



Universidad Autónoma de San Luis Potosí  
Facultad de Medicina  
Tesis para obtener el Diploma de la Especialidad en Medicina de Urgencias



Universidad Autónoma de San Luis Potosí  
Facultad de Medicina  
Tesis para obtener el Diploma de la Especialidad en Medicina de Urgencias



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL GENERAL DE ZONA NUMERO 50

TESIS PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD DE  
URGENCIAS MEDICO QUIRURGICA

Título de la tesis

**Tiempo puerta- aguja en pacientes adultos con Infarto agudo al  
miocardio con elevación del segmento ST en un hospital de  
segundo nivel con la estrategia de Código infarto**

Presenta

**Dr. Domingo Andrade Basilio**

ASESOR METODOLOGICO

Dr. Jorge Alfredo García Hernández

ASESOR CLINICO

Dra. Ruth Minerva Lugo Báez

© copyright

Febrero de 2020



Universidad Autónoma de San Luis Potosí  
Facultad de Medicina  
Tesis para obtener el Diploma de la Especialidad en Medicina de Urgencias

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESPECIALIDAD EN URGENCIAS MEDICO QUIRÚRGICAS

TÍTULO DE TESIS

Tiempo puerta- aguja en pacientes adultos con Infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST en un hospital de segundo nivel con la estrategia de Código infarto

PRESENTA

Domingo Andrade Basilio

Firmas

Asesor Metodológico Dr. Jorge Alfredo García Hernández	
Asesor Clínico Dra. Ruth Minerva Lugo Báez	

Sinodales	FIRMA
Dr. Víctor Manuel Quintero Rivera	
Dra. Lizbeth Liliana López Vilchis	
Dr. Alberto Ruiz Mondragón	
Dr. Luis Arturo López Reveles	



Universidad Autónoma de San Luis Potosí  
Facultad de Medicina  
Tesis para obtener el Diploma de la Especialidad en Medicina de Urgencias

Autoridades	Firma
Dra. Gabriela Virginia Escudero Lourdes Coordinadora Auxiliar de Educación en Salud	
Dr. Jorge A. García Hernández Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud HGZ 50	
M.C. Ma. del Pilar Fonseca Leal Jefe del Posgrado Clínico de la Facultad de Medicina UASLP	
Dr. Alberto Ruiz Mondragón Coordinador de la Especialidad en Medicina de Urgencias	

### TÍTULO DE TESIS

Tiempo puerta- aguja en pacientes adultos con Infarto  
agudo al miocardio con elevación del segmento ST en un  
hospital de segundo nivel con la estrategia de Código  
infarto

PRESENTA

Domingo Andrade Basilio



## RESUMEN

### **Tiempo puerta-aguja en pacientes adultos con Infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST en el servicio de urgencias del HGZ No. 50 IMSS SLP**

Autores: Andrade Basilio Domingo; García Hernández Jorge Alfredo; Lugo Báez Ruth Minerva.

**Introducción:** Las enfermedades cardiovasculares son un grave problema de salud pública y representan la principal causa de morbilidad y mortalidad. En el manejo del Infarto agudo al miocardio con elevación del ST (IAMCEST), la terapia de reperfusión farmacológica administrada en las primeras 6 horas tras el inicio de los síntomas, disminuyen las complicaciones y la mortalidad, además de mejorar el pronóstico del paciente.

**OBJETIVOS:** Determinar el tiempo puerta- aguja en pacientes adultos con Infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST en el servicio de urgencias del HGZ No. 50 SLP.

**DISEÑO:** Observacional, descriptivo y prospectivo.

**Material y métodos:** Tipo de muestreo de casos consecutivos y tamaño calculado con fórmula de población finita con un IC95%. Se incluyeron pacientes adultos de urgencias con criterio clínico y EKG para IAMCESST, previo consentimiento informado; se determinó el tiempo de traslado al hospital, tiempo puerta aguja, y tiempo puerta EKG. Tiempo: junio 2018 a febrero 2019. El estudio fue autorizado por el Comité Local de Investigación (2018-2402-08). Herramienta estadística descriptiva y X2 (SPSS v. 22).

**RESULTADOS:** Se incluyeron 115 sujetos, hombres 64.3% y mujeres 35.7%; la edad promedio fue de 64.5 años (19–93 años); solo el 20.9% reconoce síntomas de infarto; el tiempo de traslado promedio fue de 160 minutos (1–660 min), el tiempo puerta EKG promedio fue de 8.6 minutos (9–19 min) y el tiempo de interpretación de EKG en promedio 6.68 minutos (4–19 min). El tiempo puerta aguja menor a 30 minutos fue del 49.5% (57 pacientes) en aquellos con más de 30 minutos el 50.5% de un total de 58 pacientes. La X2 no documento asociación entre las variables.

**CONCLUSIONES:** En nuestro estudio el tiempo Puerta aguja es adecuado solo en el 68%. El Tiempo de traslados son prolongados; el tiempo puerta-EKG se apega a los lineamientos internacionales. Un alto porcentaje de pacientes no reconoce los síntomas de infarto. La reperfusión farmacológica efectiva (criterios de reperfusión) solo se observó en la mitad de los sujetos estudiados.



## DEDICATORIA

Mi tesis la dedico con todo amor y cariño

A ti Dios por tu infinita bondad, por darme la oportunidad de vivir y regalarme una familia maravillosa.

A los seres más preciados en mi vida: a mi esposa Magali Hernández Flores y mis hijos: Osmar Domingo Andrade Hernández y Angel Iván Andrade Hernández, por apoyarme y darme la fortaleza en cada momento de mi vida.

A mi Padre y mi Madre a quienes les debo todo lo que soy, y me dieron la vida y han estado en todo momento; gracias por todo papa y mama por creer en mí, que a pesar de hemos pasado momentos difíciles y luchar contra la adversidad han estado apoyándome y brindándome todo su amor, por todo esto les agradezco de todo corazón.

A mis hermanos, gracias por estar conmigo y apoyarme siempre, los quiero mucho. Y a mis cuñadas por estar siempre conmigo y por consentirme tanto, los quiero.

A mis suegros por su apoyo incondicional y desinteresado, por su gratitud y noble corazón.

A mis maestros y amigos gracias por sus enseñanzas y conocimientos compartidos.



## **AGRADECIMIENTOS**

Por la culminación de mi tesis agradezco a Dios por permitirme tener y disfrutar a mi familia, gracias a mi familia por apoyarme en cada decisión y proyecto en mi vida, por permitirme cumplir con excelencia en el desarrollo de esta tesis. Gracias por creer en mí.

No ha sido sencillo el camino hasta ahora, pero gracias por sus aportes, a su amor y su inmensa bondad y apoyo, lo complicado de lograr esta meta se ha notado menos. Les agradezco, y hago presente mi gran afecto hacia ustedes.

Agradezco infinitamente y de todo corazón a los asesores clínicos y metodológicos, profesor adjunto que menciono: Dr. Jorge Alfredo García Hernández, Dra. Ruth Minerva Lugo Báez, y Dr. Alberto Ruiz Mondragón, por su gran aporte en este proyecto, y en los tres años de la especialidad, apoyo incondicional y desinteresado, hacia mi persona, por su paciencia, excelentes profesionistas y grandes seres humanos, en verdad gracias que Dios los bendiga siempre.

A mis maestros que con el paso de los años se convirtieron en ejemplo a seguir y que a todo sus conocimientos teóricos, prácticos y buenos valores que aportaron, que son bases para enfrentar los retos de la vida profesional, gracias.

# ÍNDICE

ANTECEDENTES Y MARCO TEORICO .....	12
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	28
JUSTIFICACIÓN. ....	29
HIPÓTESIS.....	30
OBJETIVOS .....	30
SUJETOS Y MÉTODOS.....	31
ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	34
ÉTICA.....	35
RESULTADOS.....	36
DISCUSIÓN.....	42
LIMITACIONES Y/O NUEVAS PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN.....	45
CONCLUSIONES.....	46
BIBLIOGRAFÍA.....	47
CARTA DE ACEPTACION DEL PROTOCOLO .....	50
CARTA DE AUTORIZACION PARA LA REALIZACION DEL PROTOCOLO DE INVESTIGACION .....	51
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	52
HOJA DE RECOLECCION DE DATOS .....	53
INFORME TECNICO.....	54

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Fisiopatología de SICA por criterios.....	15
Tabla 2 Tipos de Infarto de acuerdo a la "tercera definición de infarto" .....	16
Tabla 3 Criterios para el diagnóstico de acuerdo a los tipos de infarto agudo al miocardio .....	17
Tabla 4 Localización del infarto en el electrocardiograma.....	19
Tabla 5 Biomarcadores de necrosis miocárdica.....	19
Tabla 6 Definición y operalización de variables.....	32
Tabla 7 Tiempo de traslado .....	37
Tabla 8 Tiempo puerta-toma EKG.....	37
Tabla 9 Tiempo de interpretación electrocardiográfica .....	38
Tabla 10 Chi cuadrada- tiempo puerta aguja-reperusión .....	41

## **ÍNDICE DE GRÁFICAS**

Grafica 1 Reconocimiento de síntomas .....	36
Grafica 2 Tiempo puerta aguja menor a 30 minutos.....	38
Grafica 3 Tiempo puerta aguja mayor a 30 minutos.....	39
Grafica 4 Tiempo puerta aguja y criterios de reperfusión .....	40

## INDICE DE ABREVIATURAS

**OMS:** Organización Mundial de la Salud.  
**SICA:** Síndrome coronario Agudo  
**IAM:** Infarto Agudo al Miocardio  
**IAMCEST:** Infarto Agudo al Miocardio con Elevación del Segmento ST.  
**RENASICA:** Registro Nacional de Síndrome Isquémicos Coronario Agudo.  
**OCDE:** Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos.  
**ATC:** Angioplastia transluminal coronaria  
**ATCp:** Angioplastia transluminal coronaria primaria  
**CRM:** Cirugía de revascularización miocárdica  
**ECG:** Electrocardiograma  
**HNF:** Heparina no fraccionada  
**IECA:** Inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina  
**PCM:** Primer contacto médico  
**r-PA:** Reteplase SCA Síndrome coronario agudo  
**SK:** Estreptoquinasa  
**TNK:** Tenecteplase  
**t-PA:** Activador tisular del plasminógeno.  
**DM:** Diabetes Mellitus  
**HAS:** Hipertensión Arterial Sistémica  
**IMSS:** Instituto Mexicano del Seguro Social  
**CONADIC:** Comisión Nacional Contra las Adicciones  
**TAS:** Tensión Arterial Sistólica  
**AI:** Angina Inestable  
**BRIHH:** bloqueo de rama izquierda del Haz de His  
**CPK:** Creatinfosfocinasa,  
**CPK-MB:** Fracción MB  
**FV:** Fibrilación Ventricular  
**APC:** Angioplastia Percutánea Coronaria.  
**TPH:** Trombolisis Prehospitalaria  
**SME:** Servicios Médicos de Emergencias



## ANTECEDENTES Y MARCO TEORICO

El crecimiento de la población, el aumento de la esperanza de vida, la mejora en las condiciones de desarrollo y los nuevos estilos de vida han ocasionado cambios en la epidemiología, de las que han sido causas de muerte en las sociedades modernas. Estos cambios en el perfil poblacional han sido de gran importancia ya que la esperanza de vida promedio del mexicano femenino oscila en los 77.4 años y el varón en los 71.7 años. Las enfermedades cardiovasculares son un problema de salud pública por su impacto en más del 30% de las muertes del mundo. <sup>(1)</sup>. Actualmente las enfermedades no transmisibles representan la principal causa de muerte a nivel mundial, se calcula que de los 57 millones de defunciones que ocurrieron en el mundo en el 2008, 36 millones (63%) se debieron a enfermedades no transmisibles <sup>(2)</sup> De estas, las enfermedades cardiovasculares corresponden a casi la mitad, seguidos del cáncer (21%), y las enfermedades respiratorias crónicas (12%); constituyendo la cardiopatía aterosclerótica (según la OMS) una de las principales complicaciones de la aterosclerosis, considerada la primera causa de mortalidad, en particular su manifestación en forma de IAM, es la que tiene mayor relevancia por su impacto en la salud pública, llegando a ser la primera causa de mortalidad entre los países de altos, medianos y bajos ingresos, según se desprende de los últimos datos de la OMS. Así se prevé que el número anual de defunciones debidas a enfermedades cardiovasculares aumente de 17 millones en 2008 a 25 millones (36%) en 2030 (OMS, 2012). En el 2013 se registraron 17.5 millones (31%) de muertes según la OMS, de las cuales 7.4 millones fueron por cardiopatía isquémica; 2015: 15 millones. <sup>(3)</sup> Dentro del panorama mundial, las estadísticas de la OCDE indican que entre 1990 y 2013, la mortalidad por IAM no disminuyó en México y la tasa estandarizada por edad se mantuvo en 140 fallecimientos por 100 000 habitantes. Esta situación contrasta con los países miembros de la OCDE donde se lograron reducciones de entre el 10% (Hungría) y el 73% (Holanda); únicamente dos países, Corea y Eslovaquia, registraron aumento (63% y 9% respectivamente) de la mortalidad; todo ello debido a que han implementado programas efectivos para reducir la mortalidad por IAM, lo cual se refleja en reducciones sustanciales. <sup>(2)</sup> En EUA, la OMS en el 2008 registró una tasa de mortalidad por enfermedad cardiovascular y DM2 de 137 por 100 000 habitantes, en España fue de 68 por 100 000 habitantes y en México de 217 por 100 000 habitantes. Uno de cada 6 varones y una de cada 7 mujeres en Europa morirán de IAM. La incidencia de ingresos hospitalarios por IAM IAMCEST varía entre los países. El registro más exhaustivo de IAMCEST es en Suecia, donde la incidencia de IAMCEST es de 66/100.000/año. Se han recogido datos similares en la República Checa, Bélgica y Estados Unidos: las tasas de incidencia de IAMCEST (por 100.000) disminuyeron entre 1997 y 2005 de 121 a 77, mientras que las tasas de incidencia de IAMSEST aumentaron ligeramente de 126 a 132. En un estudio



