de fibrinólisis. Los tiempos registrados desde la llegada hasta la ICP, están dentro del rango recomendado. No se produjo transporte directo desde el sitio de dolor, la mayoría de los pacientes llegaron referidos de otros hospitales, con notificación y activación previa del Angiógrafo.

## Recomendaciones

- 1.- Se recomienda la realización de un estudio prospectivo, para garantizar una mejor fuente de información y mejorar la confiabilidad de las recomendaciones.
- 2.- Se debe realizar un estudio del manejo de los pacientes con dolor torácico e IAMCEST en el ambiente prehospitalario.
- 3.- Se debe establecer las causas del retraso prehospitalario en el manejo de los pacientes con IAMCEST, incluida a la comunidad y los servicios de emergencias médicas locales.
- 4.- Se debe mejorar el uso de la Electrocardiografía por personal no médico, especialmente aquellos que forman parte del servicio de Emergencias local.
- 5.- Se debe mejorar el sistema actual de interpretación de un electrocardiograma en un paciente con dolor torácico, que apoye al servicio de emergencias local en la toma de decisiones. es decir, la participación por expertos a través de un medio de transmisión de la información.
- 6.- Se debe establecer nexos de notificación y aviso entre los servicios de emergencias médicas y los hospitales con capacidad de Angiografía, cuyos sistemas en la actualidad son inexistentes o ineficientes.
- 7.- Es recomendable estudiar mejor el uso de la fibrinólisis y establecer políticas claras públicas para su uso en los pacientes de IAMCEST, especialmente aquellos que están fuera de la ciudad de Quito.
- 8.- Se necesita actualizar los protocolos de los servicios de emergencias médicas locales, e implementar medidas para la realización del diagnóstico y tratamiento prehospitalario.
- 9.- Se debe establecer políticas claras de mejoramiento y calidad en la atención de los pacientes con IAMCEST, especialmente en la reducción de los retrasos a nivel prehospitalario.

## Conflicto de Intereses

El estudio fue realizado con recursos de los investigadores. Se declara que no existieron conflictos de interés.

# REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Para la realización de la bibliografía se utilizó el programa Mendeley en el formato APA.

