



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

ESTIMACIÓN DEL TIEMPO PUERTA ELECTROCARDIOGRAMA EN PACIENTES
CON SÍNDROME CORONARIO AGUDO QUE INGRESAN AL SERVICIO DE
URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL QUERÉTARO
(JUNIO DEL 2013 A AGOSTO DEL 2014).

TESIS QUE COMO PARTE DE LOS REQUISITOS PARA OBTENER EL GRADO DE
MÉDICO ESPECIALISTA

INVESTIGADOR
JUVENCIO HARO MORENO
MÉDICO GENERAL

DIRECTOR DE TESIS
LAURA ANGÉLICA REYES ROBLE
MÉDICO ESPECIALISTA

CODIRECTOR DE TESIS
MARCO ANTONIO HERNÁNDEZ FLORES
MÉDICO ESPECIALISTA

ASESOR CLÍNICO
ENRIQUE GARCÍA HERNÁNDEZ
MÉDICO ESPECIALISTA

ASESOR METODOLÓGICO
MARÍA TERESITA ORTIZ ORTIZ
MAESTRA EN CIENCIAS



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE QUERETARO
FACULTAD DE MEDICINA
ESPECIALIDAD EN URGENCIAS MEDICO QUIRURGICAS

ESTIMACION DEL TIEMPO PUERTA ELECTROCARDIOGRAMA EN PACIENTES
CON SÍNDROME CORONARIO AGUDO QUE INGRESAN AL SERVICIO DE
URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL QUERÉTARO
(JUNIO DEL 2013 A AGOSTO DEL 2014).

Tesis Individual

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de Especialista en Urgencias Médico
Quirúrgicas

Presenta:

Juvencio Haro Moreno

Dirigido por:

Laura Angélica Reyes Robles

Laura Angélica Reyes Robles
Presidente

Firma

Marco Antonio Hernández Flores
Secretario

Firma

Marco Antonio Alcocer Gamba
Vocal

Firma

Enrique García Hernández
Suplente

Firma

Alfredo Uribe Nieto
Suplente

Firma

Dr. Javier Ávila Morales
Director de la Facultad de medicina

Dra. Ma. Guadalupe Flavia Loarca Piña
Directora de Investigación y Posgrado

Centro Universitario de Querétaro.
Querétaro, mayo 2015, México

1. RESUMEN

Introducción. El síndrome coronario agudo es la manifestación clínica de la cardiopatía isquémica, patología altamente tiempo sensible que requiere de un diagnóstico precoz para la instauración de un tratamiento oportuno, para lo cual se han establecido objetivos de tiempo para el diagnóstico y la terapéutica. **Objetivo.** Es estimar el tiempo puerta electrocardiograma como indicador de calidad y buena praxis en los pacientes con síndrome coronario agudo que ingresan al servicio de urgencias del hospital general Querétaro. **Metodología.** Es un estudio observacional, prospectivo y transversal, realizado en el servicio de urgencias del hospital general Querétaro durante el periodo del 30 junio del 2013 al 4 de agosto del 2014, analizando los pacientes con diagnóstico final de síndrome coronario agudo. Las variables continuas son presentadas como promedio con rango intercuartil y los valores de p utilizando la prueba t de Student considerando como significativos los valores de $p \leq 0.05$. El análisis de datos se realizó en la hoja de cálculo SPSS 15. **Resultados.** Durante en tiempo de revisión se obtuvieron 93 pacientes los cuales reunieron los criterios de inclusión del estudio de los cuales se estimó un tiempo puerta electrocardiograma promedio de 45 minutos y un rango intercuartil de 55 minutos. **Conclusiones.** El presente estudio muestra la utilidad en la estimación del tiempo puerta electrocardiograma como indicador de calidad y buena praxis en los procesos de Triage y diagnóstico inicial, en el paciente con síndrome coronario agudo en una unidad de segundo nivel de atención médica, evidenciando algunas fallas susceptibles de mejora, para brindar servicios médicos de calidad acorde a las directrices internacionales.

(Palabras clave: Tiempo puerta electrocardiograma, síndrome coronario agudo, dolor torácico)

2. SUMMARY

Introduction. The acute coronary syndrome is the clinic manifestation of cardiac ischemic. This pathology is sensitive in timing because it requires an early detection to start with a proper and early treatment, so being timing the key element; specific objectives have been established for the proper and opportune diagnosis. **Objective.** To properly esteem the door time electrocardiogram as quality indicator and good praxis in patients suffering from acute coronary syndrome who enter to the emergency area from the hospital of Queretaro. **Methodology.** The type of the study is observational, prospective and transversal; this study took place at the emergency area of the hospital of Queretaro during the period from June 30th of 2013 until August 4th of 2014 analyzing patients who suffered from the acute coronary syndrome. Continue variables are presented in average with a interquartile range; the values associated to p, using the Student's t tests, are considered relevant values of $p \leq 0.05$. Data was analyzed in an SSPS 15 calculating sheet. **Outcome.** 93 patients who presented the symptoms were analyzed during the mentioned period of time, the average electrocardiogram time was 45 minutes and interquartile range of 55 minutes. **Conclusion.** This analysis demonstrates how the door time electrocardiogram as quality indicator and good praxis in the processes of triage and initial diagnosis, that the patient with the acute coronary syndrome who is treated in a second degree medical unit, bringing to attention some areas of opportunity that could improve, so medical services can be matched to international standards.

Key concepts: time door electrocardiogram, acute coronary syndrome and chest pain.

3. DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mí amada esposa por tu amor y comprensión, por tu bondad y sacrificio, que ha sido el impulso durante toda mi carrera y el pilar principal para la culminación de la misma.

A mi preciosa hija Jamilah, que con su luz ha iluminado y sembrado esperanza en mi vida.

A mis padres por su esfuerzo, sacrificio y el apoyo incondicional.

4. AGRADECIMIENTOS

Me gustaría que estas líneas sirvieran para expresar mi más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización del presente trabajo, pero sobre todo por la motivación y el apoyo recibido a lo largo de estos años. Un agradecimiento muy especial merece la comprensión, paciencia y el ánimo recibidos de mi familia y amigos.

5. ÍNDICE

1. RESUMEN.....	3
2. SUMMARY.....	4
3. DEDICATORIAS.....	5
4. AGRADECIMIENTOS.....	6
5. ÍNDICE.....	7
6. ÍNDICE DE CUADROS.....	8
7. ÍNDICE DE FIGURAS	9
I. INTRODUCCIÓN	10
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	11
III. METODOLOGÍA	34
IV. RESULTADOS	37
V. DISCUSIÓN	50
VI. CONCLUSIONES	53
VII. LITERATURA CITADA.....	54
VIII. APENDICES	61
IX. FIRMAS DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL E INVESTIGADORES ASOCIADOS	62

6. ÍNDICE DE TABLAS

TABLA	Página
1. Definición universal de infarto de miocardio.	16
2. Criterios de infarto agudo de miocardio.	17
3. Recomendaciones para el diagnóstico inicial del síndrome coronario agudo.	23
4. Dificultades comunes en la interpretación del electrocardiograma para el diagnóstico del infarto de miocardio con elevación del segmento ST.	26
5. Clasificación Killip – Kimball.	27
6. Características generales de la población.	38
7. Tiempo dolor puerta y su relación con el tiempo puerta electrocardiograma.	39
8. Pacientes que ingresaron trasladados en ambulancia y su relación con el tiempo puerta electrocardiograma.	40
9. Tiempo puerta electrocardiograma.	41
10. Diagnóstico nosológico y su relación con el tiempo puerta electrocardiograma.	42
11. Edad y su relación con el tiempo puerta electrocardiograma.	44
12. Género y su relación con el tiempo puerta electrocardiograma.	45
13. Jornada laboral y su relación con el tiempo puerta electrocardiograma.	46
14. Factores de riesgo cardiovascular y su relación con el tiempo puerta electrocardiograma.	47
15. Grado de disfunción ventricular clínico según la escala de Killip-Kimball y relación con el tiempo puerta electrocardiograma.	50

7. ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. El espectro del síndrome coronario agudo	15
2 características de las placas ateroscleróticas asociadas con los diferentes de enfermedad arterial coronaria.	19
3 El espectro de los síndromes coronarios agudos.	24
4 Componentes del retraso en el infarto agudo de miocardio.	30
5. Manejo prehospitalario y hospitalario, y estrategias de reperfusión dentro de las primeras 24 horas del primer contacto médico.	33
6. Total de consultas por dolor torácico o equivalente.	38
7. Frecuencia de casos con tiempo puerta-electrocardiograma óptimo y subóptimo.	41
8. Distribución del tiempo puerta-electrocardiograma.	42
9. Frecuencia de tratamiento de reperfusión coronaria en pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST.	43
10. Área de ingreso a la sala de urgencias y su relación con el tiempo puerta electrocardiograma promedio.	48
11. Tipo de presentación clínica y su relación con el tiempo puerta electrocardiograma promedio.	49

I. INTRODUCCION

Según las directrices actuales de la Asociación Americana Del Corazón (AHA) y el Colegio Americano de Cardiólogos (ACC) para el manejo del paciente con dolor torácico de probable etiología cardíaca recomiendan la toma del electrocardiograma dentro de los primeros 10 minutos del primer contacto medico (PCM) O'Gara, et al, 2013. El estudio electrocardiográfico resulta de vital importancia en el infarto agudo de miocardio con elevación persistente del segmento ST (IAMCEST) patología altamente tiempo dependiente debido a que su sustrato fisiopatológico implica la oclusión completa de una arteria coronaria con la subsecuente isquemia miocárdica potencialmente reversible con la reperfusión coronaria. Histopatológicamente a partir de los 20 minutos de isquemia se presenta el infarto que se denomina a la muerte celular por isquemia prolongada que es progresivo y evoluciona a casi la totalidad del territorio irrigado por la arteria afectada en un lapso aproximado de 12 horas Libby, et al. 2013. Por lo anterior el objetivo de la terapéutica es disminuir al máximo el tiempo de isquemia miocárdica, fijando metas de tiempo en los procesos para el diagnóstico y terapéutica, dividiéndolo el tiempo de isquemia en tres etapas críticas en las que se presentan los retrasos; la etapa uno se refiere al lapso de tiempo desde el inicio de los síntomas de isquemia miocárdica al primer contacto medico denominado tiempo dolor puerta (DTP), y los retrasos en esta fase son atribuibles al paciente, la etapa dos se refiere al lapso de tiempo desde la llegada del paciente con el primer contacto medico al diagnóstico de IAMCEST, que se realiza en base al cuadro clínico y los *hallazgos electrocardiográficos* por lo que a esta etapa se denomina *tiempo puerta electrocardiograma* (TPE), una etapa intermedia se incluye cuando el PCM realiza el diagnóstico de IAMCEST pero no tiene la capacidad terapéutica y se debe trasladar al paciente

a una unidad con capacidad resolutive, denominando a este lapso de tiempo el tiempo puerta a puerta (TPP), finalmente la etapa tres es el lapso de tiempo desde el ingreso de un paciente con diagnóstico de IAMCEST a una unidad con capacidad resolutive, hasta la instauración de la terapia de reperfusión coronaria que puede ser farmacológica con la ministración fármacos fibrinolíticos endovenosos o mecánica mediante intervencionismo coronario percutáneo (ICP), denominando a este lapso de tiempo en caso de fibrinólisis farmacológica tiempo puerta aguja o tiempo puerta balón en el caso de que se realice reperfusión mecánica Amsterdam, et al. 2014.

El tiempo puerta electrocardiograma engloba una serie de procesos que involucran desde el registro del paciente, la evaluación del Triage hospitalario, la valoración médica y la toma del estudio electrocardiográfico, con un tiempo límite de 10 minutos, teniendo en cuenta que solo del 8 al 12% del total de los pacientes que demandan atención medica por dolor torácico no traumático en los servicios de urgencias resultan en un síndrome coronario, además el aumento de las formas de presentación clínica atípica de pacientes con isquemia miocárdica aguda que se presentan en los servicios de urgencias con síntomas vagos e inespecíficos que dificultan el diagnóstico, la saturación de los servicios de urgencias entre otras causas generan que en nuestro país muy pocos hospitales cumplan con las directrices para el diagnóstico y tratamiento del paciente con IAMCEST. Diversos estudios se enfocan en la utilización del TPE en todos los pacientes con dolor torácico no traumático o solo en los pacientes con IAMCEST como indicador de apego a las directrices internacionales. Recientemente algunos estudios han utilizado el TPE en pacientes con infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST (IAMSEST) justificado el la evidencia de que este grupo de pacientes también se beneficia de un diagnóstico y tratamiento temprano.

El presente estudio se enfoca el evaluar el desempeño en los procesos de Triage y diagnóstico en los pacientes con síndrome coronario agudo independientemente de su entidad nosológica, en una unidad de segundo nivel de atención médica utilizando como indicador de calidad y apego a las directrices internacionales al tiempo puerta electrocardiograma teniendo como justificación el hecho de que síndrome coronario agudo es expresión clínica del desequilibrio agudo entre la oferta y demanda de oxígeno y nutrientes a las células cardíacas derivado de una obstrucción o disminución del flujo sanguíneo, que no es un dato patognomónico del IAMCEST sino que se comparte con otras dos entidades nosológicas cuyo sustrato fisiopatológico es una obstrucción parcial del lumen de una arteria coronaria por lo que la traducción electrocardiográfica resulta en cambios dinámicos en el segmento ST y las ondas T, estas patologías son la angina inestable (AI) y el infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST.

La AI se presentan con una obstrucción parcial del lumen coronario que sin el tratamiento adecuado frecuentemente evoluciona a IAMCEST o IAMSEST y el IAMSEST resulta de una obstrucción crítica del lumen coronario que origina muerte celular por isquemia, por lo que estas 3 entidades nosológicas del síndrome coronario benefician en mayor o menor medida de un diagnóstico rápido, con la consecuente instauración de una terapéutica apropiada, por lo tanto la estimación del TPE en es prudente en todos los pacientes con diagnóstico SCA como indicador de calidad y buen praxis en el protocolo diagnóstico del paciente con dolor torácico en conjunto con la identificación de factores que lo influyen como una ventana para la mejora continua.