que se llevó a cabo en Cuba durante el período comprendido entre 1999 y el 2008 la incidencia por IAM estuvo entre 1,8 a 2,2 por 1 000 habitantes. En Argentina, la tasa de mortalidad por enfermedades cardiovasculares ajustada por la edad para hombres y mujeres en 2006 que incluía tanto las enfermedades coronarias como los accidentes cerebrovasculares— fue de 206,4 por 100 000 habitantes (265,4 por 100 000 hombres y 161,8 por 100 000 mujeres), lo que representa 34,2% de las muertes.<sup>(19)</sup> En Colombia, durante 2006, la principal causa de mortalidad fue dada por las enfermedades del aparato circulatorio con una incidencia de 133,1 muertes/100 000 habitantes. México tiene una tasa de mortalidad hospitalaria tres veces más alta que el promedio de los países de la OCDE (26.6 vs. 8 muertes por cada 100 egresos) en pacientes de 45 años de edad y más. Las cifras nacionales indican que fallece uno de cada cuatro pacientes con IAM (25 por 100 egresos) que recibió atención en hospitales de la Secretaría de Salud y de las Secretarías Estatales de Salud. En este país y en el IMSS son también la primera causa de muerte y en años de vida saludable perdidos por muerte prematura o discapacidad. La población ha tenido cambios en la calidad de vida, así como un crecimiento por grupos de edad, siendo este mayor en mujeres y jóvenes de 25-64 años, con un crecimiento mayor en los adultos mayores de 65 años, lo que se traduce en una mayor población geriátrica. En la actualidad el RENASICA en el 2005 demostró que el 37% de los pacientes se reperfundía farmacológicamente y solo el 15% con ACTP-P, con una mortalidad global de 10%. En últimas fechas esta información se ha modificado al aumentar la reperfusión de ACTP-P, en la medida que ha disminuido, el uso de la trombolisis. Un reporte reciente, indica que en México, menos del 50% de los casos con IAM es tratado con reperfusión, esta cifra es muy baja, comparada con los países miembros de la OCDE cuya tasa de reperfusión llega a ser hasta el 95%. Estos datos se reproducen en 2010 con el registro ACCESS realizado en países con economías emergentes, donde participa México, y destaca que 50% de los pacientes no recibe ninguna estrategia de reperfusión. Teniendo dos razones básicas: la primera es por el retraso y pérdida de la ventana de tiempo adecuada para obtener la reperfusión; la otra es la falta de un diagnóstico adecuado. Consideramos que la revisión terapéutica de infarto de miocardio en la actualidad es la mayor trascendencia en la salud pública del México moderno. El INEGI reportó 116 002 defunciones por esta causa en 2013, de las cuales el 68% fueron por enfermedades isquémicas de etiología aterotrombótica; en 2016 se reportaron 175,078 muertes (1 cada 3 minutos), 70% por IAM.<sup>18</sup> La OCDE colocó desde 2013 a México como el país con la mayor mortalidad a los 30 días en mayores de 45 años por IAM con 27.2% vs 8 muertes por cada 100 egresos, expresado en que fallecen 1 de cada 4 pacientes con IAM. Nuestro país tiene cifras de disparidad en relación a la mortalidad entre las diferentes entidades federativas. En 2014, Yucatán (55.3), Campeche (54.4) y Durango (48.6) tuvieron las mayores tasas de mortalidad intrahospitalaria por IAM en pacientes de 45 y más años de edad. Se ha observado un descenso de la mortalidad general; sin



embargo, en 2015 se reportó un pequeño incremento en nuestro país (a 28%). Tanto Estados Unidos como Reino Unido y España han logrado reducir la mortalidad al mitigar los factores de riesgo, fomentar la prevención primaria en pacientes de alto riesgo, e impulsar la atención de los eventos cardiovasculares mayores y la prevención secundaria. En diversos estudios se han analizado los diversos indicadores que contribuyen a la mortalidad, destacando: el transporte oportuno de los pacientes, la implementación de un manejo médico efectivo y el tipo de hospital que atiende casos con IAM. <sup>(2)</sup> Por otra parte, RENASICA II destaca que la población mexicana con SICA corresponde a 43% de pacientes diabéticos y 50% de hipertensos, la tercera parte son de sexo femenino; y se observó que en este grupo de pacientes la alta frecuencia de tabaquismo. En comparaciones de registros en el ámbito mundial con mayor frecuencia existe el antecedente de diabetes y HAS que los países de altos ingresos y que los programas de prevención primaria en enfermedades cardiometabólicas como: obesidad, diabetes mellitus, HAS y tabaquismo son una necesidad apremiante en nuestro país. <sup>(5)</sup>; IMSS: En 2017: 138 muertes al día, 17.1 millones de consultas/año, 1ª causa de AVISAS (32.2% al sumar diabetes).<sup>18</sup>

### **Factores de Riesgo Cardiovascular**

La tasa mortalidad del IAMCEST está influenciada por muchos factores, entre ellos: la edad, la clase Killip, el retraso en la aplicación del tratamiento, el tipo de tratamiento, la historia previa de infarto de miocardio, la diabetes mellitus, la obesidad, la insuficiencia renal, el número de arterias coronarias afectadas, la fracción de eyección y el tratamiento. <sup>(1)</sup> Para México, un país líder en obesidad, los números siguen siendo desalentadores, pues estos padecimientos están ligados al sobrepeso, el tabaquismo, la diabetes y el alcoholismo, dependencia que afecta a más de 4 millones de habitantes, de acuerdo con la Comisión Nacional Contra las Adicciones (Conadic). Por ello, Enrique Gómez Álvarez, jefe de la división de Cardiocirugía del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre dijo en conferencia de prensa, que se espera que para el año 2020, la mitad de las muertes en este territorio estén derivadas de una cardiopatía. <sup>(6)</sup> El tabaquismo, ha sido considerado como el factor de riesgo modificable que más contribuye a morbilidad prematura en los Estados Unidos, sin embargo numerosos estudios han enunciado que el antecedente de tabaquismo activo o reciente se asocia a un mejor pronóstico a corto plazo del IAM. Los factores de riesgo cardiovascular (tradicionales): Dieta subóptima., tabaquismo, elevado índice de masa corporal, Presión arterial elevada (> 140/90 mmHg o uso de antihipertensivos), Glucosa plasmática en ayunas elevada, Inactividad física (sedentarismo), Edad (hombres > 45 años, mujeres > 55 años), Historia familiar de enfermedad coronaria prematura, Colesterol HDL < 40 mg/dl<sup>(7)</sup>. Respecto a la HAS, la tensión arterial sistólica aislada (TAS), de aparición más frecuente en los ancianos, se asocia a un aumento del riesgo cardiovascular. Otros factores de riesgo modificables, como la Diabetes y la Dislipidemia, parecen



conferir per se un peor pronóstico en los pacientes con IAM, y esta última ha sido reafirmada desde hace varias décadas como determinante importante de morbimortalidad en las personas de edad media. Nuevos factores de riesgo cardiovascular: Concentración plasmática de proteína C reactiva elevada, Niveles de IL-6 y receptor de IL-6 (IL-6R)<sup>8</sup>, Incremento en los niveles de mieloperoxidasa leucocitaria, Pacientes HIV positivos Radiación mediastínica o de la pared torácica, Síndrome metabólico, Microalbuminuria, Remanentes de lipoproteínas.<sup>(8)</sup> En el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez de México, centro de referencia de alta complejidad, en el espectro de presentación clínica de los SCA, el SCA con elevación del ST es más frecuente, seguido del SCA sin ST y luego la angina inestable (AI). La reperusión en el IAMCEST es la piedra angular del tratamiento cardiológico, ya que ha logrado modificar la historia natural de esta entidad al disminuir la morbi-mortalidad. La reperusión modifica la historia natural del SICACEST, básicamente por dos razones: (1) ha disminuido la mortalidad histórica de 20% a menos de 10%, y 2) previene o disminuye la ocurrencia de insuficiencia cardíaca secundaria a la pérdida de masa muscular miocárdica.<sup>(9)</sup>

### **Fisiopatología de los Síndromes Coronarios Agudos**

La importancia en la patogénesis de un evento agudo es la presencia del material contenido en la luz vascular y por ello formación de un trombo, siendo la capa fibrosa el factor protector para la formación de un trombo, si esta pierde su continuidad, se favorece, independientemente de la obstrucción del vaso, la acumulación de factores procoagulantes circulantes en la zona aterotrombótica. La ruptura de la placa lleva consigo la presencia de factores pro inflamatorios, que a su vez evitan la acumulación de proteoglicanos y sustancias que aumentan el espesor de la región fibrosa en la placa de ateroma, por ello, se precipita la ruptura de esta capa fibrosa y consecuentemente formación del trombo que ocluye de forma total la luz del vaso. A continuación, se citan los criterios fisiopatológicos que se suscitan durante el proceso de formación del síndrome coronario agudo. (tabla 1).

*Tabla 1 Fisiopatología de SICA por criterios*

<b>CRITERIOS MAYORES</b>	<b>CRITERIOS MENORES</b>
<b>Datos de inflamación activa</b>	Calcificación nodular
<b>Núcleo lipídico abundante/delgada cubierta</b>	Angioscopia con características relucientes y color amarillo
<b>Agregación plaquetaria en zonas de lesión endotelial</b>	Hemorragia dentro de la placa
<b>Fisura o lesión en placa</b>	Disfunción endotelial
<b>Estenosis de la luz vascular de &gt;90%</b>	Remodelado de la placa

Fisiopatología de los síndromes coronarios agudos. Tres paradigmas para un nuevo dogma Jorge O. Vilarriñoa, Ricardo Esperb y Juan J. Badimónc Rev. Esp Cardiol Supl 2004; 4:13G-24G.



Diversos estudios han propuesto la presencia de metaloproteinasas (MMP-13, MMP-1 y MMP-8)) que favorecen a la ruptura de la placa y evitan la acumulación de colágeno en la misma, haciendo la capa fibrosa más vulnerable, dentro de ellos se han realizado estudios con conejos y ratones en los que la reducción de la dieta lipídica, el tratamiento con estatinas o el inhibir de forma directa la formación de metaloproteinasas disminuye de forma considerable la aparición de eventos isquémicos. Otro de los mecanismos por el cual se favorece este evento, es la erosión de la placa de ateroma., ya que por el proceso de apoptosis endotelial, la descamación celular, favorece la aparición de ácido hipoclorhídrico, que tiene como base la preservación de la activación de leucocitos, generando factores pro coagulantes y consecuente trombosis en las arterias coronarias. Recientemente esta en boga el termino estabilización de la placa de ateroma y como se ha comentado en los párrafos anteriores, no sólo es la obstrucción del vaso lo que promueve un ataque isquémico, si no el volumen contenido dentro de la misma, por ello el uso de medicamentos, tal como las estatinas ha servido para identificar que se produce una disminución en la cantidad de lípidos, células inflamatorias, y factores activadores de la inflamación y de la agregación plaquetaria, mientras a su vez se identifica un aumento en los precursores de colágeno y material fibrótico que finalmente conceden estabilidad a la placa de ateroma. <sup>(10)</sup>

**Clasificación:** A través de los años la necesidad, el mayor conocimiento y avances en la tecnología, se vio en la necesidad por clasificar las enfermedades para su mejor entendimiento, considerando que ha sido un proceso de larga evolución y no es la excepción en los síndromes coronarios agudos, por lo que en el año 2012 se llevó la iniciativa para reconceptualizar así los infartos miocárdicos, derivando en 5 tipos específicos : basados en la tercera definición de infarto, el cual especifica cada uno de acuerdo a la condición causal del tipo de infarto. (tabla 2). <sup>(6)</sup>

*Tabla 2 Tipos de Infarto de acuerdo a la "tercera definición de infarto"*

Tipo	Descripción
1. Espontaneo	Es el resultante de una lesión (ulcera, ruptura, fisura, disección) de una placa de ateroma que condiciona la trombosis de la circulación coronaria en una o varias porciones, disminuyendo de esta manera el riego sanguíneo y condicionando necrosis miocárdica
2. Desequilibrio isquémico	Deficiencia en el suministro y demanda sanguínea al miocardio por otra causa distinta a la enfermedad arterial coronaria, puede ser por exceso en catecolaminas o vaso espasmo coronario
3. Muerte cardíaca secundaria a infarto	Pacientes que presentan sintomatología aparentemente de origen coronario, presencia de cambios electrocardiográficos aún sin valores en



	marcadores que presentan muerte cardiaca
4. A) Asociado a intervención coronaria percutánea (ICP) B) Asociado a trombosis de stent	
5. Asociado a cirugía de revascularización aortocoronaria (CABG).	