1. American Heart Association. (2015). *SopORTE Vital Cardiovascular Avanzado* (Edición en Español). Dallas: Integracolor Texas.
2. Ibáñez, B., James, S., Agewall, S., Antunes, M. J., Bucciarelli-Ducci, C., Bueno, H., ... Zeymer, U. (2017). **Guía ESC 2017 sobre el tratamiento del infarto agudo de miocardio en pacientes con elevación del segmento ST**. *Revista Española de Cardiología*.
3. Martínez-Sánchez, C., Borrayo, G., Carrillo, J., Juárez, U., Quintanilla, J., & Jerjes-Sánchez, C. (2016). **Clinical management and hospital outcomes of acute coronary syndrome patients in Mexico: The Third National Registry of Acute Coronary Syndromes (RENASICA III)**. *Archivos de Cardiología de México*, 86(3), 221–232. <https://doi.org/10.1016/j.acmx.2016.04.007>
4. Alexander, T., Mulasari, A. S., Joseph, G., Kannan, K., Veerasekar, G., Victor, S. M., ... Nallamothu, B. K. (2017). **A system of care for patients with ST-segment elevation myocardial infarction in India: The Tamil Nadu-ST-segment elevation myocardial infarction program**. *JAMA Cardiology*, 2(5), 498–505. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2016.5977>
5. Araiza-Garaygordobil, D., González-Pacheco, H., Sierra-Fernández, C., Azar-Manzur, F., Cruz, J. L. B. D. la, Martínez-Ríos, M. A., ... Arias-Mendoza, A. (2019). **Pre-Hospital delay of patients with ST-elevation myocardial infarction in Mexico City**. *Archivos de Cardiología de México*, 89(2), 188–190. <https://doi.org/10.24875/ACM.M19000019>
6. Thygesen, K., Alpert, J. S., Jaffe, A. S., Unidos, E., Chaitman, B. R., Unidos, E., ... Noruega, S. A. (2019). **Consenso ESC 2018 sobre la cuarta definición universal del infarto de miocardio** Sociedad Europea de Cardiología (ESC) / American College of Cardiology (ACC) / American Heart Association. *Rev Esp Cardiol*, 72(1), 1–27.
7. Fang, J., Luncheon, C., Ayala, C., Odom, E., & Loustalot, F. (2019). **Awareness of heart attack symptoms and response among adults — United States, 2008, 2014, and 2017**. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 68(5). <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6805a2>
8. Sørensen, J. T., Terkelsen, C. J., Nørgaard, B. L., Trautner, S., Hansen, T. M., Bøtker, H. E., ... Andersen, H. R. (2011). **Urban and rural implementation of pre-hospital diagnosis and direct referral for primary percutaneous coronary intervention in patients with acute ST-elevation myocardial infarction**. *European Heart Journal*. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehq437>
9. Bagai, A., Jollis, J. G., Dauerman, H. L., Andrew Peng, S., Rokos, I. C., Bates, E. R., ... Roe, M. T. (2013). **Emergency department bypass for ST-segment-elevation myocardial infarction patients identified with a prehospital electrocardiogram: A report from the American heart association mission: Lifeline program**. *Circulation*, 128(4), 352–359. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATION>
10. Hoffmann, U., Ferencik, M., Udelson, J. E., Picard, M. H., Truong, Q. A., Patel, M. R., ... Douglas, P. S. (2017). **Prognostic Value of Noninvasive Cardiovascular Testing in Patients with Stable Chest Pain: Insights from the PROMISE Trial (Prospective Multicenter Imaging Study for Evaluation of Chest Pain)**. *Circulation*, 135(24), 2320–2332. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.116.024360>
11. Makam, R. P., Erskine, N., Yarzebski, J., Lessard, D., Lau, J., Allison, J., ... Goldberg, R. J. (2016). **Decade long trends (2001-2011) in duration of pre-hospital delay among elderly patients hospitalized for an acute myocardial infarction**. *Journal of the American Heart Association*, 5(4), 75–84. <https://doi.org/10.1161/JAHA.115.002664>
12. Alexander T, Mulasari AS, Narula J. **Developing a STEMI system of care for low- and**

**middle-income countries: The STEMI-India model.** *Glob Heart* [Internet]. 2014;9(4):419–23. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ghheart.2014.04.005>