El presente estudio fue realizado en los pacientes que acudieron al servicio de Urgencias del Hospital General de Querétaro en el periodo del 30 de junio del 2013 al 4 de agosto del 2014 con síndrome coronario agudo, en la cual se describe el desempeño en la obtención del primer estudio electrocardiográfico dentro de un periodo de 10 minutos, en pacientes con síndrome coronario agudo, presentando los resultados como promedio general y rango intercuartil, además se analiza la significancia de algunos factores asociados con la adquisición temprana del ECG, mediante el análisis estadístico con la prueba t de Student.

II. REVISION BIBLIOGRAFICA

DEFINICIONES.

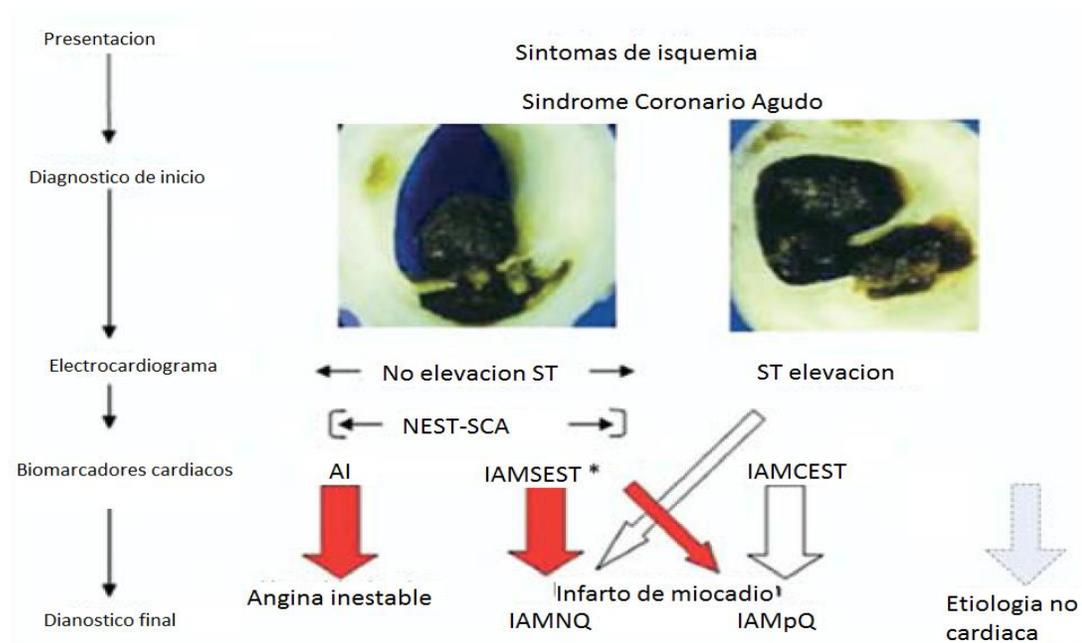
Para fines del presente estudio el tiempo puerta electrocardiograma se define como el tiempo transcurrido desde ingreso del servicio de urgencias a la toma del primer electrocardiograma diagnóstico en pacientes con síndrome coronario agudo O'Gara, et al. 2013.

El síndrome coronario agudo es un síndrome definido por la presencia de signos, síntomas, cambios electrocardiográficos, y / o marcadores bioquímicos compatibles con isquemia o lesión miocárdica, que resulta de la isquemia miocárdica aguda, cuyo síntoma cardinal es la angina de pecho (derivado del latín angina de $\alpha\gamma\chi\omicron'\nu\eta$ griego, "estrangular" y del latín pectus "pecho"), descrita como dolor de pecho de tipo opresivo, pero también puede manifestarse con síntomas tales como dificultad para respirar, náuseas o malestar. Cambios en el electrocardiograma (ECG), que van de elevaciones del segmento ST a depresiones del segmento ST o inversión de la onda T u ondas T acuminadas y simétricas. Estos cambios pueden ser dinámicos del ECG que cambian o evolucionan. En el contexto de los síntomas isquémicos, la evidencia bioquímica o histopatológica de necrosis miocárdica se define infarto agudo de miocardio (IAM). El SCA se dividen en primario que se refiere a un síndrome de isquemia miocárdica aguda iniciada en la arteria coronaria en sí y el SCA secundario que se refiere a condiciones sistémicas que producen síntomas de isquemia miocárdica Thygesen, et al., 2013. El sustrato fisiopatológico del síndrome coronario agudo refleja un espectro de lesiones en la circulación coronaria y según su entidad nosológica puede ser secundario a alguna las siguientes 3 patologías; La angina inestable, que involucra un trombo o estenosis no oclusiva en una arteria coronaria epicárdica con isquemia asociada pero no hay evidencia de infarto, el infarto miocárdico sin elevación de segmento ST,

donde un trombo no oclusivo en una arteria coronaria epicárdica con infarto miocardio asociado, el infarto miocárdico con elevación del segmento ST, en el cual hay un trombo oclusivo en una arteria coronaria epicárdica con isquemia transmural Libby, et al. 2013.

El infarto agudo de miocardio se define en anatomía patológica como la muerte de la célula miocárdica debida a isquemia prolongada en un lapso de tiempo de aproximadamente 20 minutos desarrollando necrosis completa a las 2 a 4 horas y se detecta cuando aumenta la concentración sanguínea de biomarcadores sensibles y específicos, como la troponina cardíaca (cTn) I y T que son componentes del aparato contráctil de las células miocárdicas y se expresan casi exclusivamente en el corazón o la fracción MB de la creatina cinasa (CKMB) Agewall, E, et al. 2011.

Figura 1. El espectro del síndrome coronario agudo.



AI angina inestable, IAMSEST infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST, IAMCEST: Infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST, IAMNQ: Infarto miocárdico sin onda Q, IAMpQ Infarto de miocardio con posibilidad de evolucionar a infarto con onda Q. Adaptado de Amsterdam, et al. (2014).

Tabla 1. Definición universal de infarto de miocardio

<p>1. Detección de un aumento o descenso de los valores de biomarcadores cardíacos (preferiblemente troponina), con al menos uno de los valores por encima del percentil 99 del límite de referencia superior, y al menos uno de los siguientes parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none">• Síntomas de isquemia• Cambios significativos en el segmento ST nuevos o presumiblemente nuevos o bloqueo de rama izquierda nuevo• Desarrollo de ondas Q patológicas en el ECG• Evidencia por imagen de pérdida de miocardio viable de nueva aparición o anomalías regionales en la motilidad de la pared de nueva aparición• Identificación de un trombo intracoronario mediante angiografía o autopsia
<p>2. Muerte cardíaca con síntomas sugestivos de isquemia miocárdica y cambios del ECG presumiblemente nuevos, o bloqueo de rama izquierda nuevo, pero la muerte tiene lugar antes de que se produzca liberación de los biomarcadores cardíacos sanguíneos o antes de que los valores de biomarcadores cardíacos hayan aumentado.</p> <p>Trombosis intra-stent asociada a infarto de miocardio cuando se detecta por angiografía coronaria o autopsia en el contexto de una isquemia miocárdica, y con aumento o descenso de los valores de biomarcadores cardíacos, con al menos uno de los valores por encima del percentil 99 del límite de referencia superior</p>
<p>3. ECG: electrocardiograma.</p> <p>*Excluyendo infarto de miocardio asociado a procedimientos de revascularización o criterios de infarto de miocardio previo.</p>

ECG: electrocardiograma

Adaptado de: Thygesen et al. 2013.

Tabla 2. Criterios de infarto agudo de miocardio

El término IAM se debe utilizar cuando haya pruebas de necrosis miocárdica en un contexto clínico coherente con isquemia miocárdica aguda. En esas condiciones, cualquiera de los criterios siguientes cumple el diagnóstico de IM:

- Detección de un aumento o descenso de los valores de biomarcadores cardiacos (preferiblemente cTn) con al menos un valor por encima del p99 del LRS y con al menos uno de los siguientes:
 - Síntomas de isquemia
 - Nuevos o supuestamente nuevos cambios significativos del segmento ST-T o nuevo BRIHH
 - Aparición de ondas Q patológicas en el ECG
 - Pruebas por imagen de nueva pérdida de miocardio viable o nuevas anomalías regionales en el movimiento de la pared
 - Identificación de un trombo intracoronario en la angiografía o la autopsia
- Muerte cardiaca con síntomas de isquemia miocárdica y supuestas nuevas alteraciones isquémicas en el ECG o nuevo BRIHH, pero que se produjo antes de determinar biomarcadores cardiacos o antes de que aumentasen los valores de estos.
- Se define arbitrariamente el IM relacionado con ICP por la elevación de cTn ($> 5 \times$ p99 del LRS) en pacientes con valores basales normales (\leq p99 del LRS) o un aumento de los valores de cTn $> 20\%$ si los basales son elevados y estables o descendentes. Además, se necesita: a) síntomas de isquemia miocárdica; b) nuevos cambios isquémicos del ECG; c) hallazgos angiográficos coherentes con complicación del procedimiento, o d) demostración por imagen de nueva pérdida de miocardio viable o nuevas anomalías regionales en el movimiento de la pared.
- La trombosis del stent asociada a IM si se detecta en la angiografía coronaria o la autopsia en el contexto de isquemia miocárdica y con un aumento o descenso de los títulos de biomarcadores cardiacos con al menos un valor $>$ p99 del LRS.
- El IM relacionado con la CABG se define arbitrariamente por la elevación de títulos de biomarcadores cardiacos ($> 10 \times$ p99 del LRS) en pacientes con valores basales de cTn normales (\leq p99 del LRS). Además, se debe considerar diagnóstico de IM: a) nuevas ondas Q patológicas o nuevo BRIHH; b) nuevo injerto documentado angiográficamente o nueva oclusión de la arteria coronaria nativa, o c) pruebas por imagen de nueva pérdida de miocardio viable o nuevas anomalías regionales en el movimiento de la pared

BRIHH: bloqueo de rama izquierda del haz de His; CABG: cirugía de revascularización aortocoronaria; cTn: troponinas cardiacas; ICP: intervención coronaria percutánea; IM: infarto de miocardio; LRS: límite superior de referencia; p99: percentil 99.

Adaptado de: Hamm et al. 2013.

EPIDEMIOLOGÍA DEL SÍNDROME CORONARIO AGUDO.

La cardiopatía isquémica es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad mundial, un tercio de la población mundial muere como consecuencia de enfermedad cardiovascular. Se considera por información proporcionada por la Organización Mundial de la Salud en el año 2012, que aproximadamente fallecen 7.3 millones de personas en el mundo cada año por cardiopatía isquémica. En México según el instituto nacional de información estadística y geográfica en el año 2010 la cardiopatía isquémica se estimó con una tasa de 70.2 casos por cada 100,000 habitantes. En el Hospital General Querétaro, las enfermedades cardiovasculares desde el 2013, figuran como la 3er causa de atención en el Servicio de Urgencias que supone el 8% del total de las atenciones médicas de las cuales solo el 7 a 10% son debidas a un síndrome coronario agudo (Diagnostico situacional hospital general Querétaro 2013).

FISIOPATOLOGÍA DEL SÍNDROME CORONARIO AGUDO.

El SCA dependen de una isquemia miocárdica secundaria a la estenosis luminal en las arterias coronarias la cual ocurre relativamente tarde en el proceso de aterogénesis, cuando la placa de crecimiento supera la capacidad de la arteria para compensar el flujo sanguíneo mediante la expansión hacia el exterior de la luz. Nuevos hallazgos en estudios de imagen con el uso de tecnologías que permiten la proyección de imágenes en una sección transversal de las arterias coronarias, tales como ecografía intravascular o angiografía tomográfica computarizada que permiten la evaluación de la pared arterial y el lumen coronario, han mostrado que las lesiones causantes de los síndromes coronarios agudos a menudo no se encuentran próximas a las áreas de máxima estenosis y comparten características como placas con poco o nada de calcificación y una expansión hacia el exterior de las arterias ateroscleróticas que acomoda el

crecimiento de la placa al exterior de la luz del vaso reduciendo al mínimo el estrechamiento luminal, sin ser detectado en arteriografías coronarias, en contraste con los hallazgos tradicionales durante la angiografía coronaria que describe la disociación entre el grado

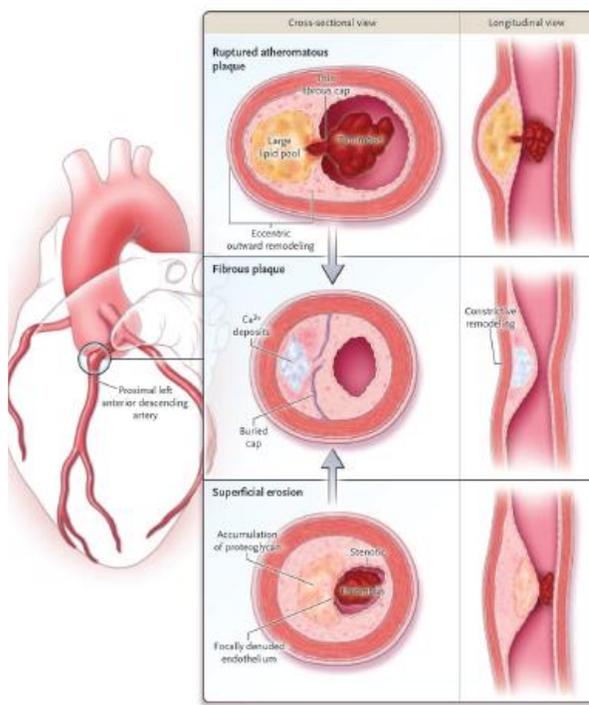


Figura 2 características de las placas ateroscleróticas asociadas con los diferentes de enfermedad arterial coronaria. Tomado de: Libby, et al 2013.

de estenosis y la propensión a provocar un síndrome coronario agudo. Esto ayuda a explicar por qué el infarto de miocardio ocurre a menudo sin ser anunciado por síntomas inducidos por isquemia miocárdica como la angina de pecho que resulta de una estenosis de alto grado, oscureciendo los signos y síntomas de isquemia y sin emitir ningún aviso para el paciente o el médico.