Tercera definición universal de Infarto de Miocardio. Implicancias en la práctica clínica. Dr. Óscar Bazzino. **Artículo de revisión** Rev Urug Cardiol 2013; 28: 403-411

### Diagnóstico de infarto

**Clínico:** Dolor precordial típica: historia de malestar/dolor en centro torácico (área difusa) de 20 minutos o más de duración (son posibles otras localizaciones como la epigástrica o interescapular), que aparece en reposo o en ejercicio, no alivia totalmente con la nitroglicerina, no se modifica con los movimientos musculares, respiratorios, ni con la postura. La molestia puede describirse como algo que aprieta, pesa, ahoga, arde, quema, o solo como dolor, de intensidad variable, a menudo ligera (especialmente en ancianos). Muy raro punzante o muy localizada. Algunos datos importantes están puestos en la posibilidad de irradiación a zonas como el cuello, mandíbula, hombro (s), brazo (s), muñeca (s) o la espalda, y la asociación de manifestaciones como disnea, sudoración, frialdad, náuseas y vómitos (estas últimas aisladas o en combinación).<sup>(14)</sup> Existen criterios clínicos, abordando desde el inicio de los síntomas típicos o atípicos, principalmente del dolor torácico, con síntomas acompañantes, criterios electrocardiográficos, laboratorios que nos conducen a un diagnóstico preciso y oportuno y que de estos dependen el actuar del equipo de salud; a continuación, se mencionan los criterios para el diagnóstico: (tabla numero 3).

*Tabla 3 Criterios para el diagnóstico de acuerdo a los tipos de infarto agudo al miocardio*

<ul style="list-style-type: none"><li>• Presencia de elevación o disminución de cTn al menos por encima del percentil 99 del límite superior de referencia aunado a uno de los siguientes:<ol style="list-style-type: none"><li>1. Síntomas relacionados con isquemia</li><li>2. Cambios electrocardiográficos en el segmento ST-T o bloqueo de rama izquierda del Haz de His (BRIHH) de novo</li><li>3. Ondas Q patológicas</li><li>4. Identificación de pérdida miocárdica nueva</li><li>5. Presencia de trombo intracoronario</li></ol></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Muerte cardiaca relacionada a sintomatología de isquemia, aunada a cambios electrocardiográficos a pesar de no contar con determinación de biomarcadores.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Relacionado a ICP: elevación de cTn &gt;5 del percentil 99 en pacientes con valores de normalidad o aumento del 20% si la cifra de base contaba con una elevación, además;</li></ul>



<ol style="list-style-type: none"><li>1. Síntomas de isquemia miocárdica</li><li>2. Nuevos cambios electrocardiográficos</li><li>3. Angiografía con datos de complicación del procedimiento anterior.</li><li>4. Demostrar por imagen perdida de tejido anteriormente viable</li></ol>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Trombosis de stent por la presencia de datos angiográficos o en autopsia aunado a elevación o descenso en cTn arriba del percentil 99</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Relacionado a CABG por elevación en cTn &gt;10 arriba del percentil 99 del valor límite superior en pacientes con valores normales aunado a;<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ondas Q o BRIHH que antes no existían</li><li>2. Nueva oclusión de injerto o de arteria nativa</li><li>3. Pérdida en la viabilidad miocárdica nueva.</li></ol></li></ul>

Tercera definición universal de Infarto de Miocardio. Implicancias en la práctica clínica  
Dr. Óscar Bazzino. **Artículo de revisión** Rev Urug Cardiol 2013; 28: 403-411

El ecocardiograma transtorácico permite la confirmación o exclusión del diagnóstico de Síndrome Coronario Agudo tipo Infarto Agudo al Miocardio permitiendo al mismo tiempo evaluar la función del ventrículo derecho e izquierdo y detectar oportunamente complicaciones mecánicas. <sup>(6)</sup> Algunos pacientes presentan síntomas menos típicos, como náuseas/ vómitos, disnea, fatiga, palpitaciones o síncope. Estos pacientes suelen presentarse más tarde, con más frecuencia se trata de mujeres, diabéticos o pacientes ancianos, y reciben con menor frecuencia terapia de reperfusión y otros tratamientos basados en la evidencia que los pacientes con una presentación típica de dolor torácico. Los registros muestran que hasta un 30% de pacientes con IAMCEST se presenta con síntomas atípicos. Tener conciencia de estas presentaciones atípicas y el acceso fácil a la angiografía aguda para el diagnóstico precoz puede mejorar el resultado clínico en este grupo de alto riesgo. Un diagnóstico a tiempo de Infarto Agudo al Miocardio con elevación del segmento ST es la clave para el éxito en su manejo, el cual se llevara a cabo mediante la asociación de criterios clínicos, electrocardiográficos y de biomarcadores cardiacos. La monitorización electrocardiográfica debe iniciarse lo antes posible en todos los pacientes con sospecha de IAMCEST, para detectar arritmias que pongan en riesgo la vida y permitir la desfibrilación inmediata cuando esté indicada. Se debe realizar un electrocardiograma de 12 derivaciones e interpretarlo lo antes posible en el punto del primer contacto médico. Incluso en una fase temprana, el electrocardiograma es raramente normal. El diagnóstico electrocardiográfico puede ser más difícil en algunos casos que, no obstante, requieren un manejo inmediato. Se mencionan las alteraciones electrocardiográficas para el diagnóstico de infarto agudo de miocardio en la tabla número 4 <sup>(10)</sup>.



*Tabla 4 Localización del infarto en el electrocardiograma*

Onda Q o elevación del segmento ST	Localización
DII, DIII Y AVF DI y AVL V1,V2,V3 V1,V2,V3.V4 V4,V5.V6 V3,V4,V5 R alta y desnivel del ST EN V1 y V2 O elevación del ST en V7,V8,V9 V3 y V4 derechas	Inferior Lateral Alto Anteroseptal Anterior Anterolateral Anteroapical Posterior Ventriculo Derecho

Instituto Mexicano del Seguro Social, Primera Edición, Código Infarto, Protocolo para el servicio de Urgencias, México 2015, ISBN Obra independiente: 978-607-8392-42-1. Autores: Gabriela Borrayo Sánchez Olga Georgina Martínez Montañez.

*Tabla 5 Biomarcadores de necrosis miocárdica*

Proteína	Primera detección	Duración Detección	Sensibilidad	Especificidad
Mioglobina	1.5-2 horas	8-12 horas	+++	+
CPK-MB	2-3 horas	1-2 días	+++	+++
Troponina I	3-4 horas	7-10 días	++++	++++
Troponina T	3-4 horas	7-14 días	++++	++++
CPK	4-6 horas	2-3 días	++	++

CPK: Creatinfosfocinasa, MB: Fracción MB Instituto Mexicano del Seguro Social, Primera Edición, Código Infarto, Protocolo para el servicio Urgencias, México 2015, ISBN Obra independiente: 978-607-8392-42-1. Autores: Gabriela Borrayo Sánchez Olga Georgina Martínez Montañez.

Así mismo debemos de identificar criterios de un infarto previo que debemos tener en cuenta para no sobre diagnosticar de forma incorrecta, dentro de los cuales se encuentra: Presencia de onda Q en V2-V3 igual o mayor a 0.02s o complejo QS en V2-V3. Q igual o mayor de 0.03s e igual o mayor 0.1mV o patrón QS en DI, DII, aVL, aVF o V4-V6 en cualquiera de 2 derivaciones contiguas. R mayor o igual a 0.04s en V1-V2 y R/S igual o mayor a 1 con onda T positiva de características concordantes. Panoramas de difícil diagnostico entre éstos: • Bloqueo de rama: en presencia de bloqueo de rama, el diagnóstico ECG de IAM es difícil, pero a menudo posible cuando hay anomalías ST importantes.

Se han propuesto algunos algoritmos algo complejos para ayudar al diagnóstico, pero no proporcionan certeza diagnóstica. La presencia de elevación ST



concordante (es decir, en derivaciones con desviaciones QRS positivas) parece ser uno de los mejores indicadores de infarto de miocardio en curso con una arteria ocluida. Los datos previos de los ensayos sobre trombolisis han demostrado que la terapia de reperfusión es beneficiosa en pacientes con bloqueo de rama y sospecha de infarto de miocardio. Sin embargo, la mayoría de los pacientes con bloqueo de rama evaluados en urgencias no tiene una oclusión coronaria aguda, ni requiere angioplastia primaria. Un ECG previo puede ayudar a determinar si el bloqueo de rama es nuevo (y, por lo tanto, la sospecha de infarto de miocardio en curso es alta). Es importante indicar que, en los pacientes con sospecha clínica de isquemia miocárdica con bloqueo de rama nuevo o presuntamente nuevo, se debe considerar la terapia de reperfusión de forma precoz, preferiblemente mediante angiografía coronaria de urgencias con angioplastia primaria o, si no está disponible, trombolisis intravenosa. Un test de troponina positivo en el punto de atención, 1-2 h después del inicio de los síntomas en pacientes con bloqueo de rama de origen incierto, puede ayudar a decidir la conveniencia de realizar una angiografía de urgencias con angioplastia primaria. Los pacientes con infarto de miocardio y bloqueo de rama derecha también tienen un pronóstico pobre, aunque el bloqueo de rama derecha normalmente no va a interferir en la interpretación de la elevación del segmento ST. El manejo precoz debe considerarse cuando se produzcan síntomas isquémicos persistentes en presencia de bloqueo de rama derecha, independientemente de que su existencia se conociera de antemano. El ritmo de marcapasos ventricular también puede interferir en la interpretación de los cambios del segmento ST y puede requerir una angiografía urgente para confirmar el diagnóstico e iniciar el tratamiento. Se puede considerar la reprogramación del marcapasos para permitir la evaluación de los cambios del ECG durante el ritmo cardiaco intrínseco en pacientes que no son dependientes de la estimulación ventricular, sin retrasar el estudio invasivo. • Pacientes sin ECG diagnóstico: algunos pacientes con oclusión coronaria aguda pueden tener un ECG inicial sin elevación del segmento ST, a veces debido a que se les explora de forma muy precoz después del inicio de los síntomas (en estos casos hay que buscar ondas T hiperagudas, que pueden preceder a la elevación del segmento ST). Es importante repetir el ECG o monitorizar el segmento ST. Además, existe la preocupación de que algunos pacientes con oclusión aguda genuina de una arteria coronaria e infarto de miocardio en curso (como aquellos con arteria circunfleja ocluida, oclusión aguda de un injerto venoso o enfermedad del tronco principal), puedan presentarse sin elevación del segmento ST y se les niegue la terapia de reperfusión, lo que acaba por producir infartos más extensos y un peor resultado clínico. Extender el ECG estándar de 12 derivaciones con derivaciones V7-V9, aunque puede ser útil, no siempre identifica a estos pacientes. En cualquier caso, la sospecha de isquemia miocárdica a pesar del tratamiento médico— es una indicación para angiografía coronaria de urgencias con revascularización, incluso en pacientes sin elevación diagnóstica del segmento ST. (10) • Infarto de miocardio



posterior aislado: el IAM de la porción inferobasal del corazón, que a menudo corresponde al territorio de la circunfleja, en el que el principal hallazgo es la depresión aislada del segmento ST de  $\geq 0,05$  mV en las derivaciones V1-V3, debe tratarse como un IAMCEST. Está recomendado el uso de derivaciones adicionales torácicas posteriores (V7-V9  $\geq 0,05$  mV [ $\geq 0,1$  mV en varones  $< 40$  años de edad]) para detectar elevación ST consistente con infarto de miocardio inferobasal. • Obstrucción de la descendente anterior-elevación de la derivación aVR ST y depresión ST inferolateral: la presencia de depresión ST  $> 0,1$  mV en 8 o más derivaciones de superficie, unido a elevación ST en aVR o V1 en ausencia de otros cambios en el ECG, sugiere isquemia debida a obstrucción de la coronaria izquierda principal o multivazo, especialmente si el paciente presenta compromiso hemodinámico. En pacientes con sospecha de isquemia miocárdica y elevación del segmento ST o bloqueo de rama izquierda nueva o presuntamente nueva, se debe iniciar terapia de reperfusión lo antes posible. No obstante, el ECG puede ser equívoco en las primeras horas e, incluso cuando hay infarto probado, puede no mostrar nunca las características típicas de la elevación del segmento ST y ondas Q nuevas. Si el ECG es equívoco o no muestra ninguna evidencia que apoye la sospecha clínica de infarto de miocardio, los ECG deben repetirse y, cuando sea posible, el ECG actual debe compararse con los registros previos. Puede ser de ayuda realizar registros de, por ejemplo, las derivaciones V7, V8 y V9 para el diagnóstico de casos seleccionados.<sup>(11)</sup> En la fase aguda se realiza de forma rutinaria la extracción de sangre para marcadores séricos, pero no se debe esperar a los resultados para iniciar el tratamiento de reperfusión. La Troponina (T o I) es el biomarcador de elección, debido a su alta sensibilidad y especificidad para la necrosis miocárdica. En pacientes que tienen una probabilidad clínica baja o intermedia de isquemia miocárdica en evolución y una duración prolongada de los síntomas previos, un test negativo de Troponina puede ayudar a evitar una angiografía de urgencias, innecesaria en algunos pacientes. (7) Las posibilidades de —salvar vidas —están en estrecha relación con el tiempo. La reperfusión durante la primera hora de evolución del SICACEST disminuye la mortalidad al máximo, y conforme nos alejamos de esta primera hora —doradall de reperfusión, el beneficio disminuye. Estos datos reflejan que el protagonista fundamental de la morbimortalidad cardiovascular es el infarto de miocardio que no solo tiene una elevada mortalidad aguda durante la hospitalización sino que origina también una proporción elevada y creciente de pacientes con infarto extenso que sobreviven a la fase aguda, pero desarrollan posteriormente insuficiencia cardiaca crónica por expansión del área infartada, dilatación cardiaca progresiva (fenómeno conocido como remodelado) y fallo de bomba. De hecho, a través de dicho mecanismo, el infarto constituye la causa más frecuente de insuficiencia cardiaca crónica, síndrome de elevada importancia socio-sanitaria por su alta prevalencia, su incidencia rápidamente creciente asociada a la del infarto, su mal pronóstico, su efecto invalidante y su alta tasa de hospitalizaciones.<sup>(10)</sup>