13. World Health Organization. (2018). **Las 10 principales causas de defunción.** Retrieved from <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
14. Organización Mundial de la Salud. (2018). **El tabaco rompe corazones.** *I*(1), 1–24. Retrieved from <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272833/WHO-NMH-PND-18.4-spa.pdf?0Ahttp://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272833/WHO-NMH-PND-18.4-spa.pdf>
15. Institute of Health Metrics and Evaluations [IHME]. (2017). **Global Burden of Disease Study 2017.** *The Lancet*, 1–27. Retrieved from [http://www.healthdata.org/sites/default/files/files/policy\\_report/2019/GBD\\_2017\\_Booklet.pdf](http://www.healthdata.org/sites/default/files/files/policy_report/2019/GBD_2017_Booklet.pdf)
16. Sugiyama, T., Hasegawa, K., Kobayashi, Y., Takahashi, O., Fukui, T., & Tsugawa, Y. (2015). **Differential time trends of outcomes and costs of care for acute myocardial infarction hospitalizations by ST elevation and type of intervention in the United States, 2001–2011.** *Journal of the American Heart Association*, *4*(3), e001445. <https://doi.org/10.1161/JAHA.114.001445>
17. Widimsky, P., Wijns, W., Fajadet, J., De Belder, M., Knot, J., Aaberge, L., ... & Danchin, N. (2010). **Reperfusion therapy for ST elevation acute myocardial infarction in Europe: description of the current situation in 30 countries.** *European heart journal*, *31*(8), 943-957.
18. Khera, S., Kolte, D., Gupta, T., Subramanian, K. S., Khanna, N., Aronow, W. S., ... & Frishman, W. H. (2015). **Temporal trends and sex differences in revascularization and outcomes of ST-segment elevation myocardial infarction in younger adults in the United States.** *Journal of the American College of Cardiology*, *66*(18), 1961-1972.
19. Virani, S. S., Alonso, A., Benjamin, E. J., Bittencourt, M. S., Callaway, C. W., ... Tsao, C. W. (2020). **Heart Disease and Stroke Statistics—2020 Update.** In *Circulation*.
20. Townsend, N., Wilson, L., Bhatnagar, P., Wickramasinghe, K., Rayner, M., & Nichols, M. (2016). **Cardiovascular disease in Europe: Epidemiological update 2016.** *European Heart Journal*, *37*(42), 3232–3245. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehw334>
21. Schamroth, C., Montalescot, G., Antepara, N., Escobar, A., Alam, S., Leizorovicz, A., Sobhy, M. (2012). **Management of acute coronary syndrome in South Africa: Insights from the ACCES (Acute coronary events - A multinational survey of current management strategies) registry.** *Cardiovascular Journal of Africa*, *23*(7), 365–370. <https://doi.org/10.5830/CVJA-2012-017>.
22. Puymirat, E., Tabassome Simon, Philippe Gabriel Steg, et al (2012). **Association of Changes in Clinical Characteristics and Management With With ST-Elevation Myocardial Infarction - JAMA - 2012.pdf.** *Jama*, *308*(10), 998–1006. <https://doi.org/10.1001/jama.2012.11348>
23. Pedersen, F., Butrymovich, V., Kelbæk, H., Wachtell, K., Helqvist, S., Kastrup, J., ... Jørgensen, E. (2014). **Short- and long-term cause of death in patients treated with primary PCI for STEMI.** *Journal of the American College of Cardiology*, *64*(20), 2101–2108. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2014.08.037>
24. O’Gara, P. T., Kushner, F. G., Ascheim, D. D., Casey, D. E., Chung, M. K., De Lemos, J. A., ... Zhao, D. X. (2013). **2013 ACCF/AHA guideline for the management of st-elevation myocardial infarction: A report of the American college of cardiology foundation/american heart association task force on practice guidelines.** *Journal of the American College of Cardiology*, *61*(4), 78–140. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2012.11.019>
25. Eugenmed, T., Clinical, C., Group, S., Regitz-Zagrosek, V., Oertelt-Prigione, S., Prescott, E., ... Stangl, V. (n.d.). **CURRENT OPINION Disease management Gender in cardiovascular diseases: impact on clinical manifestations, management, and outcomes.**