La ruptura de la placa de ateroma es la causa más común de la presentación

mortal de los síndromes coronarios agudos. Normalmente una capa fibrosa recubre el centro rico en lípidos también conocido como núcleo necrótico de la placa de ateroma. Esta capa fibrosa se interpone entre el compartimiento de la sangre con sus factores de coagulación latentes y el núcleo lipídico. Frecuentemente estas placas suelen tener una cápsula fibrosa fina (50 a 65 micras de espesor), grandes núcleos lipídicos, abundantes células inflamatorias, así como calcificaciones puntiformes irregulares Libby, et al 2013.

PRESENTACIÓN CLÍNICA DEL SÍNDROME CORONARIO AGUDO.

La presentación clínica típica es la presión retroesternal o pesadez (angina) que irradia hacia el brazo izquierdo, el cuello o la mandíbula, y que puede ser intermitente (normalmente dura varios minutos) o persistente. Este tipo de dolencia puede ir acompañada de otros síntomas como diaforesis, náuseas, dolor abdominal, disnea y síncope. No obstante, son frecuentes las presentaciones atípicas, como dolor epigástrico, indigestión, dolor torácico punzante, dolor torácico con características pleuríticas o disnea creciente. Los síntomas atípicos se observan más frecuentemente en los pacientes de más edad (> 75 años), en mujeres y en pacientes con diabetes mellitus, insuficiencia renal crónica o demencia. La ausencia de dolor torácico puede conducir a subestimar la enfermedad y a un tratamiento insuficiente.

Los retos diagnósticos y terapéuticos se presentan sobre todo cuando el ECG es normal o casi normal o por el contrario, cuando el ECG es anormal en condiciones basales debido a la existencia de enfermedades subyacentes, como defectos de conducción interventriculares o hipertrofia ventricular izquierda. Algunas características relacionadas con los síntomas pueden apuntar al diagnóstico de enfermedad arterial coronaria y guiar el manejo del paciente. La exacerbación de los síntomas por el ejercicio físico o su alivio en reposo o después de la administración de nitratos confirma el diagnóstico de isquemia. Es importante identificar las circunstancias clínicas que pueden exacerbar o precipitar la aparición del síndrome coronario agudo, como anemia, infección, inflamación, fiebre o trastornos metabólicos o endocrinos. Las características clínicas que aumentan la probabilidad de un diagnóstico de enfermedad arterial coronaria y por lo tanto, de un síndrome coronario agudo incluyen la edad avanzada, el sexo masculino, una historia familiar positiva y la existencia de aterosclerosis conocida en territorios no coronarios, como en el caso de la enfermedad arterial periférica o la enfermedad arterial

carotídea. La presencia de factores de riesgo, en especial diabetes mellitus e insuficiencia renal, así como manifestaciones previas de enfermedad arterial coronaria (infarto de miocardio previo, intervención coronaria percutánea o cirugía de revascularización aortocoronaria), también aumenta la probabilidad de algún síndrome coronario agudo Amsterdam, et al. 2010.

PROTOCOLO DIAGNÓSTICO DEL SÍNDROME CORONARIO AGUDO.

El Colegio Americano de Cardiología y la Asociación Americana del Corazón han publicado varias directrices para la atención del paciente con síndrome coronario agudo. La adherencia a estas directrices se asoció directamente a una mejor mejoría significativa en el diagnóstico y tratamiento oportuno contrario a cuando no hubo el correcto apego a estas guías. Por tanto resultan fundamentales para la prestación de una atención excelente. En la evaluación de pacientes con un potencial síndrome coronario agudo, los médicos de primer contacto deben determinar primero la presencia de signos y síntomas que reflejan la presencia de un síndrome coronario agudo y segundo la probabilidad de un resultado clínico adverso o evaluación de riesgos. Estas evaluaciones deberán incluir los resultados de la historia clínica y la exploración física, el análisis del electrocardiograma y los resultados de biomarcadores de lesión miocárdica, los cuales no indispensables, ante la presencia de electrocardiograma con una elevación significativa del segmento ST o equivalentes del mismo con datos clínicos compatibles Yelland, et al. 2010, Ward MJ, et al. 2015, Steg, et al. 2013.

El primer punto de decisión clínica es determinar si un paciente con sospecha de síndrome coronario agudo presenta un infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST, patología altamente tiempo sensible, que se diagnostica con el análisis del electrocardiograma de 12 derivaciones, que debe obtenerse en los primeros 10 minutos del ingreso del paciente a la sala de urgencias, debido a que estos pacientes necesitan reperfusión de emergencia ya sea a

través de revascularización percutánea primaria o trombólisis farmacológica. A menudo actuando únicamente sobre la base de la interpretación de electrocardiograma inicial y los datos clínicos omitiendo los marcadores bioquímicos de lesión miocárdica (Troponinas, CKMB) debido al tiempo que toma procesarlos y su detección sérica es a partir de las 3 a 17 horas por lo que los resultados al inicio serán normales (La terapia de revascularización coronaria no debe demorarse por los resultados de los niveles séricos) Than, et al. 2011.

Se recomienda implementar protocolos para reducir al mínimo el tiempo de reperfusión. Una vez excluido el diagnóstico infarto agudo miocárdico con elevación del segmento ST, la terapéutica se debe orientar para el tratamiento inicial de la angina inestable y el infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST. Los biomarcadores de daño miocárdico se utilizan comúnmente para aclarar el diagnóstico del síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST de la angina inestable Kurt Huber, et al. 2014.

Las barreras a la entrega inmediata de una terapia adecuada incluyen retrasos en la llegada del paciente y la falta de reconocimiento de un síndrome coronario agudo en pacientes sin una queja de dolor en el pecho, errores en la interpretación del electrocardiograma o los biomarcadores de lesión miocárdica Steg et al. 2014.

El diagnóstico de infarto miocárdico se suele basar en una historia de dolor torácico de 20 minutos de duración o más que no responde a la nitroglicerina. Algunas claves importantes son una historia de cardiopatía isquémica y la irradiación del dolor hacia el cuello, la mandíbula o el brazo izquierdo. El dolor puede no ser agudo y 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 infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST se presenta con síntomas atípicos. Estas presentaciones atípicas el acceso fácil a la angiografía aguda para el diagnóstico precoz puede mejorar el resultado clínico en este grupo de alto riesgo Mistry, et al. (2012).

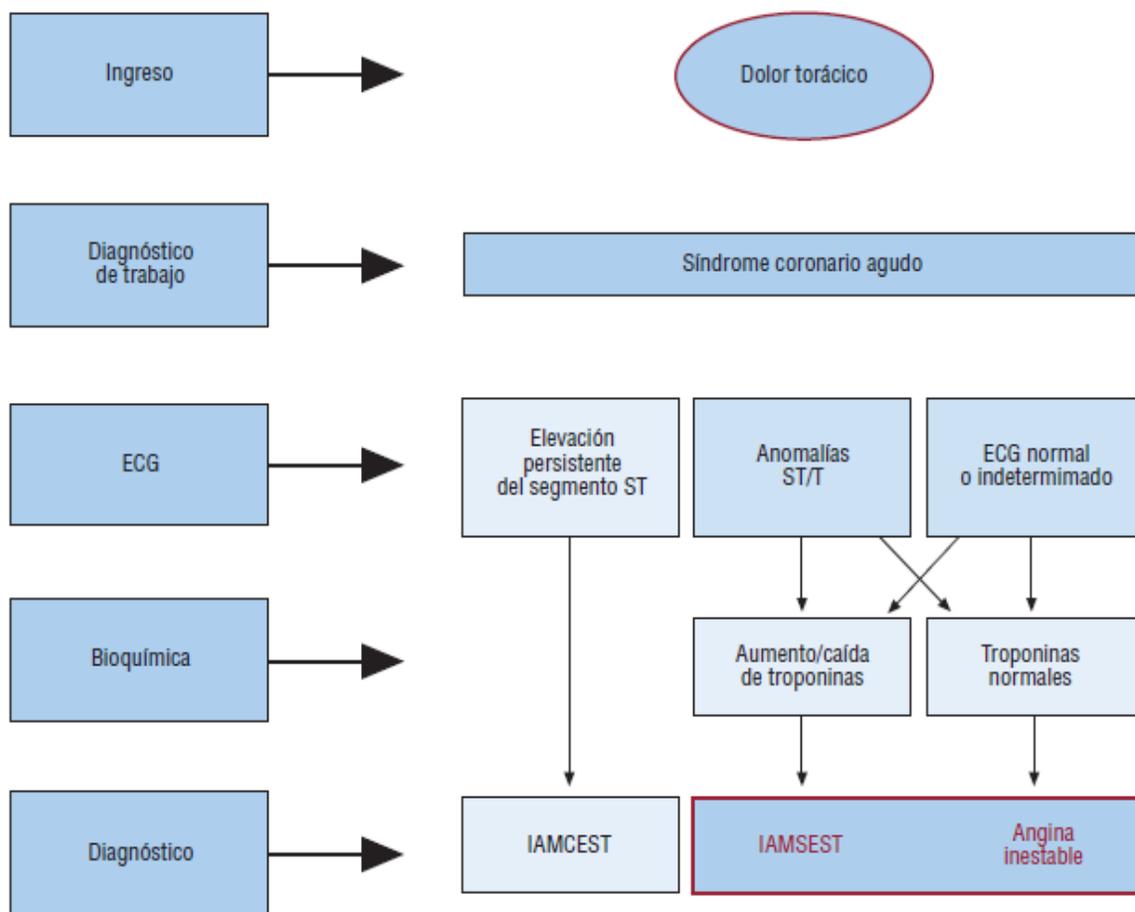
Tabla 3. Recomendaciones para el diagnóstico inicial del síndrome coronario agudo.

Recomendaciones	C R	N E
Se debe obtener un ECG de 12 derivaciones lo antes posible en el lugar del primer contacto médico, con un objetivo de retraso ≤ 10 min.	I	B
La monitorización ECG se debe iniciar lo antes posible en todos los pacientes con sospecha de IAMCEST.	I	B
Se recomienda tomar muestra de sangre de forma rutinaria para determinación de marcadores séricos en la fase aguda, pero no hay que esperar a los resultados para iniciar el tratamiento de reperfusión.	I	C
Se debe considerar el uso de derivaciones torácicas posteriores adicionales ($V7-V9 \geq 0,05$ mV) en pacientes con alta sospecha de infarto de miocardio inferobasal (oclusión de la circunfleja)	IIA	C
La ecocardiografía debe ayudar al diagnóstico en los casos dudosos, pero no debe retrasar el traslado a angiografía	IIC	C

C R: clase de recomendación, N E: Nivel de evidencia, ECG: electrocardiograma; IAMCEST: infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST. Adaptado de Hamm et al. 2013.

En la evaluación física, la presencia de signos de insuficiencia cardiaca o inestabilidad hemodinámica deben instar al médico a acelerar el diagnóstico y el tratamiento de los pacientes, un objetivo importante de la evaluación física es excluir las causas no cardiacas del dolor torácico y los trastornos cardiacos no isquémicos Benjamin, et al. 2012.

Figura 3 El espectro nosológico de los síndromes coronarios agudos.



ECG: electrocardiograma; IAMCEST: infarto de miocardio con elevación del segmento ST; IAMSEST: infarto de miocardio sin elevación del segmento ST. Tomado de Hamml et al. 2013.

ESTUDIO ELECTROCARDIOGRÁFICO.

Se debe realizar un ECG de 12 derivaciones e interpretarlo lo antes posible e incluso en una fase temprana. En el IAMCEST típicamente se debe encontrar una elevación del segmento ST en el IAM, medido en el punto J, en 2 derivaciones contiguas y debe ser ≥ 0.25 mV en varones de menos de 40 años de edad, ≥ 0.2 mV en varones de más de 40 años o ≥ 0.15 mV en mujeres en las derivaciones V2-V3 o ≥ 0.1 mV en otras derivaciones (en ausencia de hipertrofia del ventrículo izquierdo o bloqueo de rama). En pacientes con infarto de miocardio inferior es recomendable registrar derivaciones precordiales derechas (V3R y V4R) para buscar la elevación ST, con el fin de identificar infarto ventricular derecho concomitante. De forma similar, la depresión del segmento ST en las derivaciones V1-V3 sugiere isquemia miocárdica, sobre todo cuando la onda T terminal es positiva (equivalente a la elevación ST), y se puede confirmar por una elevación ST concomitante ≥ 0.1 mV registrada en las derivaciones V7-V9 (≥ 0.05 mV [≥ 0.1 mV en varones < 40 años de edad]). La obstrucción de la arteria 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 multivaso, especialmente si el paciente presenta compromiso hemodinámico Kurt Huber, et al. 2014.

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 equivoco 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 equivoco 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 Pollak, et al. 2012.

Tabla 4. Dificultades comunes en la interpretación del electrocardiograma para el diagnóstico del infarto de miocardio con elevación del segmento ST.

FALSOS POSITIVOS
Repolarización temprana
BRIHH
Preexcitación
Síndromes de elevación del punto J: p. ej., síndrome de Brugada
Pericarditis o miocarditis
Embolia pulmonar
Hemorragia subaracnoidea
Trastornos metabólicos como hiperpotasemia
Miocardiopatía
Transposición de derivaciones
Colecistitis
Patrón juvenil persistente
Mal posicionamiento de electrodos ECG precordiales
Fenotiazina o antidepresivos tricíclicos
FALSOS NEGATIVOS
IM previo con ondas Q o elevación persistente del ST
Marcapasos ventricular derecho
BRIHH
BRIHH: bloqueo de rama izquierda del haz de His. Tomato de Benjamin et al. 2012.

ESTRATIFICACIÓN DE RIESGOS.