Las estrategias de reperfusión en el infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST (IAMEST) constituyen todavía motivo de controversia. La eficacia de la fibrinólisis es mayor cuanto más precoz es su aplicación. Las guías del IAMEST recomiendan tiempos puerta- aguja < 30 min para la fibrinólisis y de puerta-balón < 90 min en caso de angioplastia (ACTP) primaria. El manejo del IAM —incluido el diagnóstico y el tratamiento— empieza en el lugar donde se produce el primer contacto médico (PCM), definido como el punto en el que el personal médico o paramédico, u otro personal médico en el contexto prehospitalario, evalúa al paciente inicialmente o cuando llega a urgencias (normalmente, en un contexto ambulatorio). Muchas muertes ocurren precozmente durante las primeras horas después de un IAMCEST debido a fibrilación ventricular (FV). Como esta arritmia ocurre, sobre todo, en una fase temprana, estas muertes suelen tener lugar fuera del hospital. Por lo tanto es crucial que todo el personal médico y paramédico que se ocupa de los casos en los que hay sospecha de infarto de miocardio tengan acceso a desfibriladores y estén entrenados para las medidas de soporte vital cardiaco, y que se realice una monitorización ECG inmediata, en el lugar donde se produce el PCM, en todos los pacientes con sospecha de infarto de miocardio. La utilización de protocolos locales/regionales de manejo óptimo del paro cardiaco que tiene lugar fuera del hospital es fundamental para proporcionar una reanimación cardiopulmonar rápida, desfibrilación precoz (si es necesaria) y soporte vital avanzado efectivo. La disponibilidad de desfibriladores automáticos externos es un factor clave para aumentar la supervivencia. La prevención y los tratamientos mejorados del paro cardiaco que ocurre fuera del hospital son esenciales para reducir la mortalidad relacionada con la cardiopatía isquémica.<sup>(10)</sup>

**Código Infarto:** El IMSS a través de Código Infarto agiliza las acciones para que el personal médico y no médico se coordine lo más rápido posible para que a los pacientes que demandan atención de urgencias por infarto agudo del corazón se les haga el diagnóstico en menos de 10 minutos y se dé el tratamiento con mayor oportunidad a través de un medicamento intravenoso en menos de 30 minutos o con una intervención en una sala de hemodinamia en menos de 90 minutos. El programa Código Infarto tiene como propósito garantizar el diagnóstico y tratamiento del paciente que demanda atención en el servicio de urgencias por infarto agudo de miocardio, mediante la recomendación de lineamientos, de tal manera que el cliente reciba tratamiento de reperfusión con angioplastia primaria en los primeros 90 minutos o terapia fibrinolítica en los primeros 30 minutos, posteriores a su ingreso a los servicios de Urgencias del IMSS. Tomando en cuenta un programa bien estructurado y organizado en los servicios de urgencias y admisión continua.

**Retrasos:** Las diferentes guías, consensos, nacionales, internacionales y locales toman en cuenta los factores que contribuyen en la demora de atención médica del paciente que presenta IAM. La previsión de los retrasos es de gran importancia y



trascendencia, pero es crítica en el IAMCEST por dos razones: la primera, porque el momento más crítico de un IAM es su fase más inicial, durante la cual los pacientes suelen experimentar dolor intenso y pueden sufrir paro cardíaco.. Además, la disponibilidad precoz de un tratamiento, especialmente de la terapia de reperfusión, es crítica para aumentar los beneficios obtenidos. Por lo tanto, minimizar cualquier retraso se asocia a mejores resultados clínicos y un buen pronóstico. Aunque este aspecto sigue siendo controvertido, la información pública de los retrasos puede ser una forma útil de estimular la mejoría en la atención de los pacientes con IAMCEST. Cuando no se alcancen los objetivos será necesario aplicar intervenciones para mejorar la actuación. Hay varios componentes en el retraso de la atención en el IAMCEST y diversas formas de registrarlos y hacerlos públicos. <sup>(1,10)</sup>

**Retraso del paciente:** consiste al retraso entre el inicio de los síntomas y el (Primer Contacto Médico) PCM.. Los pacientes con historia de cardiopatía isquémica y sus familias deben recibir información acerca de cómo reconocer los síntomas debidos a IAM y los pasos prácticos que deben seguir, en caso de que se produzca sospecha de síndrome coronario agudo (SCA). Puede ser útil proporcionar a los pacientes con cardiopatía isquémica estable una copia de su ECG basal de rutina para que el personal médico pueda hacer comparaciones. Los pacientes que se presentan en un hospital sin capacidad de ICP y que esperan el traslado a un centro para angioplastia primaria o de rescate, deben ser atendidos en un área adecuadamente monitorizada (Evidencia clase I nivel C) • Los pacientes que son trasladados a un centro con capacidad de ICP para angioplastia primaria, deben evitar pasar por el servicio de urgencias y transferirse directamente al laboratorio de hemodinámica (Evidencia clase IIa nivel B) • El retraso inherente a la angioplastia se considera capital para seleccionar la mejor terapia de reperfusión, siendo aceptable, como promedio, un retraso de hasta 120 minutos. Para ello se han diseñado algoritmos y scores de riesgo que son de gran utilidad para el mejor manejo de estos pacientes. Aquellos pacientes que se presentan con síntomas sugerentes de un SCA deben ser evaluados inmediatamente en un Servicio de Urgencias y aquellos que tienen elevación del segmento ST recibir lo antes posible una terapia de reperfusión a través de la fibrinólisis o la angioplastia percutánea coronaria (APC) sin el antecedente de fibrinólisis. Diversos estudios aleatorizados han demostrado la superioridad de la APC sobre la terapia fibrinolítica, siempre y cuando la primera se lleve a cabo en centros especializados, por lo que se considera la terapia de reperfusión de primera línea. Un tratamiento oportuno y rápido incrementa la probabilidad de supervivencia es por esto que el personal hospitalario puede influir en el pronóstico de estos pacientes al desarrollar e implementar sistemas y procesos que minimicen los intervalos de llegada de los pacientes y su tratamiento. Una minoría de hospitales a lo largo del mundo trata a pacientes con IAM y elevación del ST dentro de los parámetros recomendados de



menos de 90 minutos después de su llegada. <sup>(1)</sup> Un gran obstáculo en cuanto a la angioplastia primaria es la falta de disponibilidad que existe en gran parte de las instituciones hospitalarias que reciben pacientes con enfermedades coronarias, ya sea por falta de infraestructura, personal disponible las 24 horas, ocasionando retraso de la terapia percutánea por ciertos días y demora de angioplastia selectiva en pacientes con isquemia. <sup>(10)</sup> Las directrices actuales A pesar de los diversos esfuerzos dirigidos a abordar este gran reto la gran mayoría de los pacientes con IAMCEST se presentan de forma tardía en los hospitales de referencia. Es el factor «tiempo» la causa principal real de una ICPP fallida. Así, la ICP queda supeditada entonces al manejo del ángor posinfarto, a la ICP de rescate, o bien a la ICP programada como parte de un protocolo de estudio de isquemia residual. Lo anterior demarca el escenario más común: «La ICPP no se realiza en el mundo real como es varias veces recomendado por las directrices, por cuestiones operacionales y de organización». La mayoría de las directrices se fundamentan en los resultados de los ensayos clínicos aleatorizados que comparan la ICPP frente a la trombólisis, así como en los datos observados en diferentes registros. A medida que se publican en la mayoría de las directrices desde hace unos años, los datos más recientes han tenido en cuenta una realidad: «El tiempo es crítico y la reperfusión debe iniciarse tan pronto como sea posible». Como ejemplo de lo anterior, la American Heart Association y el American College of Cardiology favorecen el uso de TPH (trombolisis prehospitalaria) sobre ICP, poniendo mayor énfasis en el factor tiempo y no en el método de reperfusión. Las guías publicadas por la American Heart Association y el American College of Cardiology establecen que la TPH (Trombólisis Prehospitalaria) se debe realizar solamente después de la confirmación del IAMCEST en un ECG de 12 derivaciones, interpretado por un médico en el lugar o después de la transmisión a un especialista; también debe haber una lista de verificación de reperfusión que deberá completarse para asegurar que el paciente no tiene contraindicaciones para el empleo de la trombólisis y para identificar a los que tienen alto riesgo, que se beneficiarían más con la ICPP. <sup>(12)</sup> La TPH se debe realizar dentro de los primeros 30 min desde la llegada a los servicios de Urgencias. Si la TPH no puede ser administrada y posteriormente el paciente es trasladado a un hospital que no tiene una instalación para angioplastia coronaria, el tiempo puerta-aguja (llegada al hospital para la administración de trombolítico) debe ser menor de 30 min. No obstante, si el hospital puede ofrecer ICPP, el tiempo puerta-balón ideal debe ser menor de 90 minutos. <sup>(17)</sup> En la reciente actualización de las guías de la American College of Cardiology /American Heart Association insisten en que los pacientes que acuden a un hospital con capacidad de ICP deben ser tratados con ICPP dentro de los 90 minutos tras el primer contacto médico (nivel de evidencia 1A). En los pacientes que se presentan en un hospital sin capacidad de ICP y que no pueden ser trasladados a un centro hospitalario para someterse a una ICP dentro de los 90 min del primer contacto médico, la terapia fibrinolítica debe administrarse dentro de los



30 min de presentación en el hospital, a menos que esté contraindicada (nivel de evidencia 1B).<sup>(12)</sup> El objetivo central que se enfatiza a nivel internacional es organizar los sistemas de atención de tal manera que el tiempo de isquemia total sea menor de 120 min. Los objetivos para cada etapa de gestión son los siguientes: tiempo desde el inicio de los síntomas hasta la primera llamada a los servicios médicos de emergencias (SME) de 5 min, con un minuto de expedición el médico de los SME en escena máximo dentro de 10 min, contar con un ECG en escena y considerar el tratamiento fibrinolítico prehospitalario por el propio médico de SME si es capaz y el tiempo para la terapia lítica es menor de 30 min; sobre todo si el transporte se hará a un hospital sin capacidad de ICP y se estima llegar dentro de 30-60 min. Si se contempla el transporte a un hospital con capacidad de ICP, con el tiempo-SME-balón menor de 90 min. En sus directrices más recientes, la Sociedad Europea de Cardiología recomienda perfusión mediante ICP si se realiza por un operador con experiencia dentro de los primeros 120 min tras el primer síntoma o dentro de los primeros 90 min tras el PCM si los pacientes se presentan dentro de las 2 h de la aparición de los síntomas y tienen una gran área de miocardio en riesgo y un riesgo de sangrado bajo. La ICP debe utilizarse en pacientes con contraindicaciones para la trombólisis y debe ser el tratamiento de elección para aquellos en estado de choque. De lo contrario, si no es posible, la trombólisis debe ser administrada tan pronto como sea posible. En caso de fallo de la trombólisis (basado en la falta de suficiente resolución del segmento ST o criterios enzimáticos), la ICP de rescate se debe realizar tan pronto como sea posible (máximo hasta 12 h después de la aparición de los síntomas). Ahora bien, si la trombólisis tiene éxito (más del 50% de resolución del segmento ST a los 60-90 min, las arritmias de perfusión, la desaparición del dolor, lavado enzimático) se recomienda la angiografía coronaria en ausencia de contraindicaciones. Para evitar una ICP temprana durante el período protrombótico siguiente a la fibrinólisis, por un lado, y para minimizar el riesgo de reoclusión, por otro, se recomienda una ventana de tiempo de 3 a 24 h después de la fibrinólisis exitosa. Por el contrario, no se recomienda la ICP facilitada (con trombolíticos o inhibidores de la GP iib/iiia antes de la angioplastia primaria si es antes de 60 min). (10) El Instituto Nacional para la Excelencia Clínica de los EE. UU. apoya la perfusión temprana con TPH, recomendando el uso, de ser posible, de los agentes más nuevos, tenecteplasa y reteplasa, cuya aplicación se simplifica con su administración en bolo. El tiempo es crucial aquí también, y el tratamiento debe ser iniciado dentro de las 6 h del inicio de los síntomas, preferentemente dentro de las primeras 2 a 3 h. Las guías y recomendaciones del consejo europeo de reanimación estatal mencionan que la trombólisis está indicada si la ICP no es posible dentro de los 90 min o cuando la duración de los síntomas sea menor a 3 h y el retraso de la ICP sea mayor a 60 min. La ICP se indica si está disponible dentro de 90 min (60 min si la presentación es de menos de 3 h desde la aparición de los síntomas). Están contraindicados los trombolíticos en el paciente que está en choque cardiogénico, con insuficiencia