<https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehv598>

26. Kaul, P., Armstrong, P. W., Sookram, S., Leung, B. K., Brass, N., & Welsh, R. C. (2011). **Temporal trends in patient and treatment delay among men and women presenting with ST-elevation myocardial infarction.** *American heart journal*, *161*(1), 91-97.
27. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). (2019). **Nacimientos y Defunciones.** Retrieved **August 5, 2020**, from [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/nacimientos\\_y\\_defunciones/](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/nacimientos_y_defunciones/)
28. Freire, W., Ramírez, M., & Belmont, P. (2012). **Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. ENSANUT -ECU 2012.** *Ministerio de Salud Pública Del Ecuador*. Retrieved from [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Sociales/ENSANUT/MSP\\_ENSANUT-ECU\\_06-10-2014.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/ENSANUT/MSP_ENSANUT-ECU_06-10-2014.pdf)
29. Maldonado, J. C., Gaibor, M., Ávila, A., Calero, E., Valarezo, D., & Araque, V. (2007). **Prevención secundaria del infarto agudo de miocardio en hospitales de Quito-Ecuador : Características de los pacientes estudiados .** *Diabetes*, *32*(1), 22–32.
30. Núñez, S., Aulestia, S., Borja, E., & Simancas, D. (2018). **Mortalidad por enfermedades isquémicas del corazón en Ecuador, 2001-2016: estudio de tendencias.** *Revista Médica de Chile*, *146*(8), 850–856. <https://doi.org/10.4067/s0034-98872018000800850>
31. Nikolaou, N. I., Welsford, M., Beygui, F., Bossaert, L., Ghaemmaghami, C., Nonogi, H., ... Seto, A. V. (2015). **Part 5: Acute coronary syndromes. 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations.** *Resuscitation*, *95*, e121–e146. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.043>
32. Mancini, M. E., Diekema, D. S., Hoadley, T. A., Kadlec, K. D., Leveille, M. H., McGowan, J. E., ... Sinz, E. H. (2015). **2015 American Heart Association guidelines update for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care.** In *Circulation* (Vol. 132). <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000254>
33. O'Connor, R. E., Al Ali, A. S., Brady, W. J., Ghaemmaghami, C. A., Menon, V., Welsford, M., & Shuster, M. (2015). **Web-based Integrated 2010 & 2015 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Part 9: Acute Coronary Syndromes 2015.** *Circulation*, 483–501. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000263>
34. O'Gara, P. T., Kushner, F. G., Ascheim, D. D., Casey, D. E., Chung, M. K., de Lemos, J. A., ... Zhao, D. X. (2013). **2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of ST-Elevation Myocardial Infarction: Executive Summary.** *Circulation*, *127*(4), 529–555. <https://doi.org/10.1161/cir.0b013e3182742c84>
35. Steg, P. G., Bonnefoy, E., Chabaud, S., Lapostolle, F., Dubien, P. Y., Cristofini, P., ... Touboul, P. (2003). **Impact of Time to Treatment on Mortality after Prehospital Fibrinolysis or Primary Angioplasty: Data from the CAPTIM Randomized Clinical Trial.** *Circulation*, *108*(23), 2851–2856. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000103122.10021.F2>
36. Antman, E. M., Anbe, D. T., Armstrong, P. W., Bates, E. R., Green, L. A., Hand, M., ... Smith, S. C. (2004). **ACC/AHA guidelines for the management of patients with ST-elevation myocardial infarction--executive summary. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to revise the 1999 guidelines for the management of patients with acute myocardial infarction).** *Journal of the American College of Cardiology*, *44*(3), 671–719. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2004.07.002>
37. Meine, T. J., Roe, M. T., Chen, A. Y., Patel, M. R., Washam, J. B., Ohman, E. M., ... Peterson, E. D. (2005). **Association of intravenous morphine use and outcomes in acute coronary syndromes: Results from the CRUSADE Quality Improvement Initiative.** *American Heart Journal*, *149*(6),