La mayoría de los tratamientos para el síndrome coronario agudo, drogas o procedimientos intervencionistas poseen riesgos y beneficios potenciales que deben ser considerados. En paciente con riesgo intermedio y alto los beneficios de las terapias agresivas son típicamente mayores que los riesgos. Por otro lado, en pacientes de bajo riesgo los beneficios de estas terapias puede ser mínimos y los riesgos substancialmente muy altos. El objetivo de la evaluación de riesgos es entregar la terapéutica apropiada para el estrato del paciente. Sistemas de estratificación de riesgos pueden ser una herramienta útil en el tratamiento de pacientes con SCA mediante la estimación riesgo de eventos adversos y toma de decisiones sobre la terapéutica García, et al. 2014, Tzu-Hsien Tsai, et al 2011, Yelland, et al. (2010).

En 1967, Killip y Kimball describieron la evolución de 250 pacientes con IAM en función de la presencia o ausencia de hallazgos físicos que sugirieran disfunción ventricular, diferenciando 4 clases (I, II, III y IV) para las cuales la mortalidad intrahospitalaria fue del 6, 17, 38 y 81 %, respectivamente. Aunque estudios más recientes han demostrado una menor mortalidad global en estos pacientes, la clasificación de Killip - Kimball en el momento de la admisión del paciente sigue siendo un importante factor pronóstico García, et al. 2014.

Tabla 5. Clasificación Killip – Kimball.

Clase	Definición
Clase I	Infarto no complicado.
Clase II	Insuficiencia cardíaca moderada: estertores en bases pulmonares, galope por S3, taquicardia.
Clase III	Insuficiencia cardíaca grave con edema agudo de pulmón.
Clase IV	Shock cardiogénico.

S3: tercer ruido cardiaco. Adaptado de García, et al. (2014)

MARCADORES BIOQUÍMICOS DE LESIÓN MIOCÁRDICA.

Los marcadores bioquímicos séricos son macromoléculas que conforme se destruye la integridad membranal difunden, de los miocitos necrosados, hacia el intersticio de donde son depurados por los linfáticos. Cuando se excede la capacidad de los linfáticos, aparecen las macromoléculas en la circulación periférica. Los marcadores más utilizados para detectar o excluir necrosis miocárdica incluyen: troponina T, troponina I, creatincinasa-MB (CK-MB) y en menor grado la mioglobina. En comparación con la CK-MB y las troponinas, la mioglobina es un mejor marcador para descartar IAM entre las 1-3 horas del comienzo de los síntomas, pero en este lapso su valor predictivo máximo es de sólo el 89%. Dentro de las primeras 6 horas post IAM las subformas de la CK-MB parecen ser más sensibles y específicas que la actividad de la CK-MB masa e incluso que las troponinas, pero no están disponibles en la mayoría de los sitios. Los niveles de CK-MB suelen elevarse por encima de lo normal a las 3-12 horas después del comienzo del infarto, y su elevación seriada en un periodo de 12-14 horas permite la detección de virtualmente todos los IAM. Sin embargo, la elevación de la CK-MB puede ser el resultado de otras causas que no sean lesión miocárdica, y el conocer su nivel no es útil para determinar el pronóstico de los pacientes con angina inestable Agewall, E, et al. 2011, Sherwood, et al. 2014, Tsai, et al. 2008.

RETRASO EN LA TERAPÉUTICA.

Se refiere a los posibles retrasos existentes entre el inicio de los síntomas y la reperfusión de la circulación en las arterias coronarias y se divide en tres lapsos de tiempo:

Retraso del paciente: se refiere al retraso entre el inicio de los síntomas y el primer contacto médico. Para minimizar el retraso del paciente, el público debe saber cómo reconocer los

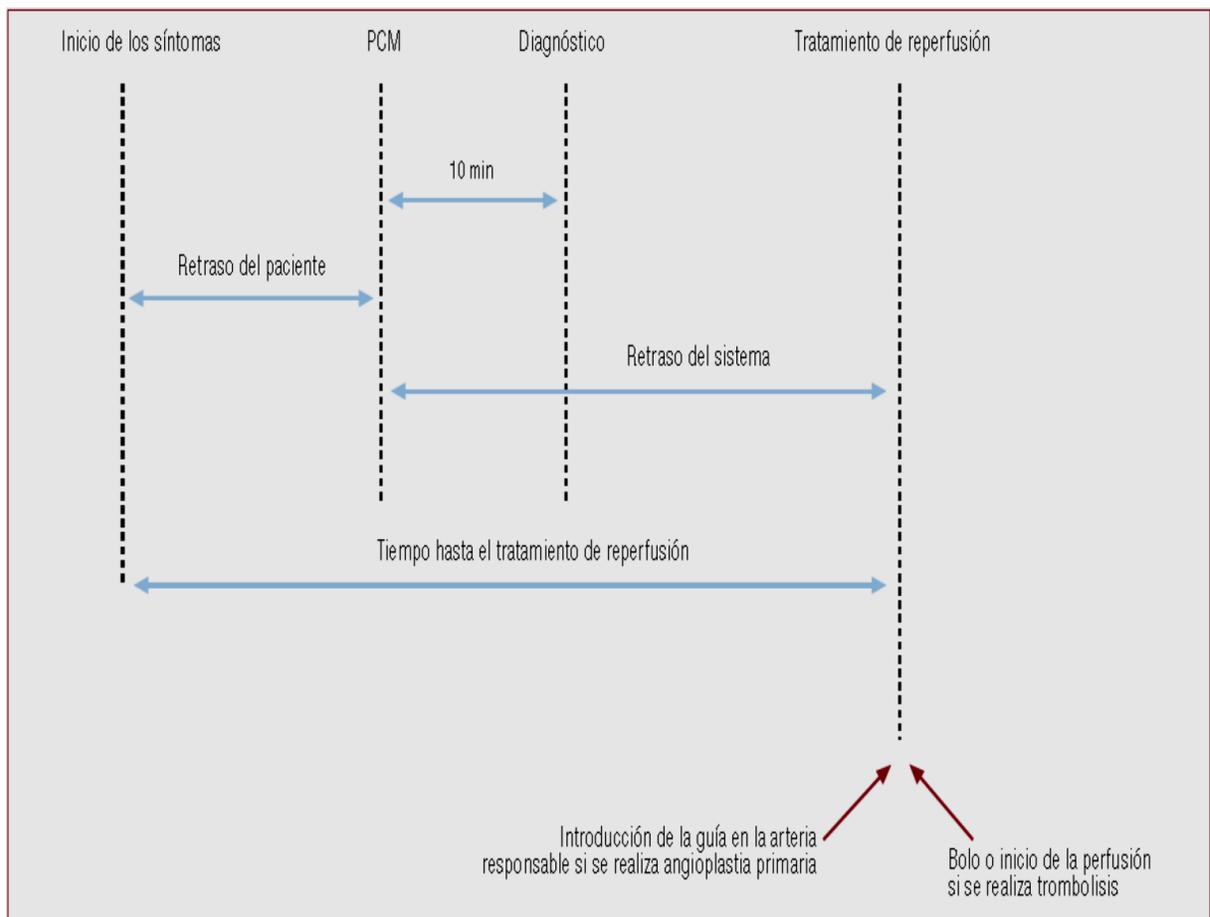
síntomas comunes de un IAM y cómo llamar al servicio de urgencias, aunque la efectividad de las campanas públicas todavía no se ha establecido claramente. Los pacientes con historia de cardiopatía isquémica y sus familias deben recibir información acerca de cómo reconocer los síntomas debidos a IAM y los pasos prácticos que deben seguir, en caso de que se produzca sospecha de síndrome coronario agudo. 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 Czarnecki, et al. 2013.

Retraso entre el primer contacto médico y el diagnóstico: un buen índice de la calidad asistencial es el tiempo transcurrido para registrar el primer ECG. En los hospitales y servicios médicos de urgencias que participan en la atención de los pacientes con IAMCEST, el objetivo debe ser reducir este retraso a 10 min o menos (Tiempo puerta electrocardiograma) Tulder, et al. 2012.

Retraso entre el primer contacto médico y la terapia de reperfusión: esto se conoce como el «retraso del sistema». Es más susceptible de modificarse a partir de medidas de tipo organizativo que el retraso del paciente. Es un indicador de la calidad asistencial y un predictor del resultado clínico. Si la terapia de reperfusión es angioplastia primaria, el objetivo debe ser un retraso (desde el primer contacto médico hasta la introducción de la guía en la arteria responsable) de ≤ 90 min (y, en casos de alto riesgo con infarto anterior extenso que se presentan precozmente dentro de las primeras 2 h debe ser ≤ 60 min) (Tiempo puerta balón). Si la terapia de reperfusión es fibrinólisis, el objetivo debe ser reducir este retraso (desde el primer contacto médico hasta la inyección) a ≤ 30 min (Tiempo puerta aguja) Yuan-Chih Ho, et al. 2014.

En hospitales con capacidad para realizar intervencionismo coronario percutáneo, el objetivo debe ser alcanzar un retraso «puerta-balón» de ≤ 60 min entre la llegada del paciente al hospital y la angioplastia primaria (definida como la introducción de la guía dentro de la arteria responsable). Este retraso refleja la organización y capacidad de actuación del hospital con capacidad para realizar angioplastias Steg et al. 2014.

Figura 4. Componentes del retraso en el infarto agudo de miocardio.



PCM: primer contacto médico.
Tomado de Steg et al. 2014.

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL.

Existen diversas enfermedades cardiacas y no cardiacas que se parecen a los síndromes coronarios agudos sin elevación del segmento ST. Algunas enfermedades cardiacas crónicas subyacentes, como la miocardiopatía hipertrófica y las valvulopatía, pueden asociarse a síntomas típicos de síndromes coronarios agudos sin elevación del segmento ST, elevación de los biomarcadores cardiacos y cambios en el electrocardiograma. En algunos casos, la fibrilación auricular paroxística se parece a un síndrome coronario agudo Diercks, et al. 2006.

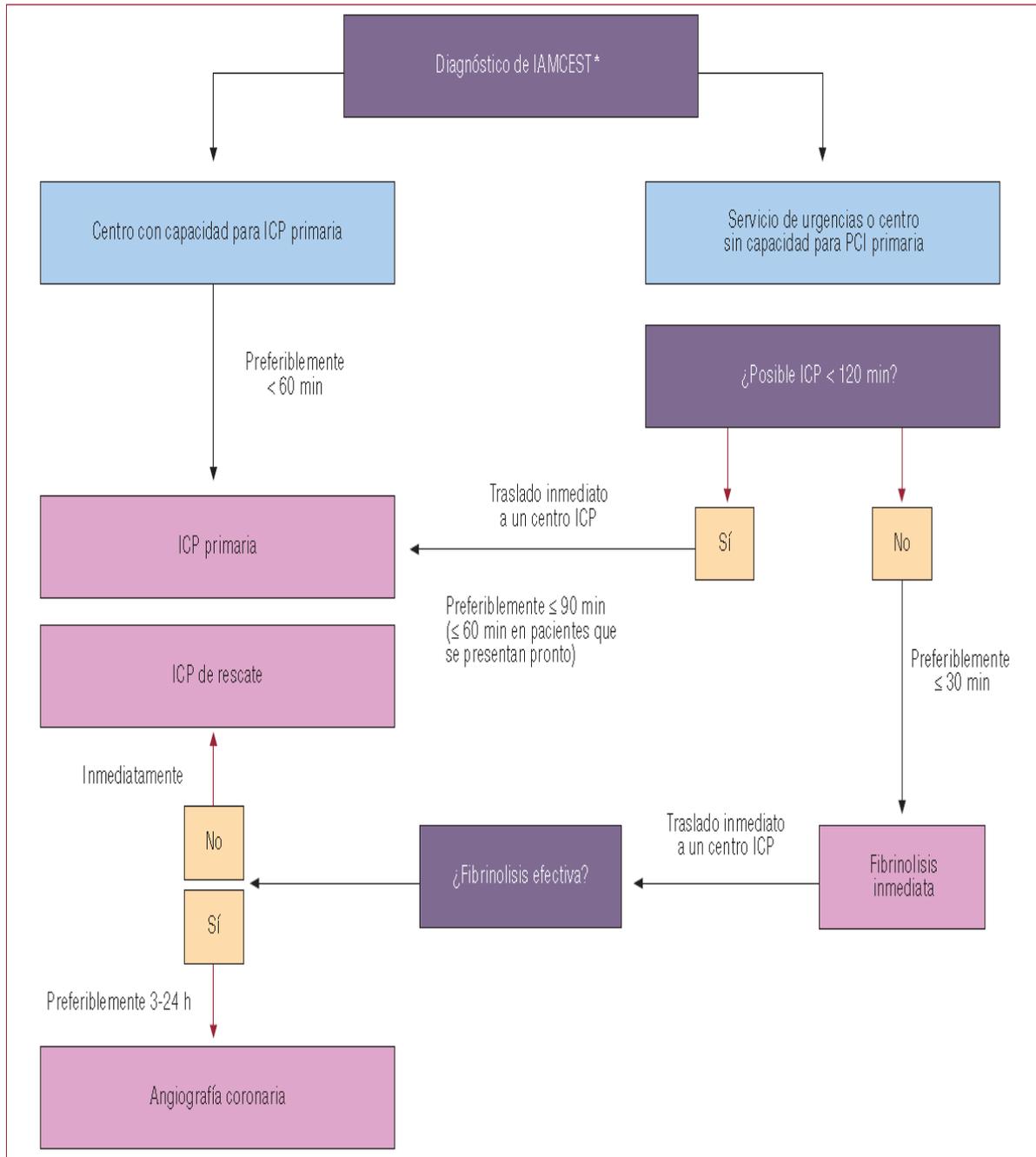
Debido a que algunos pacientes con estas enfermedades también tienen cardiopatía isquémica, el proceso diagnostico puede ser difícil. La miocarditis, la pericarditis o las miopericarditis de distintas etiologías pueden asociarse a dolor torácico que se parece a la angina típica o a los síndromes coronarios agudos sin elevación del segmento ST y pueden cursar con elevación de la concentración de biomarcadores cardiacos, cambios en el electrocardiograma y anomalías de la motilidad de la pared. A menudo aparece un estado febril parecido a un resfriado, con síntomas que pueden atribuirse al tracto respiratorio superior, que precede o acompaña a estas enfermedades. No obstante, las infecciones, especialmente las del tracto respiratorio superior, con frecuencia preceden o acompañan a los síndromes coronarios agudos sin elevación del segmento ST. Frecuentemente, el diagnóstico definitivo de miocarditis o miopericarditis solo se establece durante el curso de la hospitalización. Se deben excluir las enfermedades no cardiacas que ponen en riesgo la vida del paciente. Entre ellas se encuentra la embolia pulmonar, que puede asociarse a disnea, dolor torácico, cambios en el electrocardiograma y una elevación de los biomarcadores cardiacos similar a la que se produce en los síndromes coronarios agudos sin elevación del segmento ST Czarnecki, et al. 2013.