ventricular izquierda grave, o si se presenta más tarde de 6 h12. <sup>(17)</sup> Todas las directrices hacen hincapié en que deberá existir una red para la gestión del tratamiento del IAMCEST que debe desarrollarse a nivel nacional y/o regional, con monitorización continua para mostrar cómo funcionan las estrategias de reperfusión en situaciones de la vida real. Un tratamiento oportuno y rápido incrementa la probabilidad de supervivencia para aquellos pacientes con IAM y elevación del ST, es por esto que el personal hospitalario puede influir en el pronóstico de estos pacientes al desarrollar e implementar sistemas y procesos que minimicen los intervalos de llegada de los pacientes y su tratamiento. Una minoría de hospitales a lo largo del mundo trata a pacientes con IAM y elevación del ST dentro de los parámetros recomendados de menos de 90 minutos después de su llegada. Los lineamientos actuales de la AHA recomiendan que la intervención por angioplastia se realiza < 90 min tras ingreso hospitalario, de igual manera la terapia fibrinolítica si se prevé que el tiempo de intervención será mayor. Se ha sugerido además la ausencia de ventaja de terapia de angioplastia primaria sobre terapia fibrinolítica cuando exista un retraso mayor a 60 minutos para intervención desde la llegada al centro de atención, determinó con 6,763 pacientes que la mortalidad con tiempo de intervención coronaria con angioplastia de > 79 < 120 minutos a 30 días fue de 9.6% con terapia fibrinolítica, en comparación de 6.6% con angioplastia primaria. <sup>(12)</sup> El tiempo transcurrido desde los síntomas a la terapia de reperfusión es vital, ya que reduce el tamaño del infarto y las consecuencias adversas clínicas, incluyendo la mortalidad para aquellos pacientes con IAMCEST. La bibliografía menciona que todo aquel paciente que ingrese dentro de las primeras 12 horas de inicio de los síntomas, relacionados a IAM, deben de ser tratados con terapia de reperfusión, con un tiempo de puerta-balón de menos de 90 minutos o un puerta-droga de menos de 30 minutos.

Las guías no establecen con certeza el manejo para aquellos pacientes que ingresan a la sala después de 12 horas de inicio del dolor, sin embargo, es bien establecido que la tasa de miocardio salvado en este tiempo es menor, y por lo tanto el pronóstico no es tan favorable. Cuando la estrategia de tratamiento elegida para el paciente con IAM es la terapia trombolítica y ésta es fallida, es decir el paciente continúa a las 2 horas de iniciada la terapia de fibrinólisis con síntomas que sugieran isquemia y sin datos de reperfusión, como lo son las arritmias de reperfusión, evolución temprana del ECG hacia ondas de necrosis o normalización del ST, mejoría clínica y estabilidad hemodinámica, al paciente debe de ofrecérsele la angioplastia percutánea de rescate (APCR). La terapia de rescate resulta en mejoría de la función regional, ventricular y en menores eventos intrahospitalarios comparada con la angioplastia tardía. El estudio RESCUE mostró que, en pacientes con infarto anterior y trombólisis fallida, que la estrategia de Tiempo Síntomas Puerta de Urgencias. Se ha establecido una clara relación de mortalidad entre el retardo desde el inicio de los síntomas y el inicio del tratamiento en los pacientes



con SICAEST tratados con trombólisis, sin embargo el impacto de este mismo retraso en aquellos pacientes tratados con angioplastia no está bien determinado. El estudio de Luca y cols. Analizó una población de 1,791 pacientes con SICAEST tratados con angioplastia primaria de 1994-2001, encontrando que 5.8% de los mismos murieron al año (103 pacientes) y concluyeron que aquellos pacientes con SICAEST tratados con angioplastia primaria, el tiempo síntoma-balón está relacionado con mayor mortalidad. El tiempo puerta balón no está asociada con mayor tasa de mortalidad anual. Y un tiempo de síntoma-balón mayor a 4 horas (240 minutos) debe de ser un factor independiente de riesgo de mortalidad a un año ( $p < 0.05$ ).<sup>(10)</sup> En un estudio GUSTO y en las Guías Internacionales sobre el Tratamiento del Infarto Agudo al Miocardio señalan que en la valoración del paciente con IAMCEST, incluye 10 minutos para toma de EKG, 20 minutos para preparación de trombolíticos y 30 min trombolisis. El objetivo principal es restaurar el flujo sanguíneo del vaso obstruido lo antes posible. La reperfusión farmacológica incluye fármacos trombolíticos vía sistémica. El Fibrinolytic Therapy Trialists Collaborative Group (FIT) menciona que el beneficio de la terapia trombolítica es mucho mayor al iniciarlo tempranamente en pacientes con IAM. Según las normas internacionales, mexicana y Código Infarto sobre tratamiento del IAMCEST, para obtener éxito en la reperfusión farmacológica trombolítica se requiere un tiempo puerta aguja menor de 30 min El éxito del tratamiento del IAMCEST se basa en minimizar el tiempo de isquemia miocárdica, pero los objetivos recomendados difícilmente se consiguen en la práctica clínica.<sup>(9)</sup>



## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En años recientes se ha visto que debido a la transición demográfica y al aumento de la expectativa de vida, se han incrementado los padecimientos cardiovasculares, con mayor relevancia el SICA en su variante IAMCEST, aunado los factores de riesgo: DM2, HAS, hipertrigliceridemia y tabaquismo; llegando a ser la 1ra causa de mortalidad en la población en general (INEGI) <sup>(1)</sup>; causando 1,8 millones de muertes/año, que corresponde al 20% de todas las muertes en Europa, con grandes variaciones entre países. El registro más exhaustivo de IAMCEST realizado en Suecia, donde la incidencia de IAMCEST fue de 58/100.000 en 2015. En otros países europeos la tasa de incidencia anual varió entre 43 y 144/100.000. La incidencia del IAMCEST afecta con mayor frecuencia a personas más jóvenes y más a los varones, en las mujeres una media de 7-10 años más tarde que en los varones. La mortalidad hospitalaria por IAM en nuestro medio es mayor al 10%, pudiendo ser mayor al 20%; subestimada al no considerar la prehospitolaria <sup>(20)</sup>

El índice de pacientes con IAMCEST se elevó en México en 50% en los últimos 14 años, por lo que se requiere fortalecer los programas preventivos que reduzcan la mortalidad, según Renasica de 2016; como resultado del aumento de los factores de riesgo; los mexicanos se infartan en promedio a los 60 años, del total, 80% son hombres, de ellos, 50% padece HAS, y el 46% son diabéticos, 50% antecedentes de tabaquismo y 40% padece dislipidemia. <sup>(19)</sup> En San Luis Potosí, no es la excepción, con una prevalencia 1 de cada 1000 habitantes por año, en pacientes de 45 años de edad, lo cual indica por lo menos un potosino sufre un infarto al día, correspondiente al 20%. En este contexto la Sociedad Potosina de Cardiología propone el programa de detección y tratamiento oportuno de IAM, encaminado a disminuir el tiempo de retraso entre el inicio de los síntomas y la atención requerida. Para el tratamiento de la cardiopatía isquémica, de tipo IAMCEST, se han desarrollado técnicas eficientes, complejas y avanzadas que han hecho posible reducir mortalidad.

El tener una visión completa del comportamiento del IAMCEST nos permitirá buscar en nuestro hospital el apegarnos los más posible a los lineamientos establecidos y recomendados tanto por las Guías internacionales y estrategia de Código Infarto, cuyo objetivo lograr los criterios de calidad como es el tiempo puerta aguja o tiempo puerta electrocardiograma, y trombolisis farmacológica, se instaure en el menor tiempo posible, para modificar el curso de la enfermedad; el presente estudio es factible de realizarse ya que de los Hospitales de esta Ciudad capital es el que se ha designado para incorporarse a la estrategia de código infarto, y por lo tanto se ha convertido en el centro de afluencia de este tipo de pacientes, además contamos en el servicio de urgencias, recursos materiales, humanos capacitados y tratamiento farmacológicos fibrinolíticos como rTPA.



## **JUSTIFICACIÓN.**

Las enfermedades cardiovasculares constituyen la principal causa de muerte en el mundo y ocupan el tercer lugar en cuanto a morbilidad total e impacto económico, se presentan como síndrome isquémico coronario agudo (SICA) sin elevación del segmento ST (SICASEST), expresado como angina inestable y como infarto al miocardio con elevación del segmento ST (IAM CEST), esta constituye uno de los principales problemas de salud pública y una de las principales causas de mortalidad a nivel mundial y en nuestra población. Diferentes trabajos han demostrado que un tratamiento precoz y adecuado del IAM es fundamental y condiciona tanto la mortalidad precoz como el pronóstico a mediano y largo plazo, de lo contrario un retraso se obtiene una tasa total de mortalidad durante el primer mes es de un 50%, y alrededor de la mitad de estas muertes ocurren durante las primeras dos horas y antes de llegar al hospital. A pesar de las diferentes aportaciones por las diferentes instituciones de salud, guías, protocolos y lineamientos recomendados, continua habiendo la disparidad de la tasa de mortalidad con referente a este padecimiento; es por ello que esta investigación tiene como objetivo determinar el tiempo puerta- aguja en el Infarto Agudo al Miocardio con Elevación del Segmento ST, aportando de esta manera priorizar al paciente con dolor torácico, mediciones del tiempo de inicio de síntomas y primer contacto médico, toma de tiempo de electrocardiograma y de los factores asociados al retardo en el tratamiento, y contribuir a mejoras en el manejo del paciente que acuda a recibir atención médica, impactando en la mortalidad, menor tiempo de estancia intrahospitalaria y costos económicos; y mantener a la mayoría de los pacientes dentro del objetivo que marcan las guías de actuación clínica. Es, por tanto, totalmente determinante en la calidad asistencial, la reducción de los tiempos de asistencia intrahospitalaria, trabajar en red y la rápida identificación de los pacientes con infarto del miocardio con elevación del segmento ST. Esto sin duda contribuirá eficazmente en el manejo y a asegurar la calidad en el servicio, mejoría de los procesos, reduciendo al máximo el tiempo en la atención, con disminución de la presencia de complicaciones, días de estancia intrahospitalaria, y costos en la atención y en la mortalidad.



## **HIPÓTESIS.**

Ho. El tiempo puerta-aguja en el Infarto Agudo al Miocardio con Elevación del Segmento ST es menor a 30 minutos. Ha. El tiempo puerta-aguja en el Infarto Agudo al Miocardio con Elevación del Segmento ST es mayor a 30 minutos.

## **OBJETIVOS.**

### El Objetivo GENERAL

Determinar el tiempo puerta aguja en adultos con Infarto Agudo al Miocardio con Elevación del Segmento ST en el servicio de urgencias del HGZ No. 50.

### OBJETIVOS SECUNDARIO

- Medir el tiempo puerta-EKG en los pacientes con Infarto Agudo al Miocardio con Elevación del ST que ingresan en el servicio de urgencias del HGZ No. 50 IMSS SLP.
- Observar el tiempo entre el inicio de síntomas en el paciente con IAMCEST y su llegada al servicio de urgencias del HGZ No. 50 IMSS SLP
- Identificar los factores asociados al retraso en la reperusión en los adultos con Infarto Agudo Al Miocardio con Elevación del ST en el servicio de urgencias en Hospital de segundo nivel de atención.
- Determinar por edad y género la presencia de Infarto Agudo al Miocardio con Elevación del Segmento ST en el servicio de urgencias en Hospital de segundo nivel de atención.
- Evaluar el turno en el que llegan los pacientes con Infarto Agudo Al Miocardio con Elevación del ST en el servicio de urgencias en Hospital de segundo nivel de atención.



## SUJETOS Y MÉTODOS.

### MATERIAL Y METODOS

DISEÑO Observacional, descriptivo y prospectivo.