1043–1049. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2005.02.010>

38. Group ISIS-4. (1995). **ISIS-4: A randomised factorial trial assessing early oral captopril, oral mononitrate, and intravenous magnesium sulphate in 58 050 patients with suspected acute myocardial infarction.** *The Lancet*, 345(8951), 669–685. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(95\)90865-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(95)90865-X)
39. Eisenberg MJ, Topol EJ. **Prehospital Administration of Aspirin in Patients With Unstable Angina and Acute Myocardial Infarction.** *Arch Intern Med*. 1996;156(14):1506–1510. doi:10.1001/archinte.1996.00440130030004
40. Sørensen, J. T., Terkelsen, C. J., Nørgaard, B. L., Trautner, S., Hansen, T. M., Bøtker, H. E., ... & Andersen, H. R. (2011). **Urban and rural implementation of pre-hospital diagnosis and direct referral for primary percutaneous coronary intervention in patients with acute ST-elevation myocardial infarction.** *European Heart Journal*. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehq437>
41. Davis M, Lewell M, McLeod S, Dukelow A. **A prospective evaluation of the utility of the prehospital 12-lead electrocardiogram to change patient management in the emergency department.** *Prehosp Emerg Care*. 2014;18(1):9-14. doi:10.3109/10903127.2013.825350
42. Nam J, Caners K, Bowen JM, Welsford M, O'Reilly D. **Systematic review and meta-analysis of the benefits of out-of-hospital 12-lead ECG and advance notification in ST-segment elevation myocardial infarction patients.** *Ann Emerg Med*. 2014;64(2):176-186.e1869. doi:10.1016/j.annemergmed.2013.11.016
43. Welsford, M., Nikolaou, N. I., Beygui, F., Bossaert, L., Ghaemmaghami, C., Nonogi, H., ... & Woolfrey, K. G. (2015). **Part 5: acute coronary syndromes: 2015 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations.** *Circulation*, 132(16\_suppl\_1), S146-S176.
44. Davis DP, Graydon C, Stein R, et al. **The positive predictive value of paramedic versus emergency physician interpretation of the prehospital 12-lead electrocardiogram.** *Prehosp Emerg Care*. 2007;11(4):399-402. doi:10.1080/10903120701536784.
45. Assessment of the Safety and Efficacy of a New Treatment Strategy with Percutaneous Coronary Intervention (ASSENT-4 PCI) investigators. **Primary versus tenecteplase-facilitated percutaneous coronary intervention in patients with ST-segment elevation acute myocardial infarction (ASSENT-4 PCI): randomised trial.** *Lancet*. 2006;367(9510):569-578. doi:10.1016/S0140-6736(06)68147-6
46. Fang, J., Luncheon, C., Ayala, C., Odom, E., & Loustalot, F. (2019). **Awareness of heart attack symptoms and response among adults — United States, 2008, 2014, and 2017.** *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 68(5). <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6805a2>
47. Song, J. X., Zhu, L., Lee, C. Y., Ren, H., Cao, C. F., & Chen, H. (2016). **Total ischemic time and outcomes for patients with ST-elevation myocardial infarction: Does time of admission make a difference?** *Journal of Geriatric Cardiology*, 13(8), 658–664.
48. Foo, C. Y., Bonsu, K. O., Nallamotheu, B. K., Reid, C. M., Dhipayom, T., Reidpath, D. D., & Chaiyakunapruk, N. (2018). **Coronary intervention door-to-balloon time and outcomes in ST-elevation myocardial infarction: A meta-analysis.** *Heart*, 104(16), 1362–1369.
49. Agrawal, S., Garg, L., Sharma, A., Mohananey, D., Bhatia, N., Singh, A. Dixon, S. (2016). **Comparison of Inhospital Mortality and Frequency of Coronary Angiography on Weekend Versus Weekday Admissions in Patients With Non-ST-Segment Elevation Acute Myocardial Infarction.** *American Journal of Cardiology*, 118(5), 632–634.
50. Chen, H. L., & Liu, K. (2015). **Effect of door-to-balloon time on in-hospital mortality in patients**

**with myocardial infarction: A meta-analysis.** *International Journal of Cardiology*, 187(1), 130–133.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2015.03.111>