TERAPIA DE REPERFUSIÓN.

La terapia de reperfusión está indicada en todos los pacientes con síntomas de < 12 h de duración y elevación persistente del segmento ST o bloqueo de rama izquierda (presuntamente) nuevo. La terapia de reperfusión (preferiblemente angioplastia primaria) está indicada cuando hay evidencias de isquemia en curso, incluso cuando los síntomas se hayan iniciado > 12 h antes o cuando el dolor y los cambios del ECG hayan sido intermitentes. Se puede considerar el tratamiento de reperfusión con angioplastia primaria en pacientes estables que se presentan 12-24 h después del inicio de los síntomas. No está recomendado realizar intervencionismo coronario percutáneo (ICP) de rutina de una arteria totalmente ocluida > 24 h después del inicio de los síntomas en pacientes estables que no presenten signos de isquemia (independientemente de que hayan recibido o no fibrinólisis) Trost, et al. 2012.

La angioplastia primaria definida como una ICP urgente en el contexto de un IAMCEST, sin tratamiento fibrinolítico previo es la estrategia de reperfusión preferida en pacientes con IAMCEST, siempre que se pueda realizar de forma rápida (es decir, dentro de los plazos de tiempo exigidos por las guías. En los contextos clínicos en los que la angioplastia primaria no pueda realizarse dentro de los primeros 120 min desde el PCM por un equipo experimentado se debe considerar la fibrinólisis, especialmente cuando pueda administrarse de forma prehospitalaria y dentro de los primeros 120 min desde el inicio de los síntomas. La fibrinólisis debería ir seguida de una angioplastia de rescate o angiografía de rutina Sinnaeve, et al. 2014.

Figura 5. Manejo prehospitalario y hospitalario, y estrategias de reperfusión dentro de las primeras 24 horas del primer contacto médico.



IAMCEST: infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST; ICP: intervención coronaria percutánea. *El momento en que el diagnóstico se confirma a partir de la historia clínica y el electrocardiograma, idealmente dentro de los primeros 10 min después del primer contacto médico. Todos los retrasos están relacionados con el primer contacto médico. Adaptada de Wijns.

III. METODOLOGIA

Se realizó un estudio observacional, prospectivo y transversal, realizado en el servicio de urgencias del hospital general Querétaro del 30 de junio del 2013 al 04 de agosto del 2014, en los pacientes con síndrome coronario agudo que cumplieron con los criterios de inclusión y no fueron excluidos. El objetivo fue estimar el tiempo puerta electrocardiograma en pacientes con síndrome coronario agudo, que se presenta como promedio general y rango intercuartil, además se analizaron algunos factores asociados con la adquisición temprana del ECG, mediante el análisis estadístico con la prueba t de Student.

El tiempo puerta electrocardiograma se consideró óptimo cuando se cumplieron las directrices de la Asociación Americana del Corazón y el Colegio Americano de Cardiología (menor o igual a 10 minutos). El diagnóstico de síndrome coronario agudo se realizó en los pacientes con datos clínicos compatibles con isquemia miocárdica y hallazgos en el estudio electrocardiográfico sugestivos de isquemia miocárdica en; IAMCEST cuando los trazos electrocardiográficos fueron compatibles según los criterios mencionados en la revisión bibliográfica y se agrupó a la Angina inestable con el Infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST, en los pacientes con clínica compatible y cambios dinámicos electrocardiográficos sugestivos de isquemia pero que no cumplieron con los criterios para ser considerados IAMCEST. Se observaron algunos factores asociados con la adquisición temprana del electrocardiograma; los factores de riesgo cardiovascular, el grado de disfunción clínica del ventrículo izquierdo al ingreso del paciente estadiado con la escala de Killip - Kimball, la fecha y hora de ingreso según la Jornada de trabajo en turno, el área de ingreso asignada por el servicio de Triage hospitalario, la frecuencia de presentación clínica del síndrome coronario y

el tiempo transcurrido del inicio de los síntomas a la llegada del paciente a la recepción de urgencias.

Se incluyeron Todos los pacientes mayores de 16 años de edad que ingresaron al servicio de urgencias con síndrome coronario agudo durante el periodo de estudio. Se excluyeron aquellos pacientes con expediente incompleto, pacientes que al ingresar al servicio de urgencias ya contaban con electrocardiograma diagnóstico, pacientes con dolor torácico no cardiogénico. Fueron eliminados los pacientes con electrocardiograma no diagnóstico por errores en la realización o datos de identificación inadecuados, pacientes en los que no se concluyó la toma de un electrocardiograma diagnóstico debido a defunción, o que no aceptaron la realización del electrocardiograma.

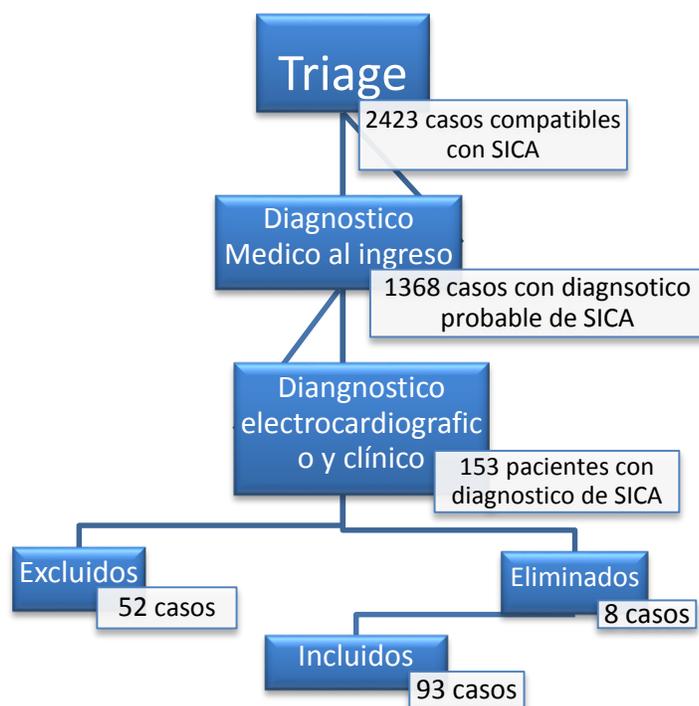
Los pacientes que acudieron al servicio de urgencias con dolor torácico o equivalente anginoso fueron recibidos en el área de recepción y Triage, donde se realizó un registro breve (edad, sexo, domicilio y datos para localizar familiares), incluido el motivo de consulta y según la prioridad asignada por este servicio los pacientes se asignaron para su valoración por los médicos de la consulta de urgencias o se les permitió el ingreso directo a la sala de Urgencias observación, los pacientes que se trasladaron en ambulancia fueron registrados en el área de recepción y Triage e ingresaron directamente a sala de observación. El medico realizó el interrogatorio y exploración física registrando los hallazgos y sospecha diagnóstica en la nota de ingreso y solicitó los estudios paraclínicos incluido el electrocardiograma según su criterio. El estudio electrocardiográfico fue realizado por los médicos internos de pregrado e interpretado por el médico residente o el medico de base a cargo del paciente. Una vez concluido el protocolo diagnóstico se seleccionaron los pacientes con diagnóstico final de síndrome coronario agudo, que cumplieron con los criterios de inclusión y no fueron eliminados. La

información fue plasmada en las hojas de recolección de datos, tomando primer dato la hora de llegada del paciente a la sala de urgencias plasmada por el personal de Triage en la hoja de ingreso hospitalario y la hora de la toma del primer electrocardiograma registrada por los médicos internos que realizaron el estudio definiendo este intervalo como *tiempo puerta electrocardiograma*, que se presenta en minutos. Se analizaron otros datos relevantes como la hora de inicio de los síntomas o el acmé del dolor, nombre, edad, signos vitales (frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, temperatura, presión arterial en ambos brazos, saturación de oxígeno en sangre por oximetría de pulso), características del dolor y síntomas acompañantes, la presencia o no de dolor torácico al momento del ingreso, antecedentes cardiovasculares, factores de riesgo cardiovascular, datos clínicos de disfunción ventricular izquierda con la escala de Killip - Kimbal y el diagnóstico electrocardiográfico, y se dejó un espacio abierto para observaciones. A partir de los datos obtenidos en el expediente clínico, con el posterior vaciado a una base de datos en el software Excel de Microsoft, la cual se exportó al programa estadístico SPSS versión 15 donde se realizó el análisis estadístico descriptivo obteniendo medidas de tendencia central, medidas de dispersión, que se expresa en cifras relativas y gráficos. Se demostró la significancia estadística factores asociados con la adquisición temprana del ECG, mediante el análisis con la prueba T comparando en cada una de estas variables los casos con un tiempo puerta electrocardiograma óptimo ≤ 10 minutos con los casos donde el tiempo puerta electrocardiograma fue > 10 minutos, aceptando como una significancia estadística un valor de $p < 0.05$.

IV. RESULTADOS

En el presente estudio se identificaron un total de 2423 pacientes que fueron registrados en la bitácora de Triage con dolor torácico no traumático o datos compatibles con cardiopatía isquémica (disnea, síncope, etc.) de los cuales se seleccionaron 1368 pacientes con diagnóstico inicial según la valoración del médico de urgencias de alguna probable cardiopatía isquémica, de los cuales solo en 153 pacientes se concluyó el diagnóstico de síndrome coronario agudo, se excluyeron 52 casos en los que no se registró adecuadamente la hora de ingreso o la toma del primer electrocardiograma se eliminaron 3 pacientes que ingresaron con electrocardiograma diagnóstico, 1 paciente que no aceptó tratamiento médico y fue trasladado a otra unidad hospitalaria y 2 defunciones antes de completar el protocolo diagnóstico, los 93 pacientes restantes se incluyeron en el este protocolo el periodo del 30 de junio del 2013 al 4 de agosto del 2014 (Figura 6). Las características generales de la población engloban en la tabla 6.

Figura 6. Total de consultas por dolor torácico o equivalente.



Fuente: Bitácora de Triage, Hojas de consulta diaria y Hojas de recolección de datos.

Tabla 6. Características generales de la población.

Edad promedio	58.5	DE 16.63
Sexo		
Masculino	58	63%
Femenino	35	37%
Comorbilidades		
Hipertensión	55	59%
Tabaquismo y cocaína	49	53%
Diabetes mellitus	39	45%
Historia familiar enfermedad coronaria	34	36%
Dislipidemía	32	34%
Obesidad/Sobrepeso	23	25%
Infarto previo	21	22%

DE: Desviación estándar. Fuente: Hojas de recolección de datos

TIEMPO DOLOR PUERTA.

El tiempo promedio entre el inicio de los síntomas de isquemia miocárdica y la llegada al servicio de urgencias o tiempo dolor puerta fue de 278 minutos con un rango intercuartil de 338 minutos, los pacientes que registraron un TPE ≤ 10 Minutos tuvieron un TDP promedio de 211 minutos con un RIC 208minutos, en comparación con los pacientes que registraron un TPE > 10 Minutos que registraron un TDP promedio de 324 minutos con un RIC de 375 minutos. Los pacientes que registraron un TDP menor se asoció a una reducción significativa del TPE $p=0.025$ (Tabla 7).

Tabla 7. Tiempo dolor puerta y su relación con el tiempo puerta electrocardiograma.

	n= 37	n= 56
	TPE ≤ 10 Minutos	TPE > 10 Minutos
Tiempo dolor puerta promedio	211 minutos	324 minutos
Rango intercuartil	208 minutos	375 minutos

TPE: Tiempo puerta electrocardiograma

Fuente: hojas de recolección de datos

ATENCIÓN PREHOSPITALARIA.

Los pacientes que ingresaron al servicio de urgencias trasladados por vehículos de emergencia 14 casos eran referidos de alguna unidad hospitalaria y al ingreso ya contaban con estudio electrocardiográfico diagnóstico, por lo que fueron excluidos de los pacientes incluidos en el protocolo 8 casos (8.6%) donde el PCM fue el personal paramédico que realizó el

trasladado al Hospital General Querétaro (incluido 1 caso de muerte súbita abortada), con un tiempo dolor puerta promedio de 123 minutos con un RIQ de 118 minutos y los 85 pacientes restantes (91.4%) se trasladaron a la unidad hospitalaria por propios medios con un tiempo dolor puerta promedio de 292 minutos y un RIQ 330 minutos. El tiempo puerta electrocardiograma de los pacientes trasladados en ambulancia fue de 7.5 minutos con un RIQ de 3.75 minutos y los pacientes trasladados por otros medios el TPE promedio fue de 61 minutos con un RIQ de 54.5. El traslado en ambulancia se asoció a una reducción significativa del TPE $p= 0.002$ (Tabla 8).

Tabla 8. Pacientes que ingresaron trasladados en ambulancia y su relación con el tiempo puerta electrocardiograma.

	TPE	RIQ
Pacientes trasladados en ambulancia	7.5 minutos	3.75 minutos
Pacientes trasladados por propios medios	61 minutos	54.5 minutos

TPE: Tiempo puerta electrocardiograma, RIQ: Rango intercuartil
Fuente: hojas de recolección de datos

TIEMPO PUERTA ELECTROCARDIOGRAMA.