UNIVERSO DE ESTUDIO: Pacientes del servicio de urgencias del Hospital de segundo nivel de atención (50 del IMSS de San Luis Potosí). Unidad de estudio: Pacientes adultos con IAMCEST Límite de tiempo: Junio 2018 A Febrero 2019 Tipo de Muestreo: No probabilístico por conveniencia de casos consecutivos Tamaño de la muestra En el reporte de archivo clínico ARIMAC en el año 2016 se registraron un total de 223 casos de pacientes con Infarto Agudo Al Miocardio con Elevación del Segmento ST y en el año 2017 se registraron 192 pacientes, con un promedio de 207.5

Formula: de población finita <sup>(21)</sup>:

$$N = \frac{Z^2 \cdot N \cdot p \cdot q}{d^2 \cdot (N-1) + (Z^2 \cdot p \cdot q)}$$

Población finita

$$Z = 1.96$$

$$p = 20\%$$

$$q = 80\%$$

$$N = 207.5$$

$$d = 0.05\%$$

$$n = 207.$$

$$N = \frac{[(1.96)^2 \times 207] \times 0.20 \times 0.80}{(0.05)^2 (206) + (1.96)^2 (0.20 \times 0.80)}$$

$$N = \frac{3.84 (207) = 794.88 (0.16)}{0.515 + (3.84) (0.16)}$$

$$N = \frac{127.18}{0.515 + 0.61}$$

$$N = \frac{127.18}{1.125} = 113.04$$



**Tabla 6 Definición y operalización de variables**

Variable	Tipo de variable	Definición conceptual	Categorización o dimensiones	Definición operacional	Nivel de medición	Unidad de medida	Valor
Sexo	Categórica	Categoría biológica asignada de manera genética	Masculino o femenino	Hombre o Mujer	Cualitativa	Femenino o masculino	1 = Masculino 2 = Femenino
Edad	Continua	Tiempo de vida de la persona	Edad en años	Tiempo de vida en años al ingreso a urgencias	Cuantitativa	Años	20 A 29 30 A 39 40 A 49 50 A 59 60 A 60 70 o mas
Factores asociados al retardo del tratamiento de reperfusión	Continua	Son los resultados, impactos y las consecuencias de las intervenciones humanas u otro.	Paciente, tratamiento	Asociación que arroja una acción durante su ejecución.	Cualitativa	Factores	-Factores asociados al paciente. - factores asociados al diagnóstico. -factores asociados al retraso a la reperfusión
Turno hospitalario	Categórica	Horarios de jornada laboral establecidos por el IMSS	Matutino Vespertino Nocturno Jornada acumulada	Matutino 7:30-14:00hrs Vespertino 14:00 a 20:30hrs Nocturno 20:30 a 7:20hrs Jornada acumulada 6:45-23:00hrs	Cualitativa	Turnos	1=Matutino 2=Vespertino 3=Nocturno 4=Jornada acumulada
TIEMPO PUERTA AGUJA	Continua	Dimensión física en la que se realiza una acción.	Tiempo en minutos	Tiempo establecido en minutos desde su ingreso hasta recibir tratamiento	Cuantitativa	Minutos	Menos de 30min Más de 30 min



Universidad Autónoma de San Luis Potosí  
 Facultad de Medicina  
 Tesis para obtener el Diploma de la Especialidad en

TIEMPO DE INICIO DE SINTOMAS	Continua	Dimensión física en la que se realiza una acción	Tiempo en horas	Tiempo desde inicio de síntomas hasta nota de TRIAGE	Cuantitativa	Horas	Menos de 12 hrs Más de 12 hrs
TIEMPO DE TOMA DE ELECTROCARDIOGRAMA	Continua	Dimensión física en la que se realiza una acción.	Tiempo en minutos	Tiempo de nota de TRIAGE hasta el trazo electrocardiográfico	Cuantitativa	Minutos	Menos de 10min Más de 10 min



### **ANÁLISIS ESTADÍSTICO.**

El tipo de herramienta que se utilizó fue de estadística descriptiva y Chi cuadrada la cual calcula la diferencia entre las frecuencias observadas y las frecuencias esperadas si las variables fuesen independientes entre sí, con el programa SPSS v. 22, se utilizaron medidas de tendencia central, valores medios o centrales de una distribución que sirven para ubicarla dentro de la escala de medición. Los recursos que participaron en este estudio: Humanos: como asesores clínicos, metodológicos y residente de urgencia; los recursos materiales electrocardiografo, papel, hoja tamaño carta, pluma, computadora, impresora



## **ÉTICA.**

Según la declaración de Helsinki, el presente estudio consideró las recomendaciones para la investigación biomédica en seres humanos, la cual se adaptó en la 18a Asamblea Médica Mundial en la declaración de Helsinki en 1964. Conforme a la norma oficial de investigación, se sujetó a su reglamentación ética y se respetó la confidencialidad de los datos asentados en el protocolo. El estudio representa RIESGO MÍNIMO para los pacientes, ya que la información se obtendrá de los Historia Clínica, manifestaciones clínicas, estudio electrocardiográfico y muestras de laboratorio. Este trabajo se apega a lo establecido en la Ley General de Salud, en su TITULO QUINTO, CAPITULO ÚNICO, Art 100, este protocolo de investigación se desarrollará conforme a lo siguiente: I. Deberá adaptarse a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, especialmente en lo que se refiere a su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica; II. Podrá realizarse sólo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro método idóneo; III. Podrá efectuarse sólo cuando exista una razonable seguridad de que no expone a riesgos ni daños innecesarios al sujeto en experimentación; IV. Sólo podrá realizarse por profesionales de la salud en instituciones médicas que actúen bajo la vigilancia de las autoridades sanitarias competentes. V. Las demás que establezca la correspondiente reglamentación.

El protocolo de investigación fue revisado por el comité de investigación y ética médica local para su autorización y validación previa. Se garantiza la confidencialidad de los datos obtenidos en el presente estudio, los cuales serán utilizados exclusivamente para este protocolo.

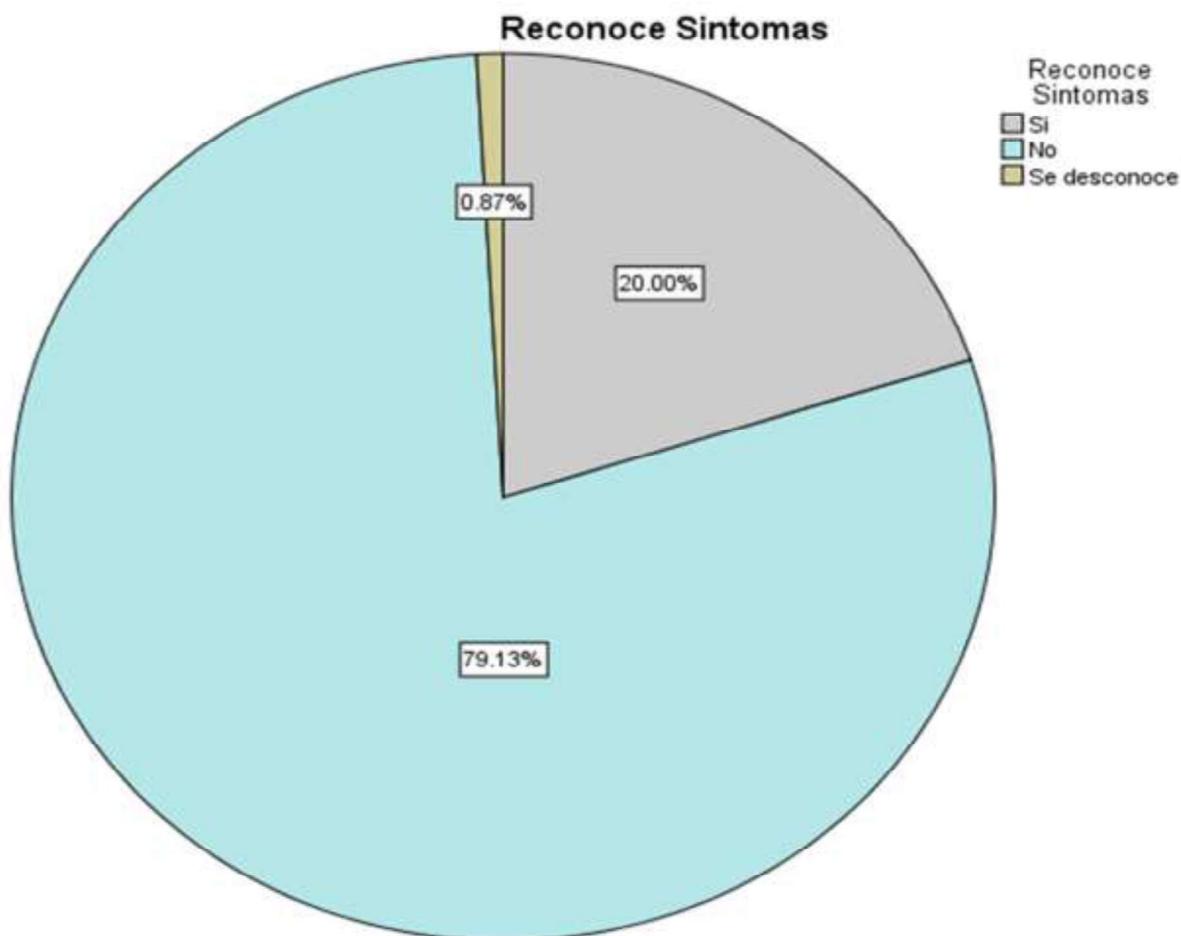


## RESULTADOS.

En el presente estudio se incluyeron 115 sujetos, el mayor porcentaje fue del sexo masculino con un 64.3% (74) y la edad promedio fue de 64.5 años, con un mínimo de 19 años y un máximo de 93 años.

Del total de los participantes en este estudio solo un 20% (23) reconoce los síntomas de infarto.

*Grafica 1 Reconocimiento de síntomas*



Se evaluó el tiempo de traslado a recibir atención médica el tiempo en promedio fue de 160 minutos, con un mínimo de 1 minuto y un máximo de 660 minutos) (tabla 7). Este tiempo de traslado se determinó desde el inicio de los síntomas hasta la llegada del paciente al servicio de urgencias.



*Tabla 7 Tiempo de traslado*

N	Válido	115
	Perdidos	0
Media		160.86
Mediana		135.00
Moda		240
Desviación estándar		109.524
Mínimo		1
Máximo		660

El tiempo puerta-toma EKG en promedio fue de 8.6 minutos un mínimo de 3 minutos y un máximo de 19 minutos) (Tabla 8).

*Tabla 8 Tiempo puerta-toma EKG*

N	Válido	115
	Perdidos	0
Media		8.68
Mediana		8.00
Moda		8
Desviación estándar		3.448
Mínimo		3
Máximo		19



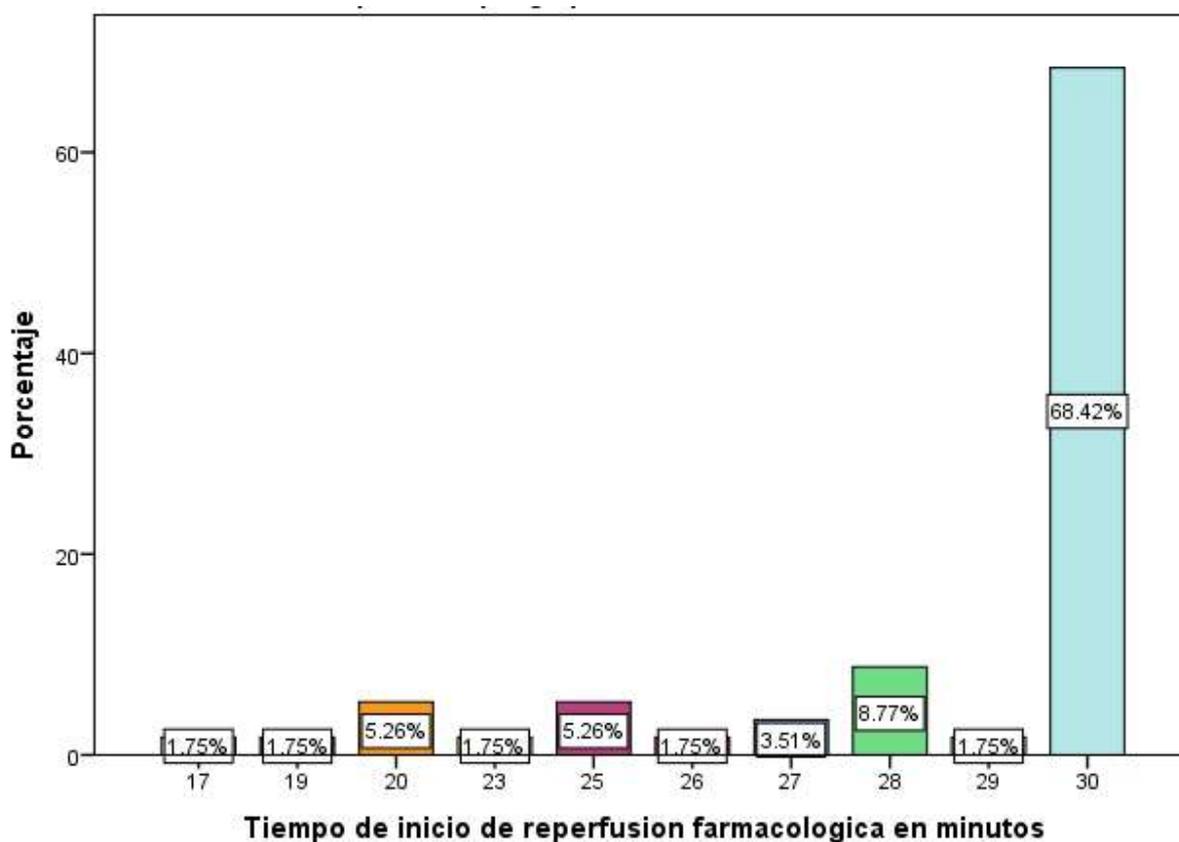
El tiempo de interpretación de electrocardiograma en promedio 6.68 minutos, con un mínimo 4 minutos y un máximo de 19 minutos. (Tabla 9)