51. Chinitz, J. S., d'Avila, A., Goldman, M., Reddy, V., Dukkipati, S., NICE, STREAM Investigative Team. (2013). **Costing template: Implantable cardioverter defibrillators and cardiac resynchronisation therapy for arrhythmias and heart failure (review of {TA95} and {TA120}) {TA314}**. *N. Engl. J. Med.* <https://doi.org/10.1038/nrcardio.2010.3>
52. Trialists, F. T. (1994). **Indications for fibrinolytic therapy in suspected acute myocardial infarction: collaborative overview of early mortality and major morbidity results from all randomised trials of more than 1000 patients.** *The Lancet*, 343(8893), 311–322.
53. Widimský P, Budesínský T, Vorác D, et al. (2003) **Long distance transport for primary angioplasty vs immediate thrombolysis in acute myocardial infarction. Final results of the randomized national multicentre trial–PRAGUE-2.** *Eur Heart J.* 2003;24(1):94–104. doi:10.1016/s0195-668x(02)00468-2
54. Ramos, C. (2014). **Infarto Agudo de Miocardio. Aspectos Epidemiológicos Clínicos y Terapéuticos.** Hospital Luis Aldana Palomino de Amancio Las Tunas Cuba. *Uniandes Episteme*, 1(2), 282–291. Retrieved from <http://186.46.158.26/ojs/index.php/EPISTEME/article/view/48>
55. Chiriboga, D, et al. (2011). **Protocolos de Atención Prehospitalaria para Emergencias Médicas. Ministerio de Salud Pública del Ecuador,** (45), 164. Retrieved from <https://www.mendeley.com/viewer/?fileId=0fe0566a-5d9e-728b-265d-d9c8531ca8a6&documentId=e3f5dcd7-bf6a-327e-ac4e-99197426502d>
56. Caccavo, A. (2010). **El infarto agudo de miocardio, un problema de salud pública.** *Revista Argentina de Cardiología*, 78(3), 259–263.
57. Escobar, E., & Akel, C. (2019). **Infarto Agudo del Miocardio: conducta en el período prehospitalario.** *Revista Chilena de Cardiología*, 38(3), 218–224. <https://doi.org/10.4067/s0718-85602019000300218>
58. August, P., Botelho, R., Torres, M. A., Mehta, S., Botelho, R., Mba, F. F., ... Mazzini, J. (2019). **LATIN telemedicine expanded umbrella of cost effective ami coverage LATIN Telemedicine – Expanded Umbrella of Cost-Effective AMI Coverage for 100 million people have lack resources and efficient pathways for urgent and reliable diagnosis of AMI .** *With Lat.* (August).
59. Herrada, L. (2017). **Rol del Sistema Prehospitalario en el Manejo del Síndrome Coronario.** *Revista Médica Clínica Las Condes*, 28(2), 267–272. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2017.04.014>
60. Pérez, G. E., Costabel, J. P., González, N., Zaidel, E., Altamirano, M., Schiavone, M., ... Iglesias, R. M. (2013). **Infarto agudo de miocardio en la República Argentina. Registro CONAREC XVII.** *Revista Argentina de Cardiología*, 81(5). <https://doi.org/10.7775/rac.es.v81.i5.1391>
61. McKinley, S., Dracup, K., Moser, D. K., Ball, C., Yamasaki, K., Kim, C. J., & Barnett, M. (2004). **International comparison of factors associated with delay in presentation for AMI treatment.** *European Journal of Cardiovascular Nursing*, 3(3), 225–230. <https://doi.org/10.1016/j.ejcnurse.2004.06.004>
62. Rios Navarro, P., Pariona, M., Urquiaga Calderón, J. A., & Méndez Silva, F. J. (2020). **Características clínicas y epidemiológicas del infarto de miocardio agudo en un hospital peruano de referencia.** *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 37(1), 74–80. <https://doi.org/10.17843/rpmpesp.2020.371.4527>
63. Rios Navarro, P., Pariona, M., Urquiaga Calderón, J. A., & Méndez Silva, F. J. (2020). **Características clínicas y epidemiológicas del infarto de miocardio agudo en un hospital peruano de referencia.**

*Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 37(1), 74–80.

<https://doi.org/10.17843/rpmesp.2020.371.4527>

64. Curós, A., Ribas, N., Antonio Baz, J., Serra, J., Fernández, E., Rodríguez, O., & Valle, V. (2009). **Estrategias para reducir el tiempo de reperfusión en el tratamiento con angioplastia primaria.** *Revista Española de Cardiología Suplementos*, 9(3), 34C-45C.  
[https://doi.org/10.1016/S1131-3587\(09\)72811-0](https://doi.org/10.1016/S1131-3587(09)72811-0)