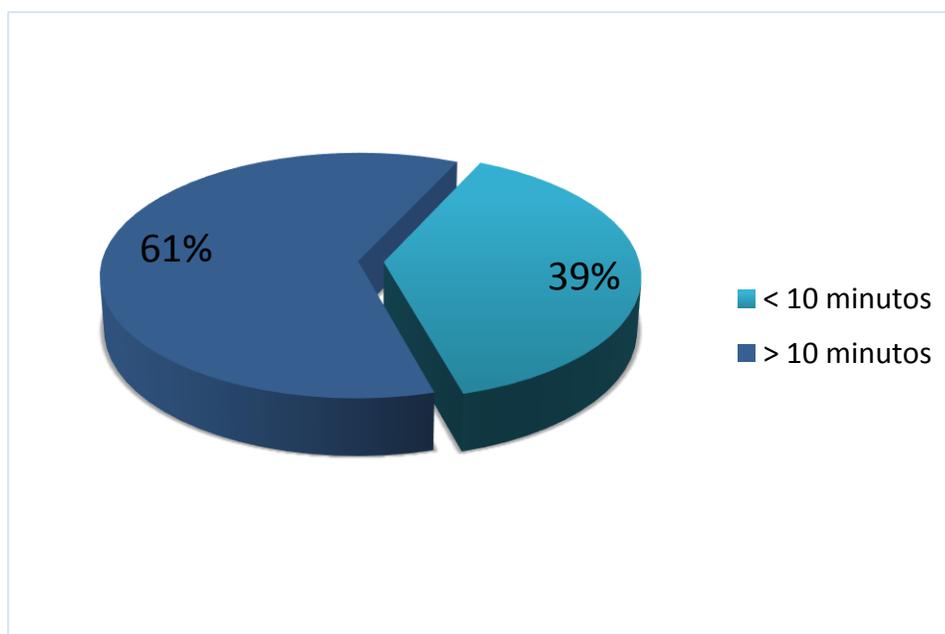
El tiempo promedio de los 93 pacientes fue de 45 minutos con un RIQ de 55 minutos 4.5 veces superior a lo recomendado por las directrices de la AHA y la ACC (Tabla 9). Se registró un TPE óptimo en el 39% de los pacientes del estudio (Figura 7). La distribución del tiempo electrocardiograma se muestra en la figura 8.

Tabla 9. Tiempo puerta electrocardiograma.

Variable	Minutos
Promedio	45
Rango intercuartil	55
Valor menor	2
Valor mayor	343

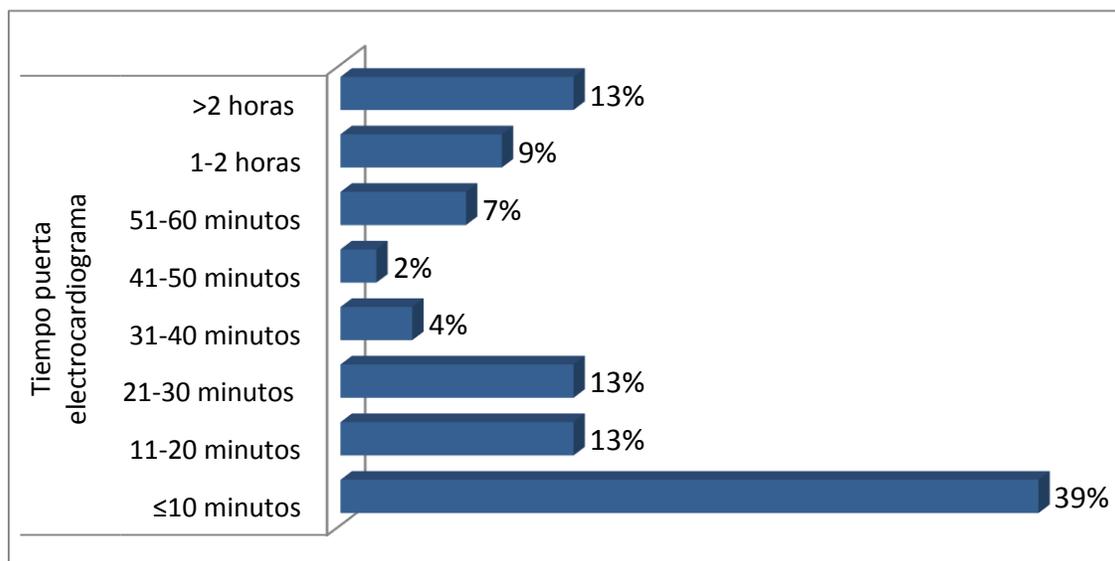
Fuente: Hojas de recolección de datos.

Figura 7. Frecuencia de casos con tiempo puerta-electrocardiograma óptimo y subóptimo.



Fuente: Hojas de recolección de datos.

Figura 8. Distribución del tiempo puerta-electrocardiograma.



Fuente: Hojas de recolección de datos.

DIAGNOSTICO NOSOLÓGICO.

El IAMCEST se presentó en 26 casos (28%) con un TPE de 46.3 minutos y un RIQ de 49 minutos y la AI y el IAMSEST en 67 casos (72%) con un TPE promedio de 45 minutos y un RIQ de 47 minutos, los cual no fue estadísticamente significativo $p= 0.14$ (tabla 10).

Tabla 10. Diagnostico nosológico y su relación con el tiempo puerta electrocardiograma.

	n= 37		n= 56	
	TPE ≤ 10 minutos		TPE > 10 minutos	
IAMCEST	14	37%	12	22%
AI y IAMSEST	23	63%	44	78%

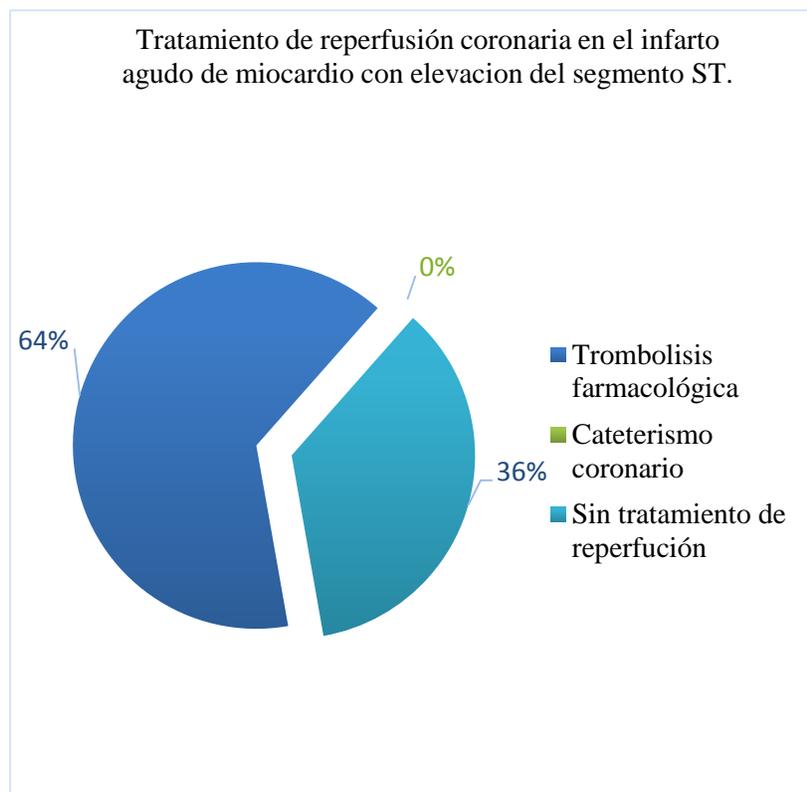
TPE: Tiempo puerta electrocardiograma, IAMCEST: Infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST, IAMSEST: Infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST, AI: Angina inestable.

Fuente: Hojas de recolección de datos

TERAPIA DE REPERFUSIÓN CORONARIA DEL IAMCEST.

De los 26 casos de IAMCEST, 18 pacientes (64%), recibieron terapia de reperfusión coronaria farmacológica, de los cuales en 11 casos (66%), presentaron criterios clínicos y electrocardiográficos de reperfusión al flujo sanguíneo coronario, ningún paciente en este estudio recibió angioplastia primaria o de rescate (Figura 9).

Figura 9. Frecuencia de tratamiento de reperfusión coronaria en pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST.



Fuente: Hojas de recolección de datos.

EDAD Y SU RELACIÓN CON EL TIEMPO PUERTA ELECTROCARDIOGRAMA.

La edad promedio del total de la población fue de 58.5 años, la edad promedio de los pacientes con un TPE \leq 10 minutos fue de 57.59 años y la edad promedio de los pacientes con TPE $>$ 10 minutos fue de 59.23 años, lo cual no se consideró significativo con $p= 0.64$ (Tabla 11).

Tabla 11. Edad y su relación con el tiempo puerta electrocardiograma.

	n= 37	n= 56
	TPE \leq 10 minutos	TPE $>$ 10 minutos
Edad promedio	57.59	59.23
Desviación estándar	17.35	16.25

TPE: Tiempo puerta electrocardiograma

Fuente: hojas de recolección de datos.

GÉNERO Y SU RELACIÓN CON EL TIEMPO PUERTA ELECTROCARDIOGRAMA.

En el presente estudio se incluyeron 58 pacientes de sexo masculino (62%) de los cuales 25 obtuvieron un TPE \leq 10 minutos y 33 un TPE $>$ 10 minutos ($p=0.51$), se incluyeron 35 pacientes de sexo femenino (37%) de los cuales 12 obtuvieron un TPE \leq 10 minutos y 23 un TPE $>$ 10 minutos ($p=0.28$), No existió relación entre el género y el TPE $p= 0.36$ (Tabla 12).

Tabla 12. Género y su relación con el tiempo puerta electrocardiograma.

	n= 37		n= 56		p=
Sexo	TPE ≤ 10 minutos		TPE > 10 minutos		
Masculino	25	67 %	33	59 %	0.51
Femenino	12	33 %	23	41 %	0.28

TPE: Tiempo puerta electrocardiograma
 Fuente: hojas de recolección de datos.

JORNADA LABORAL EN TURNO Y SU RELACIÓN CON EL TIEMPO PUERTA ELECTROCARDIOGRAMA.

Se analizó la relación entre la hora de llegada al servicio de urgencias agrupada según la jornada laboral en turno; de lunes a viernes los turnos matutino, vespertino y nocturno, la jornada acumulada en fines de semana y días festivos con los turnos diurno y nocturno, y su relación con el tiempo puerta electrocardiograma, encontrando los turnos de la jornada acumulada tuvieron un mejor apego al TPE que los turnos de la jornada normal, que fue estadísticamente significativo con $p= 0.0005$ (Tabla 13). La relación entre los turnos diurnos y los turnos nocturnos no fue estadísticamente significativa $p= 0.69$ (Tabla 13).

Tabla 13. Jornada laboral y su relación con el tiempo puerta electrocardiograma.

Turno	Pacientes	%	TPE promedio Minutos	RIQ Minutos
Matutino	27	29	29	51
Vespertino	15	16	55	73
Nocturno	30	32	72	108
J. A. Diurno	16	18	11	12.5
J. A. Nocturno	5	5	29	10

J. A: Jornada acumulada, RIQ: Rango intercuartil, TPE: Tiempo puerta electrocardiograma
Fuente: Hojas de recolección de datos.

FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR Y SU RELACIÓN CON EL TIEMPO PUERTA ELECTROCARDIOGRAMA.

Los pacientes con un TPE ≤ 10 minutos tuvieron en promedio 2.8 factores de riesgo cardiovascular en comparación con los pacientes con un TPE > 10 minutos con 2.64 factores de riesgo cardiovascular por lo que el número de factores de riesgo cardiovascular no se asoció con el tiempo puerta electrocardiograma $p= 0.77$ (Tabla 14).

Tabla 14. Factores de riesgo cardiovascular y su relación con el tiempo puerta electrocardiograma.

	n= 37		n= 56	
	TPE ≤ 10 minutos	%	TPE > 10 minutos	%
Hipertensión	23	62	32	57
Tabaquismo y cocaína	21	56	26	46
Diabetes	14	38	25	44
Dislipidemia	16	43	16	28
Antecedentes heredofamiliares de enfermedad coronaria	12	32	22	39
Obesidad sobrepeso	11	30	12	21
Infarto previo	6	16	15	26
Factores de riesgo cardiovascular promedio	2.8		2.64	

TPE: Tiempo puerta electrocardiograma

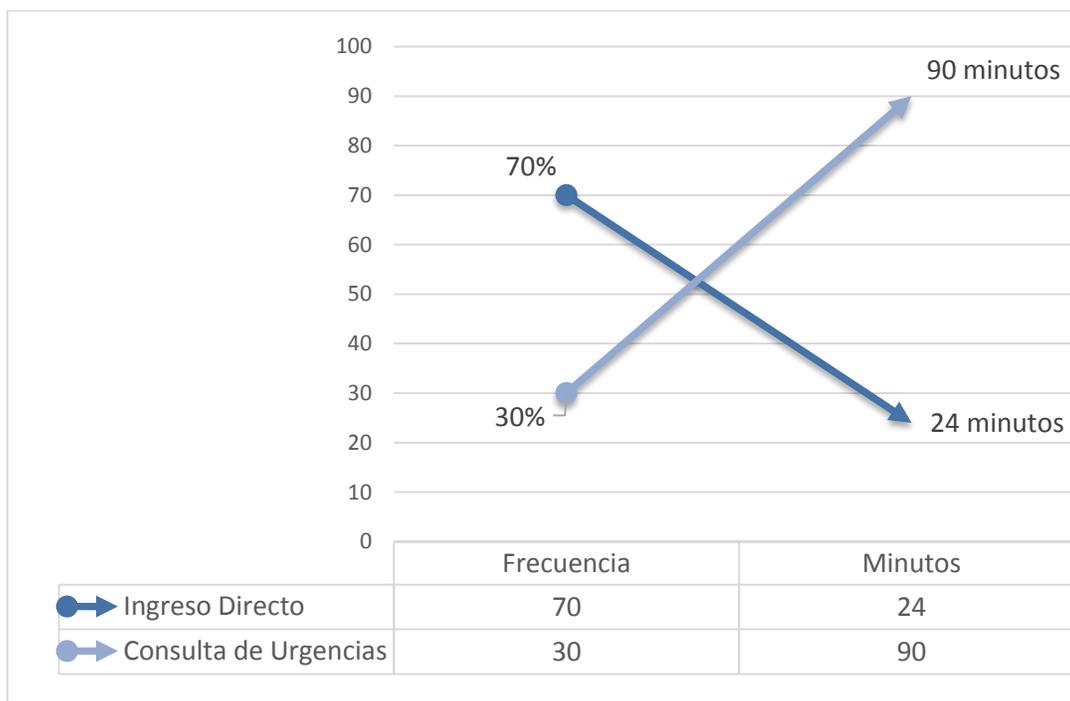
Fuente: Hojas de recolección de datos.