Tabla 9 Tiempo de interpretación electrocardiográfica

N	Válido	115
	Perdidos	0
Media		6.68
Mediana		6.00
Moda		5
Desviación estándar		2.494
Mínimo		4
Máximo		19

El tiempo puerta aguja menor a 30 minutos fue del 49.5% (57 pacientes) (grafica 2)

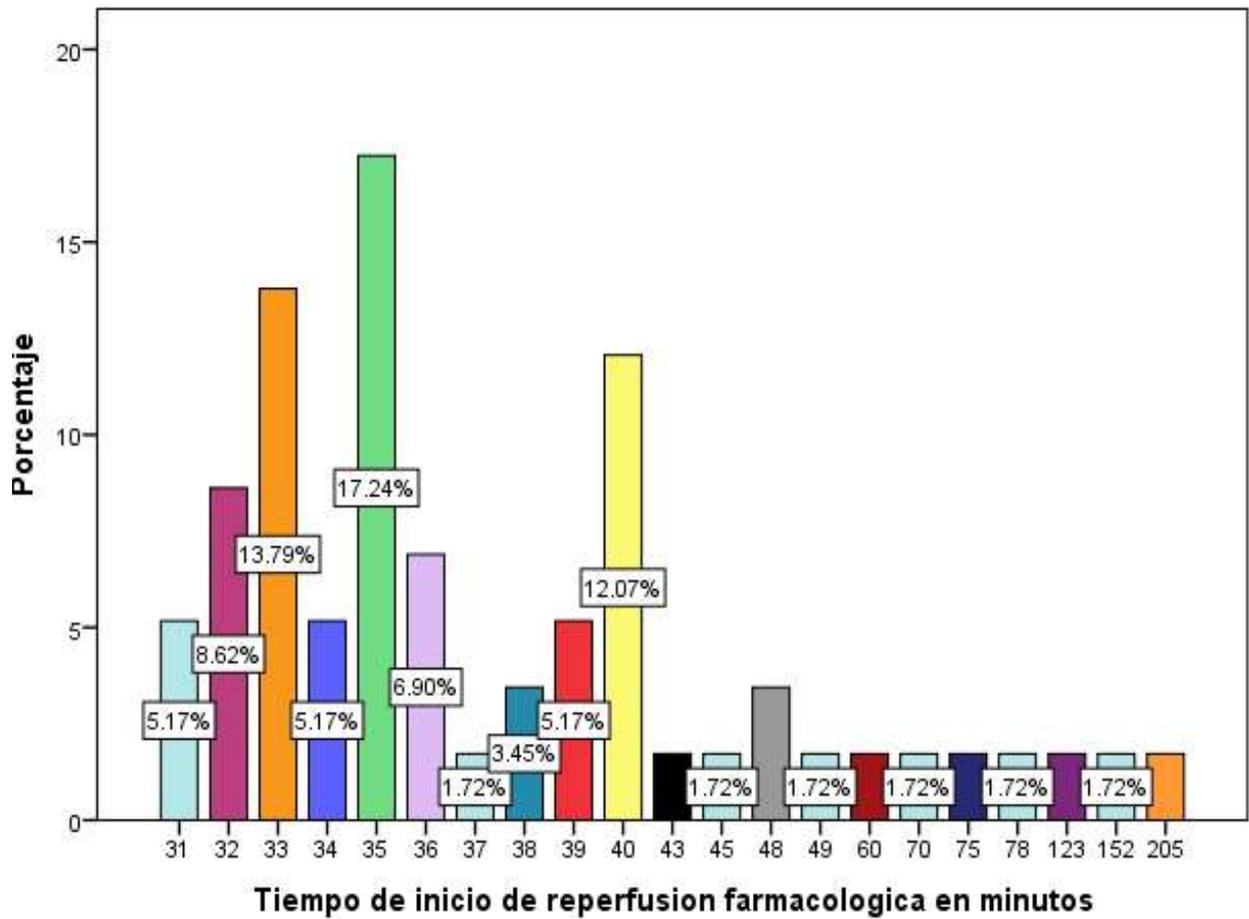
Grafica 2 Tiempo puerta aguja menor a 30 minutos





Y el tiempo puerta aguja en más de 30 minutos el 50.5% de un total de 58 pacientes. (grafica 3).

*Grafica 3 Tiempo puerta aguja mayor a 30 minutos*

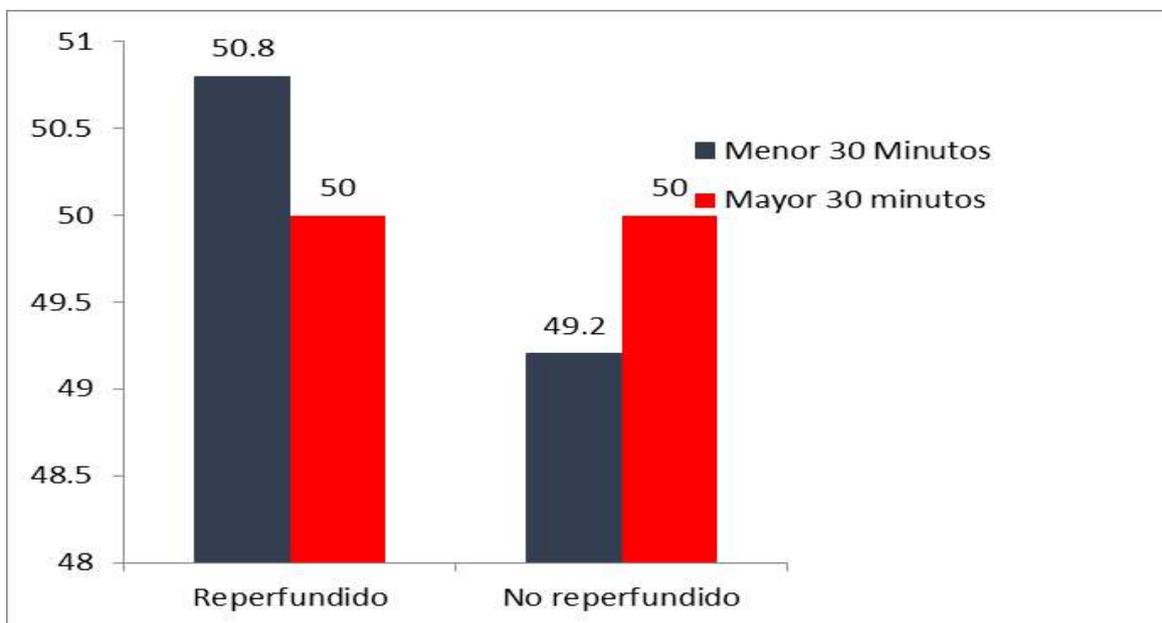




Del total de pacientes que se trombolizaron con un tiempo puerta aguja menor a 30 minutos (57 sujetos, 49.5%) solo de este subgrupo se presentaron criterios de reperfusión en 29 pacientes (50.8%, es decir no reperfundieron 28 casos, 49.2%).

Por el contrario de los pacientes trombolizados con un tiempo puerta aguja mayor a 30 minutos (58 sujetos, 50.5%) se observó criterios de reperfusión en el 50% de este subgrupo (29 casos). (Véase gráfica 4)

*Grafica 4 Tiempo puerta aguja y criterios de reperfusión*





Se realizó prueba estadística no paramétrica con  $X^2$  para determinar la asociación entre la variable tiempo puerta aguja y presencia de criterios de reperfusión cuyo valor fue de 0.009 con una significancia de  $p = .925$  con lo cual concluimos que no existe asociación entre las variables mencionadas. (Tabla 10)

*Tabla 10 Chi cuadrada- tiempo puerta aguja-reperfusión*

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	.009 <sup>a</sup>	1	.925		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	.000	1	1.000		
Razón de verosimilitud	.009	1	.925		
Prueba exacta de Fisher				1.000	.537
Asociación lineal por lineal	.009	1	.925		
N de casos válidos	115				

a. 0 casillas (.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 28.25.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2



## DISCUSIÓN.

El objetivo del presente estudio fue determinar el tiempo puerta aguja en adultos con Infarto Agudo al Miocardio con Elevación del Segmento ST en el servicio de urgencias del HGZ No. 50.

El infarto al miocardio es hoy por hoy la causa de morbimortalidad más frecuente de las enfermedades cardiovasculares. La importancia de iniciar un tratamiento encaminado a restituir el flujo coronario es de vital importancia en el pronóstico del paciente, estableciéndose el tiempo puerta (ingreso a urgencias) aguja (inicio de trombolisis) en máximo 10 minutos, lo que ha demostrado una mayor sobrevida de este grupo de pacientes y menos secuelas funcionales.

En nuestro estudio observamos un porcentaje muy bajo de cumplimiento con respecto a trombolizar a los pacientes en menos de 30 minutos. En el estudio comparativo realizado por Rosas Ramos Andrés y cols. en el Servicio de Urgencias del Hospital General del Estado de Sonora reportaron un tiempo puerta-aguja de 70 minutos y en solo menor a 30 minutos en un 17%, y en más de 60 minutos de un 50% de los pacientes<sup>24</sup>; en otro estudio que se llevó a cabo en el Servicio de Cardiología, Hospital del Mar, Barcelona España obtuvo una tasa de trombolisis en los primeros 30 min del 56%<sup>24</sup>; así mismo en el estudio reportado por el Dr. Celestino Hernández Robau realizado en el Hospital Universitario en Cuba el tiempo medio puerta- aguja fue de 75,5 minutos<sup>26</sup>.

Los resultados de los estudios, tanto en América latina como en Europa comentados, están por debajo del porcentaje que obtuvimos de trombolisis en menos de 30 minutos, (17 y 56% respectivamente contra 49.5% de nuestro estudio), sin embargo lo ideal sería tener un 100% de tiempo puerta-aguja en menos de 30 minutos.

En relación con el tiempo puerta-electrocardiograma en nuestro estudio se observó que se cumple en un 74% en menos de 10 minutos, esto acorde con los estándares internacionales que establecen un tiempo máximo de 10 minutos. El tiempo de toma de electrocardiograma, en el estudio comparativo realizado en Hospital General del Estado de Sonora fue de 11 minutos<sup>24</sup>; por su parte el estudio de Roberto Arriaga-Navaa y Cols. Trombólisis prehospitalaria: en perspectiva nacional. Estrategia farmacoinvasiva para la reperfusión temprana del IAMCEST en México el tiempo fue de 13 minutos<sup>27</sup>. Los resultados de los estudios realizados en el Hospital de Sonora y el estado de México se encuentra más arriba de lo encontrado en nuestro estudio el cual fue de 8 minutos comparado con 11 y 13 minutos respectivamente, pero a pesar de esto lo más recomendable sería logra reducir al máximo ese tiempo.



En relación a el tiempo entre el inicio de síntomas (tiempo de traslado desde el inicio de los síntomas hasta su llegada al servicio de urgencias) en nuestro estudio se encontró en promedio fue de 160 minutos, con un mínimo de 1 minuto y un máximo de 660 minutos). En este aspecto solo se encontró en un estudio de Cosme García-García y cols. que se realizó en el Servicio de Cardiología. Hospital del Mar. Barcelona. España que el retraso prehospitalario influye drásticamente en el tiempo de isquemia, sin hacer especificar tiempo. Aquí vale la pena mencionar que este factor de traslado a los servicios de urgencias depende en gran medida de que el paciente reconozca los datos que le permitan identificar un Síndrome coronario agudo, en esta población solo el 20% de la población estudiada sí reconoce la sintomatología, lo cual deja una brecha muy grande como área de oportunidad en la población en riesgo; no observamos estudios para comparar lo aquí reportado.

En el estudio realizado por Cosme García-García y cols se encontró que los factores relacionados al retraso en la reperfusión fueron como acudir al hospital en horas nocturnas o por medios propios (sin ambulancia), falta de un box prioritario de dolor torácico, el retraso prehospitalario<sup>26</sup>. Y otro estudio realizado por Rosas Ramos Andrés y cols. menciona como factores asociados la “falta de capacitación y educación continua (conocimiento de los nuevos lineamientos en el tratamiento del IAM) del personal médico en el Servicio de Urgencias es otro factor influyente en la demora del inicio de trombolisis<sup>24</sup>.