ÁREA DE INGRESO A LA SALA DE URGENCIAS Y SU RELACIÓN CON EL TIEMPO PUERTA ELECTROCARDIOGRAMA.

Se analizó la relación entre el área de valoración inicial del paciente con síndrome coronario agudo que fue asignada por el personal de Triage según el motivo de consulta los pacientes de baja prioridad fueron valorados en la consulta de urgencias y a los de alta prioridad se les permitió el ingreso directo a la sala de urgencias, con un total de 28 pacientes (30%) que debieron esperar a ser valorados en la consulta de urgencias con un tiempo puerta electrocardiograma promedio de 90 minutos y un RIQ 94 minutos, en relación con los pacientes que se les permitió el acceso directo a la sala de urgencias observación con un total de 65

pacientes (70%), con un tiempo puerta electrocardiograma promedio de 24 minutos y RIQ 22 minutos, con una diferencia significativa en el TPE $p= 0.0002$ (Figura 10).

Figura 10. Área de ingreso a la sala de urgencias y su relación con el tiempo puerta electrocardiograma promedio.



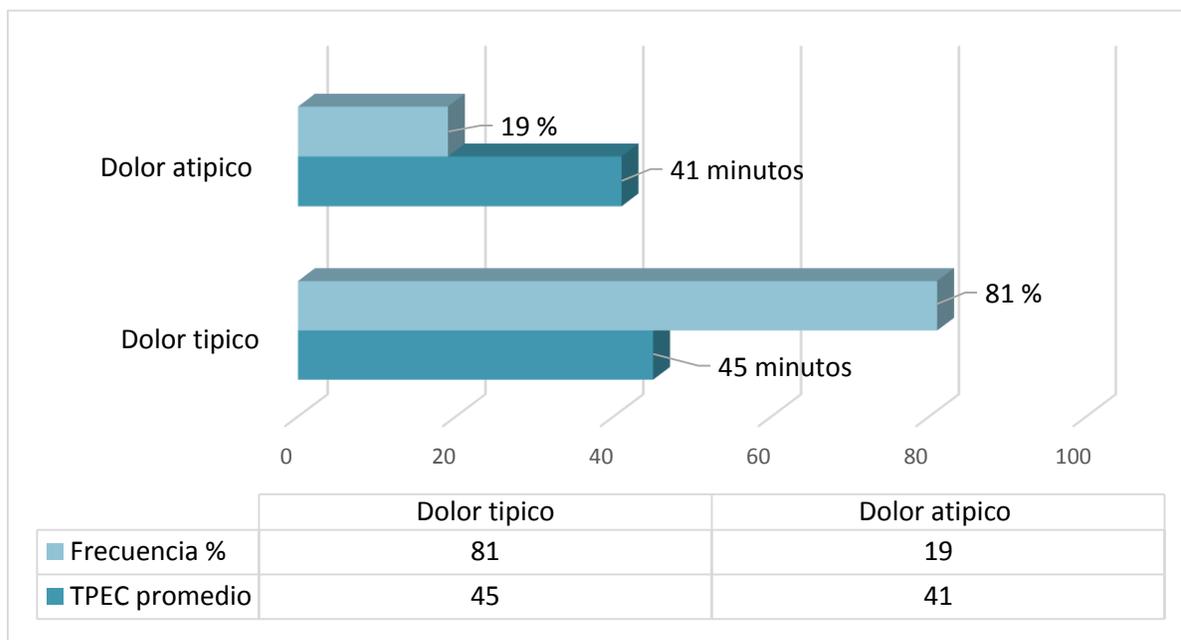
Fuente: Hojas de recolección de datos.

TIPO DE PRESENTACIÓN CLÍNICA Y SU RELACIÓN CON EL TIEMPO PUERTA ELECTROCARDIOGRAMA.

Se analizó la frecuencia de pacientes con síndrome coronario agudo que tuvieron una presentación clínica típica o dolor de tipo angina de pecho con una frecuencia de 75 casos (81%) y los pacientes presentación clínica atípica o equivalente anginoso con una frecuencia de 18

casos (19%) y la relación que existe entre la presentación clínica y el tiempo puerta electrocardiograma que contrario a lo esperado no existió una diferencia significativa entre la presentación clínica típica o atípica y el tiempo puerta electrocardiograma $p=0.81$ (Figura 11).

Figura 11. Tipo de presentación clínica y su relación con el tiempo puerta electrocardiograma promedio.



Fuente: Hojas de recolección de datos.

GRADO DE DISFUNCIÓN VENTRICULAR AL INGRESO A SERVICIO DE URGENCIAS ESTADIFICADO CON LA ESCALA DE KILLIP-KIMBALL Y SU RELACIÓN CON EL TIEMPO PUERTA ELECTROCARDIOGRAMA.

Se analizó el grado de disfunción ventricular clínico según la escala Killip-Kimball y su relación con el tiempo puerta electrocardiograma observando 67 casos (72%) en estadio I, 17

casos (18%) en estadio II, 4 casos (4%) en estadio III y 5 casos (5%) en estadio IV, cada uno de los cuales fue dividido en dos grupos según el tiempo puerta electrocardiograma promedio; el primer grupo con un tiempo menor o igual a 10 minutos y el segundo con un tiempo mayor a 10 minutos sin encontrar diferencia significativa entre el grado de disfunción ventricular clínico al ingreso y el TPE (Tabla 15).

Tabla 15. Grado de disfunción ventricular clínico según la escala de Killip-Kimball y relación con el tiempo puerta electrocardiograma.

	n= 37		n= 56		p=
	TPE ≤ 10 minutos		TPE > 10 minutos		
Killip Kimball I	26	70%	41	73%	0.73
Killip Kimball II	6	17%	11	19%	0.65
Killip Kimball III	2	5%	2	4%	0.81
Killip Kimball IV	3	8%	2	4%	0.52

Fuente: Hojas de recolección de datos.

V. DISCUSIÓN

Nuestros datos muestran que se cumplió con la meta de adhesión a un Tiempo Puerta Electrocardiograma menor a 10 minutos en el 39% de los casos comparados con los resultados de Takakuwa, et al. 2009, en el hospital universitario Thomas Jefferson que reporta una adhesión inicial del 16% en la consecución de un Tiempo Puerta Electrocardiograma óptimo y quienes fueron capaces de mejorar al 64% el Tiempo Puerta Electrocardiograma óptimo con acciones como readiestramiento de su personal de registro, eliminando la reevaluación por la enfermera de triage para el dolor en el pecho, y priorización ECG a un técnico asignado, Tulder, et al 2012 investigaron el efecto de un técnico en electrocardiograma sobre la consecución de un Tiempo Puerta Electrocardiograma óptimo y concluyeron que esta intervención resulta en el alivio en la carga de trabajo, mejoras en la calidad de la atención médica y una mejora en el tiempo puerta electrocardiograma, estas estrategias demostraron mejoras significativas en TPE en los centros que se implementaron.

El tiempo puerta electrocardiograma promedio fue de 45 minutos con un rango intercuartil de 55 minutos, lo que significó 4.5 y 5.5 veces el tiempo recomendado según las directrices de la AHA y la ACC, según la distribución del tiempo puerta electrocardiograma los pacientes en los que la toma del primer electrocardiograma fue mayor a 30 minutos representó el 35% de los casos, que representa un foco rojo en el protocolo diagnóstico del paciente con síndrome coronario agudo.

La atención prehospitalaria por los servicios de emergencia fue de solo el 8.4% y un tiempo dolor puerta de 278 minutos con un rango intercuartil de 338 minutos, el grupo de pacientes que solicitaron apoyo por personal paramédico mostro una reducción significativa en el TDP y el TPE. Diversos estudios como Hafiz, et al., Diercks, et al., Boothroyd, et al., Thang, et al. y Takakuwa, et al. coinciden en el beneficio del primer contacto médico y traslado por personal paramédico. La escasa utilización de los servicios de atención prehospitalaria y el tiempo dolor puerta refleja una población mal capacitada que desconoce o subestima la gravedad de los síntomas de isquemia miocárdica.

El Triage hospitalario realizo una evaluación inadecuada en el 30% de los pacientes con síndrome coronario agudo, asignándolos a la consulta de urgencias, que represento un retraso significativo en la consecución de un Tiempo Puerta Electrocardiograma optimo ($p=0.0002$). Según Atzema et al. 2010 en su estudio los servicios de Triage hospitalario subvaloran hasta en un 50% de los casos a los pacientes con un potencial infarto agudo de miocardio asignando una como prioridad de atención baja, que se asocia con retrasos en la adquisición del electrocardiograma y por ende en la terapia de reperfusión coronaria, ellos concluyen que estos errores en la evaluación del paciente con infarto agudo de miocardio pueden ser predecibles por variables de los paciente y de las características de la unidad hospitalaria. Como antes se mencionó las intervenciones realizadas por Takakuwa, et al. 2009 en el servicio de Triage hospitalario (readiestramiento de su personal de registro) resultaron en una reducción del 400% del porcentaje de pacientes con un tiempo puerta electrocardiograma óptimo.

La evaluación médica del paciente con síndrome coronario agudo es otro punto importante puesto el tiempo puerta electrocardiograma que fue independiente de la presentación clínica típica o angina de pecho de la presentación atípica o equivalente anginoso ($p= 0.81$), e

independiente del grado clínico de disfunción ventricular con la escala de Killip Kimball ($p=0.28$). Los antecedentes de riesgo cardiovascular, la edad, sexo tuvieron poco impacto en el tiempo puerta electrocardiograma, las características del dolor, los síntomas acompañantes y el grado de disfunción ventricular tampoco mostraron una clara relación con el tiempo puerta electrocardiograma. Esto refleja una pobre semiología o subvaloración de los signos y síntomas de isquemia miocárdica esto en parte podría deberse al elevado número de ingresos inadecuados a la sala de urgencias, sobrecarga de trabajo etc., lo cual según García, et al. 2005 no es diferente de la realidad nacional en el estudio RENASICA II, donde además concluye que a pesar de la participación de médicos expertos, la sospecha clínica de síndrome coronario agudo tiene una baja sensibilidad para el diagnóstico.

La jornada laboral en turno al momento del ingreso del paciente mostro tener una relación significativa con el TPE mostrando que los turnos de la jornada acumulada que labora los fines de semana y días festivos mostraron un mejor desempeño en el TPE en relación con los turnos matutino, vespertino y diurno que laboran de lunes a viernes, esto puede ser asociado a que existen menos interrupciones en el trabajo de los médicos, como las entregas de guardia, pases de visita y los cambios del personal médico.

El 69% de pacientes con IAMCEST recibieron terapia de reperfusión coronaria farmacológica, de los cuales el (66%), presentaron datos clínicos y electrocardiográficos de reperfusión al flujo sanguíneo coronario, sin embargo estos pacientes en su mayoría con tiempos de isquemia miocárdica prolongados. El 51% de los pacientes que no recibieron terapia de reperfusión farmacología el 91% se debió a que estaban fuera de ventana terapéutica al momento del diagnóstico lo que enfatiza la importancia del diagnóstico temprano.

VI. CONCLUSIONES

El presente estudio es el registro más grande de síndrome coronario agudo en el hospital general de Querétaro, evaluando el tiempo en que se realizan los procesos de Triage y diagnóstico en pacientes con síndrome coronario agudo, mediante la estimación del tiempo puerta electrocardiograma, e identifica áreas de oportunidad para la mejora en la atención médica y muestra qué procesos son necesarios para mejorar en la práctica real, pues solo la evaluación constante de los procesos realizados en una unidad hospitalaria, permitirá conocer la realidad en la praxis e identificar oportunidades de mejora para brindar servicios médicos de calidad.

VII. LITERATURA CITADA

1. **Agewall, E, et al.** (2011). Troponin elevation in coronary vs. non-coronary disease. Elsevier. *European Heart Journal*; 32, 404–411.
2. **Amsterdam, et al.** (2010). Testing of Low-Risk Patients Presenting to the Emergency Department With Chest Pain: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*; 122:1756-1776.
3. **Amsterdam, et al.** (2014). 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Non–ST-Elevation Acute Coronary Syndromes: Executive Summary. *Journal of the American College of Cardiology*; S0735-1097
4. **Antman, et al.** (2000). The TIMI Risk Score for Unstable angina/Non-ST elevation MI. A method for prognostication and therapeutic decision making. *JAMA*; 284(7):835-842.
5. **Armstrong, et al.** (2013). Fibrinolysis or Primary PCI in ST-Segment Elevation Myocardial Infarction. Elsevier. *N Engl J Med*; 368:1379-87.
6. **Atzema, et al.** (2010). ED triage of patients with acute myocardial infarction: predictors of low acuity triage. Elsevier. *American Journal of Emergency Medicine*; 28, 694–702.
7. **Atzema, et al.** (2011). The effect of a charted history of depression on emergency department triage and outcomes in patients with acute myocardial infarction. *CMAJ*, April 5; 183(6).
8. **Bates, et al.** (2014). Evolution From Fibrinolytic Therapy to a Fibrinolytic Strategy for Patients With ST-Segment–Elevation Myocardial Infarction. *Circulation*. American Heart Association; 130:1133-1135.
9. **Benjamin, et al.** (2012). Novel Patterns of Ischemia and STEMI Equivalents. Elsevier. *Cardiol Clin*; 30 591–599.
10. **Boothroyd, et al.** (2014). Comparison of Outcomes of Ambulance Users and Nonusers in ST Elevation Myocardial Infarction. Elsevier. *Am J Cardiol*; 114:1289e1294.

11. **Trost, et al.** (2012). Treatment of acute coronary syndrome: Part 2: sst-segment elevation myocardial infarction. *Crit Care Med*; 40: 1939–1945.
12. **Cajavilca, et al.** (2008). Historia de la Medicina: Willem Einthoven y la Aplicación Clínica del Electrocardiograma. Sociedad Médica del Hospital General de Culiacán “Dr. Bernardo J. Gastélum” A S Sin Vol. II No.3 p.104-107.
13. **Cannon, et al.** (2010). Comparison of ticagrelor with clopidogrel in patients with a planned invasive strategy for acute coronary syndromes (PLATO): a randomised double-blind study. *Lancet*; 375: 283–93.
14. **Czarnecki, et al.** (2013). Association Between Physician Follow-Up and Outcomes of Care After Chest Pain Assessment in High-Risk Patients. *Circulation*; 127:1386-1394.
15. **De’gano, et al.** (2013). Epidemiology of Acute Coronary Syndromes in Spain: Estimation of the Number of Cases and Trends From 2005 to 2049. *Elsevier Revista Española de Cardiología*; 66 6:472–481.
16. **Diepen, et al.** (2013). The Systemic Inflammatory Response Syndrome in Patients With ST-Segment Elevation Myocardial Infarction in critically ill patients: An observational cohort analysis. *Crit Care Med*; 41:2080–2087
17. **Diercks, et al.** (2006). Door-to-ECG time in patients with chest pain presenting to the ED. *Elsevier. American Journal of Emergency Medicine*; 24, 1–7
18. **Fernández, et al.** (2002). Unidades de dolor torácico. Organización y protocolo para el diagnóstico de los síndromes coronarios agudos. *Rev Esp Cardiol*;55(2):143-54.
19. **Franco, et al.** (2012). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Sistema Nacional de Encuestas de Salud.
20. **Frobert, et al.** (2013). Thrombus Aspiration during ST-Segment Elevation Myocardial Infarction. *Elsevier. N Engl J Med*; 369;17.
21. **García, et al.** (2005). Registro Mexicano de Síndromes Coronarios Agudos. *Archivos de Cardiología de México*. Vol. 75 Supl. 1:S6-S19.
22. **Godiwala, et al.** (2012). Reperfusion Strategies and Systems of Care in ST-elevation Myocardial Infarction. *Elsevier. Cardiol Clin*; 30 629–637.
23. **Hafiz, et al.** (2013). Impact of first contact on symptom onset–to-door time in patients presenting for primary percutaneous coronary intervention. *Elsevier. American Journal of Emergency Medicine*; 31 922–927.

24. **Hamm, et al.** (2012). Guía de práctica clínica de la ESC para el manejo del síndrome coronario agudo en pacientes sin elevación persistente del segmento ST. Elsevier. *Rev Esp Cardiol.* 65(2):173.e1-e55.
25. **Hamm, et al.** (2013). Documento de consenso de expertos. Tercera definición universal del infarto de miocardio. *Rev Esp Cardiol.* 66(2):132.e1-e15
26. **Hani Jneid, et al.** (2012). Focused Update of the Guideline for the Management of Patients With Unstable Angina/Non -ST-Elevation Myocardial Infarction. *Circulation.* American Heart Association.
27. **Harvey D. White, et al.** (2014). Darapladib for Preventing Ischemic Events in Stable Coronary Heart Disease. Elsevier. *N Engl J Med*; 1315878.
28. **Herrett, et al.** (2014) Association between clinical presentations before myocardial infarction and coronarymortality: a prospective population-based study using linked electronic records. *European Heart Journal.* doi:10.1093.
29. **Hirschl, et al.** (2013). Benefit of Immediate Beta-Blocker Therapy on Mortality in Patients With ST-Segment Elevation Myocardial Infarction. *Crit Care Med*; 41:1396–1404
30. **Hoffmann, et al.** (2012). Coronary CT Angiography versus Standard Evaluation in Acute Chest Pain. Elsevier. *N Engl J Med*; 367:299-308.
31. **Klein, et al.** (2012). Assessment and Management of Cardiogenic Shock in the Emergency Department. Elsevier. *Cardiol Clin.* 30 651–664.
32. **Kontos, et al.** (2014). The association of myocardial infarction process of care measures and in-hospital mortality: A report from the NCDR. *Am Heart J*; 168:766-75
33. **Kurt Huber, et al.** (2014). The organization, function, and outcomes of ST-elevation myocardial infarction networks worldwide: current state, unmet needs and future directions. *European Heart Journal*; 35, 1526–1532.
34. **Libby, et al.** (2013). Mechanisms of Acute Coronary Syndromes and Their Implications for Therapy. Elsevier. *New England Journal of Medicine*; 368:2004-13.
35. **M.K. Min, et al.** (2014). Does cardiac catheterization laboratory activation by electrocardiography machine auto-interpretation reduce door-to-balloon time?. *American Journal of Emergency Medicine*; 32 1305–1310.

36. **Maame Yaa, et al.** (2011). Emergency Department Treatment of Acute Coronary Syndromes. Elsevier. *Emerg Med Clin N Am*; 29 699–710.
37. **McCord, et al.** (2008). Management of Cocaine-Associated Chest Pain and Myocardial Infarction A Scientific Statement From the American Heart Association Acute Cardiac Care Committee of the Council on Clinical Cardiology. *Circulation*. American Heart Association;117:1897-1907.
38. **Mehta, et al.** (2010). Double-dose versus standard-dose clopidogrel and high-dose versus low-dose aspirin in individuals undergoing percutaneous coronary intervention for acute coronary syndromes (CURRENT-OASIS 7): a randomised factorial trial. *Lancet*. 376: 1233–43.
39. **Millard, et al.** (2014). Biomarcadores no troponnicos, complementarios, alternativos y presuntos, para el síndrome coronario agudo: nuevos recursos para los futuros instrumentos de cálculo del riesgo. Elsevier. *Revista Española de Cardiología*; 67(4):312–320.
40. **Mistry, et al.** (2012). Acute Coronary Syndromes From the Emergency Department to the Cardiac Care Unit. Elsevier. *Cardiol Clin*; 30 617–627.
41. **Morrison, et al.** (2011). Prehospital evaluation and economic analysis of different coronary syndrome treatment strategies - PREDICT - Rationale, Development and Implementation. *BMC. Emergency Medicine*; 11:4.
42. **Mumma, et al.** (2014). Association between prehospital electrocardiogram use and patient home distance from the percutaneous coronary intervention center on total reperfusion time in ST-segment–elevation myocardial infarction patients: A retrospective analysis from the National Cardiovascular Data Registry. *Am Heart J*; 167:915-20.
43. **Nabel, et al.** (2012). A Tale of Coronary Artery Disease and Myocardial Infarction. Elsevier. *N Engl J Med*; 366:54-63.
44. **O'Donnell, et al.** (2015). The availability of prior ECGs improves paramedic accuracy in recognizing ST-segment elevation myocardial infarction. Elsevier. *Journal of Electrocardiology*; 48 93–98.
45. **O'Gara, et al.** (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. *Circulation*; 127:00-00.
46. **Garcia, et al.** (2014) Evaluation of prognostic scale Thrombolysis In Myocardial Infarction and Killip. An ST-elevation myocardial infarction new scale. Elsevier. *American Journal of Emergency Medicine*; 32 1364–1369.
 47. **Phil Na, et al.** (2014). Performance of Reperfusion Therapy and Hospital Mortality in ST-Elevation Myocardial Infarction Patients with Non-Chest Pain Complaints. *Yonsei Med J* 55(3):617-624.
 48. **Pollak, et al.** (2012). Electrocardiographic Patterns Mimicking ST Segment Elevation Myocardial Infarction. Elsevier. *Cardiol Clin*; 30 601–615.
 49. **Rennyson, et al.** (2010). Electrocardiographic ST-segment elevation myocardial infarction. *Crit Care Med*; 38:2304 –2309.
 50. **Robert W. Yeh, et al.** (2010). Population Trends in the Incidence and Outcomes of Acute Myocardial Infarction. Elsevier. *N Engl J Med*; 362:2155-65.
 51. **Roubille, et al.** (2014). No post-conditioning in the human heart with thrombolysis in myocardial infarction flow 2–3 on admission. *European Heart Journal*; 35, 1675–1682.
 52. **Sanjit S. Jolly, et al.** (2013). Low-Dose vs Standard-Dose Unfractionated Heparin for Percutaneous Coronary Intervention in Acute Coronary Syndromes Treated With Fondaparinux. *JAMA*. 304(12):1339-1349.
 53. **Sherwood, et al.** (2014). High-Sensitivity Troponin Assays: Evidence, Indications, and Reasonable Use. *J Am Heart Assoc*; 3:e000403.
 54. **Simon, et al.** (2014). Door-to-balloon times from freestanding emergency departments meet ST-segment elevation myocardial infarction reperfusion guidelines. Elsevier. *The Journal Of Emergency Medicine*; 734–740.
 55. **Sinnaeve, et al.** (2014). ST–Segment-Elevation Myocardial Infarction Patients Randomized to a Pharmacoinvasive Strategy or Primary Percutaneous Coronary Intervention Strategic Reperfusion Early After Myocardial Infarction (STREAM) 1-Year Mortality Follow-Up. *Circulation*. American Heart Association; 130:1139-1145.
 56. **Steg, et al.** (2013) 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*;66(1):53.e1-e46

57. **Takakuwa, et al.** (2009). A Method for Improving Arrival-to-electrocardiogram Time in Emergency Department Chest Pain Patients and the Effect on Door-to-balloon Time for ST-segment Elevation Myocardial Infarction. *Academic Emergency Medicine*; 16:921–927.
58. **Than, et al.** (2011). A 2-h diagnostic protocol to assess patients with chest pain symptoms in the Asia-Pacific region (ASPECT): a prospective observational validation study. *Lancet*; 377: 1077–84.
59. **Thang, et al.** (2012) Characteristics of and outcome for patients with chest pain in relation to transport by the emergency medical services in a 20-year perspective. Elsevier. *American Journal of Emergency Medicine*; 30, 1788–1795.
60. **Thygesen, et al.** (2013). Tercera definición universal del infarto de miocardio. Elsevier. *Rev Esp Cardiol*; 3;66(2):132.e1-e15.
61. **Tulder, et al.** (2012). An electrocardiogram technician improves in-hospital first medical contact-to-electrocardiogram times: a cluster randomized controlled interventional trial. Elsevier. *American Journal of Emergency Medicine*; 30, 1729–1736.
62. **Tsai, et al.** (2008). Use and interpretation of cardiac troponins in the ED. Elsevier. *American Journal of Emergency Medicine*; 26, 331–341.
63. **Tzu-Hsien Tsai, et al.** (2011). Outcomes of patients with Killip class III acute myocardial. *Crit Care Med*; 39:436–442.
64. **Waldo, et al.** (2014). Reperfusion times and in-hospital outcomes among patients with an isolated posterior myocardial infarction: Insights from the National Cardiovascular Data Registry (NCDR). *Am Heart J*;167:350-4.
65. **Ward MJ, et al.** (2015). Timeliness of interfacility transfer for ED patients with ST-elevation myocardial infarction. *Am J Emerg Med*.
66. **Windecker, et al.** (2013). Future treatment strategies in ST-segment elevation myocardial infarction. *Lancet*; 382: 644–57.
67. **Yamashina, et al.** (2014). Favorable outcomes of patients with vasospastic angina associated with cardiac arrest. Elsevier. *Journal of Cardiology*; 63 41–45.
68. **Yelland, et al.** (2010). An Algorithm for the Diagnosis and Management of Chest Pain in Primary Care. Elsevier. *Med Clin N Am*; 94 349–374.

69. **Yuan-Chih Ho, et al.** (2014). Minimizing Door-to-Balloon Time Is Not the Most Critical Factor in Improving Clinical Outcome of ST-Elevation Myocardial Infarction Patients Undergoing Primary Percutaneous Coronary Intervention. *Crit Care Med*; 42:1788–1796.

VIII. APENDICES.

Apéndice I: Nivel de evidencia

Niveles de evidencia	
Nivel de evidencia A	Datos procedentes de múltiples ensayos clínicos aleatorizados o metaanálisis.
Nivel de evidencia B	Datos procedentes de un único ensayo aleatorizado y controlado o de estudios no aleatorizados a gran escala.
Nivel de evidencia C	Consenso de opinión de expertos y/o estudios a pequeña escala, estudios retrospectivos, registros.

Apéndice II: Clase de recomendación

Clase de recomendación	Definición Expresión propuesta	Indicación
Clase I	Evidencia y/o acuerdo general de que determinado procedimiento/tratamiento es beneficioso, útil, efectivo Se recomienda/está indicado.	Recomendado/esta indicado
Clase II	Evidencia conflictiva y/o divergencia de opinión acerca de la utilidad/eficacia del procedimiento/tratamiento.	
Clase IIa	El peso de la evidencia/opinión está a favor de la utilidad/eficacia Se debe considerar.	Debe ser considerado
Clase IIb	La utilidad/eficacia esta menos establecida por la evidencia/opinión Se puede recomendar.	Puede ser considerado

Clase III	Evidencia o acuerdo general de que el procedimiento o tratamiento no es útil/efectivo y en algunos casos puede ser perjudicial No se recomienda.	No esta recomendado
-----------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------

Apéndice III: Abreviaturas.

AHA: Asociación Americana Del Corazón.

ACC: Colegio Americano de Cardiólogos.

PCM: Primer contacto médico.

IAMCEST: Infarto agudo de miocardio con elevación persistente del segmento ST.

TDP: Tiempo dolor puerta.

TPP: Tiempo el tiempo puerta puerta.

ICP: Intervencionismo coronario percutáneo.

IAMSEST: Infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST.

AI: Angina inestable.

ECG: Electrocardiograma.

IAM: Infarto agudo de miocardio.

CK-MB: Creatincinasa-MB.

**IX. FIRMAS DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL E
INVESTIGADORES ASOCIADOS**

Investigador principal

Médico General Juvencio Haro Moreno

Director de tesis

Médico especialista Laura Angélica Reyes Robles

Codirector de tesis

Médico Especialista Marco Antonio Hernández Flores

Asesor clínico

Médico especialista Enrique García Hernández

Asesor metodológico

Maestría en ciencias María Teresita Ortiz Ortiz