Los resultados de los estudios realizados en América Latina y en Europa previamente comentados solo tuvo relación el retraso prehospitalario sin hacer mención del tiempo, y los demás factores encontrados no tuvieron relación alguna con nuestro estudio.

En relación a la edad y genero el mayor porcentaje fue del sexo masculino con un 64.3% (74) y la edad promedio fue de 64.5 años, con un mínimo de 19 años y un máximo de 93 años.

En un estudio cardioepidemiológico Framingham realizado en la Unidad de Epidemiología, Servicio de Cardiología, Barcelona España señaló que la morbilidad por enfermedad de arteria coronaria fue el doble en varones que en mujeres, pero la incidencia de la arteriopatía coronaria en mujeres se incrementó rápidamente en la menopausia; con una la tasa de prevalencia se estima en el 2,9% (el 4,2% de los varones y el 2,1% de las mujeres)<sup>19</sup>. Y otro estudio de Epidemiología de los síndromes coronarios agudos realizado en Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez” reporto que el género predominante en los Síndromes Coronarios Agudos sin elevación del Segmento ST (SCASEST) y los Síndromes Coronarios Agudos con elevación del segmento ST (SCACEST) es el sexo masculino, en edades promedio de los 55 a 65 años.



Los estudios comentados previamente sobre la relación de edad y género coinciden con nuestro estudio reportando la mayor incidencia en el género masculino y con edad promedio entre los 60 y 70 años de edad.

Y en relación al turno en que llegan los pacientes en nuestro estudio se reportó que en el turno matutino acudieron un total de 43 pacientes (37.4%), manteniendo un 23% en los turnos vespertinos y nocturnos.

En un estudio comparativo realizado por Benjamín Huerta Robles en el Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez" sobre Epidemiología de los síndromes coronarios agudos (SICA), reporto que en un 42% de los pacientes que llegaron en el hospital fue predominante el turno matutino, seguido del turno vespertino en un 28%<sup>28</sup>. Y otro estudio epidemiológico realizado en España sobre Epidemiología de la enfermedad coronaria reporto que en un 45% de los pacientes que llegaron al servicio correspondió al turno matutino<sup>19</sup>.

En el estudio epidemiológico realizado por Benjamín Huerta y el realizado en España tuvieron relación y concordancia con el turno que reporto nuestro estudio teniendo similitud con los porcentajes.



### **LIMITACIONES Y/O NUEVAS PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN.**

Nuestro estudio presenta varias limitaciones, ya que incluyo un pequeño número de pacientes, se sugiere hacer un tamaño de la muestra más grande.

En este estudio no se incluyó un análisis o asociación entre otras variables que pudieran explicar los resultados por lo que habrá que generar nuevas líneas de investigación que incluyan otros factores.

A si mismo sería importante extender los estudios y líneas de investigación a la población en riesgo para favorecer la información y conocimientos sobre síndrome coronario agudo.



## **CONCLUSIONES.**

El tiempo puerta aguja de menos de 30 minutos fue del 49.5%.

Los factores asociados al paciente son el reconocimiento de los síntomas de infarto, del total de los participantes en este estudio solo un 20% (23) reconoce los síntomas y el 79.13% no reconoce. Y el tiempo de traslado en promedio fue de 160 minutos, con un mínimo de 1 minuto y un máximo de 660 minutos).

Solo el 50% de los pacientes con tiempo puerta aguja menor a 30 minutos reperfundieron.

En este estudio no existe asociación estadística entre el tiempo puerta aguja y los criterios de reperfusión.



## BIBLIOGRAFÍA.

- 1.- Medina Chávez Juan Humberto; Adame Galván Lorena; Olea Gómez Hiram Said; Rojas Castillo Roberto; Pacheco Alex Daniel; Moreno Ruiz Luis Antonio. —et al. Diagnóstico y tratamiento del infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST en el adulto mayor. CENETEC. 27 de Junio 2013. p 10 a 57. Disponible en [www.cenetec.salud.gob.mx](http://www.cenetec.salud.gob.mx)
- 2.- Arriaga R, Babigumira, J. B, Bosch, J., Regueiro, Campbell N, Legowski B, Legetic B, Ferrante D, Nilson E, La atención del Infarto agudo al miocardio en México. Estudio de oferta y demanda análisis económico ex ante de un Programa Nacional de reducción de la mortalidad por Infarto agudo al miocardio. Secretaria de Salud. Septiembre 2017. p 1 a 132
- 3.- Martínez Ríos Marco Antonio, Altamirano Castillo Alfredo, Alexandra Arias Mendoza, Beltran Gamez Miguel, Briseño de la Cruz Jose Luis, Damas de los Santos Felix. Infarto Agudo al Miocardio. Documento de Postura/CONACYT/ Primera Edición, 2014. p 1 a 55.
- 4.- Steg Gabriel, James Stefan K, Atar Dan, Badano Luigi P, Blomstrom Lundqvist Carina, Borger Michael A, di Mario Carlo, Dickstein Kenneth, Ducrocq Gregory. Guía de práctica clínica de la ESC para el manejo del infarto agudo de Miocardio en pacientes con elevación del segmento ST. Rev Esp Cardiol. 2017;70 (12):1082.e1-e61
- 5.- Jerjes-Sanchez Carlos, Martinez-Sanchez Carlos, Borrayo Sanchez Gabriela, Carrillo-Calvillo Jorge, Juarez-Herrera Ursulo, Quintanilla Gutierrez Juan. Tercer Registro Mexicano de Síndromes Coronarios Agudos RENASICA III. Arch. Cardiol. Méx. vol.85 jul./sep. 2015 p 1 a 8.
- 6.-Bazino Oscar, Js Alpert, K. Thygesen, E. ANtman, JP Bassant, M Galvani, M Panteghini, F Ottani, P Cappelletti, F Chiarella, M Chiarello. Tercera definición universal de Infarto de Miocardio. Implicancias en la práctica clínica Síndrome Coronario Agudo. Rev Urug Cardiol 2013; 28: p 403-411.
- 7.- R Vasan, RA Vargas, CO González, VV Díaz. PWF Wilson, RB D'Agostino, H Parise, L Sullivan, JB Meigs. R Mogelvang, H Scharling, JS Jensen K George, MM Alberti, P Zimmet, J Shaw. Marcadores de lesión miocárdica Síndrome coronario agudo: Rev Mex Patol Clin, Vol. 54, Núm. 3 Julio - Septiembre, 2007. p 116-135
- 8.- Ruiz Itziar Solla, Bembibre Vázquez Lorena, Freire Corzo Juana Santos Novoa, et al. Manejo del Síndrome coronario agudo en Urgencias de Atención Primaria Actualización de —ABCDE en Urgencias Extrahospitalarias Año 2011 Volumen 18. p 49-55



- 9.-Rodríguez Reyes F Sandy, Vega Jiménez Junior, Oliva Villa Evia M, Viamonte González Mebersi, García Díaz Mirza Z, Muñoz Monroy Mario. Terapia trombolítica e infarto agudo de miocardio en el Hospital Militar de Matanzas. CorSalud 2015 Jul-Sep; 7(3): p 187-194
- 10.-Van de Werf Frans, Bax Jeroen, Betriu Amadeu, Blomstrom Lundqvist Carina, Crea Fillipo, Falk Volkmar. Manejo del infarto agudo de miocardio en pacientes con elevación Persistente del segmento ST. Guías de Práctica Clínica de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC). Grupo de Trabajo de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) sobre el manejo del infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST). Versión corregida 13/09/2010, 2009;62 (3): p 1-47
- 11.- Juan M. Sénior, Luz H. Lug, Natalia Acosta, Md. Médica, Jorge L. Acosta, James Díaz, Md. Médico, Oscar H. Osío. Guía de Práctica Clínica para Pacientes Con Diagnóstico De Síndrome Coronario Agudo Atención Inicial Y Revascularización. Revista Colombiana De Cardiología. Diciembre 2013 Volumen 20 Suplemento 2. p 45 a 79.
- 12.- Rodríguez Castellanos Luis Eduardo, G Frederick, T Patrick, D Deborat Christopher B. Guías Infarto Miocárdico con Elevación del Segmento ST (Asociación Americana del Corazón AHA y Colegio Americano de Cardiología ACC). Año 2013. Vol. 2. p 1 a 13
- 13.- Munarriz A, Almansa I, Martínez Basterra J, Echeverría E, Basurte M.T, Repáraz J. Síndrome Coronario Agudo. Servicio de Cardiología. Hospital de Navarra. Libro electrónico de Temas de Urgencia, Año 2012, VOL 2, P 2 a 20
- 14.- Coll Muñoz Yanier, Valladares Francisco de Jesus, Carvajal, González. Rodríguez Claudio. Infarto agudo de miocardio. Actualización de la Guía de Práctica Clínica. junio 2016 | Volumen 6 | Numero 2. p 170 a 190.
- 15.- Borrayo Sánchez Gabriela, Martínez Montañez Olga Georgina, et- al. Código Infarto. Protocolo para el servicio de Urgencias. Instituto Mexicano del Seguro Social. Primera Edición. México 2015. p 1-42
- 16.- Ambrosio, Giuseppe. Antzelevitch, Charles Badimon Juan José, Baranchuk Adrián. Consenso De Infarto Agudo De Miocardio Con Elevación Del Segmento St. Consenso De La Sociedad Argentina De Cardiología. Vol 83 suplemento 4 octubre 2015. Versión electrónica p 1850-3748.
- 17.-Tubaroa Marco, Danchinb Nicolas, Goldsteinc Patrick, Filippatosd. Gerasimos, Hasine Yonathan, Herasf Magda, Janskyg Petr, et-al. Tratamiento prehospitalario de los pacientes con IAMCEST. Rev Esp Cardiol. 2012; 65 (1) p 60–70.
- 18.- Borrayo Sánchez Gabriela et al. Impacto de la implementación de Código Infarto en pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST



en el Hospital de Cardiología CMN SXXI. Motivos de Incremento de Enfermedades Cardiovasculares. 14/Marzo/2018. 1 Nota al pie. FUENTE: Fuente. Title. Unit of measure. P 22 a 28

19.- Lloyd-Jones D, Adams, M Nichols, Rodriguez T, Lopez Bescos, Roger VI, Gordon T, Ignacio Ferreira-González et al. Epidemiología de la enfermedad coronaria. Rev Esp Cardiol. Síndromes Coronarios Agudos. Elsevier España 2014; 67 (2): p 139–144. 19.- Contreras Gloria et al. EXCELSIOR, 29/05/2017 10:20 Notimex. P 5

20.- Rodriguez Cuadros, reyes jose luis, et al. Registro de infarto agudo de miocardio en pacientes menores de 45 años ingresados en la Unidad de Cuidados Coronarios. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa 2017, Versión 1 p 1 a 8.

21.- Contandriopoulos AP, Hulley SB, Cook TD, Kleinbaum DG, Dawson Saunders B, Milton JS, et al. Determinación del tamaño muestral. Cad Aten Primaria 1996; 3: 138-14. Actualización 06/03/2001

22.-Lozano Iñigo, Rondan Juan, Vegas M. José, Segovia Eduardo. Consenso ESC 2018 sobre la cuarta definición universal del infarto. Rev. Esp. Card. 2019; 72:695

23.- Manterola Fernando Alfonso, Sionis Green Alessandro, Ibañez Borja. Guías ESC sobre tratamiento del IAM con ascenso de ST, publicado 19 de enero 2018

24.- Rosas Ramos Andres, Hernandez Aguilar Allan, Tiempo Puerta-Aguja en Pacientes con Infarto Agudo Miocárdico con Elevación del Segmento ST Trombolizados en el Servicio de Urgencias del Hospital General del Estado de Sonora; Acta Méd. Son XI; 4 28- 30.

25.- García-García Cosme, Recasensa Luis, Casanovasa Nuria, Mirandaa Faustino, Del Bañob Francisco, M.Manresac Josep, Serraa Antoni y Brugueraa Jordi. Reducción del tiempo puerta-aguja a los objetivos recomendados en las guías clínicas. Pronóstico a 1 año de seguimiento. Servicio de Cardiología. Hospital del Mar. Barcelona. España. Rev Esp Cardiol. 2008;61(8):888-9.

26.- Rodríguez AcostaAndres Mario, Quiroga Leal Melva, Ramírez Méndez Marylin. Intervalo Puerta Aguja En La Terapeutica Fibrinolítica Del Infarto Agudo Del Miocardio. Hospital Universitario Dr. Celestino Hernández Robau. Cuba.

27.- Arriaga-Navaa Roberto y Cols. Trombólisis prehospitalaria: en perspectiva nacional. Estrategia farmacoinvasiva para la reperusión temprana del IAMCEST en México. Investigación en Salud UMAE. Hospital de Cardiología CMN SXXI. 2015.

28.- Huerta Robles Benjamin y cols. Epidemiología de los síndromes coronarios agudos (SICA.) (Arch Cardiol Mex 2007; 77: S4, 214-218.